نشریه پژوهش‌های ماهی‌شناسی کاربردی

Journal homepage: http://jair.gonbad.ac.ir

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دانشگاه گنبد کاووس

تأثیر پودر برگ گواوا (*Psidium guajava*) بر کارآیی رشد، مصرف جیره و برخی شاخص‌های سرمی بچه‌ماهی کپور معمولی *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758

عبدالوهاب سهرابی[1]، سید حسین حسینی‌فر*[2]، حامد کلنگی میاندره[3]، ولی‌الله جعفری[4]

[1] دانشجوی کارشناسی‌ارشد، گروه شیلات، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران

[2] استادیار گروه شیلات، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران

[3] استادیار گروه شیلات، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران

[4] دانشیار گروه شیلات، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران

نوع مقاله:
پژوهشی اصیل

تاریخچه مقاله:

دریافت: 96/07/05
پذیرش: 96/09/11

نویسنده مسئول مکاتبه:
سید حسین حسینی‌فر ، استادیار گروه شیلات، دانشکده شیلات و محیط‌زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران

ایمیل hoseinifar@ut.ac.ir

چکیده

هدف از این مطالعه بررسی اثرات پودر بررگ گواوا بر شاخص‌های رشد، مصرف جیره و برخی شاخص‌های سرمی بچه‌ماهی کپور معمولی (*C. carpio*) بود. بچه‌ماهی‌های کپور با میانگین وزنی (15/88±0/27 گرم) تآمین و با تراکم 14 قطعه در 12 تانک فایبرگلاس ذخیره‌سازی شدند. بچه ماهی‌ها به‌مدت 8 هفته با جیره‌های غذایی آزمایشی حاوی صفر (شاهد) و 2/5، 5 و 10 گرم در کیلوگرم پودر برگ گواوا (4 تیمار و 3 تکرار) تغذیه شدند. در انتهای دوره شاخص‌های رشد، کارآیی مصرف جیره (وزن نهایی، ضریب رشدویژه و ضریب تبدیل غذایی) و نیز برخی از شاخص‌های سرمی (پروتئین کل، ایمونوگلوبولین کل و فعالیت آنزیم فسفاتاز قلیایی) بررسی شد. نتایج به‌دست آمده نشان داد تیمارهای حاوی پودر برگ گواوا به‌طور معنی‌داری سبب افزایش شاخص‌های رشد، وزن اکتسابی و کاهش ضریب تبدیل غذایی در مقایسه با تیمار شاهد گردید. بیشترین میزان بهبود کارآیی رشد در تیمار 2/5 گرم در کیلوگرم پودر برگ گواوا مشاهده شد. تغذیه با پودر برگ گوا صرف نظر از سطح مورد استفاده سبب افزایش معنی‌دار سطوح پروتئین کل سرم خون شد. نتایج بررسی سطوح ایمنوگلوبولین کل و فعالیت آنزیم فسفاتاز قلیایی سرم خون بچه‌ماهی‌های کپور تغذیه‌شده با پودر برگ گواوا نشان‌دهنده افزایش معنی‌دار در تیمار 10 گرم در کیلوگرم پودر برگ گواوا در مقایسه با سایر تیمارها بود. باتوجه به این نتایج می‌توان گفت استفاده از پودر برگ گواوا می‌تواند به‌عنوان یک مکمل غذایی مفید جهت افزایش رشد و بهبود ایمنی بچه‌ماهی کپور معمولی مطرح باشد. اگرچه تعیین دقیق دوز بهینه به‌کارگیری این مکمل غذایی نیازمند مطالعات بیشتری است.

واژه‌های کلیدی:
***C. carpio*، پودر برگ گواوا، کارآیی رشد، شاخص‌های سرمی**

1 | مقدمه

در بسیاری از کشورها، آبزی‌پروری نقش مهمی را در ارتقاء کیفیت تغذیه ایفا می‌کند. میزان تولید در صنعت آبزی‌پروری به‌طور چشمگیری نسبت به دهه‌های گذشته افزایش پیدا کرده است (Bohlouli Oskoii *et al.*, 2012). محیط‌های پرورشی همواره دارای عوامل استرس‌زا مانند تراکم بالا، حمل و نقل، دست‌کاری و تغییر کیفیت آب بوده، که تأثیرات نامطلوبی بر رشد و سلامتی ماهیان دارند (Harikrishnan *et al.*, 2011). انواع مختلفی از مواد به‌عنوان محرک رشد و ایمنی در تغذیه آبزیان پرورشی مورد استفاده قرار می‌گیرند که می‌توان به دارو-های شیمیایی، پروبیوتیک‌ها، مخمرها، اسیدهای آمینه، آنتی اکسیدان-ها، کارنیتین، رنگدانه‌ها، جلبک‌ها، آنزیم‌ها، مشتقات چربی، ویتامین‌ها، هورمون‌ها، ترکیبات معطر، عصاره‌های گیاهی، گیاهان دارویی و اسیدهای آلی اشاره کرد (Goda, 2008). این محرک‌ها باعث بهبود استفاده از مواد مغذی، بهبود عملکرد رشد، بقا، افزایش پاسخ‌های ایمنی ذاتی یا غیراختصاصی و پاسخ‌های ایمنی اختصاصی می‌شوند (Anderson, 1992; Galeotti, 1998; Sakai, 1999). استفاده از محرک‌های ایمنی یک راهکار مفید در آبزی‌پروری برای پیشگیری از

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-03]

[DOI: 10.22034/jair.8.3.83]

