

تأثیر عصاره هیدروالکلی گیاهی دارویش (*Viscum album*) بر شاخص های رشد، فاکتورهای خونی و بیوشیمی سرم خون ماهی قزل آلائی رنگین کمان (*Onchorhynchus mykiss*)

محمد مالکی^۱، مهشید شاملوفر^{۱*}، رضا اکرمی^۱

^۱ گروه شیلات، واحد آزادشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، آزادشهر، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۵/۳۰؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۸/۲۷

چکیده

در این مطالعه تاثیر عصاره دارویش در جیره ماهی قزل آلائی رنگین کمان بر شاخص های رشد، فاکتورهای خونی و بیوشیمی سرم خون ماهی قزل آلائی رنگین کمان مورد بررسی قرار گرفت. بدین منظور ماهیان با میانگین وزنی $11/3 \pm 1/28$ گرم و به مدت ۴۵ روز با غذای پایه ماهی قزل آلا (۴۰٪ پروتئین و ۱۶٪ چربی) با سطوح مختلف صفر (شاهد)، ۰/۵، ۱ و ۱/۵ درصد عصاره دارویش تغذیه شدند. در پایان دوره تغذیه از ورید ساقه دمی ماهیان خونگیری انجام شد. شاخص های رشد، خونی (شمارش گلبولهای سفید و قرمز، هموگلوبین و هماتوکریت، MCV، MCH و MCHC و شمارش افتراقی گلبولهای سفید)، بیوشیمی سرم خون (پروتئین، گلوکز، آلبومین، کلسترول، تری گلیسرید)، آنزیم های متابولیک شامل آنزیم فسفاتاز قلیایی (ALP)، آلانین آمینو ترانسفراز (ALT)، لاکتات دهیدروژناز (LDH) و آسپاراتات آمینو ترانسفراز (AST) مورد سنجش قرار گرفت. نتایج بدست آمده نشان داد که در کل شاخص های رشد و تغذیه، تعداد کل گلبول های قرمز خون، هموگلوبین خون، آلبومین، کلسترول، تری گلیسرید، گلوکز و آنزیم های ALT، AST و LDH سرم ماهیان تغذیه شده با جیره حاوی عصاره دارویش تفاوت معناداری با تیمار شاهد وجود دارد. نتایج این مطالعه نشان می دهد افزودن عصاره دارویش به جیره غذایی ماهی قزل آلائی رنگین کمان اثر مثبتی بر بهبود شاخص های رشد و متغیرهای خونی و بیوشیمیایی ماهی داشته است.

واژه های کلیدی: قزل آلائی رنگین کمان، عصاره دارویش، بیوشیمی، خون، آنزیم

مقدمه

یکی از اصلی ترین اهداف در پرورش ماهی به عنوان یک فعالیت اقتصادی افزایش تولید در واحد حجم یا سطح می باشد. از طرفی افزایش تراکم با ایجاد شرایط تنش به خصوص کاهش اکسیژن، افزایش مواد دفعی و... از نقطه نظر فیزیولوژی ماهیان را ضعیف نموده و احتمال مواجه شدن آنها را با عوامل بیماری زا افزایش داده که در نهایت منجر به ایجاد شرایط مخاطره آمیز برای سلامت ماهیان خواهد شد. در آبی پروری بیشترین درصد از هزینه های

جاری یک مزرعه پرورش ماهی به مدیریت تغذیه و غذادهی اختصاص داده می شود. بنابراین از مهمترین مباحث در آبی پروری تغذیه می باشد (Zarif Manesh و Zoreh Zahra، ۲۰۱۲). روش های مختلفی در کاهش هزینه های مدیریت تغذیه در آبی پروری عنوان شده و استفاده از ترکیبات مکمل و مکمل های گیاهی در جیره غذایی آبزیان با هدف افزایش راندمان رشد و تغذیه و بالا بردن سطح ایمنی ماهیان مورد توجه خاص قرار گرفته است (Cristea و همکاران، ۲۰۱۲). یکی از مزایای استفاده از عصاره گیاهان دارویی در مقایسه با مکمل های شیمیایی این است که گیاهان دارویی، علاوه بر ماده موثر، ترکیبات

*نویسنده مسئول: shamloofar@gmail.com

این ماهی در برابر بیماری‌های متعدد باکتریایی افزایش فزاینده‌های یافته است (Alishahi و همکاران، ۲۰۱۰) در تحقیقات مختلف اثرات عصاره‌های مختلف بر رشد و بازماندگی و فاکتورهای خونی و ایمنی گیاهان مختلف از جمله گزنه *Nigella sativa*، آلوئه‌ورا *Aloe barbadensis*، گسون *Astragalus gummifer*، سرخارگل *Echinacea purpurea*، پونه کوهی *Camellia sinensis*، چای سبز *Mentha longifolia* و مرزه بختیاری *Satureja bachtiarica* در قزل‌آلای رنگین‌کمان مورد بررسی قرار گرفته است (Haghighi و Sharif Rohani، ۲۰۱۳؛ Sheikhzadeh و همکاران، ۲۰۱۱؛ پورغلام و همکاران، ۱۳۹۲) از آنجایی که اطلاعات چندانی درباره تاثیر عصاره دارویش بر روی ماهی‌ها موجود نیست، هدف از این مطالعه تاثیر غلظت‌های مختلف عصاره هیدروالکلی دارویش بر عملکرد رشد و شاخص‌های خونی و بیوشیمی و آنزیم‌های متابولیک ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان است.

مواد و روش‌ها

تهیه ماهی و تیمار بندی: تعداد ۱۸۰ قطعه بچه ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان با وزن تقریبی $11/3 \pm 0/71$ گرم از یک استخر خصوص پرورش ماهی واقع در شهرستان علی‌آباد خریداری و به کارگاه آموزشی و آبی‌پروری دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزادشهر انتقال داده شد و در ۱۲ حوضچه فایبرگلاس (۵۰۰ لیتری) توزیع گردید. به منظور سازگاری بچه‌ماهیان با محیط پرورشی به مدت دو هفته با غذای تجاری (شرکت فرادانه؛ شهرکرد؛ جدول ۱) به صورت دوبر در روز و معادل ۵ درصد وزن بدن تغذیه شدند (Razeghi و Mansour و همکاران، ۲۰۱۲) پس از مرحله آدآپتاسیون بچه‌ماهیان با تراکم ۱۵ قطعه در ۴ تیمار و ۳ تکرار با استفاده از آب چاه به مدت ۴۵ روز مورد

دیگری یافت می‌شود که موجب تسریع روند جذب گوارشی، تقویت اثر درمانی و نیز کاهش عوارض جانبی و سمیت آنها شود (Adams، ۲۰۰۵؛ Adedeji و همکاران، ۲۰۰۸).

گیاه دارویش *Viscum album* یک گیاه نیمه‌انگلی است که در اکثر مناطق جنگلی کشور یافت می‌شود خواص متعدد از جمله خواص تحریک سیستم ایمنی به آن نسبت دادند (zargari، ۲۰۰۶)، نقش عصاره گیاه دارویش در بهبود وضعیت ایمنی اختصاصی و غیراختصاصی حیوانات خون‌گرم به وفور گزارش شده است (Ly، ۲۰۰۰). همچنین Choi و همکاران در سال ۲۰۰۸ با استفاده از عصاره گونه کره‌ای دارویش به صورت خوراکی در مارماهی افزایش مقاومت ماهی در مقابل عفونت‌های باکتریایی را گزارش نمودند (Choi و همکاران، ۲۰۰۸) در گیاهنامه‌های قدیم تنها گونه دارویش مورد استفاده در پزشکی گونه *Mistletoe album* بود ولی امروزه خصوصیات دارویی و درمانی گونه‌های دیگر مانند (موخور، دارویش کوتوله و...) نیز کشف شده است. دارویش‌ها دارای موسیلاژ، قند، روغن ثابت، مقداری رزین و تانن و نمک‌های مختلف هستند. علیشاهی و مصباح در سال ۱۳۹۱ اثر عصاره دارویش *Viscum album* و سیاهدانه *Nigella satvia* را بر ویژگی‌های رشد و بقاء و مقاومت به باکتری آئروموناس هیدروفیلا در ماهی طلایی *Carassius auratus* بررسی کردند و در تیمار تغذیه شده با عصاره دارویش کاهش معنی‌دار ضریب تبدیل غذایی و افزایش معنی‌دار درصد افزایش وزن بدن پس از یک دوره پرورش ۴۹ روزه مشاهده شد (علیشاهی و مصباح، ۱۳۹۱).

ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان به عنوان یکی از با ارزش‌ترین ماهیان اقتصادی و مهمترین گونه سردآبی در صنعت آبی‌پروری کشور می‌باشد که تلاش در جهت بهبود شاخص‌های رشد و افزایش قدرت ایمنی

پرورش قرار گرفتند. در طول دوره آزمایش، آب حوضچه‌ها به طور روزانه طی سه نوبت به روش سیفون کردن قبل از غذاهای به میزان ۵۰ درصد به آرامی تعویض می‌شد. همچنین، فراسنجه‌های کیفی آب در طول دوره پرورش شامل دما (2 ± 15) درجه سانتی‌گراد، اکسیژن محلول (1 ± 6 میلی‌گرم در لیتر) و pH (7.4 ± 0.2) در به صورت روزانه اندازه‌گیری شد.

عصاره‌گیری از گیاه دارویش: گیاه دارویش از مناطق کوهستانی روستای ماهیان واقع در شهرستان علی‌آباد کنترل جمع‌آوری و به منظور تهیه عصاره این گیاه از روش پرکولاسیون استفاده گردید. در این روش ابتدا برگ‌های گیاه بعد از خشک شدن در شرایط تاریکی آسیاب گردید. سپس پودر حاصله توزین و به میزان ۵ برابر آن الکل ۸۵ درصد به پودر حاصل اضافه شد این محلول به مدت ۴ روز در آزمایشگاه به وسیله مگنت مغناطیسی کاملاً مخلوط و به وسیله کاغذ صافی فیلتر شد و عصاره‌گیری بوسیله دستگاه تقطیر انجام شد. الکل عصاره تبخیر شد و از عصاره غلیظ شده جهت افزودن به غذای ماهی استفاده شد (علیشاهی و مصباح، ۱۳۹۱).

آماده‌سازی جیره: به منظور تهیه جیره‌های آزمایشی، ابتدا غذای تجاری گرانوله به وسیله آسیاب برقی به شکل پودر در آمد و سپس به ازای هر یک کیلوگرم غذا عصاره دارویش در سطوح صفر (شاهد)، ۰/۵، ۱ درصد و ۱/۵ درصد به آن اضافه گردید (Cho و همکاران، ۲۰۱۲). سپس جیره پودری تهیه شده به

طور کامل با استفاده از دستگاه همزن برقی به مدت ۱۰ دقیقه با عصاره دارویش مخلوط شد. سپس به مخلوط حاصل به میزان ۶۰۰ میلی‌لیتر آب اضافه شد تا به حالت خمیری در آید و به مدت ۱۵ دقیقه با همزن مخلوط کردن ادامه یافت. خمیر حاصله با استفاده از چرخ گوشت به صورت رشته‌هایی به قطر ۲ میلی‌متر تبدیل شد. رشته‌های خمیری در معرض جریان هوای آفتابی محیط سرباز قرار داده شد تا خشک شود. پس از خشک شدن پلت‌ها شکسته شد تا به اندازه مناسب در آیند. عملیات فوق در مورد جیره شاهد بدون افزودن عصاره نیز انجام شد. پس از آماده نمودن غذا به صورت پلت در ظروف پلاستیکی بسته‌بندی و در یخچال در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند (Akrami و همکاران، ۲۰۱۳). تغذیه بچه‌ماهیان روزانه ۲ بار به صورت دستی بسته به وزن و دمای آب حدود ۵ درصد وزن بدن (بر اساس مشاهدات و مدت زمان مصرف غذا توسط ماهیان) به مدت ۴۵ روز صورت گرفت (Razeghi Mansour و همکاران، ۲۰۱۲).

نحوه زیست‌سنجی: برای آگاهی از عملکرد جیره‌های غذایی و چگونگی رشد بچه ماهی‌ها، در طول دوره تحقیق هر ۱۵ روز یکبار ۱۰۰ درصد بیومس ماهیان با ترازویی با دقت ۰/۰۱ گرم توزین شده و اندازه‌گیری می‌شد. جهت زیست‌سنجی ابتدا ماهیان با پارچه نظیف خشک شده و سپس مورد زیست‌سنجی قرار گرفتند.

جدول ۱: تجزیه تقریبی جیره پایه مورد استفاده در مطالعه حاضر

میزان (%)	ترکیب بیوشیمیایی جیره پایه
۴۰	پروتئین خام
۱۶	چربی خام
۱۰	خاکستر
۳	فیبر خام
۲۶	عصاره عاری از ازت
۲۲/۷۱	انرژی ناخالص (مگا ژول در کیلوگرم)

روز (FI)، میانگین غذای خورده شده به ازای هر ماهی بر مبنای گرم، و نسبت کارایی پروتئین (PER)، مورد ارزیابی قرار گرفت. شاخص‌های رشد و تغذیه از طریق معادلات زیر محاسبه شد (Bekcan و همکاران ۲۰۰۶).

میانگین وزن اولیه - میانگین وزن نهایی = افزایش وزن بدن
 $100 \times$ میانگین وزن ابتدای دوره / (میانگین وزن ابتدا دوره -

میانگین وزن انتها دوره) = درصد افزایش وزن بدن

$100 \times$ مدت پرورش به روز / (لگاریتم طبیعی میانگین وزن

اولیه - لگاریتم طبیعی میانگین وزن نهایی) = نرخ رشد

ویژه (درصد در روز)

$100 \times$ (میانگین طول نهایی به سانتی متر به توان 3 /

میانگین وزن نهایی به گرم) = فاکتور وضعیت

$100 \times$ تعداد روزهای تغذیه شده / [(میانگین وزن

انتهاهی \times میانگین وزن اولیه) $5/$ کل غذای خورده شده به ازاء

هر ماهی]

= میانگین غذای خورده شده به ازاء هر ماهی (درصد در

روز)

تعداد ماهیان آن / کل غذای داده شده در هر تکرار = غذای

خورده شده به ازاء هر ماهی به گرم

افزایش وزن بدن به گرم / مقدار غذای خورده شده به گرم

= ضریب تبدیل غذایی

مقدار پروتئین مصرف شده به گرم / افزایش وزن به گرم =

نسبت کارایی پروتئین

اندازه‌گیری شاخص‌های خونی: در این مطالعه تعداد

گلبول‌های قرمز خون (RBC)، میزان هماتوکریست

(HCT)، تعداد گلبول‌های سفید خون (WBC) و

نمونه‌برداری و خون‌گیری: در انتهای دوره و یک

روز قبل از نمونه‌برداری غذادهی قطع شد و تمام

ماهی‌ها زیست‌سنجی شدند. جهت انجام خون‌گیری

تعداد ۶ عدد بچه ماهی بطور تصادفی از هر تکرار

نمونه‌گیری شده پس از خشک کردن آب بدن خون-

گیری از طریق سیاهرگ دمی واقع در پشت باله

مخرجی صورت گرفت و خون ماهیان جهت انجام

آزمایشات فاکتورهای خونی به آزمایشگاه منتقل شد.

جداسازی سرم از سلول‌های خونی جهت انجام

آزمایشات بیوشیمی خون توسط سانتریفوژ

(۲۰۰ Labofage) و ساخت شرکت (Heraeus

sepattech آلمان) با سرعت ۷۰۰۰ دور در مدت زمان

۵ دقیقه انجام گرفت. سرم به دست آمده در دمای

۲۰- درجه سانتی گراد نگهداری شده و سپس به

آزمایشگاه منتقل شد (Alishahi و همکاران، ۲۰۱۰)

آنالیز شاخص‌های رشد و تغذیه: برای بررسی

چگونگی عملکرد جیره‌های مختلف و مقایسه آنها، در

فواصل زمانی مشخص از طریق داده‌های بدست آمده

از زیست‌سنجی و انجام آزمایشات تغذیه‌ای طبق

فرمول‌های موجود، برخی از فاکتورهای رشد به شرح

زیر تعیین گردید. در پایان آزمایش شاخص‌های رشد

نظیر افزایش وزن بدن (BWI)، درصد افزایش وزن

بدن (PBWI)، نرخ رشد ویژه (SGR %/day)، فاکتور

وضعیت (CF)، ضریب تبدیل غذا (FCR) و میانگین

غذای خورده شده به ازای هر ماهی بر مبنای درصد در

وسيله آزمون Shapiro-Wilk انجام شد. تجزيه و تحليل بر روی داده‌ها از طريق آزمون تجزيه ی واریانس یکطرفه (one-way analysis of variance) و مقایسه میانگین بین تیمارها بر اساس آزمون دانکن (ANOVA) و مقایسه میانگین بین تیمارها بر اساس آزمون دانکن (Duncans multiple-range test) استفاده شد. وجود یا عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد با استفاده از نرم‌افزار SPSS (نسخه ۱۶) و Excel (2007) در محیط ویندوز انجام گرفت و مقادیر $P < 0/05$ معنی‌دار تلقی گردید.

