



University of Guilan

University of Guilan with collaboration of Iranian
Aquaculture Society

Aquatic Animals Nutrition

Vol. 6, No. 2, 2020, pages: 1-12



Effects of *Lavandula angostifolia* on growth performance, survival rate and immunity system in Grass carp (*Ctenopharyngodon idella*)

Fadaee Raieni¹, Enayat Gholampour², Javad Sepahi³

1- Department of Fisheries Science and Engineering, Faculty of Natural Resources, University of Jiroft, Jiroft, Kerman, Iran

2- Dezful Fisheries Office, Khuzestan General Fisheries Office, Iran Fisheries Organization, Dezful, Khuzestan, Iran

3- Department of Plant Production, Faculty of Agriculture, Saravan Integrated Education, Saravan, Sistan and Baluchistan, Iran

Received 31 January 2020

accepted 21 May 2020

KEYWORDS

Medicinal plant

Growth and survival

Hematological indicators

Lavandula angostifolia

Grass carp

ABSTRACT

The *Lavandula angostifolia* is a medicinal plant that has the property of strengthening the immune system. In the present study, the effects of different levels of *L. angostifolia* extract on growth performance, survival rate and blood indices of the grass carp (*Ctenopharyngodon idella*) (11.01 ± 0.05 g, 15.5 ± 0.3 cm) was investigated. The fish were distributed in 4 treatments (0 (control), 0.1% (T1), 0.5% (T2) and 1% (T3)). The fish were fed for 8 weeks. The results showed highest and lowest weight in both leaves and lavender groups in T3 and control group, respectively ($p < 0.05$). The highest and lowest FCR were observed in the control group and T3 treatment, respectively ($p < 0.05$). WG, BWI and PER values in T3 had the highest value ($p < 0.05$). CF in treatments containing common lavender was higher than control ($p < 0.05$). There was no significant difference in HSI ($p > 0.05$). The highest and lowest HSI was observed in control and T2 groups. No mortality was observed in the groups. The hematocrit, hemoglobin, RBC, WBC had significant difference ($p < 0.05$) but lymphocytes, monocytes, neutrophils, MCH, MCV and MCHC showed no significant difference ($p > 0.05$). The levels of lysozyme, IgM and globulin in experimental treatments were significantly higher than control ($p < 0.05$). In general, the extract of common lavender has a positive effect on improving the biological status of grass carp.

*Corresponding author: fadaimahdiye@yahoo.com



"مقاله پژوهشی"

اثرات گیاه دارویی اسطوخودوس (*Lavandula angustifolia*) بر عملکرد رشد، نرخ بقاء و سیستم ایمنی در ماهی آمور (*Ctenopharyngodon idella*)

رها فدایی رایینی^{۱*}، طیبه عنایت غلام پور^۲، جواد سپاهی^۳

۱- گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه جیرفت، جیرفت، کرمان، ایران

۲- اداره شیلات دزفول، اداره کل شیلات خوزستان، سازمان شیلات ایران، دزفول، خوزستان، ایران

۳- گروه تولیدات گیاهی، دانشکده کشاورزی، مجتمع آموزش عالی سراوان، سراوان، ایران

تاریخ پذیرش: ۹۹/۰۳/۰۱

تاریخ دریافت: ۹۸/۱۱/۱۱

کلمات کلیدی

چکیده

گیاه اسطوخودوس (*Lavandula angustifolia*) از جمله گیاهان دارویی است که دارای خاصیت تقویت سیستم ایمنی می‌باشد. در مطالعه حاضر، تأثیر سطوح مختلف عصاره این گیاه بر عملکرد رشد، سیستم ایمنی و شاخص‌های خون‌شناسی آمور (*Ctenopharyngodon idella*) بررسی شد. ماهیان (11.1 ± 0.05 گرم و $15/5 \pm 0.3$ سانتیمتر) در قالب چهار تیمار (صفر (شاهد)، $T1$)، 0.1% ، 0.5% ($T2$) و 1% ($T3$)) عصاره اسطوخودوس به مدت ۸ هفته تغذیه شدند. نتایج نشان داد بیشترین و کمترین وزن نهایی به ترتیب در تیمارهای $T3$ و شاهد مشاهده گردید ($p < 0.05$). بیشترین و کمترین FCR به ترتیب در گروه‌های شاهد و $T3$ مشاهده گردید ($p < 0.05$). بیشترین مقادیر WG ، IBW و PER در تیمار $T3$ و کمترین در شاهد مشاهده شد ($p > 0.05$). ضریب چاقی در همه تیمارهای حاوی عصاره گیاهی بیشتر از گروه شاهد بود ($p < 0.05$). مقدار HSI در بین گروه‌ها تفاوت معنی‌داری نداشت ($p > 0.05$). در طول دوره تلفاتی مشاهده نگردید. مقدار هماتوکریت، هموگلوبین، گلبول‌های قرمز، گلبول‌های سفید در بین تیمارهای مختلف تفاوت معنی‌داری داشت ($p < 0.05$)، اما مقادیر لنفوسیت، مونوسیت، نوتروفیل، MCH ، MCV و $MCHC$ در بین تیمارهای مختلف، تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشت ($p > 0.05$). مقادیر لایزوزیم، ایمونوگلوبولین M و گلوبولین در تیمارهای آزمایشی به طور معنی‌داری بیشتر از تیمار شاهد بود ($p < 0.05$). به طور کلی می‌توان اینگونه بیان نمود که عصاره گیاه اسطوخودوس تأثیر مثبت بر بهبود وضعیت بیولوژیک ماهی آمور دارد.

مقدمه

در حال حاضر نقش گیاهان دارویی در آبی پروری بسیار حائز اهمیت می باشد. گیاهان دارای خاصیت تحریک کنندگی رشد بوده و تاثیر مثبت بر سلامت ماهی دارند و میتوانند سبب بهبود عملکرد سیستم ایمنی در آبزیان گردد (Reverter et al. 2014). اخیراً استفاده از ترکیباتی که به طور کلی بی ضرر تلقی می شوند که توجه زیادی را به خود معطوف کرده است. ترکیبات طبیعی فعال بدست آمده از گیاهان از جمله مهمترین این ترکیبات می باشند مواد حاصل از اسانس ها و عصاره های گیاهی را می توان جهت حفظ و نگهداری مواد غذایی و نیز در داروسازی به عنوان عوامل درمانی جدید علیه بیماریها و عفونتهای میکروبی به کار برد (Cristea et al. 2012). انواع طبیعی محرک های ایمنی و رشد به ویژه انواعی که منشاء گیاهی دارند، مزیت های متعددی نسبت به محرک های ایمنی و رشد صنعتی دارند، که از این مزیت ها می توان به در دسترس بودن، آسیب کمتر بر ای محیط زیست و جانور و امکان تولید در سطح وسیع با قیمت پایین اشاره نمود (زرگری، ۱۳۸۶).

