تأثیر پری بیوتیک ایمونوژن بر پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون ماهی شیربت (*Tor grypus*)

تکاور محمدیان[۱]
مهرزاد مصباح[۲*]
حسین خاج[۳]
خدیجه صادقی[٤]

۱، ۲. گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران
۳. استادیار بهداشت و بیماری‌های آبزیان، تحقیقات کشاورزی استان بوشهر، بوشهر، ایران
۴. کارشناس ارشد شیلات، مشاور اداره کل شیلات خوزستان، اهواز، ایران

***مسئول مکاتبات:**
m.mesbah@scu.ac.ir

کد مقاله: ۱۳۹۶۰۲۲۶۴
تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۴/۲۱
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۳/۳۰
این مقاله برگرفته از طرح پژوهشی است.

چکیده

با توجه به وجود گزارشات متعدد از اثرات تحریک ایمنی و رشد پری بیوتیک ایمونوژن در ماهیان و فقدان اطلاعات در مورد تأثیرات آن در ماهی شیربت، در این تحقیق افزودن سطوح مختلف این ماده به خوراک ماهی شیربت و تأثیر آن بر فاکتورهای بیوشیمیایی هدف این بررسی قرار گرفت. به این منظور ۳۶۰ قطعه بچه ماهی شیربت با وزن متوسط ۳۵ گرم به‌صورت تصادفی به چهار تیمار، هر تیمار در سه تکرار، تقسیم گردیدند. تیمارها به ترتیب با غلظت‌های مختلف خوراک حاوی پری بیوتیک ایمونوژن ۰، ۰/۵، ۱ و۱/۵ گرم ایمونوژن در کیلوگرم جیره، به مدت ۸۴ روز تغذیه شدند. در ابتدا، وسط و انتهای دوره از ماهی‌های هر تیمار پس از بیهوش نمودن توسط ماده بیهوشی MS222، از طریق ورید ساقه دمی خون‌گیری به عمل آمد و بعد از سانتریفیوژ کردن سرم خون آن‌ها جدا گردید. فاکتورهای بیوشیمیایی گلوکز، تری گلیسرید، کلسترول، اوره، اسید اوریک، کراتینین، پروتئین کل و آلبومین بین تیمارها موردسنجش و بررسی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که فاکتورهای بیوشیمیایی گلوکز، کلسترول، اسیداوریک، اوره، آلبومین و پروتئین کل بین تیمارها نسبت به گروه کنترل اختلاف معنی‌داری دارد ($P<۰/۰۵$) ولی در مورد فاکتورهای بیوشیمیایی کراتینین و تری گلیسرید، بین تیمارها نسبت به گروه کنترل اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد ($P>۰/۰۵$). نتایج حاصل از مقایسه فاکتورهای بیوشیمیایی بین تیمارهای آزمایشی و گروه کنترل در روز ۶۰ آزمایش نشان داد که تنها بین تیمارهای مختلف کراتینین با گروه کنترل اختلاف معنی‌داری مشاهده نمی شود ($P>۰/۰۵$). نتایج حاصل از مقایسه فاکتورهای بیوشیمیایی بین تیمارهای آزمایشی و گروه کنترل در روز ۹۰ آزمایش نشان داد که تنها بین تیمارهای مختلف گلوکز، اوره خون و کراتینین با گروه کنترل اختلاف معنی‌داری مشاهده نمی‌شود ($P>۰/۰۵$). نتایج مطالعه حاضر حاکی از آن است که افزایش سطح پری بیوتیک ایمونوژن در جیره باعث افزایش برخی پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون در ماهی شیربت پرورشی در مقایسه با گروه شاهد می‌گردد و درنتیجه می‌تواند مکمل مناسبی برای جیره غذایی این نوع ماهی باشد.

واژگان کلیدی: ماهی شیربت *(Tor grypus)*، پری‌بیوتیک، ایمونوژن، فاکتورهای بیوشیمیایی.

مقدمه

ماهی شیربت بانام علمی Tor *grypus* یکی از ماهیان بومی و با ارزش حوزه‌ی آبریز غربی و جنوب غربی کشور بالاخص استان خوزستان است که در نزد اهالی بومی به لحاظ کیفیت گوشت از بازارپسندی بالایی برخوردار است و به‌عنوان یکی از باربوس ماهیان جنوب غربی و غرب ایران بخصوص رودخانه‌های کارون و کرخه است که در سنین بالا به وزنی معادل ۳۵ تا ۸۰ کیلوگرم می‌رسند، اما غالب گونه‌ها فاقد چنین وضعیت رشد قابل‌توجهی هستند (Raissy *et al*., 2012). با توسعه روزافزون آبزی‌پروری در بسیاری از مناطق دنیا و نیاز به گسترش منابع غذایی، استفاده از مواد محرک رشد در صنعت آبزی‌پروری موردتوجه قرارگرفته است. در این راستا استفاده از پربیوتیک در جیره غذایی ماهی و میگو دارای اهمیت خاصی است. پربیوتیک‌ها مواد غذایی غیرقابل هضمی هستند که از طریق تحریک رشد یا فعال کردن برخی از گونه‌های باکتریایی موجود

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-25]

در روده اثرات سودمندی بر میزبان داشته و باعث بهبود و تعادل میکروفلور روده و افزایش مکانیسم دفاعی میزبان و بهبود سلامتی می‌شوند. پری بیوتیک تجاری ایمنوژن یک ترکیب طبیعی شامل چندین ماده‌ی محرک مانند بتاگلوکان و مانان الیگوساکارید که به‌عنوان مکمل غذایی در آبزی‌پروری مورداستفاده قرار می‌گیرد، می‌باشد. مکمل مانان الیگوساکارید در جیره‌ی غذایی ماهیان به‌عنوان یک بهبوددهنده‌ی سلامتی و عملکرد رشد به اثبات رسیده است (Dimitroglou *et al*., 2010; Staykov *et al*., 2007; Torrecillas *et al*., 2007;). پری‌بیوتیک تجاری ایمونوژن شامل ۳۰±۳ درصد (۱ و ۱-۳ و۶) بتاگلوکان، ۳±۱۸ درصد مانان الیگوساکارید، ۳۲ درصد پروتئین، ۸ درصد خاکستر، ۸ درصد رطوبت و ۱/۴درصد فیبر می‌باشد (Estarabadi *et al*., 2010). مصرف این محصول به‌طورکلی باعث پیشگیری از اسهال، ایمنی‌زا، جایگزین آنتی‌بیوتیک، محرک رشد و جاذب مایکوتوکسین می‌شود. در مطالعه‌ای که توسط خوش‌قلب و همکاران (۱۳۹۲) به‌منظور بررسی تأثیر سطوح مختلف *Pediococcus acidilactici* در جیره غذایی بر فاکتورهایی‌ای ایمنی خون بچه ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان (*Oncorhynchus mykiss*) صورت گرفت نتایج حاصل حاکی از افزایش فاکتورهای بیوشیمیایی شامل: لیزوزیم، IgM، کمپلمان CH50، آلبومین، پروتئین تام، SGOT، SGPT و گلوکز خون ماهیان مورد آزمایش بود.

