

اثر عصاره گیاه آویشن شیرازی (*Zataria multiflora*) بر فعالیت آنزیم‌های کبدی و شاخص‌های رشد در ماهی کلمه (*Rutilus rutilus caspicus*)

چکیده

گیاه آویشن شیرازی (*Zataria multiflora*) یکی از گیاهانی است که جنبه‌های دارویی موثری برای آن قائل شده‌اند. هدف از این مطالعه، تعیین اثر عصاره گیاه آویشن شیرازی بر عملکرد رشد و فعالیت آنزیم‌های سرم خون در ماهی کلمه (*Rutilus rutilus caspicus*) به مدت ۶۰ روز بود. تعداد ۲۴۰ ماهی با میانگین وزنی $1/20 \pm 30/25$ گرم در یک طرح کاملاً تصادفی با ۴ تیمار آزمایشی و ۳ تکرار (با تعداد ۲۰ قطعه در هر تکرار) در سال ۱۳۹۸ مورد آزمایش قرار گرفتند. تیمار شاهد (بدون عصاره گیاه) و تیمارهای آزمایشی ۲، ۳ و ۴ به ترتیب دارای ۰/۲۵، ۰/۵ و ۰/۷۵ گرم عصاره گیاه آویشن شیرازی به ازای هر کیلوگرم جیره بودند. در پایان آزمایش، مشخص شد که بیشترین وزن انتهایی، افزایش وزن بدن و نرخ رشد ویژه در تیمار ۴ با ۰/۷۵ گرم عصاره گیاه آویشن شیرازی در کیلوگرم جیره غذایی دیده شد که با تیمار شاهد اختلاف معنی‌داری داشت. همچنین بیشترین میزان ضریب تبدیل غذایی در تیمار شاهد و کمترین میزان ضریب تبدیل غذایی در تیمار ۴ با ۰/۷۵ گرم عصاره گیاه آویشن شیرازی در کیلوگرم جیره غذایی مشاهده شد. میزان آنزیم‌های آلکالین فسفاتاز، آلانین آمینوترانسفراز، آسپارات آمینوترانسفراز و لاکتات دهیدروژناز در تیمارهای حاوی عصاره گیاه آویشن شیرازی نسبت به تیمار شاهد کمتر بود و اختلاف معنی‌داری بین میزان این آنزیم‌ها بین تیمارها مشاهده شد ($P < 0/05$). کمترین میزان آنزیم‌های سرم مورد آزمایش در تیمار ۴ که دارای ۰/۷۵ گرم عصاره گیاه آویشن شیرازی در کیلوگرم جیره غذایی مشاهده شد. نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که رژیم غذایی حاوی عصاره گیاه آویشن موجب بهبود عملکرد رشد و کاهش آنزیم‌های کبدی در ماهی کلمه می‌شود.

واژگان کلیدی: عصاره گیاه آویشن شیرازی، ماهی کلمه، رشد، آنزیم‌های سرم خون.

سجاد پورمظفر^۱

رضا نهاوندی^{۲*}

علی صادقی^۳

محدثه احمدی^۴

عبدالرضا جهانبخشی^۵

سعید تمدنی جهرمی^۶

سیامک بهزادی^۷

محسن گزری^۸

۱. ایستگاه تحقیقات نرم‌تنان خلیج فارس، پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بندرلنگه، ایران.

۲. مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران.

۳. گروه شیلات، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گلستان، گرگان، ایران.

۴. گروه شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزاد شهر، گلستان، ایران.

۵. مرکز تحقیقات شیلاتی آب‌های دور، مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، چابهار، ایران.

۶، ۷، ۸. پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بندرعباس، ایران.

*مسئول مکاتبات:

Rezanahavandi91@gmail.com

کد مقاله: ۱۴۰۰۲۰۸۸۴

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۲/۳۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۴/۱۴

این مقاله پژوهشی و برگرفته از طرح پژوهشی است.

مقدمه

پرورش موفقیت‌آمیز و مداوم ماهی به مصرف غذاهای مکفی از لحاظ تغذیه‌ای، سازگاری با محیط‌زیست و به صرفه‌جویی اقتصادی بستگی دارد. تهیه غذا یکی از مهمترین عملیات در پرورش آبزیان به شمار می‌آید. هزینه غذا به طور معمول ۳۰ تا ۶۰ درصد کل هزینه لازم برای سیستم‌های پرورش ماهی را تشکیل می‌دهد. بنابراین غذاها باید با توجه به اصول علمی و نیازهای غذایی اختصاصی هر یک از گونه‌های پرورشی و میزان تراکم آبزیان تنظیم گردد (FAO, 2010). در حال حاضر صنعت جهانی تولید خوراک آبزیان پرورشی توسعه چشمگیری یافته و تنوع گسترده‌ای از خوراک‌های آبزیان در