یکی از ماهیان موردپسند پرورش دهندگان ماهیان گرمابی، ماهی کپور علفخوار یا آمور (*Ctenopharyngodon idella*) می باشد (عمادی، ۱۳۹۰). ماهی کپور علفخوار قادر است هنگامی که مواد غذایی فراوان باشد در ۲ سالگی بالغ گردد. این ماهی یکی از گونه های مهم اقتصادی است، که به علت ویژگی های منحصر به فرد در اکثر نقاط دنیا پرورش داده می شود. با توجه به داشتن ویژگی های مثبت بسیار از جمله دامنه تحمل بالا نسبت به خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب، رژیم غذایی مناسب و تکثیر آسان یکی از ماهیان پرطرفدار در بین پرورش دهندگان ماهیان گرمابی بوده و در آبی پروری مورد استفاده قرار می گیرد. بنابراین، ارائه راهکاری مناسب در جهت افزایش رشد، بقاء و تقویت سیستم ایمنی کمک موثری در توسعه پرورش و افزایش بهره وری این ماهی خواهد بود.

در زمینه آبی پروری مورد استفاده قرار می گیرد، ارائه راهکاری مناسب در جهت افزایش رشد، بقاء و تقویت سیستم ایمنی آن یکی از نیازهای اصلی کارگاه های تکثیر و پرورش کپور ماهیان می باشد.

اسطوخودوس گیاهی چندساله، همیشه سبز، دارای ساقه چوبی در قاعده، برگ های متقابل باریک و نوک تیز به رنگ سبز خاکستری و دارای عطر ویژه است (Hajisamadi et al. 2011). اسطوخودوس در درمان عفونت های ریه، مهبل، معالجه خروسک و آسم، سردرد، گزش حشرات، آماس مثانه، بهبود ناراحتی های معده استفاده می شود. اسانس اسطوخودوس از برگ ها و گل های گیاه به دست می آید و دارای ترکیبات مختلف شامل استات لینالیل^۱، اسید بوتریک^۲، اسید پروپیونیک^۳، اسید والریک^۴، لینالول آزاد^۵ می باشد (Ahmady-abchin et al. 2012). ترکیب عمده شیمیایی موجود در گیاه اسطوخودوس، استات لینالیل است. بر طبق مطالعات گذشته مشخص شده است که لینالول و مشتقات آن موجب کاهش قابل توجه استرس و در نتیجه بهبود شاخص های رشد می شود (Salamati et al. 2014). لینالول و استات لینالیل دارای فعالیت ضدالتهابی هستند. در عین حال فلاونوئیدها و ژرانیول در رتبه بعد از لینالول و استات لینالیل از عمده ترکیبات عصاره گیاه اسطوخودوس است که دارای فعالیت آنتی اکسیدانی اثبات شده در گیاهان خانواده نعناع و اسطوخودوس است (Modaresi and Arefian, 2016). تاثیر این گیاه در آبزیان بسیار محدود انجام شده است.

عبدی و همکاران (۱۳۸۹) تاثیر مثبت عصاره اکیناسه و آویشن را بر بازماندگی و برخی فاکتورهای رشد در ماهی اسکار گزارش نمودند. علیشاهی (۱۳۸۹) طی بررسی تاثیر عصاره خام آلوئه ورا بر طوطی ماهی (*Amphiphilus labiatus*)، افزایش معنی دار درصد افزایش وزن، ضریب تبدیل غذایی و نرخ رشد ویژه را مشاهده کرد. سعیدی و همکاران (۱۳۹۲) بیان نمودند عصاره گیاه آلوئه ورا بر فاکتورهای رشد و بازماندگی ماهی اسکار (*Astronatus*

⁴ Valeric Acid

⁵ Linalol Free

¹ Linalool asetat

² Boteric Acid

³ Propionic Acid

۳۰ × ۳۰ × ۶۰ سانتیمتر، حجم تقریبی ۷۰ لیتر) در قالب ۴ تیمار در سه تکرار (هر تکرار ۳۰ قطعه ماهی) قرار داده شدند. ماهیان با غذای کپورماهیان شامل سه سطح عصاره گیاه اسطوخودوس و به میزان ۰/۱، ۰/۵ و ۱ درصد و یک گروه کنترل به مدت هشت هفته تغذیه شدند (محمدی و همکاران، ۱۳۹۵).

جهت تهیه جیره غذایی مورد نیاز، ابتدا حجم معینی غذای کنسانتره بیومار فرانسه مخصوص کپور ماهیان با قطر ۰/۵ میلی‌متر با ترازوی دیجیتالی وزن شد و سپس عصاره گیاه اسطوخودوس به میزان ۰/۱، ۰/۵ و ۱ درصد به غذا اضافه گردید (عصاره از شرکت داروسازی پورسینا که یکی از معتبرترین شرکت‌های داروسازی گیاهی در ایران می‌باشد، تهیه گردید) و با حجم مناسب از آب تا رسیدن به حالت خمیری شکل مخلوط گردید (اسدی و علاف نویریان، ۱۳۹۴). سپس این مواد از چرخ گوشت با صفحه مشبک به قطر ۱ میلی‌متر (متناسب با دهان ماهی) عبور داده شد. غذای گروه کنترل نیز بدون عصاره گیاه ساخته شد. غذای ساخته شده داخل ظروف پلاستیکی در بسته در یخچال نگهداری شد و در هر وعده غذایی (۷ درصد وزن بدن) درون آکواریوم های شیشه ای توزیع گردید. روزانه ضایعات ماهیان از کف آکواریوم ها سیفون گردید و با حجم معینی آب تازه (۳۰ تا ۵۰ درصد) جایگزین شد.

برای سازگاری ماهیان با شرایط آکواریوم، پلاستیک حاوی ماهیان به مدت ۲ ساعت در آب مخازن قرار داده شد و سپس به آرامی به درون مخازن قرار گرفتند.

