

اثر عصاره آبی ریحان بر تغییرات رشد و شاخص‌های هماتولوژی و بیوشیمی خون ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان

آمنه ذوالفقاری^۱ فرید فیروزبخش^{۲*}

۱) دانش‌آموخته گروه شیلات، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری-ایران

۲) گروه شیلات، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری-ایران

(دریافت مقاله: ۲۲ تیر ماه ۱۳۹۲، پذیرش نهایی: ۱۳ آبان ماه ۱۳۹۲)

چکیده

زمینه مطالعه: امروزه استفاده از ترکیبات گیاهی در آبی پروری رایج شده است. ریحان از جمله گیاهانی است که دارای ترکیبات موثر و مهمی است. **هدف:** هدف از این مطالعه، بررسی اثر عصاره آبی ریحان بر رشد، فاکتورهای خونی و بیوشیمیایی در قزل‌آلای رنگین‌کمان است. **روش کار:** تیمارهای آزمایش بر اساس پنج جیره غذایی شامل: جیره فاقد عصاره آبی ریحان (شاهد) و جیره‌های حاوی ۳۰، ۶۰، ۱۲۰ و ۲۴۰ ppm عصاره آبی ریحان در غذا تهیه شد. ماهیان قزل‌آلای رنگین‌کمان با میانگین وزنی $12 \pm 2/6$ g، به مدت ۴۸ روز با جیره‌های آزمایشی تغذیه شدند و در انتهای دوره آزمایش، پارامترهای رشد و شاخص‌های خونی اندازه‌گیری شدند. **نتایج:** بررسی کلیه شاخص‌های مربوط به رشد نشان داد که بین تیمارهای مورد بررسی (۳۰، ۶۰، ۱۲۰ و ۲۴۰ ppm) با شاهد اختلاف معنی‌داری وجود ندارد ($p > 0/05$). نتایج حاصل از بررسی فاکتورهای خونی نشان داد که افزایش تعداد گلبول‌های قرمز ($10^6 \times 1/24 \pm 0/04$) و میزان هموگلوبین ($6/3 \pm 0/6$ g/dL) در غلظت ۱۲۰ ppm عصاره آبی ریحان مشاهده شد. در حالی که غلظت ۲۴۰ ppm سبب افزایش تعداد گلبول‌های سفید ($10^3 \times 22/7 \pm 3/4$) و افزایش میانگین هموگلوبین در گلبول قرمز ($57/1 \pm 3/8$ pg) نسبت به گروه شاهد شده است ($p < 0/05$). همچنین بررسی نتایج فاکتورهای بیوشیمیایی خون ماهیان نشان داد که کمترین میزان کلسترول ($163/7 \pm 20/15$ mg/dL) و تری‌گلیسرید ($166/5 \pm 16/2$ mg/dL) در غلظت ۳۰ ppm مشاهده شد که با سایر تیمارها اختلاف معنی‌دار نشان داد ($p > 0/05$). در حالی که مقدار گلوکز در تیمارهای مورد بررسی اختلاف معنی‌داری با گروه شاهد نداشت ($p > 0/05$). **نتیجه‌گیری نهایی:** بر طبق نتایج بدست آمده از این تحقیق به نظر می‌رسد که می‌توان از عصاره آبی ریحان به عنوان یک ماده موثر در جیره غذایی ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان به منظور بهره‌گیری از خواص مثبت فیزیولوژیک آن استفاده نمود.

واژه‌های کلیدی: عصاره آبی، فاکتورهای خونی، ریحان، رشد، قزل‌آلای رنگین‌کمان

در مطالعه دیگری که روی قزل‌آلای رنگین‌کمان صورت گرفت مشخص گردید که استفاده از ترکیبات گیاهی در رژیم غذایی می‌تواند رشد این ماهی را هر چند بسیار اندک، افزایش دهد (۱۶). در سال‌های اخیر استفاده از مواد محرک ایمنی گیاهی در صنعت آبی‌پروری به شدت رواج یافته است و به نظر می‌رسد می‌تواند جایگزین مناسبی برای مواد شیمیایی باشد (۱۲، ۱۷، ۲۵، ۲۸). در تحقیقی در سال ۲۰۰۹ لیستی از گیاهان مورد استفاده در آبی‌پروری که محرک ایمنی در ماهی می‌باشند ارائه شده است (۹).

گیاه ریحان با نام علمی *Ocimum basilicum* متعلق به خانواده Lamiaceae است که به طور گسترده در بسیاری از کشورها کشت داده می‌شود. ریحان در طب سنتی برای درمان بیماریهای کلیوی، سردرد، سرفه، تهوع به کار می‌رود. همچنین این گیاه به عنوان ماده معطر در عطر سازی، چاشنی در غذا و گیاه دارویی در پزشکی مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱۵). علاوه بر آن، مطالعات صورت گرفته روی این گیاه نشان داده که ریحان دارای فعالیت آنتی‌اکسیدانتی، ضد قارچی، ضد باکتریایی و دفع‌کنندگی حشرات است (۴، ۱۷، ۲۲، ۲۶). لینالول، متیل کاپریل، متیل سینامت، متیل اوژنول، ترکیبات اصلی در جنس *Ocimum* به شمار

مقدمه

قزل‌آلای رنگین‌کمان با نام علمی *Oncorhynchus mykiss* از ماهیان سردابی می‌باشد که آب‌های زلال و سرشار از اکسیژن را ترجیح می‌دهد. این گونه به منظور پرورش آبزیان مطرح بوده و از اهمیت اقتصادی و تجارتي بسیاری برای پرورندگان است. محققان نیز به دلیل اهمیت اقتصادی قزل‌آلا، آن را مورد مطالعه قرار داده‌اند. همچنین این ماهی نیز به عنوان یک گونه آزمایشی در جوامع علمی مطرح است (۷).

