تاثیر مکمل غذایی عصاره درمنه (*Artemisia annua* .L) بر برخی شاخص‌های هماتولوژی و بیوشیمیایی سرم خون ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*)

ایمان سرحدی[۱]، ابراهیم علیزاده دوغیکلایی[۱]، احسان احمدی‌فر[۱*]، حسین آدینه[۲]

*Ehsan.Ahmadifar@uoz.ac.ir

۱-گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه زابل، زابل، ایران
۲-گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گنبد کاووس، گنبد کاووس، ایران

تاریخ دریافت: خرداد ۱۳۹۷ تاریخ پذیرش: آبان ۱۳۹۷

چکیده

مطالعه حاضر با هدف بررسی اثرات مکمل‌سازی جیره غذایی با عصاره درمنه (*Artemisia annua*) بر شاخص‌های خون‌شناسی و سرولوژی ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) انجام شد. ماهیان با میانگین وزن اولیه (۱/۱۲± ۹۰/۳۲ گرم) به مدت ۶۰ روز با جیره‌های غذایی حاوی ۰، ۰/۵، ۱ و ۱/۵ درصد عصاره درمنه (بترتیب تیمارهای T1، T2، T3 و T4) تغذیه شدند. پایان دوره آزمایش نتایج نشان داد که میزان وزن کل در رژیم جیره غذایی حاوی عصاره گیاه در تیمار ۳ (۱۰/۶۲± ۱۴۳/۷۰ گرم) در مقایسه با شاهد (۵/۹۹± ۱۳۰/۶۳ گرم) به طور معنی‌داری افزایش یافت ($p<0/05$). نتایج نشان داد که گلبول‌های قرمز، هموگلوبین، غلظت متوسط هموگلوبین در رژیم‌های تغذیه شده حاوی *A. annua* نسبت به شاهد بالاتر بود. گلبول‌های سفید، هماتوکریت و متوسط هموگلوبین گلبولی در گروه‌های آزمایشی در مقایسه با شاهد تغییر معنی‌داری نداشت ($p>0/05$). بررسی پارامترهای بیوشیمیایی سرم نیز نشان داد در تیمارهای تغذیه شده با عصاره سطح گلوکز به طور معنی‌داری افزایش یافت. میزان آلبومین تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای آزمایشی نداشت. نتایج حاصل از آنزیم‌های کبدی نیز نشان داد که رژیم تغذیه‌ای ماهی در فعالیت آسپارتات آمینوترانسفراز (AST)، آلانین آمینوترانسفراز (ALT) و آلکالین فسفاتاز (ALP) در مقایسه با شاهد تفاوت معنی‌داری نداشت ($p>0/05$). افزودن عصاره درمنه در جیره غذایی ماهی کپور معمولی می‌تواند نسبت به تیمار شاهد اثرات قابل قبولی بر وضعیت سلامت ماهی داشته باشد، اما بر آنزیم‌های کبدی تاثیری نداشت.

کلمات کلیدی: ماهی کپور معمولی، عصاره گیاهی، شاخص‌های خونی

*نویسنده مسئول

مقدمه

در صنعت آبزی‌پروری یکی از راه‌های مقابله با بیماری‌ها و تقویت مکانسیم دفاعی بدن تجویز مواد محرک ایمنی در جیره غذایی است. مطالعات نشان داده است که محرک‌های ایمنی گیاهی قادر به افزایش مکانیسم دفاعی اختصاصی و غیر اختصاصی و کاهش تلفات ناشی از فعالیت پاتوژن‌های فرصت طلب مانند ویروس، باکتری و عفونت انگلی در ماهیان می‌باشند (Allsopp *et al.*, 2008). بنابراین، برای بهبود رشد و افزایش بازماندگی در طول دوره پرورش آبزیان به منظور مدیریت سلامت می‌توان از محرک‌های ایمنی استفاده نمود (Wijendra and Pathiratne, 2007).

برای پایداری در بکارگیری گیاهان دارویی بهتر است از گیاهانی که بومی کشور و با کمترین هزینه قابل دسترس می‌باشد نیز استفاده شود. گیاه درمنه (*Artemisia*) از بزرگترین و متنوع‌ترین جنس‌های خانواده کاسنی است که در سطح گسترده‌ای از مناطق معتدل کره زمین پراکنده شده است. این گیاه بومی کشور ایران می‌باشد و به صورت بوته‌ای به رنگ سبز مایل به خاکستری، بسیار پرشاخه، انبوه و کلونی شکل یافت می‌شود. در بخش‌های مختلف ایران ۳۴ گونه از این جنس به شکل بوته‌ها و درخچه‌های کوچک وجود دارد (مظفریان، ۱۳۹۶). گونه‌های مختلف این جنس دارای ترکیبات فعال بیولوژیک (انواع ترپن‌ها و ترکیبات فنلی)، دارای خاصیت آللوپاتی[1] (آرتمیزینین، کومارین، کامفور، بورنیل استات و سینئول) و همچنین دارای خاصیت ضد مالاریا، ضد عفونی‌کننده (باکتری، قارچ و انگل)، ضد سرطان و آنتی‌اکسیدانی می‌باشند (Iranshahi *et al.*, 2007). از دیگر مواد تشکیل دهنده گیاه درمنه می‌توان به تیمول، کارواکرول و پاراسیمن اشاره کرد.

رشد روز افزون جمعیت جهان و نیاز تغذیه‌ای به غذای سالم و دسترسی نداشتن همگانی به منابع آبی، عرضه آبزیان را پر اهمیت ساخته و به قابلیت‌های آن افزوده است. ماهی کپور معمولی (common carp) با نام علمی *Cyprinus carpio* متعلق به خانواده کپور ماهیان است. در ایران این ماهی با روش متراکم بصورت تک گونه در استخرهای بتنی و فایبرگلاس و چند گونه‌ای در استخرهای خاکی همراه با کپور ماهیان چینی پرورش داده می‌شوند. این گونه به دلیل مقاومت در برابر تنش‌های محیطی از سهولت زیادی جهت پرورش نسبت به سایر ماهیان برخوردار است و جزء گونه‌های پرورشی پرمصرف در ایران محسوب می‌شود. در سال‌های اخیر تحقیقاتی در بکارگیری گیاهان دارویی بر روی آبزیان در ایران صورت گرفته است که می‌توان به استفاده سطوح مختلف کارواکرول، آنتول و لیمون (طاعتی و نوعی تعادلی، ۱۳۹۴)، افزودن پودر چای سبز (رنجبر و خدادادی، ۱۳۹۵) و عصاره آبی- الکلی برگ زیتون (کریمی پاشاکی و همکاران، ۱۳۹۷) بر برخی شاخص‌های خونی در ماهی کپور معمولی، تاثیر سطوح مختلف عصاره نعنا فلفلی (عادل و همکارن، ۱۳۹۴)، عصاره سیر (دادوران و همکاران، ۱۳۹۲) و عصاره الکلی یونجه (نجفی و همکاران، ۱۳۹۷) بر شاخص‌های خونی ماهی قزل آلای رنگین کمان، تعیین غلظت کشنده عصاره هیدروالکلی آویشن شیرازی و اثرات آن بر شمارش افتراقی گلبول‌های سفید خون بچه تاس ماهی ایرانی (شریف‌روحانی و همکارن، ۱۳۹۲)، مطالعه برخی پارامترهای خون‌شناسی گربه ماهی پنگوسی تغذیه شده با عصاره گیاه مریم گلی (رضایی و همکارن، ۱۳۹۲)، تاثیر پودر سیر بر پارامترهای خون‌شناسی فیل ماهی (نوبهار و همکاران، ۱۳۹۲)، اثر گیاه جعفری بر شاخص‌های رشد و بقاء ماهی کوی (مورکی و همکاران، ۱۳۹۳) اشاره کرد. در ماهیان پارامترهای خونی به عنوان شاخص‌های فیزیولوژیک در پاسخ به تغییرات خارجی و داخلی مانند بیماری، نوع تغذیه، بکارگیری مکمل غذایی در رژیم غذایی، آلودگی و تغییرات زیست محیطی و غیره مورد استفاده قرار می‌گیرند. در صنعت آبزی‌پروری یکی از راه‌های بهبود رشد و تغذیه و همچنین مقابله با بیماری‌ها و تقویت مکانسیم دفاعی بدن تجویز مواد محرک ایمنی در جیره غذایی است. بنابراین، هدف از این مطالعه، بررسی برخی شاخص‌های خونی و آنزیم‌های کبدی ماهی کپور معمولی تغذیه شده با سطوح مختلف عصاره درمنه بود.