نتایج

فراسنجه‌های رشد: نتایج مربوط به شاخص‌های رشد بچه‌ماهیان قزل‌آلای رنگین‌کمان تغذیه شده با جیره حاوی سطوح مختلف عصاره دارویش در جدول ۲ آمده است. بیشترین میزان شاخص‌های وزن نهایی، افزایش وزن بدن، درصد افزایش وزن بدن و ضریب رشد ویژه در تیمارهای ۱ و ۱/۵٪ دارویش و کمترین میزان آن در تیمار شاهد مشاهده شد ($p \leq 0/05$). بیشترین میزان شاخص ضریب تبدیل غذایی مربوط به تیمار شاهد و کمترین مقدار آن مربوط به تیمار ۱/۵٪ عصاره دارویش بود ($p \leq 0/05$). همچنین میزان ضریب چاقی و نسبت کارایی پروتئین مربوط بین تیمار ۱/۵٪ عصاره دارویش و کمترین میزان این شاخص‌ها مربوط به تیمار شاهد بود ($p \leq 0/05$). بیشترین میزان غذای خورده شده روزانه مربوط به تیمار شاهد و سپس تیمار ۱٪ عصاره دارویش و کمترین میزان این شاخص مربوط به تیمار ۰/۵ و ۱/۵٪ عصاره دارویش بود ($p \leq 0/05$).

مقدار هموگلوبین (Hb) با استفاده از روش Feldman و همکاران (۲۰۰۰) اندازه‌گیری شد. همچنین، شمارش افتراقی گلبول‌های سفید خون (نوتروفیل، لنفوسیت، ائوزینوفیل و مونوسیت) نیز با تهیه گسترش خون و طبق روش توصیه شده Borges و همکاران (۱۹۹۱) صورت پذیرفت.

آنالیز ترکیبات بیوشیمیایی خون: مقدار پروتئین تام سرم با استفاده از کیت تشخیصی شرکت پارس آزمون (کد ۰۲۸۵۰۰۱) و با استفاده از دستگاه رفرکتومتر مخصوص (مدل SPR-NE، ساخت کشور ژاپن) و آلبومین سرم به روش بروموکرزول گرین (Bromocresol Green) و با استفاده از کیت تشخیصی شرکت پارس آزمون (کد ۰۰۱۵۰۰۱) (Thomas و همکاران، ۱۹۹۸) و میزان تقریبی گلوبولین سرم با کم کردن مقادیر آلبومین سرم از پروتئین تام سرم محاسبه شد (Kumar et al., 2005). میزان گلوکز نمونه‌های سرم با استفاده از کیت تشخیص کمی گلوکز شرکت پارس آزمون (کد ۰۱۰۵۰۰۱) (Artiss و Zak، ۱۹۹۷؛ Deeg و Ziegenhorn، ۱۹۸۳) میزان تری‌گلیسرید نمونه‌های سرمی، با استفاده از کیت تشخیص تری‌گلیسرید شرکت پارس آزمون (کد ۰۳۲۵۰۰۱) و به روش آنزیمی گلیسروفسفات دهیدروژناز (GOT-PAP) انجام شد (Rifai، ۱۹۹۱). سنجش آنزیم آلانین آمینوترانسفراز (ALT)، آسپاراتات آمینوترانسفراز (AST)، لاکتات دهیدروژناز (LDH)، آلکالین فسفاتاز (ALP)، به روش آنزیماتیک کنتیک طبق روش Shamsavari و همکاران (۲۰۱۰)، اندازه‌گیری شد.

شیوه نمونه‌برداری، روش آماری و تجزیه و تحلیل داده‌ها: در ابتدا آزمون نرمالیتی (normality) داده‌ها به

جدول ۲: مقادیر شاخص‌های رشد و تغذیه بچه ماهیان قزل‌آلای رنگین‌کمان تغذیه شده با جیره‌های حاوی سطوح مختلف عصاره داروаш

شاخص‌ها به فارسی نوشته شود و واحدها ذکر شود	شاهد	۰/۵٪ داروаш	۱٪ داروаш	۱/۵ دارواش
وزن اولیه	۱۱/۴۶±۰/۴۸ ^a	۱۱/۰۷±۰/۲۳ ^a	۱۰/۹۴±۰/۷۱ ^a	۱۱/۷۳±۰/۳۴ ^a
وزن نهایی	۶۷/۷±۰/۵۱ ^c	۷۶/۴۳±۰/۷۵ ^a	۷۷/۷۳±۰/۷۵ ^{ab}	۷۸/۵±۰/۵ ^b
افزایش وزن بدن	۵۶/۲±۰/۵۱ ^c	۶۴/۹۳±۰/۷۵ ^b	۶۶/۲۳±۰/۹۵ ^a	۶۷±۰/۵ ^a
درصد افزایش وزن بدن	۴۸۸/۷±۴/۵ ^c	۵۶۴/۷±۶/۵۲ ^b	۵۷۵/۹±۶/۵۲ ^a	۵۸۲/۶±۴/۳۵ ^a
نرخ رشد ویژه	۳/۸۵±۰/۰۱ ^c	۴/۱۲±۰/۰۱ ^b	۴/۱۵±۰/۰۲ ^{ab}	۴/۱۷±۰/۰۱ ^a
ضریب تبدیل غذایی	۱/۴۳±۰/۰۱ ^a	۱/۲۵±۰/۰۱ ^{bc}	۱/۲۷±۰/۰۱ ^b	۱/۲۳±۰/۰۱ ^c
فاکتور وضعیت	۰/۹۸±۰/۰۱ ^c	۱/۱۱±۰/۰۱ ^b	۱/۱۳±۰/۰۱ ^a	۱/۱۴±۰/۰۱ ^a
غذای خورده شده	۶/۲۷±۰/۰۲ ^a	۵/۹۷±۰/۰۲ ^c	۶/۱۱±۰/۰۲ ^b	۵/۹۴±۰/۰۱ ^c
نسبت کارایی پروتئین	۱/۵۹±۰/۰۱ ^c	۱/۸۱±۰/۰۱ ^b	۱/۷۹±۰/۰۱ ^b	۱/۸۵±۰/۰۱ ^a

شاخص‌های خونی: جدول ۳ نتایج شاخص‌های خونی بچه ماهیان قزل‌آلای رنگین‌کمان تغذیه شده با جیره‌های حاوی سطوح مختلف عصاره دارواش را نشان می‌دهد. بر طبق نتایج حاصله از این تحقیق در شاخص‌های تعداد گلبول سفید، هماتوکریت، MCV، MCH، MCHC، درصد گلبولهای سفید، نوتروفیل،

لنفوسیت، بازوفیل و ائوزینوفیل تفاوت معنی داری در بین تیمارها مشاهده نشد ($p \geq 0/05$) اما تعداد گلبول‌های قرمز در تیمار ۱/۵٪ عصاره دارواش به طور معنی داری بیشتر از سایر تیمارها بود همچنین میزان هموگلوبین در هر سه تیمار حاوی عصاره به طور معنی داری بیشتر از تیمار شاهد بود ($p \leq 0/05$).

جدول ۳: مقادیر شاخص‌های خونی بچه ماهیان قزل‌آلای رنگین‌کمان تغذیه شده با جیره‌های حاوی سطوح مختلف عصاره دارواش

تیمار	شاخص	شاهد	۰/۵٪ دارواش	۱٪ دارواش	۱/۵ دارواش
($\times 10^3$) cell/ml تعداد گلبول سفید		۱۴/۶۶±۱/۱۹ ^a	۱۴/۷۸±۱/۶۷ ^a	۱۵/۰۱±۱/۵ ^a	۱۵/۸۱±۱/۱۳ ^a
($\times 10^6$) cell/ml تعداد گلبول قرمز		۱/۶۸±۰/۰۲ ^a	۱/۷۶±۰/۰۱۸ ^a	۱/۷۲±۰/۰۱۸ ^a	۲/۱±۰/۰۶ ^b
میزان هموگلوبین (g/dl)		۸/۰۳±۰/۸۶ ^a	۹/۹۳±۰/۲۶ ^b	۹/۷۶±۰/۴۹ ^b	۹/۶۳±۰/۷۳ ^b
هماتوکریت %		۴۲/۹۶±۳ ^a	۴۳/۲±۳/۹۳ ^a	۴۴/۷۳±۱/۳۶ ^a	۴۵/۹۶±۵/۳۳ ^a
MCV (nm^3)		۲۵۵/۱۳±۲۷/۹۲ ^a	۲۴۵/۴۵۴±۴۷/۸۱ ^a	۲۶۰/۰۵۸±۲۵/۵۱ ^a	۲۱۸/۵۷۱±۲۴/۲۲ ^a
MCH (g/dl)		۴۷/۶۱±۴/۴ ^a	۵۶/۴۲±۶/۷۵ ^a	۵۵/۴۶±۱۹/۱ ^a	۴۵/۸۵±۱۶/۲۸ ^a
MCHC ($\mu\text{g}/\text{cell}$)		۱۸/۶۹±۰/۹۴ ^a	۲۲/۹۸±۰/۲۳ ^a	۲۱/۸۱±۰/۷۷ ^a	۲۰/۹۵±۰/۸۷ ^a
درصد نوتروفیل		۴±۰/۰۱ ^a	۵±۰/۰۱ ^a	۳/۳±۰/۰۰۵ ^a	۳/۶±۰/۰۱۵ ^a
درصد لنفوسیت		۹۲/۶±۰/۰۰۵ ^a	۹۲±۰/۰۱ ^a	۹۳/۶±۰/۰۱۵ ^a	۹۳/۳±۰/۰۱۵ ^a
درصد مونوسیت		۱/۶۷±۰/۰۰۵ ^a	۱/۳±۰/۰۰۵ ^a	۱/۳۳±۰/۰۰۵ ^a	۱/۶۷±۰/۰۰۵ ^a
درصد ائوزینوفیل		۱/۶۷±۰/۰۰۵ ^a	۱/۶۷±۰/۰۰۵ ^a	۱/۶۷±۰/۰۱۱ ^a	۱/۳۳±۰/۰۰۵ ^a