امروزه استفاده از مواد گیاهی به عنوان جزئی از ترکیب رژیم غذایی در آبی‌پروری رایج شده است. گیاهان دارویی با وجود تأثیر کند اثر بسیار پایدارتری در مقایسه با سایر داروها دارند. همچنین بدلیل اینکه در چرخه‌های سنتز بیوشیمیایی وارد می‌شوند دارای یکسری ترکیبات همراه هستند که در بسیاری از موارد اثر سینرژیست با هم دارند و اثرات یکدیگر را افزایش می‌دهند (۱۱، ۱۴). مطالعات متعدد نشان داده است که افزودن مواد گیاهی به غذا می‌تواند سبب اثرگذاری روی رشد در آبزیان شود (۲، ۱۹، ۲۵، ۲۹). در تحقیقی مشخص شد که ساپونین موجود در گیاه می‌تواند افزایش رشد کپور معمولی و تیلاپیا را سبب شود (۸). همچنین



گلبول‌های قرمز و سفید با استفاده از لام نئوبار و محلول رقیق کننده نات و هریک و بر اساس روش بولیس (۵)، میزان هموگلوبین خون بر اساس روش سیانومتهموگلوبین با استفاده از دستگاه اسپکتوفتومتر در طول موج ۵۴۰nm و بر اساس روش درابکین انجام گرفت (۶). درصد هماتوکریت با روش میکروهماتوکریت و خط کش مخصوص سنجیده شد (۲۷). شاخص‌های گلبولی از جمله میانگین حجم گلبول قرمز (MCV)، میانگین هموگلوبین در گلبول قرمز (MCH)، میانگین غلظت هموگلوبین در گلبول قرمز (MCHC) بر اساس فرمول محاسبه شد (۱۶). میزان گلوکز، کلتترول و تری‌گلیسرید با استفاده از کیت‌های آزمایشگاهی شرکت پارس آزمون و با اسپکتوفتومتر محاسبه گردید (۱۳).

طرح آماری: تجزیه و تحلیل داده‌ها توسط نرم افزار SPSS16 با استفاده از آنالیز واریانس یک طرفه انجام شد و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح معنی دار ۵٪ صورت گرفت.

نتایج

بر اساس نتایج بررسی شاخص‌های رشد، بالاترین وزن نهایی (نمودار ۱)، بیشترین افزایش وزن (نمودار ۲)، بیشترین نرخ رشد ویژه (نمودار ۳) و کمترین میزان ضریب تبدیل غذایی (نمودار ۵) در تیمار ۱۲۰ppm عصاره آبی ریحان مشاهده شد ولی از لحاظ آماری اختلاف معنی داری بین تیمارهای مورد آزمایش و شاهد مشاهده نشده است ($p > 0.05$). همچنین میزان رشد روزانه (نمودار ۴) و درصد افزایش وزن بدن (نمودار ۶) نیز در تیمار ۱۲۰ ppm عصاره آبی ریحان نسبت به سایر تیمارهای آزمایش عدد بالاتری را نشان داده است ولی این افزایش از نظر آماری معنی دار نبود ($p > 0.05$). به عبارت دیگر نتایج نشان می‌دهد که افزودن عصاره آبی ریحان سبب بهبود شاخص‌های رشد در تیمارهای مورد بررسی شده است.

نتایج حاصل از دامنه تغییرات گلبول قرمز (RBC)، گلبول سفید (WBC)، میزان هموگلوبین (Hb)، درصد هماتوکریت (HCT)، مقدار میانگین حجم گلبول قرمز (MCV)، میانگین هموگلوبین در گلبول قرمز (MCH)، میانگین غلظت هموگلوبین در گلبول قرمز (MCHC) در جدول ۱ نشان داده شده است.

بررسی تغییرات در تعداد گلبول قرمز خون بین تیمارهای مختلف آزمایش نشان داد که بین تیمارهای مختلف اختلاف معنی دار وجود دارد. بیشترین تعداد گلبول قرمز ($10^6 \times 1.24 \pm 0.04$) در تیمار ۱۲۰ppm مشاهده شده است که از نظر آماری اختلاف معنی داری با تیمار شاهد، ۳۰ و ۶۰ ppm نشان داده است ($p < 0.05$). بیشترین تعداد گلبول سفید ($10^3 \times 22.7 \pm 3.4$) در تیمار ۲۴۰ppm مشاهده شد که با سایر تیمارهای آزمایشی اختلاف معنی داری را نشان داده است ($p < 0.05$). از نظر آماری بیشترین میزان هموگلوبین در تیمارهای ۱۲۰ppm ($6/3 \pm 0/6$ g/dL) و ۲۴۰ppm ($5/3 \pm 1/07$ g/dL) مشاهده شد که با سایر تیمارها (شاهد،

می‌روند (۱۸، ۲۴). از آنجا که تاکنون مطالعه‌ای پیرامون اثر گیاه ریحان بر رشد و فاکتورهای خونی در آبزیان صورت نگرفته است، در بررسی انجام شده، اثر عصاره آبی ریحان بر رشد و فاکتورهای خونی قزل‌آلای رنگین‌کمان در یک دوره ۴۸ روزه مورد مطالعه قرار گرفت.

