

"مقاله پژوهشی"

تأثیر گیاه دارویی بارهنگ (*Plantago major*) بر شاخص‌های رشد، درصد بازماندگی و برخی پارامترهای خون شناختی در ماهی آمور (*Ctenopharyngodon idella*)

رها فدایی راینی^{۱*}، جواد سپاهی^۲

۱- گروه علوم و مهندسی شیلات، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه جیرفت، جیرفت، ایران

۲- گروه شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرعباس، بندرعباس، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۳/۱۹

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۲/۲۳

چکیده

گیاه بارهنگ (*Plantago major*) از جمله گیاهان دارویی است که دارای خاصیت تقویت سیستم ایمنی می‌باشد. از این رو در تحقیق حاضر تأثیر سطوح مختلف عصاره بارهنگ بر عملکرد رشد، نرخ بقا و برخی شاخص‌های خون شناسی در ماهی آمور (*Ctenopharyngodon idella*) بررسی گردید. ماهیان با جیره غذایی شامل سه سطح ۰/۱ (T1)، ۰/۵ (T2) و ۱ (T3) درصد وزن جیره غذایی با عصاره گیاه بارهنگ و یک گروه فاقد ماده افزودنی (گروه شاهد) (T0) به مدت ۸ هفته تغذیه شدند. نتایج نشان داد بیشترین وزن نهایی ماهیان در تیمار T3 (جیره حاوی ۱ درصد عصاره) و کمترین وزن در گروه شاهد مشاهده گردید ($p < 0.05$). بیشترین کمترین ضربه تبدیل غذایی به ترتیب در گروه شاهد و تیمار T3 مشاهده گردید ($p < 0.05$). مقادیر افزایش وزن، درصد افزایش وزن بدن و ضربه کارایی پروتئین در تیمار T3 از بیشترین مقدار برخوردار بوده و کمترین مقدار هر یک از شاخص‌های مذکور در گروه شاهد مشاهده گردید ($p < 0.05$). میزان ضربه چاقی (CF) در همه تیمارهای حاوی عصاره گیاهی از بیشترین مقدار برخوردار بوده و کمترین مقدار در گروه شاهد وجود داشت ($p < 0.05$). مقدار شاخص کبدی (HSI) در بین گروه‌های آزمایشی و گروه شاهد تفاوت معنی‌داری نداشت ($p > 0.05$). در طول دوره آزمایش بازماندگی در تیمارهای آزمایشی و گروه شاهد ۱۰۰ درصد بود. بر اساس نتایج مشخص گردید مقدار فراسنجه‌های خونی (هماتوکریت، هموگلوبین، تعداد گلبول‌های قرمز، گلبول‌های سفید، لنفوسیت، مونوسیت، نوتروفیل، MCV، MCH، MCHC) در بین تیمارهای مختلف حاوی عصاره گیاهی، تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشت ($p > 0.05$). میزان پروتئین کل در میان تیمارهای آزمایشی معنی‌دار بود به‌طوری که ماهیان تغذیه شده با جیره T3 (۱ درصد عصاره گیاه) بالاترین میزان پروتئین کل را دارا بودند ($p > 0.05$). عصاره گیاه بارهنگ در سطح ۱ درصد تأثیر مثبت بر بهبود وضعیت بیولوژیکی ماهی آمور داشته است.

کلمات کلیدی: مکمل غذایی، رشد و بقا، شاخص‌های خون شناسی، بارهنگ، ماهی آمور.

مقدمه

تغذیه یک جنبه مهم در آبرزی پروری می باشد که پرورش دهندگان باید توجه خاصی به آن نمایند، زیرا بخش زیادی از هزینه های پرورش را به خود اختصاص می دهد. از این رو غذای کارخانه ها باید با توجه به اصول علمی فرموله شوند و همچنین غذا باید حداکثر بازدهی را از نظر رشد آبریان داشته باشد. در این بین برای کارایی بهتر جیره غذایی از مکمل ها و افزودنی های غذایی می توان استفاده کرد (Mohammadi et al., 2016). مکمل های غذایی یا افزودنی هایی که برای بهبود کارایی رشد، سلامت آبرزی، افزایش پایداری پلت و بهبود طعم غذا به کار می روند شامل دو دسته مکمل های مصنوعی (هورمون ها، آنتی بیوتیک ها، رنگدانه های صنعتی و مکمل های طبیعی (انواع گیاهان و عصاره های آن ها، جلبک ها، باکتری ها و مخمرها) هستند. امروزه امکان جایگزینی مواد افزودنی جدید طبیعی به جای مواد محرک رشد، آنتی بیوتیک ها و هورمون ها در رژیم غذایی حیوانات مورد بررسی قرار گرفته است. از جمله این مواد طبیعی، گیاهان هستند. عصاره های گیاهی حاوی مواد زیست فعال (بیواکتیو) نظیر آلکالوئیدها، فلاونوئیدها، رنگدانه ها، فنولیک ها، ترپنوئیدها، استروئیدها و چربی های ضروری می باشند و گزارش شده که فعالیت های مختلفی نظیر ضد استرس، بهبود و افزایش رشد، تحریک اشتها، تحریک سیستم ایمنی و ویژگی های ضد میکروبی و در برخی موارد افزایش هورمون های استروئیدی جنسی در پرورش ماهیان بر عهده دارند (Rempel and Shrenk, 2008).

در حال حاضر مسأله عمده در آبرزی پروری تجاری، بهبود جیره های غذایی فرموله شده برای افزایش رشد و

ارتقاء سلامت ماهیان می باشد (Zahid et al., 2016). نظر جدیدی که در این رابطه مطرح شده است استفاده از ترکیبات گیاهان دارویی در جیره غذایی ماهی و میگو می باشد.

مکمل های غذایی مانند ترکیبات گیاهی می توانند به طور مستقیم مکانیسم های دفاعی اولیه از طریق اثر بر گیرنده ها و ژن های مسئول فعال سازند که این موضوع به نوبه خود باعث افزایش مقاومت در برابر عوامل استرس زا، بیماری زا و تنش زای محیطی می شود (Bricknell et al., 2006).

