View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk
brought to you by CORE
provided by Aquatic Commons

اثرات پروبیوتیک جیره (*Lactobacillus plantarum*) بر ترکیب لاشه، برخی شاخص های بیوشیمیایی سرم خون و آنزیم های کبدی ماهی سی باس آسیایی (*Lates calcarifer*, Bloch 1790)

وحید مرشدی[۱]، محمود نفیسی بهابادی[۱،۲*]، مریم عضدی[۱]، محمد مدرسی[۲]، سماء چراغی[۱]

۱. پژوهشکده خلیج فارس، دانشگاه خلیج فارس، بوشهر، ایران
۲. گروه شیلات، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه خلیج فارس، بوشهر، ایران

چکیده

در مطالعه حاضر اثرات سطوح مختلف پروبیوتیک (*Lactobacillus plantarum*) در جیره غذایی ماهی سی باس آسیایی بر روی ترکیب لاشه، پارامترهای های بیوشیمیایی سرم خون (گلوکز، کلسترول، تری گلیسرید و آلبومین) و آنزیم های کبدی (لاکتات دهیدروژناز، آلکالین فسفاتاز، آلانین آمینوترانسفراز و آسپارتات آمینوترانسفراز) بررسی شد. این آزمایش با سه تیمار و یک گروه شاهد برای یک دوره ۴ هفته ای انجام شد. تیمارها ۰، ۱×۱۰^{۶}، ۲×۱۰^{۶} و ۳×۱۰^{۶} برحسب واحد کلنی (CFU) پروبیوتیک در هر گرم جیره پایه را شامل شد. ماهیان با وزن متوسط اولیه ۰/۸۹± ۵۰/۲۶ گرم به طور کاملا تصادفی در تانکها توزیع شدند و در هر تانک تعداد ۲۰ قطعه ماهی ذخیره سازی شد. غذادهی دوبار در روز انجام شد. نتایج حاصل نشان داد که استفاده از سطوح مختلف پروبیوتیک در جیره غذایی تاثیر معنی داری بر پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون و آنزیم های کبدی ماهی سی باس آسیایی ندارد ($P >۰/۰۵$). سطوح مختلف پروبیوتیک میزان پروتئین، خاکستر و رطوبت لاشه را بین تیمارها و گروه شاهد تحت تاثیر قرار نداد ($P >۰/۰۵$). علاوه بر این، میزان چربی لاشه در تیمار ۲ و ۳ به طور معنی داری بالاتر از تیمارهای شاهد و تیمار ۱ بود. همچنین میزان عصاره عاری از ازت (NFE) بین گروه شاهد و تیمار ۳ به صورت معنی داری تفاوت داشت ($P <۰/۰۵$). بطور کلی این مطالعه نشان داد که این پروبیوتیک تاثیری بر روی پارمترهای بیوشیمیایی خون و آنزیم های کبدی ندارد اما در سطوح بالا می تواند اثرات مثبتی بر ترکیبات لاشه ماهی سی باس آسیایی داشته باشد.

واژگان کلیدی: پروبیوتیک، *Lactobacillus plantarum*، پارامترهای بیوشیمیایی ، آنزیم های کبدی، ماهی سی باس آسیایی

* نویسنده مسوول، پست الکترونیک: nafisi2002@gmail.com

۱. مقدمه

ماهی سی باس آسیایی (*Lates calcarifer*) از ماهیان با ارزش دریایی بوده که با نام بارامووندی شناخته می شود؛ از گونه های مهم و تجاری آبزی پروری جنوب شرق آسیا، که به میزان زیادی در استرالیا، تایلند و اندونزی پرورش داده می شود (Larson, 1999). دامنه پراکنش این ماهی از اقیانوس هند شمالی تا اقیانوس آرام غربی می باشد و از ایران تا قسمت شمالی استرالیا گسترش یافته و در دمای اپتیمم ۲۸ تا ۳۰ درجه سانتیگراد زیست می کنند (Greenwood, 1976; Tian and Qin, 2003). در ۱۵ سال گذشته تولید ماهی سی باس آسیایی در استرالیا به طور پیوسته افزایش یافته است و این روند قابل پیش بینی همچنان نیز ادامه دارد (Boonyaratpalin and Williams, 2002; Thirunavukkarasu et al., 2004). سازش پذیری با غذای دستی، تکثیر در شرایط اسارت، نرخ رشد سریع (نرخ رشد ماهی سی باس در مراحل اولیه زندگی کم بوده اما از وزن ۳۰ گرم رشد سریع این ماهی شروع شده و بعد از رسیدن به وزن ۴ کیلوگرم کاهش پیدا می کند) و قیمت بالای محصول در بازار به واسطه کیفیت بالای گوشت از عواملی است که ماهی سی باس را به یک گونه مناسب برای آبزی پروری تبدیل می کند (Boonyaratpalin et al., 1998; Singh, 2000; Mathew, 2009).

در سالهای اخیر پرورش ماهیان دریایی یکی از مهم ترین فعالیت آبزی پروری در اکثر کشورهای مناطق گرمسیری است و پرورش این آبزیان رشد قابل ملاحظه ای در اکثر نقاط جهان داشته است. بخش آبزی پروری در کنار این رشد قابل توجه همواره با مشکلاتی نیز روبرو بوده است که از آن جمله می توان به کنترل کیفیت آب، شیوع بیماریها و جیره غذایی نا مناسب و رشد کند اشاره نمود. به نحوی که شیوع بیماریها به عنوان مشکل عمده آبزی پروری،گسترش اقتصادی این بخش را در بسیاری از کشورهای جهان تحت تاثیر قرار داده است (Shariff *et al*., 2001). تاکنون درمان اختصاصی برای تعدادی از بیماریها مشخص نشده و نتیجه درمان های دارویی در شرایط تجربی اغلب با شرایط طبیعی و عملی یا با توجه به تکنولوژی پرورش متفاوت است. درمان دارویی به این شکل مقرون به صرفه نیست و به این علت پیشگیری از بیماری‌ها اهمیت بسیار زیادتری نسبت به درمان و بهبودی دارد (شریف روحانی، ۱۳۷۴).

امروزه یک راهکار مناسب برای تامین وضعیت سلامت آبزیان به حداقل رساندن تجویز آنتی بیوتیک‌ها و استفاده از محرک های ایمنی است (Gannam and Schrock, 2001)انواع گسترده ای از ترکیبات مختلف وجود دارند که در ماهی پاسخ ایمنی را تحریک می کند. بیشتر این ترکیبات فقط از راه تزریق موثرند ولی برخی از راه خوراکی و یا غوطه وری نیز تاثیر می گذارند. تعدادی از این ترکیبات نظیر گلوکان ها، پلی پپتیدهای خاص، لوامیزول، ویتامین C و پروبیوتیک به طور گسترده مطالعه شده و به منظور بهبود سلامت و افزایش تولید در جیره غذایی پیشنهاد شده است (فاطمی و میرزرگر، ۱۳۸۶). پروبیوتیک ها میکروارگانیزم ها یا موادی هستند که باعث بهبود تعادل میکروبی روده ی میزبان و شاخص های رشد، تغذیه و سلامتی ماهی می شوند (Singh *et al*., 2011). پروبیوتیک ها نقش مهمی در پیشگیری از ابتلا و مبارزه با عوامل بیماری زا، ارتقا عملکرد رشد، افزایش بقا در دوره ی لاروی، افزایش ایمنی و بهبود تحمل به تنش ایفا می کنند (Gatesoupe, 1999; Balcazar *et al*., 2006; Merrifield *et al*., 2010; Nayak, 2010). پروبیوتیک ها با تاثیر بر شاخص های تغذیه ای مانند هضم و جذب بهتر، تولید ترکیبات ضد باکتریایی، رقابت

جهت کسب مواد مغذی و تغذیه، تغییر در فعالیت آنزیم های گوارشی و تحریک دستگاه ایمنی می توانند مفید باشند (Fooks *et al*., 1999).