ازآنجاکه شرکت سهامی شیلات در نظر دارد به‌منظور افزایش تولید در واحد سطح نسبت به ترویج و پرورش ماهیان بومی در سطح مزارع استان خوزستان اقدام نماید و در حال حاضر چالش عمده در آبزی‌پروری تجاری، بهبود جیره‌های غذایی فرموله شده برای بهینه‌سازی رشد و ارتقاء سلامت ماهیان می‌باشد، از طرفی ارزیابی پارامترهای بیوشیمیایی خون در حیوانات یک ابزار متداول در کلینیکال پاتولوژی دامپزشکی به‌حساب می‌آید و می‌تواند اطلاعات ضروری و مهمی را از وضعیت فیزیولوژیک حیوان در اختیار قرار دهد، اما در ماهی ارزش به‌کارگیری آزمایش‌های بیوشیمیایی خون به دلیل فقدان اطلاعات پایه‌ای موثق و معتبر چندان آشکارنشده است (Gibson *et al*., 1998). هدف همیشگی تولید آبزیان، به حداکثر رساندن کارایی و بازده تولید برای حداکثر سوددهی است. جیره غذایی حاوی پری بیوتیک ها نه‌تنها مواد مغذی ضروری را تأمین می‌کند، بلکه می‌تواند یکی از بهترین راهکارها برای حفظ سلامت آبزیان پرورشی و افزایش مقاومت آن‌ها به استرس و عوامل بیماری‌زا باشد. ازاین‌رو این مطالعه به‌منظور بررسی تأثیر پری بیوتیک تجاری ایمنوژن بر ویژگی‌های بیوشیمیایی سرم خون ماهی شیربت در جهت بهبود رشد و استفاده از این ماده در پرورش ماهی شیربت صورت گرفته است.

مواد و روش‌ها

تعداد ۳۶۰ قطعه بچه ماهی با وزن ابتدایی ۲±۳۵ گرم از مرکز تکثیر ماهیان گرمابی شهید ملکی اهواز برای این آزمایش تهیه شد و با ماشین مخصوص حمل ماهی زنده به سالن آکواریوم دانشکده دامپزشکی دانشگاه شهید چمران اهواز منتقل گردید و دو هفته قبل از آغاز مطالعه با شرایط استاندارد فراهم‌شده در بخش بیماری‌های آبزیان سازگار شدند.

بچه ماهی‌ها به‌صورت کاملاً تصادفی به ۴ تیمار در سه تکرار تقسیم‌شده به‌طوری‌که هر تکرار شامل ۳۰ قطعه بچه ماهی بود. تیمارها شامل: تیمار اول: تغذیه‌شده با خوراک حاوی ۰/۵ گرم ایمونوژن در کیلوگرم خوراک; تیمار دوم تغذیه‌شده با خوراک حاوی ۱ گرم ایمونوژن در کیلوگرم خوراک; تیمار سوم تغذیه‌شده با خوراک حاوی ۱/۵ گرم ایمونوژن در کیلوگرم خوراک; تیمار چهارم تغذیه‌شده با خوراک فاقد ایمونوژن، می‌باشد. طول دوره آزمایش دوازده هفته بود و در روزهای ۳۰، ۶۰ و انتهای دوره از ماهی‌ها نمونه‌گیری شد و فاکتورهای آزمایشی به شرحی که در ادامه ذکرشده است بین تیمارها مقایسه گردید.

ابتدا مواد خشک غذا و پری‌بیوتیک ایمونوژن بر اساس روش توصیه‌شده‌ی شرکت سازنده با نسبت‌های از پیش تعیین‌شده جهت گروه‌های آزمایشی به‌وسیله ترازوی دیجیتال توزین و به مدت ۳۰ دقیقه به‌وسیله همزن برقی مخلوط شدند. سپس مقداری آب به مواد اضافه‌شده و ترکیبات دوباره به مدت ۱۵ دقیقه دیگر مخلوط شدند. سپس با استفاده از چرخ‌گوشت صنعتی به قطر ۳ میلی‌متر به رشته‌های بلند تبدیل گردید و در ادامه

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-25]

جهت خشک شدن، در دستگاه خشک‌کن به مدت ۷ ساعت در دمای ۵۰-۶۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده شد. پس‌ازآن در اندازه‌ی مناسب (۸ میلی‌متر و قطر ۳ میلی‌متر) به‌صورت پلت تهیه گردید (Sudagar *et al*., 2004).

بچه ماهی‌ها در طول دوره تحقیق با خوراک ماهی (ساخت شرکت ماهی کارون) با ترکیب غذایی ۲۱/۵درصد پروتئین، ۴/۲ درصد چربی، ۵ درصد خاکستر و ۱۰/۶۲ درصد رطوبت تغذیه شدند. غذادهی بچه ماهی‌ها به‌طور روزانه و در سه نوبت در ساعت‌های ۸ صبح، ۱۲ ظهر و ۱۶ عصر انجام گرفت. میزان غذادهی حداکثر ۳ درصد وزن بیوماس به‌صورت روزانه تعیین گردید (Zaccorate *et a*l., 1996) و جهت به حداقل رساندن اتلاف غذا قطر پلت‌ها برای تمام جیره‌ها ۳ میلی‌متر در نظر گرفته‌شده بود (Kim and Kaushik., 1992). غذادهی به‌جز در روزهای زیست‌سنجی در تمام طول دوره پرورش بدون وقفه ادامه داشت.

کیفیت آب در طول دوره پرورش در حدی قابل‌قبول و تقریباً ثابت بود. شستشوی مخازن نیز به‌طور روزانه صورت گرفت. پارامترهای فیزیکی و شیمیایی آب از قبیل اکسیژن، دما، pH، شوری و هدایت الکتریکی به‌صورت روزانه اندازه‌گیری و ثبت شد. پارامترهای کیفی آب از قبیل آمونیاک، نیترات نیز به‌صورت هفتگی مورد ارزیابی قرار گرفت. میانگین دمای آب حوضچه‌ها در طول دوره پرورش ۱ ± ۲۸ درجه سانتی‌گراد و pH معادل ۸/۳-۷/۵ بود.

تعداد ۶ قطعه ماهی به‌طور تصادفی از هر تیمار آزمایشی در روزهای ۳۰، ۶۰ و ۹۰ انتخاب‌شده، توسط ماده بی‌هوشی MS222 (۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر) بی‌هوش و سپس با سرنگ ۲ سی‌سی از ورید ساقه دمی خون‌گیری انجام گردید و در میکروتیوپ‌های حاوی ماده ضد انعقاد هپارین منتقل نموده و پس‌ازآن نمونه‌های خون جهت جداسازی پلاسما درون دستگاه سانتریفوژ مدل eppendorf 5415D با سرعت ۳۶۰۰ دور در ثانیه به مدت ۱۰ دقیقه قرار داده شدند. پس از جداسازی، پلاسما فوراً به فریزر در دمای ۲۰- منتقل و تا زمان انجام آزمایشات نگهداری گردیدند (Alishahi *et a*l., 2010).

در روزهای صفر، ۳۰، ۶۰ و۹۰ از ماهی‌ها خون‌گیری انجام‌شده و برای اندازه‌گیری پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون ماهیان، از همان روش‌های مورداستفاده در پستانداران استفاده گردید (Borges *et al*., 2004; Fallah and Rezaei, 2013; Kreutz *et al*., 2003). در این مطالعه اندازه‌گیری گلوکز، اوره، اسیداوریک، کراتینین، پروتئین تام، آلبومین، کلسترول و تری گلیسرید با استفاده از کیت‌های آزمایشگاهی شرکت پارس بیوشیمی و به‌وسیله دستگاه اتوماتیک بیوشیمی آنا لیزر الان ساخت شرکت اپندروف آلمان به شرح روش‌های زیر صورت گرفت. گلوکز به روش آنزیمی گلوکز اکسیداز در طول‌موج ۵۴۶ نانومتر اندازه‌گیری گردید. کلسترول به روش آنزیمی کلسترول اکسیداز در طول‌موج ۵۴۶ نانومتر توسط دستگاه قرائت گردید. تری گلیسرید به روش آنزیمی گلیسروفسفات‌دهیدروژناز در طول‌موج ۵۴۶ نانومتر توسط دستگاه بیوشیمی آنالیزر موردسنجش قرار گرفت. پروتئین تام به روش بیوره که طی آن پروتئین‌ها در محلول قلیایی با سولفات مس تولید رنگ بنفش می‌کنند به‌وسیله دستگاه بیوشیمی آنالیزر موردسنجش قرار گرفت . آلبومین به روش اتصال به رنگ با استفاده از رنگ‌برم کرزول گرین، کراتینین با پیکرات قلیایی به روش ژافه، اوره به روش آنزیمی اوره‌آز در طول‌موج ۳۴۰ نانومتر، اسیداوریک به روش آنزیمی گوچمن و اشمیت در طول موج ۵۴۶ نانومتر اندازه‌گیری شدند.