برای از بین بردن کلر آب شرب، ۲۴ ساعت آب در درون تانک ۵۰۰ لیتری ذخیره و هوادهی گردید. جهت تامین اکسیژن مورد نیاز، هوادهی از طریق پمپ مرکزی صورت گرفت و در هر آکواریوم یک عدد سنگ هوا قرار داده شد. به منظور ایجاد دمای یکسان در هر آکواریوم یک عدد بخاری (۱۰۰ وات) برقی گذاشته شد. فاکتورهای فیزیکی شیمیایی آب به طور روزانه برای اندازه گیری درجه حرارت و به طور هفتگی برای میزان اکسیژن محلول و pH آب انجام گردید.

ocellatus) تاثیر مثبت دارد و افزایش معنی داری در افزایش وزن، ضریب رشد ویژه، ضریب چاقی و کاهش ضریب تبدیل غذایی در تیمارهای آزمایشی مشاهده شد. حاجی بگلو و همکاران (۱۳۹۳) با بررسی اثر عصاره اتانولی گیاه کتان هندی (*Corchorus olitorius*) بر شاخص‌های رشد ماهی دم شمشیری (*Xiphophorus helleri*) مشاهده نمودند که شاخص‌های رشد در تیمارهای آزمایشی بطور معنی داری بیشتر از تیمار شاهد بود. مورکی و همکاران (۱۳۹۳) با بررسی تاثیر گیاه جعفری (*Petroselinum sativum*) بر ماهی کوی (*Cyprinus carpio*)، افزایش نرخ رشد و بقاء را مشاهده نمودند. Ahilan و همکاران (۲۰۱۰) گزارش کردند که کاربرد گیاهان دارویی در جیره غذایی ماهی طلایی سبب افزایش در رشد این ماهی گردیده است. Naji و همکاران (۲۰۱۴) تاثیر مثبت عصاره گیاه پنج انگشت (*Vitexagnus castus*) را بر شاخص‌های رشد در ماهی گورامی سه خال (*Trichogaster trichopterus*) مشاهده نمودند. Chari Hassanalizadeh و همکاران (۲۰۲۰) طی بررسی تاثیر عصاره گیاه اسطوخودوس، افزایش رشد و بهبود شاخص های ایمنی را در ماهی قزل آلا رنگین کمان گزارش نمودند. این تحقیقات و بسیاری تحقیقات دیگر نشاندهنده تاثیر مثبت عصاره گیاهان دارویی در آبی‌پروری است.

از این رو تحقیق حاضر به منظور بررسی تاثیر گیاه اسطوخودوس به عنوان یکی از گیاهان دارویی که نقش بسیار مهمی در تقویت سیستم ایمنی دارد، بر شاخص‌های رشد، نرخ بقاء، تقویت سیستم ایمنی و برخی شاخص های بیوشیمیایی خون در ماهی کپور علفخوار انجام گرفت.

مواد و روش ها

تحقیق حاضر در سال ۱۳۹۸ در یکی از مراکز خصوصی پرورش ماهی در استان گلستان انجام گرفت. ماهیان (میانگین وزن ۰/۵ ± ۱۱/۱ گرم، میانگین طول ۰/۳ ± ۱۵/۵ سانتیمتر) به طور تصادفی در ۱۲ آکواریوم شیشه ای (با ابعاد

جدول ۱ تجزیه جیره پایه (بیومار فرانسه) ماهی آمور بر اساس درصد وزن تر

ترکیبات	درصد پروتئین	درصد فیبر	درصد چربی	درصد رطوبت	درصد خاکستر	انرژی
مقدار	۵۲/۴۵ ± ۳/۲	۸/۵ ± ۰/۳۷	۱۸/۴ ± ۰/۱۸	۸/۱۲ ± ۰/۵	۱۱/۳۵ ± ۰/۸۲	۴۵۹۸/۶ ± ۲۳/۵

جدول ۲ دامنه تغییرات خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب آکواریومها

pH	اکسیژن محلول (mg/L)	نیتريت (mg/L)	سختی کل (mg/L)	دما (°C)
۷/۸ ± ۰/۲	۴/۰ ± ۱/۱	۱/۰ ± ۰/۲	۲۰۲ ± ۸/۱	۲۴/۵ ± ۱

در پایان دوره آزمایش، شاخص‌های رشد از روابط زیر محاسبه گردیدند (Pourmozaffar و همکاران، ۲۰۱۷).

- ۱۰۰ × {طول دوره پرورش / (لگاریتم طبیعی وزن ابتدایی - لگاریتم طبیعی وزن نهایی)} = نرخ رشد ویژه (SGR) (%): رابطه (۱)
 ۱۰۰ × (میانگین طول استاندارد^۳/میانگین وزن) = ضریب چاقی (CF): رابطه (۲)
 میانگین وزن بدست آمده/ میانگین غذای خورده شده = ضریب تبدیل غذایی (FCR): رابطه (۳)
 وزن اولیه (میلی گرم) - وزن نهایی (میلی گرم) = افزایش وزن بدن (میلی گرم): رابطه (۴)
 ۱۰۰ × تعداد ماهی نهایی / تعداد ماهی اولیه = درصد بقاء: رابطه (۵)

آزمایشات ایمنی شناسی

روش توصیه شده توسط Ellis (۱۹۹۰) اندازه‌گیری شد. اندازه‌گیری گلوبولین سرم با استفاده از روش Lowry و همکاران (۱۹۵۱) انجام شد. برای شمارش گلبول‌های قرمز یا اریتروسیت‌ها با استفاده از پپیت ملانژور قرمز و با ماده رقیق‌کننده ریس، خون رقیق و با لام هموسیستمتر شمارش شد. جهت شمارش گلبول‌های قرمز ابتدا لوله حاوی خون کاملاً تکان داده شد تا خون یکنواخت شود و سپس با استفاده از پپیت ملانژور مخصوص شمارش گلبول‌های قرمز تا درجه ۰/۵ از خون پر نموده، سپس محلول رقیق‌کننده ریس تا درجه ۱۰۱ پر شد که در نتیجه رقت مدنظر به دست آمد، سپس تعداد گلبول‌های قرمز در زیر لام نئوبار شمارش شد و از فرمول زیر برای محاسبه تعداد گلبول‌های قرمز استفاده شد:

در پایان دوره پرورش به صورت تصادفی از هر تکرار تعداد ۵ ماهی و در مجموع از هر تیمار ۱۵ ماهی را جدا کرده و پس از بیهوش کردن با پودر گل میخک ۲٪ (Mehrabi, 1998) و با استفاده از سرنگ خون‌گیری انجام گرفت. سرم خون در دستگاه سانتریفیوژ با قدرت ۵۰۰۰ دور به مدت ۱۰ دقیقه جداسازی شد و جهت انجام آزمایشات ایمنی‌شناسی به آزمایشگاه انتقال داده شدند. فاکتورهای ایمنی از قبیل فعالیت لایزوزیم، گلوبولین و تغییرات سطح ایمنوگلوبولین IgM بر روی نمونه‌های سرم انجام شد (Ellis, 1990). لایزوزیم سرم از طریق جذب نوری و با استفاده از دستگاه بیوفتومتر (Sartorius DR6000, Germany) و طبق

تعداد گلبول‌های قرمز در یک میلی‌متر مکعب خون = ۱۰۰۰۰ * مجموع تعداد گلبول‌های قرمز شمارش شده در ۵ مربع کوچک
 تعداد گلبول‌های قرمز در یک میلی‌متر مکعب خون = ۱۰/۰۰۰ * مجموع تعداد گلبول‌های قرمز شمارش شده در ۵ مربع کوچک

در مورد گلبول‌های قرمز توضیح داده شد عمل می‌شود (Stolen et al. 1994).

