

اثر سطوح مختلف عصاره هیدروالکلی گیاه داروаш (*Viscum album*) بر شاخص‌های رشد و خون‌شناسی تاسماهی سبیری (*Acipenser baerii*)

سمیرا مرادی^۱، بهرام فلاحتکار^{۱*}، مسعود ستاری^{۱،۲}، مجتبی علیشاهی^۳

^۱گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان، صومعه سرا، ایران.

^۲گروه علوم دریایی، پژوهشکده حوضه آبی خزر، دانشگاه گیلان، رشت، ایران.

^۳گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران.

*نویسنده مسئول: falahatkar@guilan.ac.ir

تاریخ پذیرش: ۹۷/۶/۱۶

تاریخ دریافت: ۹۷/۳/۲۰

چکیده

در این تحقیق اثر عصاره هیدروالکلی گیاه داروаш بر شاخص‌های رشد و خونی تاسماهی سبیری (*Acipenser baerii*) مطالعه شد. برای این منظور ۳۶ قطعه تاسماهی سبیری با وزن متوسط $721/6 \pm 119/8$ گرم در ۳ تیمار و هر تیمار با ۳ تکرار تقسیم شدند. تیمارهای آزمایشی شامل غلظت‌های صفر (گروه کنترل)، ۵۰ و ۵۰۰ میلی گرم عصاره به ازای هر کیلوگرم غذای پایه بود. ماهی‌ها روزانه ۳ بار در حد سیری به مدت ۱۲ هفته غذادهی شدند. هر دو هفته یکبار زیست‌سنجی ماهی‌ها انجام شد و در پایان دوره آزمایش از ۶ ماهی در هر تیمار به صورت تصادفی خون‌گیری شد و میزان شاخص‌های رشد و شاخص‌های خونی اندازه‌گیری شدند. نتایج نشان داد که تفاوت معنی‌داری در هیچ یک از شاخص‌های رشد اندازه‌گیری شده در بین تیمار شاهد و تیمارهای تغذیه شده با عصاره داروаш وجود ندارد ($P > 0/05$). میزان شاخص‌های خونی در هیچ یک از تیمارها اختلاف معنی‌داری باهم نداشت ($P > 0/05$). نتایج این مطالعه نشان داد که استفاده از عصاره هیدروالکلی دارواش با غلظت‌های به کار رفته در این تحقیق به صورت خوراکی تأثیر معنی‌داری روی شاخص‌های رشد و خونی تاسماهی سبیری ندارد.

واژگان کلیدی: ماهیان خاویاری، تغذیه، عصاره گیاهی، شاخص‌های خونی.

مقدمه

پرورش متراکم با مشکلاتی از جمله افزایش استرس، کاهش اکسیژن محلول در آب، افزایش مواد دفعی، آمونیاک و غیره همراه است که این عوامل بر فیزیولوژی ماهیان اثر گذاشته و احتمال مواجه شدن آن‌ها با عوامل بیماری‌زا را افزایش می‌دهد و این شرایط برای سلامت ماهیان مخاطره آمیز خواهد بود (Sakai, 1998). بنابراین تقویت و ارتقای دستگاه ایمنی و دفاعی بدن ماهیان مخصوص در گونه‌های با ارزش و اقتصادی از جمله تاسماهیان از اصلی‌ترین نیازهای پرورش دهندگان است. ماهیان خاویاری از ماهیان غضروفی-استخوانی بسیار قدیمی و با ارزشی به حساب می‌آیند که با قدمتی حدود ۲۵۰ میلیون سال به‌عنوان فسیل زنده نیز نامیده می‌شوند (Hung, 1991; Baker et al., 2005). امروزه به دلایل مختلفی همچون صید بی‌رویه، آلودگی، کاهش زیستگاه و احداث سدها، جمعیت این ماهیان در حال

کاهش است (Karagöz et al., 2003). تاسماهی سبیری یکی از گونه‌های خانواده تاسماهیان است که مزیت‌هایی همچون سرعت رشد بالا، سن بلوغ کم، سازگاری راحت با شرایط محیط پرورشی و خویاردهی سریع دارد (Adamek et al., 2007). در سال‌های اخیر با توجه به ارزش بالای تخم (خاویار) و گوشت تاسماهیان پیشرفت‌های قابل توجهی در تولید آن‌ها ایجاد شده است (Safarpour et al., 2011). افزایش توان پاسخ ایمنی این ماهیان در استخرهای پرورشی، یعنی مکانی که عوامل بیماری‌زا می‌توانند به راحتی از یک ماهی به ماهی دیگر منتقل شوند و دمای محیط موجب تکثیر سریع موجودات ریزبینی می‌شود، امری ضروری است. محرک‌های ایمنی با افزایش قدرت دفاعی و متوقف کردن فعالیت عوامل آسیب رسان فرصت طلب موجب بهبود رشد و بقای آبزیان می‌شوند، بنابراین استفاده گسترده از آن‌ها در مزارع نقش مهمی در سلامت

ماهیان گسترش زیادی یافته است (اخلاقی و انبارکی مطلق، ۱۳۸۳).

داروаш یکی از محرک‌های گیاهی است که در تحریک دستگاه ایمنی نقش مهمی را ایفا می‌کند. داروаш با نام علمی *Viscum album* گیاهی نیمه انگلی، اپیفیت، چند ساله و همیشه سبز است که در اکثر مناطق جنگلی کشور یافت می‌شود. از دیرباز خواص درمانی این گیاه مورد توجه بوده و گزارش‌های متعددی از اثرات درمانی آن از جمله ضد سرطانی (Zarkovic et al., 2001; Maier and Fiebig, 2002)، ضد میکروبی و باکتریایی (Deliorman et al., 2001)، ضد ویروسی (Karagöz et al., 2003)، القاء کنندگی آپوپتوزیس (Büssing and Schietzel, 1999) و تحریک دستگاه ایمنی (Jurin et al., 1993; Karagöz et al., 2003) ارائه شده است. عصاره گیاه داروаш شامل آلکالوئیدها، فلاونوئیدها، تانن‌ها، آنتراکوئینون‌ها، ساپونین‌ها و گلوکوزیدها، آمین‌ها، تریپنوئیدها و استیل‌کولین است که تأثیرات زیست‌شناختی متعددی مانند فعالیت آنتی‌اکسیدانی، ضد باکتریایی، ضد ویروسی، ضد التهابی و تحریک کنندگی دستگاه ایمنی می‌باشد (قاسمی دهکردی ۱۳۸۰؛ Finkel and Holbrook, 2002). Yoon و همکاران (۲۰۰۸) با استفاده از اثر تزریق عصاره دارواش کره‌ای در مار ماهی ژاپنی (*Anguilla japonica*) گزارش دادند که سیستم ایمنی ماهیان تزریق شده با افزایش سطح فعالیت لایزوزیم خون و یاخته‌های بیگانه‌خوار کلیه، تحریک شده است. همچنین مطالعه ذوالفقاری و فیروزبخش (۱۳۹۲) نشان داد که افزودن عصاره آبی ریحان به جیره غذایی ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان موجب بهبود فاکتورهای خونی شده اما تأثیری در میزان شاخص‌های رشد نداشته است. Alishahi و همکاران (۲۰۱۲) نیز تجویز عصاره الکلی گیاه دارواش را باعث تحریک برخی شاخص‌های ایمنی ماهی کپور معمولی دانستند.