دسترس می‌باشد. بسیاری از جیره‌های غذایی مصنوعی مورد استفاده در آبزیان به علت مشکلاتی که در کیفیت اولیه مواد خام و یا تأثیرات مضر مراحل فرآوری غذا بر روی ترکیبات آن می‌گذارد بسیاری از مواد با ارزش خود را از دست داده و این جیره غذایی به طور کامل تأمین‌کننده نیازهای تغذیه‌ای ماهیان نمی‌باشند، لذا استفاده از مکمل‌های غذایی در بسیاری موارد امری اجتناب‌ناپذیر است (Gatlin et al., 2006). برخی از مطالعات نشان داده‌اند که می‌توان برخی از مواد گیاهی مانند عصاره یا برخی از ترکیبات گیاهی مختلف را برای افزایش کارایی جیره به آن افزود شود (Gholipourkhani et al., 2019). گیاهان دارویی به علت عوارض کم، سهولت دسترسی و قیمت مناسب همواره می‌توان به عنوان یک مکمل خوب در جیره غذایی آبزیان استفاده کرد. آویشن شیرازی با نام علمی *Zataria multiflora* دارای طبیعت گرم و خشک است که یکی از شناخته‌شده‌ترین گیاهان دارویی از تیره نعنا است. گونه‌های مختلفی از آن در کوهستان‌های ایران می‌روید و نام‌های گوناگونی دارد. در طب سنتی از این گیاه به عنوان ضد اسپاسم، درمان سیاه‌سرفه، عفونت ریه و سرماخوردگی استفاده می‌شود (Fatemi et al., 2012). مطالعات نشان می‌دهند که گیاهان دارویی می‌توانند به دلیل داشتن آنتی‌اکسیدان‌ها و ترکیبات فلاونوئیدی نقش به سزایی در بهبود بیماری‌های کبدی و همچنین بهبود رشد ایفا کنند. عصاره آویشن حاوی ماده‌ای به نام تیمول است. آویشن خواص ضد باکتریایی، ضد قارچی، ضد انگلی و ضد عفونی‌کننده دارد. این اثرات به خاطر وجود ماده‌ای به نام تیمول است. تیمول و کارواکرول از جمله مهم‌ترین ترکیبات عصاره آویشن می‌باشند که بیش از ۷۰ درصد عصاره را تشکیل می‌دهند (Fatemi et al., 2012). همچنین تیمول موجود در عصاره گیاه آویشن دارای خاصیت آنتی‌اکسیدانی قابل توجه بوده و سبب کاهش رادیکال‌های آزاد و مهار پراکسیداسیون لیپدها می‌شود. بعلاوه دارای اثرات ضدالتهابی بوده و سبب مقاومت در برابر تخلیه ذخایر گلیکاتایون شده و به هنگام آسیب پارانشیم کبد، سنتر پروتئین توسط هپاتوسیت‌ها را افزایش می‌دهد و همچنین تیمول می‌تواند روی آنزیم‌های کبدی اثرات مثبت بگذارد (Shayeganmehr et al., 2018). اندام کبد دارای عملکرد بیوشیمیایی مختلفی نظیر پردازش مواد غذایی، دفع سموم و تولید اسیدهای صفراوی است. کبد نقش محوری در تغذیه و متابولیسم ویتامین‌ها دارد. ساخت پروتئین‌های حیاتی مثل آلبومین و فاکتورهای انعقادی در کبد صورت می‌گیرد (Hall, 2010). به‌طور کلی عملکرد بیوشیمیایی مختلفی توسط کبد انجام می‌گیرد که تمام این اعمال توسط آنزیم‌ها صورت می‌گیرند. تغییر در میزان این آنزیم‌ها جهت ارزیابی عملکرد کبد مورد استفاده قرار می‌گیرند. هنگامی که نفوذپذیری غشای سلول‌های کبدی به دلیل آسیب‌های وارده افزایش می‌یابد، آنزیم‌های AST و ALT به میزان بیشتری در خون رها می‌شوند (Bhardwaj et al., 2012). از جمله آنزیم‌های دیگر کبد، آنزیم آلکالین فسفاتاز است که بیش‌ترین میزان فعالیت آن در PH قلیایی مشاهده می‌شود. این آنزیم به میزان زیاد در کبد و کلیه یافت می‌شود و مقدار آن در شرایط پاتولوژیک و در ضایعات کبدی افزایش می‌یابد (Dadras et al., 2016). ماهی کلمه با نام علمی *Rutilus rutilus caspicus* یکی از گونه‌های ارزشمند ماهیان استخوانی بوده که در نواحی جنوبی دریای خزر از نظر اقتصادی حائز اهمیت می‌باشد. ماهی کلمه از جمله ماهیانی است که به راحتی از غذاهای دستی استفاده می‌کند. تحقیقات مختلفی برای بررسی تأثیرات مشتقات گیاهی مختلف بر روی شاخص‌های رشد و فعالیت آنزیم‌های کبد در گونه‌های مختلف ماهی صورت گرفته است. به‌عنوان مثال تاکنون اثر اسانس و یا عصاره آویشن در ماهیانی همچون قزل‌آلای رنگین‌کمان (*Oncorhynchus mykiss*) (وطن‌دوست و همکاران، ۱۳۹۸؛ عزیزی و همکاران، ۱۳۹۵؛ سلطانی و همکاران، ۱۳۹۱)، ماهی استرلیاد (*Acipenser ruthenus*) (رئیزی و همکاران، ۱۳۹۳)، ماهی قرمز (*Carassius auratus*) (زادمجید و همکاران، ۱۳۹۵)، کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) (چوبکار و همکاران، ۱۳۹۶) و تاس ماهی ایرانی (*Acipenser persicus*) (شریف‌روحانی و همکاران، ۱۳۹۲) گزارش شده است. ولی تا به حال آزمایشی در خصوص تأثیر عصاره گیاه آویشن شیرازی بر روی شاخص‌های رشد و فعالیت‌های آنزیم‌های سرم خون بر روی ماهی کلمه گزارش نشده است؛ بنابراین این تحقیق با هدف بررسی تأثیر عصاره گیاه آویشن شیرازی (*Z. multiflora*) بر عملکرد رشد و فعالیت‌های آنزیم‌های کبدی در ماهی کلمه (*R. rutilus caspicus*) انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