تأثیر پری‌بیوتیک بر فاکتورهای رشد با استفاده از تفاوت میانگین فاکتورهای رشد مورد بررسی بین ۴ تیمار توسط آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه موردبررسی قرار گرفت و معنی‌دار بودن تفاوت میانگین‌ها با ضریب اطمینان ۹۵ درصد با استفاده از آزمون تکمیلی Duncan انجام شد. از نرم‌افزار آماری SPSS ویرایش شانزدهم برای آنالیز اطلاعات و نرم‌افزار EXCEL برای رسم نمودارها استفاده شد.

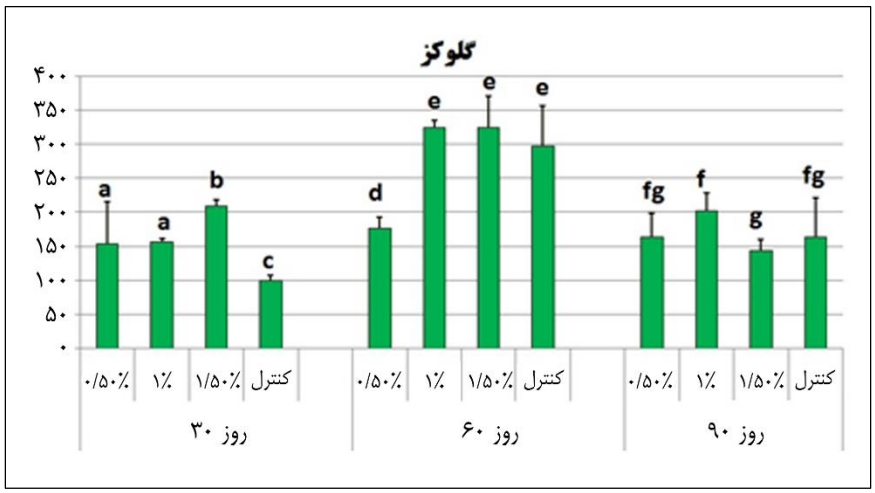
[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-25]

نتایج

در این تحقیق برخی پارامترهای بیوشیمیایی ازجمله گلوکز، کلسترول، تری گلیسرید، پروتئین کل، آلبومین، کراتینین، اوره و اسید اوریک به روش‌های متداول آزمایشگاهی، در ماهی شیربت *Tor grypus* موردبررسی و مطالعه قرار گرفت. نتایج حاصل از تأثیر پری بیوتیک ایمونوژن بر فاکتورهای بیوشیمیایی خون ماهی شیربت در تیمارهای مختلف در روزهای ۳۰، ۶۰ و ۹۰ موردمطالعه قرار گرفت و در شکل ۱ مشخص‌شده است. نتایج حاصل از تأثیر پربیوتیک ایمونوژن بر گلوکز خون ماهی شیربت نشان می‌دهد که در روز ۳۰ سه تیمار ۰/۵، ۱ و ۱/۵ درصد اختلاف معنی‌داری با تیمار کنترل دارند (P<۰/۰۵) و در روز ۶۰ تیمار ۰/۵ درصد با تیمار کنترل اختلاف معنی‌داری دارد (P<۰/۰۵) ولی دو تیمار ۱ و ۱/۵ درصد با تیمار کنترل اختلاف معنی‌داری ندارند (P>۰/۰۵). همچنین در آخر دوره (روز ۹۰) هیچ اختلاف معنی‌داری بین تمارها با تیمار کنترل مشاهده نشد (P>۰/۰۵). نتایج حاصل از تأثیر پربیوتیک ایمونوژن بر اسید اوریک خون در شکل ۱ آورده شده است و همان‌طور که مشاهده می‌شود در روز ۳۰، تیمارهای آزمایشی نسبت به تیمار کنترل فاقد تفاوت معنی‌داری بودند (P>۰/۰۵) و در روز ۶۰ بین تیمار ۱ درصد نسبت به تیمار کنترل تفاوت معنی‌داری مشاهده شد (P<۰/۰۵) ولی بین بقیه تیمارها در روز ۶۰ تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (P>۰/۰۵). در روز ۹۰ تیمارهای ۱ و ۱/۵ درصد نسبت به تیمار کنترل دارای تفاوت معنی‌داری بودند (P<۰/۰۵). نتایج حاصل از تأثیر پربیوتیک ایمونوژن بر اوره خون در شکل ۳ نشان می‌دهد که در روز ۳۰ تیمار های ۰/۵، ۱ و ۱/۵ ٪ نسبت به تیمار کنترل تفاوت معنی‌داری دارند (P<۰/۰۵). و در روز ۶۰ تیمار ۱/۵ درصد نسبت به گروه کنترل تفاوت معنی‌داری را نشان داد (P<۰/۰۵). در روز ۹۰ هیچ‌گونه تفاوت معنی‌داری بین تیمارها نسبت به گروه کنترل دیده نشد (P>۰/۰۵). نتایج حاصل از تأثیر پربیوتیک ایمونوژن بر آلبومین خون نشان می‌دهد که در روز ۳۰ تیمارهای ۰/۵ و ۱/۵ درصد نسبت به تیمار کنترل تفاوت معنی‌داری را دارند (P<۰/۰۵). در روز۶۰ تیمار ۰/۵، ۱ و ۱/۵ درصد نسبت به گروه کنترل تفاوت معنی‌داری را نشان دادند (P<۰/۰۵). در روز ۹۰ تیمار ۰/۵ و ۱/۵ درصد نسبت به تیمار کنترل تفاوت معنی‌داری را نشان دادند (P<۰/۰۵). ولی تیمار ۱ درصد نسبت به تیمار کنترل فاقد تفاوت معنی‌داری بود (P>۰/۰۵) (شکل ۴).