خون به عنوان یک بافت حیاتی سیال و اجزاء مختلف پلاسما از فاکتورهای مهم و مناسب برای تعیین وضعیت فیزیولوژیک موجودات زنده می باشند که در اختیار داشتن مقادیر طبیعی این پارامترها و بررسی چگونگی تغییرات آنها در کنترل روند زیستی موجودات زنده از جمله آبزیان به ما کمک می کند (شاهسونی و همکاران، ۱۳۸۰).

Bagheri و همکاران (۲۰۰۸) با افزودن باکتری *باسیلوس* (*Basillus* spp.) اضافه شده به جیره‌ی ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان (*Oncorhynchus mykiss*) گزارش دادند که بیشترین میزان پروتئین بافت عضله که با تیمار شاهد اختلاف معنی‌دار داشت در تیمار ۵ گزارش گردید اما بیشترین میزان چربی بافت عضله در تیمار شاهد دیده شد. مطالعات انجام شده در این زمینه نشان می دهد که پروبیوتیک‌ها در بهبود سیستم ایمنی میزبان و افزایش درصد بقاء ماهیان نقش‌های زیادی را ایفاء می‌کنند که نقش آنها به عنوان جمعیت غالب در روده آبزی و جلوگیری از فعالیت باکتری‌های مضر و پاتوژن از آن جمله می‌باشد (Gatesoupe, 1991; Ringo and Birkbeck, 1999). Mehrabi و همکاران (۲۰۱۲) اثرات سین بیوتیک تجاری بر روی پارامترهای بیوشیمیایی سرم قزل آلای رنگین کمان گزارش مورد مطالعه قرار داده اند. با این وجود اثرات پروبیوتیک بر جنبه های فیزیولوژیکی و شاخص های بیوشیمیایی خون کمتر مورد مطالعه قرار گرفته است و نیاز به تحقیقات بیشتر در این زمینه می باشد. بنابراین هدف از مطالعه ی حاضر تعیین اثرات پروبیوتیک لاکتوباسیلوس پلانتاروم(*L. plantarum*) بر ترکیبات بیوشیمیایی لاشه، برخی شاخص های بیوشیمیایی سرم خون و آنزیم های کبدی ماهی سی باس آسیایی می باشد.

۲. مواد و روش ها

محل اجرای این تحقیق پژوهشکده خلیج فارس واقع در دانشگاه خلیج فارس شهر بوشهر بود. بچه ماهیان مورد استفاده در این مطالعه از یک مرکز خصوصی تکثیر و پرورش ماهیان دریایی واقع در شهر دلوار به بخش تکثیر و پرورش پژوهشکده خلیج فارس منتقل شدند. بچه ماهیان سی باس به مدت ۳ هفته با شرایط آزمایش و غذای کنستانتره سازگاری پیدا کردند. تعداد ۲۴۰ قطعه بچه ماهی انتخابی (با میانگین وزنی ۰/۸۹± ۵۰/۲۶ گرم) بعد از ۲۴ ساعت گرسنگی در قالب طرح کاملاً تصادفی بین ۱۲ تانک استوانه ای، فایبرگلاس۳۰۰ لیتری محتوی آب دریای فیلتر شده، توزیع شدند. دوره نوری در مطالعه حاضر ۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی بود. غذادهی به ماهیان تیمار شاهد و سایر تیمارها به وسیله جیره تجاری (۴۰/۸٪ پروتئین، ۱۶/۰۹٪ چربی، ۲/۳۵٪ فیبر،۹/۲۸٪ خاکستر، ساخته شده توسط شرکت کیمیاگران تغذیه، شهرکرد، ایران) دو بار در روز و در ساعت های ۸ و ۱۶ تا حد سیری انجام شد. پارامترهای فیزیکوشیمیایی آب شامل دما با استفاده از دماسنج جیوه ای، اکسیژن محلول با استفاده از اکسی متر (WTW مدل oxi320/set)، pH متر (WTW مدل B3223/set 1) و شوری با استفاده از شوری سنج (WTW مدل U10) در طول مدت آزمایش به صورت هفتگی اندازه گیری و به ترتیب ۱ ± ۲۷ °C ، ۹۰-۸۵ ٪ اشباع، ۷/۵ و ppt ۰/۲± ۴۲/۵ ثبت شد.

پروبیوتیک مورد استفاده در این تحقیق سویه *L. plantarum* از مرکزکلکسیون میکروارگانیزم ایران تهیه شد. باکتری مذکور در محیط مایع MRS[1] (Merck,

[1] De Man, Rogosa and Sharpe

(Germany و در دمای ۳۷ درجه سانتی گراد و شرایط هوازی به مدت ۲۴-۱۸ ساعت کشت داده شده و غلظت های آن با استفاده از لوله های مک فارلند تنظیم شد. برای آماده سازی جیره های آزمایشی به مقدار پروبیوتیک مورد نیاز برای هر تیمار مطابق روش مورد استفاده توسط Chang و Liu (۲۰۰۲) به آب مقطر اضافه شده و بر روی غذا اسپری شد.

این آزمایش در قالب یک طرح کاملا تصادفی در قالب ۳ تیمار و ۳ تکرار انجام شد. جیره غذایی تیمار شاهد (C) فاقد پروبیوتیک، تیمار اول (T_1) ۱×۱۰^{۶} *Lactobacillus plantarum* برحسب واحد کلنی (CFU) در هر گرم غذا، تیمار دوم (T_2) ۲×۱۰^{۶} *Lactobacillus plantarum* برحسب واحد کلنی (CFU) در هر گرم غذا و تیمار سوم (T_3) ۳×۱۰^{۶} *Lactobacillus plantarum* برحسب واحد کلنی (CFU) در هر گرم غذا افزوده شد. در پایان چهار هفته آزمایش ۳ قطعه بچه ماهی از هر تکرار به طور تصادفی انتخاب و بعد از خارج کردن امعاء و احشاء، فیله ماهیان چرخ شده و تا زمان انجام آنالیزهای مربوطه (درصد رطوبت، خاکستر، چربی، پروتئین، فیبر، کربوهیدرات و انرژی) در دمای ۲۰- درجه سانتی گراد نگهداری شدند. آنالیز تقریبی لاشه ماهیان و غذای مورد استفاده با استفاده از روشهای بیان شده در استاندارد متد (AOAC, 1995) و حداقل با ۳ تکرار اندازه گیری شد. برای محاسبه پروتئین خام, پس از هضم نمونه ها (با استفاده از دستگاه Buchi, Digest Automat K438) مقدار نیتروژن کل در نمونه ها با استفاده از روش کجدال (دستگاه Buchi, Auto kejldahl K370) و ضرب آن در عدد ۶/۲۵ تعیین شد. چربی با روش سوکسله با استفاده از حلال کلروفروم با نقطه جوش ۵۰ تا ۶۰ درجه سانتی گراد به مدت ۴ تا ۶ ساعت استخراج و با دستگاه fat analyser محاسبه گردید. خاکستر با سوزاندن لاشه در کوره الکتریکی ۵۵۰ درجه سانتی گراد به مدت ۱۲ ساعت اندازه گیری شد. میزان فیبر خام به وسیله دستگاه فیبرسنج (شرکت Velp) و با استفاده از هضم اسیدی (اسید سولفوریک) و هضم قلیایی (هیدروکسیدسدیم) محاسبه گردید. میزان کربوهیدرات از طریق تفریق میزان پروتئین، چربی، رطوبت و خاکستر از ۱۰۰ محاسبه و در نهایت میزان انرژی کل نیز بر اساس حاصلضرب ۰/۰۱۷، ۰/۰۳۹۸ و ۰/۰۲۳۷ مگا ژول در گرم بترتیب برای کربوهیدرات، چربی و پروتئین تعیین شد.