بیماری‌ها می‌باشد (Syahidah *et al*., 2014). سیستم ایمنی ماهی به علت ویژگی‌های خاص خود نسبت به سیستم ایمنی موجودات خون-گرم، از جمله کارآیی بیشتر ایمنی غیر اختصاصی (طبیعی) نسبت به سیستم ایمنی اختصاصی، بیشتر متاثر از مکمل‌های غذایی محرک ایمنی می‌شود. این مکمل‌های غذایی علاوه بر افزایش مقاومت ماهی نسبت به استرس‌های محیطی و بیماری‌های عفونی، بهبود فاکتورهای رشد ماهی را نیز باعث می‌شوند (علیشاهی و همکاران،1390). با توجه به این که استفاده از هورمون‌ها، داروها و مواد شیمیایی به دلیل عوارض جانبی اغلب برای ماهیان و دیگر مصرف کنندگان توصیه نمی-شود، استفاده از محصولات مشتق شده از گیاهان و گیاهان دارویی به-عنوان جایگزینی مناسب برای داروها و مواد شیمیایی به علت داشتن متابولیت‌های فعال، دسترسی آسان، قیمت کم و زیست سازگار بودن با ماهی و محیط پرورشی، مورد توجه قرار گرفته است (Mohamad and Abasali, 2010). استفاده از گیاهان دارویی در آبزی‌پروری دارای قدمت زیادی می‌باشد. به‌طوری که چینی‌ها در اولین تجربه‌های خود در پرورش ماهی کپور از گیاهان سیر و ریواس برای درمان برخی از بیماری‌های این ماهی استفاده می‌کرده‌اند. از داروهای با منشاء گیاهی برای اهداف مختلفی در صنعت آبزی پروری استفاده می‌شود، که از آن جمله می‌توان به تحریک سیستم ایمنی ماهی و سایر آبزیان پرورشی و درمان بیماری‌های عفونی اشاره کرد (Choi *et al*., 2008). عصاره‌های گیاهی یا گیاهان دارویی به‌عنوان موادی با فعالیت ضد میکروبی، بهبود دهنده رشد و بلوغ آبزیان پرورشی شناخته می‌شوند و به‌عنوان یکی از مهم‌ترین جایگزین‌ها برای آنتی‌بیوتیک‌ها توجهات زیادی را به سمت خود معطوف کرده‌اند. ویژگی‌های ضد استرسی گیاهان باعث می‌شود که تحت شرایط متراکم پرورشی استفاده وسیعی از این مواد صورت گیرد بدون این که هیچگونه خطری را برای محیط زیست به‌همراه داشته باشد (Maqsood *et al*., 2011). تحقیقات زیادی، فعالیت متعدد عصاره‌های گیاهی را به اثبات رسانده‌اند که شامل فعالیت ضد استرسی، تحریک اشتها، بهبود افزایش وزن، تحریک ایمنی، بلوغ گونه-های پرورشی، تقویت تولید مثل و افزایش مقاومت در برابر عوامل بیماریزا در پرورش ماهی و میگو می‌باشد که این فعالیت‌ها به دلیل تاثیر موادی مثل آلکالوئیدها، ترپنوئیدها، تانن‌ها، ساپونین‌ها، گلیکوزید-ها، فلاونوئیدها، فنولیک‌ها، استروئید یا اسیدهای چرب ضروری موجود در این گیاهان می‌باشد (Harikrishnan *et al*., 2012; Citarasu, 2010; Chakraborty and Hancz, 2011). گواوا با نام علمی (*Psidium guajava*) یک درخت گرمسیری از خانواده موردسانان بوده که بومی منطقه جنوب مکزیک و آمریکای مرکزی می‌باشد. درختچه‌ای همیشه سبز با ارتفاع 8-2 متر، که در ماه‌های بهمن و اسفند گل‌های آن به بار می‌نشیند (Ebrahimi Meymandi *et al*., 2011). این درخت در مناطق جنوبی استان سیستان و بلوچستان و هرمزگان کشت می‌شود که به آن زیتون بلوچی و محلی هم گفته می‌شود (Shekafandeh and Khoshkhoy, 2007). گواوا دارای خواص دارویی بوده و از برگ، پوست و دیگر قسمت‌های این گیاه که حاوی مقدار زیادی ویتامین ث، پکتین، کارتنوئید و فلانوئید می‌باشد در طب سنتی استفاده می‌شود (Rastegar *et al*., 2012; Abbasi *et al*., 2012). همچنین منبع خوبی از پلی ساکاریدها، پروتئین، آنزیم‌ها، استروئیدها، گلیکوزیدها، آلکالوئیدها، تانن، ساپونین، لوتئین، زآگزانتین و لیکوپن و همچنین آنتی‌اکسیدان‌ها می‌باشد. با این وجود مطالعات محدودی درخصوص به‌کارگیری پودر گواوا در آبزی- پروری وجود دارد. باتوجه به اهمیت ماهی کپورمعمولی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین گونه‌های پرورشی در ایران، مطالعه حاضر با هدف بررسی به‌کارگیری سطوح مختلف پودر برگ درخت گواوا در رژیم‌غذایی و تأثیر آن بر عملکرد رشد و برخی از شاخص‌های سرمی ماهی کپور معمولی صورت پذیرفته است.

2 | مواد و روش‌ها

این پژوهش در پاییز 1395 در مرکز تحقیقات آبزی‌پروری شهید ناصر فضلی برآبادی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان به‌مدت 8 هفته انجام شده است.

دراین آزمایش از بچه‌ماهی کپورمعمولی با میانگین وزنی 0/27± 15/88 گرم استفاده شد. ماهیان به‌مدت 2 هفته سازگار شده و سپس در 12 مخزن فایبر گلاس (4 تیمار صفر، 0/25، 0/5و 1 گرم پودر برگ گواوا در سه تکرار) با تراکم 14 ماهی نگهداری شدند.

ماده اضافه‌شده در جیره پودر برگ درخت گواوا بود که از باغ‌های شهرستان نیکشهر در استان سیستان و بلوچستان تهیه و سپس در سایه خشک شده و در آون در دمای 45 درجه سانتی‌گراد به‌مدت 48 ساعت قرار گرفت تا به‌صورت کامل خشک گردد سپس خارج‌شده و برای استفاده در جیره به‌وسیله آسیاب برقی به‌صورت پودر درآورده شد. در این آزمایش جیره جیره پایه ماهی کپور ساخته شده (که در جدول 1 مقدار مواد مورد استفاده بیان‌شده) و سپس مقادیر مدنظر پودر برگ گواوا (2/5، 5 و 10 گرم به ازای هر کیلوگرم از جیره) با مواد جیره مخلوط شده و به‌شکل پلت درآمده و در سایه خشک گردید.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-03]

[DOI: 10.22034/jair.8.3.83]

جدول 1- رژیم غذایی فرموله شده (درصد) و ترکیبات تقریبی

ترکیبات	شاهد
پودر ماهی	40
آرد گندم	21
پودر سویا	13/5
گلوتن گندم	5/5
روغن سویا	6/0
روغن ماهی	6/0
مخلوط مواد معدنی	3/0
مخلوط ویتامینی	2/0
همبند	2/0
ضد قارچ	0/5
آنتی اکسیدانت	0/5
آنالیز تقریبی بر پایه ماده خشک (درصد)	
ماده خشک	89/60
پروتیین خام	38/12
لیپید خام	10/34
خاکستر	3/50

به‌منظور بررسی چگونگی عملکرد سطوح مختلف پودر برگ درخت گواوا در جیره غذایی و مقایسه آن‌ها، جهت اندازه‌گیری شاخص‌های رشد در ابتدا و انتهای دوره تغذیه، وزن و طول ماهی‌های هر تانک محاسبه گردید و پارامترهای رشد از جمله افزایش وزن بدن (WG)، نرخ رشد ویژه (SGR)، ضریب تبدیل غذایی (FCR) و نرخ بقا از هریک از تیمارها با استفاده از فرمول‌های زیر تعیین شد.

