فصلنامه علمی ـ پژوهشی دورهٔ ٤، شمارهٔ ۳، پاییز ۱۳۹٤، صفحه ۱۷– ۲۸

اثر پروبیوتیک پریمالاک بر شاخص‌های رشد، پارامترهای بیوشیمیایی خون، بازماندگی و مقاومت در برابر تنش شوری بچه ماهی کپور معمولی دریایی (*Cyprinus carpio*)

محمدرضا ایمان‌پور[۱]، زهرا روحی[۲]*، زلیخا سلاقی[۲]، آذر بیک‌زاده[۲]، عبدالرحمان داودی‌پور[۲]

۱– استاد، گروه شیلات، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان

۲– دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه شیلات، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان

تاریخ دریافت: ۹۳/۱۰/۲۱ تاریخ پذیرش: ۹٤/۰٦/۲۳

*نویسنده مسئول مقاله: roohi26_iut@yahoo.com

چکیده:

اثر پروبیوتیک پریمالاک در چهار سطح ۰، ۰/۰۵، ۰/۱ و ۰/۱۵ درصد جیره غذایی بر عملکرد رشد، پارامترهای بیوشیمیایی خون، بازماندگی و مقاومت به تنش شوری در بچه ماهی کپور معمولی دریایی (۲/٦۷±۰/۱۱۷) به مدت ٤۵ روز بررسی شد. پریمالاک عملکرد رشد را افزایش و ضریب تبدیل غذایی را به طور معنی داری کاهش داد ($p<0/05$)، و منجر به کاهش سطوح گلوکز و افزایش میزان پروتئین کل گردید، ولی تفاوت در مقایسه با گروه شاهد معنی داری نبود ($p>0/05$). سطوح کلسترول در ماهی تغذیه شده با پریمالاک به طور معنی داری کاهش یافت ($p<0/05$). بعد از ٤۵ روز تغذیه، تنش شوری به منظور تعیین اثر پریمالاک بر مقاومت به تنش شوری انجام شد. برای سنجش میزان هماتوکریت، خونگیری طی چهار مرحله (روزهای اوّل، سوّم، پنجم و هفتم) بعد از تنش انجام شد. در روز اوّل، سطوح هماتوکریت در همه ی تیمارها افزایش معنی داری داشت ($p<0/05$)، ولی از روز سوم در همه تیمارها به تدریج کاهش یافت. قبل و بعد از تنش، میزان بازماندگی در تیمارها تفاوت معنی داری نداشت ($p>0/05$). این نتایج نشان می دهد که افزودن پروبیوتیک پریمالاک به جیره، اثرات مثبتی بر رشد، شاخص های بیوشیمیایی خون و کاهش استرس در کپور معمولی دارد.

کلید واژگان: پروبیوتیک، کپور معمولی، رشد، تنش شوری، خون

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2025-02-25]

[DOR: 20.1001.1.23225513.1394.4.3.8.0]

مقدمه

ماهی کپور معمولی از گونه‌های اقتصادی دریای خزر است که منبع غذایی مهمی محسوب می‌گردد. هرچند این گونه به‌صورت بومی و طبیعی در تمام سواحل دریای خزر وجود دارد و برای تولیدمثل وارد مصب رودخانه‌ها می‌شود، اما در سال‌های اخیر به‌علت صید بیش از حد و از بین رفتن محل‌های تولیدمثل، نسل آن کاهش پیدا کرده است (Ghelichpour et al., 2010). برای جبران این مسئله و به‌منظور بازسازی ذخایر اقدام به تکثیر نیمه‌طبیعی ماهی شده است. ولی بقا و بازدهی پایین در مراکز تکثیر و پرورش ماهی یکی از بزرگ‌ترین عوامل مؤثر در جلوگیری از بازسازی مناسب ذخایر ماهی است (Olla et al., 1988). به‌نظر می‌رسد یکی از گزینه‌ها با توجه به شرایط کشور، استفاده از محرک‌های رشد و ایمنی باشد (Esmaeili Rad et al., 2014). در سال‌های اخیر تحقیقات فراوانی بر هورمون‌ها، آنتی‌بیوتیک‌ها چندین مواد شیمیایی دیگر به‌عنوان محرک رشد، ضدباکتری در بالا بردن سلامت موجود و کارایی تغذیه انجام شده است (Imanpoor et al., 2011)، اما به‌دلیل اثرهای باقیمانده در عضله ماهی و نیز میگو و عدم رغبت مصرف‌کنندگان (Harikrishnan et al., 2011; Khajeali et al., 2012)، استفاده از آنها در تولید آبزیان توصیه نمی‌شود (Lee et al., 2012). به‌تازگی مطالعات انجام شده بر کاربرد عملی اثرهای مثبت برخی پروبیوتیک‌ها در تغذیه آبزیان گسترش یافته است (Bairagi et al., 2004; Noveirian Nasrollahzadeh et al., 2012; Salaghi et al., 2013).

پروبیوتیک‌ها، سلول‌های میکروبی زنده‌ای هستند که به‌عنوان مکمل‌های غذایی مطرح بوده که با ورود به دستگاه گوارش میزبان موجب ارتقای سلامت آن می‌شود (Tannock, 1997; Renuka et al., 2014). از سوی دیگر، پروبیوتیک‌ها می‌توانند از طریق رقابت برای دستیابی به مواد مغذی، تغییر در متابولیسم باکتری‌ها و یا تحریک سیستم ایمنی میزبان مانع از تکثیر بیماری‌های بیماری‌زا در لوله گوارش شوند (Gatesoupe, 1999). عقیده بر این است که بسیاری از باکتری‌های پروبیوتیکی تأثیر مثبت بر رشد موجودات دارند که این امر از طریق تولید ویتامین‌ها، افزایش قابلیت جذب مواد معدنی و عناصر کمیاب و نیز تولید آنزیم‌های گوارشی مهم است (Holzapfel et al., 1998).