و کمترین میزان آن در تیمار ۱٪ مشاهده شد ($p \leq 0/05$) (جدول ۴).

جدول ۵ نمایشگر تأثیر سطوح مختلف عصاره داروаш پس از ۶ هفته تغذیه بر میزان برخی آنزیم‌های سرم خونی بچه‌ماهیان قزل آلا می‌باشد. بر طبق نتایج این تحقیق تفاوت معنی‌داری در میزان فعالیت آنزیم ALT مشاهده نشد ($p \geq 0/05$). اما میزان فعالیت آنزیم AST در تیمار ۱٪ داروаш کاهش معنی‌داری در پایان دوره آزمایش نشان داد. کمترین فعالیت آنزیم ALP و LDH به ترتیب در تیمار ۱/۵٪ و ۰/۵٪ عصاره داروаш بدست آمد ($p \leq 0/05$).

تغییرات سطوح فاکتورهای بیوشیمیایی خون بچه- ماهیان قزل آلا تحت تیمار عصاره داروаш در جداول ۴ و ۵ نشان داده شده است. براساس نتایج بدست آمده، تغییر معنی‌داری در سطح پروتئین خون ماهی‌های تحت تیمار در مقایسه با گروه شاهد مشاهده نگردید ($p \geq 0/05$) و میزان آلبومین سرم خون در تیمار ۱٪ عصاره دارواش به طور معنی‌داری بیشتر از تیمار شاهد بود ($p \leq 0/05$). همچنین در پایان دوره آزمایش سطح کلسترول و تری‌گلسرید در پلاسمای خون ماهیان تغذیه شده با عصاره دارواش کاهش معنی‌داری نشان داد. از نظر شاخص گلوکز بیشترین میزان در پایان دوره آزمایش در تیمار شاهد

جدول ۴: مقایسه شاخص‌های بیوشیمیایی سرم خون (میانگین \pm انحراف معیار) ماهیان قزل‌آلای تغذیه شده با سطوح مختلف عصاره دارواش

شاخص	تیمار شاهد	عصاره ۰/۵٪ دارواش	عصاره ۱٪ دارواش	عصاره ۱/۵٪ دارواش
پروتئین تام (گرم/دسی لیتر)	۴/۳۵ \pm ۰/۶۱ ^a	۴/۵۶ \pm ۰/۲۱ ^a	۴/۹۳ \pm ۰/۹۳ ^a	۴/۷۱ \pm ۰/۳۹ ^a
آلبومین (گرم/دسی لیتر)	۲/۵۸ \pm ۰/۱۶ ^b	۲/۷۵ \pm ۰/۲۱ ^{ab}	۲/۸۹ \pm ۰/۱۳ ^a	۲/۷۵ \pm ۰/۴۳ ^{ab}
کلسترول	۲۴۴/۰ \pm ۱۲/۵۲ ^a	۲۳۸/۵ \pm ۱۸/۳۸ ^a	۲۲۱/۰ \pm ۱۱/۰۴ ^b	۲۲۷/۳۳ \pm ۱۱/۰۷ ^b
تری گلسرید (میلی گرم/دسی لیتر)	۲۹۰/۶۶ \pm ۶/۲۱ ^a	۲۷۲/۸۳ \pm ۱۰/۳۲ ^b	۲۷۰/۵ \pm ۷/۶ ^b	۲۷۲/۳۳ \pm ۱۰/۲۳ ^b
گلوکز (میلی گرم/دسی لیتر)	۷۲/۵ \pm ۱/۴۶ ^a	۶۰/۶۶ \pm ۱/۵۹ ^c	۵۴/۰ \pm ۱/۴۶ ^d	۶۵/۵ \pm ۱/۹۳ ^b

جدول ۵: مقایسه برخی آنزیم‌های سرمی خون (میانگین \pm انحراف معیار) ماهیان قزل‌آلای رنگین‌کمان تغذیه شده با سطوح مختلف عصاره دارواش

شاخص	تیمار شاهد	عصاره ۰/۵٪ دارواش	عصاره ۱٪ دارواش	عصاره ۱/۵٪ دارواش
ALT (U/L)	۴۵/۶۶ \pm ۴/۴۲ ^a	۴۳/۱۶ \pm ۳/۹۲ ^a	۴۰/۰۰ \pm ۱/۷۹ ^a	۴۴/۳ \pm ۲/۶۲ ^a
AST (U/L)	۱۹۹/۵ \pm ۲/۳۹ ^a	۱۹۱/۳۳ \pm ۷/۲۴ ^a	۱۷۷/۶۶ \pm ۸/۳۱ ^b	۱۹۹/۰۰ \pm ۴/۴۸ ^a
ALP (U/L)	۵۱/۶۶ \pm ۲/۳۰ ^a	۴۷/۸۳ \pm ۲/۲۱ ^a	۴۱/۵ \pm ۲/۳۸ ^{ab}	۳۹/۸۳ \pm ۲/۳۴ ^b
LDH (U/L)	۲۵۵/۸۳ \pm ۱۴/۷۹ ^a	۲۲۸/۰ \pm ۸/۴۸ ^b	۲۵۳/۸۳ \pm ۹/۷۹ ^a	۲۵۱/۰ \pm ۱۲/۶۲ ^a

بررسی قرار گرفت. عمدتاً گیاهان دارویی حاوی آلکا لوئیدها، فلاونوئیدها، رنگدانه‌ها، ترکیبات فنولی، تریپنوئیدها، استروئیدها و اسیدهای چرب ضروری (امگا ۹ و امگا ۶) بوده، به همین علت از این تولیدات

بحث

در این تحقیق نیز اثر افزودن عصاره گیاه دارواش بر شاخصهای رشد و تغذیه و فاکتورهای خونی و بیوشیمی خون بچه‌ماهیان قزل‌آلای رنگین‌کمان مورد

نسبت تبدیل غذایی، چربی محوطه شکمی، رطوبت لاشه، تری گلیسرید و کلسترول کاهش معنی داری در تیمار شاهد نشان دادند ($p < 0.05$).

نتایج مربوط به شاخص‌های رشد بیانگر اثر مثبت افزودن عصاره دارویش در جیره می‌باشد. بنظر می‌رسد ترکیبات زیست فعال نظیر آلکالوئیدها، فلاونوئیدها، پلی فنل‌ها، ساپونین‌ها، استروئیدها، تانن‌ها، فیبر، کربوهیدرات، ویتامین، کاروتنوئیدها و مواد معدنی بطور مستقیم در این افزایش عملکرد رشد و تحریک ایمنی تاثیرگذار بوده‌اند (Prakash و Adel, 2010).

علیشاهی و همکاران ۱۳۹۱ در تحقیق خود در یافتند که از میان ۵ عصاره گیاهی محرک رشد و ایمنی دو عصاره دارویش و سرخارگل نتایج مناسب- تری در تحریک رشد، مقاومت در برابر عفونت باکتریایی و استرس تراکم داشتند که حتی برخی از این نتایج برتر از اثر محرک‌های ایمنی و رشد ثابت شده‌ای مثل ارگوسان و لوامیزول بود.