مواد و روش کار

جمع‌آوری گیاه ریحان، عصاره‌گیری، مخلوط کردن با غذا: گیاه ریحان از منطقه کرج در شهریورماه ۱۳۹۰ جمع‌آوری شد و برگ‌های آن از ساقه جدا گردید. سپس برگ‌ها با آب مقطر شسته شده و تحت شرایط طبیعی محیطی و در سایه خشک و پودر شدند. پودر خشک ریحان با آب در یک قیف دکانتور مخلوط شده و در دمای 22°C ، پس از ۷۲ ساعت عصاره‌گیری انجام شد (۱۰). عصاره با استفاده از کاغذ صافی واتمن نمره ۱۱ مواد گیاهی جدا شد. حلال عصاره آبی ریحان توسط دستگاه تقطیر دوار از آن خارج شد و با استفاده از روش خشک کردن با انجماد، خشک شد. عصاره آماده شده با غلظت‌های ۳۰، ۶۰، ۱۲۰ و ۲۴۰ ppm تهیه و با غذای پایه (غذای آماده ساخت شرکت چینه) مخلوط گردید.

تیمارهای آزمایشی و شرایط پرورش: بچه ماهیان مورد آزمایش پس از گذراندن یک دوره ۱۰ روزه جهت سازگاری با شرایط محیط پرورشی، با وزن متوسط $12 \pm 2/6$ g رقم بندی شده و در ۱۵ آکواریوم قرار گرفتند. ماهیان در ۵ تیمار ۳ تکرار (هر تکرار ۱۵ ماهی) سازماندهی شدند. تیمار بندی آزمایش بر اساس استفاده از جیره غذایی متفاوت بوده است که شامل غلظت ۳۰، ۶۰، ۱۲۰ و ۲۴۰ ppm عصاره آبی ریحان در غذای آماده و تیمار شاهد فاقد عصاره بود. دمای آب سه بار در روز ثبت گردید که میانگین دمای آب در طول دوره آزمایش $14 \pm 0/5^{\circ}\text{C}$ ثبت شد. به منظور حذف فضولات و مانده‌های غذایی، آکواریوم‌ها روزانه سیفون شدند و ۵۰٪ آب هر آکواریوم روزانه تعویض گردید. بچه ماهیان به میزان ۲٪ بیومس غذایی شدند. طول دوره پرورش ۴۸ روز در نظر گرفته شد.

اندازه‌گیری شاخص‌های رشد: بیومتری ماهیان هر ۱۶ روز یکبار انجام شد. نرخ رشد ویژه (SGR)، ضریب تبدیل غذایی (FCR)، میزان رشد روزانه (DGR)، میزان وزن گیری و درصد افزایش وزن بدن در تیمارهای آزمایش مورد محاسبه قرار گرفت.

اندازه‌گیری شاخص‌های خونی: در انتهای دوره پرورش از هر تیمار، از ناحیه ساقه دمی، ۹ عدد ماهی به وسیله سرنگ‌های استریل خونگیری شد. بخشی از نمونه‌های خون در لوله‌های حاوی ماده ضد انعقاد قرار گرفتند تا شمارش گلبول قرمز، شمارش گلبول سفید و سنجش درصد هماتوکریت صورت گیرد. بخشی دیگر در لوله‌های فاقد ماده ضد انعقاد خون قرار گرفتند و پس از تشکیل لخته، سرم خون با استفاده از سانتریفیوژ توسط سمپلر از لخته جدا سازی شد و در میکروتیوپ‌های جداگانه قرار گرفت. نمونه‌های سرم جدا سازی شده تا زمان انجام آزمایش‌های سرمی در فریزر منفی 20°C نگه‌داری شدند (۲۰). شمارش



جدول ۱. مقایسه فراسنجه های خونی در قزل آلا رنگین کمان تغذیه شده با غلظت های مختلف عصاره آبی ریحان. اعداد با حروف متفاوت دارای اختلاف معنی دار آماری می باشند ($p < 0.05$).

شاخص	شاهد	تیمار 30 ppm	تیمار 60 ppm	تیمار 120 ppm	تیمار 240 ppm
گلبول قرمز $\times 10^6$ (عدد در میلی متر مکعب)	۱/۰۸±۰/۱ ^c	۰/۷۸±۰/۰۱ ^a	۰/۸۹±۰/۰۹ ^b	۱/۲۴±۰/۰۴ ^d	۱/۰۲±۰/۱۸ ^{cd}
گلبول سفید $\times 10^3$ (عدد در میلی متر مکعب)	۹/۰۶±۳/۸ ^a	۱۱/۱±۶/۴ ^a	۱۳/۴±۰/۸ ^{ab}	۱۹/۲±۱ ^{bc}	۲۲/۷±۳/۴ ^c
هموگلوبین (g/dl)	۴/۹±۰/۱ ^a	۴/۴±۰/۷ ^a	۴/۳±۰/۴ ^a	۶/۳±۰/۶ ^b	۵/۳±۱/۰۷ ^b
هماتوکریت (%)	۳۳±۱ ^c	۳۰/۳±۱/۵ ^b	۲۲/۶±۱/۵ ^a	۳۲/۶±۰/۵۷ ^c	۳۴/۳±۰/۵۷ ^c
(fl) MCV	۲۹۹/۳±۸/۸۹ ^{ab}	۳۴۱/۱±۶۲/۰۴ ^b	۲۵۶/۱±۲۴/۶ ^a	۲۶۲/۸±۶/۱ ^a	۲۹۸/۶±۴/۳ ^{ab}
(pg) MCH	۴۴/۵±۳/۰۶ ^a	۴۹/۴±۹/۵ ^{ab}	۴۸/۳±۱/۵ ^{ab}	۵۰/۵±۴/۲ ^{ab}	۵۷/۱±۳/۸ ^b
(%) MCHC	۱۴/۸±۰/۶۶ ^a	۱۴/۶±۲/۳ ^a	۱۸/۹±۱/۲ ^b	۱۹/۲±۱/۷ ^b	۱۹/۱±۱/۰۱ ^b

جدول ۲. مقایسه فاکتورهای بیوشیمیایی خون در قزل آلا رنگین کمان تغذیه شده با غلظت های مختلف عصاره آبی ریحان. اعداد با حروف متفاوت دارای اختلاف معنی دار آماری می باشند ($p < 0.05$).