به‌طور کلی، پروبیوتیک‌ها به سه گروه عمده باکتریایی، جلبکی و مخمری (قارچی) تقسیم می‌شوند (Nikkhoo et al., 2010). پروبیوتیک مورد مطالعه در این تحقیق پریمالاک نام داد که دارای ٤ سویه باکتری با نسبت‌های برابر شامل لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس (*Lactobacillus acidophilus*)، لاکتوباسیلوس کازئی (*Lactobacillus casei*)، انترکوکوس‌فاسیوم (*Enterococcus faecium*) و بیفیدوباکتریوم بیفیدوم (*Bifidobacterium bifidium*) است (Salaghi et al., 2013). در خصوص استفاده از پروبیوتیک پریمالاک در جیره آبزیان می‌توان به اثرهای مثبت این پروبیوتیک بر ماهی دم‌شمشیری (Hajibeglou and Sudagar, 2011)، قزل‌آلای رنگین‌کمان (Jafari et al., 2013) و قره‌برون (Salaghi et al., 2013) اشاره کرد. مطالعه حاضر برای مشخص کردن اثر سطوح مختلف پروبیوتیک پریمالاک بر شاخص‌های رشد، بیوشیمیایی خون، بازماندگی و مقاومت به تنش شوری در بچه ماهیان کپور معمولی طراحی و اجرا شد.

مواد و روش‌ها

تهیه ماهی و طرح آزمایش: این پژوهش در تابستان ١٣٩٢ در مرکز تحقیقات آبزی‌پروری شهید فضلی‌برآبادی دانشگاه

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2025-02-25]

[DOR: 20.1001.1.23225513.1394.4.3.8.0]

علوم‌کشاورزی و منابع طبیعی گرگان انجام شد. در این مطالعه، بچه ماهی کپور دریایی از کارگاه تکثیر و پرورش ماهی کلمه سیجوال در استان گلستان تهیه و به‌مدت دو هفته آداپتاسیون انجام شد. آزمایش به‌صورت کاملاً تصادفی با چهار تیمار و دو تکرار در هر سطح، به‌مدت ٤٥ روز انجام شد. هر تیمار به میزان ۳ درصد وزن بدن، ۳ بار در روز تغذیه می‌شدند (Yanbo and Zirong, 2006). هر ۱۵ روز، ماهیان هر تیمار وزن و مقدار غذادهی براساس آن تنظیم می‌شد. مدفوع و دیگر مواد باقیمانده هر روز صبح از مخازن سیفون می‌شد. در طول دورهٔ پرورش دمای آب ۲±۲۳ درجه سانتی‌گراد، اکسیژن محلول در آب ٠/٦٥±٥/٩ میلی‌گرم در لیتر و pH آب ٠/٠٧±٧/٨ بود. در هر آکواریوم ۱۳ قطعه ماهی (٠/١١٧±٢/٦٢ گرم) قرار گرفت.

آماده‌سازی جیره غذایی: در این آزمایش چهار سطح مکمل پروبیوتیک پریمالاک (شرکت گلپاد تهران) شامل صفر (تیمار ۱)، ۰/۰۵ (تیمار ۲)، ۰/۱ (تیمار ۳) و ۰/۱۵ (تیمار ٤) درصد در جیره در نظر گرفته شد (Salaghi et al., 2013). مواد تشکیل‌دهندهٔ هر تیمار با اضافه کردن مقداری آب ترکیب، خمیرهای تهیه شده از چرخ گوشت عبور داده و پلت‌های مورد آزمایش ساخته شد. پلت‌های مرطوب در دمای اتاق به مدت ۲ روز خشک شد (Mostafa et al., 2009). پس از خشک کردن، پلت‌ها شکسته شد تا اندازه مناسب پیدا کنند. اجزای تشکیل‌دهندهٔ جیره و ترکیب شیمیایی آن در جدول ۱ و ۲ ارائه شده است.

جدول ۱ اجزای تشکیل‌دهندهٔ جیره پایه

اجزای جیره	(درصد)
پودر ماهی	۱۵
کنجاله سویا	٥٣/٩١
آرد گندم	٢٧/٠٥
روغن آفتابگردان	١/٨٩
مکمل املاح	٠/٣
مکمل ویتامین‌ها	٠/٣
دی‌ال‌متیونین	٠/٤١
نمک معمولی	٠/١
ملاس	١
ویتامین E	٠/٠٢
ویتامین C	٠/٠٢

جدول ۲ ترکیب شیمیایی جیره

ترکیب شیمیایی (درصد)	شاهد	پریمالاک ۰/۰۵ درصد	پریمالاک ۰/۱ درصد	پریمالاک ۰/۱۵ درصد
وزن خشک	٩١/٠٩	٩١/٢٩	٩١/٣١	٩١/٣٣
پروتئین	٣٤/٥٣	٣٤/١٥	٣٣/٩٠	٣٣/٦٨
چربی	٧/٢١	٧/١٨	٧/٦	٦/٩٢
خاکستر	٩/٢١	٧	٦/٥٤	٦/٢٢
رطوبت	٨/٩١	٨/٧١	٨/٦٩	٨/٦٧
فیبر	٥	٥	٥/١	٥/١٧
عصاره عاری از ازت*	٣٥/١٤	٣٧/٣٤	٣٨/١٧	٣٩/٣٤
انرژی (مگاژول بر کیلوگرم)**	١٦/٩٧	١٧/٢٤	١٧/٤٩	١٧/٣٧

*عصاره عاری از ازت= وزن خشک – (پروتئین+ چربی+ خاکستر+ فیبر)

**انرژی ناخالص براساس ۲۳/٦ کیلوژول بر گرم برای پروتئین، ۳۹/۵ کیلوژول بر گرم برای چربی و ۱۷ کیلوژول بر گرم برای عصاره عاری از ازت محاسبه شد (Brett and Groves, 1979).

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2025-02-25]

[DOR: 20.1001.1.23225513.1394.4.3.8.0]

شاخص‌های رشد: در پایان دوره ٤٥ روزه، همه ماهیان در هر گروهی به‌وسیله ترازو دیجیتالی (با دقت ٠/٠١ گرم) توزین شدند و میزان افزایش وزن، نرخ رشد ویژه، ضریب تبدیل غذا و ضریب چاقی با استفاده از فرمول‌های زیر به‌عنوان شاخص‌های عملکرد رشد محاسبه گردید (Hatlen et al., 2005; Bekcan et al., 2006).