[1] Allelopathy

مواد و روش‌ها

تهیه عصاره عصاره درمنه و تهیه جیره آزمایشی

گیاه درمنه (*Artemisia annua* .L) از استان گلستان تهیه و جهت گرفتن عصاره آن به آزمایشگاه مرکزی دانشگاه گنبد انتقال داده شد. برای تهیه عصاره الکلی، ابتدا گیاه در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد آون خشک و سپس توسط دستگاه آسیاب برقی پودر شد. پودر گیاه به نسبت ۱۰ گرم در ۱۰۰ میلی‌لیتر با اتانول ۸۰ در صد مخلوط و به مدت ۷۲ ساعت در ارلن پوشیده شده با فویل آلومینیومی روی دستگاه شیکر در شرایط محیطی اتاق نگهداری شد. عصاره گیاه با استفاده از کاغذ صافی واتمن شماره ۱ (اندازه چشمه ۴۲ میکرون) فیلتر شد. محلول بدست آمده در دستگاه روتاری با دمای ۳۰ درجه‌سانتی‌گراد در جریان ۹۰ دور در دقیقه برای تقطیر الکل و جداسازی عصاره قرار داده شد. عصاره بدست آمده تا زمان مصرف در ظرف شیشه‌ای تیره رنگ درون یخچال در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. سطوح استفاده از عصاره درمنه در تیمارهای آزمایشی بترتیب شامل: تیمار ۱ (شاهد بدون عصاره درمنه)، تیمار ۲ (۰/۵ درصد عصاره درمنه)، تیمار ۳ (۱ درصد عصاره درمنه) و تیمار ۴ (۱/۵ درصد عصاره درمنه) بود. سطوح مختلف عصاره درمنه به جیره ساخته افزوده شد (جدول ۱).

برای آماده‌سازی جیره، پودر هر یک از مواد تشکیل‌دهنده بصورت جدا از الک با قطر ۱ میلی‌متر عبور داده شدند. سپس میزان هر یک بر اساس فرمول محاسبه و وزن گردید و با یکدیگر به‌صورت همگن با ترکیبات ویتامینه، مواد معدنی مخلوط شدند. با افزودن آب و روغن به شکل خمیر درآمدند. خمیر بدست آمده به مدت ۱۵ دقیقه توسط مخلوط‌کن میکس گردید تا سطح آن یکنواخت و همگن شد. خمیرهای مورد نظر به رشته‌های اکسترود تبدیل و در آون با دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۸ ساعت خشک شدند و در نهایت غذا با اندازه ۴ میلی‌متر برای هر تیمار به طور مجزا در پلاستیک زیپ‌دار تا زمان مصرف در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد یخچال نگهداری شد.

جدول ۱: اجزای تشکیل‌دهنده و درصد اجزا مغذی جیره (درصد)

Table 1: Ingredients and nutrients content of the diet

اجزای تشکیل دهنده	میزان (درصد)
آرد ماهی	۴۰
آرد گندم	۲۱
آرد سویا	۱۳/۵
گلوتن	۵/۵
روغن سویا	۶
روغن ماهی	۶
مکمل معدنی*	۳
مکمل ویتامینی*	۲
همبند	۲
ضد قارچ	۰/۵
آنتی اکسیدان	۰/۵
نوع ترکیب	**میزان (درصد)**
ماده خشک	۸۹/۵۰
پروتیین خام	۳۸/۲۲
چربی خام	۱۰/۲۴
خاکستر	۳/۴۵
رطوبت	۱۱/۲۰

*مکمل معدنی مورد استفاده شامل منگنز، آهن، روی، مس، ید، سلنیوم و کولین کلراید و مکمل ویتامینی شامل ویتامین های E، A، D3، B1، B2، B3، B5، B6، B12 و K بود.

تهیه ماهی و شرایط پرورش

ماهی کپور معمولی با میانگین وزنی ۱/۱۲± ۹۰/۳۲ گرم در ۲ مخزن ۴۰۰ لیتری دوره سازگاری را به مدت ۱۰ روز سپری کردند. تعداد ۱۲۰ ماهی در ۱۲ مخزن (۴ تیمار و هر یک با ۳ تکرار) به طور تصادفی جایابی شدند. ماهیان روزانه بر اساس درجه حرارت آب و اندازه ماهی به میزان ۳ درصد وزن بدن در ۴ وعده به مدت ۶۰ روز غذادهی شدند. فاکتورهای فیزیکوشیمیایی آب مانند درجه حرارت (۱/۱۵± ۲۷ سانتی‌گراد)، pH (۰/۲۸± ۷/۸۳)، اکسیژن محلول (۰/۳۰± ۵/۷۸ میلی‌گرم در لیتر) و همچنین دوره نوری به صورت روزانه کنترل و ثبت گردید. زیست‌سنجی

اولیه و نهایی ماهیان با ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۱ گرم و تخته زیست‌سنجی با دقت ۱ میلی‌متر اندازه‌گیری شد.