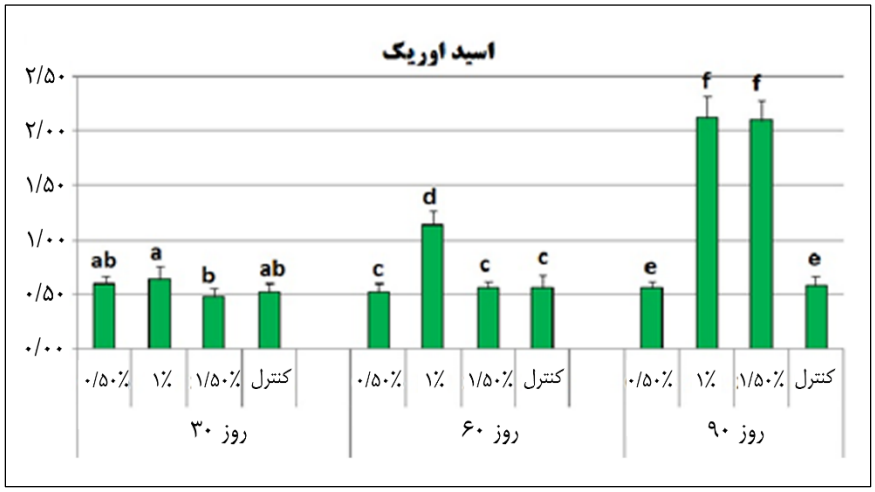
نتایج حاصل از تأثیر پربیوتیک ایمونوژن بر پروتئین کل خون ماهی شیربت نشان می دهد که در روز ۳۰ تیمار ۰/۵، ۱ و ۱/۵ درصد نسبت به تیمار کنترل دارای تفاوت معنی‌داری بودند (P<۰/۰۵). در روز ۶۰ تیمار ۱ و ۱/۵ درصد نسبت به گروه کنترل تفاوت معنی‌داری را نشان دادند (P<۰/۰۵). همچنین در روز ۹۰ بین تیمارهای ۰/۵، ۱ و ۱/۵ درصد نسبت به تیمار کنترل تفاوت معنی‌داری مشاهده گردید (P<۰/۰۵) (شکل ۵). نتایج حاصل از تأثیر پربیوتیک ایمونوژن بر کراتینین خون ماهی شیربت در شکل ۶ نشان می‌دهد که در روز ۳۰ بین تیمارها نسبت به تیمار کنترل تفاوت معنی‌داری مشاهده نگردیده است (P>۰/۰۵). در روز ۶۰ تیمار ۰/۵ درصد کمترین میزان را داشته است و بین تیمارها نسبت به تیمار کنترل تفاوت معنی‌داری مشاهده نگردید (P>۰/۰۵). در روز ۹۰ بین تیمارها نسبت به تیمار کنترل تفاوت معنی‌داری مشاهده نگردیده است (P>۰/۰۵). شکل ۷ نتایج حاصل از تأثیر پربیوتیک ایمونوژن بر کلسترول خون نشان می‌دهد که در روز ۳۰ تیمار ۰/۵ و ۱/۵ درصد نسبت به تیمار کنترل تفاوت معنی‌داری دارد (P<۰/۰۵). در روز ۶۰ بین تیمار ۰/۵ درصد نسبت به تیمار کنترل تفاوت معنی‌داری مشاهده گردید (P<۰/۰۵). در روز ۹۰ بین تیمار ۰/۵ درصد نسبت به تیمار کنترل تفاوت معنی‌داری مشاهده گردید (P<۰/۰۵). ولی بین تیمار ۱ و ۱/۵ درصد نسبت به تیمار کنترل هیچ‌گونه تفاوت معنی‌داری مشاهده نگردید (P>۰/۰۵). نتایج حاصل از تأثیر پربیوتیک ایمونوژن بر تری‌گلیسرید خون نشان می دهد که در روز ۳۰ تیمار ۱ درصد نسبت به تیمار کنترل دارای تفاوت معنی‌داری بوده است (P<۰/۰۵). در روز ۶۰ تیمار ۱ درصد نسبت به تیمار کنترل تفاوت معنی‌داری را نشان داد (P<۰/۰۵). ولی تیمار ۰/۵ و ۱/۵ درصد نسبت به تیمار کنترل هیچ‌گونه تفاوت معنی‌داری را نشان ندادند (P>۰/۰۵). در روز ۹۰ تیمار ۱ درصد بیشترین میزان و تیمار ۰/۵ درصد کمترین میزان را داشته که این تفاوت‌ها نسبت به تیمار کنترل ازنظر آماری معنی‌دار بوده‌اند (P<۰/۰۵) (شکل ۸).

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-25]



شکل ۱: میزان گلوکز تیمارهای مختلف در روزهای ۳۰، ۶۰ و ۹۰ آزمایش.

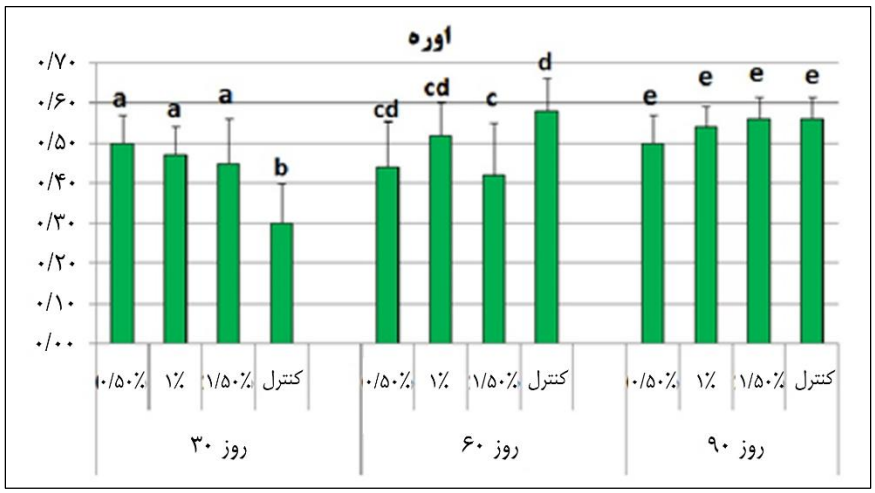
حروف غیر همنام روی میله انحراف معیار نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح ۰/۰۵ است.



شکل ۲: میزان اسید اوریک تیمار های مختلف در روزهای ۳۰، ۶۰ و ۹۰ آزمایش.

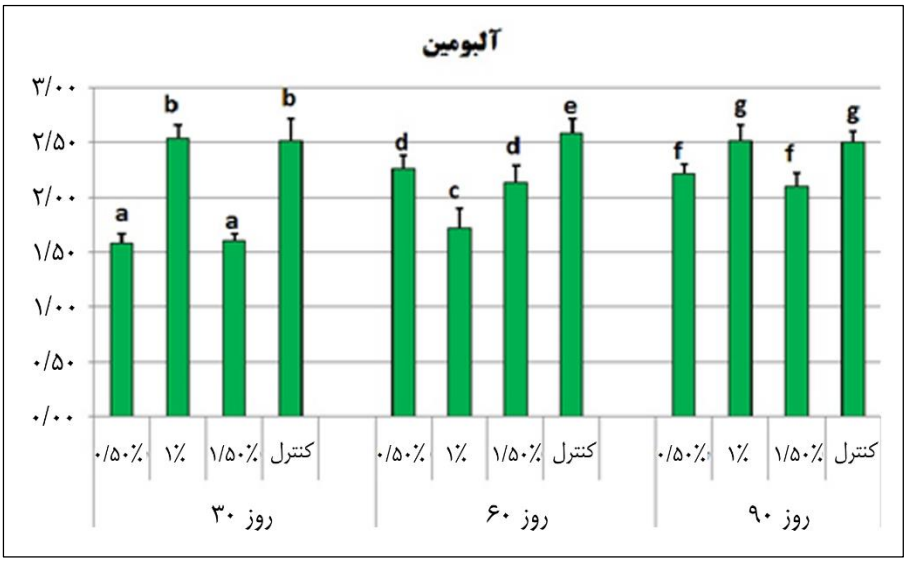
حروف غیر همنام روی میله انحراف معیار نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح ۰/۰۵ است.

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-25]



شکل ۳: میزان اوره تیمارهای مختلف در روزهای ۳۰، ٦۰ و ۹۰ آزمایش.