(وزن اولیه- وزن نهایی)= افزایش وزن

١٠٠× [وزن اولیه÷ افزایش وزن] = درصد افزایش وزن

طول دورهٔ پرورش÷]= نرخ رشد ویژه (درصد در روز)

[(لگاریتم طبیعی وزن اولیه- لگاریتم طبیعی وزن نهایی) ×١٠٠

^{3}(طول کل ماهی بر حسب سانتی‌متر)÷وزن]= ضریب چاقی

١٠٠× [ماهی بر حسب گرم

میزان افزایش وزن ÷ میزان غذای]= ضریب تبدیل غذا

١٠٠× [مصرف شده

÷ (غذای خورده شده به ازای یک ماهی×١٠٠)= غذای

زمان÷$^{0/5}$(میانگین وزن اولیه×میانگین وزن]خورده شده

[نهایی)

مقدار مصرف پروتئین÷ افزایش]= نسبت کارایی پروتئین

[وزن بدن

سنجش گلوکز، پروتئین کل، کلسترول و هماتوکریت: میزان پروتئین کل، کلسترول و گلوکز پیش از تنش شوری و درصد هماتوکریت پس از انتقال ماهیان به شوری مورد نظر طی چهار مرحله (روزهای اول، سوم، پنجم و هفتم پس از تنش) اندازه‌گیری شد. برای آنالیز هماتوکریت، نمونه‌های خون با قطع ساقه دمی با استفاده از لوله‌های مویینهٔ هپارینه و دستگاه هماتوکریت‌خوان انجام شد (Esmaeli Rad et al., 2014). برای آنالیز پروتئین کل، کلسترول و گلوکز، نمونه‌های خون فوری در دمای اتاق سانتریفیوژ (٧ دقیقه، ٥٠٠٠ rpm) و پلاسما جدا شده و در دمای ٢٠- درجه سانتی‌گراد تا زمان آنالیز نگهداری شد. میزان پروتئین کل، گلوکز و کلسترول با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر و کیت‌های تجاری (پارس آزمون، ایران) اندازه‌گیری شد.

پس از ٤٥ روز تغذیه، برای بررسی اثر پروبیوتیک پریمالاک بر مقامت بچه ماهیان کپور دریایی در برابر تنش شوری، تیمارها به‌مدت ٧ روز تحت تنش شوری ١٣ ppt قرار گرفت (Imanpoor and Roohi, 2015) و میزان هماتوکریت و درصد بازماندگی آنها اندازه‌گیری شد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها به روش آنالیز واریانس یک‌طرفه و آزمون دانکن برای مقایسه میانگین‌ها انجام شد. اختلاف بین میانگین‌ها در تیمارهای مختلف با سطح اطمینان $p<0/05$ تعیین گردید. برای عملیات آماری از نرم‌افزار SPSS ٢٠ استفاده شد.

نتایج

شاخص‌های رشد در جدول ٣ نشان داده شده است. در این مطالعه، عوامل رشد در ماهیان تغذیه شده با مکمل غذایی پریمالاک در مقایسه با گروه شاهد بهبود یافت. میزان افزایش وزن، درصد افزایش وزن و نسبت کارایی پروتئین در ماهیان تیمار شده با پریمالاک نسبت به گروه شاهد به‌طور معناداری افزایش یافت ($p<0/05$). علاوه‌بر این، ضریب تبدیل غذا در ماهیان تیمار شده با پریمالاک در مقایسه با گروه شاهد کاهش معناداری نشان داد ($p<0/05$). نرخ رشد ویژه، فاکتور وضعیت، میزان غذای خورده شده روزانه و بازماندگی در تیمارهای آزمایشی نسبت به گروه شاهد اختلاف معناداری نداشت ($p>0/05$).

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2025-02-25]

[DOR: 20.1001.1.23225513.1394.4.3.8.0]

جدول ۳ مقایسه شاخص‌های رشد (میانگین± انحراف معیار) ماهی کپور معمولی در تیمارهای مختلف طی ٤٥ روز پرورش

شاخص رشد	شاهد	پریمالاک ۰/۰۵٪	پریمالاک ۰/۱٪	پریمالاک ۰/۱۵٪
افزایش وزن بدن (گرم)	۱/۸۳±۰/۱۲^{b}	۲/۵۲۹±۰/٤٥٦^{a}	۲/٤۳٥±۰/۲٥۸^{a}	۲/۰۷٤±۰/۱۸٦^{ab}
درصد افزایش وزن بدن	۷۳/۱۷۳±٦/۰۲۲^{b}	۱۲٤/۱±۱۲/۳٦۸^{a}	۱۱۲/۸۷±٦/۲٤٤^{a}	۱۰۰/۱۲±۳/٤۰٤^{a}
نرخ رشد ویژه (درصد در روز)	۱/۰۱±۰/۰۸^{a}	۱/۳۲±۰/۰٥٥^{a}	۱/۱۷٦±۰/۲۲۱^{a}	۱/۳۱۳±۰/۰٥۹^{a}
نرخ بازماندگی (درصد)	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}
فاکتور وضعیت	۱/٥٦٦±۰/۰٥۲^{a}	۱/٤۲٥±۰/۰٤۱^{a}	۱/٥۰٤±۰/۰۱٥^{a}	۱/٤۷۸±۰/۰۱۱^{a}
ضریب تبدیل غذایی	۲/۰۸۳±۰/۱۳۷^{a}	۱/٤٥٤±۰/۲٦۲^{b}	۱/٥۹٦±۰/۱٦۹^{b}	۱/۹۳۲±۰/۱۷۳^{b}
غذای خورده شده روزانه (درصد در روز)	۲/٥٥٦±۰/۰٦۸^{a}	۲/۷۱±۰/٤۷۱^{a}	۲/۷٥٥±۰/۲۷۹^{a}	۳/۰٤٦±۰/۲۳٤^{a}
نسبت کارایی پروتئین (گرم/گرم)	۱/۳۹٤±۰/۰٥۳^{c}	۲/۰٥۹±۰/۲۱۷^{a}	۱/۸٦۲±۰/۱۱٤^{ab}	۱/٥٤٥±۰/۰۸^{bc}

حروف انگلیسی مشابه در هر ردیف نشان‌دهندهٔ عدم اختلاف معنادار در سطح ۰/۰۵ است.

مطالعه شاخص‌های بیوشیمیایی خون کپور معمولی نشان داد که میزان گلوکز در ماهیان تغذیه شده با جیره حاوی پریمالاک در مقایسه با گروه شاهد کاهش یافت، با این‌حال تفاوت معناداری بین گروه‌ها نداشت (p>۰/۰۵). بیشترین میزان پروتئین کل در ماهیان تغذیه شده با پریمالاک ثبت شد ولی در مقایسه با گروه شاهد اختلاف معناداری نداشت (p>۰/۰۵). میزان کلسترول بین تیمارها اختلاف معناداری داشت (p<۰/۰۵)، به‌طوریکه کمترین میزان کلسترول در گروه‌های تیمار شده با پریمالاک ۰/۱ درصد مشاهده شد (جدول ٤).