- افزایش وزن بدن: $BWI = Wt_2 - Wt_1$

Wt_1 = گرم وزن اولیه ماهی، Wt_2 = گرم وزن نهایی ماهی.

- درصد افزایش وزن بدن

$$P\,BWI\,(\%) = \frac{(final\ weight\ (g) - initial\ weight\ (g))}{initial\ weight(g)} \times 100$$

initial weight = وزن اولیه ماهی، final weight = وزن نهایی ماهی.

- نرخ رشد ویژه : ضریب رشد ویژه نیز یک شاخص رشد وزنی است که وضعیت رشد ماهیان را به‌طور روزانه نشان می‌دهد. برای اندازه‌گیری آن از فرمول زیر استفاده شد.

$$SGR = \frac{Ln\ final\ weight - Ln\ initial\ weight}{day} \times 100$$

Ln initial weight = لگاریتم طبیعی وزن اولیه ماهی، Ln final weight = لگاریتم طبیعی وزن نهایی ماهی و Day = طول دوره پرورش به روز.

ضریب تبدیل غذایی: در این تحقیق ضریب‌تبدیل غذایی بیشتر نشان‌دهنده مقدار غذای مورداستفاده در هر یک از حوضچه‌ها می‌باشد زیرا اطمینان از اینکه تمام غذای داده‌شده مورد مصرف ماهیان قرارگرفته است وجود ندارد.

$$FCR = \frac{feed\ intake\ (g)}{weight\ gain\ (g)}$$

Feed intake = مقدار غذای خورده شده (گرم)، Weight gain = افزایش وزن (گرم).

محاسبه شاخص بازماندگی (درصد بقاء): در پایان مطالعه به‌منظور بررسی اثرات افزودن پودربرگ درخت گواوا به جیره بچه‌ماهیان کپور بر بازماندگی ماهیان، شاخص درصد بازماندگی اندازه‌گیری شد. شاخص درصد بازماندگی براساس مقایسه تعداد بچه‌ماهی‌ها در ابتدا و انتهای آزمایش به‌صورت زیر محاسبه شده است:

$$Survival = \frac{initial\ fish\ number - dead\ fish\ number}{initial\ fish\ number} \times 100$$

Initial fish number = تعداد ماهیان در ابتدای دوره آزمایش، Dead fish number = تعداد ماهیان مرده در طول دوره آزمایش.

جمع‌آوری سرم: تعداد سه ماهی از هر تانک به‌طور تصادفی انتخاب شده و پس از بیهوشی با 5 میلی‌گرم در لیتر پودر گل میخک، با استفاده از سرنگ 2سی‌سی از قسمت ساقه دمی خون گرفته شده و سپس خون هر ماهی به‌طور جداگانه در داخل ویال‌های استریل ریخته و داخل یخچال به‌مدت یک ساعت نگهداری شد تا خون کاملاً منعقد شود و سرم جدا گردد. سپس ویال‌های حاوی خون را با استفاده از سانتریفیوژ در دمای اتاق در 6000 هزار دور بر دقیقه سانتریفیوژ گردیده و مایع رویی به ویال جدید انتقال یافت و در دمای 20- برای انجام آزمایش‌ها نگهداری گردید.

سنجش پروتئین کل، ایمنوگلوبولین کل و فعالیت آنزیم آلکالین فسفاتاز : پروتئین محلول با استفاده از کیت بیورت شرکت پارس آزمون و قرائت نوری دستگاه اسپکتروفتومتر انجام گرفت. به‌طوری‌که میزان 20 میکرولیتر از نمونه با 980 میکرولیتر از کیت ترکیب شده و جذب نوری در طول موج 560 نانومتر ثبت گردید و با قرار دادن جذب نوری

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-03]
[DOI: 10.22034/jair.8.3.83]

به‌دست آمده در فرمول (6 * (X/0/243)) میزان پروتئین محلول بر حسب میلی‌گرم بر میلی‌لیتر محاسبه شد.

جهت اندازه‌گیری ایمنوگلوبولین کل از روش سیویکی و آندرسون (Siwicki and Anderson, 1993) استفاده شد. میزان پروتئین سرم تعیین‌شده و سپس به نمونه موکوس پلی‌اتیلن گلایکول 12 درصد اضافه شد. پس از 2 ساعت در دمای اتاق نمونه‌ها سانتریفیوژ شده و غلظت پروتئین در قسمت بالایی محلول مجدداً توسط روش بردفورد اندازه‌گیری گردید. میزان ایمنوگلوبولین کل از تفریق غلظت پروتئین در نمونه اولیه و غلظت پروتئین پس از افزودن پلی‌اتیلن گلایکول محاسبه شد.

سطح آنزیم آلکالین فسفاتاز قلیایی موکوس با استفاده از کیت‌های تولید شده توسط شرکت پارس و دستگاه اسپکتروفتومتر در طول موج 415 نانومتر و اختلاف جذب نوری در مدت 3 دقیقه تعیین گردید. سپس داده‌های به‌دست آمده باهم جمع‌شده و برعدد 3 تقسیم و میانگین به‌دست آمده در فاکتور 2757 ضرب گردید.

آنالیزهای آمار: در این آزمایش، نمونه‌گیری ماهیان در قالب یک طرح کاملاً تصادفی انجام گرفت. پس از بررسی هموژنیتی واریانس و نرمال بودن داده‌ها، تفاوت میانگین داده‌های به‌دست آمده از تیمارها از طریق آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه One-way- ANOVA و تست Duncan در سطح معنی‌داری ($p<0/05$) و با استفاده از نرم‌افزار SPSS -16 بررسی گردید.