ضریب تبدیل غذایی بعنوان یکی از مهم‌ترین شاخص‌های ارزیابی کیفیت تغذیه بشمار می‌آید، لذا همسو با نتایج مطالعه حاضر، علیشاهی و همکاران (۱۳۹۱) در تحقیق خود ضریب تبدیل غذایی در ماهیان بزم تغذیه شده با جیره حاوی عصاره آلوئه‌ورا و دارویش (سطح ۰/۵٪) را بطور معنی داری کمتر از شاهد گزارش نمودند. همچنین جیره حاوی عصاره سیاه دانه از میزان پایین‌تری در قیاس با شاهد برخوردار بود که این یافته با نتایج مطالعه دارای انطباق نمی‌باشد. علیشاهی و مصباح (۱۳۹۱) میزان ضریب تبدیل غذایی در ماهیان طلایی در شرایط غیرایمن را بدین ترتیب گزارش نمودند که جیره حاوی عصاره دارویش بطور معنی داری حائز کمترین میزان ضریب تبدیل غذایی بوده و همچنین تیمار حاوی عصاره سیاه‌دانه از سطح ضریب تبدیل غذایی

به عنوان یک ماده مقوی، اشتها آور و تحریک کننده رشد در تغذیه آبزیان استفاده می‌شود (Sivaram و همکاران، ۲۰۰۴). بر طبق نتایج حاصل از این تحقیق افزایش معنی داری در شاخص‌های وزن نهایی، افزایش وزن بدن، درصد افزایش وزن بدن، ضریب رشد ویژه، ضریب چاقی و نسبت کارایی پروتئین و کاهش معنی داری در شاخص ضریب تبدیل غذایی و غذای خورده شده در تیمارهای ۱ و ۱/۵٪ عصاره دارویش نسبت به تیمار شاهد مشاهده شد ($p < 0.05$).

در مطالعه علیشاهی و همکاران (۱۳۹۱) میزان درصد افزایش وزن بدن، نرخ رشد ویژه و ضریب تبدیل غذایی در تیمارهای ماهیان بزم تغذیه شده با جیره حاوی عصاره دارویش و آلوئه‌ورا به طور معنی- داری بیشتر از شاهد گزارش شد که این دستاورد با یافته‌های مطالعه حاضر کاملاً همسو بوده است. همچنین این شاخص‌ها در تیمار حاوی عصاره سیاه- دانه نسبت به تیمار شاهد کاهش نشان داد. علیشاهی و مصباح (۱۳۹۱) بیان کردند که شاخص‌های درصد افزایش وزن بدن و نرخ رشد ویژه در ماهیان طلایی تغذیه شده با جیره حاوی عصاره دارویش بطور معنی- داری بیشتر از تیمار کنترل بود. فلامرزی و همکاران (۱۳۹۵) فاکتورهای رشد، تغذیه، بیوشیمیایی لاشه و برخی فاکتورهای بیوشیمیایی سرم خون کپور معمولی در تغذیه با جیره حاوی سطوح مختلف پودر و عصاره الکلی گیاه یونجه را بررسی کردند. گزارش کردند که افزودن سطوح مختلف پودر یونجه تا میزان ۹ درصد جیره و عصاره الکلی یونجه تا میزان ۴ درصد منجر به افزایش معنی دار وزن بدن، درصد افزایش وزن بدن، ضریب رشد روزانه، نرخ رشد ویژه، ضریب چاقی، شاخص احشایی و کبدی، پروتئین و چربی لاشه، نسبت بازده غذایی، نسبت بازده پروتئین و چربی، پروتئین کل، گلوبولین، گلوکز و فسفر سرم شد و از طرف دیگر این تیمارها در

خونی چون RBC و HCT، Hb در تیمارهای حاوی ۶۰۰ میلی گرم عصاره نشان می‌دهد. آنها دلیل آن را وجود آهن یا اثر آنتی‌اکسیدان‌های موجود در پوست انار بر شمردند. در مطالعه حاضر اختلاف معنی‌داری در مورد درصد افتراقی گلبول‌های سفید و مقدار MCV، MCH و MCHC مشاهده نشد. مطالعه مشابهی نیز در مورد تأثیر عصاره گیاه مورخوش *Zhumeria majdae* شاخص‌های خونی گربه ماهی پنگوسی به مدت ۴۵ روز انجام شد، ولی تفاوت معنی‌داری در این شاخص‌ها مشاهده نشد (رضایی و همکاران، ۱۳۹۲).

نتایج حاصل از آنالیز واریانس یک‌طرفه تفاوت معنی‌داری را در میزان گلوکز سرم بین تیمارهای مختلف در انتهای آزمایش نشان داد ($p < 0.05$). در بین تیمارهای آزمایشی بیشترین مقدار این شاخص معادل 72.5 ± 1.46 گرم بر دسی‌لیتر مربوط به تیمار شاهد و کمترین مقدار این شاخص معادل 54 ± 1.46 مربوط به تیمار ۱ درصد عصاره دارویش در هر کیلوگرم جیره بود و تفاوت معنی‌داری بین تیمارها مشاهده گردید. گلوکز خون یکی از شاخص‌های متغیر است که به میزان بسیار زیاد تحت تأثیر استرس دستکاری، حمل و نقل، استرس محیطی، تغییرات فصلی، وضعیت تغذیه‌ای و بلوغ جنسی قرار دارد (Khanna, ۱۹۷۱). عادل و همکاران (۱۳۹۴) اثر عصاره نعنای فلفلی (در سطوح ۱، ۲ و ۳ درصد) در جیره غذایی بر روی شاخص‌های خونی، بیوشیمیایی و ایمنی ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان بررسی و گزارش کردند که در تعداد گلبول‌های سفید و قرمز خون، درصد نوتروفیل، میزان هماتوکریت، هموگلوبین، پروتئین تام سرم، IgM و میزان فعالیت لایزوزیم سرم ماهیان تغذیه شده با جیره حاوی عصاره نعنای فلفلی بویژه در غلظت‌های (۲ و ۳٪) تفاوت معناداری با تیمار شاهد وجود داشت. اما در مورد میزان گلوکز خون ماهیان بین

بیشتری در قیاس با شاهد برخوردار بوده که نتیجه مربوط به تیمار عصاره دارویش با یافته‌های مطالعه کنونی کاملاً دارای همخوانی می‌باشد. بهبود ضریب تبدیل غذایی در تیمارهای آزمایشی می‌تواند به این معنی باشد که رژیم غذایی حاوی عصاره دارویش به عنوان محرک اشتها عمل کرده است و سبب افزایش قابلیت هضم شده و به نوبه خود باعث افزایش رشد شده است (Choi و همکاران، ۲۰۰۸).

در تحقیق حاضر تفاوت معنی‌داری در بیشتر شاخص‌های خونی به غیر از تعداد کل گلبول‌های قرمز و هموگلوبین خون ماهیان در بین تیمارهای آزمایشی و تیمار شاهد مشاهده نشد. نتایج این تحقیق از نظر فاکتور هماتوکریت و تعداد کل گلبول‌های سفید مشابه نتایج تحقیق رضایی و همکاران در بررسی تأثیر عصاره گیاه مورخوش بر شاخص‌های رشد و خون‌شناسی و ایمنی بچه گربه ماهیان پنگوسی می‌باشد (رضایی و همکاران، ۱۳۹۱). اما در زمینه تعداد گلبول‌های قرمز و هموگلوبین بر خلاف تحقیق حاضر تفاوت معنی‌داری در نتایج رضایی و همکاران مشاهده نشد. در تحقیق مرادی و همکاران ۱۳۹۷ در بررسی تأثیر عصاره هیدروالکلی گیاه دارویش بر شاخص‌های رشد و خون‌شناسی تاسماهی سیبری "*Acipenser baerii*" تفاوت معنی‌داری از نظر تعداد گلبول‌های سفید و قرمز، سطح هموگلوبین و هماتوکریت طی ۹۰ روز تغذیه در دوز ۵۰ و ۵۰۰ میلی‌گرم عصاره به ازای هر کیلوگرم غذا بین تیمارهای مختلف مشاهده نشد، گرچه مقدار آنها با افزایش سطح عصاره دارویش در جیره افزایش یافت مشاهده نشد. همچنین شفیع و همکاران (۱۳۹۵) اثر عصاره الکلی پوست انار (*Punica granatum*) را بر روی فاکتورهای خونی ماهی کپور معمولی *Cyprinus carpio* با میانگین وزنی ۷/۱۱ گرم بررسی کرده و دریافتند که این عصاره افزایش معنی‌داری در برخی از شاخص‌های