گیاه بارهنگ با نام علمی *plantago major* L. از تیره بارهنگیان Planqtaginaceae است (Zubair et al., 2019) که به صورت علفی و پایاست، ریشه های کوتاه دارد، مخصوص مناطق پر آب است و در بیشتر مناطق ایران می روید. برگ های پهن و طول های با دمبرگ های بلند و گل آذین خوشه ای دارد (Ramos et al., 2012). قسمت مورد استفاده این گیاه، برگ، ریشه و دانه های آن است که در طب عوام به مصارف درمانی عدیده می رسد. این گیاه حاوی ترکیبات زیست فعالی مانند آلکالوئیدها، ساپونین ها، تریپونوئیدها، تانن ها، کومارین ها و آنتراکوئینون ها، ایریدوئید گلوکزید از جمله آکوئین (رینانتین)، موسیلاژ به میزان حدود ۶/۵ درصد که حاوی دست کم ۴ پلی ساکارید است. آسکولتین، فلاونوئید از جمله آپی ژنین، اسید سیلی سیک به میزان دست کم یک درصد و املاح روی و پتاسیم نیز در این گیاه وجود دارد (Ferrazzan et al., 2015).

یکی از ماهیان مورد پسند پرورش دهندگان ماهیان گرمابی، ماهی علفخوار یا آمور با نام علمی *Ctenopharyngodon idella*، از خانواده کپور

ماهیان است و در محیط طبیعی در آب‌های ساکن و یا آب‌های تقریباً ساکن با سرعت ناچیز که پوشیده از گیاهان آبی و دارای بستر نرم زندگی می‌کند (ستاری و همکاران، ۱۳۸۲) که بر طبق سالنامه آماری شیلات ایران میزان ۲۰۳۴۳ تن تولید ماهیان گرمابی در کشور وجود دارد که حاکی از اهمیت ماهیان گرمابی در صنعت آبی پروری کشور می‌باشد.

با توجه به اینکه مطالعه تأثیر گیاه بارهنگ بر آبیان به تعداد محدودی انجام شده است، مطالعاتی در خصوص گیاهانی مشابه از این خانواده مانند اسفرزه پرداخته می‌شود.

واحدی و همکاران (۱۳۹۹) طی بررسی تأثیر سطوح مختلف (۰/۱، ۰/۵ و ۱ درصد عصاره در کیلوگرم غذا) عصاره بارهنگ کبیر (*Plantago major*) بر عملکرد رشد ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) تأثیر معنی داری بر شاخص‌های رشد و تغذیه ای در سطوح مورد بررسی مشاهده نمودند.

Rezaei و همکاران (۲۰۱۳) تأثیر عصاره گیاه

مورخوش بر عملکرد رشد و خون شناسی و ایمنی شناسی گربه ماهی پنگوسی مطالعه نمودند. قاسمی پیربلوطی و همکاران (۱۳۹۲) تأثیر اثر اسانس چند گیاه دارویی بر سیستم ایمنی ماهی قزل آلا رنگین کمان به مدت ۸ هفته انجام دادند. Naji و همکاران (۲۰۱۴) تأثیر مثبت عصاره گیاه پنج انگشت (*Vitex agnus-castus*) را بر شاخص‌های رشد در ماهی گورامی سه خال (*Trichogaster trichopterus*) مشاهده نمودند. Adel و همکاران (۲۰۱۵) طی بررسی اثر رژیم غذایی نعناع (*Mentha piperita*) در چهار سطح (۰، ۱، ۲ و ۳ درصد) افزایش عملکرد رشد را در ماهی سفید (*Rutilus kutum*) گزارش نمودند.

Mohammadi و همکاران (۲۰۱۶) تأثیر مثبت عصاره دانه گیاه اسفرزه (*Plantago psyllium*) بر شاخص‌های رشد و سیستم ایمنی غیر اختصاصی ماهی قزل آلا رنگین کمان را گزارش نمودند. Bao و همکاران (۲۰۱۹) طی بررسی تأثیر عصاره برگ جینکو بیلوبا (*Ginkgo biloba*) در جیره غذایی ماهی در مقایسه با شاهد، افزایش عملکرد رشد در کپور معمولی را گزارش نمودند. Elbesthi و همکاران (۲۰۲۰) تأثیر مثبت عصاره گیاه بارهنگ (*Plantago lanceolata*) را بر شاخص‌های خون شناسی و عملکرد رشد ماهی قزل آلا رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*) گزارش نمودند.

از این رو نظر به اهمیت فوق العاده ماهی‌آمو در بین ماهیان گرمابی، تحقیق حاضر به منظور بررسی تأثیر گیاه بارهنگ بر شاخص‌های رشد، نرخ بقاء، تقویت سیستم ایمنی و برخی شاخص‌های بیوشیمیایی خون در ماهی کپور علفخوار انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر در سال ۱۳۹۸ در یکی از مراکز خصوصی پرورش ماهی در استان گلستان انجام گرفت. سپس ماهیان (میانگین وزن $10/94 \pm 0/4$ گرم، میانگین طول $14/50 \pm 0/30$ سانتیمتر) به طور تصادفی در ۱۲ آکواریوم شیشه‌ای (با ابعاد $30 \times 30 \times 60$ سانتیمتر) قالب ۴ تیمار در سه تکرار (هر تکرار ۱۰ عدد ماهی) قرار داده شدند. ماهیان با غذای کپورماهیان شامل سه سطح عصاره گیاه بارهنگ و به میزان ۰/۱، ۰/۵ و ۱ درصد و یک گروه شاهد به مدت ۸ هفته تغذیه شدند (Mohammadi et al., 2016). عصاره مورد استفاده در تحقیق حاضر از نوع عصاره آبی بود و از شرکت

داروسازی پورسینا که یکی از معتبرترین شرکت‌های داروسازی گیاهی در ایران می‌باشد، تهیه گردید.