با بررسی هماتوکریت مشخص شد که در روز اول پس از تنش، میزان هماتوکریت در تیمار ۳ در مقایسه با سایر تیمارها اختلاف معناداری داشت (p<۰/۰۵)، به‌طوری‌که کمترین مقدار آن ۲/۰۸±٥٤/٥۸ مربوط به تیمار ۳ بود. از روز سوم پس از تنش، میزان هماتوکریت روند کاهشی معناداری (p<۰/۰۵) را نشان داد (جدول ٥). پس از گذشت ۱٦۸ ساعت (روز هفتم)، مقدار هماتوکریت خون به حد ثابتی رسید. نرخ بقا در ماهیان پرورشی با گروه شاهد اختلاف معنادار نداشته است (p>۰/۰۵) و طی تنش شوری مرگ و میری بین تیمارها مشاهده نشد.

جدول ٤ مقایسه شاخص‌های بیوشیمیایی (میانگین± انحراف معیار) خون ماهی کپور معمولی تغذیه شده با پریمالاک

شاخصه	شاهد	پریمالاک ۰/۰۵٪	پریمالاک ۰/۱٪	پریمالاک ۰/۱۵٪
پروتئین کل (g/dl)	٤/٥٦±۰/٥۲^{a}	۳/۸٤±۰/۰۲^{a}	٤/۷۲±۰/٤٤^{a}	٤/٦٥±۰/٥^{a}
گلوکز (mg/dl)	۹۲/۸^{a}	۷۸/۲±۰/۰۹۲^{a}	۸٦/٦±۰/٦۳^{a}	۷۰/۸±۰/٤٥۱^{a}
کلسترول (mg/dl)	۱٥۰/٤۷±۰/۱۰٤^{b}	۱٥۳/۱۱±۲/۱۳^{b}	۱۲۹/۱۷±۳/٤٥۳^{c}	۱٦۲/٥۹±۲/٥۹^{a}

حروف انگلیسی مشابه در هر ردیف نشان‌دهندهٔ عدم اختلاف معنادار در سطح ۰/۰۵ است.

جدول ٥ تغییرات غلظت هماتوکریت (میانگین± انحراف معیار) در ماهیان تغذیه شده با پریمالاک تحت تنش شوری ۱۳ ppt

هماتوکریت (٪)	ساعت ۲٤	ساعت ۷۲	ساعت ۱۲۰	ساعت ۱٦۸
تیمار ۱ (شاهد)	٦۱/۷٥±۱/۲٥^{aA}	٥٤/۱۲٥±۰/۸۷٥^{aB}	٤۹/۳۲±۰/٦۷٥^{aC}	٤۷/٦۲±۱/۱۲٥^{aC}
تیمار ۲	٦٥/٤۳۸±۰/٥٦۲^{aA}	٤٦/٦۲±۱/۳۸^{bB}	٤۰/٤۳٥±۰/٥٦٥^{cC}	۳٥/٥٦±۰/۹۳۷^{cD}
تیمار ۳	٥٤/٥۸±۲/۰۸^{bA}	٥۰/۲٥±۰/۷٥^{abAB}	٤٦/٥۱±۰/۹٥^{bB}	٤۱/۱۲±۰/۸۷٥^{bC}
تیمار ٤	٦٦/۲۲±۱/۰۹^{aA}	٥٤±۲^{aB}	٤۹/۳۹±۰/٦۱^{aBC}	٤٤/۸۱۲±۱/۱٤٥^{abC}

حروف انگلیسی بزرگ غیرمشابه در هر ردیف و حروف انگلیسی کوچک غیرمشابه در هر ستون بیانگر اختلاف معنادار در سطح ۰/۰۵ است.

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2025-02-25]

[DOR: 20.1001.1.23225513.1394.4.3.8.0]

بحث

رشد ارتباط مستقیمی با تغذیه دارد. استفاده از جیره‌های غذایی با کیفیت بالا سبب می‌شود تا ماهی‌ها با صرف غذای کمتر در مدت زمان کوتاه‌تر، به وزن بازاری رسیده و به این ترتیب هزینه‌های تولید به‌طور قابل ملاحظه‌ای کاهش می‌یابد (Niroomand et al., 2011). بنابراین، برای ارتقای شاخص‌های رشد در یک بازه زمانی معین، میزان بقا و کارایی جیره مصرفی، کاربرد محرک‌های رشد و مکمل‌های غذایی می‌تواند سودمند باشد (Verschuere et al., 2000).

باکتری‌های پروبیوتیکی، مکمل‌های غذایی میکروبی زنده‌ای می‌باشند که تأثیرات سودمندی را بر جانور میزبان از طریق ایجاد تغییرات میکروبی در روده ایفا می‌کنند (Fuller, 1989). در این مطالعه بهترین شاخص‌های رشد مربوط به بچه ماهیان تغذیه شده با مکمل غذایی پریمالاک بوده است. نتایج نشان می‌دهد که سطح پروبیوتیک ۰/۰۵ درصد نسبت به سطوح ۰/۱ و ۰/۱۵ درصد، از نظر معیارهای رشد برتری دارد که علت آن را می‌توان این‌گونه بیان کرد که مصرف مقدار مناسب از پروبیوتیک سبب جایگزینی باکتری‌های مفید بر باکتری‌های مضر دستگاه گوارش شده و به این ترتیب موجبات افزایش رشد را به‌دنبال خواهد داشت. علاوه‌بر این، در این پژوهش کمترین ضریب تبدیل غذا در ماهیان تیمار شده با پروبیوتیک پریمالاک که حداکثر وزن را دارا بودند، مشاهده گردید. به‌طورکلی، ضریب تبدیل غذایی پایین نشان می‌دهد که مصرف غذا در ماهیان، به موازات استفاده از پروبیوتیک، کاهش می‌یابد (Arslan, 2004) که از نظر اقتصادی برای پرورش‌دهندگان اهمیت دارد. در این مطالعه، پروبیوتیک پریمالاک اثرهای بسیار مثبتی بر روی رشد بچه ماهیان داشته که نظیر همین نتایج را Salaghi و همکاران (۲۰۱۳) در بچه ماهیان قره‌برون و Lara-Flores و همکاران (۲۰۰۳) در ماهی تیلاپیا (*Oreochromis niloticus*) به‌دست آوردند.