خون شاخص مناسبی برای بررسی وضعیت ایمنی شناسی ماهی می‌باشد. در تناقص با نتایج تحقیق حاضر میتوان به تحقیق Alishahi و همکاران (۲۰۱۱) در مورد تاثیر تجویز خوراکی عصاره خارمریم (*Silybum marianum*) بر پاسخ‌های ایمنی ماهی کپور معمولی اشاره نمود. در مطالعه حاضر نتایج حاصل از آنالیز واریانس یک طرفه تفاوت معنی‌داری را در میزان آلبومین و تری‌گلیسرید سرم تیمارهای مختلف در انتهای آزمایش نشان داد ($p < 0.05$). میزان آلبومین سرم خون در تیمارهای تغذیه شده با عصاره داروаш در این آزمایش نشان داد که در بین تیمارهای آزمایشی بیشترین مقدار این شاخص معادل 2.81 ± 0.13 گرم بر دسی‌لیتر مربوط به تیمار ۱٪ و تنها این تیمار افزایش معنی‌دار نسبت به تیمار شاهد معادل 2.58 ± 0.21 گرم بر دسی‌لیتر نشان داد. افزایش آلبومین گلوبولین و پروتئین سرم بیشتر در ارتباط با تحریک سیستم ایمنی غیر اختصاصی می‌باشد (Wiegertjes و همکاران، ۱۹۹۶). نتایج حاصل از این تحقیق تفاوت معنی‌داری را در میزان کلسترول سرم بین تیمارهای مختلف در انتهای آزمایش نشان داد ($p < 0.05$). در بین تیمارهای آزمایشی بیشترین مقدار این شاخص معادل 234 ± 12.52 میلی‌گرم بر دسی‌لیتر مربوط به تیمار شاهد و کمترین مقدار این شاخص معادل 221 ± 11.04 میلی‌گرم بر دسی‌لیتر مربوط به تیمار ۱ درصد عصاره دارواش در هر کیلوگرم جیره بود. در این مطالعه کلسترول خون در ماهیان تیمار شده با عصاره دارواش در مقایسه با گروه شاهد کاهش یافت، که با نتایج مطالعه (اکرمی و شاملوفر، ۱۳۹۶) در تاثیر پودر پیاز بر شاخص‌های بیوشیمیایی و آنزیم‌های سرم خونی ماهی کپور معمولی مغایرت دارد، زیرا در این تحقیق تفاوت معنی‌داری در میزان کلسترول خون پس از تغذیه با پودر پیاز مشاهده نشد. بر طبق مطالعات انجام شده

تیمار شاهد و تیمارهای تغذیه شده با عصاره نعنا فلفلی تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. نتایج حاصله مبین آن بود که عصاره نعنا فلفلی، دارای اثرات تقویت‌کننده سیستم ایمنی غیر اختصاصی در ماهی قزل‌آلای رنگین کمان می‌باشد. کاهش سطح گلوکز خون ماهی قزل‌آلای رنگین کمان تحت تاثیر عصاره بو مادران (تقیان و همکاران، ۱۳۹۲) و در گربه ماهی تحت تیمار عصاره پیاز و سیر (Al-salahy، ۲۰۰۲) نیز گزارش شده است. نتایج حاصل از آنالیز واریانس یک طرفه تفاوت معنی‌داری را در میزان پروتئین سرم بین تیمارهای مختلف در انتهای آزمایش نشان نداد ($P > 0.05$). در بین تیمارهای آزمایشی بیشترین مقدار این شاخص معادل 5.93 ± 0.93 گرم بر دسی‌لیتر مربوط به تیمار ۱ درصد عصاره دارواش در هر کیلوگرم جیره و کمترین مقدار این شاخص معادل 5.35 ± 0.61 مربوط به تیمار شاهد بود و تفاوت معنی‌داری بین تیمارها مشاهده نگردید. این نتایج با یافته‌های عادل و همکاران در مورد مشاهده تفاوت معنی‌دار در سطح پروتئین سرم خونی بین تیمار شاهد و تیمارهای تغذیه شده با عصاره نعنا فلفلی، در تناقض می‌باشد (عادل و همکاران، ۱۳۹۴). Dugenci و همکاران (۲۰۰۳) در بررسی اثرات چند گونه گیاه دارویی بر سطح ایمنی ماهی قزل‌آلا به این نتیجه رسیدند که عصاره گیاهانی نظیر دارواش (*Viscum album*)، گزنه (*Urtica dioica*) و زنجبیل (*Zingiber officinale*) سبب افزایش سطح ایمنی در بدن ماهیان می‌گردد، نتایج حاصل از این تحقیقات منجر به افزایش سطح ایمنی بدن در ماهی گردید، به طوری که در گروه ماهی تغذیه شده با پودر عصاره آبی زنجبیل پارامترهای ایمنولوژی در مقایسه با شاهد افزایش داشت و مصرف عصاره دو گونه گیاه دارویی دارواش و گزنه منجر به افزایش سطح پروتئین پلاسما خون در ماهی‌ها گردید. سنجش سطح پروتئین‌های سرم

توسط (Hosseini fard و همکاران، ۲۰۱۳) کاهش میزان کلسترول از بار اضافی کبد و در نتیجه از مستعد شدن ماهی در مقابل بیماری‌ها همچون سندرم کبد جلوگیری می‌کند. نتایج حاصل از آنالیز واریانس یک طرفه تفاوت معنی‌داری را در میزان تری‌گلیسیرید سرم بین تیمارهای مختلف در انتهای آزمایش نشان داد ($p < 0/05$). تری‌گلیسیرید سرم با بکارگیری عصاره دارویش مورد استفاده در این آزمایش نشان داد که در بین تیمارهای آزمایشی بیشترین مقدار این شاخص معادل $280/66 \pm 6/21$ گرم بر دسی‌لیتر مربوط به تیمار شاهد و کمترین مقدار این شاخص معادل $270/5 \pm 13/6$ گرم بر دسی‌لیتر مربوط به تیمار ۱ درصد عصاره دارویش در هر کیلوگرم جیره بود و تفاوت معنی‌داری بین تیمارها مشاهده گردید. Hung در سال ۱۹۹۸ بیان کرد که شاخص‌های فوق با افزایش کولین کلراید در جیره افزایش میابد و سطوح پائین چربی پلاسما را نشان می‌دهد، نقص در سنتز لیپوپروتئین در کبد است که منجر به جلوگیری از آزاد شدن تری‌گلیسیرید کبد به خون می‌شود. در تحقیق حاضر تأثیر سطوح مختلف عصاره دارویش پس از ۶ هفته تغذیه بر میزان فعالیت آنزیم فسفاتاز قلیایی (ALP) سرم خون ماهیان قزل‌آلای رنگین‌کمان نشان داد که میزان این شاخص در ماهیان تغذیه شده سطوح مختلف عصاره دارویش در مقایسه با گروه شاهد از تفاوت معنی‌داری برخوردار بود ($p < 0/05$). حداقل میزان فعالیت آنزیم فسفاتاز قلیایی (ALP) در تیمار ۱ درصد معادل $177/6 \pm 8/31$ و حداکثر میزان این آنزیم مربوط به تیمار شاهد و معادل $199/5 \pm 2/39$ واحد در لیتر می‌باشد. آنزیم‌های ALT, ALP, AST آنزیم‌های اختصاصی غیرپلاسمایی هستند که نه تنها در پلاسما خون بلکه در بافت کبد، قلب، آبشش‌ها، کلیه، ماهیچه‌ها و سایر ارگان‌ها یافت می‌شوند. همچنین آنها می‌توانند اطلاعات ویژه‌ای در

مورد عملکرد و نارسایی این اندام‌ها بدهند. میزان ALT, ALP, AST و بعنوان اندیکاتور فعالیت کبد بکار می‌رود و جزء آنزیم‌های با اهمیت در بررسی وضعیت سلامتی ماهیان هستند (Racicot و همکاران، ۱۹۷۵). نتایج نشان داد که میزان این شاخص آنزیم آلانین آمینوترانسفراز (ALT) در ماهیان تغذیه شده با سطوح مختلف عصاره دارویش در مقایسه با گروه شاهد از تفاوت معنی‌داری برخوردار بود ($p < 0/05$). حداکثر میزان فعالیت این آنزیم در تیمار شاهد معادل $45/66 \pm 4/42$ و حداقل میزان این آنزیم مربوط به تیمار ۱ درصد و معادل $40 \pm 1/79$ واحد در لیتر می‌باشد. در مطالعه حاضر مقادیر آنزیم‌های سرم خون ALT, ALP, AST تحت تأثیر سطوح مختلف عصاره دارویش اضافه شده به جیره ماهیان قرار گرفت، هر چند که مقادیر آنزیم‌های ALT و ALP در تیمار ۱ درصد بیشتر از سایر تیمارها بوده است. تحقیقات Binaii و همکاران ۲۰۱۴ مبین آن است که متعاقب تجویز سطوح مختلف گزنه در جیره فیل‌ماهیان جوان، تأثیر معنی‌داری در شاخص‌های سرمی ALT, ALP, AST مشاهده نشد و در مقابل به دنبال مصرف عصاره سیر در ماهی نیل تیلایپا و تفاوت معنی‌دار در شاخص‌های سرمی تفاوت معنی‌دار در شاخص‌های سرمی ALT و AST مشاهده شده است (Shalaby و همکاران، ۲۰۰۶). تأثیر سطوح مختلف عصاره دارویش پس از ۶ هفته تغذیه بر میزان فعالیت آنزیم لاکتات دهیدروژناز (LDH) سرم خون ماهیان قزل‌آلای رنگین‌کمان نشان داد که میزان این شاخص در ماهیان تغذیه شده سطوح مختلف عصاره دارویش در مقایسه با گروه شاهد از تفاوت معنی‌داری برخوردار بود ($p < 0/05$). حداقل میزان فعالیت این آنزیم در تیمار ۰/۵ درصد معادل $228 \pm 8/48$ و حداکثر میزان این آنزیم مربوط به تیمار شاهد و معادل $255/83 \pm 14/07$ واحد در لیتر می‌باشد. کاهش سطح