جهت تهیه جیره غذایی مورد نیاز، ابتدا حجم معینی غذای کنسانتره بیومار فرانسه مخصوص کپور ماهیان با قطر ۰/۵ میلی متر با ترازوی دیجیتال وزن شد و سپس عصاره گیاهان بارهنگ به میزان ۰/۱، ۰/۵ و ۱ درصد به غذا اضافه گردید و با حجم مناسب از آب تا رسیدن به حالت خمیری شکل مخلوط گردید (Asadi and Alaf Noirian, 2015). سپس این مواد از چرخ گوشت با صفحه مشبک به قطر ۱ میلی متر (متناسب با دهان ماهی) عبور داده شد. غذای گروه کنترل نیز بدون عصاره گیاه ساخته شد. غذای ساخته شده داخل ظروف پلاستیکی دربسته در یخچال نگهداری شد و در هر وعده غذایی به میزان لازم درون آکواریوم‌های شیشه‌ای قرار گرفت. روزانه ضایعات ماهیان از کف آکواریوم‌ها

سیفون گردید و با حجم معینی آب تازه (۳۰ تا ۵۰ درصد) جایگزین شد. تجزیه جیره پایه بر اساس درصد وزن تر و بر طبق روش ارائه شده توسط AOAC (۲۰۰۵) انجام شد (جدول ۱).

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 و شیمیایی آب به طور روزانه برای اندازه گیری درجه حرارت و به طور هفتگی برای میزان اکسیژن محلول و pH آب انجام گردید (جدول ۲).

جدول ۱: تجزیه جیره پایه ماهی آمور بر اساس درصد وزن تر

ترکیبات	درصد پروتئین	درصد فیبر	درصد چربی	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	۴/۱±۰/۴	۱/۰±۰/۲	۲۰۲±۸/۱	۲۴/۳±۱

$100 \times (\text{میانگین طول استاندارد}^3 / \text{میانگین وزن}) =$

ضریب چاقی: رابطه (۲)

میانگین وزن به دست آمده / میانگین غذای خورده شده

= ضریب تبدیل غذایی: رابطه (۳)

- وزن نهایی (میلی گرم) = افزایش وزن بدن: رابطه (۴)

وزن اولیه (میلی گرم)

وزن بدن / وزن کبد = شاخص کبدی: رابطه (۵)

در پایان دوره آزمایش، شاخص‌های رشد از روابط زیر محاسبه گردیدند (Yanbo and Zirong, 2006).

$100 \times \{\text{طول دوره پرورش} / \text{لگاریتم طبیعی وزن}$

ابتدایی - لگاریتم طبیعی وزن نهایی}\} = \text{نرخ رشد ویژه}

(٪): رابطه (۱)

پروتئین داده شده به ماهی (گرم)/وزن اولیه -وزن نهایی (گرم) = ضریب کارایی پروتئین: رابطه (۶)
در پایان دوره پرورش به صورت تصادفی از هر تکرار تعداد ۵ ماهی جدا کرده و پس از بیهوش کردن با پودر گل میخک ۲ درصد و با استفاده از سرنگ خونگیری انجام گرفت (Mehrabi, 1998).

برای شمارش گلبول‌های قرمز یا اریتروسیت‌ها با استفاده از پیت ملانژور قرمز و با ماده رقیق کننده ریس، خون رقیق و با لام هموسیتمتر شمارش شد. جهت شمارش گلبول‌های قرمز ابتدا لوله حاوی خون کاملاً تکان داده شد تا خون یکنواخت شود و سپس با استفاده از پیت ملانژور مخصوص شمارش گلبولهای قرمز تا درجه ۵/۰ از خون پر نموده، سپس محلول رقیق کننده ریس را تا درجه ۱۰۱ پر کرده که در نتیجه رقت به دست آمد، سپس در زیر لام نتوبار شمارش شد و از فرمول زیر برای محاسبه تعداد گلبول‌های قرمز استفاده شد (Stolen et al., 1994).

تعداد گلبول‌های قرمز در یک میلیمتر مکعب خون $= 10/000 \times$ مجموع تعداد گلبول‌های قرمز شمارش شده در ۵ مربع کوچک گلبول‌های سفید: برای شمارش گلبول‌های سفید یا لکوسیت‌ها از پیت ملانژور سفید و ماده رقیق کننده ریس استفاده شد. جهت شمارش گلبول‌های سفید نیز به همان ترتیبی که در مورد گلبول‌های قرمز توضیح داده شد عمل می‌شود (Stolen et al., 1994).

تعداد گلبول‌های سفید در یک میلیمتر مکعب خون $= 50 \times$ 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 اسپکتروفتومتر (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 صد گلبول سفید در گسترش خون رنگ آمیزی شده با رنگ گیمسا تعیین گردید.

شاخص‌های گلبولی: اندیس‌های گلبولی 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 آماری داده‌ها

جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از برنامه های نرم افزاری SPSS20 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 معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد انجام شد.

نتایج

شاخص‌های رشد

نتایج حاصل از مقایسه میانگین شاخص‌های رشد ماهیان در پایان دوره پرورش (۸ هفته) در سطوح مختلف عصاره گیاه بارهنگ، در جدول ۳ نشان داده شده است. بر اساس نتایج مشخص گردید که بیشترین

وزن نهایی ماهیان در پایان دوره آزمایش در تیمار T3 (جیره حاوی ۱ درصد عصاره گیاه بارهنگ) و کمترین وزن در گروه شاهد مشاهده گردید به طوریکه 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 ضریب تبدیل غذایی (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 افزایش وزن (WG)، درصد افزایش وزن بدن (IBW) و ضریب کارایی پروتئین (PER) در تیمار T3 از بیشترین مقدار برخوردار بوده و کمترین مقدار هر یک از شاخص های مذکور در گروه شاهد مشاهده گردید؛ ضمن اینکه اختلاف آماری معنی داری بین گروه شاهد و برخی گروه های آزمایشی وجود داشت

($p < 0/05$). بررسی ضریب چاقی (CF) نشان داد که میزان ضریب چاقی در همه تیمارهای حاوی عصاره گیاه بارهنگ 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 ضریب کارایی پروتئین (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 شاخص کبدی (HSI) در بین گروه های آزمایشی و گروه شاهد تفاوت معنی داری نداشت ($p > 0/05$). 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.