با توجه به این‌که مطالعات انجام شده درباره تأثیر

آبزیان ایفا می‌کند (Sakai, 1998). استفاده از محرک‌های ایمنی در تحریک ایمنی غیراختصاصی در ماهیان نسبت به حیوانات خونگرم نقش مؤثرتری دارد. آن‌ها همچنین می‌توانند جایگزین مناسبی برای آنتی‌بیوتیک‌ها و حتی واکسیناسیون در پیشگیری و کنترل بیماری باشند (Swain et al., 2006). در خصوص واکسیناسیون نیز اگرچه واکسینه کردن ماهیان یکی از مؤثرترین روش‌های کنترل بیماری‌های عفونی است، اما علاوه بر گرانی قیمت بودن، هنوز واکسن‌هایی با کارایی بالا علیه برخی از بیماری‌های مهم باکتریایی، ویروسی و انگلی تولید نشده است و استفاده از واکسن‌های تجاری به علت عدم تکامل ایمنی اختصاصی و پاسخ پادتنی ضعیف ماهیان، مرسوم نمی‌باشد (Ardo et al., 2008). در بین محرک‌های ایمنی مختلف، استفاده از محرک‌های ایمنی با منشاء گیاهی به دلیل مزیت‌های متعدد از جمله کاهش خطرات زیست‌محیطی، عدم ایجاد مقاومت دارویی، ارزان و در دسترس بودن ارجحیت دارد (Raa, 1996; Chen and Yin, 2003; Ardo et al., 2008). با در نظر گرفتن بیماری‌های متعددی که در مزارع پرورش ماهی به چشم می‌خورد و همچنین استفاده بی‌رویه و کنترل نشده از آنتی‌بیوتیک‌ها و ضد عفونی کننده‌ها، چنانچه عصاره یا اسانس‌های گیاهی قادر به پیشگیری از بروز بیماری‌های عفونی باشند استفاده از آن‌ها باید توصیه شود (رئیزی و همکاران، ۱۳۹۳).

تأثیر تجویز عصاره‌های گیاهی بر گونه‌های مختلف آبی به صورت درون صفاقی، غوطه‌وری و یا خوراکی توسط محققین متعددی در سراسر جهان بررسی شده است. به نظر می‌رسد که گیاهان دارویی، اثرات موثر و اثبات شده‌ای بر دستگاه ایمنی و پیشگیری از بیماری‌های موجودات مختلف داشته باشند (امید-بیگی، ۱۳۹۰)، چرا که استفاده از گیاهان دارویی به علت داشتن ترکیبات ضد قارچی (Ebrahimzadeh Mousavi et al., 2005)، ضد باکتریایی و در نهایت به عنوان محرک و افزایش‌دهنده توان دستگاه ایمنی

عصاره گیاه مورد نظر در شیشه‌های در بسته اتوکلاو شده ریخته و شیشه‌ها در فویل آلومینیومی پیچیده شد و در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد تا زمان مصرف نگهداری شد (زرگری، ۱۳۹۳).

آماده‌سازی جیره غذایی: عصاره دارویش مورد مطالعه با دو دوز ۵۰ و ۵۰۰ میلی‌گرم به‌عنوان غلظت‌های پایین و بالای عصاره دارویش به ازای هر کیلوگرم جیره غذای تاسماهی سیبری اضافه شد (Park and Choi, 2012). در هر تیمار، مقدار محاسبه شده عصاره دارویش برای دستیابی به دوزهای مورد نظر، ابتدا با آب مقطر به حجم ۱۰۰ میلی‌لیتر رسانده شد و سپس به صورت جداگانه بر روی غذاهای فرموله شده (پروتئین ۴۲٪، چربی ۱۵٪، فیبر ۴٪، رطوبت ۱۱٪ و خاکستر ۵٪) شرکت پروتئین ایمن تاب (گروگان، ایران) با اندازه ۴ میلی‌متر اسپری شد. به‌منظور یکسان سازی شرایط، در مورد تیمار شاهد (فاقد عصاره دارویش) نیز ۱۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر (فاقد عصاره دارویش) بر روی یک کیلوگرم غذا اسپری شد. غذاهای آماده شده در آن به مدت ۳ ساعت در دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد خشک شدند. به‌منظور محافظت غذاها و جلوگیری از رها شدن عصاره دارویش و ورود آن به محیط آب، غذاهای آماده شده توسط لایه‌ای از ژلاتین گاوی پوشانده شدند. بدین ترتیب که ابتدا محلول ۱۰ درصد ژلاتین گاوی در آب مقطر تهیه شد و بعد از جوشاندن و شفاف شدن ژلاتین در دمای حدود ۵۰ درجه سانتی‌گراد بر روی هر یک از انواع غذاها (یک کیلوگرم) به میزان ۱۰۰ میلی‌لیتر از محلول ژلاتین به‌صورت یکنواخت اسپری شد (Ramsden et al., 2009). در پایان غذاها به مدت ۳ ساعت دیگر در دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد خشک شدند. ماهی‌ها روزانه در ۳ نوبت (ساعات ۸:۳۰، ۱۳:۳۰ و ۱۸:۳۰) و در حد سیری با غذای آماده شده تغذیه شدند.

اندازه‌گیری شاخص‌های رشد و تغذیه: بررسی شاخص‌های رشد و تغذیه از جمله وزن کسب شده (WG)، افزایش وزن بدن (BWI)، شاخص وضعیت

محرک‌های دستگاه ایمنی بر ماهیان خاویاری بسیار کم است و هیچ مطالعه‌ای نیز در مورد اثرات عصاره دارویش بر روی ماهیان خاویاری انجام نشده است، بنابراین مطالعه حاضر با هدف بررسی اثرات به کارگیری عصاره دارویش خوراکی بر عملکرد رشد و شاخص‌های خونی در تاسماهی سیبری انجام شده است.