گلبول‌های سفید: برای شمارش گلبول‌های سفید یا لکوسیت-ها از پپیت ملانژور سفید و ماده رقیق‌کننده ریس استفاده شد. جهت شمارش گلبول‌های سفید نیز به همان ترتیبی که

گردید، به طوری که بین تیمارهای پرورش یافته با غذای حاوی ۰/۵ و ۱ درصد عصاره در مقایسه با گروه شاهد اختلاف معنی دار آماری مشاهده شد ($p < 0/05$). همچنین، بیشترین و کمترین FCR به ترتیب در گروه شاهد و تیمار T3 مشاهده گردید. ضمن اینکه اختلاف آماری معنی داری نیز در بین تیمارها با گروه شاهد مشاهده گردید ($p < 0/05$). در تحقیق حاضر مقادیر WG، IBW و PER در تیمار T3 از بیشترین مقدار برخوردار بوده و کمترین مقدار هر یک از شاخصهای مذکور در گروه شاهد مشاهده گردید؛ ضمن اینکه اختلاف آماری معنی داری بین گروه شاهد و برخی گروههای آزمایشی وجود داشت ($p < 0/05$). بررسی ضریب چاقی (CF) نشان داد که میزان ضریب چاقی در همه تیمارهای حاوی عصاره گیاه اسطوخودوس از بیشترین مقدار برخوردار بوده و کمترین مقدار در گروه شاهد وجود داشت ($p < 0/05$).

بر اساس اطلاعات ارائه شده در جدول ۳، بیشترین مقدار PER در تیمار T3 و کمترین مقدار آن در گروه شاهد گزارش گردید و در بین تیمارها تفاوت معنی داری وجود داشت ($p < 0/05$). مقدار HSI در بین گروههای آزمایشی و گروه شاهد تفاوت معنی داری نداشت ($p > 0/05$). بیشترین مقدار HSI در گروه شاهد و بیشترین مقدار آن در گروه T2 مشاهده گردید. در طول دوره آزمایش تلفاتی در گروهها مشاهده نگردید و بازماندگی در تیمارهای آزمایشی و گروه شاهد ۱۰۰ درصد بود.

تاثیر عصاره گیاه اسطوخودوس بر فراسنجههای خونی

نتایج سنجش میزان شاخصهای خونی در پایان دوره آزمایش در جدول ۴ ارائه شده است. بر اساس نتایج مشخص گردید مقدار فراسنجههای خونی (هماتوکریت، هموگلوبین، تعداد گلبولهای قرمز، گلبولهای سفید در بین تیمارهای مختلف تفاوت معنی داری وجود داشت ($p < 0/05$)). به طوری که مقدار آن در تیمار T2 (۰/۵ درصد عصاره گیاه اسطوخودوس) به طور معنی داری بیشتر از سایر تیمارها بود ($p < 0/05$). اما مقادیر لنفوسیت، مونوسیت، نوتروفیل، MCV، MCH و MCHC در بین تیمارهای مختلف، تفاوت معنی داری با یکدیگر نداشت ($p > 0/05$).

تعداد گلبولهای سفید در یک میلیمتر مکعب خون = 50^* * مجموع تعداد گلبولهای سفید شمارش شده در ۴ مربع هموگلوبین به روش استاندارد سیانمت هموگلوبین مورد سنجش قرار گرفت. برای حذف اثر هسته گلبول قرمز در میزان جذب نوری، مخلوط نمونه خون و محلول درابکین ابتدا به مدت ۱۰ دقیقه و با دور ۲۰۰۰ در دقیقه سانتریفیوژ و سپس میزان جذب نوری فوقانی محلول اسپکتروفوتومتر (MiltonRoy, 20D., USA) اندازه گیری گردید (Feldman et al. 2000).

هماتوکریت به روش میکروهماتوکریت به مدت ۱۰ دقیقه با ۱۰۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ میکروهماتوکریت اندازه گیری گردید.

شمارش تفریقی گلبولهای سفید: درصد هر یک از گلبولهای سفید با شمارش ۱۰۰ گلبول سفید در گسترش خون رنگ آمیزی شده با رنگ گیمسا تعیین گردید.

شاخصهای خونی: شامل متوسط حجم گلبولی (MCV)، متوسط هموگلوبین گلبولی (MCH)، متوسط غلظت هموگلوبین گلبولها (MCHC) با استفاده از فرمولهای استاندارد موجود محاسبه گردید (Svetina et al. 2002).

تجزیه و تحلیل دادهها

ثبت دادهها در نرم افزار Microsoft office Excel نسخه ۲۰۱۳ انجام شده و جهت تجزیه و تحلیل دادهها از نرم افزار SPSS 20 و از روش تجزیه واریانس یک طرفه One-Way ANOVA استفاده شد. مقایسه میانگینها با استفاده از آزمون دانکن انجام پذیرفت و جود یا عدم وجود اختلاف معنی دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد انجام شد.

نتایج

تاثیر عصاره گیاه اسطوخودوس بر شاخصهای رشد

نتایج حاصل از مقایسه میانگین شاخصهای رشد ماهیان در پایان دوره پرورش (۸ هفته) در سطوح مختلف عصاره گیاه اسطوخودوس، در جدول ۳ نشان داده شده است. بیشترین وزن نهایی ماهیان در تیمار T3 (جیره حاوی ۱ درصد عصاره گیاه اسطوخودوس) و کمترین وزن در گروه شاهد مشاهده

جدول ۳ میانگین شاخص های رشد در ماهی آمور در سطوح مختلف عصاره گیاه اسطوخودوس (میانگین \pm خطای استاندارد)