شاخص	شاهد	تیمار 30 ppm	تیمار 60 ppm	تیمار 120 ppm	تیمار 240 ppm
کلسترول (mg/dL)	۳۲۰/۹±۱۱/۸۵ ^b	۱۶۳/۷±۲۰/۱۵ ^a	۲۵۷/۶±۴۶ ^b	۳۱۵/۹±۴۹/۶۵ ^b	۳۰۷/۳±۳۳/۹۳ ^b
تری گلیسرید (mg/dL)	۳۳۸/۴±۳/۴ ^b	۱۶۶/۵±۱۶/۲ ^a	۴۷۱/۳±۳۹/۲ ^c	۳۲۱/۵±۵/۳ ^b	۳۱۳/۳±۱۳/۸۵ ^b
گلوکز (mg/dL)	۸۱/۰۳±۲۲/۹ ^a	۷۶/۳۳±۵/۵ ^a	۱۲۲/۹±۵۵/۸ ^a	۹۰/۷±۴/۲۷ ^a	۹۳/۰۲±۲۸/۶ ^a

بحث

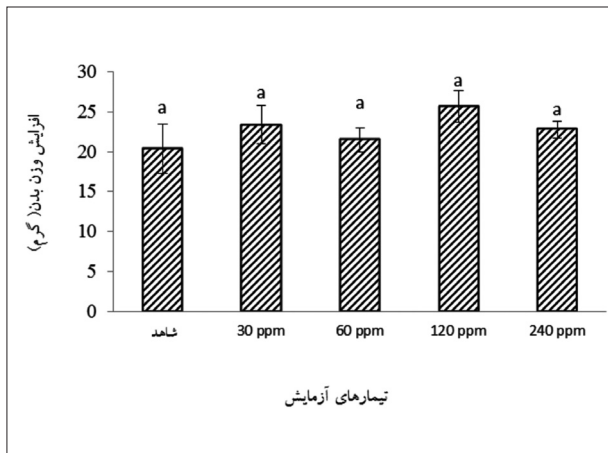
مطالعات متعددی در مورد کاربرد گیاهان دارویی و اثر آن بر روی رشد آبی پرووری صورت گرفته است. در مطالعه ای که توسط Thanikachalam و همکاران در سال ۲۰۱۰ صورت گرفت مشخص شد که افزودن سیربه غذای گربه ماهی بر روند رشد این ماهی اثری ندارد (۲۹). در مطالعه حاضر، افزودن عصاره آبی گیاه ریحان اگر چه سبب افزایش جزئی پارامترهای رشد شده است اما این میزان افزایش از لحاظ آماری معنی دار نبود که بر این اساس نتایج مطالعه حاضر با نتایج به دست آمده از تحقیقات Thanikachalam و همکاران در سال ۲۰۱۰ مطابقت دارد. همچنین مطالعه Alishahi و همکاران در سال ۲۰۱۲ روی اثر لوامیزول، ارگوسان و ۳ عصاره گیاهی آویشن، کندر و سرخارگل بر میزان رشد کپور معمولی نشان داد که میزان نرخ رشد ویژه و ضریب تبدیل غذایی در تیمارهای آزمایشی بجز تیمار تغذیه شده با آویشن تفاوت معنی داری ندارد ($p < 0.05$) (۳). مطالعه Mehrabi و همکاران در سال ۲۰۱۲ نشان داده است که تغذیه قزل آلا رنگین کمان با سینیبیو تیک بطور معنی داری سبب بهبود پارامترهای رشد می شود (۲۰). همچنین در مطالعه ای دیگر که توسط Ahmad در سال ۲۰۱۰ انجام شد نشان داد که افزودن آرد دانه زیره به رژیم غذایی ماهی تیلایا سبب افزایش رشد تیلایا می شود (۱) Nargis و همکاران در سال ۲۰۱۱ بیان کردند که افزودن گیاه *Vitex negundo* و سیر (*Allium sativum*) به رژیم غذایی ماهیان رو هوانگشت قد سبب افزایش نرخ رشد ویژه (SGR) در گروه های تغذیه شده با این عصاره های گیاهی در مقایسه با شاهد می شود ($p < 0.05$) که با نتایج مطالعه حاضر مغایرت داشت (۲۱). در مطالعه حاضر تفاوت معنی داری از لحاظ پارامترهای رشد بین تیمار شاهد و تیمارهای آزمایش مشاهده نشد.

۳۰ ppm و ۶۰ (اختلاف معنی داری نشان داده است ($p < 0.05$)). کمترین درصد هماتوکریت در تیمار ۶۰ ppm (۲۲/۶±۱/۵٪) مشاهده شد که از لحاظ آماری اختلاف معنی داری با سایر تیمارها دارد. در حالیکه درصد هماتوکریت، بین تیمارهای شاهد، ۱۲۰ ppm و ۲۴۰ اختلاف معنی داری مشاهده نشد ($p > 0.05$).