3 | نتایج

جدول 2 نشان دهنده اثرات به‌کارگیری پودر برگ گواوا در جیره‌غذایی ماهی کپور بر شاخص‌های رشد و مصرف جیره می‌باشد. همان‌طورکه در جدول مشاهده می‌شود در ابتدای دوره تفاوت معنی‌داری بین وزن اولیه بچه‌ماهی‌های تیمارهای مختلف مشاهده نشد ($p>0/05$). اگرچه در انتهای دوره غذادهی وزن نهایی در تیمارهای تغذیه شده با جیره‌های حاوی پودر گواوا نسبت به تیمار شاهد بیشتر بود. بیشترین میزان وزن نهایی در تیمار 2/5 گرم/کیلوگرم گواوا مشاهده شد که به‌طور معنی-داری بیشتر از سایر تیمارها بود ($p<0/05$). اگرچه از نظر وزن نهایی بین تیمارهای 5 و 10 گرم/کیلوگرم گواوا تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد ($p>0/05$)، وزن نهایی در این دو تیمار به‌طور معنی‌داری بیشتر از تیمار شاهد بود ($p<0/05$). درخصوص درصد افزایش وزن و نرخ رشد ویژه نیز نتایج مشابهی مشاهده گردید و بیشترین میزان مربوط به بچه ماهی‌های تغذیه شده با 2/5 گرم/کیلوگرم گواوا و کمترین میزان مربوط به گروه شاهد بود. بررسی ضریب‌تبدیل غذایی در انتهای دوره نشان دهنده کاهش معنی‌دار این شاخص در بچه‌ماهی‌های تغذیه شده با 2/5 گرم/کیلوگرم گواوا نسبت به گروه شاهد بود ($p<0/05$). بیشترین میزان ضریب‌تبدیل غذایی مربوط به گروه شاهد بود. همچنین در طول دوره آزمایش هیچ تلفاتی مشاهده نشده و میزان بازماندگی در همه تیمارها 100 درصد بود.

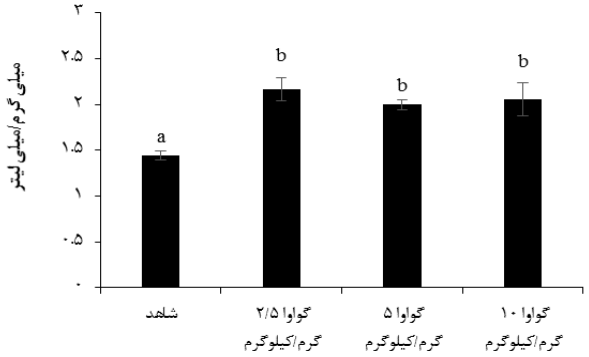
جدول2- مقایسه برخی شاخص‌های رشد بچه‌ماهی کپور تغذیه‌شده طی 8 هفته با جیره حاوی پودر برگ گواوا (صفر، 2/5، 5، 10 گرم/کیلوگرم). حروف متفاوت نشان دهنده اختلاف معنی‌دار بین گروه‌ها می‌باشد (میانگین ± انحرف معیار).

	جیره حاوی پودر برگ گواوا			
	صفر	2/5 گرم/کیلوگرم	5 گرم/کیلوگرم	10گرم/کیلوگرم
میانگین طول اولیه (سانتی‌متر)	$10/10\pm 0/15^{a}$	$10/15 \pm 0/12^{a}$	$10/12 \pm 0/14^{a}$	$10/08 \pm 0/07^{a}$
میانگین وزن اولیه (گرم)	$15/87 \pm 0/29^{a}$	$15/99 \pm 0/26^{a}$	$15/86 \pm 0/29^{a}$	$15/80 \pm 0/22^{a}$
میانگین وزن نهایی (گرم)	$23/8 \pm 0/07^{c}$	$26/26 \pm 0/2^{a}$	$24/22 \pm 0/21^{b}$	$25/02 \pm 0/13^{b}$
افزایش وزن (گرم)	$8/05 \pm 0/26^{c}$	$10/26 \pm 0/29^{a}$	$8/36 \pm 0/47^{bc}$	$9/22 \pm 0/36^{b}$
درصد افزایش وزن	$50/74 \pm 2/45^{b}$	$64/16 \pm 2/25^{a}$	$52/80 \pm 3/93^{b}$	$58/39 \pm 3/12^{ab}$
نرخ رشدویژه	$0/73 \pm 0/02^{b}$	$0/88 \pm 0/02^{a}$	$0/75 \pm 0/04^{b}$	$0/82 \pm ۰/۰3^{ab}$
ضریب تبدیل غذایی	$1/95 \pm 0/23^{a}$	$1/53 \pm 0/21^{c}$	$1/88 \pm 0/17^{ab}$	$1/70 \pm 0/09^{bc}$
بقا	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

اثرات تغذیه با سطوح مختلف پودر برگ گواوا بر مقادیر پروتئین کل سرم خون بچه‌ماهی‌های کپور در شکل 1 نشان داده شده است. بررسی آمار نتایج حاکی از افزایش معنی‌دار سطوح ایمونوگلوبولین کل سرم خون در تیمارهای تغذیه شده با پودر برگ گواوا نسبت به تیمار شاهد بود ($p<0/05$). اگرچه بچه‌ماهی‌های کپور تغذیه شده با جیره های حاوی سطوح مختلف پودر برگ گواوا تفاوت‌های جزئی از نظر مقادیر پروتئین کل سرم خون داشتند، ولی این تفاوت از نظر آماری معنی‌دار نبود ($p>0/05$).

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-03]

[DOI: 10.22034/jair.8.3.83]



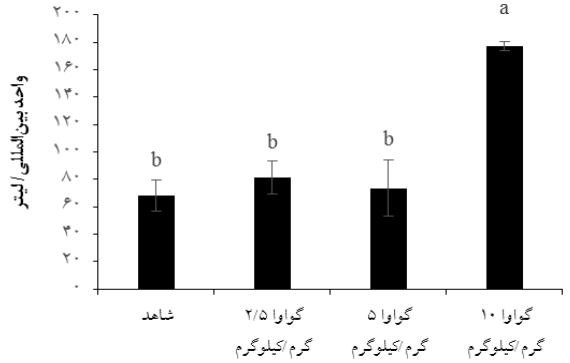
شکل ۱- میزان پروتئین کل سرم خون بچه‌ماهی‌های ماهیان کپور معمولی تغذیه شده با سطوح مختلف پودر برگ گواوا. داده‌ها براساس میانگین ± انحراف معیار گزارش شده‌اند. ستون‌های مشخص شده با حروف مختلف نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار می‌باشد (p <۰/۵).