خونگیری و سنجش فاکتورهای هماتولوژی

قبل از خونگیری تغذیه ماهیان به‌مدت ۲۴ ساعت قطع شد و سپس از هر تکرار به صورت تصادفی تعداد ۵ قطعه ماهی صید و با استفاده از سرنگ هپارینه و از طریق ساقه دمی خونگیری شد. هنگام خونگیری به دلیل جلوگیری از تاثیر احتمالی مواد بیهوشی بر شاخص‌های خونی از مواد بیهوش‌کننده استفاده نشد (Torrecillas *et al.*, 2011). برای تعیین حجم هماتوکریت، خون وارد لوله‌های مویینه میکروهماتوکریتی شد. سانتریفیوژ خون به مدت ۵ دقیقه با دور ۱۵۰۰۰ دور در دقیقه و با استفاده از خط‌کش مخصوص هماتوکریت انجام شد. برای محاسبه درصد هماتوکریت، درصد حاصله در ۰/۰۱ ضرب شد (Feledman *et al.*, 2000). برای اندازه‌گیری هموگلوبین از روش سیانومت هموگلوبین استفاده شد. بدین‌منظور ۵ میلی‌لیتر محلول درآبکین به ۲۰ میکرولیتر خون اضافه گردید. محلول حاصل توسط دستگاه اسپکتوفتومتری با طول موج ۵۴۰ نانومتر قرائت شد (Feledman *et al.*, 2000). جهت شمارش گلبول‌های قرمز از روش ارائه شده توسط Thrall (2004) استفاده گردید. بدین منظور خون تا درجه ۰/۵ پی‌پت ملانژور کشیده شد و سپس با محلول رقیق‌کننده نات- هریک تا درجه ۱۰۱ رقیق‌سازی شد (نسبت رقت ۱ به ۲۰۰). نمونه رقیق شده به لام هموسیتومتر نئوبار منتقل شد. تعداد گلبول‌های قرمز با بزرگنمایی ۴۰ شمارش و تعداد سلول‌های رقیق شده محاسبه شد. شمارش گلبول‌های سفید توسط ملانژرهای گلبول سفید و محلول رقیق شده ریس که شامل ۰/۱ گرم رنگ (Brillantcresy Blue)، ۳/۸ گرم سیترات سدیم، ۰/۲ میلیمتر مکعب فرمالین ۴۰ درصد و آب مقطر برای رساندن به حجم ۱۰۰ میلیمتر مکعب می‌باشد، انجام گرفت و برای شمارش نیز از لام نئوبار استفاده شد. اندیس‌های گلبولی مانند حجم متوسط گلبولی (10× (تعداد گلبول‌های قرمز/ مقدار هماتوکریت) =(fl) MCV)، وزن هموگلوبین داخل گلبولی (10× (تعداد گلبول‌های قرمز/ مقدار هموگلوبین) = (pg) MCH) و درصد غلظت هموگلوبین داخل گلبولی (10× (مقدار هموگلوبین / مقدار هماتوکریت) = (%) MCHC) محاسبه شدند (Shalaby *et al.*, 2006).

سنجش فاکتورهای بیوشیمیایی سرم خون

برای سنجش برخی فاکتورهای بیوشیمیایی مانند آلبومین، گلوکز و کلسترول خونگیری از ساقه دمی توسط سرنگ معمولی (فاقد ماده ضد انعقاد) انجام شد. برای جداسازی سرم، لوله های سرولوژی فاقد ماده ضد انعقاد در یخچال با دمای ۴ درجه نگهداری و پس از ته‌نشین شدن لخته، با سرعت۳۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۵ دقیقه سانتریفیوژ شدند. مقدار آلبومین سرم خون با استفاده از کیت تشخیص آزمایشگاهی شرکت پارس آزمون انجام شد (Thomas *et al.*, 1998). گلوکز به روش گلوکز اکسیداز (Glucose oxidase) با استفاده از کیت تشخیص کمی گلوکز شرکت پارس آزمون (Sacks, 1999) و مقدار کلسترول سرم خون با کیت آزمایشگاهی تشخیص کمی کلسترول شرکت پارس آزمون به روش آنزیمی انجام شد (Artiss and Zak, 1997). برای سنجش آنزیم‌های کبدی آسپارتات آمینوترانسفراز (AST)، آلانین آمینوترانسفراز (ALT) و آلکالین فسفاتاز (ALP) در سرم خون ماهی کپور معمولی از کیت تشخیص کمی شرکت پارس آزمون با روش فتومتریک بر اساس روش پیشنهادی IFCC (فدراسیون بین المللی شیمی بالینی و طب آزمایشگاهی) انجام شد.

تجزیه و تحلیل آماری

ابتدا نرمال بودن داده‌ها با آزمون کلموگروف اسمیرنوف بررسی شد و سپس از آزمون تجزیه واریانس یک‌طرفه (One-Way ANOVA) برای مقایسه میانگین تیمارها و از آزمون چند دامنه‌ای توکی (Tukey) برای وجود یا فقدان اختلاف معنی‌دار بین میانگین تیمارها در سطح ۹۵ درصد استفاده شد. همه آنالیزها در محیط نرم‌افزار Excel نسخه ۲۰۱۰ و نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۰۱۶ انجام شد.

نتایج

نتایج وزن و طول کل در جدول ۲ ارائه شده است. پایان ۶۰ روز دوره آزمایش، وزن نهایی اختلاف معنی‌دار آماری بین تیمار شاهد (۵/۹۹± ۱۳۰/۶۳ گرم) و تیمار ۳ با یک درصد مصرف عصاره درمنه (۱۰/۶۲± ۱۴۳/۷۰ گرم) داشت (p<۰/۰۵). اندازه طول در ابتدای دوره آزمایش (۱۸/۲۰ سانتی‌متر) و پایان دوره آزمایش (۲۰/۱۷ سانتی‌متر) بود که تفاوت آماری نداشت (p>۰/۰۵).

جدول ۲: وزن و طول ماهی کپور معمولی تغذیه شده با سطوح مختلف عصاره گیاه درمنه

Table 2: weight and length of common carp fed with different levels of Artemisia extract

	۱ (شاهد بدون عصاره درمنه)	۲ (۰/۵ درصد عصاره درمنه)	۳ (۱ درصد عصاره درمنه)	۴ (۱/۵ درصد عصاره درمنه)
وزن اولیه (گرم)	۹۰/۳۵ ±۰/۹۱	۹۰/۲۰ ±۰/۸۹	۹۰/۴۶ ±۱/۰۸	۹۰/۲۸ ±۱/۲۰
وزن نهایی (گرم)	۱۳۰/۶۳ ±۵/۹۹[b]	۱۳۳/۶۴ ±۷/۸۸[ab]	۱۴۳/۷۰ ±۱۰/۶۲[a]	۱۴۰/۳۲ ±۸/۹۷[ab]
طول اولیه (سانتی‌متر)	۱۸/۲۴ ±۱/۳۴	۱۸/۲۰ ±۱/۱۲	۱۸/۲۶ ±۱/۶۴	۱۸/۲۳ ±۱/۱۱
طول نهایی (سانتی‌متر)	۱۹/۵۲ ±۱/۲۲	۱۹/۶۶ ±۰/۹۶	۲۰/۱۷ ±۱/۰۵	۱۹/۹۵ ±۱/۱۷

عدم وجود حروف متفاوت در هر ردیف نشان از عدم وجود اختلاف معنی‌دار آماری است (p>۰/۰۵).

