"مقاله پژوهشی"

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

رها فدایی راینی[1*]، جواد سپاهی[2]

۱-گروه علوم و مهندسی شیلات، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه جیرفت، جیرفت، ایران
۲- گروه شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرعباس، بندرعباس، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۲/۲۳ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۳/۱۹

چکیده

گیاه بارهنگ (*Plantago major*) از جمله گیاهان دارویی است که دارای خاصیت تقویت سیستم ایمنی می‌باشد. از این‌رو در تحقیق حاضر تاثیر سطوح مختلف عصاره بارهنگ بر عملکرد رشد، نرخ بقاء 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 ($p<۰/۰۵$). بیشترین و کمترین ضریب تبدیل غذایی به ترتیب در گروه شاهد و تیمار T3 مشاهده گردید ($p<۰/۰۵$). 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 شاخص های مذکور در گروه شاهد مشاهده گردید ($p<۰/۰۵$). میزان ضریب چاقی (CF) در همه تیمارهای حاوی عصاره گیاهی از بیشترین مقدار برخوردار بوده و کمترین مقدار در گروه شاهد وجود داشت ($p<۰/۰۵$). مقدار شاخص کبدی (HSI) در بین گروه‌های آزمایشی و گروه شاهد تفاوت معنی‌داری نداشت ($p>۰/۰۵$). 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، MCH، MCV و 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 ($p>۰/۰۵$). عصاره گیاه بارهنگ در سطح ۱ درصد تاثیر مثبت بر بهبود وضعیت بیولوژیکی ماهی آمور داشته است.

کلمات کلیدی: مکمل غذایی، رشد و بقاء، شاخص های خون شناسی، بارهنگ، ماهی آمور.

* عهده‌دار مکاتبات: raha.fadaei22@gmail.com

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-06]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1402.17.3.6.9]
[DOI: 10.22034/17.3.49]

مقدمه

تغذیه یک جنبه مهم در آبزی پروری می‌باشد که پرورش‌دهندگان باید توجه خاصی به آن نمایند، زیرا بخش زیادی از هزینه‌های پرورش را به خود اختصاص می‌دهد. از این رو غذای کارخانه‌ها باید با توجه به اصول علمی فرموله شوند و همچنین غذا باید حداکثر بازدهی را از نظر رشد آبزیان داشته باشد. در این بین برای کارایی بهتر جیره غذایی از مکمل‌ها و افزودنی‌های غذایی می‌توان استفاده کرد (Mohammadi *et al.*, 2016). مکمل‌های غذایی یا افزودنی‌هایی که برای بهبود کارایی رشد، سلامت آبزی، افزایش پایداری پلت و بهبود طعم غذا به کار می‌روند شامل دو دسته مکمل‌های مصنوعی (هورمون‌ها، آنتی بیوتیک‌ها، رنگدانه‌های صنعتی و مکمل‌های طبیعی (انواع گیاهان و عصاره‌های آن‌ها، جلبک‌ها، باکتری‌ها و مخمرها) هستند. امروزه امکان جایگزینی مواد افزودنی جدید طبیعی به جای مواد محرک رشد، آنتی بیوتیک‌ها و هورمون‌ها در رژیم غذایی حیوانات مورد بررسی قرار گرفته است. از جمله این مواد طبیعی، گیاهان هستند. عصاره‌های گیاهی حاوی مواد زیست فعال (بیواکتیو) نظیر آلکالوئیدها، فلاونوئیدها، رنگدانه ها، فنولیک‌ها، ترپنوئیدها، استروئیدها و چربی‌های ضروری می‌باشند و گزارش شده که فعالیت‌های مختلفی نظیر ضد استرس، بهبود و افزایش رشد، تحریک اشتها، تحریک سیستم ایمنی و ویژگی‌های ضد میکروبی و در برخی موارد افزایش هورمون‌های استروئیدی جنسی در پرورش ماهیان بر عهده دارند (Rempel and Shrenk, 2008).