شکل 2 نشان‌دهنده سطوح ایمونوگلوبولین کل سرم خون بچه ماهی‌های تغذیه شده با سطوح مختلف پودر برگ‌گواوا می‌باشد. برخلاف نتایج به‌دست آمده از مقادیر پروتئین‌کل سرم خون، ازنظر سطوح سطوح ایمونوگلوبولین کل سرم خون تفاوت معنی‌داری بین بچه ماهی-های کپور تغذیه شده با 2/5 و 5 گرم/کیلوگرم گواوا و جیره شاهد مشاهده نشد (p>0/05). با این وجود استفاده از 10 گرم/کیلوگرم گواوا در جیره غذایی سبب افزایش معنی‌دار سطوح سطوح ایمونوگلوبولین کل سرم خون گردید (p<0/05).

نتایج به‌دست آمده از بررسی فعالیت آنزیم آلکالین فسفاتاز سرم خون بچه‌ماهی‌های کپور تغذیه شده با جیره‌های حاوی سطوح مختلف پودر برگ گواوا در شکل 3 نشان داده شده است. آنالیز آماری نتایج حاکی از عدم‌تأثیر پودر برگ‌گواوا در سطوح 2/5 و 5 گرم/کیلوگرم گواوا بر فعالیت آنزیم آلکالین فسفاتاز سرم خون می‌باشد (p>0/05). اگرچه تغذیه بچه‌ماهی‌ها با 10 گرم/کیلوگرم گواوا در جیره غذایی سبب افزایش معنی‌دار فعالیت آنزیم آلکالین فسفاتاز سرم خون گردید (p<0/05).



شکل ۲- میزان ایمونوگلوبولین کل سرم خون بچه‌ماهی‌های کپور معمولی تغذیه شده با سطوح مختلف پودر برگ گواوا. داده ها براساس میانگین ± انحراف معیار گزارش شده‌اند. ستون‌های مشخص شده با حروف مختلف نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار می‌باشد (p <۰/۵).



شکل 3- میزان فعالیت آنزیم آلکالین فسفاتاز سرم خون بچه‌ماهی‌های کپور معمولی تغذیه شده با سطوح مختلف پودر برگ گواوا. داده‌ها براساس میانگین ± انحراف معیار گزارش شده اند. ستون‌های مشخص شده با حروف مختلف نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار می‌باشد (p <۰/۵).

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-03]

[DOI: 10.22034/jair.8.3.83]

4 | بحث و نتیجه‌گیری

تغذیه در آبزی‌پروری از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشد زیرا که بیشترین هزینه جاری (حدود 60 درصد) را شامل می‌شود (Khoshkholgh *et al*., 2013). یکی از بهترین روش‌های کاهش هزینه غذا استفاده از افزودنی‌های غذایی شامل محرک‌های ایمنی، پروبیوتیک‌ها، پربیوتیک‌ها و افزودنی‌های گیاهی می‌باشد (Peterson and Bosworth, 2014; Lara-Flores *et al*., 2003). استفاده از گیاهان دارویی به‌عنوان محرک رشد (Shalaby et al., 2006)، اشتها و اثرات ضد استرسی(Citarasu, 2010)، بهبود عملکرد سیستم ایمنی توصیه شده است (Dorucu *et al*., 2009). باتوجه به خلاء تحقیقاتی و نبود اطلاعات، در این مطالعه اثرات بکارگیری پودر برگ گواوا در جیره غذایی بر شاخص‌های رشد و برخی شاخص‌های سرمی بچه‌ماهی کپور بررسی شد. نتایج به‌دست آمده از این مطالعه حاکی از اثرات محرک رشد پودر برگ گواوا در بچه‌ماهی کپور معمولی بود به‌طوری‌که کارآیی رشد به‌طور معنی‌داری در تیمارهای حاوی پودر برگ گواوا در مقایسه با تیمار شاهد بهبود یافته و بالاترین رشد در تیمار تغذیه شده با 2/5 گرم/کیلوگرم پودر برگ گواوا مشاهده شد. همراستا با نتایج این مطالعه، عبدالحمید و سلیمان (Abdel hamid and Soliman, 2012) گزارش کرده‌اند استفاده از سطح 1 درصد پودر برگ گواوا در جیره غذایی ماهی تیلاپیا سبب بهبود کارایی رشد (که افزایش وزن، میانگین افزایش وزن و نرخ رشد ویژه) می‌گردد. در این مطالعه نیز استفاده از سطوح پایین پودر برگ گواوا (1 درصد) رشد سبب بهبود معنی‌دار کارآیی رشد شده و استفاده از سطوح بالای پودر برگ گواوا (2 درصد) در مقایسه با تیمار شاهد اثر معنی‌داری بر شاخص‌های رشد نداشت. این نتایج مطابق با مطالعه یالماز و همکاران (Yilmaz *et al*., 2006) می‌باشد که گزارش نموده‌اند ماهیان کپور معمولی تغذیه شده با مکمل گیاهی رازیانه به‌طور معنی‌داری افزایش رشد در مقایسه با گروه شاهد نشان دادند. همچنین گابور و همکاران (Gabor *et al*., 2012) نیز گزارش نمودند که ماهیان کپور معمولی تغذیه شده با مکمل‌های گیاهی در مقایسه با شاهد عملکرد رشد بهتری داشتند. افزایش رشد متعاقب استفاده از مکمل‌های غذایی گیاهی احتمالا ناشی از بهبود مصرف غذا و سنتز پروتئین می‌باشد (Johnson and Banerji, 2007). کمترین میزان ضریب‌تبدیل غذایی در تیمار 2/5 گرم/کیلوگرم پودر برگ گواوا مشاهد گردید. همسو با این نتایج به‌کارگیری پودر برگ گواوا در جیره غذایی ماهی تیلاپیا سبب بهبود کارآیی مصرف غذا و کاهش ضریب‌تبدیل غذایی شد (Abdel- Hamid and Soliman, 2012). بهبود ضریب تبدیل غذایی احتمالاً ناشی از بهبود هضم و جذب غذا و بهبود وضعیت سیستم گوارشی ماهی-های متعاقب استفاده از پودر برگ گواوا می-باشد.