مواد و روش‌ها

ماهی و شرایط پرورش: این تحقیق در بین ماه‌های آبان تا بهمن ۱۳۹۶ در کارگاه تکثیر و پرورش آبزیان دانشکده منابع طبیعی دانشگاه گیلان به‌مدت ۹۰ روز انجام شد. ۳۶ قطعه تاسماهی سیبری سالم با وزن متوسط $119/8 \pm 721/6$ گرم به‌صورت تصادفی بعد از دو هفته سازگاری با شرایط پرورش، در مخازن فایبرگلاس با ظرفیت ۴۵۰ لیتر در ۳ گروه و ۳ تکرار و هر تکرار شامل ۴ قطعه ماهی تقسیم‌بندی شدند. تأمین آب مخازن از طریق چاه انجام شد. میانگین دما، دی، اکسیژن محلول و pH آب به‌ترتیب $16/6 \pm 0/6$ درجه سانتی‌گراد، $8/7 \pm 2/7$ لیتر در دقیقه، $6 \pm 0/9$ میلی‌گرم در لیتر و $8/3 \pm 0/2$ بود. دوره نوری برای پرورش شامل ۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی بود.

تهیه عصاره هیدروالکلی دارویش: گیاه دارویش از منطقه جنگلی شاندرمن در ۵۰ کیلومتری شمال غربی شهر رشت واقع در استان گیلان تهیه شد و پس از شست‌وشو در سایه خشک و سپس پودر شد. سپس یک کیلوگرم از پودر دارویش را با مخلوطی از محلول آب مقطر و اتانول ۹۶ درصد به نسبت ۲۰ به ۸۰ مخلوط کرده و به‌مدت ۳ روز برای حل شدن مواد مؤثره آن در محلول قرار داده شدند (زرگری، ۱۳۹۳). عصاره با کاغذ صافی فیلتر و حلال با استفاده از یک دستگاه تبخیر در خلاء چرخشی (Gimpo, Korea Hahnshin) با دمای ۴۵ درجه سانتی‌گراد و ۵۰ دور در دقیقه به غلظتی معادل ۴۰۰ گرم در لیتر رسید (Ghasemi Pirbaluti et al., 2011). پس از تقطیر،

بزرگنمایی ۴۰، پس از رقیق سازی خون هپارینه به نسبت ۱ به ۲۰ در محلول Lewis شمارش شد (Blaxhall and Daisley, 1973).

به منظور تعیین حجم هماتوکریت با استفاده از لوله های موئینه و سانتی فیوژ نمونه به مدت ۷ دقیقه در ۳۵۰۰g در دستگاه میکروسانتی فیوژ مدل (Hettich, Kirchlenkem, Germany) انجام شد و حجم سلول های خونی به صورت درصد با استفاده از خط-کش میکروهماتوکریت اندازه گیری شد (Rehulka, 2000).

اندازه گیری هموگلوبین به روش استاندارد سیان مت هموگلوبین انجام شد. ۵ میلی لیتر از محلول در ابکین با ۲۰ میکرو لیتر نمونه خون هپارینه مخلوط و پس از ۱۰-۵ دقیقه نگهداری در محیط تاریک، مقدار جذب در دستگاه اسپکتروفتومتر (Unico, New Jersey, USA) اندازه گیری و میزان هموگلوبین بر حسب گرم بر دسی لیتر بر اساس رابطه زیر محاسبه شد (Rehulka, 2000):

غلظت $\times$ (OD استاندارد $\times$ OD نمونه) = HB (g/dl) استاندارد

میانگین حجم یک گلبول قرمز (MCV)، میانگین هموگلوبین یک گلبول قرمز (MCH) و میانگین درصد غلظت هموگلوبین در یک گلبول قرمز (MCHC) بر اساس روابط زیر محاسبه شد (Klinger et al., 1991):

تعداد گلبول های قرمز (میلیون در میلی-) = $MCV (fl) = 10 \times$ [هماتوکریت (درصد) / متر مکعب]

تعداد گلبول های قرمز (میلیون) = $MCH (pg/cell) = 10 \times$ [هماتوکریت (درصد) / متر مکعب]

هماتوکریت (درصد) = $MCHC (\%) = 10 \times$ [هماتوکریت (درصد) / متر مکعب]

برای شمارش افتراقی گلبول های سفید (لنفوسیت، مونوسیت، نوتروفیل و ائوزینوفیل)، از روش رنگ آمیزی گیمسا استفاده شد. پس از تهیه گسترش

(CF)، نرخ رشد ویژه (SGR) و ضریب تبدیل غذایی (FCR) بر اساس فرمول های زیر و زیست سنجی های انجام شده در طول دوره محاسبه شد (Wangmi et al., 2009). بدین ترتیب که پس از گرسنه نگه داشتن ۲۴ ساعته ماهیان، میزان وزن با ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۱ گرم و طول با دقت ۱ میلی متر به صورت انفرادی اندازه گیری شدند. ماهیان قبل از بیومتری با پودر گل میخک به میزان ۴۰۰ میلی گرم در لیتر بیهوش شدند (پورسعید و همکاران، ۱۳۹۱).

وزن اولیه (گرم) - وزن نهایی (گرم) = $WG (g)$

میانگین وزن اولیه / میانگین وزن اولیه = $BWI (\%)$ (گرم) - میانگین وزن ثانویه (گرم) $\times 100$

[طول (سانتی متر) / وزن نهایی (گرم)] $\times 100 = CF$

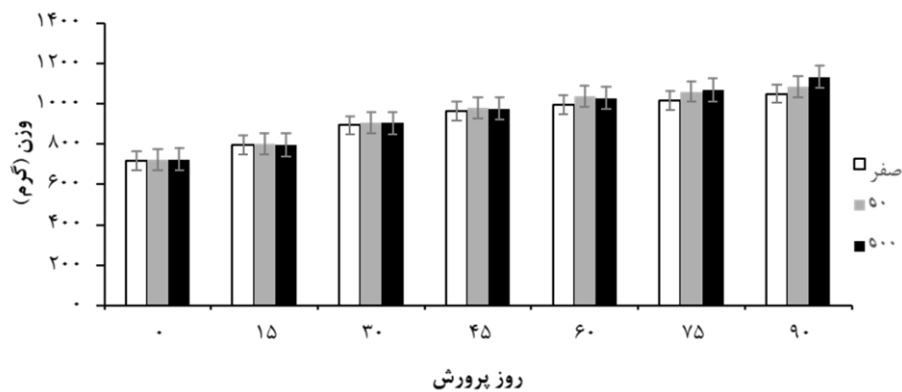
لگاریتم طبیعی وزن اولیه $\times 100 = SGR (\% / day)$ [تعداد (گرم) - لگاریتم طبیعی وزن نهایی (گرم)] روزهای پرورش /

افزایش وزن (گرم) / غذای مصرف شده (گرم) = FCR

اندازه گیری شاخص های خونی: در پایان دوره آزمایش از هر مخزن ۲ عدد ماهی به طور تصادفی خونگیری شد. ماهیان با عصا پودر گل میخک بیهوش شده و خونگیری با سرنگ هپارینه ۵ میلی-لیتر از سیاهرگ دمی به میزان ۳ میلی لیتر انجام شد و نمونه ها در داخل میکروتیوپ های ۱/۵ میلی لیتر ریخته شدند. نمونه های خونی در دمای حدود ۴ درجه سانتی گراد برای بررسی های بیشتر به آزمایشگاه دانشکده منابع طبیعی گیلان انتقال یافت.