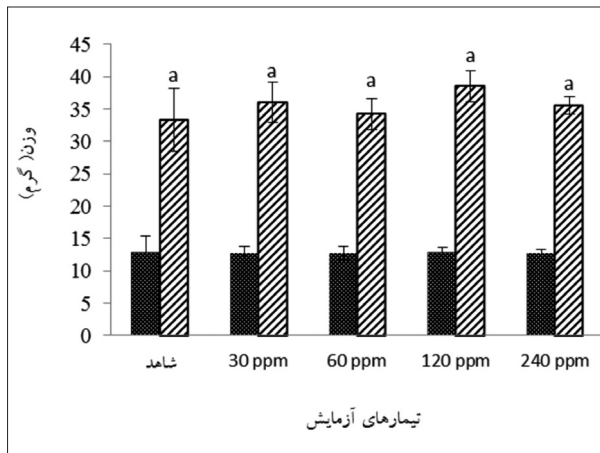
در مورد شاخص گلبولی میانگین حجم هر گلبول قرمز (MCV)، بین تیمار شاهد و سایر تیمارهای آزمایشی اختلاف معنی داری مشاهده نشد ($p > 0.05$). میانگین هموگلوبین هر گلبول قرمز (MCH) در تیمار ۲۴۰ ppm بیشترین (۵۷/۱±۳/۸) مقدار بوده و با گروه شاهد اختلاف معنی داری داشت ($p < 0.05$). شاخص میانگین غلظت هموگلوبین در هر گلبول قرمز (MCHC) در تیمار ۶۰، ۱۲۰ و ۲۴۰ اختلاف معنی داری با گروه شاهد داشتند ($p < 0.05$).

میزان تغییرات کلسترول، تری گلیسرید و گلوکز برای تیمارهای مختلف در جدول ۲ نشان داده شده است. نتایج حاصل از بررسی فاکتورهای بیوشیمیایی خون نشان می دهد که عصاره آبی ریحان سبب کاهش میزان کلسترول خون نسبت به تیمار شاهد شده است که این میزان کاهش در تیمار ۳۰ ppm (۱۶۳/۷±۲۰/۱۵ mg/dL) اختلاف معنی داری با تیمار شاهد و سایر تیمارهای آزمایش نشان داد ($p < 0.05$). کمترین میزان تری گلیسرید (۱۶۶/۵±۱۶/۲ mg/dL) در تیمار ۳۰ ppm و بیشترین میزان (۳۳۸/۴±۳/۴ mg/dL) آن در تیمار ۶۰ ppm مشاهده شد که از لحاظ آماری اختلاف معنی داری با تیمار شاهد و تیمارهای ۱۲۰ ppm و ۲۴۰ عصاره آبی ریحان نشان دادند ($p < 0.05$). از لحاظ میزان گلوکز، اختلاف معنی داری بین تیمارهای آزمایش مشاهده نشد ($p > 0.05$).

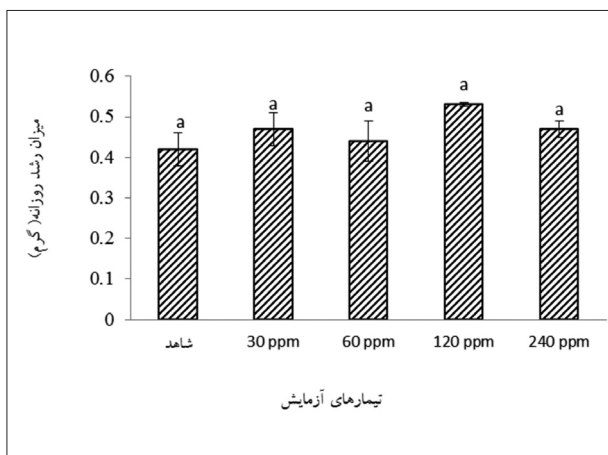




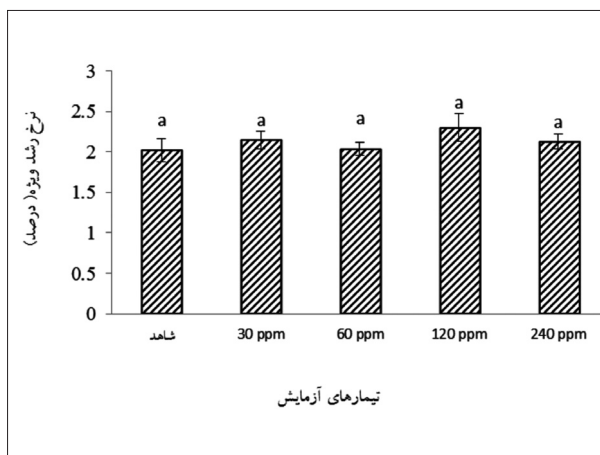
نمودار ۲. مقایسه افزایش وزن بدست آمده در پایان دوره آزمایش در ماهیان قزل آلابی رنگین کمان تغذیه شده با مقادیر مختلف عصاره آبی ریحان (۳۰، ۶۰، ۱۲۰ و ۲۴۰ ppm).



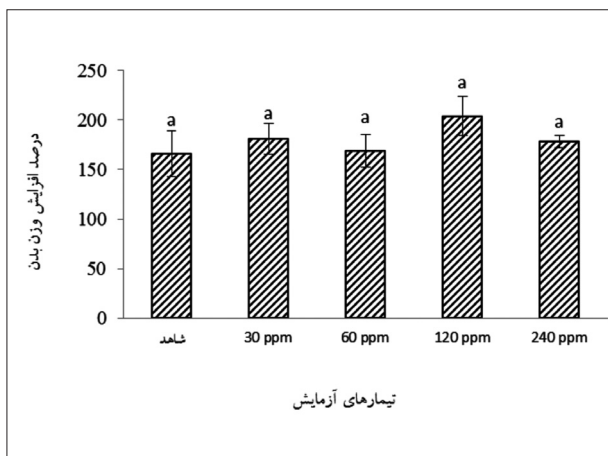
نمودار ۱. مقایسه وزن اولیه و نهایی در ماهیان قزل آلابی رنگین کمان تغذیه شده با مقادیر مختلف عصاره آبی ریحان (۳۰، ۶۰، ۱۲۰ و ۲۴۰ ppm). وزن اولیه (■) و وزن نهایی (▨)