در این آزمایش بچه ماهیان کلمه (*R. rutilus caspicus*) با میانگین وزنی $1/20 \pm 30/25$ گرم از مرکز تکثیر و پرورش ماهیان استخوانی در سیجوال استان گلستان تهیه شدند. بچه ماهیان پس از گذراندن یک دوره ۱۴ روزه برای سازگاری با شرایط محیط پرورش، در تانک‌های ۵۰۰ لیتری ذخیره‌سازی شدند. زمان انجام آزمایش سال ۱۳۹۸ بود. بچه ماهیان به‌صورت تصادفی در ۴ گروه تیمار تقسیم شدند. برای هر تیمار ۳ تکرار در نظر گرفته شد و در هر تکرار ۲۰ عدد بچه ماهی کلمه ذخیره گردید. در مجموع از ۲۴۰ بچه ماهیان کلمه استفاده شد. ماهی‌ها ۳ نوبت در هر روز به مقدار ۳ درصد وزن بدن با دست تغذیه شدند. غذادهی به ماهیان به مدت ۶۰ روز انجام گردید.

گیاه آویشن شیرازی مورد نیاز آزمایش از زمین‌های زیر کشت این گیاه در شهر گرگان تهیه شد. سپس بعد از خشک‌کردن آن‌ها در فضای آزاد، آسیاب و کاملاً به حالت پودر تبدیل شد. ۵۰ گرم از پودر حاصل با ۴۰۰ سی‌سی الکل متانول ۹۶ درصد مخلوط و با دستگاه هم‌زن کاملاً به هم زده شد و با دستگاه سوسکله عصاره‌گیری انجام گردید و عصاره تولید شده در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد تا زمان مصرف نگهداری شد (عزیزی و همکاران، ۱۳۹۵).

در این آزمایش برای تغذیه ماهیان از جیره مخصوص کپور معمولی ساخت شرکت فرادانه استفاده گردید. عصاره گیاه آویشن شیرازی در سه سطح ۰/۲۵، ۰/۵ و ۰/۷۵ گرم به ازای هر کیلوگرم غذا با استفاده از ژلاتین ۴ درصد به روش اسپری به غذاها اضافه شد (عزیزی و همکاران، ۱۳۹۵). پس از انجام این مراحل، غذا تا موقع استفاده در پلاستیک‌های دو جداره در یخچال نگهداری می‌شوند.

بچه ماهیان هر ۱۵ روز یکبار بعد از بیهوشی با گل میخک زیست‌سنجی می‌شدند. برای انجام این کار از ترازوی با دقت ۰/۰۱ گرم استفاده شد. ۲۴ ساعت قبل از زیست‌سنجی و در روزی که زیست‌سنجی انجام می‌شد ماهیان تغذیه نمی‌شدند. پس از پایان دوره پرورش، شاخص‌های رشد ماهی (وزن انتهایی، افزایش وزن، نرخ رشد ویژه و ضریب تبدیل غذایی) و میزان بازماندگی آن‌ها از طریق معادلات زیر محاسبه گردید (Akbari and Jahanbakhshi, 2019; Yang et al., 2007).

افزایش وزن بدن = میانگین وزن نهایی - میانگین وزن ابتدایی

نرخ رشد ویژه (%) = $[(\text{لگاریتم طبیعی وزن نهایی} - \text{لگاریتم طبیعی وزن ابتدایی}) \times (\text{طول دوره پرورش})] \times 100$

ضریب تبدیل غذایی = میانگین غذای خورده شده $\times$ (میانگین وزن به دست آمده)

بازماندگی (%) = $[(\text{تعداد تلفات} - \text{تعداد کل ماهیان}) \times \text{تعداد کل ماهیان}] \times 100$

به منظور تعیین فعالیت آنزیم‌های سرم خون در پایان دوره آزمایش (روز ۶۰)، ۴۸ ساعت قبل از نمونه‌برداری غذادهی به ماهیان قطع شد. به صورت تصادفی از ۹ قطعه ماهی هر تیمار پس از بی‌هوشی با عصاره گل میخک (۲ گرم بر لیتر) خون‌گیری انجام شد. جهت جداسازی سرم از خون از سانتریفیوژ با دور ۳۰۰۰ به مدت ۵ دقیقه استفاده شد. در این آزمایش سنجش آنزیم‌های آسپارت آمینو ترانسفراز (AST)، آلانین آمینو ترانسفراز (ALT)، آلکالین فسفاتاز (ALP) و لاکتات دهیدروژناز (LDH)، به وسیله دستگاه بیوشیمی آنالایزر ساخت شرکت اپندورف آلمان طبق دستورالعمل شرکت سازنده با استفاده از کیت‌های آزمایشگاهی به روش آنزیمی اندازه‌گیری شد.