مقایسه شاخص‌های خونی ماهی کپور معمولی تغذیه شده با سطوح مختلف درمنه در جدول ۳ آورده شده است. نتایج بدست آمده نشان داد که درصد هماتوکریت تفاوت معنی‌دار آماری بین تیمار شاهد و سایر تیمارهای آزمایشی مصرف کننده درمنه وجود نداشت (p>۰/۰۵). اگرچه اختلاف آماری بین تیمارها وجود نداشت، اما در تیمارهای آزمایشی درصد آن بیشتر بود. مقدار هموگلوبین بین تیمار شاهد و تیمار ۲ آزمایشی اختلاف معنی‌دار آماری وجود داشت (p<۰/۰۵)، بطوریکه کمترین و بیشترین مقدار آن بترتیب برابر ۰/۸۱± ۵/۱۸ و ۰/۱۷± ۷/۵۱ گرم بر دسی‌لیتر بود. تعداد گلبول‌های قرمز در تیمار ۲ به بیشترین حد خود و در تیمار شاهد به کمترین مقدار رسید. در این مطالعه، بین تیمارهای مختلف آزمایشی تفاوت معنی‌داری از نظر تعداد گلبول‌های سفید وجود نداشت (p>۰/۰۵). درصد لنفوسیت و نوتروفیل بین تیمار شاهد و سایر تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌دار آماری وجود داشت (p<۰/۰۵). بیشترین درصد لنفوسیت و نوتروفیل در تیمار شاهد و کمترین درصد آنها در تیمار ۲ آزمایشی بدست آمد. حجم متوسط گلبولی و درصد غلظت متوسط هموگلوبین بین تیمار شاهد و تیمارهای مصرف‌کننده درمنه اختلاف آماری معنی‌داری داشت (p<۰/۰۵). متوسط هموگلوبین گلبولی بین تیمارهای مختلف آزمایش تفاوت معنی‌داری نداشت (p>۰/۰۵)، اما بیشترین مقدار این معیار در تیمار ۲ آزمایشی برابر ۲/۴۲± ۴۵/۶۳ پیکوگرم بدست آمد.

سنجش میزان آنزیم‌های کبدی در شکل ۱ ارائه شده است. اختلاف معنی‌داری در میزان آنزیم‌های آسپارتات آمینوترانسفراز (AST)، آلانین آمینوترانسفراز (ALT) و آلکالین فسفاتاز (ALP) در سرم خون ماهی کپور معمولی وجود نداشت (p>۰/۰۵). کمترین و بیشترین مقدار آنزیم آسپارتات آمینوترانسفراز بترتیب ۱۱/۱۶± ۷۳/۲۰ و ۲۵/۶۷± ۹۱/۸۰ واحد بر لیتر در تیمارهای T1 و T4 بدست آمد. بین تیمارهای شاهد و تیمارهای مصرف‌کننده سطوح مختلف عصاره درمنه تفاوت آماری معنی‌داری وجود نداشت، بطوریکه کمترین مقدار آنزیم آلانین آمینوترانسفراز در تیمار T1 (۲/۹۰± ۷/۸۵ واحد بر لیتر) به ثبت رسید. استفاده از عصاره درمنه نتوانست بر میزان آنزیم آلکالین فسفاتاز اثر معنی‌داری داشته باشد (p>۰/۰۵).

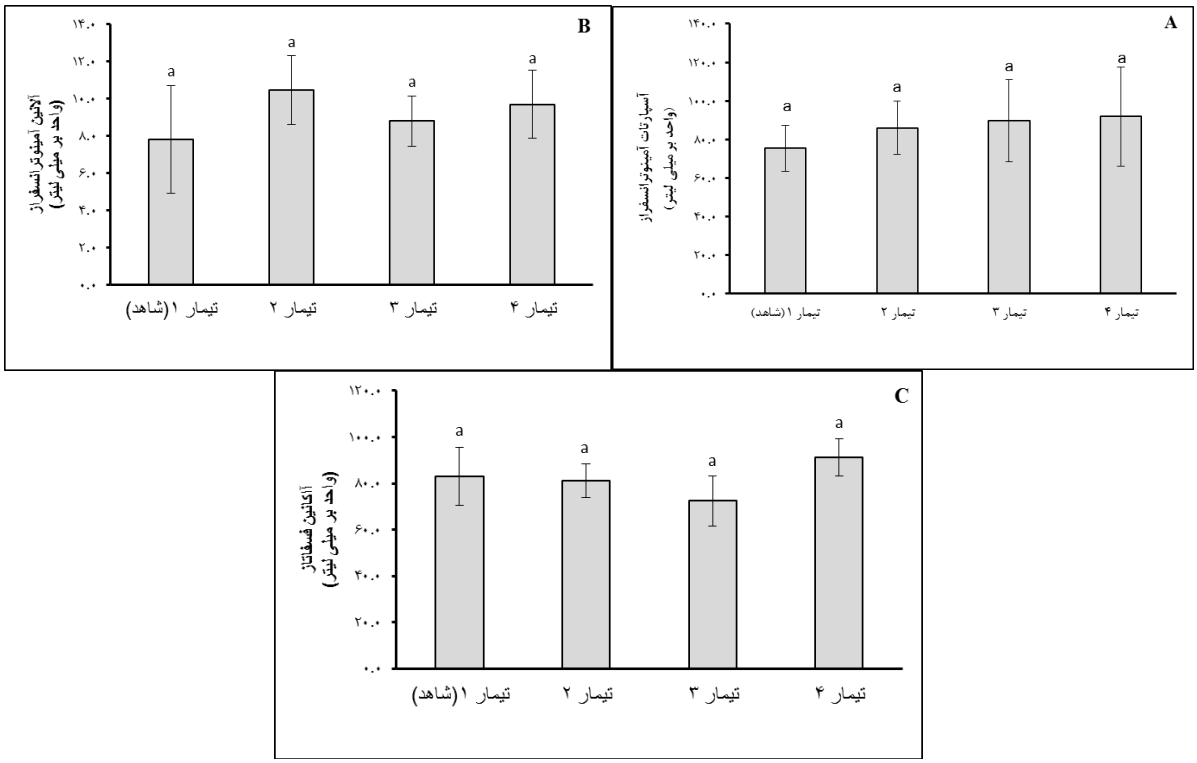
داده‌های بدست آمده از اثرات بکارگیری عصاره گیاه درمنه در جیره غذایی بر برخی از فاکتورهای بیوشیمیایی خون ماهی کپور معمولی در شکل ۲ نشان داده شده است.