T3	T2	T1	شاهد	شاخص
11/0 \pm 0.2/0.6 ^a	10/0 \pm 93/0.5 ^a	11/0 \pm 0.7/0.4 ^a	11/0 \pm 0.3/0.5 ^a	وزن ابتدایی (گرم)
75/2 \pm 70/61 ^c	71/1 \pm 0.1/34 ^b	64/2 \pm 98/82 ^a	61/2 \pm 22/19 ^a	وزن نهایی (گرم)
15/0 \pm 58/61 ^a	15/0 \pm 41/50 ^a	15/0 \pm 59/22 ^a	15/0 \pm 55/37 ^a	طول ابتدایی (سانتیمتر)
29/0 \pm 49/24 ^b	28/0 \pm 73/27 ^a	28/0 \pm 17/22 ^a	28/0 \pm 11/24 ^a	طول نهایی (سانتیمتر)
64/0 \pm 68/24 ^c	60/0 \pm 0.8/29 ^b	53/0 \pm 91/40 ^{ab}	50/0 \pm 19/49 ^a	افزایش وزن (WG) (گرم)
3/0 \pm 22/0.5 ^b	3/0 \pm 20/0.6 ^b	2/0 \pm 95/0.9 ^a	2/0 \pm 90/0.7 ^a	نرخ رشد ویژه (SGR) (%)
1/0 \pm 0.9/0.05 ^a	1/0 \pm 0.7/0.06 ^a	1/0 \pm 22/0.08 ^{ab}	1/0 \pm 30/0.07 ^b	ضریب تبدیل غذایی (FCR)
585/9 \pm 35/60 ^c	547/8 \pm 11/79 ^b	492/6 \pm 59/59 ^a	473/9 \pm 25/54 ^a	درصد افزایش وزن بدن (IBW) (%)
0/0 \pm 33/0.06 ^b	0/0 \pm 30/0.04 ^b	0/0 \pm 31/0.05 ^b	0/0 \pm 27/0.07 ^a	ضریب چاقی (CF)
1/0 \pm 49/23 ^b	1/0 \pm 40/19 ^b	1/0 \pm 35/20 ^{ab}	1/0 \pm 37/16 ^a	ضریب کارایی پروتئین (PER)
2/0 \pm 35/20 ^a	2/0 \pm 40/19 ^a	2/0 \pm 38/21 ^a	2/0 \pm 53/18 ^a	شاخص کبدی (HSI)
100	100	100	100	درصد بازماندگی (SR)

حروف لاتین متفاوت در هر سطر نشاندهنده وجود تفاوت معنی دار می باشد ($p < 0.05$).

جدول ۴ بررسی فراسنجه های خونی ماهی آمور تغذیه شده با جیره حاوی مقادیر مختلف عصاره اسطوخودوس در پایان دوره

T3	T2	T1	شاهد	شاخص
29/87 \pm 2/43 ^a	32/83 \pm 3/24 ^b	29/57 \pm 3/44 ^a	29/42 \pm 4/0 ^a	هماتوکریت
3/33 \pm 0/51 ^a	4/85 \pm 0/72 ^b	3/03 \pm 0/58 ^a	3/17 \pm 0/44 ^a	HCT (%)
0/90 \pm 0/06 ^a	0/96 \pm 0/1 ^b	0/91 \pm 0/05 ^{ab}	0/88 \pm 0/07 ^a	Hb (g/100)
8723/33 \pm 40.4/1 ^a	8566/67 \pm 378/6 ^a	7833/33 \pm 50.3/3 ^a	7766/7 \pm 35/12 ^a	RBC $\times 10^6$ (Tc/mm3)
97/33 \pm 0/58 ^a	93/99 \pm 1/53 ^a	94/67 \pm 3/21 ^a	94/11 \pm 3/61 ^a	WBC (TC/mm3)
4/97 \pm 0/58 ^a	5/20 \pm 2/00 ^a	5/67 \pm 2/89 ^a	5/33 \pm 3/51 ^a	LYM
530 \pm 0/06 ^a	0/33 \pm 0/03 ^a	0/67 \pm 0/08 ^a	0/69 \pm 0/05 ^a	Neu
341/20 \pm 19/09 ^a	283/49 \pm 27/92 ^a	311/69 \pm 87/52 ^a	382/96 \pm 80/65 ^a	Mon
44/84 \pm 6/82 ^a	37/74 \pm 7/73 ^a	41/58 \pm 8/45 ^a	47/95 \pm 2/50 ^a	MCV
13/24 \pm 2/64 ^a	13/22 \pm 1/5 ^a	13/57 \pm 1/26 ^a	12/85 \pm 2/35 ^a	MCH
				MCHC

حروف لاتین متفاوت در هر سطر نشاندهنده وجود تفاوت معنی دار می باشد ($p < 0.05$).

جیره های T2 و T3 بالاترین میزان لایزوزیم را دارا بودند ($p < 0.05$). همچنین، میزان ایمونوگلوبولین M و گلوبولین در بین تیمارهای مختلف تفاوت معنی داری داشت به طوری که بیشترین مقدار در تیمار T3 اندازه گیری شد ($p < 0.05$).

تاثیر عصاره اسطوخودوس بر شاخص های بیوشیمیایی خون مطابق با نتایج جدول ۵، میزان لایزوزیم تیمارهای آزمایشی اختلاف معنی دار داشت، به طوری که ماهیان تغذیه شده با

جدول ۵ مقایسه میانگین شاخص های ایمنی در ماهی آمور تغذیه شده با جیره حاوی عصاره اسطوخودوس در پایین دوره

گلوبولین (g/dL)	ایمنوگلوبولین M ($\mu\text{g/mL}$)	لایزوزیم (mg/dL)	
0.75 ± 0.5^a	$78/55 \pm 7/46^a$	$3/29 \pm 0/55^a$	شاهد
$1/59 \pm 0/39^b$	$80/06 \pm 8/4^a$	$4/35 \pm 0/49^b$	T ₁
$1/64 \pm 0/46^b$	$120/12 \pm 8/77^b$	$5/78 \pm 0/62^c$	T ₂
$1/72 \pm 0/55^b$	$130/01 \pm 7/31^c$	$5/60 \pm 0/53^c$	T ₃

حروف لاتین متفاوت در هر سطر نشاندهنده وجود تفاوت معنی دار می باشد ($p < 0.05$).

شاهد: حاوی صفر درصد عصاره، T₁: حاوی ۰/۱ درصد عصاره، T₂: حاوی ۰/۵ درصد عصاره، T₃: حاوی ۱ درصد عصاره

بحث و نتیجه گیری

بر اساس نتایج به دست آمده از تحقیق حاضر، مشخص گردید که بیشترین وزن نهایی ماهیان در تیمار T3 و کمترین وزن در گروه شاهد مشاهده گردید. بیشترین و کمترین FCR به ترتیب در گروه شاهد و تیمار T3 مشاهده گردید. نتایج تحقیق موید آن بود که اثرات مثبت عصاره این گیاه سبب افزایش شاخص های رشد ماهیان گردیده است و همچنین در تحقیق حاضر تلفاتی در اثر افزودن عصاره به جیره غذایی ماهیان مشاهده نگردید. احتمال می رود چون تلفاتی در حین دوره آزمایش وجود نداشته است می توان اینطور نتیجه گرفت که احتمالاً این گیاه فاقد اثرات مضر می باشد.