شمارش تعداد گلبول های قرمز (RBC) با استفاده از پیت ملانژور قرمز انجام شد. بعد از رقیق سازی خون در محلول Lewis (۱ میلی لیتر فرمالین، ۹۹ میلی لیتر سیترات سدیم و ۹۰۰ میلی لیتر آب مقطر) توسط پیت ملانژور، تعداد گلبول های قرمز با استفاده از لام هماسیتومتر و با عدسی با بزرگنمایی ۴۰ شمارش شد (Blaxhall and Daisley, 1973).

برای شمارش تعداد گلبول های سفید (WBC) از پیت ملانژور سفید استفاده شد. تعداد گلبول های سفید با استفاده از لام هماسیتومتر و عدسی با



شکل ۱ - روند رشد تاسماهی سبیری (*A. baerii*) تغذیه شده با سطوح مختلف عصاره داروаш در طی ۹۰ روز پرورش (میانگین $\pm$ خطای استاندارد).

جدول ۱- اثر سطوح مختلف عصاره داروаш جیره بر شاخص‌های رشد و تغذیه تاسماهی سبیری (*A. baerii*) در طی ۹۰ روز پرورش (میانگین $\pm$ خطای استاندارد).

میزان عصاره داروаш (mg/kg)			شاخص‌های رشد
۵۰۰	۵۰	صفر	
۷۲۳/۸۱ $\pm$ ۶/۹۵	۷۲۳/۵۰ $\pm$ ۷/۴۰	۷۱۷/۵۵ $\pm$ ۱۴/۴۷	وزن اولیه (g)
۱۱۳۲/۶۰ $\pm$ ۵۰/۵۶	۱۰۸۳/۲۷ $\pm$ ۹۵/۳۴	۱۰۴۹/۶۸ $\pm$ ۴۵/۵۴	وزن نهایی (g)
۶۲/۰۸ $\pm$ ۰/۷۶	۶۱/۱۷ $\pm$ ۱/۲۸	۶۱/۹۲ $\pm$ ۰/۷۲	طول اولیه (cm)
۶۷/۱۷ $\pm$ ۱/۸۹	۶۶/۲۵ $\pm$ ۲/۲۵	۶۶/۹۲ $\pm$ ۱/۰۴	طول نهایی (cm)
۴۰۸/۷۹ $\pm$ ۵۲/۹۲	۳۵۹/۷۷ $\pm$ ۸۸/۱۰	۳۲۲/۰۶ $\pm$ ۳۳/۴۸	وزن کسب شده (g)
۵۶/۵۰ $\pm$ ۷/۵۱	۴۹/۶۵ $\pm$ ۱۱/۷۵	۴۶/۲۴ $\pm$ ۳/۹۹	افزایش وزن بدن (%)
۰/۳۷ $\pm$ ۰/۰۲	۰/۳۷ $\pm$ ۰/۰۲	۰/۳۵ $\pm$ ۰/۰۱	فاکتور وضعیت
۰/۵۰ $\pm$ ۰/۰۵	۰/۴۵ $\pm$ ۰/۰۹	۰/۴۲ $\pm$ ۰/۰۳	نرخ رشد ویژه (%/day)
۱/۷۶ $\pm$ ۰/۱۴	۲/۰۱ $\pm$ ۰/۳۹	۲/۰۱ $\pm$ ۰/۰۸	ضریب تبدیل غذایی

شد.

نتایج

روند رشد ماهیان در طول مدت آزمایش در تیمارهای متفاوت یکسان بود و اختلاف معنی‌داری را نشان نداد (شکل ۱، $P > 0.05$). شاخص‌های رشد تاسماهی سبیری بعد از ۹۰ روز پرورش با جیره‌های متفاوت عصاره داروаш در جدول ۱ نشان داده شده است. شاخص‌های مختلف رشد ماهیان از جمله وزن نهایی، افزایش وزن، نرخ رشد ویژه، فاکتور وضعیت، درصد افزایش وزن بدن و ضریب تبدیل غذایی با تیمارهای مختلف داروаш تغییر معنی‌داری نداشتند ($P > 0.05$).

نتایج شاخص‌های خونی تاسماهی سبیری در جدول ۲ مشاهده می‌شود. بر اساس نتایج، تفاوت معنی‌داری

خونی آن را با الکل اتانول تثبیت و با رنگ گیمسا رنگ آمیزی شد. نمونه‌ها به‌صورت حرکت زیگزاگ عدسی میکروسکوپ بر روی لام مشاهده و درصد افتراقی به واسطه طبقه‌بندی انواع مختلف گلبول‌های سفید بر اساس تفاوت‌های شکلی و خواص متفاوت رنگ‌پذیری تعیین شد (Blaxhall and Daisley, 1973).

روش آماری: از نرم افزار SPSS (Version 18, IBM, Armonk, NY, USA) برای آنالیز آماری استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از روش آنالیز واریانس یک طرفه (One-Way ANOVA) انجام شد. ابتدا نرمال بودن داده‌ها با آزمون کولموگروف اسمیرنوف و همگنی واریانس‌ها توسط آزمون Levene آزمایش شد. برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون آماری Tukey در سطح ۵ درصد استفاده

جدول ۲- اثر سطوح مختلف عصاره داروаш جیره بر شاخص‌های خونی تاسماهی سبیری (*A. baerii*) پس از ۹۰ روز پرورش (میانگین $\pm$ خطای استاندارد).