جدول ۳: شاخص‌های خونی ماهی تغذیه شده با سطوح مختلف درمنه

Table 3: Blood indicators fish fed with different levels of Artemisia

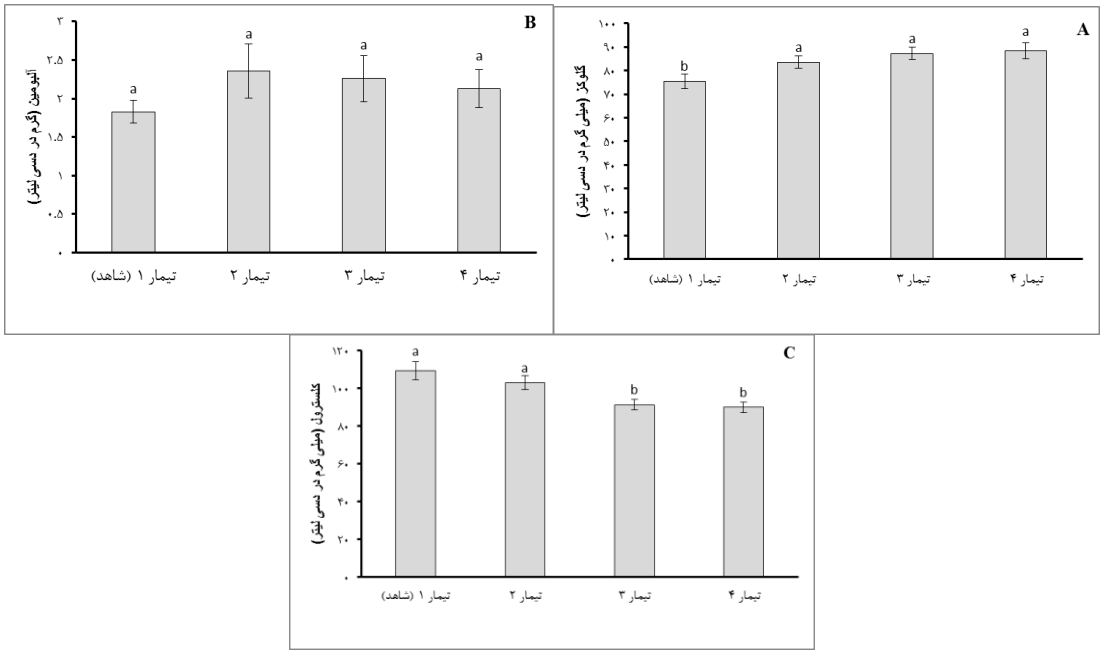
شاخص‌های خونی	۱ (شاهد بدون عصاره درمنه)	۲ (۰/۵ درصد عصاره درمنه)	۳ (۱ درصد عصاره درمنه)	۴ (۱/۵ درصد عصاره درمنه)
هماتوکریت (٪)	۲۹/۳۳ ±۳/۵۱	۳۵/۰۰ ±۱/۲۰	۳۳/۰۰ ±۳/۶۰	۳۲/۳۳ ±۱/۱۵
هموگلوبین (g/dl)	۵/۱۸ ±۰/۸۱ b	۷/۵۱ ±۰/۱۷ a	۶/۶۰ ±۰/۶۱ ab	۶/۳۸ ±۰/۳۶ ab
گلبول‌های قرمز (تعداد در یکرولیتر $\times 10^6$)	۱/۲۵ ±۰/۱۷ b	۱/۶۵ ±۰/۰۸ a	۱/۵۲ ±۰/۲۰ ab	۱/۵۶ ±۰/۰۹ ab
گلبول‌های سفید (تعداد در میکرولیتر $\times 10^3$)	۶/۲۳ ±۱/۰۳	۶/۴۰ ±۰/۹۷	۶/۸۳ ±۱/۲۵	۶/۶۷ ±۰/۹۰
لنفوسیت (٪)	۹۴/۶۶ ±۱/۵۲ a	۸۹/۲۱ ±۰/۵۷ b	۸۹/۶۰ ±۰/۵۰ b	۹۰/۴۸ ±۲/۰۸ b
نوتروفیل (٪)	۳/۷۷ ±۱/۵۱ b	۶/۹۴ ±۱/۱۹ ab	۹/۳۶ ±۱/۸۰ a	۸/۰۸ ±۲/۵۱ a
حجم متوسط گلبولی (fl)	۲۳۳/۸۷ ±۴/۶۵ a	۲۱۲/۲۷ ±۴/۸۸ b	۲۱۷/۵۳ ±۶/۲۰ b	۲۰۷/۰۷ ±۶/۳۵ b
متوسط هموگلوبین گلبولی (pg)	۴۱/۲۰ ±۱/۵۱	۴۵/۶۳ ±۲/۴۲	۴۳/۶۰ ±۲/۶۶	۴۰/۹۰ ±۱/۳۰
غلظت متوسط هموگلوبین (٪)	۱۷/۶۳ ±۰/۸۰ b	۲۱/۴۶ ±۰/۶۶ a	۲۰/۰۳ ±۰/۶۱ a	۱۹/۷۳ ±۰/۵۷ a

حروف متفاوت در هر ردیف نشان از اختلاف معنی‌دار آماری بین میانگین تیمارهای آزمایشی است (p<۰/۰۵)



شکل۱: میانگین میزان آنزیم‌های آسپارتات آمینو ترانسفراز (A)، آلانین آمینو ترانسفراز (B)، و آلکانین فسفاتاز (C) ماهی کپور معمولی تغذیه شده با عصاره درمنه . حروف مشابه در جدول نشان‌دهنده عدم تفاوت معنی‌دار آماری می‌باشد (p>۰/۰۵).

Figure 1: Aspartate aminotransferase (A), Alanine aminotransferase (B) and Alkaline Phosphatase (C) Average of Common carp fed with of *Artemisia annua* extract



شکل۲: میانگین مقادیر گلوکز (A)، آلبومین (B) و کلسترول (C) ماهی کپور معمولی
حروف مشابه در جدول نشان‌دهنده عدم تفاوت معنی‌دار آماری می‌باشد (p>۰/۰۵).
Figure 2: Average values of glucose (A), albumin (B) and cholesterol (C) of common carp.

نتایج نشان داد که مقدار آلبومین بین تیمارهای مختلف آزمایشی اختلاف معنی‌داری نداشت (p>۰/۰۵). مقدار گلوکز بین تیمار شاهد با تیمارهای مصرف کننده عصاره درمنه تفاوت معنی‌دار آماری داشت (p<۰/۰۵)، بطوریکه با افزایش میزان این عصاره در جیره غذایی ماهی کپور مقدار گلوکز افزیش یافت. کمترین مقدار آن ۳/۰۹± ۷۵/۵۲ میلی‌گرم در دسی‌لیتر در تیمار شاهد و بیشترین مقدار آن ۳/۲۹± ۸۸/۴۴ میلی‌گرم در دسی‌لیتر در تیمار ۴ بدست آمد. بین تیمارهای مختلف آزمایشی مقدار کلسترول تفاوت آماری داشت (p<۰/۰۵) بطوریکه بیشترین و کمترین مقدار آن بترتیب در تیمارهای شاهد و تیمار ۴ به ثبت رسید (شکل ۲).