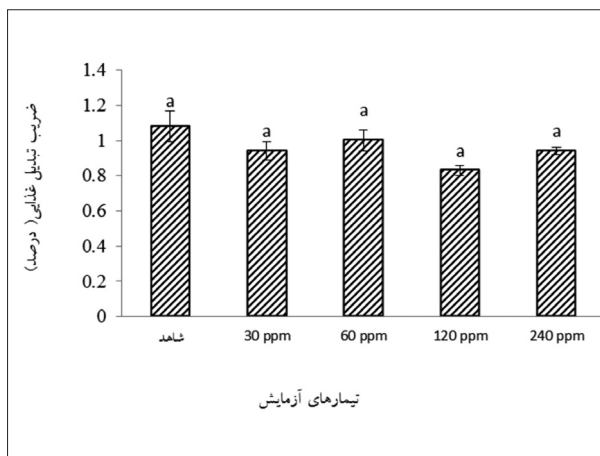
نمودار ۴. مقایسه میزان رشد روزانه (DGR) در ماهیان قزل آلابی رنگین کمان تغذیه شده با مقادیر مختلف عصاره آبی ریحان (۳۰، ۶۰، ۱۲۰ و ۲۴۰ ppm).



نمودار ۳. مقایسه نرخ رشد ویژه (SGR) در ماهیان قزل آلابی رنگین کمان تغذیه شده با مقادیر مختلف عصاره آبی ریحان (۳۰، ۶۰، ۱۲۰ و ۲۴۰ ppm).



نمودار ۶. مقایسه درصد افزایش وزن بدن در ماهیان قزل آلابی رنگین کمان تغذیه شده با مقادیر مختلف عصاره آبی ریحان (۳۰، ۶۰، ۱۲۰ و ۲۴۰ ppm).



نمودار ۵. مقایسه ضریب تبدیل غذایی (FCR) در ماهیان قزل آلابی رنگین کمان تغذیه شده با مقادیر مختلف عصاره آبی ریحان (۳۰، ۶۰، ۱۲۰ و ۲۴۰ ppm).

مختلف آبیان شناخته شده است (۲۶). مطالعه Ahmadifar و همکاران در سال ۲۰۰۹ نشان داد که افزودن آکواک ارگوسان سبب افزایش رشد

بررسی فاکتورهای خونی نقش مهمی را در آبی پروری ایفا می کند زیرا سنجش فاکتورهای خونی به عنوان یک شاخص سلامت در گونه های



پارامترهای خونی (گلبول قرمز، گلبول سفید، هماتوکریت، هموگلوبین) در تیمار ۱۲ ppm عصاره آبی ریحان مشاهده شد. از این رو به نظر می رسد که عصاره آبی ریحان می تواند به عنوان عاملی موثر بر بهبود فاکتورهای خونی در ماهیان، مورد استفاده قرار گیرد. از آنجا که در طی این بررسی میزان گلبول سفید در اثر مصرف عصاره آبی ریحان در تیمارهای آزمایشی افزایش یافته است، پیشنهاد می گردد اثر این عصاره بر فاکتورهای موثر بر ایمنی مورد بررسی قرار گیرد.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از جناب مهندس خسرو جانی خلیلی، مسئول آزمایشگاه گروه شیلات دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی ساری به سبب همکاری ارزنده شان تشکر و قدردانی می گردد.

References

- Ahmad, M.H., Abdel-Tawwab, M. (2011) The use of caraway seed meal as a feed additive in fish diets: Growth performance, feed utilization, and whole-body composition of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.) fingerlings. *Aquaculture*. 311: 110-114.
- Ahmadifar, E., Jalali, M.A., Sudagar, M., Azari-Takami, Gh., Mohammadi Zaraj Abad, A. (2009) Effects of aquavacergosan on growth performance, survival and haematological factors in beluga (*Huso huso*) juvenile. *J Agric Sci Natur Resour*. 16: 1-3.
- Alishahi, M., Soltani, M., Mesbah, M., Zargar, A. (2012) Immunostimulatory and growth stimulation effects of ergosan, levamisole and herbal extracts in *Cyprinus carpio*. *J Vet Res*. 67: 135-142.
- Bokhari, F.M. (2007) Antifungal activity of some medicinal plants used in Jeddah, Saudi Arabia. *Mycopath*. 7: 51-57.
- Bullis, R.A. (1993) Clinical pathology of temperate freshwater and estuarine fishes. In: *Fish Medicine*. Stoskopf, M.K. (ed.). (1st ed.) W.B. Sanders. Company, Philadelphia, USA. p. 232-239.
- Drobkin, D.R. (1945) Crystallographic and optical properties of human hemoglobin: a proposal for the standardization of hemoglobin. *Am J Med Sci*. 209: 268-270.
- Drummond Sedgwick, S. (1995) *Trout Farming Handbook*. Fishing News Book, Blackwell. (1st ed.)