باکتری‌های پروبیوتیکی دارای آنزیم‌های خارج سلولی از جمله آمیلاز، لیپاز و پروتئاز بوده و از طریق تحریک اشتها و افزایش متابولیسم میکروبی موجب ارتقای سطح تغذیه به‌وسیله میزبان شده (Irianto and Austin, 2002) و با افزایش قابلیت هضم و جذب بهتر مواد غذایی خورده شده توسط ماهی، موجب افزایش کارایی تغذیه و نیز رشد بیشتر در ماهیان می‌گردد (Gosh et al., 2003). بنابراین، پروبیوتیک‌ها موجب می‌شوند که بدن از مواد غذایی خورده شده، بهره‌برداری بیشتری کند که به رشد بیشتر و تولید بیشتر می‌انجامد (Erik et al., 2004). به‌طورکلی، افزودن پروبیوتیک‌ها به جیره غذایی ماهی باعث ایجاد تعادل میکروبی روده، ساختن ترکیبات مفید از جمله ویتامین‌ها و برخی از آنزیم‌ها، تحریک و افزایش کارایی سیستم ایمنی، افزایش فعالیت‌های گوارشی و آنزیمی و به‌دنبال آن افزایش رشد و توسعه سطوح غذایی می‌شود (Nikoshelainen et al., 2001; Panigrahi et al., 2004; Kim and Austin, 2006).

شاخص‌های خونی در ماهیان می‌تواند متأثر از مواردی چون گونه پرورشی، اندازه، سن، وضعیت فیزیولوژیکی، شرایط محیطی و شرایط تغذیه‌ای باشد (Leonardi and Klempau, 2003; Burt and Austin, 2005) بنابراین، مطالعه فراسنجه‌های خونی اطلاعات ارزشمندی برای ارزیابی سلامتی ماهی فراهم می‌کند (Banaee et l., 2008). پروتئین سرمی شاخص بیوشیمیایی به نسبت ناپایداری است که تحت تأثیر شرایط خارجی و داخلی تغییر می‌کند (Shalaby et al., 2006). بیشترین بخش پروتئین سرم در کبد سنتز می‌شود که می‌تواند به‌عنوان شاخص عملکرد کبد

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2025-02-25]

[DOR: 20.1001.1.23225513.1394.4.3.8.0]

استفاده شود (Bernet et al., 2001). کاهش پروتئین کل ویژگی بارز بسیاری از بیماری‌ها است و ممکن است به‌دلیل بیماری کبدی، کاهش جذب یا از دست دادن پروتئین رخ دهد (Bernet et al., 2001). بنابراین، افزایش سطح پروتئین می‌تواند شاخص مناسبی برای بررسی وضعیت ایمنی ماهی باشد (Veerasamy et al., 2014). مطالعه Hosseini و همکاران (۲۰۱٤) بر پروبیوتیک پدیوکوکوس اسیدلاکتیک[1] در جیره ماهی آزاد دریای خزر (*Salmo trutta caspius*)، نشان داد که میزان پروتئین کل سرم در تیمارهای تغذیه شده با پروبیوتیک تفاوت معناداری با تیمار شاهد ندارد که با نتایج این مطالعه مطابقت دارد. تغییر در میزان پروتئین کل خون به‌عنوان یک شاخص اختصاصی مطرح نیست ولی می‌تواند بیانگر یک تغییر متابولیک و یا آسیب‌شناسی باشد (Densmore et al., 2001).

گلوکز خون یکی از شاخص‌های متغیر است که به میزان بسیار زیادی تحت تأثیر استرس دستکاری و حمل و نقل، استرس محیطی، تغییرات فصلی، وضعیت تغذیه‌ای و بلوغ جنسی قرار دارد (Khanna, 1971). در این مطالعه نتایج حاصل از آنالیز گلوکز سرم خون نشان داد که سطوح مختلف پروبیوتیک جیره بر میزان گلوکز بی‌تأثیر بوده است. با این‌حال، کمترین مقادیر در ماهیان تیمار شده با پروبیوتیک ثبت شد. نتایجی مشابه با این تحقیق، Morshedi و همکاران (۲۰۱۵) در بررسی پروبیوتیک جیره (*Lactobacillus plantarum*) بر ماهی سی‌باس آسیایی (*Lates calcarifer*) را گزارش کردند.

کلسترول ترکیبی ضروری برای ساختار غشای سلولی است. افزایش غلظت کلسترول در سرم خون می‌تواند در نتیجه آسیب به کبد یا سندرم کلیه (Sancho et al., 1997; Imanpoor et al., 2011) و همچنین نشان‌دهندهٔ عدم تعادل لیپیدهای جیره باشد (Hasanalipour et al., 2013). در این مطالعه، کلسترول خون در ماهیان تیمار شده با پریمالاک در مقایسه با گروه شاهد کاهش یافت که با مطالعه Valipour و همکاران (۲۰۱۳) بر ماهی سفید تغذیه شده با پروبیوتیک مغایرت دارد. با توجه به اینکه محل متابولیسم چربی‌ها در کبد است، بنابراین کاهش میزان کلسترول از باز اضافی کبد جلوگیری کرده و در نتیجه از مستعد شدن ماهی در مقابل بیماری‌هایی همچون سندروم کبد چرب جلوگیری می‌کند (Hosseinifard et al., 2013). گزارش شده است که برخی از میکروارگانیسم‌های موجود در پروبیوتیک‌ها می‌توانند از کلسترول موجود در دستگاه گوارش برای متابولیسم خود استفاده کنند، در نتیجه جذب کلسترول توسط موجود کاهش می‌یابد (Afsharmanesh and Sadaghi, 2013). به‌نظر می‌رسد که علاوه بر عوامل محیطی و گونه ماهی، فرمولاسیون جیره‌های غذایی، نوع پروبیوتیک جیره، میزان مورد استفاده از آن و روش‌های مختلف اضافه کردن پروبیوتیک به جیره می‌تواند این اختلافات را موجب شود.

به‌طور متداول در مطالعات تغذیه‌ای، تنش شوری برای تعیین کیفیت بچه ماهیان استفاده می‌شود (Imanpoor and Roohi, 2015). درصد بازماندگی نشان‌دهندهٔ ایمنی در مقابل عوامل بیماری‌زا و استرس‌های محیطی است (Salze et al., 2008). نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که مکمل پروبیوتیکی پریمالاک بر بقای بچه ماهیان کپور معمولی تأثیر ندارد. همسو با این نتایج، Jafaryan و همکاران (۲۰۱۱) نشان دادند که پروبیوتیک جیره در ماهیان قزل‌آلای رنگین‌کمان نسبت به گروه شاهد نتایج معناداری در بازماندگی ماهیان تحت تنش شوری ندارد. باید به این نکته توجه کرد که تأثیر محرک

1. *Pediococcus acidilactici*

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2025-02-25]

[DOR: 20.1001.1.23225513.1394.4.3.8.0]

رشد و ایمنی در میزان بقای ماهیان معمولاً در دوره‌های طولانی‌تر از شش ماه باعث ایجاد تغییرات معنادار می‌شوند (Borges et al., 2004).