بحث و نتیجه‌گیری

گیاه درمنه از طریق کاهش عفونت باکتریایی روده باعث بهبود دستگاه گوارش و افزایش قابلیت هضم و جذب مواد غذایی می‌گردد (غضنفری و همکاران، ۱۳۹۴). استفاده از سطوح مختلف عصاره درمنه نشان از اثر مثبت معنی‌دار این گیاه بر رشد وزنی ماهی کپور معمولی بود (p<۰/۰۵). نتایج بدست آمده از شاخص‌های خونی نشان داد که اگرچه اختلاف آماری معنی‌دار بین تیمارها وجود نداشت، اما در تیمارهای آزمایشی مقدار آن بیشتر بود. همسو با این نتایج گزارش شده که عصاره گیاه مریم‌گلی به میزان ۱۵۰، ۳۰۰ و ۶۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم بر میزان هموتوکریت خون ماهی پنگوسی اثرمعنی‌داری نداشت (رضایی و همکارن، ۱۳۹۲)، در حالیکه مصرف ۱/۵ درصد چای سبز سبب افزایش میزان هماتوکریت و گلبولهای سفید خون ماهی کپور شد (رنجبر و خدادادی، ۱۳۹۵). در این مطالعه، کمترین مقدار هموگلوبین، تعداد گلبول‌های قرمز و گلبول‌های سفید در تیمار شاهد بدست آمد. همسو با این نتایج، عادل و همکاران (۱۳۹۴) گزارش دادند که استفاده از سطوح مختلف نعناع فلفلی در جیره ماهی قزل آلای رنگین کمان توانست موجب کاهش تعداد گلبول‌های قرمز و سفید و هموگلوبین در تیمار شاهد شود. تغییر در تعداد گلبول‌های قرمز و غلظت هموگلوبین وابسته به عوامل مختلفی می‌باشد که تحت شرایط تغییرات دمایی،

غلظت اکسیژن و حتی تغییرات فصلی باشد. گلبول‌های قرمز نقش مهمی در انتقال اکسیژن دارند و کاهش تعداد آنها می‌تواند اثرات منفی بر متابولیسم بدن داشته باشد (Klontz, 1994). ثابت شده است که ترکیب اصلی گیاه درمنه یک مونوترپنی بنام تیوجن می‌باشد. بنابراین، مصرف این گیاه موجب افزایش تولید صفرا می‌شود که در دسترسی بهتر به مواد مغذی و تکامل سیستم ایمنی و حجم آنتی‌بادی تولیدی تاثیرگذار است (Lis-Balchin *et al.*, 1998). استفاده از عصاره درمنه منجر به اختلاف معنی‌دار کاهشی درصد لنفوسیت در تیمارهای آزمایشی نسبت به تیمار شاهد شد (p<۰/۰۵). معمولاً در دفاع اختصاصی و مبارزه با بیماری‌های ویروسی، لنفوسیت‌ها نقش مهمی دارند. مطابق با این یافته‌ها، رنجبر و خدادادی (۱۳۹۵) گزارش دادند که افزودن پودر چای سبز به جیره غذایی ماهی کپور معمولی منجر به کاهش معنی‌دار درصد لنفوسیت در تیمارهای آزمایشی نسبت به تیمار شاهد شد (p<۰/۰۵). افزایش تعداد نوتروفیل‌ها خون ماهی از ۱/۵۱± ۳/۷۷ در تیمار شاهد به ۱/۱۹± ۶/۹۴ در تیمار مصرف‌کننده ۱ درصد محرک گیاهی درمنه، وابسته به بتاگلوکان‌هایی است که قادر به تشخیص گیرنده‌های ویژه‌ای بر گلبول‌های سفید خون می‌باشند (Andrews *et al.*, 2009). بکارگیری ۰، ۵۰، ۷۰ و ۱۰۰ میلی‌لیتر عصاره گیاه هفت‌بند در غذای ماهی ناباس تستودینئوس (*Anabas testudineus*) نشان داد که این گیاه سبب افزایش معنی‌دار مقدار گلبول‌های قرمز شد، در حالیکه مقدار گلبول‌های سفید و هماتوکریت تفاوت آماری معنی‌داری نداشت (Panase and Tipdacho, 2018). درصد غلظت متوسط هموگلوبین بین تیمار شاهد و تیمارهای آزمایشی تفاوت آماری معنی‌داری داشت (p<۰/۰۵)، بطوریکه بیشترین و کمترین درصد در تیمارهای ۲ و ۱ بدست آمد. مغایر با این نتایج، بکارگیری سطوح مختلف کارواکرال، آنتول و لیمون در جیره غذایی ماهی کپور معمولی نتوانست بر درصد غلظت متوسط هموگلوبین اثر معنی‌داری بگذارد (طاعتی و نوعی تعادلی، ۱۳۹۴). نتایج استفاده از سطوح مختلف عصاره اتانولی ریحان در غذا بر پارامترهای رشد و خون ماهی کپور معمولی نشان داد که هماتوکریت، هموگلوبین، گلبول‌های قرمز و سفید افزایش معنی‌داری در تیمارهای حاوی عصاره در مقایسه با شاهد داشت، بطوریکه مقدار ۴۰۰ میلی‌گرم عصاره باعث افزایش عملکرد رشد، نرخ بقاء و بهبود کارایی تغذیه شد (Amirkhani and Firouzbakhsh, 2013). در مطالعه حاضر عصاره گیاه درمنه باعث افزایش گلوکز و کاهش کلسترول سرم خون در ماهی کپور معمولی شد. همسو با این تحقیق، فلامرزی و همکاران (۱۳۹۵) گزارش دادند که استفاده از پودر و عصاره الکلی یونجه (*Medicago sativa*) در جیره ماهی کپور به دلیل داشتن ترکیبات نظیر ساپونین سبب ایجاد هایپرکلسترولمیا (Sidhu and Oakenfull, 1986) شد که این امر میزان کلسترول بدن را کاهش می‌دهد. ممکن است کاهش کلسترول سرم خون به دلیل وجود ترکیباتی نظیر کارواکرول و تیمول در گیاهان باشد (Akiba and Matsumoto, 1982). گزارش شده که گیاه درمنه به دلیل وجود ترکیباتی با خاصیت هیپولیپیدمیک موجب کاهش کلسترول خون می‌گردد (جعفری دینانی و همکاران، ۱۳۸۶).

آنزیم‌های کبدی توسط سلول‌های پوششی مجرای کیسه صفرا تولید می‌شود و در اختلالات کبدی و انسداد مجرای صفرا، سطح آنها به طور ناگهانی در پلاسما افزایش می‌یابد (Ramadan *et al.*, 2002). فعالیت آنزیم‌های کبدی بین تیمار شاهد و تیمارهای تغذیه با عصاره درمنه تفاوت معنی‌داری نداشت (p>۰/۰۵). گزارش شده است که گیاه درمنه به‌علت داشتن خصوصیات آنتی اکسیدانی و نقش آن در حذف رادیکال آزاد موجب تعدیل سطح فعالیت آنزیمی کبد می‌شود (Ramadan *et al.*, 2002)، اما در این مطالعه میزان آنزیم‌های کبدی در تیمارهای آزمایشی کاهش نداشت و ممکن است دلیل آن نوع گونه آبزی، میزان دوز مصرفی در جیره غذایی و شیوه عصاره‌گیری باشد. محققین با بررسی تاثیر تجویز خوراکی پودر بذر گیاه خار مریم (*Silybum mariamum*) در سیستم خونی ماهی سیم گزارش دادند که این عصاره باعث کاهش آنزیم‌های آلکانین فسفاتاز و آسپرتات آمینوترانسفراز شد (هاشمی‌کاوردی و همکاران، ۱۳۹۶) که با نتایج آنزیم‌های