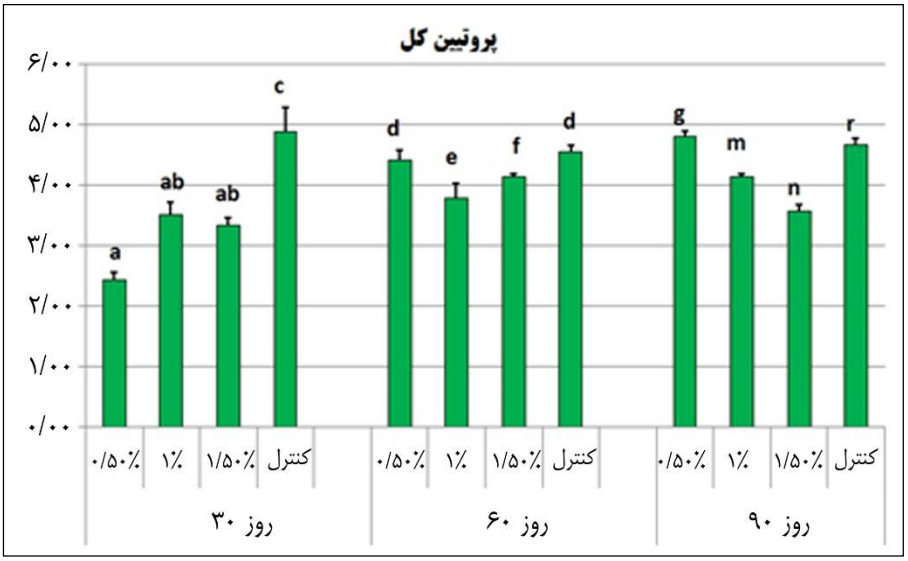
حروف غیر همنام روی میله انحراف معیار نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح ۰/۰۵ است.



شکل ٤: میزان آلبومین تیمارهای مختلف در روزهای ۳۰، ٦۰ و ۹۰ آزمایش.

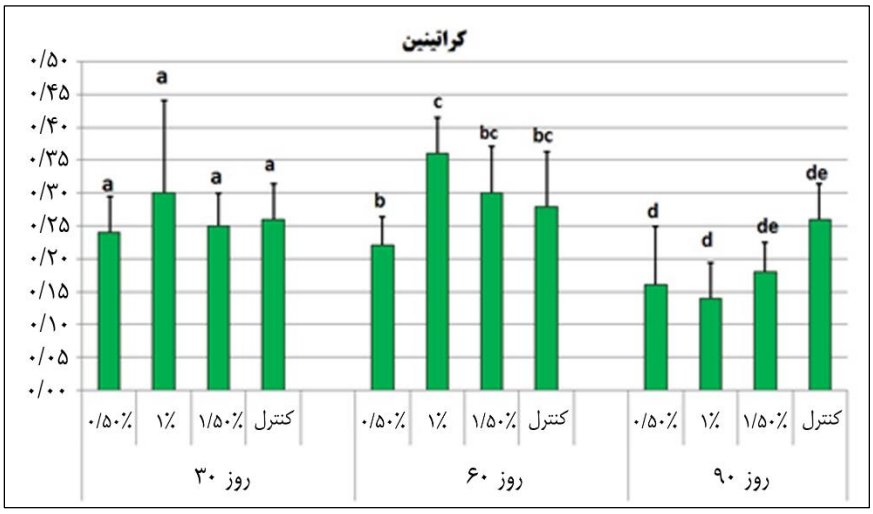
حروف غیر همنام روی میله انحراف معیار نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح ۰/۰۵ است.

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-25]



شکل ۵: میزان پروتئین کل تیمارهای مختلف در روزهای ۳۰، ٦۰ و ۹۰ آزمایش.

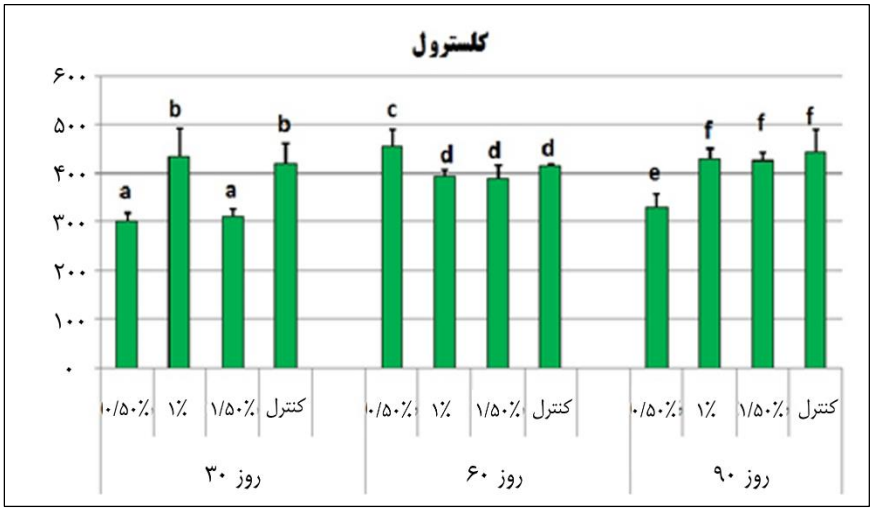
حروف غیر همنام روی میله انحراف معیار نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح ۰/۰۵ است.



شکل ٦: میزان کراتینین تیمارهای مختلف در روزهای ۳۰، ٦۰ و ۹۰ آزمایش.

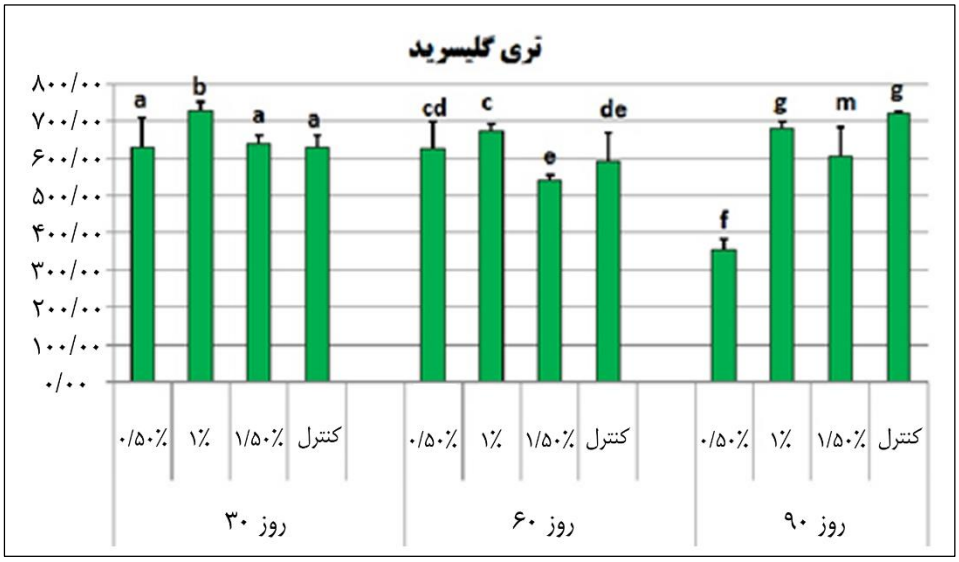
حروف غیر همنام روی میله انحراف معیار نشان دهنده تفاوت معنی دار در سطح ۰/۰۵ است.

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-25]



شکل ۷: میزان کلسترول تیمارهای مختلف در روزهای ۳۰، ۶۰ و ۹۰ آزمایش.

حروف غیر همنام روی میله انحراف معیار نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح ۰/۰۵ است.



شکل ۸: میزان تری گلیسرید تیمارهای مختلف در روزهای ۳۰، ۶۰ و ۹۰ آزمایش.

حروف غیر همنام روی میله انحراف معیار نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح ۰/۰۵ است.