در پایان آزمایش و پس از سپری شدن ۱۶ ساعت گرسنگی از تمام تیمارهای آزمایشی خونگیری به عمل آمد. خونگیری در تمام ماهیان (پس از بیهوشی با استفاده از محلول ۲۰۰ میلی گرم بر لیتر پودر گل میخک) با استفاده از سرنگ و سر سوزن شماره ۲۱ از سیاهرگ ساقه دمی انجام شد.نمونه‌های خون (پس از جمع‌آوری در تیوب‌های اپندروف فاقد ماده ضد انعقاد) با استفاده از دستگاه سانتریفیوژ (۳۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۵ دقیقه) سرم خون از آنها جدا گردید. نمونه-های سرم تا قبل از انجام آنالیزهای بیوشیمیایی در فریزر ۲۰- درجه سانتی گراد نگهداری شد. کلیه تست-های بیوشیمیایی سرم خون شامل گلوکز، کلسترول، تری گلیسرید و آلبومین و آنزیم های کبدی شامل لاکتات دهیدروژناز (LDH)، آلکالین فسفاتاز (ALP)، آلانین آمینوترانسفراز (ALT) و آسپارتات آمینوترانسفراز (AST) با استفاده از یک دستگاه اتوآنالایزر مدل Roche COBAS MIRA و کیت های تجاری شرکت پارس آزمون در آزمایشگاه تشخیص طبی میلاد در شهر اصفهان انجام گردید.

تجزیه و تحلیل های آماری با استفاده از نرم افزار SPSS (version 16) انجام گرفت. تفاوتهای احتمالی بین تیمارها با استفاده از آنالیز واریانس یک طرفه

(ANOVA) انجام شد و برای تعیین برابری واریانس ها (به عنوان پیش شرط ANOVA) از آزمون لیون استفاده شد. در همه ی آزمون های آماری سطح معنی داری $P < ۰/۰۵$ در نظر گرفته شد. آزمون های Post-hoc در مواردی که نتایج ANOVA معنی دار بود با استفاده از آزمون های Duncan انجام گرفت.

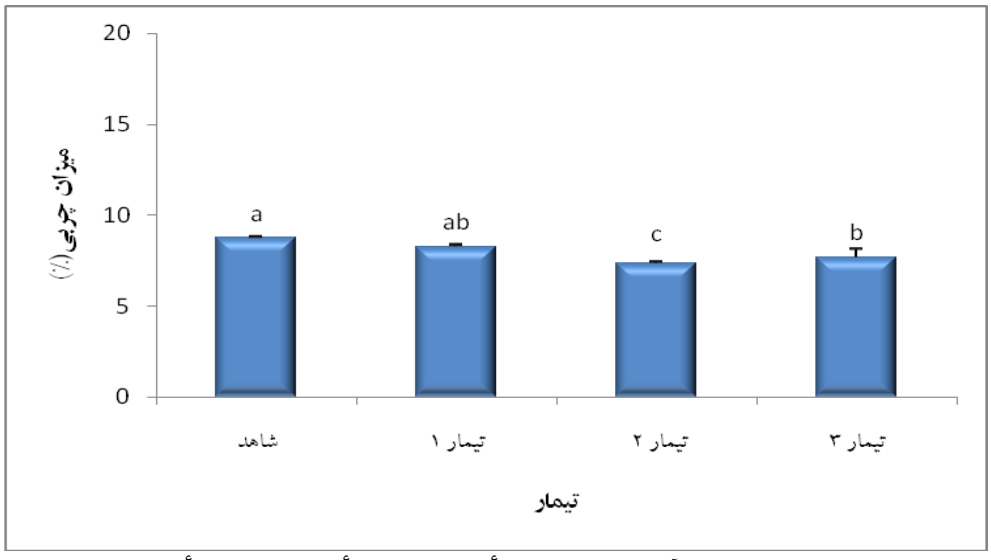
۳. نتایج

اثرات سطوح مختلف پروبیوتیک لاکتوباسیلوس پلانتاروم جیره بر ترکیب بیوشیمیایی لاشه ماهی سی باس آسیایی در شکل های ۱ تا ۵ ارائه شده است. نتایج آنالیز لاشه تفاوت معنی داری را از نظر میزان پروتئین، خاکستر و عصاره عاری از ازت بین تیمارهای مختلف آزمایشی با گروه شاهد نشان نداد ($P> ۰/۰۵$). همچنین با افزایش غلظت پروبیوتیک در جیره هیچ روند کاهشی یا افزایشی در میزان پروتئین، خاکستر و عصاره عاری از ازت ماهیان تغذیه شده با پروبیوتیک در مقایسه با تیمار شاهد مشاهده نشد. میزان چربی لاشه در پایان آزمایش اختلاف معنی داری ($P < ۰/۰۵$) را بین گروه شاهد و تیمار ۲ و ۳ نشان داد (شکل ۲). همانطور که شکل ۲ نشان می دهد اختلاف معنی داری ($P> ۰/۰۵$) بین تیمار ۱ با گروه شاهد مشاهده نشد. بیشترین میزان چربی لاشه در تیمار شاهد (۰۶ /۰ ± ۸/۷۳ درصد) و کمترین میزان آن در تیمار ۲ (۰۸ /۰ ± ۷/۳۴ درصد) مشاهده شد. در پایان آزمایش میزان عصاره عاری از ازت لاشه تیمار ۳ به طور معنی داری ($P< ۰/۰۵$) پایین تر از گروه شاهد و سایر تیمارها بود (شکل ۳). بیشترین میزان عصاره عاری از ازت لاشه در تیمار شاهد (۱۴ /۰ ± ۱/۹۷ درصد) و کمترین میزان آن در تیمار ۳ (۱ /۰ ± ۱/۰۶ درصد) مشاهده شد.