در حال حاضر مسأله عمده در آبزی‌پروری تجاری، بهبود جیره های غذایی فرموله شده برای افزایش رشد و ارتقاء سلامت ماهیان می‌باشد (Zahid *et al.*, 2016). نظر جدیدی که در این رابطه مطرح شده است استفاده از ترکیبات گیاهان دارویی در جیره غذایی ماهی و میگو می‌باشد.

مکمل‌های غذایی مانند ترکیبات گیاهی می‌توانند به طور مستقیم مکانیسم‌های دفاعی اولیه از طریق اثر بر گیرنده‌ها و ژن‌های مسئول فعال سازند که این موضوع به نوبه خود باعث افزایش مقاومت در برابر عوامل استرس زا، بیماری زا و تنش زای محیطی می‌شود (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 می‌روید. برگ‌های پهن و طول‌های با دمبرگ‌های بلند و گل آذین خوشه‌ای دارد (Ramos *et al.*, 2012). قسمت مورد استفاده این گیاه، برگ، ریشه و دانه‌های آن است که در طب عوام به مصارف درمانی عدیده می‌رسید. این گیاه حاوی ترکیبات زیست فعالی مانند آلکالوئیدها، ساپونین‌ها، تری ترپونوئیدها، تانن‌ها، کومارین‌ها و آنتراکوینون‌ها، ایریدوئید گلوکزید از جمله آکوبین (رینانتین)، موسیلاژ به میزان حدود ۶/۵درصد که حاوی دست‌کم ۴ پلی‌ساکارید است. آسکولتین، فلاونوئید از جمله آپی ژنین، اسید سیلی‌سیک به میزان دست‌کم 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

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-06]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1402.17.3.6.9]
[DOI: 10.22034/17.3.49]

ماهیان است و در محیط طبیعی در آب‌های ساکن و یا آب‌های تقریباً ساکن با سرعت ناچیز که پوشیده از گیاهان آبزی 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 آبزی پروری کشور می‌باشد.

با توجه به اینکه مطالعه تاثیر 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 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*) تاثیر معنی داری بر شاخص‌های رشد و تغذیه ای در سطوح مورد بررسی مشاهده ننمودند.

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 آلای رنگین کمان به مدت ۸ هفته انجام دادند. Naji و همکاران (۲۰۱۴) تاثیر 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) تاثیرمثبت عصاره دانه گیاه اسفرزه (*Plantago psyllium*) بر شاخص‌های رشد و سیستم ایمنی غیر اختصاصی ماهی قزل آلای رنگین کمان را گزارش نمودند. Bao و همکاران (۲۰۱۹) طی بررسی تاثیر 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) تاثیر مثبت عصاره گیاه بارهنگ (*Plantago lanceolata*) را بر شاخص‌های خون شناسی و عملکرد رشد ماهی قزل آلای رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*) گزارش نمودند.

از این رو نظر به اهمیت فوق العاده ماهی آمور در بین ماهیان گرمابی، تحقیق حاضر به منظور بررسی تاثیر 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 ۰/۴±۱۰/۹۴ گرم، میانگین طول ۰/۳۰±۱۴/۵۰ سانتیمتر) به طور تصادفی در ۱۲ آکواریوم شیشه‌ای (با ابعاد ۳۰×۳۰×۶۰ 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

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-06]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1402.17.3.6.9]
[DOI: 10.22034/17.3.49]

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 دیجیتالی 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. به‌منظور 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 حرات 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)	نیتریت (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

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

۱۰۰ ×{طول دوره پرورش / (لگاریتم طبیعی وزن ابتدایی- لگاریتم طبیعی وزن نهایی)} = نرخ رشد ویژه (٪): رابطه (۱)

۱۰۰ × (میانگین طول استاندارد^{3}/میانگین وزن) = ضریب چاقی :رابطه (۲)

میانگین وزن به‌دست آمده/ میانگین غذای خورده شده = ضریب تبدیل غذایی :رابطه (۳)

– وزن نهایی (میلی‌گرم) = افزایش وزن بدن :رابطه (۴)
وزن اولیه (میلی‌گرم)

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

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-06]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1402.17.3.6.9]
[DOI: 10.22034/17.3.49]