پراکنش نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون کلموگراف-اسمیرنوف مورد سنجش قرار گرفت. داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS ویرایش هجدهم و با استفاده از آزمون واریانس یک طرفه مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند. از آزمون دانکن به منظور مقایسه میانگین داده‌ها در سطح احتمال ۹۵ درصد استفاده شد (Tamadoni Jahromi et al., 2020).

نتایج

در طول دوره آزمایش تمام جیره‌های غذایی به خوبی توسط ماهیان مورد استفاده قرار گرفتند. در جدول ۱ میزان عصاره گیاه آویشن شیرازی اضافه شده در هر کیلوگرم جیره غذایی برای هر تیمار مشخص شده است. در جدول ۲ شاخص‌های رشد ماهی کلمه تغذیه شده با سطوح مختلف عصاره گیاه آویشن شیرازی آمده است. بیشترین وزن انتهایی، افزایش وزن بدن و نرخ رشد ویژه در تیمار ۴ با ۰/۷۵ گرم عصاره گیاه آویشن شیرازی در کیلوگرم جیره غذایی دیده شد که با تیمار شاهد

اثر عصاره گیاه آویشن شیرازی (*Zataria multiflora*) بر فعالیت آنزیم‌های کبدی و شاخص‌های رشد ... / پورمظفر و همکاران

اختلاف معنی‌داری داشت ($p < 0/05$). بقا در همه تیمارها ۱۰۰ درصد بود. بیشترین میزان ضریب تبدیل غذایی در تیمار شاهد و کمترین میزان ضریب تبدیل غذایی در تیمار ۴ با ۰/۷۵ گرم عصاره گیاه آویشن شیرازی در کیلوگرم جیره غذایی مشاهده شد. فعالیت‌های آنزیم‌های آکالین فسفاتاز (ALP)، آلانین آمینوترانسفراز (ALT)، آسپارات آمینوترانسفراز (AST) و لاکتات دهیدروژناز (LDH) کبد ماهی کلمه در تیمارهای مختلف در پایان دوره آزمایش در جدول ۳ آورده شده است. میزان آنزیم‌های ALP، ALT، AST و LDH در تیمارهای دارای عصاره گیاه آویشن شیرازی نسبت به تیمار شاهد کمتر بود و اختلاف معنی‌داری بین میزان این آنزیم‌ها در تیمارها مشاهده شد ($P < 0/05$). کمترین میزان آنزیم‌های کبدی مورد آزمایش در تیمار ۴ که دارای ۰/۷۵ گرم عصاره گیاه آویشن شیرازی در کیلوگرم جیره غذایی مشاهده شد.

جدول ۱: تیمار بندی و میزان عصاره گیاه آویشن شیرازی (*Zataria multiflora*) در هر تیمار (سال ۱۳۹۸).

تیمار ۱ (تیمار شاهد)	بدون افزودن عصاره گیاه آویشن شیرازی
تیمار ۲	۰/۲۵ گرم عصاره گیاه آویشن شیرازی در کیلوگرم جیره غذایی
تیمار ۳	۰/۵ گرم عصاره گیاه آویشن شیرازی در کیلوگرم جیره غذایی
تیمار ۴	۰/۷۵ گرم عصاره گیاه آویشن شیرازی در کیلوگرم جیره غذایی

جدول ۲: شاخص‌های رشد ماهی کلمه (*Rutilus rutilus caspicus*) تغذیه شده با سطوح مختلف عصاره گیاه آویشن شیرازی (*Zataria multiflora*) (سال ۱۳۹۸).

شاخص	تیمار ۱	تیمار ۲	تیمار ۳	تیمار ۴
وزن ابتدایی	$\pm 1/10$	$\pm 0/94$	$\pm 1/12$	$\pm 1/14$
	۳۰/۴۲	۳۰/۳۶	۳۰/۲۹	۳۰/۳۰
وزن انتهایی	$\pm 1/30$	$\pm 1/10$	$\pm 1/17$	$\pm 1/31$
	b۶۰/۲۶	ab۶۳/۳۱	ab۶۲/۵۲	a۶۵/۸۰
افزایش وزن بدن	$\pm 1/22$	$\pm 1/43$	$\pm 1/11$	$\pm 1/28$
	b۳۰/۲۵	ab۳۳/۱۷	ab۳۲/۳۰	a۳۵/۴۳
نرخ رشد ویژه (%)	$c6/80 \pm 0/08$	$b7/12 \pm 0/13$	$b7/09 \pm 0/11$	$a7/20 \pm 0/14$
ضریب تبدیل غذایی	$b1/40 \pm 0/11$	$a1/18 \pm 0/15$	$a1/20 \pm 0/17$	$a1/12 \pm 0/12$
بازماندگی (%)	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

جدول ۳: برخی آنزیم‌های کبدی ماهی کلمه (*Rutilus rutilus caspicus*) تغذیه شده با سطوح مختلف عصاره گیاه آویشن شیرازی (*Zataria multiflora*) (سال ۱۳۹۸).