میزان عصاره داروаш (mg/kg)			شاخص‌های خونی
۵۰۰	۵۰	صفر	
۴۴/۳۳ $\pm$ ۳/۲۷	۴۲/۵۰ $\pm$ ۱/۶۴	۴۲/۱۷ $\pm$ ۱/۱۷	هماتوکریت (%)
۱۰/۹۷ $\pm$ ۰/۶۵	۱۰/۵۲ $\pm$ ۰/۳۸	۱۰/۴۸ $\pm$ ۰/۲۶	هموگلوبین (g/dl)
۷۳۶/۷۳ $\pm$ ۴۸/۰۷	۷۰۶/۷۳ $\pm$ ۲۳/۵۸	۷۰۵/۷۳ $\pm$ ۱۷/۳۶	تعداد گلبول قرمز ($\times 10^3$ cell/mm ³)
۵۱۳۳/۳۳ $\pm$ ۱۶۸۸/۳۹	۵۳۱۶/۶۷ $\pm$ ۱۲۲۲/۱۶	۴۹۵۰/۰۰ $\pm$ ۵۰۱/۰۰	تعداد گلبول سفید (cell/mm ³)
۶۰۱/۵۰ $\pm$ ۹/۰۷	۶۰۱/۳۳ $\pm$ ۴/۹۷	۵۹۷/۱۷ $\pm$ ۳/۰۶	MCV (fl)
۱۴۸/۶۷ $\pm$ ۱/۳۷	۱۴۸/۸۳ $\pm$ ۰/۹۸	۱۴۸/۵۰ $\pm$ ۱/۰۵	MCH (pg/cell)
۲۴/۷۳ $\pm$ ۰/۴۱	۲۴/۷۲ $\pm$ ۰/۲۹	۲۴/۸۰ $\pm$ ۰/۱۵	MCHC (%)
۷۷/۸۳ $\pm$ ۴/۲۶	۷۶/۶۷ $\pm$ ۳/۵۶	۷۷/۳۳ $\pm$ ۱/۲۱	لنفوسیت (%)
۱۷/۵۰ $\pm$ ۳/۰۸	۱۸/۱۷ $\pm$ ۲/۳۲	۱۸/۰۰ $\pm$ ۱/۲۶	نوتروفیل (%)
۴/۳۳ $\pm$ ۱/۲۱	۴/۵۰ $\pm$ ۱/۰۵	۴/۵۰ $\pm$ ۰/۸۴	مونوسیت (%)
۰/۳۳ $\pm$ ۰/۵۲	۰/۶۷ $\pm$ ۰/۸۲	۰/۱۷ $\pm$ ۰/۴۱	ائوزینوفیل (%)

در هیچ یک از شاخص‌های خونی شامل تعداد گلبول-های قرمز و سفید، هموگلوبین، هماتوکریت، حجم یک گلبول قرمز، میانگین هموگلوبین یک گلبول قرمز و میانگین درصد غلظت هموگلوبین در یک گلبول قرمز بین تیمارهای مختلف وجود نداشت ($P > 0.05$). با توجه به داده‌های جدول ۲، در شمارش افتراقی گلبول‌های سفید، درصد لنفوسیت تیمار ۵۰۰ میلی گرم عصاره، نوتروفیل و ائوزینوفیل تیمار ۵۰ میلی گرم عصاره و مونوسیت تیمار شاهد نسبت به دیگر تیمارها افزایش داشت اما تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد ($P > 0.05$).

بحث

در این تحقیق تأثیر دریافت خوراکی عصاره گیاه داروаш بر شاخص‌های رشد و خونی تاسماهی سبیری بررسی شد. بر اساس نتایج تفاوت معنی‌داری در بین تیمارهای دریافت‌کننده عصاره داروаш از نظر شاخص‌های رشد در طول دوره و پس از ۹۰ روز پرورش مشاهده نشد. با توجه به اینکه وضعیت سلامت ماهی، تأثیر مستقیمی بر سرعت و روند رشد دارد از این رو به کار بردن این عصاره در جیره غذایی تاسماهی سبیری در محدوده وزنی مورد نظر، به دلیل یکسان بودن روند رشد ماهیان در تیمارهای متفاوت

توصیه نمی‌شود. در مقایسه نتایج تحقیق حاضر با دیگر مطالعات، علیشاهی و مصباح (۱۳۹۱) گزارش کردند که مقدار ۰/۵ درصد از عصاره داروаш در مقایسه با همین مقدار از عصاره سیاه‌دانه و تیمار شاهد، تأثیر معنی‌داری در افزایش نرخ رشد ویژه، درصد افزایش وزن بدن و کاهش ضریب تبدیل غذایی بر ماهی طلایی (*Carassius auratus*) با میانگین وزنی ۱/۹ گرم دارد. علیشاهی و همکاران (۱۳۹۱)، اثر ۵۰۰ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم غذا از عصاره گیاهان آلوئه‌ورا، سرخارگل، داروаш و سیاه‌دانه را با ویتامین C، لوامیزال، ارگوسان و شاهد بر ماهی برزم (*Barbus barbuls*) با میانگین وزنی ۱/۹ گرم بررسی کردند. نتایج این مطالعه که به مدت ۸ هفته انجام شد نشان داد که تیمار تغذیه شده با عصاره دارواش در مقایسه با تیمار کنترل دارای تفاوت معنی‌داری در افزایش نرخ رشد ویژه، درصد افزایش وزن بدن و کاهش ضریب تبدیل غذایی شده است. از سویی دیگر، تنها در یک تحقیق به اثبات رسید که میزان نرخ رشد ویژه و شاخص وضعیت ماهی قزل-آلای رنگین‌کمان (*Oncorhynchus mykiss*) با میانگین وزنی ۴۱ گرم پس از ۳ هفته تغذیه با عصاره گیاهان دارواش، زنجبیل و گزنه تفاوت معنی‌داری پیدا نکرد (Düğenci et al., 2003). Prasad و

آمینو ترانسفراز، شاخص‌های خونی در ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان ۵۰ گرمی در طول ۵۸ روز بررسی کردند اما تفاوت معنی‌داری در میزان هماتوکریت در بین گروه‌های مختلف تیمار آزمایش و گروه شاهد مشاهده نکردند. همچنین بر خلاف نتایج حاضر، شفيعی و همکاران (۱۳۹۵)، اثر عصاره الکلی پوست انار (*Punica granatum*) را بر روی فاکتورهای خونی ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) با میانگین وزنی ۱۱/۷ گرم بررسی کرده و دریافتند که این عصاره افزایش معنی‌داری در برخی از شاخص‌های خونی چون Hb، HCT و RBC در تیمارهای حاوی ۶۰۰ میلی‌گرم عصاره نشان می‌دهد. آن‌ها دلیل آن را وجود آهن یا اثر آنتی‌اکسیدان‌های موجود در پوست انار برشمردند. همچنین Dadras و همکاران (۲۰۱۶)، گزارش کردند که افزودن پودر گل رز (*Rosa canina*) و گلرنگ (*Carthamus tinctorius*) موجب افزایش معنی‌داری در میزان هماتوکریت و تعداد گلبول سفید فیل ماهی (*Huso huso*) با میانگین وزنی ۲۶ گرم می‌شود.