نتایج حاصل از اثرات سطوح مختلف پروبیوتیک لاکتوباسیلوس پلانتاروم جیره بر سنجش های آنزیم های کبدی سرم در جدول ۱ ارائه شده است. در پایان آزمایش از نظر میزان لاکتات دهیدروژناز (LDH)، آلکالین فسفاتاز (ALP)، آلانین آمینوترانسفراز (ALT) و آسپارتات آمینوترانسفراز (AST) هیچ اختلاف معنی داری در تیمارهای آزمایشی که تحت تاثیر سطوح مختلف پروبیوتیک جیره قرار گرفته بودند در مقایسه با گروه شاهد مشاهده نشد ($P > ۰/۰۵$). همانطور که در جدول ۱ مشاهده می شود با افزایش غلظت پروبیوتیک در جیره یک روند نامنظمی در میزان آنزیم های کبدی ماهیان تغذیه شده با پروبیوتیک در مقایسه با تیمار شاهد مشاهده شد.

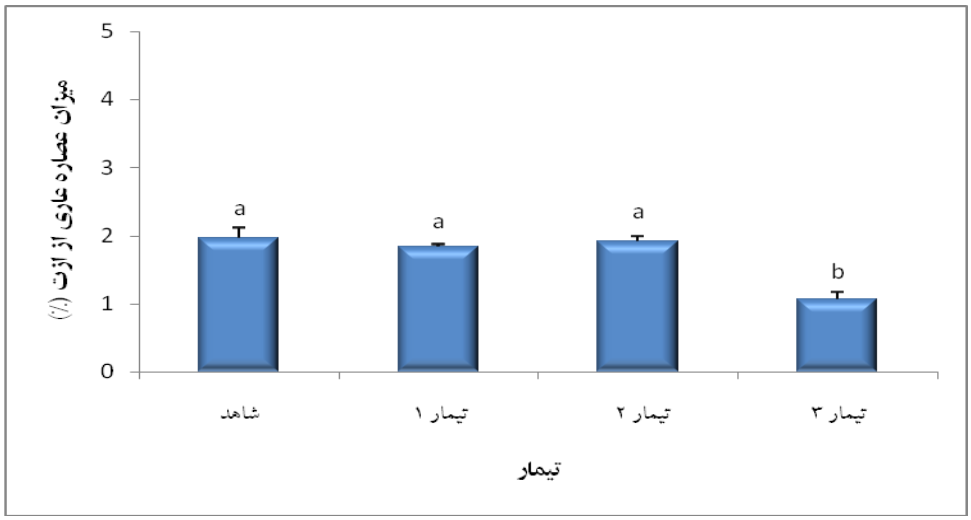
شکل ۱. تغییرات میزان پروتئین لاشه ماهیان سی باس آسیایی تغذیه شده با ۱×۱۰^{۶} (تیمار ۱)، ۲×۱۰^{۶} (تیمار ۲) و ۳×۱۰^{۶} برحسب واحد **(تیمار ۳)** کلنی پروبیوتیک در هر گرم جیره پایه و گروه شاهد در پایان آزمایش

مقادیری که با حروف متفاوت مشخص شده اند دارای اختلاف معنی دار می باشند ($P < 0/05$).



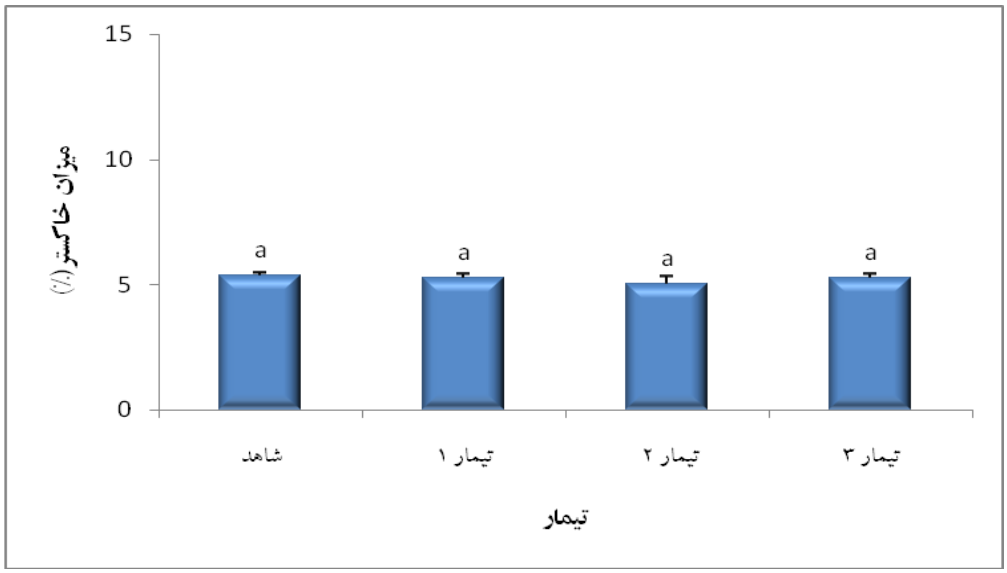
شکل ۲. تغییرات میزان چربی لاشه ماهیان سی باس آسیایی تغذیه شده با ۱×۱۰^{۶} (تیمار ۱)، ۲×۱۰^{۶} (تیمار ۲) و ۳×۱۰^{۶} (تیمار ۳) برحسب واحد کلنی پروبیوتیک در هر گرم جیره پایه و گروه شاهد در پایان آزمایش

مقادیری که با حروف متفاوت مشخص شده اند دارای اختلاف معنی دار می باشند ($P < 0/05$).



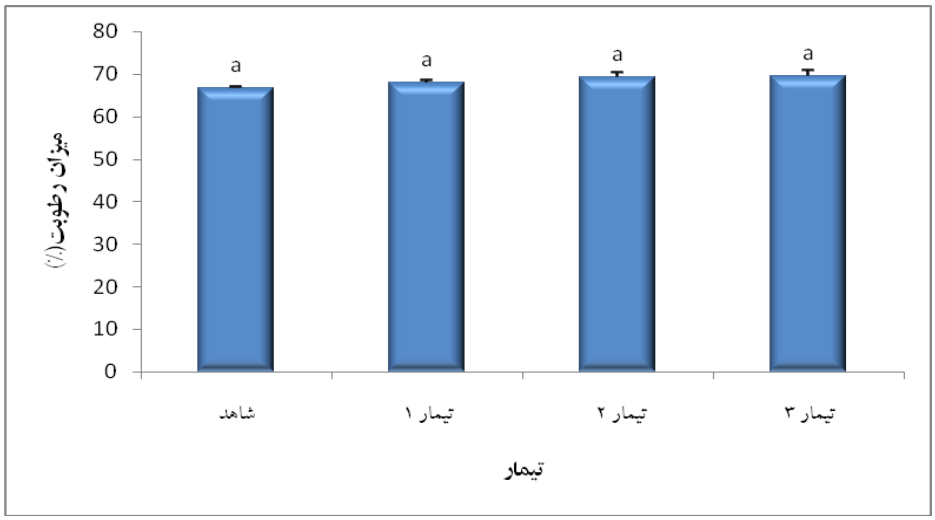
شکل ۳. تغییرات میزان عصاره عاری از ازت لاشه ماهیان سی باس آسیایی تغذیه شده با ۱×۱۰^{۶} (تیمار ۱)، ۲×۱۰^{۶} (تیمار ۲) و ۳×۱۰^{۶} (تیمار ۳) برحسب واحد کلنی پروبیوتیک در هر گرم جیره پایه و گروه شاهد در پایان آزمایش

مقادیری که با حروف متفاوت مشخص شده اند دارای اختلاف معنی دار می باشند ($P < 0/05$).