بحث و نتیجه‌گیری

افزایش سطح تولید و متراکم شدن تولیدات در صنعت آبزی‌پروری باعث کاهش کیفیت آب، افزایش استرس، کاهش کیفیت تولیدات و افزایش عفونت‌های باکتریایی، قارچی و ویروسی‌شده است که این عوامل افزایش رشد این صنعت را تحت تأثیر قرار می‌دهد (Yousefian *et al.*, 2012). در بین پری‌بیوتیک های مورداستفاده در تغذیه انسان و سایر جانوران، کربوهیدرات‌ها بیشتر موردمطالعه قرارگرفته‌اند. مشخص‌شده است که در میان کربوهیدرات‌ها، اینولین، الیگوفروکتوز، ترانس گالاکتو الیگوساکارید و لاکتوز را می‌توان به‌عنوان پری‌بیوتیک استفاده کرد. در بین انواع

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-25]

مختلف پری‌بیوتیک، اثرات فروکتو الیگوساکارید، گالاکتو الیگوساکارید، گلیکو الیگوساکارید و مانان الیگوساکاریدها روی سلامتی انسان و سایر جانوران اهلی مطالعه شده است. در حال حاضر پری‌بیوتیک ها بیشتر بر اساس توانایی‌شان در افزایش رشد میکروارگانیسم‌های تولید کننده اسیدلاکتیک انتخاب می‌شوند. جیره‌های غذایی حاوی پری‌بیوتیک، نه‌تنها مواد مغذی ضروری برای جانور تغذیه‌کننده را فراهم می‌کنند، بلکه می‌توانند به‌عنوان یکی از بهترین راهکارها برای حفظ سلامت آبزیان پرورشی و افزایش مقاومت آنها در برابر استرس و عوامل بیماری‌زا قلمداد شوند (Rad *et al*., 2013; Ringø et al., 2010). مهم‌ترین محصول حاصل از متابولیسم پری‌بیوتیک‌ها، اسیدهای چرب زنجیره کوتاه هستند که از طریق اپی‌تلیوم روده جذب می‌شوند و به‌عنوان یک منبع انرژی مهم برای میزبان تلقی شده و سبب بهبود جذب مواد غذایی می‌شوند (Jenkins *et al*., 1999; Niness, 1999). ازآنجایی‌که با توجه به ترکیبات بیوشیمیایی پلاسمای خون می‌توان کیفیت داخلی بدن را ارزیابی کرد و اخیراً توجه زیادی به فاکتورهای بیوشیمیایی خون ماهی به‌عنوان شاخصی برای ارزیابی کیفیت محیط داخلی صورت گرفته است (Luskova *et al*., 2002; Svoboda *et al*., 2001)، این مطالعه باهدف ارزیابی تأثیر پری‌بیوتیک ایمونوژن بر برخی فاکتورهای بیوشیمیایی خون (گلوکز، اوره، تری‌گلیسرید، کلسترول، کراتینین، اسیداوریک، آلبومین و پروتئین کل) در ماهی شیربت (*Tor grypus*) صورت گرفته است. بررسی نتایج حاصل از اندازه گیری فاکتورهای بیوشیمیایی خون ماهی شیربت در روز ۳۰ آزمایش نشان داد که بین شاخص‌های بیوشیمیایی گلوکز، اسید اوریک و اوره تغذیه‌شده با میزان ۰/۵ درصد پربیوتیک تجاری ایمونوژن، افزایش معنی‌داری نسبت به گروه کنترل مشاهده می‌شود (P<۰/۰۵). در مورد فاکتورهای تری گلیسرید و کراتینین نسبت به گروه کنترل اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (P>۰/۰۵) و فاکتورهای آلبومین، پروتئین کل و کلسترول کاهش معنی‌داری را نسبت به گروه شاهد نشان دادند (P<۰/۰۵). همچنین در این تحقیق شاخص‌های بیوشیمیایی گلوکز، اوره و تری گلیسرید تغذیه‌شده با میزان ۱ درصد پربیوتیک تجاری ایمونوژن، افزایش معنی‌داری را نسبت به گروه کنترل نشان داد (P<۰/۰۵). ولی پروتئین کل کاهش معنی‌داری نسبت به گروه کنترل نشان داد (P<۰/۰۵). سنجش سطح پروتئین‌های سرم خون شاخص مناسبی برای بررسی وضعیت ایمنی‌شناسی ماهی می‌باشد. هنگامی‌که کمبود انرژی داشته باشیم، این کمبود با کمبود پروتئین توأم می‌شود زیرا زمانی که بدن با کمبود انرژی مواجه می‌شود به‌ناچار پروتئین‌ها می‌سوزند و ایجاد انرژی می‌کنند و به همین دلیل سوءتغذیه پروتئین (PEM) همیشه با کمبود انرژی (malnutrition) همراه است و همین موضوع ممکن است علت کاهش پروتئین در گروه آزمایشی نسبت به گروه کنترل باشد. در تحقیقی که توسط رضایی و همکاران (۱۳۹۲) جهت بررسی تأثیر عصاره گیاه مور خوش *Zhumeria majdae* در جیره غذایی بر شاخص‌های خون‌شناسی گربه‌ماهی *Pangasianodon hypophthalmus* انجام شد و میزان پروتئین کل سرم خون تفاوت معنی‌داری را بین تیمارهای مختلف، نشان نداد. نتایج تحقیق حاضر با نتایج تحقیق رضایی و همکاران (۱۳۹۲)، Alishahi و همکاران (۲۰۱۱) در مورد تأثیر تجویز خوراکی عصاره گیاه خار مریم (*Silybum marianum*) بر پاسخ‌های ایمنی ماهی کپور معمولی، Dugenci و همکاران (۲۰۰۳) در مورد تأثیرات ایمنی‌شناختی عصاره سه گیاه داروا‌ش Viscum album، گزنه *Urtica dioica* و زنجبیل *Zingiber officinale* بر ماهیان قزل آلای رنگین‌کمان، Dorucuو همکاران (۲۰۰۹) در بررسی اثر دانه‌های زیره سیاه *Nigella sativa* بر پاسخ ایمنی ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان و Pratheepa و همکاران (۲۰۱۰) در مطالعه تأثیر عصاره برگ گیاه *Aegle marmelos* بر روی ماهی کپور معمولی مطابقت دارد. در تقابل با نتایج تحقیق حاضر در تحقیقات مشابه دیگری که توسط Misra و همکاران (۲۰۰۶) در قزل‌آلای رنگین‌کمان و Ispir و Mustafa (۲۰۰۵) در کپور هندی *labeo rohita* انجام شد، علیرغم گزارش برخی شاخص‌های تحریک ایمنی در تعدادی از فرآورده‌های گیاهی، عدم تأثیر این عصاره‌ها بر میزان پروتئین کل و گلوبولین سرم در گونه های مورد بررسی گزارش گردید.

نتایج به‌دست‌آمده از فاکتورهای آلبومین، اسید اوریک و کراتینین باوجود روند افزایشی نسبت به گروه شاهد اختلاف معنی‌داری را نشان ندادند (P>۰/۰۵). نتایج نشان می‌دهد که فاکتورهای تغذیه‌شده با میزان ۱/۵ درصد پربیوتیک در روز ۳۰ در مورد فاکتورهای گلوکز و اوره افزایش معنی‌داری نسبت به شاهد مشاهده شد (P<۰/۰۵). ولی فاکتورهای اسید اوریک، آلبومین، پروتئین کل و کلسترول کاهش معنی‌داری نسبت به گروه شاهد نشان دادند (P<۰/۰۵). نتایج حاصل از اندازه‌گیری فاکتورهای بیوشیمیایی خون ماهی شیربت در روز ۶۰ آزمایش نشان داد که

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-25]