شاخص‌های بیوشیمیایی و هماتولوژیکی اغلب به‌منظور ارزیابی وضعیت سلامتی ماهیان و نیز شاخص‌های استرس در ماهیان استفاده می‌شوند (Francesco et al., 2005; Akinrotimi et al., 2009). بخشی از حجم کل خون که توسط گلبول‌های قرمز اشغال می‌شود، هماتوکریت نام دارد. این مقدار یک کمیّت نسبی بوده و بر حسب درصد بیان می‌شود. هماتوکریت خون به‌عنوان یک شاخص مهم و رایج در تعیین سلامت و بیماری ماهیان استفاده می‌شود (Houston and Rupert, 1997). براساس برخی مطالعات تحت تأثیر استرس‌های فیزیکی میزان هماتوکریت در ماهی افزایش می‌یابد (Barton et al., 1985; Wendelaar Bonga, 1997) که این افزایش ممکن است به‌علت جذب آب در گلبول‌های قرمز باشد (Milligan and Wood, 1989). مطالعه حاضر همانند نتایج به‌دست آمده از آزمایش Malakpour Kolbadinezhad و همکاران (٢٠١٢) بر ماهی کلمه نشان می‌دهد که میزان هماتوکریت در روز اول پس از تنش افزایش می‌یابد. افزایش میزان هماتوکریت را نیز می‌توان برای افزایش منابع اکسیژن برای اندام‌های اصلی در پاسخ به درخواست متابولیک بیشتر در طی استرس ایجاد شده توجیه کرد (Ruane et al., 1999).

براساس یافته‌های به‌دست آمده می‌توان نتیجه گرفت که افزودن پروبیوتیک پریمالاک در جیره غذایی ماهی کپور معمولی می‌تواند سبب بهبود شاخص‌های رشد و بیوشیمیایی خون این ماهی گردد. بنابراین استفاده از آن در جیره غذایی برای ایجاد شرایط مطلوب‌تر پیشنهاد می‌گردد.

منابع

Afsharmanesh, M. and Sadaghi, B. 2013. Effects of dietary alternative (probiotic, green tea powder and Kombucha tea) as antimicrobial growth promoters on growth, ileal nutrient digestibility, blood parameters and immune response of broiler chickens. *Comparative Clinical Pathology*, doi:10.1007/s0058-013-1676-x.

Akinrotimi, O. A. and Omg, A., Ansa, E. J., Edun, O. M. and George, O. S. 2009. Hematological responses of *Tilapia guineensis* to acute stress. *International Journal of Natural and Applied Sciences*, 5: 338-343.

Arslan, C. 2004. Effect of dietary probiotic supplementation of growth performance in the Rock partridge (*Alectoris graeca*). *Turkish Journal of Animal Sciences*, 28: 887-891.

Bairagi, A., Ghosh, S. K., Sen, S. K. and Ray, A. K. 2004. Evaluation of nutritive value of *Leucana leucophala* leaf meal, inoculated with fish intestinal bacteria *Bacillus subtillis circulans* in formulated diets of rohu (*Labeo rohita*) fingerlings. *Aquaculture Research*, 35: 436-446.

Banaee, M., Mirvagefei, A. R., Rafei, G. R. and Amiri, B. M. 2008. Effect of sub-lethal diazinon concentrations on blood plasma biochemistry. *International Journal of Environmental Research*, 2(2): 189-198.

Barton, B. A., Weiner, G. S. and Schreck, C. B. 1985. Effect of prior acid exposure on physiological responses of juvenile rainbow trout (*Salmo gairdnen*) to acute handling stress. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 42: 710-717.

Bekcan, S., Dogankaya, L. and Cakirogollari, G. C. 2006. Growth and body composition of European catfish (*Silurus glanis*) fed diet containing different percentages of protein. *Israeli Journal of Aquaculture-Bamidgeh*, 58: 137-142.

Bernet, D., Schmidt, H., Wahli, T. and Burkhardt-Holm, P. 2001. Effluent from a sewage treatment works causes changes in serum chemistry of brown trout (*Salmo trutta*). *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 48: 140-147.

Borges, A., Scotti, L. V., Siqueira, D. R., Jurinitz, D. F. and Wassermann, G.F. 2004. Hematologic and serum biochemical values for hundia

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2025-02-25]

[DOR: 20.1001.1.23225513.1394.4.3.8.0]

in two size group of Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus*) fed diets differing in protein and carbohydrate content. *Aquaculture*, 249: 401-408.

Hajibeglou A. and Sudagar M. 2011. Effect of dietary probiotic level on the reproductive performance of female plate *Xiphophorus maculatus*. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 10: 1209-1213.

Harikrishnan, R., Balasundaram, C. and Heo, M. S. 2011. Impact of plant products on innate and adaptive immune system of cultured finfish and shellfish. *Aquaculture*, 317: 1-15.

Hasanalipour, A., Eagderi, S., Poorbagher, H. and Bahmani, M. 2013. Effects of stocking density on blood cortisol, glucose and cholesterol levels of immature Siberian sturgeon (*Acipenser baerii*). *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 13: 27-32.

Holzapfel, W. H., Haberer, P., Snel, J., Schillunger, U. and Huis, J. 1998. Overview of gut flora and probiotics. *International Journal of Food Microbiology*, 41: 85-101.

Hosseini, A., Oraji, H., Yegane, S. and Shahabi, H. 2014. The effect of probiotic *Pediococcus acidilactici* on growth performance, blood and some serum parameters in Caspian salmon (*Salmo trutta caspius*). *Iraninan Journal of Fisheries Sciences*, 23(2): 35-45. (Abstract in English)

Hosseinifard, S. M., Ghobadi, S., Khodabakhsh, E. and Razeghi Mansour, M. 2013. The effect of different levels of soybean meals and avizyme enzyme supplement on hematological and biochemical parameters of serum in rainbow trout. *Iranian Veterinary Journal*, 9(3): 43-53. (Abstract in English)

Houston, A. H. and Rupert, R. 1997. Immediate response of hemoglobin system of gold fish (*Cyprinus auratus*) to tempera change. *Canadian Journal of Zoology*, 54: 1731-1741.