پـروتئین داده شـده بـه مـاهی (گـرم)/وزن اولیـه –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 پیپت ملانژور قرمز و با ماده رقیق کننده ریس، خون رقیق و با لام هموسیتومتر شمارش شد. جهت شمارش گلبول‌های قرمز ابتدا لوله حاوی خون کاملاً تکان داده شد تا خون یکنواخت شود و سپس با استفاده از پیپت ملانژور مخصوص شمارش گلبولهای قرمز تا درجه ۰/۵ 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 = ۱۰/۰۰۰ * مجموع تعداد گلبول‌های قرمز شمارش شده در ۵ مربع کوچک گلبول‌های سفید: برای شمارش گلبول‌های سفید یا لکوسیت‌ها از پیپت ملانژور سفید و ماده رقیق‌کننده 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 = ۵۰ × مجموع تعداد گلبول‌های سفید شمارش شده در ۴ مربع هموگلوبین به روش استادارد 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 دردقیقه 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 e*t al.*, 2002).

تجزیه وتحلیل 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

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-06]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1402.17.3.6.9]
[DOI: 10.22034/17.3.49]

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 به‌طوریکه بین تیمارهای پرورش یافته با غذای حاوی ۰/۵ و ۱ درصد عصاره در مقایسه با گروه شاهد اختلاف معنی‌دار آماری مشاهده شد ($p<۰/۰۵$). همچنین بیشترین و کمترین ضریب تبدیل غذایی (FCR) به ترتیب در گروه شاهد و تیمار T3 مشاهده گردید. ضمن اینکه اختلاف آماری معنی‌داری نیز در بین تیمارها با گروه شاهد مشاهده گردید ($p<۰/۰۵$). 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 معنی‌داری بین گروه شاهد و برخی گروه‌های آزمایشی وجود داشت ($p<۰/۰۵$). 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 ($p<۰/۰۵$).

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 معنی‌داری وجود داشت ($p<۰/۰۵$). مقدار شاخص کبدی (HSI) در بین گروه‌های آزمایشی و گروه شاهد تفاوت معنی‌داری نداشت ($p>۰/۰۵$). 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.

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

شاخص	شاهد	تیمار۱	تیمار۲	تیمار۳
وزن ابتدایی (گرم)	۱۰/۹۸±۰/۰۳ ^{a}	۱۱/۰۶±۰/۰۲ ^{a}	۱۰/۸۸±۰/۰۷ ^{a}	۱۰/۸۵±۰/۰۹ ^{a}
وزن نهایی (گرم)	۶۲/۴۰±۱/۵۷ ^{a}	۶۵/۸۹±۲/۴۲ ^{a}	۷۰/۹۵±۱/۱۷ ^{b}	۷۵/۵۶±۲/۲۲ ^{c}
طول ابتدایی (سانتیمتر)	۱۵/۶۰±۰/۳۷ ^{a}	۱۵/۶۴±۰/۲۲ ^{a}	۱۵/۴۱±۰/۵۰ ^{a}	۱۵/۵۸±۰/۶۱ ^{a}
طول نهایی (سانتیمتر)	۲۸/۰۵±۰/۲۱ ^{a}	۲۸/۱۲±۰/۱۷ ^{a}	۲۸/۷۰±۰/۳۰ ^{a}	۲۹/۵۵±۰/۲۰ ^{b}
افزایش وزن (WG)	۵۱/۴۲±۰/۳۲ ^{a}	۵۴/۸۳±۰/۲۸ ^{ab}	۶۰/۰۷±۰/۳۸ ^{b}	۶۴/۷۱±۰/۲۰ ^{c}
نرخ رشد ویژه (SGR)	۲/۸۹±۰/۰۸ ^{a}	۲/۹۷±۰/۰۹ ^{a}	۳/۱۲±۰/۰۴ ^{b}	۳/۲۴±۰/۰۷ ^{b}
ضریب تبدیل غذایی (FCR)	۱/۲۸±۰/۰۰۵ ^{b}	۱/۱۸±۰/۰۰۶ ^{ab}	۱/۰۹±۰/۰۰۸ ^{a}	۱/۰۴±۰/۰۰۶ ^{a}
درصد افزایش وزن بدن (IBW)	۴۶۸/۱۳±۸/۵۶ ^{a}	۴۹۶/۱۷±۸/۵۲ ^{a}	۵۵۱/۲±۹/۴۸ ^{b}	۵۹۶/۸۶±۸/۲۳ ^{c}
ضریب چاقی (CF)	۰/۲۸±۰/۰۰۵ ^{a}	۰/۲۹±۰/۰۰۴ ^{b}	۰/۲۹±۰/۰۰۵ ^{b}	۰/۲۹±۰/۰۰۳ ^{b}
ضریب کارایی پروتئین (PER)	۱/۲۵±۰/۱۸ ^{a}	۱/۳۳±۰/۱۴ ^{ab}	۱/۴۲±۰/۱۵ ^{b}	۱/۵۳±۰/۱۷ ^{b}
شاخص کبدی (HSI)	۲/۴۵±۰/۱۵ ^{a}	۲/۱۱±۰/۲۰ ^{a}	۲/۰۹±۰/۱۶ ^{a}	۲/۲۲±۰/۱۸ ^{a}
درصد بازماندگی (SR)	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