یکی از عوامل اقتصادی بودن پرورش آبزیان مقدار ضریب تبدیل تبدیل غذایی (FCR) است چرا که علاوه بر کاهش هزینه های غذا و غذادهی به سبب مقدار کمتر غذادهی، از آلودگی ثانویه آب محیط پرورش و به تبع آن کاهش پارامترهای کیفی آب جلوگیری خواهد کرد. با افزایش وزن ماهیان، مقادیر تغذیه و متناسب با آن، ضریب تبدیل غذایی کاهش می یابد، در واقع ضریب تبدیل غذایی نشان می دهد که چه مقدار از غذای مصرف شده صرف افزایش وزن ماهی شده است (Dimaggio et al. 2016).

در این زمینه El-barbary و همکاران (۲۰۰۹) با مطالعه تاثیر گیاه جعفری بر ماهی تیلاپیا مشاهده نمودند که کاربرد گیاه جعفری در جیره غذایی سبب بهبود شاخص های رشد و درصد بازماندگی می شود. دستیابی به این نتایج احتمالاً ناشی از اثراتی است که گیاهان روی سوخت و ساز بدن بوجود می آورند.

حاجی بگلو و همکاران (۱۳۹۳) تاثیر عصاره اتانولی گیاه کتان هندی (*Corchorus olitorius*) را در ماهی دم شمشیری (*Xiphophorus helleri*) بررسی و مشاهده نمودند شاخص های رشد در تیمارهای آزمایشی به طور معنی داری بیش از تیمار شاهد بود.

در تحقیق حاضر، مقادیر IBW، WG و PER در تیمار T3 از بیشترین مقدار برخوردار بوده و کمترین مقدار هر یک از شاخص های مذکور در گروه شاهد مشاهده گردید. میزان ضریب چاقی (CF) در همه تیمارهای حاوی عصاره گیاهی از بیشترین مقدار برخوردار بوده و کمترین مقدار در گروه شاهد وجود داشت. مقدار HSI در بین گروه های آزمایشی و گروه شاهد تفاوت معنی داری نداشت. بیشترین مقدار HSI در گروه شاهد و کمترین مقدار آن در گروه T2 مشاهده گردید. در طول دوره آزمایش تلفاتی در گروه ها مشاهده نگردید و بازماندگی در تیمارهای آزمایشی و گروه شاهد ۱۰۰ درصد بود.

محمدی و همکاران (۱۳۹۳) تاثیر عصاره هیدروالکلی گیاه اسفرزه (*Plantago ovata*) بر پارامترهای رشد قزل آلاهی رنگین کمان بررسی نمودند. نتایج این محققین نشان داد عصاره گیاهی اثرات مثبتی بر تحریک رشد در این ماهی دارد به طوری که نرخ رشد ویژه، درصد افزایش وزن و فاکتور وضعیت در تیمار تغذیه شده با جیره حاوی اسفرزه افزایش معنی داری نسبت به تیمار شاهد داشته است.

مورکی و همکاران (۱۳۹۳) تاثیر گیاه جعفری را بر شاخص های رشد و بقای ماهی کوی بررسی نمودند. نتایج این محققین نشان داد که ماهیان تغذیه شده با جیره های حاوی

گیاه جعفری در شاخص‌های رشد، تغذیه‌ای و بقاء نسبت به گروه شاهد تفاوت معنی‌داری داشتند ($p < 0.05$) به طوری که بیشترین افزایش وزن، افزایش طول، میزان رشد ویژه وزنی، رشد ویژه طولی و کمترین ضریب تبدیل غذایی و بیشترین میزان درصد رشد روزانه در تیمار حاوی ۰/۵ گرم جعفری مشاهده شد و در تحقیق حاضر نیز جیره حاوی عصاره گیاه نسبت به گروه شاهد در وضعیت رشد و بقاء بالاتری قرار داشتند. در تحقیق حاضر، فاکتور وضعیت (CF) در ماهیانی که با جیره حاوی عصاره گیاهی تغذیه شده بودند، بطور معنی‌داری بالاتر از گروه شاهد بود. استفاده از ضریب چاقی یا شاخص وضعیت جهت بیان رابطه طول-وزن ماهی روشی مناسب می‌باشد که می‌توان از این شاخص به منظور بررسی تغییرات جثه ماهی در طول دوره پرورش استفاده نمود (مورکی و همکاران، ۱۳۹۳). همچنین این فاکتور شاخصی مفید و مناسب در بررسی‌های رژیم غذایی ماهیان و مطالعات زیست‌شناختی می‌باشد. اینگونه بیان شده است که هر چه میزان شاخص وضعیت در ماهیان بیشتر باشد، احتمالاً جذب غذا و فرآیند متابولیسم در ماهیان بهتر انجام شده است (Ahilan et al. 2010).

همسو با این نتایج، غلامپور (۱۳۹۱) گزارش داد که استفاده از سطوح مختلف نعنای فلفلی در جیره ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان توانست باعث کاهش تعداد گلبول‌های قرمز، سفید و هموگلوبین در تیمار شاهد شود. تغییر در تعداد گلبول‌های قرمز و غلظت هموگلوبین وابسته به عوامل مختلفی می‌باشد که می‌تواند 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 (Khaki et al. 2009). همچنین خدادادی و رنجبر (۱۳۹۵) گزارش دادند که افزودن پودر چای سبز (*Camellia sinensis*) به جیره غذایی ماهی کپور معمولی منجر به کاهش معنی‌دار درصد لنفوسیت در تیمارهای آزمایشی نسبت به تیمار شاهد شد ($p < 0.05$). افزایش تعداد نوتروفیل‌ها خون ماهی از $1/51 \pm 3/77$ در تیمار شاهد به $1/19 \pm 6/94$ در تیمار مصرف‌کننده یک درصد محرک گیاهی درمنه، وابسته به بتاگلوکان‌هایی است که قادر به تشخیص گیرنده‌های ویژه‌ای

بر روی گلبول‌های سفید خون می‌باشند (Arredondo-Figueroa et al. 2012). در تحقیق حاضر مقدار هماتوکریت، هموگلوبین و تعداد گلبول‌های قرمز در بین تیمارهای مختلف تفاوت معنی‌داری داشت به طوری که مقدار آن در تیمار T2 (۰/۵ درصد عصاره گیاه اسطوخودوس) به طور معنی‌داری بیشتر از سایر تیمارها بود ($p < 0.05$). همچنین، نتایج نشان داد میزان گلبول‌های سفید، لنفوسیت، مونوسیت، نوتروفیل، MCH، MCV و MCHC در میان تیمارهای آزمایشی اختلاف معنی‌داری نداشت ($p > 0.05$). از این رو وجود ترکیباتی مانند پلی‌فنول و فلاونوئیدها در گیاه اسطوخودوس سبب بهبود سیستم ایمنی ماهیان می‌گردد، هر چند ارائه نظریه نیازمند انجام تحقیقات بیشتر و تخصصی‌تر می‌باشد.