کبدی این پژوهش متضاد بود. عصاره برگ چغندر قند باعث کاهش معنی‌داری آلکانین فسفاتاز در تیمارهای آزمایشی نسبت به تیمار شاهد در سرم خون ماهی کپور شد، اما مقدار آسپارتات آمینوترانسفراز و آلانین آمینوترانسفراز در تیمارهای آزمایشی روندی افزایشی داشت (Audu *et al.*, 2014). این گزارش همسو با مطالعه حاضر بود، کمترین مقدار آلکانین فسفاتاز در تیمار ۲ (۱ درصد افزودن عصاره درمنه در جیره) برابر ۱۰/۷۸± ۷۲/۴۱ واحد بر لیتر بدست آمد. نتایج بدست آمده از شاخص‌های خون‌شناسی و برخی فاکتورهای بیوشیمیایی سرم خون نشان داد که افزودن عصاره درمنه در جیره غذایی ماهی کپور معمولی می‌تواند نسبت به تیمار شاهد اثرات قابل قبولی بر وضعیت سلامت ماهی داشته باشد، در حالیکه در این آزمایش استفاده از عصاره درمنه بر آنزیم‌های کبدی تاثیری نداشت.

منابع

جعفری دینانی، ن.، عسگری، ص.، مدنی، ح.، محزونی، پ. و نادری، غ. ۱۳۸۶. بررسی اثر عصاره درمنه کوهی بر لیپیدهای آتروژنیک و آتروژنز در خرگوش‌های هیپرکلسترولمیک. فصلنامه گیاهان دارویی، ۶ (۲۳)، ۲۸-۲۰.

دادوران، س.پ.، قائنی، م.، عسکری ساری، ا. ۱۳۹۲. تأثیر عصاره گیاه سیر (*Allium sativum* L) بر برخی شاخص‌های خونی و ایمنی ماهی قزل آلای انگشت قد. داروهای گیاهی، ۴ (۴): ۱۶۹-۱۶۲.

رضایی، م.ه.، سوری‌نژاد، ا.، سلطانیان، س.، یوسف زادی، م. ۱۳۹۲. تأثیر عصاره گیاه مورخوش *Zhumeria majdae*در جیره غذایی بر شاخص های رشد، خون شناسی و ایمنی شناسی گربه ماهی *hypophthalmus Pangasianodon*. مجله بوم شناسی آبزیان، ۳ (۱): ۱۹-۸.

رنجبر، ش.، خدادادی، م. ۱۳۹۵. تأثیر پودر چای سبز (*Camellia sinensis*)بر برخی شاخص‌های خونی ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*). اکوبیولوژی تالاب، ۸ (۱): ۵۰-۳۹.

شریف روحانی، م.، بازاری مقدم، س.، حقیقی، م.، جلیل پور، ج.، پژند، ذ.، پوردهقانی، م. ۱۳۹۲. تعیین غلظت (LC 96) عصاره هیدروالکلی آویشن شیرازی (*Zataria multiflora*) و اثرات آن بر شمارش افتراقی گلبول‌های سفید خون بچه تاس‌ماهی ایرانی (*Acipenser persicus*). زیست شناسی دریا، ۵ (۴): ۶۴-۵۵.

طاعتی، ر.، نوعی تعادلی، ح. ۱۳۹۴. تعیین عملکرد رشد و برخی از پارامترهای خونی و ایمنی ماهی کپور معمولی (Cyprinus carpio) تغذیه شده با سطوح مختلف کارواکرول، آنتول و لیمونن. زیست شناسی دریا، ۷ (۱): ۴۲-۳۵.

عادل، م.، صفری، ر.، منجی، ه.، فارابی، س.م.و. ۱۳۹۴. تأثیر سطوح مختلف عصاره نعناع فلفلی بر شاخص‌های رشد، بازماندگی و ترکیبات لاشه بچه ماهی سفید (*Rutilus frisii kutum*). مجله بوم شناسی آبزیان، ۵ (۱): ۱۰۲-۹۵.

غضنفری، ش.، ادیب مرادی، م.، رحیمی نیت، ف. ۱۳۹۴. اثر سطوح مختلف اسانس درمنه دشتی (*Artemisia sieberi*) بر خصوصیات مورفولوژی روده، جمعیت میکروبی و سیستم ایمنی در جوجه‌های گوشتی. مجله تحقیقات دامپزشکی، ۷۰ (۲): ۲۰۲-DOI:10.22059/jvr.2015.53747.۱۹۵

فلامرزی، ز.، سیدمحمد موسوی، محمد ذاکری و نسیم زنگویی. ۱۳۹۵. اثرات سطوح مختلف پودر و عصاره الکلی یونجه (*Medicago sativa*) بر عملکرد رشد، تغذیه، بیوشیمیایی لاشه و برخی فاکتورهای بیوشیمیایی سرم خونی ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*). شیلات، مجله منابع طبیعی ایران، ۶۹ (۲): ۲۵۱-۲۳۵.
DOI:10.22059/JFISHERIES.2016.59854

کریمی پاشاکی، ع.، قاسمی، م.، ذریه زهرا، ج.، شریف روحانی، م.، حسینی، س.م. ۱۳۹۷. تأثیر مصرف خوراکی عصاره آبی- الکلی برگ زیتون در عملکرد رشد و برخی از فراسنجه‌های خونی و ایمنی در بچه ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*).

مجله علمی شیلات ایران. ۲۷ (۲): ۸۰-۷۱. DOI: 10.220092/ISFJ.2018.116698

مظفریان، و. ۱۳۹۶. شناخت گیاهان دارویی و معطر ایران. انتشارات فرهنگ معاصر، صفحات ۵۸-۵۶.

مورکی، ن.، دادگر، ش.، نادری، م.ص. ۱۳۹۳. اثر گیاه جعفری (*Petroselinum sativum*) بر شاخص رشد و بقای ماهی کوی (Cyprinus carpio). نشریه توسعه آبزی پروری، ۸ (۲): ۷۲-۶۳.

نجفی، ز.، اورجی، ح.، یگانه، س.، کرامت امیرکلایی، ع.ص. ۱۳۹۷. تأثیر عصاره‌ی الکلی یونجه (*Medicago sativa*)بر عملکرد رشد، مصرف غذا، ترکیب بدن و برخی از فراسنجه‌های سرمی بچه‌ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان (*Oncorhynchus mykiss*). مجله علمی شیلات ایران، ۲۷ (۵): ۹-۱. DOI: 10.22092/ISFJ. 2018.1022092

نوبهار، ز.، قلی‌پور کنعانی، ح. جعفریان، ح. ۱۳۹۲. تاثیر پودر خوراکی سیر بر پارامترهای خون شناسی و رشد فیل ماهی (*Huso huso*). نشریه علمی پژوهش‌های ماهی‌شناسی کاربردی، ۱ (۳): ۴۸-۳۹.

هاشمی کاوردی، ض.، تهرانی فرد، ا.، زمینی، ع.ع. ۱۳۹۶. تاثیر تجویز خوراکی پودر بذر گیاه خار مریم (*Silybum mariamum*) بر فاکتورهای بیوشیمیایی و سیستم ایمنی خون بچه ماهیان سیم (*Abramis braba orientalis*). فصلنامه محیط زیست جانوری، ۹ (۱): ۲۶۲-۲۵۳.