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

شاهد: حاوی صفر درصد عصاره، T_1: حاوی ۰/۱ درصد عصاره ، T_2: حاوی ۰/۵ درصد عصاره، T_3: حاوی ۱ درصد عصاره

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-06]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1402.17.3.6.9]
[DOI: 10.22034/17.3.49]

فراسنجه های خونی

نتایج سنجش میزان شاخص‌های خونی در پایان دوره آزمایش در جدول ۴ ارایه‌شده است. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده مشخص گردید مقدار فراسنجه های خونی (هماتوکریت، هموگلوبین، تعداد گلبول‌های قرمز، گلبول‌های سفید، لنفوسیت، مونوسیت، نوتروفیل، MCH، MCV وMCHC) در بین تیمارهای مختلف تفاوت معنی داری با یکدیگر نداشت ($p>0.05$).

جدول۴: بررسی فراسنجه‌های خونی ماهی آمور تغذیه‌شده با جیره حاوی مقادیر مختلف عصاره بارهنگ

	شاهد	تیمار۱	تیمار۲	تیمار۳
هماتوکریت HCT (%)	۲۹/۱۵±۳/۴^a	۲۹/۸۴±۳/۰۷^a	۳۰/۱۲±۳/۱۷^a	۲۹/۹۶±۲/۸۹^a
Hb (g/100)	۴/۰۱±۰/۲۳^a	۳/۸۹±۰/۴۰^a	۴/۱۱±۰/۵۱^a	۴/۱۶±۰/۳۰^a
RBC×10^6 (Tc/mm^3)	۰/۹۲±۰/۰۹^a	۰/۸۷±۰/۰۵^a	۰/۹۸±۰/۰۷^a	۰/۹۴±۰/۰۵^a
WBC (TC/mm^3)	۸۱۳۴/۰۹±۲۸۹/۰۹^a	۸۰۸۹/۲۸±۳۰۱/۰۲^a	۸۳۹۵/۵۳±۲۴۸/۶۶^a	۸۶۵۹/۷۰±۲۳۰/۱۱^a
MCV	۳۸۰/۹۰±۷۳/۱۵^a	۳۱۴/۵۵±۶۸/۷۲^a	۲۹۷/۷۳±۳۹/۲۲^a	۳۴۶/۵۶±۴۹/۳۳^a
MCH	۴۵/۳۵±۴/۶۸^a	۴۰/۵۵±۶/۴۵^a	۴۱/۲۸±۶/۲۳^a	۴۰/۶۰±۵/۴۲^a
MCHC	۱۱/۹۵±۱/۷۵^a	۱۲/۷۷±۱/۴۶^a	۱۱/۹۲±۱/۳۳^a	۱۲/۹۴±۲/۰۹^a
لیمفوسیت	۹۲/۵۹±۳/۰۱^a	۹۵/۱۰±۳/۰۳^a	۹۴/۷۲±۱/۸۸^a	۹۶/۰۸±۲/۴۹^a
نوتروفیل	۵/۶۸±۱/۴۳^a	۵/۵۷±۱/۲۲^a	۵/۴۹±۲/۰۱^a	۵/۶۰±۰/۸۸^a
مونوسیت	۰/۷۸±۰/۰۶^a	۰/۸۳±۰/۰۵^a	۰/۶۹±۰/۰۸^a	۰/۷۰±۰/۰۹^a