در مطالعه حاضر اختلاف معنی‌داری در مورد درصد افتراقی گلبول‌های سفید و مقدار MCV، MCHC و MCHC مشاهده نشد. مطالعه مشابهی نیز در مورد تأثیر عصاره گیاه مورخوش (*Zhumeria majdae*) بر شاخص‌های خونی گربه‌ماهی پنگوسی به مدت ۴۵ روز انجام شد، ولی تفاوت معنی‌داری در این شاخص‌ها مشاهده نشد (رضایی و همکاران، ۱۳۹۲). همچنین در تحقیق اسدی و همکاران (۱۳۹۵)، تفاوت معنی‌داری در مقدار شاخص‌های گلبولی، درصد لنفوسیت، نوتروفیل، مونوسیت، ائوزینوفیل و بازوفیل در ماهی بنی (*Barbus sharpeyi*) تغذیه شده با جیره حاوی مقادیر متفاوت عصاره زنجبیل مشاهده نشد. در بررسی که توسط مجد محمدی و همکاران (۱۳۹۲)، به مدت ۶۰ روز بر روی تأثیر عصاره گل‌همیشه‌بهار (*Calendula officinalis*) بر فاکتورهای خونی ماهی قرمز انجام شد، دریافتند که مقادیر MCV، MCH، MCHC، درصد لنفوسیت،

Priyanka (۲۰۱۱)، گزارش کردند که مقادیر مختلف عصاره میوه *Garcinia gummi-gutta* بر گربه‌ماهی (*Pangasius hypophthalmus*) با دامنه وزنی ۱۷/۵-۳۰/۵ گرم موجب کاهش رشد و کاهش نرخ رشد ویژه می‌شود و دلیل این کاهش را به ترکیبات موجود در عصاره این میوه از جمله هیدروکسی سیتریک‌اسید نسبت دادند. دلیل مغایرت در پاسخ رشد در گونه‌های مختلف را می‌توان به گونه ماهی، وزن اولیه گونه، فیلوژنی، اختصاصات دستگاه گوارش، دوز مورد استفاده عصاره، نوع عصاره (آبی، الکلی و هیدروالکلی) ترکیبات جیره و اثرات متقابل آن‌ها و شرایط پرورش شامل دما، نور، روش نگهداری و شاخص‌های کمی و کیفی آب اشاره کرد، همچنین کیفیت گیاه و فصل تهیه نمونه گیاه نیز در مورد مواد مؤثره آن قابل اهمیت است. از دلایل احتمالی عدم تفاوت معنی‌دار در شاخص‌های رشد مطالعه حاضر را می‌توان به عدم جذب مواد مؤثره موجود در عصاره توسط ماهی و عدم تأثیرپذیری دوزهای مورد استفاده اشاره کرد.

خون شاخص خوبی برای تعیین سلامت بدن است. همچنین شاخص‌های خونی شاخص مناسبی برای ارزیابی نوع ترکیبات شیمیایی موجود در عصاره‌های گیاهی است (Sunmonu and Oloyede, 2010). در مطالعه حاضر، از نظر تعداد گلبول‌های سفید و قرمز، سطح هموگلوبین و هماتوکریت تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای مختلف مشاهده نشد، گرچه مقدار آن‌ها با افزایش سطح عصاره دارویش در جیره افزایش یافت. عوامل مختلفی بر روی فاکتورهای خونی ماهیان اثر می‌گذارند که شامل عوامل محیطی (دما و فصل)، استرس ناشی از صید و نمونه‌گیری، جیره غذایی، شرایط پرورشی (اکسیژن و شوری)، تفاوت‌های ژنتیکی، سن، مرحله رسیدگی، جنسیت و سطح فعالیت می‌باشد (Knowles et al., 2006). مطابق با نتایج حاضر، Fazlolahzadeh و همکاران (۲۰۱۱)، تأثیر افزودن پودر سیر در جیره را بر روی فعالیت پلاسمایی آسپارات آمینوترانسفراز و آلانین

منظور بررسی تأثیرات آن‌ها بر روی شاخص‌های رشد و خورشناسی در گونه‌های مختلف ماهیان پیشنهاد می‌شود.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله نویسندگان مقاله از تمامی کسانی که در مراحل انجام پژوهش حاضر همکاری و مساعدت کردند، مخصوص آقایان میثم پسندیده، مهندس عرفان اکبری نرگسی، محمد محمدی و سرکار خانم مهندس ساره قیاسی کمال تشکر را دارند.

منابع

- اخلاقی، م.، انبارکی مطلق، م. ۱۳۸۳. تغییرات فاگوسیتوز در ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) به دنبال استفاده از محرک‌های ایمنی کوئیل آ (Quil-A) و لوامیزول (Levamisole). مجله علمی شیلات ایران، دوره ۱۳، شماره ۳، صفحات: ۱۲-۱.
- اسدی، ط.، زنگویی، ن.، موسوی، م.، یآوری، و. ۱۳۹۵. تأثیر عصاره زنجبیل بر خون‌شناسی و پارامترهای سرم‌شناسی و میزان رشد در ماهی بنی (*Barbus sharpeyi*). مجله علوم و فنون دریایی. دوره ۱۵، شماره ۱، صفحات: ۱۱۰-۱۰۰.
- امیدبگی، ر. ۱۳۹۰. تولید و فراوری گیاهان دارویی. انتشارات آستان قدس رضوی، ۲۴۵ صفحه.
- پورسعید، س.، فلاحتکار، ب.، مجازی امیری، ب.، وندرکراک، گ. ۱۳۹۱. پاسخ‌های فیزیولوژیک ناشی از کاشت هورمون کورتیزول در فیل ماهی (*Huso huso*) ماده پرورشی جراحی شده با آندوسکوپ. مجله شیلات (منابع طبیعی ایران)، دوره ۶۵، شماره ۲، صفحات: ۱۶۷-۱۵۳.
- ذوالفقاری، آ.، فیروزبخش، ف. ۱۳۹۲. اثر عصاره آبی ریحان بر تغییرات رشد و شاخص‌های رشد و هماتولوژی و بیوشیمی خون ماهی قزل‌آلای رنگین-کمان. مجله تحقیقات دامپزشکی، دوره ۶۸، شماره ۴، صفحات: ۳۹۷-۴۰۴.
- رضایی، م. ه.، سوری نژاد، ا.، سلطانیان، س.، یوسف زاده، م. ۱۳۹۲. تأثیر عصاره گیاه مورخوش (*Zhumeria majdae*) در جیره غذایی بر شاخص‌های رشد، خون-

هتروفیل، مونوسیت و ائوزینوفیل افزایش معنی‌داری در مقایسه با تیمار شاهد نشان می‌دهد. رئیسی و همکاران (۱۳۹۳)، در تحقیقی اثر اسانس چندین گیاه را بر ایمنی غیراختصاصی ماهی استرلیاد (*Acipenser ruthenus*) به مدت ۳۰ روز بررسی کردند و دریافتند که درصد نوتروفیل در بین تیمارهای آزمایشی نسبت به تیمار شاهد افزایش معنی‌داری داشته است اگرچه تفاوت معنی‌داری در تعداد گلبول‌های سفید مشاهده نشد. آنچه که از نتایج مطالعات دیگران روی گونه‌های مختلف ماهی به دست آمده، مؤید این است که شاخص‌های خونی ماهی تحت تأثیر مجموعه‌ای از عوامل زیست‌شناختی (Benfey and Biron, 2000)، تغذیه‌ای، محیطی (Luskova, 1969)، گونه، سن، جنس، اندازه و وضعیت فیزیولوژیک قرار دارد که از بین این عوامل نیز، تأثیر جیره غذایی بر فاکتورهای خونی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (Barnhart, 1969). با توجه به نبود تفاوت معنی‌دار شاخص‌های خونی در تحقیق حاضر، دلایل این مسأله را می‌توان عدم تأثیرپذیری مواد مؤثره عصاره بر بافت‌های خونساز و به تبع آن بر شاخص‌های خونی و یا بهینه نبودن دوز عصاره مورد استفاده و ماهیت ترکیبات شیمیایی موجود در آن نام برد.