شاخص‌های گلوکز و آلبومین تغذیه‌شده با میزان ۰/۵ درصد پربیوتیک تجاری ایمونوژن، کاهش معنی‌داری نسبت به گروه کنترل نشان دادند (P<۰/۰۵). و در مورد فاکتورهای اوره و کراتینین نسبت به گروه کنترل کاهش معنی‌داری مشاهده نشد (P>۰/۰۵). و فاکتور کلسترول کاهش معنی‌داری نسبت به گروه شاهد نشان داد (P<۰/۰۵). تری گلیسرید نیز با توجه به روند افزایشی نسبت به گروه شاهد اختلاف معنی‌داری را نشان نداد (P>۰/۰۵). شاخص‌های بیوشیمیایی اسید اوریک و تری گلیسرید تغذیه‌شده با میزان ۱ درصد پربیوتیک تجاری ایمونوژن، افزایش معنی‌داری نسبت به گروه کنترل نشان داد (P<۰/۰۵) و در مورد فاکتورهای کلسترول و کراتینین با توجه به روند افزایشی نسبت به گروه کنترل اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (P>۰/۰۵). فاکتورهای پروتئین کل و اوره کاهش معنی‌داری نسبت به گروه شاهد نشان ندادند (P>۰/۰۵). ولی گلوکز با توجه به افزایش، اختلاف معنی‌داری با گروه کنترل نداشت (P>۰/۰۵). در تحقیق انجام‌شده شاخص‌های بیوشیمیایی اوره، آلبومین و پروتئین کل تغذیه‌شده با میزان ۱/۵ درصد پربیوتیک تجاری ایمونوژن، کاهش معنی‌داری نسبت به گروه کنترل نشان دادند (P<۰/۰۵). فاکتورهای تری گلیسیرید و کلسترول نسبت به گروه کنترل کاهش معنی‌داری را نشان ندادند (P>۰/۰۵). اکرمی و همکاران (۱۳۸۷) نیز بی‌اثر بودن پربیوتیک الیگوفروکتوز را بر سطوح کلسترول سرم گزارش نمودند. گلوکز و کراتینین با توجه به روند افزایشی نسبت به گروه شاهد اختلاف معنی‌داری را نشان نداند (P>۰/۰۵). همچنین فاکتور اوره کاهش معنی‌داری نسبت به گروه شاهد را نشان داد (P<۰/۰۵).

نتایج حاصل از اندازه‌گیری فاکتورهای بیوشیمیایی خون ماهی شیربت در روز ۹۰ آزمایش نشان داد که شاخص‌های بیوشیمیایی کلسترول، آلبومین و تری گلیسرید تغذیه‌شده با میزان ۰/۵ درصد پربیوتیک تجاری ایمونوژن، کاهش معنی‌داری را نسبت به گروه کنترل دارند (P<۰/۰۵). و در مورد فاکتورهای اوره و کراتینین نسبت به گروه کنترل کاهش معنی‌داری مشاهده نشد (P>۰/۰۵). فاکتور گلوکز افزایش معنی‌داری نسبت به گروه شاهد نشان نداد (P>۰/۰۵). در مورد پروتئین کل نیز با توجه به روند افزایشی نسبت به گروه شاهد اختلاف معنی‌داری مشاهده شد (P<۰/۰۵). فاکتور بیوشیمیایی اسید اوریک تغذیه‌شده با میزان ۱ درصد پربیوتیک تجاری ایمونوژن، افزایش معنی‌داری را نسبت به گروه کنترل نشان داد (P<۰/۰۵). و در مورد فاکتور گلوکز با توجه به روند افزایشی نسبت به گروه کنترل اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (P>۰/۰۵) و فاکتورهای اوره، کراتینین، کلسترول و تری گلیسرید در ضمن کاهش، اختلاف معنی داری نسبت به گروه شاهد نشان ندادند (P>۰/۰۵). و پروتئین کل با توجه به کاهش، اختلاف معنی‌داری با شاهد نشان داد (P<۰/۰۵). اسید اوریک تغذیه‌شده با میزان ۱/۵ درصد پربیوتیک تجاری ایمونوژن، افزایش معنی داری نسبت به گروه کنترل نشان داد (P<۰/۰۵). در فاکتورهای پروتئین کل، آلبومین و تری گلیسرید با توجه به روند کاهشی نسبت به گروه کنترل اختلاف معنی‌داری مشاهده شد (P<۰/۰۵). روند کاهشی گلوکز و کراتینین نسبت به گروه کنترل اختلاف معنی‌داری را نشان نداد (P>۰/۰۵). تفاوت شرایط محیطی نظیر درجه حرارت آب، میزان اکسیژن، کیفیت آب، فصل، جنس، استرس، گونه و سن ازجمله عوامل مؤثر بر نتایج مطالعات می‌باشد (Rad *et al*., 2013). میزان گلوکز خون ماهیان در شرایط طبیعی بسته به گونه در دامنه ۳۰-۲۵ میلی‌گرم در دسی لیتر می‌باشد (Svoboda *et al*., 2001). در مطالعه‌ی حاضر بیش‌ترین میزان این پارامتر بدون هیچ تفاوت معنی‌داری در سطوح ۱ و ۱/۵ درصد ایمونوژن در جیره مشاهده شد (P<۰/۰۵) که نشانگر توانایی ماهی شیربت در متابولیسم ایمونوژن در سطوح ۱ و ۱/۵ درصد می باشد و مکانیسم آن به این صورت است که ماهی با انجام واکنش های بیوشیمیایی گلیکونئوژنز، گلیکوژن بافت را به گلوکز تبدیل کرده و وارد جریان خون می‌کند. ازآنجاکه ایمونوژن در بسیاری از فرآیندهای فیزیولوژیک به‌عنوان فیبر محلول شرکت می‌کند می‌تواند سطح کلسترول سرم را کاهش و قند خون را نیز کنترل نماید. تأثیر ایمونوژن در کاهش کلسترول به کاهش سنتز اسید چرب در کبد به‌واسطه جلوگیری از فعالیت آنزیم‌های لیپوژنیک مربوط می شود (Mussatto and Mancilha, 2007). بر اساس یافته‌های موجود در این بررسی و یافته‌های دیگر پژوهشگران مشاهده می شود که فاکتورهایی مانند عوامل محیطی (فصول سال، شوری، دوره نوری، درجه حرارت و تراکم)، عوامل فیزیولوژیکی(گونه آبزی، سیکل تولیدمثلی و وضعیت بلوغ، سن، جنس و شرایط تغذیه‌ای)، زمان نمونه‌گیری، چگونگی تهیه نمونه، دقت و حساسیت روش‌های اندازه‌گیری می‌توانند بر فعالیت‌های پارامترهای بیوشیمیایی خون تأثیر بگذارند و باعث اختلاف در تفسیر شوند (Borges *et al*., 2004; Hoseinifar *et al*., 2011). نتایج مطالعه حاضر حاکی از آن است که افزایش سطح پربیوتیک ایمونوژن در جیره منجر به افزایش میزان برخی پارامترهای بیوشیمیایی سرم

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-25]

خون مانند گلوکز، کلسترول، اسیداوریک، اوره، آلبومین و پروتئین کل در ماهی شیربت پرورشی در مقایسه با گروه شاهد می‌گردد. بنابراین پربیوتیک ایمونوژن می‌تواند مکمل مناسبی برای جیره غذایی ماهی شیربت پرورشی باشد و چنین نتیجه‌گیری می شود که سطح ۱ درصد ایمونوژن در جیره می‌تواند دارای اثرات بهتری روی فاکتورهای بیوشیمیایی خون ماهی شیربت پرورشی باشد. با توجه به گسترش روزافزون صنعت پرورش ماهی و بازارپسندی ماهیان بومی در منطقه به نظر می‌رسد باید مطالعات بیش‌تری در ارتباط با پارامترهای خونی و چگونگی آن‌ها در شرایط مختلف فیزیولوژیک و پاتولوژیک صورت گیرد تا به‌موازات گسترش این صنعت بتوان پاسخگوی نیازهای علمی درزمینهٔ پیشگیری، تشخیص و درمان بیماری‌های آن بود.