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

شاخص	شاهد	تیمار ۱	تیمار ۲	تیمار ۳
وزن ابتدایی (گرم)	۱۰/۹۸ $\pm$ ۰/۰۳ ^a	۱۱/۰۶ $\pm$ ۰/۰۲ ^a	۱۰/۸۸ $\pm$ ۰/۰۷ ^a	۱۰/۸۵ $\pm$ ۰/۰۹ ^a
وزن نهایی (گرم)	۶۲/۴۰ $\pm$ ۱/۵۷ ^a	۶۵/۸۹ $\pm$ ۲/۴۲ ^a	۷۰/۹۵ $\pm$ ۱/۱۷ ^b	۷۵/۵۶ $\pm$ ۲/۲۲ ^c
طول ابتدایی (سانتیمتر)	۱۵/۶۰ $\pm$ ۰/۳۷ ^a	۱۵/۶۴ $\pm$ ۰/۲۲ ^a	۱۵/۴۱ $\pm$ ۰/۵۰ ^a	۱۵/۵۸ $\pm$ ۰/۶۱ ^a
طول نهایی (سانتیمتر)	۲۸/۰۵ $\pm$ ۰/۲۱ ^a	۲۸/۱۲ $\pm$ ۰/۱۷ ^a	۲۸/۷۰ $\pm$ ۰/۳۰ ^a	۲۹/۵۵ $\pm$ ۰/۲۰ ^b
افزایش وزن (WG)	۵۱/۴۲ $\pm$ ۰/۳۲ ^a	۵۴/۸۳ $\pm$ ۰/۲۸ ^{ab}	۶۰/۰۷ $\pm$ ۰/۳۸ ^b	۶۴/۷۱ $\pm$ ۰/۲۰ ^c
نرخ رشد ویژه (SGR)	۲/۸۹ $\pm$ ۰/۰۸ ^a	۲/۹۷ $\pm$ ۰/۰۹ ^a	۳/۱۲ $\pm$ ۰/۰۴ ^b	۳/۲۴ $\pm$ ۰/۰۷ ^b
ضریب تبدیل غذایی (FCR)	۱/۲۸ $\pm$ ۰/۰۰۵ ^b	۱/۱۸ $\pm$ ۰/۰۰۶ ^{ab}	۱/۰۹ $\pm$ ۰/۰۰۸ ^a	۱/۰۴ $\pm$ ۰/۰۰۶ ^a
درصد افزایش وزن بدن (IBW)	۴۶۸/۱۳ $\pm$ ۸/۵۶ ^a	۴۹۶/۱۷ $\pm$ ۸/۵۲ ^a	۵۵۱/۲ $\pm$ ۹/۴۸ ^b	۵۹۶/۸۶ $\pm$ ۸/۲۳ ^c
ضریب چاقی (CF)	۰/۲۸ $\pm$ ۰/۰۰۵ ^a	۰/۲۹ $\pm$ ۰/۰۰۴ ^b	۰/۲۹ $\pm$ ۰/۰۰۵ ^b	۰/۲۹ $\pm$ ۰/۰۰۳ ^b
ضریب کارایی پروتئین (PER)	۱/۲۵ $\pm$ ۰/۱۸ ^a	۱/۳۳ $\pm$ ۰/۱۴ ^{ab}	۱/۴۲ $\pm$ ۰/۱۵ ^b	۱/۵۳ $\pm$ ۰/۱۷ ^b
شاخص کبدی (HSI)	۲/۴۵ $\pm$ ۰/۱۵ ^a	۲/۱۱ $\pm$ ۰/۲۰ ^a	۲/۰۹ $\pm$ ۰/۱۶ ^a	۲/۲۲ $\pm$ ۰/۱۸ ^a
درصد بازماندگی (SR)	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

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

شاهد: حاوی صفر درصد عصاره، T_۱: حاوی ۰/۱ درصد عصاره، T_۲: حاوی ۰/۵ درصد عصاره، T_۳: حاوی ۱ درصد عصاره

فراسنجه‌های خونی

نتایج سنجش میزان شاخص‌های خونی در پایان دوره آزمایش در جدول ۴ ارائه شده است. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده مشخص گردید مقدار فراسنجه‌های خونی (هماتوکریت، هموگلوبین، تعداد گلبول‌های

قرمز، گلبول‌های سفید، لنفوسیت، مونوسیت، نوتروفیل، MCH، MCV و MCHC) در بین تیمارهای مختلف تفاوت معنی داری با یکدیگر نداشت ($p>0.05$).

جدول ۴: بررسی فراسنجه‌های خونی ماهی‌های آمور تغذیه‌شده با جیره حاوی مقادیر مختلف عصاره بارهنگ

شاهد	تیمار ۱	تیمار ۲	تیمار ۳
هماتوکریت	۲۹/۸۴±۳/۰۷ ^a	۳۰/۱۲±۳/۱۷ ^a	۲۹/۹۶±۲/۸۹ ^a
HCT (%)	۳/۸۹±۰/۴۰ ^a	۴/۱۱±۰/۵۱ ^a	۴/۱۶±۰/۳۰ ^a
Hb (g/100)	۰/۸۷±۰/۰۵ ^a	۰/۹۸±۰/۰۷ ^a	۰/۹۴±۰/۰۵ ^a
RBC×10 ⁶ (Tc/mm ³)	۸۰۸۹/۲۸±۳۰۱/۰۲ ^a	۸۳۹۵/۵۳±۲۴۸/۶۶ ^a	۸۶۵۹/۷۰±۲۳۰/۱۱ ^a
WBC (TC/mm ³)	۳۱۴/۵۵±۶۸/۷۲ ^a	۲۹۷/۷۳±۳۹/۲۲ ^a	۳۴۶/۵۶±۴۹/۳۳ ^a
MCV	۴۵/۳۵±۴/۶۸ ^a	۴۱/۲۸±۶/۲۳ ^a	۴۰/۶۰±۵/۴۲ ^a
MCH	۱۲/۷۷±۱/۴۶ ^a	۱۱/۹۲±۱/۳۳ ^a	۱۲/۹۴±۲/۰۹ ^a
MCHC	۹۲/۵۹±۳/۰۱ ^a	۹۴/۷۲±۱/۸۸ ^a	۹۶/۰۸±۲/۴۹ ^a
لیمفوسیت	۵/۵۷±۱/۲۲ ^a	۵/۴۹±۲/۰۱ ^a	۵/۶۰±۰/۸۸ ^a
نوتروفیل	۰/۷۸±۰/۰۶ ^a	۰/۶۹±۰/۰۸ ^a	۰/۷۰±۰/۰۹ ^a
مونوسیت			

حروف متفاوت در هر سطر، نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار می‌باشد ($p<0.05$).