مطالعه حاضر نشان داد که مقدار عصاره گیاه داروایش 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 داروایش را به‌عنوان یک کاندید مناسب محرک 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 داروایش و دیگر عصاره‌های گیاهی و یا ترکیب چند عصاره در جیره برای رسیدن به دوز بهینه به

- Alishahi M., Ghorbanpour M., Peyghan R. 2012. Effects of *Viscum album* Linnaeus and *Nigella sativa* Extracts on Some Immune Responses of Common Carp *Cyprinus carpio* Linnaeus. *Asian Fisheries Science* 25, 15-28.
- Ardo L., Yin G., Xu P., Varadi L., Szigeti G., Jeney Z., Jeney G. 2008. Chinese herbs (*Astragalus membranaceus* and *Lonicera japonica*) and boron enhance the non-specific immune response of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) and resistance against *Aeromonas hydrophyla*. *Aquaculture* 275, 26-33.
- Baker D.W., Wood A.M., Litvak M.K., Kieffer J.D. 2005. Haematology of juvenile *Acipenser oxyrinchus* and *Acipenser brevirostrum* at rest and following forced activity. *Journal of Fish Biology* 66, 208-221.
- Barnhart R.A. 1969. Effects of certain variables on haematological characteristics of rainbow trout *Salmo gairdneri* (Richardson). *Transactions of the American Fisheries Society* 98, 411-418.
- Benfey T.J., Biron M. 2000. Acute stress in triploid rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) and brook trout (*Salvelinus fontinalis*). *Aquaculture* 184, 167-176.
- Blaxhall P.C., Daisley K.W. 1973. Routine haematological methods for use with fish blood. *Journal of Fish Biology* 5, 771-781.
- Büssing A., Schietzel M. 1999. Apoptosis inducing properties of *Viscum album* L. extracts from different host trees, correlate with their content of toxic mistletoe lectins. *Anticancer Research* 19, 23-28.
- Chen X., Wu Z., Yin J. 2003. Effects of four species of herbs on immune function of *Carassius auratus gibelio*. *Journal of Fishery Sciences of China* 10, 36-40.
- Dadras H., Hayatbakhsh M. R., Shelton W.L., Golpour L. 2016. Effects of dietary administration of Rose hip and Safflower on growth performance, haematological, biochemical parameters and innate immune response of Beluga, *Huso huso* (Linnaeus, 1758). *Fish and Shellfish Immunology* 59, 109-114.
- Deliorman D., Ergun F., Şener B., Palittapongarnpim P. 2001. Evaluation of antimycobacterial activity of *Viscum album* subspecies. *Pharmaceutical Biology* 39, 381-383.
- شناسی و ایمنی‌شناسی گربه‌ماهی *hypophthalmus pangasianodon*. مجله بوم‌شناسی آبزیان، دوره ۳، شماره ۱، صفحات: ۸-۱۹.
- رئیس، م.، فخریان، م.، ورشوئی، ح. ۱۳۹۳. مطالعه تأثیر اسانس برخی گیاهان بر ایمنی غیراختصاصی ماهی استرلیاد (*Acipenser ruthenus*). مجله زیست-شناسی دریا، دوره ۶، شماره ۲۱، صفحات: ۲۳-۲۸.
- زرگری، ع. ۱۳۹۳. گیاهان دارویی. انتشارات دانشگاه تهران. ۹۷ صفحه.
- شفیعی، ف.، محبوبی صوفیانی، ن.، ابراهیمی، ع.، نعمت‌اللهی، ع. ۱۳۹۵. اثر عصاره الکلی پوست انار (*Punica granatum*) بر فاکتورهای خون ماهی انگشت قد کپور معمولی (*Cyprinus carpio*). مجله علوم و فنون شیلات، دوره ۵، شماره ۲، صفحات: ۷۶-۶۳.
- علیشاهی، م.، پورمهدی، م.، عبدی، ا. ۱۳۹۱. مقایسه اثر برخی از محرک‌های ایمنی و عصاره‌های گیاهی بر فاکتورهای رشد و مقاومت ماهی بزم در برابر استرس‌های محیطی. مجله دامپزشکی ایران، دوره ۸، شماره ۴، صفحات: ۵۹-۶۷.
- علیشاهی، م.، مصباح، م. ۱۳۹۱. اثر عصاره دارویش و سیاه دانه بر بقا فاکتورهای رشد و مقاومت در برابر عفونت با آئروموناس هیدروفیلا در ماهی طلایی. مجله تحقیقات دامپزشکی، دوره ۶۷، شماره ۳، صفحات: ۲۸۵-۲۹۰.
- قاسمی دهکردی، ن.، طالب، ا. م. ۱۳۸۰. استخراج شناسایی و تعیین مقدار ترکیبات موجود در گیاهان دارویی شاخص. انتشارات چوگان، اصفهان. ۵۵۰ صفحه.
- مجد محمدی، ح.، منوچهری، ح.، محمدی‌زاده خوشرو، م.، درویشی، ص. ۱۳۹۲. اثر عصاره گیاه همیشه‌بهار (*Calendula officinalis*) بر ویژگی‌های ایمنی و برخی فاکتورهای خونی ماهی قرمز (*Carassius auratus*). نشریه تحقیقات منابع طبیعی تجدید شونده، دوره ۴، شماره ۴، صفحات: ۱-۱۳.
- Adamek Z., Prokes M., Barus V., Sukop I. 2007. Diet and growth of 1+ Siberian sturgeon, (*Acipenser baerii*) in alternative pond culture. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 7, 153-160.