منابع

بهروزخوش قلب، م.، آذری تاکامی، ق .، خارا، ح.، کاظمی ر.، ۱۳۹۲. بررسی تاثیر سطوح مختلف *Pediococcus acidilactici* در جیره غذایی بر فاکتورهای های ایمنی خون بچه ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان (*Oncorhynchus mykiss*). مجله فیزیولوژی و تکوین جانوری (علوم زیستی)، دوره ۶، شماره ۳ (۲۲)، صفحات ۵۳ – ۶۶.

رضایی، م. ه. ، سوری نژاد ، ا. ، سلطانیان، س.، یوسف زادی، م.، ۱۳۹۲. تأثیر عصاره گیاه مورخوش *Zhumeria majdae* در جیره غذایی بر شاخص‌های خون‌شناسی گربه‌ماهی *Pangasianodon hypophthalmus*. مجله بوم‌شناسی آبزیان، شماره ۳ (۱)، صفحات ۱۱-۸.

Alishahi, M., Soltani, M., Mesbah, M. and Esmaeilli Rad, A. 2011. Effects of dietary Silybum marianum extract on immune parameters of the common carp (*Cyprinus carpio*). Veterinary Research. 66(3): 255-263.

Borges, A., Scotti, L. V., Siqueira, D. R., Jurinitz, D. F. and Wassermann, G. F., 2004. Hematologic and serum biochemical values for jundiá (*Rhamdia quelen*). Fish Physiology and Biochemistry 30: 21-25.

Dimitroglou, A., Merrifield, D., Moate, R., Davies, S., Spring, P., Sweetman, J. and Bradley, G., 2009. Dietary mannan oligosaccharide supplementation modulates intestinal microbial ecology and improves gut morphology of rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum). Journal of Animal Science. 87: 3226-3234.

Dimitroglou, A., Merrifield, D. L., Spring, P., Sweetman, J., Moate, R. and Davies, S. J., 2010. Effects of mannan oligosaccharide (MOS) supplementation on growth performance, feed utilisation, intestinal histology and gut microbiota of gilthead sea bream (*Sparus aurata*). Aquaculture. 300: 182-188.

Dorucu, M., Ozesen Colak, S., Ispir, U., Altinterim, B. and Celayir, Y., 2009. The effect of Black Cumin Seeds, *Nigella sativa*, on the immune response of rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss.* Mediterranean Aquaculture Journal. 2(2): 1-7.

Dugenci, S. K., Arda, N. and Candan, A. 2003. Some medicinal plants as immunostimulant for fish. Ethnopharmacology. 88: 99-106.

Fallah, R. and Rezaei, H., 2013. Effect of dietary prebiotic and acidifier supplementation on the growth performance, carcass characteristics and serum biochemical parameters of broilers. Journal of Cell and Animal Biology. 7: 21-24.

Gibson, L., Woodworth, J. and George, A., 1998. Probiotic activity of Aeromonas media on the Pacific oyster, *Crassostrea gigas*, when challenged with Vibrio tubiashii. Aquaculture .169: 111-120.

Hoseinifar, S. H., Mirvaghefi, A., Merrifield, D. L., Amiri, B. M., Yelghi, S. and Bastami, K. D., 2011. The study of some haematological and serum biochemical parameters of juvenile beluga (*Huso huso*) fed oligofructose. Fish Physiology and Biochemistry. 37: 91-96.

Ispir, U. and Mustafa, D. M., 2005. A Study on the Effects of Levamisole on the Immune System of Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum). Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences. 29: 1169-1176.

Jenkins, D. J., Kendall, C. W. and Vuksan, V., 1999. Inulin, oligofructose and intestinal function. The Journal of nutrition. 129: 1431 s -1433s.

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-25]

Kim, J.D., Breque, J. and Kaushik, S. J., 1998. Apparent digestibilities of feed components from fish meal or plant protein based diets in common carp as affected by water temperature. Aquatic Living Resources. 11: 269-272.

Kreutz, L. C., Rodrigues, L. B., Fioreze, I., Quevedo, R. M., Cericato, L., Conrad, J., Soso, A. B., Fagundes, M. and Terra, S., 2003. Haematological and biochemical characteristics of male jundiá (Rhamdia quelen Quoy & Gaimard Pimelodidae): changes after acute stress. Aquaculture Research. 34: 1465-1469.

Luskova, V., Svoboda, M. and Kolářová, J., 2002. Effect of Diazinon on Blood Plasma Biochemistry in Carp< i>(*Cyprinus carpio L.*). Acta Veterinaria Brno. 71: 117-None.

Misra, C.K., Kumar Das, B., Mukherjee, S. C. and Pattnaik, P. 2006. Effect of long term administration of dietary β-glucan on immunity, growth and survival of *Labeo rohita* fingerlings. Aquaculture. 255: 82–94.

Mussatto, S. I. and Mancilha, I. M., 2007. Non-digestible oligosaccharides: A review. Carbohydrate polymers .68: 587-597.

Niness, K. R., 1999. Inulin and oligofructose: what are they? The Journal of nutrition. 129: 1402S-1406s.

Pratheepa, V., Ramesh, S. and Sukumaran, N. 2010. Immunomodulatory effect of *Aegle marmelos* leaf extract on freshwater fish Cyprinus carpio infected by bacterial pathogen Aeromonas hydrophila. Pharmaceutical Biology. 48(11): 1224-1239.

Rad, M.A., Zakeri, M., Yavari, V. and Mosavi, S. M., 2013. Effect of Different Levels of Dietary Supplementation of Saccharomyces cerevisiae on Growth Performance, Feed Utilization and Body Biochemical Composition of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Fingerlings. World. 5: 88-95.

Raissy, M., Azadian, A., Fadaeifard, F. and Ansari, M., 2012. Study of some haematological parameters in Barbus grypus, 1843 (*Osteichthyes: Cyprinidae*). Comparative Clinical Pathology. 21: 1601-1603.

Ringø, E., Olsen, R., Gifstad, T., Dalmo, R., Amlund, H., HEMRE, G. I. and Bakke, A., 2010. Prebiotics in aquaculture: a review. Aquaculture Nutrition. 16: 117-136.

Staykov, Y., Spring, P., Denev, S. and Sweetman, J., 2007. Effect of a mannan oligosaccharide on the growth performance and immune status of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Aquaculture International. 15: 153-161.

Svoboda, M., Kouřil, J., Hamáčková, J., Kalab, P., Savina, L., Svobodova, Z. and Vykusova, B., 2001. Biochemical profile of blood plasma of tench (*Tinca tinca* L.) during pre-and postspawning period. Acta Veterinaria Brno. 70: 259-None.

Torrecillas, S., Makol, A., Caballero, M., Montero, D., Robaina, L., Real, F., Sweetman, J., Tort, L. and Izquierdo, M., 2007. Immune stimulation and improved infection resistance in European sea bass (*Dicentrarchus labrax*) fed mannan oligosaccharides. Fish & Shellfish Immunology. 23: 969-981.

Yousefian, M., Hediyatifard, M., Fahimi, S., Shikholeslami, M., Irani, M., Amirinia, C., Mousavi, S. E. and 2012. Effect of prebiotic supplementation on growth performance and serum biochemical parameters of kutum (*Rutilus frisii kutum*) fries. Asian J. Anim. Vet. Adv. 7: 684-692.

Zaccorate, I. Gasco, L. Sicuro, B. Palmegiano, G. B. and Luz-zana, U., 1996. Use of by-product frpm poultry slaughtering in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Rivista Italiana diaquacol-tura. 31:145-156.

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-25]