شکل ۴. تغییرات میزان خاکستر لاشه ماهیان سی باس آسیایی تغذیه شده با ۱×۱۰^{۶} (تیمار ۱)، ۲×۱۰^{۶} (تیمار ۲) و ۳×۱۰^{۶} (تیمار ۳) برحسب واحد کلنی پروبیوتیک در هر گرم جیره پایه و گروه شاهد در پایان آزمایش

مقادیری که با حروف متفاوت مشخص شده اند دارای اختلاف معنی دار می باشند ($P < 0/05$).



شکل ۵. تغییرات میزان رطوبت لاشه ماهیان سی باس آسیایی تغذیه شده با ۱×۱۰^{۶} (تیمار ۱)، ۲×۱۰^{۶} (تیمار ۲) و ۳×۱۰^{۶} (تیمار ۳) برحسب واحد کلنی پروبیوتیک در هر گرم جیره پایه و گروه شاهد در پایان آزمایش

مقادیری که با حروف متفاوت مشخص شده اند دارای اختلاف معنی دار می باشند ($P < 0/05$).

جدول ۱: اثرات تیمارهای مختلف پروبیوتیک بر روی آنزیم های کبدی سرم خون ماهی سی باس آسیایی

پارامترها	شاهد	تیمار ۱	تیمار ۲	تیمار ۳
AST (U/L)	۴۵/۰۰ ± ۱۲/۷۴	۴۹/۳۳ ± ۱۵/۱۵	۶۳/۶۶ ± ۱۱/۲۶	۵۴/۲۵ ± ۱۷/۱۳
ALT (U/L)	۱۹/۸۳ ± ۳/۴۷	۱۰/۵۶ ± ۲/ ۸۴	۲۱/۵۰ ± ۶/۶۰	۱۷/۳۶ ± ۲/۶۰
ALP (U/L)	۱۱۱/۶۶ ± ۱۱/۵۵	۱۲۶/۶۷ ± ۲۰/۳	۱۳۶ ± ۱۹/۵	۱۱۲/۸۸ ± ۲۲/۰۴
LDH (U/L)	۱۴۲۹ ± ۲۹۵/۳	۱۷۲۱ ± ۲۵۵/۰۴	۱۹۵۲/۳ ± ۵۷۲/۰۲	۱۵۶۰/۲ ± ۴۷۰/۰۲

نبود حروف متفاوت در هر ستون نشانه عدم وجود اختلاف معنی دار می باشد (Mean± S.E) (P > 0/05)

نتایج مربوط به تاثیر سطوح مختلف پروبیوتیک لاکتوباسیلوس پلانتاروم جیره بر پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون ماهیان سی باس آسیایی در جدول ۲ آمده است. در پایان آزمایش، ماهیان تیمار ۳ به طور معنی داری (P <۰/۰۵) میزان آلبومین پایین تری در مقایسه با تیمار شاهد و سایر تیمارهای تغذیه شده با پروبیوتیک نشان دادند(جدول ۲).). بیشترین میزان آلبومین در تیمار شاهد (۳ /۰ ± ۲/۱۶ میلی گرم در دسی لیتر) مشاهده شد. در مقایسه مقادیر گلوکز، کلسترول و تری گلیسرید سرم خون ماهیان سی باس تغذیه شده با پروبیوتیک در پایان آزمایش با تیمار شاهد اختلاف معنی داری (P >۰/۰۵) مشاهده نگردید (جدول ۲). با این حال با افزایش غلظت پروبیوتیک در جیره یک روند افزایشی در میزان تری گلیسرید ماهیان تغذیه شده با پروبیوتیک در مقایسه با تیمار شاهد مشاهده شد.

جدول ۲: اثرات تیمارهای مختلف پروبیوتیک بر روی پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون ماهی سی باس آسیایی

پارامترها	شاهد	تیمار ۱	تیمار ۲	تیمار ۳
گلوکز (میلی گرم / دسی لیتر)	۶۷/۲۴ ± ۷/۱۱	۹۳/۸۳ ± ۱۳/۱۵	۱۱۰ ± ۱۹/۲۶	۸۵ ± ۱۲/۲۶
کلسترول (میلی گرم / دسی لیتر)	۲۰۰/۲۴ ± ۷/۴۷	۲۰۳/۳۳ ± ۶/ ۸۴	۱۹۵ ± ۶/۶۰	۲۰۰/۵ ± ۹/۶۰
تری گلیسرید (میلی گرم/ دسی لیتر)	۱۱۳/۴ ± ۲۵/۸۸	۱۲۰/۳۳ ± ۳۰/۸	۱۵۴ ± ۱۶/۳۵	۱۳۷/۶۲ ± ۲۲/۰۴
آلبومین (میلی گرم / دسی لیتر)	۲/۱۶ ± ۰/ ۳ [a]	۱/۷۴ ± ۰/ ۳۳ [a]	۱/۵۲ ± ۰/ ۰۲ [b]	۱/۷۱ ± ۰/۰۲[a]

حروف غیر مشترک در جدول مقایسه میانگین‌ها در هر سطر نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار بین میانگین داده‌ها درسطح ۹۵ درصد (P< 0.05) می‌باشد.

۴. بحث و نتیجه گیری

در مورد تاثیر افزودن پروبیوتیک ها به جیره روی کیفیت لاشه آبزیان مطالعات زیادی صورت گرفته است. در مطالعه حاضر مشاهده شد که پروبیوتیک لاکتوباسیلوس پلانتاروم می توانند کیفیت لاشه ماهیان را ارتقاء دهد. میزان چربی لاشه در تیمارهای که از سطوح بالاتر پروبیوتیک تغذیه کرده بودند کمتر از گروه شاهد و تیمار ۱ بود. همچنین میزان عصاره عاری از ازت در تیمارهای ۳ کمتر از گروه شاهد بود. در کل کیفیت لاشه ماهیانی که از جیره حاوی پروبیوتیک تغذیه کرده بودند در مقایسه با تیمار شاهد ارتقاء پیدا کرد. در همین راستا Bandyopadhyay و همکاران (۲۰۰۹) و Ye و همکاران (۲۰۱۱) با افزودن پروبیوتیک (*Bacillus circulans*) به جیره ماهی کاتلا (*Catla*