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

شاهد: حاوی صفر درصد عصاره، T_1: حاوی ۰/۱ درصد عصاره ، T_2: حاوی ۰/۵ درصد عصاره، T_3: 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 تاثیر گیاه جعفری بر ماهی تیلاپیا 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.

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-06]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1402.17.3.6.9]
[DOI: 10.22034/17.3.49]

ضریب تبدیل تبدیل غذایی از جمله شاخص‌های مهم در پرورش آبزیان محسوب می‌گردد زیرا کاهش این شاخص منجر به کاهش هزینه‌های صرف شده به منظور غذادهی 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، احتمالا به دلیل تاثیراتی است که عصاره‌های گیاهی بر سوخت ساز بدن ماهیان به‌وجود 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 ماهی آمور ایجاد می‌کند که با نتایج 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 WG، IBW 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 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

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-06]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1402.17.3.6.9]
[DOI: 10.22034/17.3.49]

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 (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 تاثیر گیاه اسفرزه بر شاخص کبدی در ماهی قزل آلای رنگین کمان نیز موید این مطلب می باشد. از سوی دیگر بازاری مقدم و همکاران (۱۳۹۵) نیز گزارش نمودند که عصاره آلوئه ورا (*Aloe vera*) تاثیر معنی‌داری بر شاخص کبدی در تاسماهی سیبری (*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 تاثیری 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 قزل آلای 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 میلی‌گرم بر کیلوگرم بر میزان هماتوکریت خون ماهی پنگوسی اثر معنی‌داری درحالی‌که 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).

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-06]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1402.17.3.6.9]
[DOI: 10.22034/17.3.49]

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 درواش *Viscum album*، گزنه *Urtica dioica* و زنجبیل *Zingiber officinale* بر ماهیان قزل‌آلای رنگین کمان، Dorucu و همکاران (۲۰۰۹) در بررسی اثر دانه‌های 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 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 قزل آلای 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، ۰/۵، ۱ و ۲ گرم بر کیلوگرم) بر عملکرد رشد در کپور معمولی با میانگین وزن ۶۰ گرم، تاثیر معنی داری بر شاخص‌های رشد مشاهده ننمودند.

نتیجه‌گیری

با توجه به یافته‌های این پژوهش، به نظر می‌رسد که عصاره گیاه بارهنگ در غلظت‌های به کار برده‌شده 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. احتمالا 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

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-06]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1402.17.3.6.9]
[DOI: 10.22034/17.3.49]

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 نماییم.

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 سیبری (*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 قزل آلای رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*). داروهای گیاهی، ۲(۲)،۱۴۹-۱۵۵.

۴. محمدی، م.ج.، علیشاهی، م.، آرمون، ا.، جهان تیغ، ر.، خواجه جوپاش، ا.، ظریف جو، م.، دهدار، ه.، ۱۳۹۳. اثر عصاره هیدروالکلی گیاه اسفرزه (*Plantago ovata*) بر پارامترهای رشد، کبد و 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., Zorriehzahra, J., Nematolahi, 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* (Linnaeuse). 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

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-06]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1402.17.3.6.9]
[DOI: 10.22034/17.3.49]

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. Schalms Veterinary Hematology. 5th ed. Lippincott Williams and Wilkins, pp: 1120-1124
22. Ferrazzano, GF., Cantile, T., Roberto, L., Ingenito, A., Catania, MR., 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 anesthesia 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, SH., 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 (*Scophtalmus 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

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-06]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1402.17.3.6.9]
[DOI: 10.22034/17.3.49]

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 usitatissmum, *Vitex agnus_castus* and 17β 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.
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.

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-06]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1402.17.3.6.9]
[DOI: 10.22034/17.3.49]