شاخص	تیمار ۱	تیمار ۲	تیمار ۳	تیمار ۴
AST (U/L)	$b350/28 \pm 10/44$	$a319/61 \pm 9/85$	$a318/42 \pm 12/29$	$a310/75 \pm 10/36$
ALT (U/L)	$b17/06 \pm 1/30$	$ab16/03 \pm 0/32$	$a15/51 \pm 0/16$	$a15/11 \pm 0/13$
ALP (U/L)	$b400/30 \pm 14/36$	$a373/42 \pm 9/73$	$a375/36 \pm 14/19$	$a370/10 \pm 18/32$
LDH (U/L)	$c1200/63 \pm 25/11$	$ab1130/19 \pm 18/20$	$b1152/33 \pm 15/08$	$a1100/42 \pm 22/38$

بحث و نتیجه‌گیری

امروزه از مواد گیاهی به‌عنوان محرک رشد و سیستم ایمنی، تقویت کننده توان فیزیولوژیک در مقابل عوامل استرس‌زای محیطی استفاده می‌شود (Xie et al., 2008). نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که استفاده از آویشن در جیره غذایی ماهی کلمه نه تنها اثر منفی بر رشد ماهی نداشت بلکه موجب بهبود رشد در این ماهی شد. در مطالعات حاضر بهترین میزان افزایش رشد و بالاترین میزان نرخ رشد ویژه در تیمار ۴ با ۰/۷۵ گرم عصاره گیاه آویشن شیرازی در جیره غذایی و