شاهد: حاوی صفر درصد عصاره، T_۱: حاوی ۰/۱ درصد عصاره، T_۲: حاوی ۰/۵ درصد عصاره، T_۳: حاوی ۱ درصد عصاره

بحث

بر اساس نتایج به دست آمده از تحقیق حاضر، مشخص گردید که بیشترین وزن نهایی ماهیان در تیمار T3 (جیره حاوی ۱ درصد عصاره گیاه بارهنگ) و کمترین وزن در گروه شاهد مشاهده گردید. بیشترین و کمترین FCR به ترتیب در گروه شاهد و تیمار T3 گزارش شد. با توجه به افزایش شاخص‌های رشد ماهیان در تحقیق حاضر، مشخص می‌گردد این عصاره فاقد اثرات سمی و مضر بر سلامت ماهیان به طوریکه در تحقیق حاضر تلفاتی در اثر افزودن عصاره به جیره

غذایی ماهیان مشاهده نگردید که علت این امر را می‌توان به خاصیت قوی آنتی اکسیدانی گیاه بارهنگ نسبت داد که محققین این امر را مربوط به ترکیبات فنلی موجود در این گیاه نسبت دادند (Pourmorad *et al.*, 2006).

در این زمینه El-barbary و همکاران (۲۰۰۹) با مطالعه تأثیر گیاه جعفری بر ماهی تیلپیا مشاهده نمودند که کاربرد گیاه جعفری در جیره غذایی سبب بهبود شاخص‌های رشد و درصد بازماندگی می‌شود. این محققین بیان نمودند این امر احتمالاً ناشی از اثراتی است که گیاهان بر سوخت و ساز بدن بوجود می‌آورند.

ضرب تبدیل تبدیل غذایی از جمله شاخص‌های مهم در پرورش آبزیان محسوب می‌گردد زیرا کاهش این شاخص منجر به کاهش هزینه‌های صرف شده به منظور غذایی گردیده و از سوی دیگر به علت کاهش حجم غذای مصرفی، از آلودگی ثانویه آب استخر پرورش ماهی و در نتیجه حفظ پارامترهای کیفی آب کمک شایانی خواهد نمود. با افزایش وزن ماهیان، مقدار غذای مصرفی افزایش یافته و شاخص ضرب تبدیل غذایی کاهش می‌یابد، در واقع این شاخص بیان می‌کند که چه مقدار از غذای مصرف شده صرف افزایش وزن ماهی گردیده است (De-Schrijver and Ollevier, 2000). در مطالعه حاضر حداقل مقدار این شاخص در تیمارهای حاوی عصاره گیاهی و بخصوص در تیمار T3 بدست آمد. احتمال می‌رود حضور عصاره در جیره به دلیل سبب افزایش اشتها در ماهی شده و همچنین قابلیت هضم و جذب غذا را در دستگاه گوارش ماهیان بهبود بخشیده است و از این طریق سبب افزایش رشد در ماهیان گردیده است. علاوه بر این، بهبود ضرب تبدیل غذایی ماهیان در جیره‌های غذایی حاوی عصاره گیاهی، احتمالاً به دلیل تاثیراتی است که عصاره‌های گیاهی بر سوخت ساز بدن ماهیان به وجود می‌آورند و بدین ترتیب میزان جذب غذا و کارایی آن افزایش می‌یابد (Naderi et al., 2010). محققین بیان نمودند که گیاهانی نظیر بارهنگ به دلیل دارا بودن ترکیباتی نظیر ویتامین‌ها، اسیدهای چرب ضروری، جذابیت بوی حاصله از آنها در جیره غذایی، سبب بهبود اشتها و کارایی فرایند هضم غذا می‌شوند و در نتیجه فعالیت آنزیم‌های گوارشی بهبود یافته و متعاقب آن میزان رشد افزایش می‌یابد (Barreto et al., 2008).

ضرب تبدیل غذایی می‌تواند نشان‌دهنده قابلیت جیره در افزایش رشد ماهی باشد که به شاخص‌هایی مانند افزایش وزن و میزان مصرف غذا در طول دوره پرورش وابسته است. نتایج تحقیق حاضر بیانگر این می‌باشد که جیره حاوی ۱ درصد عصاره گیاه بارهنگ در طول دوره پرورش به طور معنی‌داری بهترین ضرب تبدیل غذایی را در ماهی‌های آمور ایجاد می‌کند که با نتایج Murki و همکاران (۲۰۱۴) در ماهی کوی مطابقت دارد، به طوریکه این محققین نیز کاهش ضرب تبدیل غذایی را در نتیجه استفاده از گیاه جعفری مشاهده نمودند.

Alishahi (۲۰۱۰) بر روی طوطی ماهی (*Amphilophus labiatus*) نشان داده تجویز میزان ۰/۵ و ۱ درصد عصاره خام آلوئه ورا باعث افزایش معنی‌دار درصد افزایش وزن، ضرب تبدیل غذایی و نرخ رشد ویژه گردیده است. همچنین بیان نمودند که بازماندگی در تیمارهای آزمایشی، اختلاف معنی‌داری با گروه شاهد ندارد که این امر با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد.

در تحقیق حاضر، مقادیر IBW، WG و PER در تیمار T3 از بیشترین مقدار برخوردار بوده و کمترین مقدار هر یک از شاخص‌های مذکور در گروه شاهد مشاهده گردید. میزان ضرب چاقی در همه تیمارهای حاوی عصاره گیاهی از بیشترین مقدار برخوردار بوده و کمترین مقدار در گروه شاهد وجود داشت که این نتایج در تطابق با تحقیق Enayat Gholampour و همکاران (۲۰۲۰) می‌باشد که این محققین تاثیر گیاه پنج انگشت (*Vitex agnus castus*) را بر ماهی زبرا بررسی نمودند به طوریکه ماده موثره گیاه پنج انگشت نیز همانند گیاه بارهنگ، فلاونوئید می‌باشد که این

محققین تاثیر مثبت این گیاه را به وجود این ترکیب نسبت دادند.