catla) و کفشک ماهی ژاپنی (*Paralichthys olivaceus*)، نتایجی مشابه با این تحقیق و Mehrabi و همکاران (۲۰۱۲) در بررسی سین بیوتیک تجاری بر روی قزل آلای رنگین کمان نتایجی متضاد با تحقیق حاضر گزارش کردند. عملکرد آنزیمی نسبتاً بالا در لاروهای تاس ماهیان ایرانی تغذیه شده با ناپلی های غنی شده با باسیلوس های پروبیوتیکی نشان داد که این باکتریها هضم پذیری پروتئین های جیره مورد استفاده را بهبود بخشیده و باعث افزایش کارایی تغذیه و کیفیت لاشه می شوند (جعفریان وهمکاران ، ۱۳۸۵). در همین راستا مطالعه صورت گرفته توسط Irianto و Austin (۲۰۰۲) روی میگوی سفید هندی تاثیر این باکتریهای پروبیوتیکی را روی ترشح آنزیم های گوارشی وکیفیت لاشه میگوی سفید هندی مورد بررسی قرار داد. نتایج نشان داد که این باکتریها باعث افزایش ترشح آنزیم های آمیلاز، پروتئاز و لیپاز و در نتیجه آن بهبود کیفیت لاشه میگوی سفید می شوند. علت این امر می تواند به این دلیل باشد که پروبیوتیک ها ازطریق تحریک وافزایش اشتها در میگوی سفید و یا با افزایش متابولیسم میکروبی موجب ارتقاء سطح تغذیه توسط میزبان شده باشند. تحقیقات دیگری نیز در همین راستا انجام شده واین مطالعات نشان دادند که برخی پروبیوتیک ها دارای آنزیم های خارج سلولی از جمله آمیلاز ،لیپاز و پروتئاز می باشند که قابلیت مکمل سازی با جیره غذایی ماهیان به منظور ارتقاء سطوح مواد مغذی و کیفیت لاشه را دارد (ضیایی نژاد و همکاران، ۱۳۸۸ ;Bairagi et al, 2002). پروبیوتیک ها علاوه بر تولید آنزیم های خارج سلولی، از طریق ترشح پلی آمین ها قادر به افزایش ترشحات آنزیم های گوارشی نظیر آمیلاز، لیپاز، تریپسین، آلکالین فسفاتاز، مالتاز، لئوسین آمینو پپتیداز از جدار پرز های روده آبزیان می باشند (Forouhar *et al*., 2005).

نتایج مطالعه حاضر و سایر مطالعات در رابطه با تاثیر پروبیوتیک روی ترکیبات لاشه نشان می دهد که افزودن پروبیوتیک به جیره می تواند باعث بهبود کیفیت لاشه گردد. همچنین پروبیوتیک ها احتمالاً از طریق افزایش قابلیت هضم چربی موجب کاهش ذخایر چربی بدن موجود می شوند و این امر نیز باعث ارتقاء کیفیت لاشه می شود (Ghosh *et al*., 2003). در مطالعه حاضر دلیل کاهش چربی لاشه می تواند آنزیم های لیپاز تولید شده توسط برخی از میکرو ارگانیزم ها مثل باکتریهای لاکتوباسیلوس باشد که باعث افزایش هضم چربی جیره می شود (Bairagi et al, 2002; Forouhar *et al*., 2005).

آنزیم های کبدی شامل ALT، AST و ALP جزء آنزیم های مهم در بررسی وضعیت سلامت ماهیان هستند و سلول های کبدی غنی از این آنزیم ها می باشند. آنزیم LDH اغلب برای ارزیابی وجود آسیب های بافتی کبد مورد سنجش قرار می گیرند (Racicot *et al*., 1975). اگرچه در مطالعات پروبیوتیک و پربیوتیک چندان به بررسی این آنزیم ها پرداخته نشده است اما بررسی آنزیم های کبدی می تواند بعنوان یک فاکتور تکمیلی در کنار مطالعات میکروفلور و بافت شناسی مطرح باشند (Racicot *et al*., 1975). نتایج این مطالعه نشان داد که افزودن سطوح مختلف پروبیوتیک لاکتوباسیلوس پلانتاروم به جیره غذایی ماهی سی باس آسیایی تاثیری بر آنزیم های کبدی سرم ندارد. در مطالعه Bandyopadhyay و همکاران (۲۰۰۹) با افزودن پروبیوتیک (*Bacillus circulans*) به جیره ماهی کاتلا (*Catla catla*) آنزیم های کبدی اختلاف معنی داری بین تیمارهای مختلف آزمایشی و گروه شاهد نشان دادند که در تضاد با نتایج تحقیق حاضر می باشد. به نظر می رسد که علاوه بر عوامل محیطی و گونه ماهی، فرمولاسیون جیره های غذایی، نوع پروبیوتیک مورد

استفاده، سطوح مختلف پروبیوتیک جیره و روش های مختلف اضافه کردن پروبیوتیک به جیره نیز می تواند این اختلافات را موجب شود.

Bandyopadhyay و همکاران (۲۰۰۹) بیان کردند با توجه به همبستگی مثبتی که بین غلظت پروبیوتیک و سطوح ALT و AST در کبد وجود دارد افزایش سطوح آن ها می تواند بیانگر مصرف بهتر پروتئین جیره باشد. بنابراین در مطالعه حاضر می توان نتیجه گیری کرد که با توجه به سطوح پروبیوتیک استفاده شده اثرات سویی بر آنزیم های کبدی نداشته و در هر سه تیمار مصرف پروتئین جیره یکسان بوده است. با این حال، با توجه به کمبود اطلاعات و تحقیقات کافی در زمینه اثرات پربیوتیک و پروبیوتیک ها بر روی آنزیم های کبدی، مکانیسم های درگیر در پاسخ آنزیم های کبدی ماهیان به افزودنی های جیره مبهم بوده و تحقیقات بیشتری را در آینده می طلبد.

در این مطالعه نتایج حاصل از آنالیز پارمترهای بیوشیمیایی سرم نشان داد که سطوح مختلف پروبیوتیک جیره بر روی برخی از پارامترهای اندازه گیری شده مثل گلوکز، کلسترول و تری گلیسرید بی تاثیر بوده و تنها میزان آلبومین سرم بین تیمارهای تغذیه شده با پروبیوتیک و گروه شاهد اختلاف نشان داد. برخی مطالعات پیشین نشان داده اند که میزان پروتئین و آلبومین سرم در ماهیان تغذیه شده با سطوح مختلف محرک های ایمنی از جمله پروبیوتیک در مقایسه با گروه شاهد بالاتر است (Choudhury *et al*., 2005; Misra *et al*., 2006 Nayak *et al*., 2007). اگرچه سطوح گلوکز جیره در تیمارهای تغذیه شده با پروبیوتیک اختلاف معنی داری با تیمار شاهد نشان نداد اما مقدار گلوکز خون دامنه ای از ۱۱۰-۶۷ میلی گرم بر دسی لیتر داشت. مطالعات محققین نشان داده است که گلوکز خون ماهیان دارای تفاوت های زیادی بین گونه های مختلف و حتی بین افراد یک گونه است (Navarro and Gutierrez, 1995). مطالعات محققین نشان داده است که افزودن جداگانه پربیوتیک و پروبیوتیک به جیره کاهش کلسترول را در جانوران خشکی زی و انسان به همراه دارد (Ye et al., 2011)، در حالی که این افزودنی ها تری گلیسرید، کلسترول و لیپو پروتئین های کم چگال را کاهش و لیپو پروتئین های پر چگال را افزایش می دهد (Yalcinkaya et al. 2008; Wang et al. 2009). در مطالعه Mehrabi و همکاران (۲۰۱۲) در بررسی سین بیوتیک تجاری بر روی پارامترهای بیوشیمیایی سرم (گلوکز، آلبومین و تری گلیسرید) قزل آلای رنگین کمان نتایجی مشابه با تحقیق حاضر گزارش کردند. در مطالعه Ye و همکاران (۲۰۱۱) با افزودن پروبیوتیک (*Bacillus circulans*) و پربیوتیک مانان الیگوساکارید به جیره کفشک ماهی ژاپنی (*Paralichthys olivaceus*)، مشاهده کردند که سطوح مختلف پروبیوتیک و پربیوتیک تاثیری بر روی کلسترول سرم ندارد اما میزان تری گلیسرید بین تیمارهای پروبیوتیک و پربیوتیک و گروه شاهد اختلاف نشان داد.