Akiba, Y. and Matsumoto, T., 1982. Effects of dietary fibers on lipid metabolism in liver and adipose tissue in chicks. *Journal of Nutrition*, 112: 1577-1585. DOI: 10.1093 /jn/112.8.1577.

Allsopp, M., Johnston, P. and Santillo, D., 2008. Challenging the Aquaculture Industry on Sustainability. Greenpeace Research Laboratories Technical Note.

Amirkhani, N. and Firouzbakhsh, F., 2013. Protective effects of basil (*ocimum basilicum*) ethanolic extract supplementation diets against experimental *aeromonas hydrophila* infection in common carp (*cyprinus carpio*). *Aquaculture Research*, 46: 716-724. DOI: 10.1111/are.12217.

Andrews, S.R., Sahu, N.P., Pal, A.K. and Kumar, S., 2009. Hematological modulation and growth of *Labeo rohita* fingerlings: effect of dietary mannan oligosaccharide, yeast extract, protein hydrolysate and chlorella. *Aquaculture Research*, 41: 61-69. DOI: 10.1111/j.1365-2109.2009.02304.x.

Artiss, J.D. and Zak, B., 1997. Measurment of cholesterol concentration. In: Warnick GR and Dominicazak MH, Handbook of lipoprotein testing, Washington, AACC Press, 99-114.

Audu, B.S. Adamu, K.M. and Ofojekwu, P.C., 2014. Biochemical Parameters of Common Carp (*Cyprinus carpio*) exposed to Crude Leaf Extract of *Cannabis sativa*. *Jordan Journal of Biological Sciences*, 7(2): 147-151. DOI: 10.12816/0008229.

Feledman, B.F., Zinkl, L.G. and Jian, N.C., 2000. Schalms Veterinary hematology 5th ed. Lippincott Williams and Wilkins, pp. 1120-1124.

Iranshahi, M., Emami, S.A. and MahmoudSoltani, M., 2007. Detection of *sesquiterpene lactones* in ten Artemisia species population of Khorasan provinces. *Iranian Journal of Basic Medical Sciences*, 10 (3): 183-188. DOI: 10.22038/IJBMS. 2007.5293.

Klontz, G.W., 1994. Fish Hematology. In: Techniques in Fish Immunology. Stolen, J.S., Fletcher, T.C., Rowley, A.F., Kelikoff, T.C., Kaatari, S.L. and Smith, S.A. (eds.). (2nd ed.) Vol. 3. SOS Publications, Fair Haven, New Jersey, USA. pp.121-132.

Lis-Balchin, M., Deans, S.G. and Eaglesham, E., 1998. Relationship between bioactivity and chemical composition of commercial essential oils. *Flavour and Fragrance Journal*, 13: 98-104. DOI: 10.1002/(SICI)1099-1026(199803/04) 13:2<98::AID-FFJ705>3.0.CO;2-B.

Panase, P. and Tipdacho, P., 2018. Preliminary use of Polygonum minus Linn. leaf extract on growth performance, feed utilization, and some hematological indices of *Anabas testudineus* (Bloch, 1792). *Comparative Clinical Pathology*, 27(1): 147-153. DOI: 10.1007/ s00580-017-2583-3.

Ramadan, L.A., Roushy, H.M., Senna, G.M.A., Amin, **N.E. and El-deshw, O.A., 2002.** Radio protective effect of *silymarin* against radation inuced hepatotoxicity . *Pharmacological Research*, 45(6): 447-454. DOI: 10.1006/phrs.2002.0990.

Sacks, D.B., 1999. Carbohydrate. In: Buotis CA, Ashwood ER. Tietz text book of clinical chemistry, 3rd ed. Philadelphia, W.B.Saunder, pp. 750-808.

Shalaby A.M., Khattab Y.A. and Abdelrahman A.M., 2006. Effects of garlic (*Allium sativum*) and chloramphenicol on growth performance, physiological parameters and survival of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Journal Venomous Animal Toxins Including Tropical Diseases*, 12 (2):172-201. DOI: 10.1590/S1678-91992006000200003.

Sidhu, G.S. and Oakenfull, P.G., 1986. A mechanism for the hypocholeserolaemic activity of saponins. *British Journal of Nutrition*, 55 (3): 643-649.

Thomas, L., 1998. Clinical Laboratory Diagnostics. 1st ed. frankfurt: TH-book verlagsgesellchaft.

Thrall, M.A., 2004. Veterinary Hematology and Clinical Chemistry, Lppincott Williams and Wilkins, USA, pp. 241, 277-288, 402.

Torrecillas, S., Makol, A., Caballero, M. J., Montero, D., Gines, R., Sweetman, J. and zquierdo, M.S., 2011. Improved feed utilization, intestinal mucus production and immune parameters in sea bass (*Dicentrarchus labrax*) fed mannan oligosaccharides (MOS). *Aquaculture Nutrition*, 17(2): 223-233. DOI: 10.1111/j.1365-2095.2009.00730.x.

Wijendra, G.D.N.P. and Pathiratne, A., 2007. Evaluation of immune responses in an Indian carp, *Labeo rohita* (hamilton) fed with *levamisole* incorporated diet. *Journal of Science of the University of Kelaniya*, 3:17-28.

Effect of dietary supplementation of *Artemisia annua* extract on some hematological and serum biochemical parameters of common carp (*Cyprinus carpio*)

Sarhadi I.[1]; Alizadeh Doughikollaee E.[1]; Ahmadifar E.[1*]; Adineh H.[2]

1-Departement of Fisheries, Faculty of Natural Resource, University of Zabol, Zabol, Iran
2-Departement of Fisheries, Faculty of Natural Resource, University of Gonbad Kavous, Gonbad Kavous, Iran

Abstract

The present study was conducted to evaluate the effects of dietary *Artemisia annua* extract on the hematological and blood serum indexes of common carp (*Cyprinus carpio*). Fish with average initial weight (90.32± 1.12) were fed diets supplemented with graded levels 0, 0.5, 1 and 1.5 % of extract (T1, T2, T3 and T4) for 60 days. At the end of this period, The results showed that growth rate increased significantly ($P<0.05$) in fish fed diet containing plant extract in T3 (143.70± 10.62 g) compared with the control (130.63± 5.99 g). Results indicated that RBC, Hb and MCHC were higher in fish fed diets containing *A. annua* compared with the control. WBC, PCV and MCH had no significant change ($P>0.05$) in experiment groups compared with the control. Serum biochemical parameters showed that glucose levels were significantly increased in extract fed treatments. There was no significant difference in albumin levels between experimental treatments. The results of liver enzymes showed that fish fed diets had no significant difference ($P>0.05$) in activity of alanine transaminase (ALT), aspartate aminotransferase (AST) and alkaline phosphatase (ALP) compared with control. The addition of *A. annua* extract in the diet of common carp compared to control can be an acceptable effect on fish health status, but does not affect the liver enzymes.

Keywords: Common carp, Herb extract, Hematologic index and liver enzymes

[*]Corresponding author