شاخص کبدی به طور مستقیم به متابولیسم وابسته است زیرا گلیکوژن و چربی‌ها می‌توانند در کبد انباشته شوند (Kroghdahal et al., 2004). با توجه به اینکه در تحقیق مقدار HSI در بین گروه‌های آزمایشی و گروه شاهد تفاوت معنی‌داری نداشت، از این رو می‌توان بیان نمود گیاه بارهنگ در سطوح مورد استفاده، تفاوت معنی‌داری در متابولیسم ایجاد نمی‌کند. همچنین نتایج تحقیق محمدی و همکاران (۱۳۹۳) در خصوص تاثیر گیاه اسفرزه بر شاخص کبدی در ماهی قزل‌آلای رنگین کمان نیز موید این مطلب می‌باشد. از سوی دیگر بازاری مقدم و همکاران (۱۳۹۵) نیز گزارش نمودند که عصاره آلوئه ورا (*Aloe vera*) تاثیر معنی‌داری بر شاخص کبدی در تاسماهی سبیری (*Acipenser baerii*) نداشت. در طول دوره آزمایش در تحقیق حاضر، تلفاتی در گروه‌های T2 و T3 مشاهده نگردید.

نتایج حاصل از تحقیق برتینا و همکاران (۱۳۹۶) نشان داد تقریباً تمام شاخص‌های رشد مورد مطالعه در ماهی کپور معمولی که شامل افزایش وزن، افزایش طول، نرخ رشد نسبی و درصد رشد در تیمار تغذیه شده با جیره حاوی ۱۰ گرم در کیلوگرم خوراک پودر دارچین (*Cinnamomum zelanicum*) بودند، افزایش معنی‌داری نسبت به تیمار شاهد داشت.

واحدی و همکاران (۱۳۹۹) طی بررسی تاثیر سطوح مختلف (۰/۱، ۰/۵ و ۱ درصد عصاره در کیلوگرم غذا) عصاره بارهنگ کبیر (*Plantago major*) بر عملکرد رشد ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) گزارش نمودند که شاخص‌های رشد (افزایش وزن، درصد

افزایش وزن، ضریب چاقی، ضریب رشد ویژه، افزایش وزن روزانه و درصد افزایش وزن روزانه) و برخی شاخص‌های تغذیه‌ای (ضریب تبدیل غذایی و ضریب بازده غذایی) در تیمارهای مختلف تفاوت معنی‌داری با گروه شاهد نداشتند. از این رو این محققین بیان نمودند که سطوح مورد بررسی عصاره بارهنگ بر عملکرد رشد و کارایی تغذیه تاثیر قابل توجهی نداشته است.

Ahilan و همکاران (۲۰۱۰) گزارش کردند که با کاربرد گیاهان دارویی در جیره غذایی ماهی طلایی شاهد افزایش در رشد این ماهی شده‌اند که با نتایج تحقیق حاضر روی ماهی آمور همخوانی دارد.

Mohammadi و همکاران (۲۰۱۲) گزارش نمودند که عصاره هیدروالکلی گیاه اسفرزه بر فاکتورهای خونی مربوط به گلبول‌های قرمز در ماهی قزل‌آلای رنگین کمان تاثیر مثبتی دارد.

Naji و همکاران (۲۰۱۴) تاثیر عصاره گیاه پنج انگشت بر ماهی گورامی سه خال بررسی نمودند. نتایج این محققین تاثیر مثبت عصاره گیاه را بر ماهی نشان داد که با نتایج مطالعه حاضر همخوانی دارد. محققین گزارش نمودند که عصاره گیاه مریم‌گلی به میزان ۱۵۰، ۳۰۰ و ۶۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم بر میزان هماتوکریت خون ماهی پنگوسی اثر معنی‌داری در حالی که مصرف ۱/۵ درصد چای سبز باعث افزایش میزان هماتوکریت و گلبول‌های سفید خون ماهی کپور شد (Rezaei et al., 2013).

به کارگیری عصاره آلوئه‌ورا در جیره ماهی قزل‌آلای رنگین کمان نشان داد استفاده از ۱٪ از این عصاره باعث افزایش پاسخ ایمنی غیراختصاصی نسبت به تیمار شاهد شد (Hajibeglou et al., 2010).

در تناقض با نتایج تحقیق حاضر می‌توان به تحقیق Alishahi و همکاران (۲۰۱۱) در مورد تاثیر تجویز خوراکی عصاره گیاه خار مریم (*Silybum marianum*) بر پاسخ‌های ایمنی ماهی کپور معمولی، Dugenci و همکاران (۲۰۰۳) در مورد تأثیرات ایمنی‌شناختی عصاره سه گیاه داروаш *Viscum album*، گزنه *Urtica dioica* و زنجبیل *Zingiber officinale* بر ماهیان قزل‌آلای رنگین کمان، Dorucu و همکاران (۲۰۰۹) در بررسی اثر دانه‌های زیره سیاه و *Aegle marmelos* بر روی ماهی کپور معمولی اشاره نمود.

Adel و همکاران (۲۰۱۵) طی بررسی اثر رژیم غذایی نعناع (*Mentha piperita*) در چهار سطح (۰، ۱، ۲ و ۳ درصد) افزایش عملکرد رشد را در ماهی سفید (*Rutilus kutum*) گزارش نمودند.

Bilen و همکاران (۲۰۱۸) طی بررسی اثر مکمل جیره غذایی گیاهان شوید (*Anethum graveolens*) و شاهی (*Lepidium sativum*) گزارش نمودند که وزن نهایی و نرخ رشد ویژه ماهی کپور معمولی در تیمار ۲ گرم بر کیلوگرم جیره غذایی شاهی در مقایسه با شاهد و گروه‌های دیگر افزایش معنی‌داری داشته و در مقایسه با شاهد ضریب تبدیل غذایی هیچ تغییری نداشته به جز تیمار ۱ گرم بر کیلوگرم رژیم غذایی شوید که ضریب تبدیل غذایی به طور معنی‌داری افزایش یافته است.

Bao و همکاران (۲۰۱۹) گزارش نمودند استفاده از ۱۰ گرم بر کیلوگرم عصاره برگ جینکو بیلوبا (*Ginkgo biloba*) در جیره غذایی ماهی کپور معمولی منجر به افزایش عملکرد رشد در مقایسه با شاهد، گردیده است.

Elbesthi و همکاران (۲۰۲۰) طی بررسی تاثیر سطوح مختلف (۰، ۱، ۲، ۳ گرم بر کیلوگرم) عصاره گیاه بارهنگ (*Plantago lanceolata*) بر ماهی قزل‌آلای رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*) گزارش نمودند وزن نهایی، افزایش وزن و ضریب رشد ویژه در تیمار ۱، ۲ و ۳ گرم بر کیلوگرم عصاره بارهنگ در مقایسه با شاهد به طور معنی‌داری افزایش یافته اما در مقدار ضریب تبدیل غذایی بین تیمارهای متخلف اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد.

Paray و همکاران (۲۰۲۰) طی بررسی تأثیر رژیم غذایی عصاره برگ بلوط (*Quercus castaneifolia*) با سطوح (۰، ۵/۱۰، ۱ و ۲ گرم بر کیلوگرم) بر عملکرد رشد در کپور معمولی با میانگین وزن ۶۰ گرم، تاثیر معنی‌داری بر شاخص‌های رشد مشاهده نمودند.

نتیجه‌گیری

با توجه به یافته‌های این پژوهش، به نظر می‌رسد که عصاره گیاه بارهنگ در غلظت‌های به کار برده شده اثرات مطلوبی بر شاخص‌های رشد و بقا دارد. تاثیر 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 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

طحال بچه ماهیان قزل آلای رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*) مجله علمی پژوهشی

زیست شناسی جانوری تجربی، ۲(۴)، ۴۱-۳۱.

۵. واحدی، ع.، پاکنژاد، ح.، سوداگر، م.، شعبانی، ع.،

جافر، ع.، ۱۳۹۹. اثر سطوح مختلف عصاره بارهنگ

کبیر (*Plantago major*) بر عملکرد رشد در جیره

غذایی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*). فصلنامه

علمی پژوهشی فیزیولوژی و تکوین جانوری،

۵۲(۱۴)، ۷-۱۸.

6. Adel, M., Amiri, A. A., Zorriehzakra, J., Nematollahi, A., Esteban, M. Á., 2015. Effects of dietary peppermint (*Mentha piperita*) on growth performance, chemical body composition and hematological and immune parameters of fry Caspian white fish (*Rutilus frisii kutum*). Fish and Shellfish Immunology. 45(2), 841-847.

7. Ahilan, B., Nithiyapriyatharshini, A., Ravaneshwaran, K., 2010. Influence of certain herbal additives on the growth, survival and disease resistance of goldfish, *Carassius auratus* (Linnaeus). Tamilnadu Veterinary and Animal Science. 6(1), 5-11.

8. Alishahi, M., Ranjbar, M.M., Ghorbanpour, M., Peyghan, R., Mesbah, M., Razi Jalali, M., 2010. Effects of dietary Aloe vera on some specific and nonspecific immunity in the common carp (*Cyprinus carpio*). International Journal of Veterinary Research. 4(3), 189-195.

9. AOAC. 2005. Official Methods of Analysis of AOAC, Vol.1, 15th edition. Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA, USA. 245 p.

10. Asadi, A., Alaf Noorian, H., 2015. Effect of different levels of red cabbage as a natural pigment on skin discoloration and growth indices of *Heros severus*. Aquatic nutrition and biochemistry. 2(1), 22-35.

11. Bao, L., Chen, Y., Li, H., Zhang, J., Wu, P., Ye, K., Ai, H., 2019. Dietary Ginkgo biloba leaf extract alters immune-related gene expression and disease resistance to *Aeromonas hydrophila* in common carp

گیری نهایی در این راستا نیاز به مطالعات گسترده ای در ابعاد گوناگون به ویژه از نقطه نظر فیزیولوژیکی دارد.

سپاسگزاری

در اینجا بر خود لازم می دانیم که از زحمات تمام

کسانی که ما را در انجام این تحقیق یاری نمودند

سپاسگزاری نمایم.

منابع

۱. بازای مقدم، س.، حقیقی، م.، شریف روحانی، م.،

حمیدی، م.، قاسمی، م.، ۱۳۹۵. بررسی اثرات

عصاره آلوئه ورا (*Aloe vera*) بر شاخص های

رشد، ترکیب لاشه و فلور باکتریایی روده تاسماهی

سیری (*Acipenser baerii*). مجله علمی شیلات

ایران، ۲۵(۱)، ۵۴-۳۹.

۲. رتینا، س.، چله مال دز فول نژاد، م.، ۱۳۹۶. اثر پودر

دارچین (*Cinnamomum zelanicum*) در جیره

غذایی بر شاخص های رشد، بقا و ترکیبات شیمیایی

عضله ماهی کپور معمولی. مجله تحقیقات منابع

طبیعی تجدید شونده، ۹۱، ۸۰-۱.

۳. قاسمی پیربلوطی، ع.، پیرعلی، ا.، پیشکار، غ.ر.،

جلالی، م.ع.، رئیسی، م.، جعفریان دهکردی، م.،

حامدی، ب.، ۱۳۹۲. اثر اسانس چند گیاه دارویی بر

سیستم ایمنی ماهی قزل آلای رنگین کمان

(*Oncorhynchus mykiss*). داروهای گیاهی،

۲(۲)، ۱۴۹-۱۵۵.

۴. محمدی، م.ج.، علیشاهی، م.، آرمون، ا.، جهان تیغ،

ر.، خواجه جوباش، ا.، ظریف جو، م.، دهدار، ه.،

۱۳۹۳. اثر عصاره هیدروالکلی گیاه اسفرزه

(*Plantago ovata*) بر پارامترهای رشد، کبد و

- Vitex agnus-castus* Hydroalcoholic Extract on Growth Performance, Blood Biochemical Parameters, Carcass Quality, Sex Ratio and Gonad Histology in Zebrafish (*Danio rerio*). Applied Sciences. 10, 140-152. Doi:10.3390/app10041402
21. Feldman, B.F., Zinkl, J.G., Jain, N.C., 2000. Schalm's Veterinary Hematology. 5th ed. Lippincott Williams and Wilkins, pp: 1120-1124
 22. Ferrazzano, G.F., Cantile, T., Roberto, L., Ingenito, A., Catania, M.R., Roscetto, E., 2015. Determination of the in vitro and in vivo antimicrobial activity on salivary *Streptococci* and *Lactobacilli* and chemical characterisation of the phenolic content of a *Plantago lanceolata* infusion. Biomed Research International. 3, 21-33.
 23. Hajibeglou, A., Sudagar, M., 2010. Immune response of common carp (*Cyprinus carpio*) fed with herbal immunostimulants diets. Agricultural Journal. 5(3), 163-172.
 24. Krogdahl, A., Sundby, A., Olli, J.J., 2004. Atlantic salmon (*Salmo salar*) and rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) digest and metabolize nutrients differently. Effect of water salinity and dietary starch level. Aquaculture. 229, 335-360.
 25. Mehrabi, Y., 1998. A preliminary study of the effects of anesthetic flower powder clove (*Syzygium aromaticum*) on rainbow trout. Research and development. 40.41.42, 160-162.
 26. Mohammadi, M.J., Alishahi, M., Aramoon, A., Jehantigh, R., 2012. Studies on alcoholic extract of *plantago ovata* on some hematological parameters of *Oncorhynchus mykiss*. First international conference on larviculture and international workshop on replacement of fish meal/ oil with plant sources in Karaj- IRAN. 753-754.
 27. Mohammadi, M.J., Alishahi, M., Armon, A., 2016. The effect of plant extract of *Plantago ovata* on non-specific immune factors of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Journal of Veterinary Research and Construction. 111, 105-97.
 28. Murki, N., Judge, S.H., Naderi, M., 2014. Effect of Parsley (*Petroselinum Sativum*) on Growth and Survival Index of *Cyprinus carpio*. Fish and Shellfish Immunology. 94(1), 810-818.
 12. Barreto, M.S.R., Menten, J.F.M., Racanicci, A.M.C., Pereira, P.W.Z., Rizzo, P.V., 2008. Plant extracts used as growth promoters in broilers. Brazilian journal of Poultry Science. 10, 109-115.
 13. Bilen, S., Özkan, O., Alagöz, K., Özdemir, K. Y., 2018. Effect of dill (*Anethum graveolens*) and garden cress (*Lepidium sativum*) dietary supplementation on growth performance, digestive enzyme activities and immune responses of juvenile common carp (*Cyprinus carpio*). Aquaculture. 495(1), 611-616.
 14. Bricknell, I. R., Bron, J. E., Bowden, T. J., 2006. Diseases of gadoid fish in cultivation: a review. ICES Journal of Marine Science. 63, 253-266.
 15. De Schrijver, R., Ollevier, F., 2000. Protein digestion in juvenile turbot (*Scophthalmus maximus*) and effects of dietary administration of *Vibrio proteolyticus*. Aquaculture. 186, 107-116.
 16. Dorucu, M., Ozesen, Colak, S., Ispir, U., Altinterim, B., Celayir, Y., 2009. The effect of Black Cumin Seeds, *Nigella sativa*, on the immune response of rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*. Mediterranean Aquaculture Journal. 2(2), 1-7.
 17. Dugenci, S.K., Arda N., Candan, A., 2003. Some medicinal plants as immunostimulant for fish. Ethnopharmacology. 88, 99-106.
 18. 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.
 19. Elbesthi, R.T.A., Özdemir, K.Y., Taştan, Y., Bilen, S., Sönmez, A.Y., 2020. Effects of ribwort plantain (*Plantago lanceolata*) extract on blood parameters, immune response, antioxidant enzyme activities, and growth performance in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Fish Physiology and Biochemistry. 46(4), 1295-1307. doi: 10.1007/s10695-020-00790
 20. Enayat Gholampour, T., Fadaei Raieni, R., Pouladi, M., Larijani, M., Pagano, M., Faggio, C., 2020. The Dietary Effect of

37. 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 Veterinary Hungarian*. 50(4), 459-67.
38. Yanbo, W., Zirong, X., 2006. Effect of probiotics for common carp (*Cyprinus carpio*) based on growth performance and digestive enzyme activities. *Animal feed science and technology*. 127(3-4), 283-292.
39. Zahid, H., Rizwani, Gh. H., Sumaira, I., 2016. Phytopharmacological Review on *Vitex agnus-castus*: A Potential Medicinal Plant. *Chinese Herbal Medicines*. 8(1), 24-29.
40. Zubair, M., Widén, C., Renvert, S., Rumpunen, K., 2019. Water and ethanol extracts of *Plantago major* leaves show anti-inflammatory activity on oral epithelial cells. *Journal of traditional and complementary medicine*. 9(3), 169-171.
- Carpio*. *Aquaculture Development (Biological Sciences)*. 2, 63-72.
29. Naderi, G., Jafari Dinali, N., Jafarian Dehkordi, A., 2010. Analysis of four essential ingredients in food seasoning and fibrinolytic activity in invitro, *Physiology and Pharmacology*. 13(4), 429-423.
30. 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(8), 120-127.
31. Paray, B. A., Hoseini, S. M., Hoseinifar, S. H., Van Doan, H., 2020. Effects of dietary oak (*Quercus castaneifolia*) leaf extract on growth, antioxidant, and immune characteristics and responses to crowding stress in common carp (*Cyprinus carpio*). *Aquaculture*. 27, 735-776.
32. Pourmorad, F., Hosseinimehr, S. J., Shahabimajid, N., 2006. Antioxidant activity, phenol and flavonoid contents of some selected Iranian medicinal plants. *African Journal of Biotechnology*. 5(11), 1142-1145.
33. Ramos, C., Teixeira, B., Batista, I., Matos, O., Serrano, C., Neng, N.R., 2012. Antioxidant and antibacterial activity of essential oil and extracts of bay laurel *Laurus nobilis* Linnaeus (Lauraceae) from Portugal. *Natural Product Research*. 26(6), 518-29.
34. Rempel, M.A., Schlenk, D., 2008. Effects of environmental estrogens and anti-androgens on endocrine function, gene regulation, and health in fish. *International Rev. Cellular and Molecular Biology*. 267, 207-252.
35. Rezaei, M.H., Suri Nejad, A., Soltanian, S., Yousefzadi, M., 2013. The effect of extract of *Zhumeria majdae* in the diet on growth, hematology and immunology indices of *Pangasianodon hypophthalmus*. *Journal of Aquatic Ecology*. 3(1), 19-8.
36. 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, U S A, pp: 121-130.