کمترین میزان افزایش رشد و نرخ رشد ویژه در تیمار شاهد دیده شد. چوبکار و همکاران (۱۳۹۶)، سپیدنامه و همکاران (۱۳۹۶) و احمدی‌فر و همکاران (۱۳۹۶) در مطالعاتی که بر روی تأثیر مکمل سازی پودر آویشن شیرازی بر شاخص‌های رشد ماهی کپور معمولی (*C. carpio*) انجام دادند گزارش کردند که اضافه کردن گیاه آویشن به جیره غذایی ماهی کپور معمولی باعث بهبود عملکرد رشد در این ماهی شد که با نتایج آزمایش ما مطابقت داشت. همچنین در مطالعه دیگر افزودن ۱۰ گرم پودر آویشن در جیره غذایی ماهی کپور معمولی به مدت ۴۵ روز موجب کاهش ضریب تبدیل غذایی و افزایش بازده تبدیل پروتئین در این ماهی شد (صادقیان و همکاران، ۱۳۹۵). عزیزی و همکاران (۱۳۹۵) در مطالعاتی که روی اثر جیره غذایی حاوی اسانس آویشن (*Thymus vulgaris*) بر عملکرد رشد در ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان (*O. mykiss*) انجام دادند گزارش کردند که بین تیمارهای تحت اسانس آویشن و شاهد تفاوت معنی‌داری از لحاظ پارامترهای رشد وجود نداشت که مغایر با نتایج آزمایش ما بود. گیاهان دارویی حاوی ترکیبات فعال مانند اسیدهای ارگانیک، آلکالوئیدها، پلی ساکاریدها، آنتراکونینوزها، فلاوئیدها، گلیکوزیدها و برخی فاکتورهای فعال ایمنی می‌باشند که می‌توانند متابولیسم آبزیان را تقویت کنند و سنتز پروتئین را که منجر به تولید بیشتر مولکول‌های پروتئینی می‌شود را افزایش دهند (اکبری و همکاران، ۱۳۹۴؛ Fazeli et al., 2007). آویشن غنی از ترکیبات فنلی با خاصیت آنتی‌اکسیدانی می‌باشد. تیمول و کارواکرول دو دسته مهم از ترکیبات مهم موجود در آویشن هستند که حدود ۴۰ درصد از ترکیبات کل اسانس آویشن را به خود اختصاص می‌دهند. به نظر می‌رسد وجود تیمول موجود در عصاره گیاه آویشن شیرازی از طریق فعالیت‌های آنتی‌اکسیدانی و ضد باکتریایی باعث بهبود اشتها و تحریک ترشح مواد هضمی و نیز بهبود مصرف خوراک در ماهیان می‌شود و به همین دلیل در آزمایش ما ماهیانی که در جیره غذایی‌شان عصاره گیاه آویشن شیرازی استفاده شده بود عملکرد رشد بالاتری نسبت به تیمار شاهد داشتند. از سویی دیگر ترکیباتی نظیر ساپونین موجود در آویشن نیز موجب تحریک رشد در ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان می‌شود (El-Demerdash, 2004). همچنین وجود بوی مطبوع در اسانس آویشن می‌تواند دریافت غذا توسط آبزیان را به شکل مثبتی تحت تأثیر قرار دهد (سپیدنامه و همکاران، ۱۳۹۶). در این مطالعه کمترین میزان ضریب تبدیل غذایی در تیمار ۴ با بالاترین میزان عصاره گیاه آویشن شیرازی در جیره غذایی مشاهده شد. بهبود ضریب تبدیل غذایی در تیمارهای آزمایش می‌تواند به این معنی باشد که رژیم غذایی حاوی عصاره گیاه آویشن شیرازی به عنوان محرک اشتها عمل کرده است و سبب افزایش قابلیت هضم شده و به نوبه خود باعث افزایش رشد گردیده است (صادقیان و همکاران، ۱۳۹۸). همچنین زادمجید و همکاران (۱۳۹۵) بیان کردند که بهبود رشد و ضریب تبدیل غذایی در ماهیان تغذیه شده با آویشن می‌تواند به دلیل افزایش قابلیت ابقای انرژی و پروتئین مصرف شده توسط آن‌ها باشد. آنزیم‌های ALT، AST و ALP به آنزیم‌های اختصاصی غیر پلاسمایی تعلق دارند که نه تنها در پلاسمای خون بلکه در بافت کبد، قلب، آبشش، کلیه و سایر اندام‌ها یافت می‌شوند. همچنین آن‌ها می‌توانند اطلاعات ویژه‌ای در مورد عملکرد و نارسایی این اندام‌ها بدهند. میزان ALT، AST و ALP به عنوان شاخص فعالیت کبد به کار می‌روند و جزء آنزیم‌های با اهمیت در بررسی وضعیت سلامتی ماهیان هستند و سلول‌های کبدی غنی از این آنزیم‌ها می‌باشد. LDH اغلب برای ارزیابی وجود آسیب‌های بافتی کبد اندازه‌گیری می‌شود (Yilmaz و همکاران، ۲۰۰۶). نتایج آزمایش ما نشان داد که میزان آنزیم‌های ALT، AST و LDH در تیمارهای دارای عصاره گیاه آویشن شیرازی نسبت به تیمار شاهد کمتر بود و اختلاف معنی‌داری بین میزان این آنزیم‌ها بین تیمارها مشاهده شد ($p < 0/05$). کمترین میزان آنزیم‌های سرم خون مورد آزمایش در تیمار ۴ که دارای ۰/۷۵ گرم عصاره گیاه آویشن شیرازی در کیلوگرم جیره غذایی مشاهده شد. همان طور که عنوان شد به دلیل وجود ترکیبات آنتی‌اکسیدانی موجود در آویشن، این ماده عملکرد آنتی‌اکسیدانی مناسبی داشته و با حذف رادیکال‌های آزاد تولیدشده در سلول‌ها یا خاصیت ممانعت‌کنندگی از پراکسیداسیون لیپیدی از بروز صدمات سلولی به ویژه سلول‌های کبدی جلوگیری کرده و در نتیجه با ارتقاء سلامت فیزیولوژیک کبد، متابولیسم بدن را بهبود می‌بخشد (وطن‌دوست و همکاران، ۱۳۹۸؛ صادقیان و همکاران، ۱۳۹۵)؛ بنابراین وجود تیمول در عصاره گیاه آویشن شیرازی که دارای اثرات محافظت‌کننده‌ی کبدی است باعث کاهش این آنزیم‌ها در تیمارهای آزمایش نسبت به تیمار شاهد شده است. Vahedi (۲۰۱۵) با اضافه کردن سطوح مختلف ۰/۵، ۱ و ۱/۵ درصد عصاره زنجبیل (*Zingiber officinale*) به جیره فیل ماهی (*H. huso*) نشان داد که مقدار آنزیم‌های ALT، ALP و AST، LDH در تیمار ۱/۵ درصد زنجبیل نسبت به گروه شاهد کمتر بود. Akrami و همکاران (۲۰۱۸) با افزودن

اثر عصاره گیاه آویشن شیرازی (*Zataria multiflora*) بر فعالیت آنزیم‌های کبدی و شاخص‌های رشد ... / پورمظفر و همکاران

سطوح مختلف پودر پیاز در جیره غذایی فیل‌ماهی (*H. huso*) نشان دادند که در تیمار حاوی ۱ درصد پودر پیاز سطح آنزیم AST در مقایسه با تیمار شاهد کمتر بود که با نتایج حاصل از این تحقیق همخوانی داشت. Sonmez و همکاران (۲۰۱۸) با بررسی عملکرد رشد و فعالیت آنزیم‌های کبدی در ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان (*O. mykiss*) تغذیه شده با اسانس آویشن معمولی (*Thymus vulgaris*)، نعناع وحشی (*Mentha spicata*) و مریم‌گلی (*Salvia officinalis*) گزارش کردند که استفاده از این اسانس‌ها در جیره غذایی ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان منجر به بهبود رشد شد و میزان آنزیم‌های سرم خون در ماهیانی که در جیره غذایی‌شان از این اسانس‌ها استفاده شده بود در مقایسه با گروه شاهد پایین‌تر بود که با نتایج آزمایش ما مطابقت داشت.

نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که افزودن آویشن به جیره غذایی ماهی کلمه شاخص‌های رشد را در این ماهی بهبود بخشید. به طوری که بهترین عملکرد رشد نیز پس از افزودن ۰/۷۵ گرم عصاره آویشن به ثبت رسید. همچنین عصاره آویشن با دارا بودن ترکیبات آنتی‌اکسیدانی، سلامت کبد را بهبود و تقویت بخشید.

منابع

- احمدی‌فر، ا.، عنایت‌غلامپور، ط.، شهریار، مقدم، م.، مقدم‌فر، س. و مسعودی، ا.، ۱۳۹۶. بررسی تأثیر مکمل گیاهی پودر آویشن و مرزه بر عملکرد رشد، نرخ بقا، برخی شاخص‌های بیوشیمیایی خون و ترکیب لاشه در ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*). شیلات، مجله منابع طبیعی ایران، شماره ۴، صفحات ۴۲۴-۴۳۴.
- اکبری، پ.، فرقاتی‌پور، م. و فریدونی، م. س.، ۱۳۹۴. اثر دانه اسپند (*Peganum harmala*) به‌عنوان مکمل غذایی بر برخی پارامترهای ایمنی غیراختصاصی در ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان (*Onchorhynchus mykiss*). مجله پژوهش‌های جانوری (مجله زیست‌شناسی ایران)، شماره ۱، صفحات ۸-۱.
- چوبکار، ن.، کاکولکی، ش.، رضایی‌منش، م. و صفر خاتلو، ل.، ۱۳۹۶. تأثیر مکمل سازی پودر آویشن شیرازی (*Zataria multiflora*) بر شاخص‌های رشد و فاکتورهای سرمی ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*). نشریه آسیب‌شناسی درمانگاهی دامپزشکی، شماره ۲، صفحات ۱۲۳-۱۳۴.
- رنیسی، م.، فخریان، م.، جعفریان، م. و ورشونی، ح.، ۱۳۹۳. مطالعه تأثیر اسانس برخی گیاهان بر ایمنی غیراختصاصی ماهی استرلیاد (*Acipenser ruthenus*). زیست‌شناسی دریا. شماره ۲۱، صفحات ۲۸-۲۳.
- زادمجید، و.، شیخ احمدی، ا.، بهرامی‌کمانگر، ب. و جوادی، ت.، ۱۳۹۵. اثرات عصاره آویشن در کاهش مسمومیت ناشی از ذرات نانو نقره بر فاکتورهای رشد و خصوصیات بیوشیمیایی سرم خون ماهی قرمز (*Carassius auratus gibelio*). بوم‌شناسی آبزیان، شماره ۴، صفحات ۲۱-۱۲.
- سپیدنامه، م.، محیسنی، م.، باقری، د.، بنایی، م. و نعمت دوست حقی، ب.، ۱۳۹۶. مقایسه اثر تجویز خوراکی آویشن شیرازی و ویتامین E بر بهبود شاخص‌های رشد و سلامت بچه ماهیان کپور معمولی قرار گرفته در معرض فلز سنگین کادمیوم. زیست‌شناسی جانوری، شماره ۱، صفحات ۲۸۴-۲۷۵.
- سلطانی، م.، ظریف منش، ط. و ذریه زهرا، سیدج.، ۱۳۹۱. مطالعه تأثیر اسانس آویشن شیرازی (*Zataria multiflora*) بر میزان فعالیت سیستم عامل مکمل و لیروزیم خون ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان (*Onchorhynchus mykiss*). شیلات ایران، شماره ۴، صفحات ۲۱-۱۳.
- شریف روحانی، م.، بازاری مقدم، س.، حقیقی، م.، جلیل‌پور، ج.، پژند، ذ.، الله، پور دهقانی، م. و معصوم زاده، م.، ۱۳۹۲. تعیین غلظت کشنده (LC 96 h) عصاره هیدروالکلی آویشن شیرازی (*Zataria multiflora*) و اثرات آن بر شمارش افتراقی گلبول‌های سفید خون بچه تاس ماهی ایرانی (*Acipenser persicus*). زیست‌شناسی دریا، شماره ۲۰، صفحات ۶۴-۵۵.
- صادقیان، م. س. ف محیسنی، م.، نعمت دوست حقی، ب. و باقری، د.، ۱۳۹۵. مقایسه بهبود شاخص‌های رشد ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio* L. در نتیجه تجویز آویشن شیرازی (*Zataria multiflora* Boiss) و ویتامین E خوراکی. پژوهش‌های جانوری (زیست‌شناسی ایران)، شماره ۲، صفحات ۲۰۴-۱۹۵.
- عزیزی، ا.، یگانه، س.، فیروزبخش، ف. و خلیلی، خ.، ۱۳۹۵. اثر جیره غذایی حاوی اسانس آویشن (*Thymus vulgaris*) بر عملکرد رشد، فراسنجه‌های خونی و بیوشیمیایی سرم ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان (*Oncorhynchus mykiss*). نشریه پژوهش‌های ماهی‌شناسی کاربردی، شماره ۲، صفحات ۶۱-۴۵.
- وطن‌دوست، ب.، سروی مغاللو، ک.، رازی، م. و ایمانی، ا.، ۱۳۹۸. تأثیر افزودن ترکیب پودر آویشن و رزماری به جیره غذایی آلوده به آفلاتوکسین ب ۱ بر آسیب‌های بافت کبد ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان (*Onchorhynchus mykiss*). فیزیولوژی و تکوین جانوری، شماره ۳، صفحات ۴۶-۳۷.