محرك دستگاه ایمنی در این ماهی مطرح کرد. به نظر می‌رسد که تأثیر این عصاره در این ماهی بسیار ضعیف‌تر از دیگر ماهیان، از جمله ماهیان استخوانی باشد. بنابراین انجام مطالعات تکمیلی بر روی عصاره گیاه دارویش و دیگر عصاره‌های گیاهی و یا ترکیب چند عصاره در جیره برای رسیدن به دوز بهینه به منظور بررسی تأثیرات آنها بر روی شاخص‌های رشد و خون‌شناسی در گونه‌های مختلف ماهیان پیشنهاد می‌شود.

LDH در ماهی قزل‌آلای رنگین کمان تحت تیمار سیلی مارین و بومادران گزارش شده است (بنایی و همکاران ۲۰۱۴).

مطالعه حاضر نشان داد که مقدار عصاره گیاه دارویش در محدوده مورد مطالعه تأثیری بر رشد و شاخص‌های خونی تاسماهی سیبری ندارد و با توجه به اینکه محرک‌های ایمنی از طریق افزایش تعداد گلبول‌های سفید و تولید پادتن موجب بهبود عملکرد دستگاه ایمنی جانور می‌شوند، بنابراین نمی‌توان عصاره گیاه دارویش را به عنوان یک کاندید مناسب

منابع

- اکرمی، ر.، شاملوفر، م.، ۱۳۹۶. اثر تغذیه‌ای پودر پیاز (*Allium cepa*) بر برخی فراسنجه‌های ایمنی، بیوشیمی و آنزیم‌های سرم خون ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*). نشریه توسعه آبی پروری، ۸ (۴)، ۱-۱۲.
- پور غلام، ر.، سعیدی، ا.، صفری، ر.، شریف روحانی، م.، تقوی، ب.، بانکه ساز، ز.، نجفیان، ر.، بینایی، م.، ع.ا. م.ج. و سپهداری، ا.، ۱۳۹۳. اثر عصاره سرخارگل *Echinacea purpurea* بر برخی شاخص‌های ایمنی و بازماندگی قزل‌آلای رنگین‌کمان در برابر با استرپتوکوکوس اینیایی (*Streptococcus iniae*). مجله علمی شیلات ایران، ۲۶ (۳)، ۱-۱۲.
- تقیان، م.، نفیسی بهابادی، م.، بنایی، م.، ۱۳۹۲. بررسی تجویز خوراکی عصاره بومادران بر روی فاکتورهای بیوشیمیایی خون قزل‌آلای رنگین‌کمان. بهره‌برداری و پرورش آبزیان، ۸ (۴)، ۲۴-۳۶.
- رضایی، م.، سوری‌نژاد، ا.، سلطانیان، س.، یوسف‌زادی، م.، ۱۳۹۱. مطالعه برخی پارامترهای رشد و خون‌شناسی گربه‌ماهی پنگوسی *Pangasianodon hypophthalmus* با افزودن عصاره گیاه مریم‌گلی *Salvia macrosiphon* به جیره. مجله بوم-شناسی آبزیان، ۲ (۲)، ۲۸-۴۳.
- شفیعی، ف.، محبوبی صوفیانی، ن.، ابراهیمی، ع.، نعمت‌اللهی، ع.، ۱۳۹۵. اثر عصاره الکلی پوست انار *Punica granatum* بر فاکتورهای خون ماهی انگشت‌قد کپور معمولی *Cyprinus carpio*. مجله علوم و فنون شیلات، ۵ (۲)، ۶۳-۷۶.
- عادل، م.، پورغلام، ر.، ذریه‌زهر، س.ج.، قیاسی، م.، ۱۳۹۴. تأثیر سطوح مختلف عصاره نعناع فلفلی *Mentha piperita* بر شاخص‌های خونی، بیوشیمیایی و ایمنی ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان *Oncorhynchus mykiss*. مجله علمی شیلات ایران، ۲۴ (۱)، ۲۱-۳۳.
- علیشاهی، م.، مصباح، م.، ۱۳۹۱. اثر عصاره دارویش و سیاه دانه بر بقاء فاکتورهای رشد و مقاومت در برابر عفونت با آئروموناس هیدروفیلا در ماهی طلائی. مجله تحقیقات دامپزشکی، ۶۷ (۳)، ۲۸۵-۲۹۰.
- علیشاهی، م.، پور مهدی بروجنی، م.، عبدی، ا.، ۱۳۹۱. مقایسه اثر برخی محرک‌های ایمنی و عصاره‌های گیاهی بر فاکتورهای رشد و مقاومت ماهی بوز در برابر استرس‌های محیطی. مجله دامپزشکی، ۸ (۴)، ۵۹-۶۷.
- فلامرزی، ز.، موسوی، س.م.، ذاکری، م.، زنگویی، ن.، ۱۳۹۵. اثرات سطوح مختلف پودر و عصاره الکلی یونجه *Medicago stavia* بر عملکرد رشد، تغذیه، بیوشیمیایی لاشه و برخی فاکتورهای بیوشیمیایی سرم خونی ماهی کپور معمولی *Cyprinus carpio*. شیلات، مجله منابع طبیعی ایران، ۶۹ (۲)، ۲۳۶-۲۵۱.