Imanpoor, M. R. and Roohi, Z. 2015. Effects of Sangrovit-supplemented diet on growth performance, blood biochemical parameters, survival and resistance to salinity in the Caspian roach (*Rutilus rutilus*) fry. *Aquaculture Research*, doi:10.1111/are.12737.

Imanpoor, M. R., Ahmadi, A. R. and Kabir, M. 2011. Effects of sub lethal concentration of Chloramin T on growth, survival, hematocrit and (Rhamdiaquelem). *Journal of Fish Physiology and Biochemistry*, 30: 21-25.

Brett, J. and Groves, T. 1979. Physiological energetics. *Fish Physiology*, 8: 279-352.

Burt, J. and Austin, B. 2005. Use of a probiotic to control lactococcosis and streptococosis in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Journal of Fish Disease*, 28: 693-700.

Cho, S. H. 2012. Onion powder in diet of the olive flounder (*Paralichthys olivaceus*): effects on the growth, body composition and lysozyme activity. *Journal of the World Aquaculture Society*, 43: 30-38.

Densmore, C. L., Blazer, V. S., Waldrop, T. and Pooler, P. S. 2001. Effects of whirling disease on selected hematological parameters in rainbow trout. *Journal of Wildlife Diseases*, 37: 375-378.

Erika-Isolauri, M. D., Doumas, B. T. and Biggs, H. G. 2004. Probiotics. *Best Practices and Research Clinical Gastroenterology*, 18(2): 299-313.

Esmaeili Rad, A., Alishahi, M., Ghornbanpour, M. and Zarei, M. 2014. The effects of oral administration of extracted chitosan from white leg shrimp (*Litopeneaeus vannamei*) onheamtological and growth indices in common carp (*Cyprinus carpio*). *Journal of Veterinary Research*, 69: 385-393. (Abstract in English).

Francesco, F., Satheeshkumar, P., Senthil Kumar, D., Caterina, F. and Giuseppe, P. 2005. A comparative study of hematological and blood chemistry of Indian and Italian grey mullet (*Mugil cephalus*). *Herbert Open Access Journals*, doi: 10.7243/2050-0874-1-5.

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

Ghelichpour, M., Shabani, A. and Shabanpour, B. 2010. Genetic diversity of the two populations of common carp (*Cyprinus carpio*) in Gharahsu and Anzali regions using eight microsatellite markers. *Taxonomy and Biosystematics*, 5: 41-48. (Abstract in English)

Gosh, K., Sen, S. K. and Ray, A. K. 2003. Supplementation of an isolated fish gut bacterium bacillus circulans, in formulated diets for rohu, *Labeo rohita* fingerlings. *Bamidgeh*, 55(1): 13-21.

Hatlen, B., Grisdale-Helland, B. and Hellan, S. J. 2005. Growth feed utilization and body composition

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2025-02-25]

[DOR: 20.1001.1.23225513.1394.4.3.8.0]

system of juvenile rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) in the Southern Hemisphere. *Aquaculture*, 221: 581-591,

Malakpour Kolbadinezhad, S., Hajimoradloo, A., Ghorbani, R., Joshaghani, H. and Wilson, J. M. 2012. Effects of gradual salinity increase on osmoregulation in Caspian roach (*Rutilus caspicus*). *Journal of Fish Biology*, doi:10.1111/j.1095-8649.2012.03317.x.

Milligan, C. L. and Wood, C. M. 1989. Disturbances in hematology, fluid volume distribution and circulatory function associated with low environmental pH in the rainbow trout (*Salmo gairdneri*). *Journal of Experimental Biology*, 99: 397-415.

Morshedi, V., Nafisi Bahabadi, M., Azodi, M., Modaresi, M. and Cheraghi, S. 2015. Effects of dietary probiotic (*Lacrobacillus plantarum*) on body composition, serum biochemical parameters and liver enzymes of Asian sea bass (*Lates calcarifer*). *Journal of Marine Science and Technology*, 14(2): 1-14. (Abstract in English)

Mostafa, A. Z. M., Ahmad, M. H., Mousallamy, A. and Samir, A. 2009. Effect of using dried fenugreek seeds as natural feed additive on growth performance, feed utilization, whole-body composition and entropathogenic *Aeromonas Hhydrophila*-challing of mono sex Nile tilapia fingerlings. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 3: 1234-1245.

Nikkhoo M., Yosefiyan M., Safari R. and Vosoogh A. R. 2010. Evaluation of growth factors and improvement of survival rate in common carp (*Cyprinus carpio*) fingerling feeding aqualas (Thepax) in challenge with *Streptococcus* sp. *Journal of Scientific Fisheries and Aquatic*, 1: 72-82. (Abstract in English)

Nikoskelainen, S., Salminen, S., Bylund, G. and Ouwehand, A. C. 2001. Characterization of the properties oh human-and dairy-derived probiotics for prevention of infectious disease in fish. *Applied and Environmental Microbiology*, 67: 2430-2435.

Niroomand, M., Sajjadi, M. M., Yahyavi, M. and Asadi, M. 2011. Effect of level of dietary betaine on stress resistance of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) fry. *Journal of Aquatic Animal and Fisheries*, 1(4): 135-146. (Abstract in English)

Noveirian, H. A. and Nasrollahzadeh, A. 2012. The effects of different levels of biogen probiotic some blood biochemical parameters in common carp fry (*Cyprinus carpio*). *AACL Bioflux*, 4(3): 280-291.

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

Jafari A. A., Ghobadi S., Hosseinifard S. M. and Seraji P. 2013. Comparison between the effects of different levels of dietary probiotic (Primalac) and prebiotic (Fermacto) supplements on growth performance, nutrition and survival rate of fingerling rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Breeding and Aquaculture Sciences Quarterly*, 1(2): 23-32.

Jafaryan, H., Soltani, M., Taati, M., Nazarpoor, A. and Morovat, R. 2011. The comparision of performance of isolated sturgeon gut bacillus (Acipernser persicus and Huso huso) with commercial microbial products on growth and survival of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) larvae. *Journal of Veterinary Research*, 66(1): 39-46. (Abstract in English)

Khajeali, Y., Kheiri, F., Rahimian, Y., Faghani, M., and Namjo, A. 2012. Effect of use different levels of caraway (*Carum carvi*) powder on performance, some blood parameters and intestinal morphology on broiler chickens. *World Applied Science Journal*, 19: 1202-1207.

Khanna, S. S. and Singh, T. 1971. Studies on the blood glucose level in *Channa punctatus. Acta Zoologica*, 52: 97-101.