در تطابق با نتایج تحقیق حاضر در تحقیقات مشابه دیگری که توسط Misra و همکاران (۲۰۰۶) در کپور هندی (*Labeo rohita*) و Ispir و Mustafa (۲۰۰۵) در قزل‌آلای رنگین‌کمان انجام شد، علیرغم گزارش برخی شاخص‌های تحریک ایمنی در تعدادی از فرآورده‌های گیاهی، عدم تاثیر این عصاره‌ها بر میزان پروتئین کل و گلوبولین سرم در گونه‌های مورد بررسی گزارش گردید.

Hassanalizadeh Chari و همکاران (۲۰۲۰) طی بررسی تاثیر سطوح مختلف (۰/۵، ۱ و ۲ میلی‌لیتر در یک کیلوگرم از جیره غذایی) اسانس اسطوخودوس (*Lavandula officinalis*) در ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان (*Oncorhynchus mykiss*)، بیشترین درصد افزایش وزن، طول، ضریب رشد ویژه، درصد بازماندگی و تولید خالص ماهی در تیمارهای ۱ و ۲ میلی‌لیتر اسانس در یک کیلوگرم جیره مشاهده نمودند. ضریب تبدیل غذایی با افزایش مقادیر اسانس، به طور معنی‌داری کاهش نشان داد که در تطابق با یافته‌های تحقیق حاضر می‌باشد. این امر احتمالاً به دلیل وجود ترکیباتی نظیر فنل‌ها، تانن‌ها و مونوترپن‌ها موجود در اسانس اسطوخودوس می‌باشد. همچنین این محققین گزارش نمودند بالاترین میزان گلبول‌های قرمز، گلبول‌های سفید، غلظت متوسط هموگلوبین و نوتروفیل مربوط به تیمار ۲ میلی‌لیتر اسانس در جیره بود. میزان هموگلوبین، میانگین حجم متوسط گلبولی، هموگلوبین متوسط گلبولی، مونوسیت

سیستم‌های بدن، استفاده از این گیاه در غلظت متعادل در رژیم غذایی و استفاده از آن اثرات جانبی در پی نداشته باشد. هر چند ارائه یک نتیجه گیری نهایی در این راستا نیاز به مطالعات گسترده‌ای در ابعاد گوناگون به ویژه از نقطه نظر فیزیولوژیک دارد.

منابع

اسدی، ا.، علاف نویریان، ح. ۱۳۹۴. اثر سطوح مختلف کلم قرمز به عنوان رنگدانه طبیعی در تغییر رنگ پوست و شاخص‌های رشد ماهی سوروم (*Heros severus*). تغذیه و بیوشیمی آبزیان ۱: ۲۵-۱۲.

حاجی بگلو، ع.، سوداگر، م.، حسینی، س.ع.، جعفری، س.م. ۱۳۹۳. بررسی اثر سطوح مختلف عصاره اتانولی (*Corchorus olitorius*) بر روی برخی فاکتورهای تولیدمثلی و رشد در ماهی دم شمشیری (*Xiphophorus helleri*). محیط زیست جانوری ۶: ۴۷-۵۶.

رنجبر، ش.، خدادادی، م. ۱۳۹۵. تأثیر پودر چای سبز (*Camellia sinensis*) بر برخی شاخص‌های خونی ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*). اکوبیولوژی تالاب ۸: ۵۱-۳۹.

زرگری، ع. ۱۳۸۶. گیاهان دارویی. جلد دوم، انتشارات دانشگاه تهران، صفحات: ۳۶-۲۵.

سعیدی، م.ع.، سلیمی، ب.، محمودی، ن.، جلیلی، س. ۱۳۹۲. تأثیر عصاره گیاه آلوئه ورا بر روی فاکتورهای رشد و بازماندگی ماهی اسکار (*Astronatus ocellatus*). علوم و تکثیر آبزی پروری ۹۲: ۶۶-۵۵.

عبدی، ا.، علیشاهی، م.، مصباح، م. ۱۳۸۹. مقایسه‌ی اثر لوامیزول، عصاره اکیناسه و آویشن بر بازماندگی و برخی فاکتورهای رشد در ماهی اسکار (*Astronatus ocellatus*). نخستین همایش ماهیان زینتی ایران ۲۷-۲۰.

علیشاهی، م. ۱۳۸۹. بررسی سطوح مختلف عصاره خام گیاه آلوئه‌ورا بر رشد و میزان مقاومت در برابر عفونت با باکتری آئروموناس هیدروفیلا در ماهی سیچلاید

و ائوزینوفیل تحت تاثیر تیمارهای مختلف اسانس در مقایسه با شاهد قرار نگرفت. در نهایت این محققین بیان نمودند که سیستم ایمنی ماهی قزل آلاهی رنگین کمان نظیر فعالیت کمپلمان پلاسما، آنزیمهای لیزوزیم، آنزیم سوپراکسید دیسموتاز، ایمونوگلوبولین M سرم خون و ایمونوگلوبولین تام سرم با افزایش مقادیر اسانس افزایش یافت.

با توجه به این‌که نتایج موافق و مخالف با تحقیق حاضر به‌وفور مشاهده می‌شود می‌توان یکی از دلایل این پدیده را در ترکیبات موجود در عصاره‌های گیاهی دانست. بنابراین انجام تحقیقات بیشتر و تخصصی‌تر روی اثرات ایمنی‌شناختی ترکیبات موجود در عصاره گیاه اسطوخودوس در آبزیان پیشنهاد می‌شود. همچنین، با توجه به اینکه دوزهای مختلفی از پودرها و عصاره‌های گیاهی در این‌گونه تحقیقات استفاده می‌شود که می‌تواند بر نتایج مطالعات اثرگذار باشد، لذا تحقیق روی دوزهای قابل‌استفاده عصاره گیاه اسطوخودوس و سایر پودرهای گیاهی در جیره و رسیدن به دوز بهینه به‌منظور بررسی تأثیرات آن‌ها بر شاخص‌های رشد و ایمنی‌شناختی خون گونه‌های مختلف ماهیان قابل پیشنهاد می‌باشد.

در مجموع می‌توان گفت که اگرچه بیان می‌شود که گیاهانی همچون اسطوخودوس که حاوی پلی فنول و فلاونوئیدها می‌باشند، دارای خواص بسیار زیاد از جمله خواص آنتی‌اکسیدانی و دفع رادیکال‌های آزاد می‌باشند که می‌تواند موجب تقویت سیستم دفاعی در موجودات مختلفی شود.