بیشترین بخش پروتئین سرم در کبد ساخته می‌شود که می‌تواند به‌عنوان شاخص عملکرد کبد استفاده شود (El-Dakar *et al*., 2004). کاهش پروتئین کل ویژگی بارز بسیاری از بیماری‌ها بوده که ممکن است به‌دلیل بیماری‌های کبدی، کاهش جذب یا از دست دادن پروتئین اتفاق بیفتد (Bernet *et al*., 2001). بنابراین، افزایش سطح پروتئین‌ها شاخص مناسبی برای بررسی وضعیت ایمنی ماهی بشمار می‌رود (Siwicki *et al*., 1994). در این مطالعه بررسی میزان پروتئین کل سرم خون حاکی از افزایش معنی‌دار در ماهی‌های تغذیه شده با جیره حاوی پودر برگ گواوا نسب به تیمار شاهد بود. اگرچه این افزایش وابسته به دوز نبود و علی‌رغم بالاتر بودن مقادیر پروتئین کل در تیمار 2/5 گرم/کیلوگرم پودر برگ گواوا اختلاف معنی‌داری با سایر سطوح نداشت. براساس مرور منابع بعمل تاکنون گزارشی درخصوص اثرات پودر برگ گواوا بر پروتئین کل سرم منتشر نشده است. با این وجود همراستا با نتایج مطالعه حاضر افزودن 0/5 و 1 درصد عصاره برگ خشک شده گواوا به جیره جوجه‌های گوشتی سبب افزایش مقدار پروتئین کل سرم شد (El-Sayed *et al*., 2013). همچنین آنها بیان نمودند که این افزایش در مقدار پروتئین کل و گلوبولین در تیمار 0/5 درصد بالاتر از 1 درصد بوده است. همچنین بررسی میزان ایمونو-گلوبولین کل سرم خون در تیمارهای حاوی پودر برگ گواوا نشان-دهنده افزایش معنی‌دار این شاخص در بچه ماهی‌های تغذیه شده با 10 گرم/کیلوگرم پودر برگ گواوا در مقایسه با تیمار شاهد بود. اگرچه به‌کارگیری سطوح پایین‌تر این مکمل غذایی اثری بر ایمونوگلوبولین کل سرم خون نداشت. ایمونوگلوبولین‌ها آنتی‌بادی‌های طبیعی بوده و به‌صورت کاملاً تنظیم شده در غیاب آنتی‌ژن تولید می‌شوند و محافظت فوری، بلافاصله و گسترده‌ای را در برابر عوامل بیماری‌زا ایجاد می‌کنند. به‌همین دلیل به‌عنوان یکی از بخش‌های مهم سیستم ایمنی غیر اختصاصی ماهی درنظر گرفته می‌شوند (Magnadottir, 2006). با توجه به نتایج این مطالعه می‌توان اذعان داشت احتمالا به‌کارگیری سطوح بالاتر پودر برگ گواوا می‌تواند اثرات محرک ایمنی داشته باشد. اگرچه در مطالعه صورت پذیرفته روی ماهی روهو گزارش شده است که که افزودن مکمل برگ گواوا به جیره تأثیر معنی‌داری بر ایمونوگلوبولین سرم نداشته است (Giri *et al*., 2015). این امر ممکن است ناشی از نوع گونه ماهی، شرایط پرورش و همچنین نوع جیره مورد استفاده باشد..

آنزیم فسفاتاز قلیایی به‌دلیل فعالیت هیدرولیتیکی به‌عنوان یک عامل ضد باکتریایی ضروری شناخته شده و عملکرد حفاظتی در بهبود زخم، عفونت انگلی و استرس دارد (Iger and Abraham, 1999). همانند نتایج به‌دست آمده درخصوص ایمونوگلوبولین کل سرم، تغذیه بچه‌ماهی کپور با 10 گرم/کیلوگرم پودر برگ گواوا سبب افزایش معنی-دار فعالیت آنزیم آلکالین فسفاتاز در مقایسه با تیمار شاهد شد این نتایج همسو با مطالعه انجام شده روی میگوی ببرسی سیاه می‌باشد، که تغذیه با مکمل برگ گواوا سبب افزایش میزان آنزیم‌ها در سرم و

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-03]
[DOI: 10.22034/jair.8.3.83]

هپاتوپانکراس شد که گزارش نمودند و نتایج آن مطالعه نشان داد که بالاترین میزان فعالیت آنزیم آلکالین فسفاتاز در تیمار 0/1 درصد مکمل برگ گواوا می‌باشد (Yin *et al*., 2014). افزایش فعالیت آنزیم آلکالین فسفاتاز در بچه‌ماهی کپور معمولی متعاقب مصرف پودر برگ گواوا ممکن است به‌دلیل حضور ترکیبات زیست‌فعال در این گیاه باشد که سبب بهبود و ارتقای سیستم ایمنی، سلامتی آبزیان و همچنین محافظت آنها در برابر عفونت‌های باکتریایی و ویروسی می‌شوند (Sivaram *et al*., 2004).

در مجموع باتوجه به نتایج به‌دست آمده از این مطالعه می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که استفاده از پودر برگ گواوا می‌تواند به‌عنوان یک مکمل غذایی مفید و ارزان‌قیمت در پرورش بچه کپور موردتوجه قرار گیرد. اگرچه باتوجه به تفاوت نتایج مشاهده روی شاخص‌های رشد و شاخص‌های سرمی به‌نظر می‌رسد تعیین دوز بهینه استفاده از این مکمل غذایی نیازمند مطالعات بیشتر در آینده باشد.

5 | تشکر و قدردانی

این مطالعه با حمایت دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان و در قالب پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد صورت پذیرفته است. نگارندگان برخود لازم می‌دانند از زحمات کارشناسان سالن ونیرو و آزمایشگاه‌های گروه شیلات تشکر نمایند.

پست الکترونیک نویسندگان

عبدالوهاب سهرابی: hoseinifar@ut.ac.ir
سید حسین حسینی‌فر: hoseinifar@ut.ac.ir
حامد کلنگی‌میاندره: hkolangi@gmail.com
ولی‌الله جعفری: vjafari110@yahoo.com

REFERENCES

Abbasi M., Heydari M., Rahimi M. 2012. Improving the germination of guava seeds (*Psidium guajava* L.) using acid scraping. Journal of Horticultural Sciences, 27 (4): 399-394.