- Akbary, P. and Jahanbakhshi, A., 2019.** Nano and macro iron oxide (Fe_2O_3) as feed additives: Effects on growth, biochemical, activity of hepatic enzymes, liver histopathology and appetite-related gene transcript in goldfish (*Carassius auratus*). *Aquaculture*, 510: 191–197. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2019.05.052>
- Bhardwaj, S., Srivastava, M. K. and Kapoor, U., 2012.** 90 days oral toxicity of imidacloprid in female rats: morphological, biochemical and histopathological evaluations. *Food Chemistry and Toxicology*, 40: 1185-1190.
- Dadras, H., Hayatbakhsh, M. R., Shelton, W. and Golpour, A., 2016.** Effects of dietary administration of rose hip and safflower on growth performance, haematological and innate immune response of Beluga (*Huso huso*). *Fish and Shellfish Immunology*, 59: 109-114.
- El-Demerdash, F. M., 2004.** Antioxidant effect of vitamin E and selenium on lipid peroxidation, enzyme activities and biochemical parameters in rats exposed to aluminium. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, 18(1): 113-121.
- FAO., 2010.** The state of world fisheries and aquaculture food and agriculture organization of the united nations Rome.
- Fazeli, M. R., Amin, G., Attari, M. M. A., Ashtiani, H., Jamalifar, H. and Samadi, N., 2007.** Antimicrobial activities of Iranian sumac and avishan-e shirazi (*Zataria multiflora*) against some food-borne bacteria. *Food control*, 18(6): 646-649.
- Fatemi, F., Asri, Y., Rasool, I. and Alipoor, S., 2012.** Chemical composition and antioxidant propertice of *Zataria multiflora* extracts. *Pharma Biol*, 50: 232-238.
- Gatlin, D. M., Li, P. and Wang, X., 2006.** Potentioal application of prebiotics in aquaculture, 8th International symposium on aquaculture nutrition.
- Gholipourkhani, H., Jamali, F. and Jafaryan, H., 2019.** Dietary effect of *Lippia citrodora* essential oil on some hematological, biochemical, growth and body composition of *Cyprinus carpio*. *Iranian Journal of Aquatic*, 6, 1-15.
- Hall, J. E., 2010.** Textbook of medical physiology. New York, 99-106.
- Shayeganmehr, A., Mardani, M., Karimi, V. and Barin, A., 2018.** *Zataria multiflora* essential oil reduces replication rate of avian influenza virus (H9N2 subtype) in challenged broiler chicks. *Fish Physiology and Biochemistry*, 59: 389-395.
- Sonmez, A. Y., Bilen, S., Alak, G. and Hisar, O., 2018.** Growth performance and antioxidant enzyme activities in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) juveniles fed diets supplemented with sage, mint and thyme oils. *Fish Physiology and Biochemistry*, 41: 165-175.
- Tamadoni Jahromi, S., Pourmozaffar, S., Jahanbakhshi, A., Rameshi, H., Gozari, M., Khodadadi, M. and Moezzi, M., 2020.** Effect of different levels of dietary *Sargassum cristaefolium* on growth performance, hematological parameters, histological structure of hepatopancreas and intestinal microbiota of *Litopenaeus vannamei*. *Aquaculture*, 57: 1–17. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2020.736130>.
- Vahedi, A., 2015.** Investigation of oral administration of ginger extract on growth performance, blood index and metabolic enzymes in *Huso huso*. Thesis of MS.c Azad University of Azad Shahr. 67p.
- Xie, J., Liu, B., Zhou, Q., Su, Y., He, Y., Pan, L., Ge, X. and Xu, P., 2008.** Effects of anthraquinone extract from rhubarb *Rheum officinale* Bail on the crowding stress response and growth of common carp *Cyprinus carpio* var. Jian. *Aquaculture*, 281(1-4): 5-11.
- Yang, S. D., Lin, T. S., Liu, F. and Liou, H., 2007.** Influence of dietary phosphorus levels on growth, metabolic response and body composition of juvenile silver perch (*Bidyanus bidyanus*). *Aquaculture*, 23:, 405-413.
- Yilmaz, E., Akyuttl, L. and Mutlu, E., 2006.** Effects of energetic diets on growth, blood chemistry and liver pathology of African catfish (*Clarias gariepinus*). *Aquaculture*, 58: 191-197.

اثر عصاره گیاه آویشن شیرازی (*Zataria multiflora*) بر فعالیت آنزیم‌های کبدی و شاخص‌های رشد ... / پورمظفر و همکاران