Kim, D. H. and Austin, B. 2006. Cytokine expression in leucocytes and gut cells of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) induced by probiotics. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 114: 297-304.

Lara-Flores, M., Olvera-Novoa, M. A., Guzman-Méndez, B. E. and Lopez-Madrid, W. 2003. Use of the bacteria *Streptococcus faecium* and *Lactobacillus acidophilus*, and the yeast *(Saccharomyces cerevisiae)* as growth promoters in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Aquaculture*, 216: 193-201.

Lee, D. H., Ra, C. S., Song, Y. H., Sung, K. I. and Kim, J. D. 2012. Effects of dietary garlic extract on growth, feed utilization and whole body composition of juvenile starlet sturgeon (*Acipenser ruthenus*). *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 25(4): 577-583.

Leonardi, M. O. and Klempau, A. E. 2003. Artificial photoperiod influence on the immune

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2025-02-25]

[DOR: 20.1001.1.23225513.1394.4.3.8.0]

Sancho, E., Ferrando, M. D. and Andreau, E. 1997. Sub lethal effects of an organophosphate insecticide on the European eel (*Anguilla anguilla*). *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 36: 57-65.

Shalaby, A. M., Khattab, Y. A. and Abdelrahman, A. M. 2006. Effect of garlic (*Allium sativum*) and chloramphenicol on growth performance, physiological parameter and survival of Nile tilapia (*Oreochroloms niloticus*). *Journal of Venomous Animal and Toxins Including Tropical Diseases*, 12: 172-201.

Tannock, G. W. 1997. Modification of the normal microbiota by diet, stress, antimicrobial agents, and probiotics″, In: Mackie., R.I; With., B.A; and Isaacson, R.E. (Eds.), Gastrointestinal Microbiology, Vol. 2, Gastrointestinal Microbes and host interactions. *Chapman and Hall Microbiology Series, International Thomson Publishing, New Yourk*, Pp 434-465.

Valipour, A. R., Hamedi, N. and Abdollahpour, H. 2013. The effect of probiotic (*Pediococcus acidilactici*) supplementation on blood parameters of fingerlings kutum (*Rutilus kutum*). *Aquaculture Europe*, 14: 239-241.

Veerasamy, R., Min, L. S., Paulin, R., Sivadasan, S., Varghese, C., Rajak, H. and Marimuthu, K. 2014. Effect of aqueous extract of *Polygonum minus* leaf on the immunity and survival of African catfish (*Clarias gariepinus*). *Journal of Coastal Life Medicine*, 2: 209-213.

Wendelaar Bonga, S. E. 1997. The stress response in fish. *Physiological Reviews*, 77: 591-625.

Yanbo, W. and Zirong, X. 2006. Effect of probiotics for common carp (*Cyprinus carpio*) based on growth performance and digestive enzyme activities. *Animal Feed Science and Technology*, 127: 283.292.

additives on growth indices and body composition of juvenile common carp (*Cyprinus carpio*). *Caspian Journal of Environmental Sciences*, 10: 115-121.

Olla, B. L., Davis, M. W. and Ryer, C. H. 1998. Understanding how the hatchery environment represses or promotes the development of behavioral survival skills. *Bulletin of Marine Science*, 62: 531-550.

Panigrahi, A., Kiron, V., Kobayashi, T., Puangkaew, J., Satoh, S. and Sugita, H. 2004. Immune responses in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) induced by potential probiotic bacteria *Lactobacillus rhamnosus* JCM 1136. *Veterinary Immunology and Pathology*, 102: 379-388.

Renuka, K. P., Venkateshwarlu, M. and Ramachandra Naik, A. T. 2014. Effect of probiotic (*Lactobacillus acidophilus*) on hematological parameters of *Catla catla. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 3: 326-335.

Ruane, N. M., Wendelaar Bonga, S. E. and Balm, P. H. M. 1999. Differences between rainbow trout and brown trout in the regulation of the pituitary-interrenal axis and physiological performance during confinement. *General and Comparative Endocrinology*, 115: 210-219.

Salaghi, Z., Imanpoor, M. R. and Taghizadeh, V. 2013. Effect of different levels of probiotic primalac on growth performance and survival rate of Persian sturgeon (*Acipenser persicus*). *Global Veterinaria*, 11: 238-242.

Salze, G., Mclean, E., Schwarz, M. H. and Craig, S.R. 2008. Dietary mannan oligosaccharide enhances salinity tolerance and gut development of larval cobia. *Aquaculture*, 274: 148-150.

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2025-02-25]

[DOR: 20.1001.1.23225513.1394.4.3.8.0]

Fisheries Science & Technology
TMU
Scientific - Research Journal Vol. 4, No. 3, Autumn 2015

Effect of Primalac probiotic on growth indices, blood biochemical parameters, survival and resistance to salinity stress in *Cyprinus carpio* fingerlings

Mohammad Reza Imanpoor[1], Zahra Roohi[2*], Zoleykha Salaghi[2], Azar Beykzadeh[2], Abdolrahman Davoudipoor[2]

1- Professor, Department of Fisheries Science, College of Fishery and Environment, Gorgan University of Agriculture Science and Natural Resources, Gorgan

2- M.Sc. Student, Department of Fisheries Science, College of Fisheries and Environment, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan

Received: 11.01.2015 Accepted: 14.09.2015

*Corresponding author: roohi26_iut@yahoo.com

Abstract:

The effect of the Primalac probiotic at four levels of 0, 0.05, 0.1 and 0.15% on growth performance, blood biochemical parameters, survival and resistance to salinity stress in common carp fingerlings (2.67±0.117 g) was assessed for a period of 45 days. Primalac enhanced growth performance and significantly decreased the FCR ($p<0.05$). Primalac also decreased the glucose levels and increased the total protein level, but the differences among treatments were not significant ($p>0.05$). Primalac significantly decreased the cholesterol levels ($p<0.05$). Salinity stress test was carried out after 45 days of feeding. Blood samples were taken four times after stress (first, third, fifth and seventh days) to evaluate hematocrit levels. On the first day, the hematocrit levels increased significantly in all groups ($p<0.05$), but it decreased gradually in all groups after the third day. Before and after the stress, no differences were observed for survival rate among the treatments ($p>0.05$). These results indicate that addition of Primalac to fish diet exerted positive effects on growth, biochemical indices and reduce stress in common carp.

Keywords: Probitic, *Cyprinus carpio*, Growth, Salinty stress, Blood

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2025-02-25]

[DOR: 20.1001.1.23225513.1394.4.3.8.0]