Abdel-hamid A.M., Soliman A.A.A. 2012. Possibility of using dried leaves of guava and camphor trees in tilapia diets. Journal of Arabian Aquaculture Society, *7*: 91-108.

Ai Q., Mi K., Tan B., Xu W., Duan Q., Ma H., Zhang L. 2006. Replacement of fish meal by meat and bone meal in diets for large yellow croaker *Pseudosciaena crocea*. Aquaculture, 260: 255-263.

Alishahi M., Pourmehdi Borujeni M., Abdi A. 2012. Comparison of the effect of some immune stimulants and plant extracts on growth factors and Borzm resistance to environmental stress. Iranian Journal of Veterinary Medicine, 8 (4): 67-59.

Anderson D.P., Jeney G. 1992. Immunostimulants added to injected *Aeromonas salmonicida* bacterin enhance the defense mechanisms and protection in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Veterinary Immunology and Immunopathology, 34(3): 379-389.

Bekcan S., Dogankaya L., Cakirogullari G.C. 2006. Growth and body composition of European catfish (*Silurus glanis L.*) fed diets containing different percentages of protein. The Israeli Journal of Aquaculture – Bamidgeh, 58(2): 137-142.

Bernet D., Schmidt H., Wahli T., Burkhardt-Holm P. 2001. Effluent from a sewage treatment works causes changes in serum chemistry of brown trout (*Salmo trutta*). Ecotoxicology and Environmental Safety, 48(2): 140-147.

Bohlouli Oskoii S., Tahmasebi Kohyani A., Parseh A., Salati A.P., Sadeghi E. 2012. Effects of dietary administration of *Echinacea purpurea* on growth indices and biochemical and hematological indices in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) fingerlings. Fish Physiology and Biochemistry, 38: 1029-1034.

Chakraborty S.B., Hancz C. 2011. Application of phytochemicals as immunostimulant, antipathogenic and antistress agents in finfish culture. Reviews in Aquaculture, 3 (3): 103-119.

Choi S.H., Park K.H., Yoon T.H., Kim J.B., Jang Y.S., Choe C.H. 2008. Dietary Korean mistletoe enhances cellular non-specific immune responses and survival of Japanese eel (*Anguilla japonica*). Fish & Shellfish Immunology, 24: 67-77.

Citarasu T. 2010. Herbal biomedicines: a new opportunity for aquaculture industry. Aquaculture International, 18(3): 403-414.

Dorucu M., Colak S.O., 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(1): 27-33.

Ebrahimi Meymandi S. Behrooznam, b., Zakerin E.R. 2011. Investigation of the effect of environmental factors on rooting of guava cuttings (*Psidium guajava*). Sixth National Conference on New Ideas in Agriculture. 11 and 12 March 2011, Islamic Azad University of Khorasgan Faculty of Agriculture. Iran.

El-Dakar A.Y., Hassanien G.D.I., Gad S.S., Sakr S.E. 2004. Use of medical and aromatic plants in fish diets: I. Effect of dried marjoram leaves on performance of hybrid tilapia (*Oreochromis niloticus*× *Oreochromis auraus*), fingerlings. Journal of the Egyptian Academic Society for Environment Development, (B.Aquaculture), 5(5): 67-83.

El-Sayed M.R., Doaa I., El-Sayed B.M. 2013. Effect of supplementation of broiler diets with Guava Leaves and / or Olive Oil on growth, meat composition, blood metabolites and immune response. Benha Veterinary Medical Journal, 25(2): 23- 32.

Gabor E.F., Sara A., Bentea M., Creta C., Baciu A. 2012. The effect on phytoadditive combinations on growth and consumption indices and resistance to Aeromonas hydrophila in common carp (*Cyprinus carpio*) juveniles. Animal Science and Biotechnologies, 45(2): 48-52.

Galeotti M. 1998. Some aspects of the application of immunostimulants and a critical review of methods for their evaluation. Journal of Applied Ichthyology, 14: 189–199

Giri S.S., Sen S.S., Chi C., Kim H.J., Yun S., Park S. C., Sukumaran V. 2015. Effect of guava leaves on the growth performance and cytokine gene expression

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-03]

[DOI: 10.22034/jair.8.3.83]

of (*Labeo rohita*) and its susceptibility to *Aeromonas hydrophila* infection. Fish & Shellfish Immunology, 46(2): 217-224.

Goda A. 2008. Effect of dietary Ginseng herb (Ginsana® G115) supplementation on growth, feed utilization, and hematological indices of Nile Tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.), fingerlings. Journal of the World Aquaculture Society, 39(2): 205-214.

Harikrishnan R., Balasundaram C., Heo M.S. 2012. Effect of *Inonotus obliquus* enriched diet on hematology, immune response, and disease protection in kelp grouper, *Epinephelus bruneus* against *Vibrio harveyi*. Aquaculture, 344: 48-53.

Harikrishnan R., Balasundaram C., Heo M.S. 2011. Impact of plant products on innate and adaptive immune system of cultured finfish and shellfish. Aquaculture, 317: 1-15.

Johnson C., Banerji A. 2007. Influence of extract isolated from the plant *Sesuvium portulaccastrum* on growth and metabolism in freshwater teleost (*Labeo rohita*). Fishery Technology, 44: 229-234.

Khoshkholgh M.R., Allaf Noirian H., Mousavi Pourshajani M., Mohammadi Barsari M., Azizi M. 2013. The effect of different nutritional levels of olive pomace on growth, carcass composition and sensory evaluation of farmed rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Journal of Fisheries, Iranian Journal of Natural Resources, 66: 144-133.

Lara-Flores M., Olvera-Novoa M.A., GuzmanMendez B.E., Lopez-Madrid W. 2003. Use of the bacteria *Streptococcus faecium* and Lactobacillus acidophilus and the yeast *Saccharomyces cerevisiae* as growth promoters in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). Aquaculture, 216: 163-201.

Logambal S.M., Venkalalakshmi S., Michael R.D. 2000. Immunostimulatory effect of leaf extract of *Ocimum sanctum* Linn. in *Oreochromis mossambicus* (Peters). Hydrobiologia, 430: 113-120.

Maqsood S., Singh P., Samoon M.H., Munir K. 2011. Review Emerging role of immunostimulants in combating the disease outbreak in aquaculture. International Aquaculture Research, 3: 147-163.