- مرادی، س.، فلاحتکار، ب.، ستاری، م.، علیشاهی، م.، ۱۳۹۷. اثر سطوح مختلف عصاره هیدروالکلی گیاه دارویش *Viscum album* بر شاخص‌های رشد و خون‌شناسی تاسماهی سبیری *Acipenser baerii* نشریه علوم آبی‌زی پروری ۶(۹)، ۶۴-۷۱.
- Adams, C., 2005. Nutrition-based health. Feed internat. 2, 25-28.
- Choi, S.H., Park, K.H., Yoon, T.J., Kim, J.B., Jang, Y.S., 2008. Dietary Korean mistletoe enhances cellular non-specific immune responses and survival of Japanese eel *Anguilla japonica*. Fish & Shellfish Immunology 24, 67-73.
- Tomas, L., 1998. Clinical laboratory diagnostics, 1st ed. Frankfurt: TH-Books Verlage sell schaft. 674-2679.
- Adedeji, O.S., Farinu, G.O., Olayemi, T.B., Ameen, S.A., Babatunde, G.M., 2008. The use of bitter kola *Garcinia kola* dry seed powder as a natural growth promoting agent in broiler chicks. Res. Journal of Poultry Science 2, 78-81.
- Adel, Sh.P.R., Prakash, J., 2010. Chemical composition and antioxidant properties of ginger root (*Zingiber officinale*). Journal of Medicinal Plants Research 4(24), 2-3.
- Akrami, R., Iri, Y., Khoshbavar Rostami, H., Razeghi, A., Mansour, M., 2013. Effect of dietary supplementation of fructooligosaccharide (FOS) on growth performance, survival, lactobacillus bacterial population and hemato-immunological parameters of stellate sturgeon *Acipenser stellatus* juvenile. Fish & Shellfish Immunology 35, 1235-1239.
- Akrami, R., Gharaei, A., Razeghi Mansour, M., Galeshi, A., 2015. Effects of dietary onion *Allium cepa* powder on growth, innate immune response and hemato-biochemical parameters of beluga *Huso huso* (Linnaeus, 1754) juvenile. Fish & shellfish immunology 45 (2), 828-834.
- Alishahi, M., Ranjbar, M.M., Ghorbanpour, M., Peyghan, R., Mesbah, M., Razi, J.M., 2010. Effects of dietary aloe vera on some specific and nonspecific immunity in the common carp *Cyprinus carpio*. International Journal of Veterinary Research 4, 189-195.
- Alishahi, M., Soltani, M., Mesbah, M., Esmaili Rad, A., 2011., Effects of dietary *Silybum marianum* extract on immune Parameters of the common carp *Cyprinus carpio*. veterinary Reserch 66(3), 255-263.
- Al-salahy, M.B., 2002. Some physiological studies on the effect of onion and garlic juices on the fish, clarias Lazera. Fish physiology and Biochemistry 27, 129-142.
- Artiss, J.D., Zak, B., 1997. Measurment of cholesterol concentration. In: Warnick GR and Dominicazak MH, Handbook of lipoprotein testing, Washington, AA CC Press, 99-114.
- Binaii, M., Ghiasi, M., Farabi, S.M., Pourgholamm, R., Fazli, Safari H., 2014. Biochemical and hematoimmunological parameters in juvenile beluga *Huso huso* following the diet supplemented with nettle *Urtica dioica*. Fish and Shellfish Immunology 36, 46-51.
- Borges, A., Scotti, L.V., Siqueira, D.R., Jurinitz, D.F., Wassermann, G.F., 2004. Hematologic and serum biochemical values for jundia *Rhamdia quelen*. Fish Physiology and Biochemistry 30, 21-25.
- Cho, H.C., Lee, S.M., 2012. Onion Powder in the Diet of the Olive Flounder *Paralichthys olivaceus*. Effects on the Growth, Body Composition, and Lysozyme Activity. Journal of the World Aquaculture Society 43(1), 30-38.
- Choi, S.H., Park, K.H., Yoon, T.J., Kim, J.B., Jang, Y.S. 2008, Dietary Korean mistletoe enhances cellular non-specific immune responses and survival of Japanese eel *Anguilla japonica*, Fish Shellfish Immunology 24, 67-73.
- Cristea, V., Antache, A., Grecu, I., Docan, A., Dediu, L., Mocanu, M., 2012. The Use of Phytobiotics in Aquaculture - University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Iasi 250- 255.
- Deeg, R., Ziegenhorn, J., 1983. Kinetic Enzymic Method for Automated Determination of Total Cholesterol in Serum. Clinical Chemistry 29, 1798-1802.
- Dugenci, S.K., Arda, N., Cand, A., 2003. Some medicinal plants as immuno stimulants for fish. Journal of Ethnopharmacology 88, 99-106.
- Feldman, B.F., Zinkl, J.G., Jian, N.C., 2000. Schalm's veterinary hematology, 3rd edn. Lippincott Williams and Wilkins publication, Philadelphia, USA. pp. 32-36.
- Haghighi, M., Sharif Rohani, M., 2013. The effects of powdered ginger *Zingiber officinale* on the haematological and immunological parameters of rainbow trout *Oncorhynchus mykiss*. Journal of Medicinal Plant and Herbal Therapy Research 1, 8-12.
- Hossinifard, S.M., Ghobadi, S., Khodabakhsh, E., Razeghi Mansur, M., 2013. The effect of different level of Soybean meals and arizyme enzyme supplement on hematological and biochemical parameters of serum in rainbow trout. Iranian Veterinary Journal 9(3), 43-53.

- Hung, S.O.S., 1989. Cholin requirement of hatchery produced juvenile white sturgeon , *Acipenser transmontanus*. *Aquaculture* 78, 183-194.
- Khanna ,S.S. and Singh ,T. 1971 studies on the blood glucose level in channa *Punctatus*. *Zoologica* 52, 97-101.
- Kumar, S., Sahu, N.P., Pal, A.K., 2005. Effect of dietary carbohydrate on hematology, respiratory burst activity and histological changes in *Labeo rohita* juveniles. *Fish and Shellfish Immunology* 19, 331-344.
- Lyu, S.Y., Park, S.M., Choung, B.Y., Park, W.B., 2000. Comparative study of Korean *Viscum album* var (coloratum) and European isteleteo *Viscum album*. *Archives of Pharmacal Research* 23, 596-598.
- Racicot, J.G., Gaudet, M., Leray, C., 1975. Blood and liver enzymes in rainbow trout *salmo gairderi* Rich. with emphasis on their diagnostic use :study of CCI, toxlcity and a case of *Aeromonas* infection. *Journal of fish Biology* 7, 825-835.
- Razeghi Mansour, M., Akrami, R., Ghobadi, S.H., Amani Denji, K., Ezatrahimi, N., Gharaei, A., 2012. Effect of dietary mannan oligosaccharide (MOS) on growth performance, survival, body composition and some hematological parameters in giant sturgeon juvenile *Huso huso*. *Fish Physiology and Biochemical* 38, 829-835.
- Rifai, N., Bachorik, P.S., Albers, J., 1991. Lipids, lipoprotein and apolipoprotein. In: Tietz text book of clinical chemistry, Burtis, C.A., Ashwood, E.R., 3th ed. Philadelphia, W.B.Saunders, pp. 809-861.
- Sacks, D.B., 1999. Carbohydrate.
- Sado, R.J., Bicudo, A.J.D.A., Cyrino, J.E.P., 2008. Feeding dietary mannanoligosaccharid to juvenile Nile tilapia *Oreochromis niloticus*, has no effect on hematological parameters and showed decreased feed consumption. *Journal of World Aquaculture Society* 39, 821-826.
- Shahsavani, D., Mohri, M., Gholipour Kanani, H., 2010. Determination of normal values of some blood serum enzymes in *Acipenser stellatus* Pallas. *Fish Physiology and Biochemistry* 36, 39-43.
- Shalaby, A.M., Khattab, Y.A., Abdel Rahman, A.M., 2006. Effects of Garlic *Allium sativum* and chloramphenicol on growth performance, physiological parameters and survival of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases* 12(2), 172-201.
- Sheikhzadeh, N., Nofouzi, K., Delazar, A., Khani Oushani, A., 2011. Immunomodulatory effects of decaffeinated green tea *Camellia sinensis* on the immune system of rainbow trout *Oncorhynchus mykiss*. *Fish and Shellfish Immunology* 31, 1268-1269.
- Sivaram, V., Babu, M.M., Citarasu, T., Immanuel, G., Murugadass, S., Marian, M.P., 2004. Growth and immune response of juvenile greasy groupers *Epinephelus tauvina* fed with herbal antibacterial active principle supplemented diets against *Vibrio harveyi* infections. *Aquaculture* 237, 9-20.
- Wiegertjes, G.F., Stet, R.J.M., Parmentier, H.K., VanMuiswinkel, W.B., 1996. Immunogenetics of disease resistance in fish; a comparable approach. *Development compavativ Immunology* 20, 365-371.
- Zargari, A., 2006. Medicinal Plants. (6th ed). Tehran University Publication. Tehran, Iran.
- Zarif Manesh, T., Zoreh Zahra, S., 2012. Sustainable development, Persistent Future. The first national conference of solutions for access to Sustainable development in deferent sections of agriculture, natural resources and environment. March 2012, Tehran, Iran.

Journal of New Technologies in Aquaculture Development, Azadshahr Branch, Islamic Azad University
Vol. 16, No. 4, Winter 2023

The effect of hydroalcoholic extract of mistletoe (*Viscum album*) on growth indices, blood parameters and serum biochemistry of rainbow trout (*Onchorhynchus mykiss*)

M. Maleki¹, M. Shamloofar^{1*}, R. Akrami¹

¹Dept. of Fisheries, Azadshahr Branch, Islamic Azad University, Azadshahr, Iran

Abstract

In this study, the effect of mistletoe extract added to rainbow trout diet was investigated on growth indicators, blood factors and blood serum biochemistry of rainbow trout. For this purpose, fish with an average weight of 11.3 ± 1.28 grams were fed with salmon basic food (40% protein and 16% fat) with different levels of zero (control), 0.5, 1 and 1.5% of mistletoe extract for 45 days. At the end of the feeding period, blood was drawn from the caudal vein of fish. Growth indicators, blood (white and red blood cell count, hemoglobin and hematocrit, MCV, MCH and MCHC and differential count of white blood cells), blood serum biochemistry (protein, glucose, albumin, cholesterol, triglyceride), metabolic enzymes including alkaline phosphatase enzyme (ALP), alanine aminotransferase (ALT), lactate dehydrogenase (LDH) and aspartate aminotransferase (AST) were measured. The obtained results showed that in all the growth and nutrition indicators, the total number of red blood cells, blood hemoglobin, albumin, cholesterol, triglyceride, glucose and ALT, AST and LDH enzymes in the serum of fish fed with a diet containing mistletoe extract was significantly different from the treatment. There is a witness. The results of this study show that the addition of mistletoe extract to the diet of rainbow trout has a positive effect on improving the growth indicators, blood and biochemical variables of the fish.

Keywords: Rainbow trout, Mistletoe extract, Biochemical, Blood, Enzyme

* - Corresponding Authors; Email: shamloofar@gmail.com