- populations. *Acta Veterinaria Brno* 67, 249-250.
- Maier G., Fiebig H.H. 2002. Absence of tumor growth stimulation in a panel of 16 human tumour cell lines by mistletoe extracts in vitro. *Anticancer Drugs* 13, 1-8.
- Park K.H., Choi S.H. 2012. The effect of mistletoe, *Viscum album coloratum*, extract innate immune response of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Fish and Shellfish Immunology* 32, 1016-1021.
- Prasad G., Priyanka G. L. 2011. Effect of fruit rind extract of garcinia gummi-gutta on haematology and plasma biochemistry of catfish *Pangasianodon hypophthalmus*. *Asian Journal of Biochemistry* 3, 240-251.
- Raa J. 1996. The use of immunostimulatory substances in fish and shellfish farming. *Reviews in Fisheries Science* 4, 229-288.
- Ramsden S.R., Smith T.J., Shaw B.J., Handy R.D. 2009. Dietary exposure to titanium dioxide nanoparticles in rainbow trout, (*Oncorhynchus mykiss*): No effect on growth, but subtle biochemical disturbances in the brain. *Ecotoxicology* 18, 939-951.
- Řehulka J. 2000. Influence of astaxanthin on growth rate, condition and some blood indices of rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*. *Aquaculture* 190, 27-47.
- Safarpour A.A., Falahatkar B., Sattari M., Tolouei G.M. H. 2011. Effect of dietary vitamin E on growth, muscle composition, hematological and immunological parameters of subyearling beluga *Huso huso* L. *Fish and Shellfish Immunology* 30, 807-814.
- Sakai D.K. 1998. Delayed maturation in the colonial coral *Gonasteria aspera* (Scleractina): wholecolony mortality, colony growth and polyp egg production. *Researches on Population Ecology* 40, 287-292.
- Sunmonu T.O., Oloyede O.B. 2010. Performance and haematological indices in rats exposed to monocrotophos contamination. *Human and Experimental Toxicology* 29, 845-850.
- Swain P.S., Dash P.K., Sahoo P., Routray S. K., Sahoo S.D., Gupta P.K., Meher, N. 2006. Nonspecific immune parameters of brood Indian major carp *Labeo rohita* and their seasonal variations. *Fish and Shellfish Immunology* 22, 38-43.
- Düğenci S.K., Arda N., Candan A. 2003. Some medicinal plants as immunostimulant for fish. *Journal of Ethnopharmacology* 88, 99-106.
- Ebrahimzadeh Mousavi H.A., Sharif Rohani M., Khosravi A.R., Mehrabi Y., Akhondzadeh A. 2005. Evaluation of eucalyptus essential oil (*Eucalyptus camaldolensis* Dehnh) to control fungal infections of rainbow trout eggs. *Journal of Medicinal Plant* 5, 42-47.
- Fazlolahzadeh F., Keramati K., Nazifi S., Shirian S., Seifi S. 2011. Effect of garlic (*Allium sativum*) on hematological parameters and plasma activities of ALT and AST of rainbow trout in temperature stress. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences* 9, 84-90.
- Finkel T., Holbrook N. J. 2002. Oxidants, oxidative stress and the biology of ageing. *Nature* 408, 239-247.
- Ghasemi Pirbaluti A., Pir Ali E., Pishkar G.R., Jalali S.M.A., Raisi M., Jafarian Dehkordi M., Behzad H. 2010. Effect of some medicinal plants essential oils on the immune system of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Quarterly Herbs* 2, 149-155.
- Hung S.S.O. 1991. Sturgeon, *Acipenser* spp. In: R.P. Wilson (ed.), Handbook of nutrition requirement of finfish, CRS press, Boca Raton, Florida, 153-160.
- Jurin M., Zarkovic N., Hrzenjak M., Ilic Z. 1993. Antitumour and immunomodulatory effects of the *Viscum album* L. *Preparation Isorel Oncology* 6, 393-398.
- Karagöz A., Öney E., Arda N., Kuru A. 2003. Antiviral potency of mistletoe (*Viscum album* ssp. *album*) extracts against human parainfluenza virus type 2 in vero cells. *Phytotherapy Research* 5, 560-562.
- Klinger H.E., Robin J.P., Dewasmes G., Le Maho Y., Froustos J., Minaire Y. 1991. Fasting-induced rise in locomotor activity in rate coincides with increased protein utilization. *Physiology and Behavior* 50, 337-343.
- Knowles S., Hrubec T.C., Smith S.A., Bakal R.S. 2006. Hematology and plasma chemistry reference intervals for cultured shortnose sturgeon (*Acipenser brevirostrum*). *Veterinary Clinical Pathology* 35, 434-440.
- Luskova V. 1998. Factors affecting haematological indices in free-living fish

- Wangmi K.Y., Zheng Z., Jinag R., Xie N. 2009. Replacing fish meal with rendered animal protein ingredients in diets for Malabar grouper, *Epinephelus malabaricus*, reared in netpens. *Journal of the World Aquaculture Society* 40, 67-75.
- Yoon T.J., Park K.H., Choi S.H. 2008. Korean mistletoe (*Viscum album*) extract induces eel (*Anguilla japonica*) non-specific immunity. *Immune Network* 8, 124-129.
- Zarkovic K., Vukovic T., Loncaric I., Miletic M., Zarkovic K., Borovic S., Cipak A., Sabolovic S., Konitzer S., Mang S. 2001. An overview on anticancer activities of the *Viscum album* extract isorel. *Cancer Biotherapy and Radiopharmaceuticals* 1, 55-62.

Effect of different levels of hydroalcoholic extract of *Viscum album* on growth and hematological indices in Siberian sturgeon (*Acipenser baerii*)

Samira Moradi¹, Bahram Falahatkar^{*1,2}, Masoud Sattari^{1,2}, Mojtaba Alishahi³

¹Fisheries Department, Faculty of Natural Resources, University of Guilan, Sowmeh Sara, Guilan, Iran.

²Department of Marine Science, the Caspian Sea Basin Research Center, University of Guilan, Rasht, Guilan, Iran.

³Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University, Ahvaz, Khuzestan, Iran.

*Corresponding author: falahatkar@guilan.ac.ir

Received: 2018/6/10

Accepted: 2018/9/7

Abstract

The present study was carried out to investigate the effect of different levels of dietary mistletoe (LM) on growth performance and hematological parameters of Siberian sturgeon (*Acipenser baerii*). Thirty six fish (mean initial weight 721.6 ± 119.8 g) were fed 3 times a day with three different diets including 0, 50 and 500 mg/kg LM for 12 weeks. Biometry was done to calculate growth and nutritional indices every two weeks interval and six fish were randomly sampled at the end of experiment to measure hematological parameters. The obtained results showed that no significant difference in growth performance in comparison with the control group ($P > 0.05$). However, the hematological parameters were not affected by LM hydroalcoholic extract ($P > 0.05$). This study showed that using dietary LM did not have a significant effect on growth and hematological parameters of Siberian sturgeon.

Keywords: Sturgeon, Nutrition, Herbal extract, Blood indices.