Mohamad S., Abasali H. 2010. Effect of plant extracts supplemented diets on immunity and resistance to Aeromonas hydrophila in common carp (*Cyprinus carpio*). Research Journal of Animal Sciences, 4(1): 26-34.

Murti R., Shukla G.S. 1984. Mercuric chloride intoxication in freshwater prawn: II. Effect on phosphatases activity. Ecotoxicology and Environment Safety, 8:581-586.

Peterson B.C., Bosworth B.G. 2014. Assessment of a phytogenic feed additive (Digestarom P.E.P. MGE) on growth performance, processing yield, fillet composition and survival of channel catfish. Journal of the World Aquaculture Society, 45: 206-212.

Rastegar S., Atrash S., Tahmasebi S. 2012. Study of nutritional characteristics of guava fruit. Abstracts of the 21st National Congress of Food Science and Industry, Shiraz, Iran. pp: 1-4.

Sakai M. 1999. Current research status of fish immunostimulant. Aquaculture, 172: 63-92.

Shalaby A.M., Khattab Y.A., Abdel-Rahman A.M. 2006. Effects of garlic (*Allium sativum*) and chloramphenicol on growth performance, physiological parameters and survival of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). Journal Venomous Animals and Toxins, 12(2): 172-201.

Shekafandeh A., Khoshkhoy M. 2007. Factors affecting in vitro cultivation of two cultivars of mature guava trees (*Psidium guajava* L.). Iranian Journal of Horticultural Science and Technology, 8(2): 136-125.

Sivaram V., Badu M.M., Immanuel G., Murugadass S., Citarasu T., Marian M.P. 2004. Growth and immune response of juvenile greasy groupers (*Epinephelus tauvina*) fed with herbal antibacterial active principle supplemented diets against *Vibrio harveyi* infections. Aquaculture, 237: 9-20.

Siwicki A., Anderson D. 1993. Nonspecific defence mechanisms assay in fish II: Potential killing activity of neutrophils and manocytes, lysozyme activity in serum and organs and total immunoglobulin (Ig) level in serum. pp:105-111.

Subramanian S., MacKinnon S.L., Ross N.W. 2007. A comparative study on innate immune response of *Penaeus monodon*. Fish & Shellfish Immunology, 40(1): 190-196.

Syahidah A., Saad C.R., Daud H.M., Abdelhadi Y.M. 2014. Status and potential of herbal applications in aquaculture: A review. Iranian Journal of Fisheries Sciences, 14 (1): 27-44.

Taheri A., Abedian Kenari A.M. Motamedzadegan A. Habibi Rezaei M. Oji Fard A. 2013. The effect of different concentrations of hydrolyzed sardine protein and poultry slaughterhouse waste on the level of intestinal bacteria and survival in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) larvae in exposure to *Aeromonas* salmonididae. Journal of Comparative Pathology, 101: 882-873.

Yilmaz E., Genc A., Cek S., Mazlum Y., Genc E. 2006. Effects of orally administered *Ferula coskunii* (*apiaceae*) on growth, body composition and histology of common carp (*Cyprinus carpio*). Journal of Animal and Veterinary Advances, 5(12): 1236-1238.

Yin X.L., Li Z.J., Yang K., Lin H.Z., Guo Z.X. 2014. Effect of guava leaves on growth and the non-specific immune response of *Penaeus monodon*. Fish & Shellfish Immunology, 40(1): 190-196.

نحوه استناد به این مقاله:

سهرابی ع.، حسینی‌فر س.ح.، کلنگی‌میاندره ح.، جعفری و.ا. تأثیر پودر برگ‌گواوا (*Psidium guajava*) بر کارآیی رشد، مصرف جیره و برخی شاخص‌های سرمی بچه‌ماهی کپورمعمولی *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758. نشریه پژوهش‌های ماهی‌شناسی کاربردی دانشگاه گنبدکاووس. 1399، 91-83 :(3)8 .

sohrabi A., hoseinifar S.H., Kolangi Miandare H., Jafari V.A. The effects of Guava (Psidium guajava) leaves powder on growth performance and some blood serum parameters in common carp *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758 fingerlings. Journal of Applied Ichthyological Research, University of Gonbad Kavous. 2020, 8(3): 83-91.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-03]

[DOI: 10.22034/jair.8.3.83]

The effects of Guava (*Psidium guajava*) leaves powder on growth performance and some blood serum parameters in common carp *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758 fingerlings

Sohrabi A[1]., Hoseinifar S.H[2*]., Kolangi Miandare H[3]., Jafari V.A[4].

1 M.Sc. Student, Dept. of Fisheries, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran
2 Assistant Prof., Dept. of Fisheries, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran
3 Assistant Prof., Dept. of Fisheries, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran
4 Associate Prof., Dept. of Fisheries, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran

Type:

Original Research Paper

Paper History:

Received: 27-09-2017
Accepted: 02-12- 2017

Corresponding author:
Hoseinifar S.H. Assistant prof., Dept. of Fisheries, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran
Email: a.vahabsohrabi@gmail.com

Abstract

The present study aimed to evaluate the effects of dietary Guava (*Psidium guajava*) leaves powder (GLP) on growth parameters, feed utilization as well as some serum parameters of common carp (*C. carpio*) fingerlings. Common carp fingerlings (18.88±0.27 g) were supplied and stocked in twelve fibreglass tanks at a density of 14 fish per tank. Fish were fed experimental diets contains 0 (control), 2.5, 5, and 10 g per kg GLP (four treatments with three replicates). At the end of the feeding trial, growth parameters and feed utilization (final weight, SGR and FSR), as well as some serum parameters (serum total protein, total immunoglobulin, and alkaline phosphatase activity) were investigated. The results revealed that GPL treatments significantly increased growth parameters, weight gain, and decrease the feed conversion ratio. The best growth performance was observed in 2.5 g kg-1 GPL treatment. Regardless of the inclusion level, supplementation of common carp diet with GPL increased serum total protein. Evaluation of serum total Ig and ALP activity revealed a remarkable increase in 2.5 g kg-1 GPL group compared to other groups. According to these results, it can be concluded that GPL can be considered as a beneficial feed additive for improving growth performance and immune status of common carp fingerlings. However, determination of the optimum inclusion levels merits further researches.

Keywords: *C. carpio*, Guava leaves powder, Growth performance, Serum parameters

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-03]

[DOI: 10.22034/jair.8.3.83]