فیل ماهی در تیمارهای آزمایشی در مقایسه با گروه شاهد شده است در صورتی که این فرآورده جلبکی بر روی پارامترهای خونی اثری نداشت (۲). مطالعه Alishahi و همکاران در سال ۲۰۱۲ نشان داد که تغذیه کیور معمولی با ارگوسان، لوامیزول و عصاره های گیاهی (سرخارگل، کندر، آویشن) تنها سبب افزایش میزان گلبول سفید در تیمارهای تغذیه شده با سرخارگل و ارگوسان گردید و سایر تیمارها تفاوتی با گروه شاهد نشان ندادند. علاوه بر آن در بررسی سایر پارامترهای خونی نیز تفاوتی بین تیمارهای آزمایشی مشاهده نگردید (۳). در گزارش Harikrishnan و همکاران در سال ۲۰۰۳ آمده است که عصاره آبی گیاه *Azadirachta indica* سبب افزایش میزان گلبول سفید در ماهیان آلوده شده با باکتری *Aeromonas hydrophila* می شود (۱۲). مطالعه حاضر نیز نشان داد که استفاده از عصاره آبی ریحان در غلظت ۲۴۰ ppm سبب افزایش میزان گلبول سفید در مقایسه با تیمار شاهد می شود که شاید ناشی از تاثیر این گیاه به عنوان یک ماده افزایش دهنده تحریک ایمنی باشد. *Al* و همکاران در سال ۲۰۰۷ با مطالعه اثر مخلوط گیاهان (*Cnidium officinale medicata fermentata*, *Crataegi fructus*, *Artemisia capillaries*, *Paralichthys olivaceus*) بر فاکتورهای خونی در ماهی فلاندر (*Paralichthys olivaceus*) مشاهده کردند که استفاده از این مخلوط اثری مثبت بر میزان هموگلوبین و هماتوکریت دارد ($p < 0.05$) (۱۵). در این مطالعه نیز، استفاده از عصاره آبی ریحان در غلظت ۱۲۰ ppm و ۲۴۰ ppm سبب افزایش میزان هموگلوبین نسبت به سایر تیمارهای آزمایشی شد. Tangestani و همکاران در سال ۲۰۱۱ اثر اسانس سیر را بر شاخص های هماتولوژیک فیل ماهیان پرورشی بررسی کردند. آنها نشان دادند که اسانس سیر سبب افزایش میزان هموگلوبین گلبول های قرمز می شود که این امر با تحقیق حاضر مطابقت داشت (۲۸). در مطالعه حاضر عصاره آبی ریحان سبب افزایش میزان هموگلوبین، MCH و MCHC شده است که بیشترین مقدار آن در غلظت های ۱۲۰ ppm و ۲۴۰ ppm مشاهده شد. در بررسی انجام شده توسط Mehrabi و همکاران در سال ۲۰۱۲، استفاده از سینبیوتیک در جیره غذایی قزل آلا رنگین کمان تاثیر معنی داری بر روی میزان تری گلیسرید نداشت در صورتی که در تحقیق حاضر در غلظت ۲۰ ppm کاهش معنی دار تری گلیسرید نسبت به تیمار شاهد مشاهده شد (۲۰). روند تغییرات در برخی پارامترهای خونی و بیوشیمیایی سرم خون ماهیان تغذیه شده با مقادیر مختلف عصاره ها و اسانس های گیاهی به علت ترکیبات مختلف موجود در گیاهان به صورت سینوسی می باشد. به طوری که مطالعات تعدادی از محققان نیز روند کاهشی برخی فاکتورهای خونی تیمارهای آزمایشی را نسبت به گروه شاهد گزارش کرده اند (۲۸).

یافته های حاصل از تحقیق حاضر نشان داد که عصاره ریحان در غلظت های مورد استفاده می تواند سبب اثرگذاری بر فاکتورهای رشد و فراسنجه های خونی در قزل آلا رنگین کمان شود بدون اینکه اثر منفی بر روی پارامترهای مورد بررسی داشته باشد. بیشترین اثرگذاری روی رشد و



- Oxford, UK.
8. Francis, G., Makkar, H., Becker, K. (2005) Quil-lajasaponins-a natural growth promoter for fish. *Anim Feed Sci Technol.* 121: 147-157.
 9. Galina, J., Yin, G., Ardo, L., Jeney, Z. (2009) The use of immunostimulating herbs in fish. An overview of research. *Fish Physiol Biochem.* 35: 669-676.
 10. Gharekhani, M., Ghorbani, M., Ebrahimzadeh, M. A., Jaafari, S.M., Sadeghi Mahoonak, A.R. (2010) Compare different methods of phenolic and flavonoid compounds extraction from *Urtica dioica*. *Iran J Med Aromatic Plants.* 26: 389-405.
 11. GhasemiPirbalouti, A., Jahanbazi, P., Enteshari, S., Malekpoor, F., Hamedi, B. (2010) Antimicrobial activity of some of Iranian medicinal plants. *Arch Biol Sci.* 62: 633-642.
 12. Harikrishnan, R., Nisha Rani, M., Balasundaram, C. (2003) Hematological and biochemical parameters in common carp, *Cyprinus carpio*, following herbal treatment for *Aeromonas hydrophila* infection. *Aquaculture.* 221: 41-50.
 13. Hawk, P.B., Oser, B.L., Summersion, W.H. (1954) *Practical Physiological Chemistry.* (1st ed.) McGraw-Hill, New York, USA.
 14. Houston, A.H. (1990) Blood and circulation. In: *Methods in Fish Biology.* Schreck, C.B., Moyle, P.B. (eds.). (1st ed.) American Fish Society publication, Maryland, USA. p. 273-335.
 15. Ji, S.C., Jeong, C.S., Im, G.S., Lee, S. ., Yoo, J.H., Takii, K. (2007) Dietary medicinal herbs improve growth performance, fatty acid utilization, and stress recovery of Japanese flounder. *Fish Sci.* 73: 70-76.
 16. Kampbell, T.W., Ellis, Ch.K. (2007) *Avian and Exotic Animal Hematology and Cytology.* (1st ed.) Wiley Blackwell Scientific publications, Oxford, London, UK.
 17. Kolkovski, S., kolkovski, J., Pty, N. (2011) herbal medicine in aquaculture. *Int Aquafeed.* 14: 28-31.
 18. Lewinsohn, E., Ziv-Raz, I., Dudai, N., Tadmor, Y., Lastochkin, E. (2000) Biosynthesis of estragole and methyl-eugenol in sweet basil (*Ocimum basilicum* L.) Developmental and chemotypic association of allylphenolo-methyltransferase activities. *Plant Sci.* 160: 27-35.
 19. Liu, B., Ge, X., He, Y., Xie, J., Xu, P., He, Y., Zhou, Q., Pan, L., Chen, R. (2010) Effects of anthraquinones extracted from *Rheum officinale* Bail on the growth, non-specific immune response of *Macrobrachium rosenbergii*. *Aquaculture.* 310: 13-19.
 20. 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. *J Anim Physiol Anim Nut (Berl).* 96: 474-481.
 21. Nargis, A., Khatun, M., Talukder, D. (2011) Use of medicinal plants in the remedy of fish diseases. *Bangladesh Res Pub J.* 5: 192-195.
 22. Özcan, M., AL Juhaimi, F. (2011) Antioxidant and antifungal activity of some aromatic plant extracts. *J Med Plant.* 5: 1361-1366.
 23. Rawling, M., Merrifield, D.L., Davies, S.J. (2009) Preliminary assessment of dietary supplementation of Sangrovit on red tilapia (*Oreochromis niloticus*) growth performance and health. *Aquaculture.* 294: 118-122.
 24. Simon, J.E., Quinn, J., Murray, R.G. (1999) Basil: a source of aroma compounds. In: *Advanced in New Crops.* Janick, J., Simon, J.E. (eds.). (1st ed.) Timber Press, Portland, Oregon, USA. p. 484-489.
 25. Sivaram, V., Babu, M.M., Immanuel, G., Murugadass, S., Citarasu, T., 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.
 26. Soliman, K.M., Badeaa, R.I. (2002) Effect of oil extracted from some medicinal plants on different mycotoxigenic fungi. *Food Chem Toxicol.* 40: 1669-1675.
 27. Stoskopf, M.K. (1993) *Fish Medicine.* (1st ed.) W.B. Sanders Company, Philadelphia, USA.
 28. Tangestani, R., Alizadeh Doughikollae, E., Ebrahimi, E., Zare, P. (2011) effects of Garlic essential oil as an