نتیجه‌گیری

با توجه به یافته‌های این پژوهش، به نظر می‌رسد که عصاره گیاه اسطوخودوس در غلظت‌های به کار برده شده اثرات مطلوبی بر شاخص‌های رشد و بقا دارد. تأثیر تحریکی رشد این گیاهان را می‌توان به مواد موثره آن نسبت داد، که باعث استفاده بهینه از مقدار غذای مصرفی توسط ماهیان شده و پرت غذایی را کمتر کرده است. احتمالاً در مواد تشکیل دهنده عصاره این گیاه مواد محرک رشدی وجود دارند که تجویز خوراکی آن‌ها بویژه در غلظت ۱ درصد عصاره در هر کیلوگرم غذای ماهی، افزایش معنی‌دار فاکتورهای رشد را باعث شده است. بنابراین با توجه به اثرات مفید این گیاه بر بسیاری از

- Oncorhynchus mykiss*) (نشریه دامپزشکی در پژوهش و سازندگی ۱۱۱: ۱۰۵-۹۷).
- محمدی، م.ج.، علیشاهی، م.، آرمون، ا.، جهان تیغ، ر.، ظریف-جو، م.، خواجه جوپاش، ا.، دهدار، ه. ۱۳۹۳. تاثیر عصاره هیدروالکلی گیاه اسفرزه (*Plantago ovata*)، بر پارامترهای رشد، کبد و طحال بچه ماهیان قزل‌آلای رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*). زیست شناسی جانوری تجربی ۲: ۴۱-۳۱.
- مورکی، ن.، دادگر، ش. و نادری، م.، ص. ۱۳۹۳. اثر گیاه جعفری (*Petroselinum Sativum*) بر شاخص رشد و بقای ماهی کوی (*Cyprinus Carpio*). توسعه آبی پروری (علوم زیستی) ۲: ۷۲-۶۳.
- Ahilan, B., Nithiyapriyatharshini, A., Ravaneshwaran, K. 2010. Influence of certain herbal additives on the growth, survival and disease resistance of goldfish, *Carassius auratus* (Linnaeuse). Tamilnadu Veterinary and Animal Science 6: 5-11.
- Ahmady-abchin, S., Nasrolahiomran, A., Jafari, N., Mostafapour, M.J., Kia, M. 2012. Antibacterial effects of *Lavandula Stoechas* essential oil, on gram positive and negative bacteria in vitro. Medical Laboratory Journal 6: 235-241.
- Arredondo-Figueroa, J.L., Matsumoto-Soulé, J.J., Ponce-Palafox, J.T. 2012. Effects of protein and lipids on growth performance, feed efficiency and survival rate in fingerlings of Bay Snook (*Petenia splendida*). International Journal of Animal and Veterinary Advances 4: 204-213.
- Cristea, V., Antache, A., Grecu, I., Docan, A., Dediu, L., Mocanu, M. 2012. The use of phytobiotics in aquaculture. University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Iasi. 250-255.
- DiMaggio, M., Kenter, L.W., Breton, T.S., Berlinsky, D.L. 2016. Effects of dietary genistein administration on growth, survival and sex determination in southern flounder, *Paralichthys lethostigma*. Aquaculture Research 47: 82-90.
- El-Barbary, M.I., Mehrim, A.S. 2009. Protective effect of antioxidant medicinal herbs, rosemary and parsley, on subacute aflatoxicosis in *Oreochromis niloticus*. Journal of Fisheries and Aquatic Science 4: 178-190.
- Ellis, A.E. 1990. Lysozyme assay, techniques in fish immunology. 2nd edn. Fair Haven, USA, pp. 100-102.
- Feldman, B.F., Zinkl, J.G., Jain, N.C. 2000. Schalm's Veterinary Hematology. 5th ed. Lippincott Williams and Wilkins, pp: 1120-1124.
- Hajisamadias, B., Hassanpouraghdam, M.B., Khalighi, A. 2011. Effects of gibberlic acid (GA3) foliar application on growth characteristics and essential oil of Lavender (*Lavandula officinalis* Chaix.), Journal of Agriculture Sciences 21: 223-232.
- Hassanalizadeh Chari, F., Akrami, R., Ghelichi, A., Ebrahimi, P. 2020. The effect of *Lavandula officinalis* nanoemulsion on growth performance, body composition, haematology and immunity parameters of *Oncorhynchus mykiss*. Journal of Applied Animal Research 48: 340-347.

- Ispir, U., Mustafa, D.M. 2005. A Study on the Effects of levamisole on the immune system of Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum). Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences 29: 1169-1176.
- Mehrabi, Y. 1998. A preliminary study of the effects of anesthesia flower powder clove (*Syzygium aromaticum*) on rainbow trout. Research and Development 40: 160-162.
- Misra, C.K., Kumar Das, B., Mukherjee, S.C., Pattnaik, P. 2006. Effect of long-term administration of dietary β -glucan on immunity, growth and survival of *Labeo rohita* fingerlings. Aquaculture 255: 82-94.
- Modaresi, M., Arefian, S. 2016. Effect of lavender hydro alcoholic extract on liver's enzymes and histology in small laboratory mice. Quart of the Horizontal of Medical Sciences 22: 71-75.
- Naji, T., Ghafouri, S., Hosseinzade Sahafi, H. 2014. The histological effects of *Cucurbita pepo*, *Silybum marianum*, *Linum usitatissimum*, *Vitex agnus castus* and 17 β estradiol on ovarian tissue in three Spot Gorami (*Trichogaster trichopterus*). Bulletin of Environment, Pharmacology and Life Sciences 3: 120-127.
- Pourmozaffar, S., Hajimoradloo, A., Kolangi Miandare, H. 2017. Dietary effect of apple cider vinegar and propionic acid on immune related transcriptional responses and growth performance in white shrimp, *Litopenaeus vannamei*. Fish and Shellfish Immunology 60: 65-71.
- Reverter, M., Bontemps, N., Lecchini, D., Banaigs, B., Sasal, P. 2014. Use of plant extracts in fish aquaculture as an alternative to chemotherapy: Current status and future Perspectives. Aquaculture 433: 50-61.
- Stolen, J.S., Fletcher, T.C., Rowley, A.F., Zelikoff, J.T., Kaattari, S.L., Smith, S.A. 1994. Techniques in Fish Immunology-3. SOS Publication, USA, 121-130.
- Svetina, A., Matasin, Z., Tofant, A., Vucemilo, M., Fkjan, N. 2002. Haematology and some blood chemical parameters of young crap till the age of three years. Acta Veterinaria Hungarica 50: 459-467.