براساس مطالعات محققین عوامل محیطی (فصل، شوری، درجه حرارت، تراکم)، عوامل فیزیولوژیکی (گونه ماهی، سن، جنس، وضعیت تغذیه ای)، زمان نمونه برداری، چگونگی تهیه نمونه، دقت و حساسیت روش های اندازه گیری می توانند بر فعالیت پارامترهای بیوشیمیایی خون تاثیرگذار باشند و تفاوت در نتایج تحقیقات صورت گرفته را سبب شود (Verdegem *et al*., 1997). علاوه بر این احتمالاً نوع پروبیوتیک، میزان و روش های مختلف اضافه کردن پروبیوتیک به جیره نیز می تواند این اختلافات را موجب شود.

در مجموع با توجه به نتایج مطالعه حاضر چنین نتیجه گیری می شود که استفاده از سطوح مورد مطالعه

پروبیوتیک لاکتوباسیلوس پلانتاروم علی رغم بهبود و ارتقاء کیفیت ترکیب بیوشیمیایی لاشه تاثیر سویی نیز بر روی آنزیم های کبدی و فاکتورهای بیوشیمیایی سرم خون ماهیان آزمایشی نداشته است. لذا این پروبیوتیک می تواند مکمل مناسبی برای جیره غذایی ماهی سی باس آسیایی باشد. با توجه به مطالعات پروبیوتیکی اندک صورت گرفته در زمینه بررسی آنزیم های کبدی و پارامترهای بیوشیمیایی خون، باید مطالعات بیشتری در این زمینه و پاسخ های ایمنی صورت گیرد تا بتوان با قطعیت در این مورد نتیجه گیری کرد.

تشکر و قدردانی

این مقاله نتیجه ی انجام یک طرح پژوهشی می باشد که حاصل همکاری دانشگاه خلیج فارس بوشهر و پژوهشکده خلیج فارس است. نویسندگان بر خود لازم می دانند از مدیران و کارشناسان حوزه معاونت پژوهشی دانشگاه خلیج فارس و همچنین آقای مهندس امید بحری مدیر ارشد بخش آبزی پروری شرکت صنایع پلیمر بوشهر که در انجام این تحقیق همکاری داشته اند نهایت تشکر و قدردانی را داشته باشند.

منابع

جعفریان، ح.، سلطانی، م.، عابدیان، ع. ۱۳۸۵. تاثیر برخی باکتریهای باسیلی برروی کارایی تغذیه و ترکیبات مغذی بدن لارو فیل ماهی. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. جلد چهاردهم، شماره ۱. ص۶۹-۶۰.

شاهسونی، د.، وثوقی، غ.، خضرایی نیا، پ. ۱۳۸۰. تعیین برخی شاخص های خونی ماهیان خاویاری انگشت قد (قره برون و ازون برون) در استان گیلان. مجله پژوهش و سازندگی. شماره ۵۰. ص ۱۸- ۱۴.

شریف روحانی، م. ۱۳۷۴ .تشخیص، پیشگیری و درمان بیماریها و مسمومیت های ماهی ، معاونت تکثیروپروش آبزیان- اداره کل آموزش و ترویج، چاپ اول، ص ۷۶.

ضیایی نژاد، س.، رفیعی، غ. ر.، غفله مرمضی، ج.، میرواقفی، ع. ر.، فرحمند، ح. ۱۳۸۸. بررسی تولید آنزیم توسط باکتری های جداسازی شده از دستگاه گوارش ماهی شانک زردباله (*Acanthopagrus latus*) در شرایط *in vitro* با هدف انتخاب سویه های پروبیوتیکی. مجله علوم وفنون دریایی ایران. دوره ۸، شماره ۱ و ۲، ص ۸-۱.

فاطمی، ا.، میرزرگر، س. ۱۳۸۶. فارماکولوژی کاربردی ماهیان (ترجمه)، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ اول، ص ۱۲۳.

AOAC. 1995. Official Methods of Analysis of AOAC International. Vol. I. Agricultural Chemicals; Contaminants, Drugs, 16th edition. AOAC International, Arlington, VA. 1298 pp.

Bairagi, A., Ghosh, S.K., Sen, S.K., Ray, A. 2002. Enzyme producing bacterial flora isolated from fish digestive tracts. Aquaculture International 10: 109-121.

Bagheri, T., Hedayati, S.A.A., Yavari, V., Alizade, M., Farzanfar, A. 2008. Growth, Survival and Gut Microbial Load of Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) Fry Given Diet Supplemented with Probiotic during the Two Months of First Feeding. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 8: 43-48.

Balcazar, J., Blas I., Ruiz-Zarzuela I., Cunningham, D., Vendrell, D., Muzquiz, J. 2006. The role of probioics in aquaculture. Veterinary Microbiology 114: 173–186.

Bandyopadhyay, P., Das Mohapatra, P.K. 2009. Effect of a probiotic bacterium *Bacillus circulans* PB7 in the formulated diets: on growth, nutritional quality and immunity of *Catla catla* (Ham.). Fish Physiology and Biochemistry 35: 467–478.

Boonyaratpalin, M., Suraneiranat, P., Tunpibal, T. 1998. Replacement of fishmeal with various type of soybean products in diets for Asian seabass, *Lates calcarifer*. Aquaculture 161: 67–78.

Boonyaratpalin, M., Williams, K. 2002. Asian seabass *Lates calcarifer*. In: Webster, C. D. and Lim, C. (Eds.), Nutrient requirements and

Larson, H., 1999. Order Perciformes. Suborder Percoidei. Centropomidae. Sea perches. p. 2429-2432.

Mathew, G. 2009. Taxonomy, identification and biology of Seabass (*Lates calcarifer*). National Training on 'Cage Culture of Seabass' held at CMFRI, Kochi, 14 - 23 December, p. 38-43.

Mehrabi, Z., Firouzbakhsh, F., Jafarpour A. 2012. Effects of dietary supplementation of synbiotic on growth performance, serum biochemical parameters and carcass composition in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) fingerlings. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition 96: 474–481.

Merrifield, D.L., Dimitroglou, A., Foey, A. 2010. The current status and future focus of probiotic and prebiotic applications for salmonids. Aquaculture 302: 1-18.

Misra, C.K., Das, B.K., Mukherjee, S.C., Pattnaik, P. 2006. Effect of multiple injections of b-glucan on non-specific immune response and disease resistance in *Labeo rohita* fingerlings. Fish and Shellfish Immunology 2: 305–319.

Navarro, I., Gutiérrez, J. 1995. Fasting and starvation. In: Hochachka P.W., Mommsen T. (Eds.) Biochemistry and Molecular Biology of Fishes. Elsevier, Amsterdam, Netherlands, pp: 393–434.