- immunostimulant on hematological and indices of juvenile beluga (*Huso huso*). J Vet Res. 66: 209-216.
29. Thanikachalam, K., Kasi, M., Rathinam, X. (2010) Effect of garlic peel on growth, hematological parameters and disease resistance against *Aeromonas hydrophilain* African catfish *Clarias gariepinus* (Bloch) fingerlings. Asian Pac J Trop Med. 3: 614-618.



The effect of Basil (*Ocimum basilicum*) aqueous extract on growth changes, hematology and serum biochemical parameters in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*)

Zolfaghari, A., Firouzbakhsh, F.*

Department of Fisheries, Sari Agricultural Science and Natural Resource University, Sari-Iran

(Received 12 July 2013 , Accepted 3 November 2013)

Abstract:

BACKGROUND: Use of herbs in aquaculture has become more common and rainbow trout is one of the fish that is widely cultured in most countries. **OBJECTIVES:** The purpose of this study was to find the effect of Basil aqueous extract on growth, hematological and biochemical parameters in rainbow trout. **METHODS:** The experimental treatments were formed by five different diets including: diet without Basil aqueous extract (control), diet with 30, 60, 120, 240 ppm Basil aqueous extract per food. Rainbow trout with an average weight of 12 ± 2.6 g were fed with these diets for 48 days and at the end of experiment, growth parameters (FCR, SGR) and blood parameters were measured. **RESULTS:** Evaluation of FCR and SGR showed that there is no significant difference between the control and treatment group (30, 60, 120 and 240 ppm). The result of hematological parameters were showed that basil aqueous extract increased RBC ($1.24 \pm 0.04 \times 10^6 \text{ mm}^3$) in the 120 ppm group, and also increased WBC ($22.7 \pm 3.4 \times 10^3 \text{ mm}^3$), Hemoglobin ($6.3 \pm 0.6 \text{ g/dL}$) and the mean cell hemoglobin ($57.1 \pm 3.8 \text{ pg}$), in the 240 ppm group. The result of biochemical parameters were showed that Basil aqueous extract decreased Cholesterol ($163.7 \pm 20.15 \text{ mg/dL}$) and triglyceride ($166.5 \pm 16.2 \text{ mg/dL}$) in the 30 ppm group. On the other hand, there was no significant difference in Glucose in the treatment group compare to the control. **CONCLUSIONS:** Seems that adding Basil aqueous extract to rainbow trout diet may improve the positive physiological characteristics.

Key words: aqueous extract, blood parameters, Basil, growth, rainbow trouts

Figure Legends and Table Captions

Table 1. Comparison of different hematological parameters in rainbow trout fed with basil aqueous extract. "Different superscript letters were significantly different ($p < 0.05$)".

Table 2. Comparison of blood biochemical parameters in rainbow trout fed with basil aqueous extract. "Different superscript letters were significantly different ($p < 0.05$)".

Graph 1. Comparison of initial and final body weight in rainbow trout fed with different doses of Basil aqueous extract (0, 30, 60, 120, 240 ppm). Initial body weight ■ Final body weight ▣

Graph 2. Comparison of weight gain at the end of experiment in rainbow trout fed with different doses of Basil aqueous extract (0, 30, 60, 120, 240 ppm).

Graph 3. Comparison of Specific growth rate (SGR) in rainbow trout fed with different doses of Basil aqueous extract (0, 30, 60, 120, 240 ppm).

Graph 4. Comparison of Daily Growth rate (DGR) in rainbow trout fed with different doses of Basil aqueous extract (0, 30, 60, 120, 240 ppm).

Graph 5. Comparison of Food conversion ratio (FCR) in rainbow trout fed with different doses of Basil aqueous extract (0, 30, 60, 120, 240 ppm).

Graph 6. Comparison of weight gain percent in rainbow trout fed with different doses of Basil aqueous extract (0, 30, 60, 120, 240 ppm).

*Corresponding author's email: f.firouzbakhsh@sanru.ac.ir, Tel: 151-3822565, Fax: 151-3822565

