

## "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<sup>۱\*</sup>، جواد سپاهی<sup>۲</sup>

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 ضریب تبدیل غذایی به ترتیب در گروه شاهد و تیمار T3 مشاهده گردید ( $p < 0.05$ ). مقادیر افزایش وزن، درصد افزایش وزن بدن و ضریب 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 ضریب 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 به طوری 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 آبرزیان 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 آنها، 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 دم برگ 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 رسیده. این گیاه حاوی ترکیبات زیست فعالی مانند آلکالوئیدها، ساپونین ها، تریپونوئیدها، تانن ها، کومارین ها و آنتراکینون 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

Mohammadi و همکاران (۲۰۱۶) تأثیر مثبت عصاره دانه گیاه اسفرزه (*Plantago psyllium*) بر شاخص‌های رشد و سیستم ایمنی غیر اختصاصی ماهی قزل‌آلای 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 خون‌شناسی و عملکرد رشد ماهی قزل‌آلای رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*) گزارش نمودند.

از این رو نظر به اهمیت فوق‌العاده ماهی‌آمور 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

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 آبی‌پروری کشور می‌باشد.

با توجه به اینکه مطالعه تأثیر گیاه بارهنگ بر آبزیان 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 معنی‌داری بر شاخص‌های رشد و تغذیه‌ای در سطوح مورد بررسی مشاهده نمودند.

Rezaei و همکاران (۲۰۱۳) تأثیر عصاره گیاه

مورخوش بر عملکرد رشد و خون‌شناسی و ایمنی‌شناسی گربه ماهی پنگوسی مطالعه نمودند. قاسمی پیربلوطی و همکاران (۱۳۹۲) تأثیر اثر اسانس چند گیاه دارویی بر سیستم ایمنی ماهی قزل‌آلای 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.

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)

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) اندازه‌گیری گردید (Feldman et al., 2000). هماتوکریت به روش میکروهیاتوکریت به مدت ۱۰ دقیقه با ۱۰۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ میکروهیاتوکریت اندازه‌گیری 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 برنامه‌های 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

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 نئوبار 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 =  $10/000 * \text{مجموع تعداد گلبول‌های قرمز شمارش شده در } 5 \text{ مربع کوچک گلبول‌های سفید: برای شمارش گلبول‌های سفید یا لکوسیت‌ها از پیت ملانژور سفید و ماده رقیق کننده ریس استفاده شد. جهت شمارش گلبول‌های سفید نیز به همان ترتیبی که در مورد گلبول‌های قرمز توضیح داده شد عمل می‌شود (Stolen et al., 1994).$

تعداد گلبول‌های سفید در یک میلی‌متر مکعب خون =  $50 * \text{مجموع تعداد گلبول‌های سفید شمارش شده در } 4 \text{ مربع هموگلوبین به روش استاندارد سیانمت هموگلوبین مورد سنجش قرار گرفت. برای حذف اثر هسته گلبول قرمز در میزان جذب نوری، مخلوط نمونه}$

( $p < 0.05$ ). 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 گروه‌های 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 گروه‌ها مشاهده نگردید و بازماندگی در تیمارهای آزمایشی و گروه شاهد ۱۰۰ درصد بود.

وزن نهایی ماهیان در پایان دوره آزمایش در تیمار T3 (حیره حاوی ۱ درصد عصاره گیاه بارهنگ) و کمترین وزن در گروه شاهد مشاهده 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 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 شاخص‌های مذکور در گروه شاهد مشاهده گردید؛ ضمن اینکه اختلاف آماری معنی داری بین گروه شاهد و برخی گروه‌های آزمایشی وجود داشت

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

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

شاهد: حاوی صفر درصد عصاره، T<sub>۱</sub>: حاوی ۰/۱ درصد عصاره، T<sub>۲</sub>: حاوی ۰/۵ درصد عصاره، T<sub>۳</sub>: حاوی ۱ درصد عصاره

## فراسنجه های خونی

نتایج سنجش میزان شاخص‌های خونی در پایان دوره آزمایش در جدول ۴ ارائه شده است. بر اساس نتایج به دست آمده مشخص گردید مقدار فراسنجه های 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 ماهی آمور تغذیه شده با جیره حاوی مقادیر مختلف عصاره بارهنگ

شاهد	تیمار ۱	تیمار ۲	تیمار ۳
هماتوکریت HCT (%)	۲۹/۸۴±۳/۰۷ <sup>a</sup>	۳۰/۱۲±۳/۱۷ <sup>a</sup>	۲۹/۹۶±۲/۸۹ <sup>a</sup>
Hb (g/100)	۳/۸۹±۰/۴۰ <sup>a</sup>	۴/۱۱±۰/۵۱ <sup>a</sup>	۴/۱۶±۰/۳۰ <sup>a</sup>
RBC×10 <sup>6</sup> (Tc/mm <sup>3</sup> )	۰/۸۷±۰/۰۵ <sup>a</sup>	۰/۹۸±۰/۰۷ <sup>a</sup>	۰/۹۴±۰/۰۵ <sup>a</sup>
WBC (TC/mm <sup>3</sup> )	۸۰۸۹/۲۸±۳۰۱/۰۲ <sup>a</sup>	۸۳۹۵/۵۳±۲۴۸/۶۶ <sup>a</sup>	۸۶۵۹/۷۰±۲۳۰/۱۱ <sup>a</sup>
MCV	۳۱۴/۵۵±۶۸/۷۲ <sup>a</sup>	۲۹۷/۷۳±۳۹/۲۲ <sup>a</sup>	۳۴۶/۵۶±۴۹/۳۳ <sup>a</sup>
MCH	۴۰/۵۵±۶/۴۵ <sup>a</sup>	۴۱/۲۸±۶/۲۳ <sup>a</sup>	۴۰/۶۰±۵/۴۲ <sup>a</sup>
MCHC	۱۲/۷۷±۱/۴۶ <sup>a</sup>	۱۱/۹۲±۱/۳۳ <sup>a</sup>	۱۲/۹۴±۲/۰۹ <sup>a</sup>
لیمفوسیت	۹۵/۱۰±۳/۰۳ <sup>a</sup>	۹۴/۷۲±۱/۸۸ <sup>a</sup>	۹۶/۰۸±۲/۴۹ <sup>a</sup>
نوتروفیل	۵/۵۷±۱/۲۲ <sup>a</sup>	۵/۴۹±۲/۰۱ <sup>a</sup>	۵/۶۰±۰/۸۸ <sup>a</sup>
مونوسیت	۰/۸۳±۰/۰۵ <sup>a</sup>	۰/۶۹±۰/۰۸ <sup>a</sup>	۰/۷۰±۰/۰۹ <sup>a</sup>

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

شاهد: حاوی صفر درصد عصاره، T<sub>1</sub>: حاوی ۰/۱ درصد عصاره، T<sub>2</sub>: حاوی ۰/۵ درصد عصاره، T<sub>3</sub>: 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 آنتی‌اکسیدانی 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 تاثیر 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.

ضریب 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 ضریب 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 ضریب 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).

ضریب 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 ضریب تبدیل غذایی را در ماهی‌های Murki و همکاران (۲۰۱۴) در ماهی کوی مطابقت دارد، به طوریکه این محققین نیز کاهش ضریب 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، ضریب 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 ضریب 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

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 تأثیری 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 تأثیر مثبتی دارد.

Naji و همکاران (۲۰۱۴) تأثیر عصاره گیاه پنج انگشت بر ماهی گورامی سه‌خال بررسی نمودند. نتایج این محققین تأثیر 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 میلی‌گرم 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).

به‌کارگیری 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).

محققین تأثیر 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 (Krogdahal 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 تأثیر 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 آلوئه‌ورا (*Aloe vera*) تأثیر 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 تأثیر سطوح مختلف (۰/۱، ۰/۵، ۱ و 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

Elbesthi و همکاران (۲۰۲۰) طی بررسی تاثیر سطوح مختلف (۰، ۱، ۲، ۳ گرم بر کیلوگرم) عصاره گیاه بارهنگ (*Plantago lanceolata*) بر ماهی قزل آلاهی 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 معنی داری افزایش یافته اما در مقدار ضریب تبدیل غذایی بین تیمارهای متخلف اختلاف معنی دار مشاهده نشد.

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

### نتیجه گیری

با توجه به یافته های این پژوهش، به نظر می رسد که عصاره گیاه بارهنگ در غلظت های به کار برده شده اثرات مطلوبی بر شاخص های رشد و بقا دارد. تاثیر تحریکی رشد این گیاهان را می توان 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 آن ها بویژه در غلظت ۱ درصد عصاره در هر کیلوگرم غذای ماهی، افزایش معنی دار فاکتورهای رشد را باعث شده است. بنابراین با توجه به اثرات مفید این گیاه بر بسیاری از سیستم های 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

در تناقض با نتایج تحقیق حاضر می توان به تحقیق Alishahi و همکاران (۲۰۱۱) در مورد تاثیر تجویز خوراکی عصاره گیاه خار مریم (*Silybum marianum*) بر پاسخ های ایمنی ماهی کپور معمولی، Dugenci و همکاران (۲۰۰۳) در مورد تأثیرات ایمنی شناختی عصاره سه گیاه دارویش *Viscum album*، گزنه *Urtica dioica* و زنجبیل *Zingiber officinale* بر ماهیان قزل آلاهی رنگین کمان، Dorucu و همکاران (۲۰۰۹) در بررسی اثر دانه های زیره سیاه *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 گروه های دیگر افزایش معنی داری 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 معنی داری 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.

طحال بچه ماهیان قزل‌آلای رنگین‌کمان (*Oncorhynchus mykiss*). مجله علمی پژوهشی

زیست‌شناسی 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 Noirian, 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 گسترده‌ای در ابعاد گوناگون به ویژه از نقطه نظر فیزیولوژیکی دارد.

## سپاسگزاری

در اینجا بر خود لازم می‌دانیم 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 آلوئه‌ورا (*Aloe vera*) بر شاخص‌های

رشد، ترکیب لاشه و فلور باکتریایی روده تاسماهی

سبیری (*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 شاخص‌های رشد، بقا و ترکیبات شیمیایی

عضله ماهی کپور معمولی. مجله تحقیقات منابع

طبیعی تجدید شونده، ۹۱، ۱-۸۰.

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 قزل‌آلای رنگین‌کمان

(*Oncorhynchus mykiss*). داروهای گیاهی،

۲(۲)، ۱۴۹-۱۵۵.

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

ر.، خواجه جویاش، 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. Krogdahal, 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 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 $\beta$  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, 735-276.
32. Pourmorad, F., Hosseinimehr, S. J., Shahabimajd, 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 Fis Immunology-3*. SOS Publication, U S A, pp: 121-130.