Nayak, SK. 2010. Probiotics and immunity: a fish perspective. Fish and Shellfish Immunology 29: 2-14.

Nayak, S.K., Swain, P., Mukherjee, S.C. 2007. Effect of dietary supplementation of probiotic and vitamin c on the immune response of Indian major carp (Labeo rohita). Fish and Shellfish Immunology 23: 892–896.

Racicot, J. G., Gaudet M., leray, C. 1975. Blood and liver enzymes in rainbow trout (*Salmo gairdneri*) with emphasis on their diagnostic use: study of CCl4 toxicity and a case of Aeromonas infection. Journal of Fish Biology 7: 825-835.

Ringo, E., Birkbeck, T.H. 1999. Intestinal micro flora of fish and fry. Aquaculture Research 30: 73-93.

Shariff, M., Yusoff, F.M., Devaraja, T.N., Srinivasa Rao, P.S. 2001. The effectiveness of a commercial microbial product in poorly prepared tiger shrimp, *Penaeus monodon* feeding of finfish for Aquaculture,CAB Publishing, p. 40–50.

Chang, C.I.W., Liu, W.Y. 2002. An evaluation of two bacterial strains, *Enterococcus faecium* SF68 and *Bacillus toyoi*, for reducing edwardsiellosis in cultured European eel, *Anguilla anguilla* L. Journal of Fish Diseases 25: 311-315.

Choudhury, D., Pal, A.K., Sahu, N.P., Kumar, S., Das, S.S., Mukherjee, S.C. 2005. Dietary yeast RNA supplementation reduces mortality by *Aeromonas hydrophila* in rohu (*Labeo rohita* L.) juveniles. Fish and Shellfish Immunology 19: 281–291.

Fooks, L. J., Fuller, R., Gibson G.R. 1999. Prebiotics, probiotics and human gut microbiology. International Dairy Journal 9: 53-61.

Forouhar, F., Lee, I.S., Vujcic, S., Shen, J., Vorobiev, S., Xiao, R. 2005. Structural and functional evidence for *Bacillus subtilis* paiA as a novel N^1-spermidine/spermine acetyltransferase. Journal of Biological Chemistry 280: 40358-403236.

Gamnam, A.L., Sehrock, R.M. 1999. Immunostimulants in fish diets. Journal of Applied Aquaculture 9: 68-79.

Gatesoupe, F.J. 1991. The effect of three strains of lactic bacteria on the production rate of rotifers, *Brachionus plicatilis*, and their dietary value for larval turbot, *Scophthalmus maximus*. Aquaculture 96: 335-342.

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

Ghosh, K., Sen, S.K., Ray, A.K. 2003. Characterization of bacillus isolated from the gut of rohu, *Labeo rohita*, fingerlings and its significance in digestion. Journal of Applied aquaculture 12: 33-42.

Greenwood, P.H. 1976. A review of the family Centropomidae (Pisces Perciformes). Bulletin of the British Museum (Natural History) Zoology 29: 1– 81.

Irianto, A., Austin, B. 2002. Probiotics in aquaculture. Journal of Fish Diseases 25: 633-642.

(Fabricius), ponds. Aquaculture Research 32: 181–187.
Singh, R.K. 2000. Growth, survival and production of *Lates calcarifer* in a seasonal rain-fed coastal pond of the Konkan region. Aquaculture 8: 55-60.
Singh, K., Kallali, B., Kumar, A., Thaker, V. 2011. Probiotics: A review. Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine S287-S290.
Thirunavukkarasu, A.R., Abraham M., Kailasam, M. 2004. Handbook of seed production and culture of Asian seabass, *Lates calcarifer* (Bloch), CIBA, Bulletin 18: 1–58.
Tian, X., Qin, J.G. 2003. A single phase of food deprivation provoked compensatory growth in barramundi, *Lates calcarifer*. Aquaculture 224: 169–179.
Verdegem, M.C.J., Hilbrands, A.D., Boon, J.H. 1997. Influence of salinity and dietary composition on blood parameter values of hybrid red tilapia (*Oreochromis niloticus* & *Oreochromis mossambicus*). Aquaculture Research 28: 453-459.
Wang, Y., Xu, N., Xi, A., Ahmed, Z., Zhang, B., Bai, X. 2009. Effects of *Lactobacillus plantarum* MA2 isolated from Tibet kefir on lipid metabolism and intestinal microflora of rats fed on high-cholesterol diet. Applied Microbiology and Biotechnology 84: 341– 347.
Yalcinkaya, I., Gungor, T., Bas¸ alan, M., Erdem, E. 2008. Mannan Oligosaccharides (MOS) from *Saccharomyces cerevisiae* in broilers: effects on performance and blood biochemistry. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences 32, 43–48.
Ye, J.D., Wang, K., Li, F.D., Sun, Y.Z. 2011. Single or combined effects of fructo- and mannan oligosaccharide supplements and *Bacillus clausii* on the growth, feed utilization, body composition, digestive enzyme activity, innate immune response and lipid metabolism of the Japanese flounder *Paralichthys olivaceus*. Aquaculture Nutrition 17: 902–911.

Effects of dietary probiotic (*Lactobacillus plantarum*) on body composition, serum biochemical parameters and liver enzymes of Asian sea bass (*Lates calcarifer*, Bloch 1790)

Vahid Morshedi [1], Mahmoud Nafisi Bahabadi [1,2*], Maryam Azodi [1], Mohamad Modaresi [2], Sama Cheraghi [1]

1. Persian Gulf Research Center, University of Persian Gulf, Bushehr 7516913798, Iran
2. Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Persian Gulf, Bushehr 7516913798, Iran

Abstract

In the current study, the effects of different levels of probiotics, *Lactobacillus plantarum* in the diet of Asian sea bass, *Lates calcarifer* on body composition, serum biochemical parameters (glucose, cholesterol, triglyceride and albumin) and liver enzymes (lactate dehydrogenase, alkaline phosphatase, alanine aminotransferase and aspartate aminotransferase) were investigated. This experiment was carried out with three treatments and a control group for a period of four weeks. The treatments were included 0, 1×10^6, 2×10^6, 3×10^6 colony forming unit (CFU) gram probiotic in each gram of basic diet. Fish with an average weight of 50.26 ±0.89 grams were randomly distributed in tanks and in each tank stocked 20 pieces of fish. Feeding was done twice a day. The obtained results indicated that the use of different levels of probiotic in diet of Asian sea bass had no significant effects on serum biochemical parameters and liver enzymes. The different levels of probiotic did not affect protein, ash and moisture values between the treatments and the control group ($P> 0.05$). Moreover, fat value in the fish T_2 and T_3 was significantly higher ($P< 0.05$) than the fish control and T_1. Also, nitrogen free extract (NFE) value varied significantly ($P < 0/05$) between the control and the fish T_3. Overall, this study indicated that this probiotic had no significant effect on some blood biochemical parameters and liver enzyme, but at the high level can positively influence on body composition of Asian sea bass.

Keyword: Probiotic, *Lactobacillus plantarum*, biochemical parameters, liver enzymes, Asian Sea Bass

* Corresponding author: Nafisi2002@gmail.com, tell: