# مطالعه مصرف کوتاه‌مدت پودر زنجبیل (*Zingiber Officinale*) بر برخی شاخص‌های رشد ماهی کپور معمولی جوان در جیره تجاری

**حدیث عباسی قادیکلایی[۱]، ابوالقاسم کمالی*[۱]، مهدی سلطانی[۲]، منصور شریفیان[۳]**

**۱.** گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی و محیط‌زیست، واحد علوم و تحقیقات تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. صندوق پستی۱۴۵۱۵/۷۷۵

۲. گروه بهداشت و بیمارهای آبزیان، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران، تهران، ایران. صندوق پستی۶۴۵۳- ۱۴۱۱۵

۳. گروه تخصصی تکثیر و پرورش آبزیان، دپارتمان اصلاح نژاد و تکثیر و پرورش آبزیان، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، تهران، ایران. صندوق پستی ۱۳۳-۱۵۷۴۵

تاریخ دریافت: ۱۸ اسفند ۱۳۹۵ تاریخ پذیرش: ۲۹ خرداد ۱۳۹۶

## چکیده

این پژوهش باهدف بررسی سطوح کنترل، ۰/۲۵، ۰/۵، ۱ و ۲ پودر گیاه زنجبیل در هر ۱۰۰ گرم جیره تجاری ماهی کپور معمولی و عملکرد آن بر برخی شاخص‌های رشد با ارائه ۱۸۰ عدد ماهی (*Cyprinus carpio*) جوان به وزن اولیه (۳±۲۷ گرم) غذادهی روزانه به میزان ۳٪ وزن بدن دو بار در روز به مدت یک ماه به اجرا در آمد. در پایان نتایج نشان داد که در شاخص‌های گرم افزایش وزن بدن، نرخ رشد روزانه، ضریب تبدیل غذایی، ضریب چاقی، بازده مصرف پروتئین و مقدار پروتئین مصرفی در سطح ۰/۰۵ اختلاف معنی‌دار بین گروه‌های آزمایشی برقرار است. حال آن‌که علیرغم افزایش وزن نهایی تیمارهای مصرف‌کننده زنجبیل نسبت گروه شاهد (در شاخص‌های درصد افزایش وزن، نرخ رشد ویژه، درصد کارایی خوراک، مقدار غذای‌مصرفی و درصد بقا بین تیمارهای مطالعاتی به‌روشنی مشهود است (P>۰/۰۵). بااین‌وجود می‌توان گفت مصرف پودر زنجبیل به علت افزایش فعالیت مسواکی دیواره روده، تسریع بلع و تسهیل هضم غذای اکسترود مصرفی احتمالاً می‌تواند نقش فزاینده‌ای در رشد کپور ماهیان جوان در کوتاه‌ترین زمان مطالعه و حفظ بقای ۱۰۰٪ آن‌ها را در پی داشته باشد.

**کلمات کلیدی:** مصرف کوتاه‌مدت، پودر زنجبیل، *Zingiber Officinale*، کپور معمولی، شاخص‌های رشد

* عهده‌دار مکاتبات (✉). kamali.abolghasem@gmail.com

[ Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-03 ]

[ DOR: 20.1001.1.23223545.1397.12.1.6.0 ]

**مقدمه**

آبزی‌پروری بخش اساسی و در حال رشد از بوم نظام‌های کشاورزی و دامپروری را در سراسر دنیا تشکیل می‌دهد. افزایش تقاضای ماهی در ابتدا به دلیل رشد سریع جمعیت، درآمد ناشی از آن و همچنین ارجحیت آن نسبت به سایر منابع پروتئینی رشد این صنعت را تسریع نموده است که از میان ماهی کپور معمولی به دلیل مقاومت زیاد در مقابل نوسان محیطی و مصرف محدوده وسیعی از مواد غذایی قابل‌دسترس یکی از گونه‌های مهم پرورشی در کشور ما محسوب می‌شود (Salehi, 2003). از مهم‌ترین مسائل پرورش در محیط مصنوعی توجه به امر تغذیه است چراکه غذاها، عملیات غذادهی و تأمین عناصر اساسی در پایداری، سودآوری و مناسب بودن آبزی‌پروری مدرن تعیین‌کننده بوده و بالغ‌بر ۷۰٪ از هزینه‌های عملیاتی چرخه تولید آبزی‌پروری را به خود اختصاص می‌دهند. علاوه بر آن مطالعات نشان داده است که تغذیه نقش مهمی در عملکرد سیستم ایمنی و مقاومت در برابر بیماری‌ها ایفا می‌کند (Falahatkar *et al*.,2006)؛ که در این میان برخی از گیاهان دارویی با طیف وسیعی از ویژگی‌های مفید ازجمله تحریک و بهبود عملکرد رشد و تغذیه، دسترسی آسان، کم‌هزینه بودن تولید آن‌ها، عدم عارضه بر محیط‌زیست و پایین بودن عوارض جانبی‌شان نسبت به داروهای شیمیایی، عدم ایجاد مقاومت نسبی عوامل بیماری‌زا به داروهای گیاهی، انحصاری بودن درمان برخی از بیماری‌ها با گیاهان دارویی و وجود تجربیات مختلف بالینی در این خصوص سبب شده تا این منابع باارزش از جایگاه خاصی در این صنعت برخوردار باشند (قاسمی پیربلوطی،۱۳۸۸). با توجه به این نکته که زَنجبِیل یا زنجفیل یا شنگویر یک گیاه خوراکی، ادویه و گیاه دارویی از دسته گیاهان تند (*Pungent species*) از خانواده زنجبیلیان (*Zingiberaceae*) علاوه بر خواص ضد قارچی و ضد باکتریایی، حاوی نشاسته، اسانس‌هایی مانند زنجبیرن، جنجیرول‌ها و رزین است که به آن بوی خاص، طعمی تند و سوزاننده می‌دهد (David and Bender,2009)، از سوی دیگر تمامی پنج گروه مواد آنتی‌اکسیدانی، ضدافسردگی، آنتی‌ویروس، باکتری‌کش، مسکن و تسهیل‌کننده بلع که از ترکیبات مهم در پرورش حیوانات اهلی به شمار می‌روند را داراست؛ زیرا این ترکیبات از منظر فیزیولوژیکی و تغذیه عدم اکسیداسیون مطلوب، تغییر در طعم، رنگ، بو، مزه و دیگر عوامل مؤثر بر کیفیت گوشت و غذا را به دنبال دارند (محیطی اصل و همکاران،۱۳۸۹؛ Katmatou,*et al*.,2008). درعین‌حال نیز غالب مطالعات صورت گرفته بر عملکرد گیاه موردمطالعه در مقابله با انواع بیماری‌های باکتریایی، قارچی و قدرت ایمنی غیراختصاصی گونه‌های مختلف کپور ماهیان هندی و یا انواع آزادماهیان پرداخته و اطلاعاتی درزمینه بررسی عملکرد آن بر شاخص‌های رشد و ایمنوفیزیولوژیک ماهی مزبور در این سن وجود ندارد.

بنابراین؛ مطالعه پیشرو باهدف ارزیابی عملکرد مصرف پودر زنجبیل بر شاخص‌های رشد، کاهش ضریب تبدیل غذایی و نقش مصرف مستقیم آن در جیره تجاری بر بقای ماهی کپور معمولی برای نخستین بار در کشور مبتنی بر پیشینه مطالعاتی چون؛ مصرف عصاره اتانولی سه گیاه دارویی داروش ( *Viscum album*)، گزنه (*Urtica dioica*) و زنجبیل ( *Zingiber officinale*) بر روی فاکتورهای ایمنی و رشد ماهی

[ Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-03 ]
[ DOR: 20.1001.1.23223545.1397.12.1.6.0 ]

قزل‌آلای رنگین‌کمان که حاکی از افزایش صفات ایمنولوژیک و نرخ رشد ویژه ماهیان مصرف‌کننده از گیاهان دارویی موردمطالعه بوده و بیشترین میزان آن در جیره حاوی عصاره آبی زنجبیل در مقایسه با گروه شاهد دیده‌شده است (Dugenci, *et al.*, 2003).

مصرف چهار سطح شاهد، ۵۰۰، ۱۰۰ و ۱۰۰۰ میلی‌گرم پودر زنجبیل در هر کیلوگرم غذای ماهی کاتلا در مواجهه با باکتری (*A. Hydrophila*) طی یک ماه بیانگر اختلاف معنی‌دار بین تیمارهای مطالعاتی در شاخص افزایش وزن، نرخ رشد ویژه و درصد بقا است (Arulvasu *et al.*, 2013)، افزایش گلبول سفید، لنفوسیت، منوسیت و نوتروفیل‌ها در ماهی مریگال تغذیه‌شده با پودر زنجبیل و زردچوبه که در مقابل باکتری *A. aeroginosa* قرارگرفته‌اند نیز دیده می‌شود (Sivagurunathan *et al.*, 2011). همچنین Gabor و همکاران (۲۰۱۲) بامطالعه سه گروه آزمایشی کنترل، گروه ۱- ترکیب سیر و زنجبیل، گروه ۲-ترکیب پونه کوهی و اکنیاسه بر شاخص‌های رشد و ایمنی ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) به وزن ۰/۰۵±۳۲/۱۹ گرم طی ۹۳ روز اعلام کردند که افزایش وزن نهایی، نرخ رشد ویژه، کاهش ضریب تبدیل غذا و درصد بقا در تیمارهای آزمایشی نسبت به گروه شاهد برقرار بوده؛ همچنین بالاترین درصد بقا در اولین گروه آزمایشی (ترکیب سیر و زنجبیل) دیده می‌شود. از سوی دیگر ماهیان در مقابل عفونت آئروموناسی (*A.hydrophila*) پس از ۱۳ هفته تغذیه با تیمارهای مطالعاتی بیانگر ایجاد ایمنی بیشتر در مقایسه با گروه شاهد است. همچنین حداکثر مقدار سلنیوم اندازه‌گیری شده در گوشت در گروه اول دیده‌شده اما هر دو گروه بیش از میزان گروه کنترل بوده است به مرحله اجرا گذاشته شد و در این مقاله تنها عملکرد زنجبیل بر برخی از فاکتورهای رشد نظیر نرخ‌های رشد روزانه و ویژه، گرم افزایش وزن، وزن نهایی، بازده مصرف پروتئین، ضریب چاقی، گرم غذا و پروتئین مصرفی، درصد کارایی خوراک و بقاء طی چهار هفته اول پژوهش (یک ماه) و در مقالات آتی مطالعه مقایسه‌ای این عوامل در ۸ هفته (دو ماه) و فاکتورهای ایمنوفیزیولوژیک ارائه خواهد شد.

## مواد و روش‌ها

عملیات میدانی مطالعه حاضر با تهیه ۶۰۰ گرم پودر گیاه زنجبیل هندی *Zingiber officinale* از مرکز مورد تائید فارماکوپه دانشکده‌های طب سنتی و داروسازی دانشگاه تهران تأمین و آنالیز ترکیبات شیمیایی موجود در آن با ارائه ۱۰۰ گرم پودر زنجبیل در آزمایشگاه مربوطه جهت تعیین درصد ترکیبات در ماده خشک گیاه موردمطالعه صورت گرفت که نتایج حاصله با منابع موجود در کشور مبدأ تولید زنجبیل (Ghosh,2011;Shahid and Hussain,2012) مطابقت داده و تائید شد (جدول ۱).

سپس غذای پایه اکسترود EX-CG2 ماهی کپور شرکت تعاونی بیضا ۲۱ تهیه مقادیر صفر، ۰/۲۵، ۰/۵، ۱ و ۲ گرم پودر زنجبیل همراه با ۱٪ روغن کانولا در هر ۱۰۰ گرم غذا به روش پاشش و غلتاندن جیره‌ها در پودر زنجبیل همراه اسپری با روغن پس از تائید ایزوکالریک و ایزونیتروژنیک بودن جیره‌ها (جدول ۲) به‌منظور مصرف هر سه روز یک‌بار تهیه و دربسته بندی‌های مخصوص برای هر گروه آزمایشی در یخچال با دمای (۴±۱ C°) نگه‌داری و به میزان سه درصد وزن بدن ماهیان در هر تانک دو بار در روز ارائه شد.

[ Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-03 ]

[ DOR: 20.1001.1.23223545.1397.12.1.6.0 ]

جدول ۱: درصد ترکیبات موجود در ۱۰۰ گرم پودر زنجبیل در تیمارهای مطالعاتی

| پروتئین | کربوهیدرات | چربی | خاکستر | رطوبت | فیبر |
|---|---|---|---|---|---|
| ۹ | ۵ | ۸ | ۵ | ۱۰ | ۵ |

جدول ۲: آنالیز جیره‌های ایزو کالریک و ایزو نیتروژنیک مصرفی در مطالعه حاضر

| مواد مغذی | جیره کنترل (استاندارد شرکت بیضا)[1] | تیمار اول (شاهد) | تیمار دوم | تیمار سوم | تیمار چهارم | تیمار پنجم |
|---|---|---|---|---|---|---|
| انرژی خام (GE)(kcal/kg) | ۳۵۰۰ | ۳۵۰۰ | ۳۵۰۰ | ۳۵۰۰ | ۳۵۰۰ | ۳۵۰۰ |
| پروتئین خام ٪ | ۳۵-۳۷ | ۳۵ | ۳۶ | ۳۵/۸ | ۳۶ | ۳۷ |
| چربی خام٪ | ۹-۱۱ | ۹/۵ | ۱۰/۸ | ۱۰ | ۹/۷ | ۹ |
| فیبر خام (max) | ۵ | ۵ | ۵ | ۵ | ۵ | ۵ |
| رطوبت٪ | کمتر از ۱۰٪ | ۹ | ۹ | ۸ | ۷ | ۷ |
| خاکستر (max) | کمتر از ۱۰٪ | ۷ | ۹ | ۸ | ۸/۵ | ۹/۵ |
| TVN(mg/100gr) | کمتر از ۴۵ | ۳۴/۵ | ۳۰/۲ | ۳۳/۲ | ۳۳/۸ | ۳۲/۵ |

[1] تیمار اول- پنجم

در ادامه ۱۸۰ قطعه کپور ماهیان جوان به وزن اولیه ۳±۲۷ گرم ۱۵ به آکواریوم با ابعاد ۱/۲×۰/۴×۰/۴ متر موجود دریک کارگاه تکثیر و پرورش خصوصی – قائم‌شهر با دمای ۴± ۲۲ درجه سانتی‌گراد، اکسیژن محلول ۰/۳±۸/۷ میلی‌گرم در لیتر، pH= ۰/۵±۷/۵، آمونیاک ۰/۰۱±۰/۵ ppm، سختی کل ۵۰±۱۵۰ppm و نیترات و نیتریت هریک به ترتیب برابر با ۰/۰۱ ±۰/۳ و ۰/۰۱±۵ ppm همراه با ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی، هوادهی مداوم سیستم در گردش و ۲۰٪ تعویض آب روزانه و افزودن آب تازه هم‌دما با محیط رهاسازی و زیست‌سنجی از ماهیان هر ۱۰ روز یک‌بار به روش (Blaxhall and Daisley, 1973) انجام و هریک از فاکتورهای رشد بر اساس فرمول‌های زیر:

الف) افزایش وزن بدن (WG) : Weight Gain
WG=(Wf – Wi)(Tacon, 1990)

Wi: وزن اولیه (گرم)، Wf: وزن نهائی (گرم)، WG: افزایش وزن (گرم)

ب) درصد افزایش وزن بدن Weight Gain Percentage: WGP= ((Wf – W)/(Wi)) ×100

ج) نرخ رشد روزانه٪ Average of Daily (ADG) growth rate: ADG=(Wf – Wi) / (T) ×100

Wi: وزن اولیه (گرم)، Wf: وزن نهائی (گرم)،T: تعداد روزهای پرورش (Tacon, 1990)

د) نرخ رشد ویژه ٪ Specific Growth Rate(SGR)
SGR=((lnWf _ lnWi) / (T)) ×100)

ln wi: لگاریتم وزن اولیه (گرم)، ln Wf: لگاریتم وزن نهائی (گرم)،T: تعداد روزهای پرورش ( Tacon, 1990)

ه) ضریب تبدیل غذایی ( Feed Concentration Ratio) FCR= (C×T) /(Wt-Wi) (Bekcan, *et al.*,2006)

[ Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-03 ]
[ DOR: 20.1001.1.23223545.1397.12.1.6.0 ]

C= مقدار غذای خورده شده روزانه T=طول مدت پرورش $w_t$ =وزن نهایی ماهی $w_i$ = وزن اولیه ماهی

و) ضریب چاقی (Condition Factor) :100 × (EIFAC, UINS and ICES, 1982)$CF= (W_f/L^3)$

$W_f$: وزن نهایی (گرم)، L: طول چنگالی (سانتیمتر)

ز) بازده مصرف پروتئین ( Protein Efficiency Ratio)(Grisdle Helland, *et al.*,2008)

PER= WG / PI

WG: افزایش وزن (گرم)، PI: گرم پروتئین مصرفی

ح) مقدار پروتئین مصرفی (Protein Intake) ( Tacon, 1990)

PI=((FI) ×(% pr))

Pr: پروتئین جیره (گرم)،FI : غذای مصرفی (گرم)

ط) درصد کارایی غذا (Percent of food efficiency) (Bekcan *et al.*,2006)

((WG) /(FI)) ×100

WG: افزایش وزن (گرم) FI : غذای خورده شده (گرم)

ی) درصد بقاء (Survival Rate) (Ai, *et al.*, 2006)

$SR=((N_f) /(N_i)) \times 100$

($N_i$: تعداد ماهیان ذخیره‌سازی شده، $N_f$: تعداد ماهیان زنده نهایی)

محاسبه و درنهایت با استفاده از نرم‌افزار SPSS ویرایش ۱۸ و آزمون Shapiro-wilk نرمال بودن داده‌ها تعیین و مقایسه میانگین گروه‌های آزمایشی نیز توسط آزمون‌های آنالیز واریانس یک‌طرفه ANOVA و مقایسه میانگین دانکن آن‌ها با سطح اطمینان ۹۵٪ انجام شد؛ در صورت عدم نرمال بودن داده‌ها از آزمون نا پارامتری kruskal-wallis جهت مقایسه تیمارها و مقایسه جفتی آن‌ها توسط آزمون Mann-Whitney U صورت گرفت و نتایج به‌صورت Mean±SD ارائه شد (بصیری،۱۳۸۷).

## نتایج

همان‌طور که از (جدول ۳) استنتاج می‌شود؛ تیمار پنجم دارای بیشترین مقدار وزن نهایی (۱۳/۷±۵۳/۵)، گرم افزایش وزن (۲/۶±۱۲/۶۳)، نرخ رشد روزانه (۲۵/۹±۱۲۶/۴) و ویژه (۰/۲۲±۲/۷۳) بوده و بر اساس آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه اختلاف معنی‌دار آماری در سطح ۰/۰۵ در کلیه شاخص‌های مطرح‌شده به‌جز وزن نهایی و نرخ رشد ویژه برقرار است. حال آن که حداکثر درصد افزایش وزن طی این مدت در تیمار سوم (۰/۵ گرم زنجبیل/۱۰۰ گرم غذا) دیده‌شده ولی به لحاظ رتبه‌بندی آماری بین تیمارهای مختلف در این خصوص اختلاف معنی‌دار آماری دیده نمی‌شود (P>۰/۰۵)؛ به‌علاوه نیز همین رابطه بین تیمارهای مختلف برای شاخص‌های گرم غذای مصرفی، درصد کارایی خوراک و درصد بقاء به‌روشنی مشهود است. همچنین جیره غذایی حاوی ۲ گرم زنجبیل در ۱۰۰ گرم غذا با دارا بودن بهترین ضریب تبدیل غذایی (۰/۱۱±۱/۲۳) و بالاترین میزان ضریب چاقی (۰/۲۷±۴/۴۲)، بازده مصرف پروتئین (۰/۰۰۵±۰/۱۷) و مقدار پروتئین مصرفی (۱۸/۳±۷۱/۳) از بهترین جایگاه به لحاظ ارزش غذایی و عملکرد زنجبیل بر شاخص‌های رشد برخوردار بوده و حاکی از اختلاف معنی‌دار بین گروه‌های مختلف آزمایش است (P<۰/۰۵). درعین‌حال نازل‌ترین رتبه آماری و تغذیه‌ای طی این مدت برای تمامی شاخص‌های رشد به‌جز درصد بقاء به گروه شاهد اختصاص‌یافته است (جدول ۳).

[ Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-03 ]

[ DOR: 20.1001.1.23223545.1397.12.1.6.0 ]

جدول ۳: مقایسه میانگین شاخص‌های رشد تیمارهای مختلف در ماه نخست مطالعه

| گروه‌های آزمایشی | تیمار اول[1] | تیمار دوم | تیمار سوم | تیمار چهارم | تیمار پنجم |
|---|---|---|---|---|---|
| گرم وزن نهایی (FW) | ۳۵/۱±۷/۰۰ | ۳۸/۸±۷/۲ | ۴۴/۹±۹/۶ | ۴۹/۴±۱۰/۹ | ۵۳/۵±۱۳/۷ |
| گرم افزایش وزن (GW) | ۶/۱±۱/۷۵$^{c}$ | ۷/۴±۰/۶۹$^{bc}$ | ۱۰/۲±۱/۶ $^{ab}$ | ۱۰/۲±۱/۵ $^{ab}$ | ۱۲/۶±۲/۶ $^{a}$ |
| درصد افزایش وزن (GW%) | ۱۹/۲۶±۱/۵ | ۲۴/۴±۶/۸ | ۳۲/۱±۱۴/۳ | ۲۶/۴۳±۲/۸ | ۳۱/۲۶±۲/۹۷ |
| نرخ رشد روزانه(ADG) | $^{c}$۶۱/۶±۱۷/۵ | $^{bc}$۷۴/۱±۷ | $^{ab}$۱۰۱/۳±۱۵/۸۵ | $^{ab}$۱۰۲/۳±۱۵/۳۹ | $^{a}$۱۲۶/۴±۲۵/۹ |
| نرخ رشد ویژه(SGR) | ۱/۹±۰/۱۸ | ۲/ ۱۳±۰/۵۶ | ۲/۶۹±۱ | ۲/۳۸±۰/۱۹ | ۲/۷۳±۰/۲۲ |
| غذای مصرفی(FI)(گرم) | ۱۲۶/۵±۲۵/۲ | ۱۳۹/۸±۲۶ | ۱۶۰/۱±۳۳/۶ | ۱۷۸±۳۹/۱ | ۱۹۲/۹±۴۹/۶۳ |
| پروتئین مصرفی(PI) (گرم) | ۴۴/۲±۸/ ۸۳ $^{b}$ | $^{ab}$۵۳/۱±۵/۸۸ | $^{ab}$۵۷/۲±۱۲/۰۰ | $^{ab}$۶۴/۲±۱۴/۱ | $^{a}$۷۱/۳±۱۸/۳ |
| ضریب تبدیل غذایی(FCR) | ۱/۷۱±۰/۱۸$^{b}$ | ۱/۵۳±۰/۲۸$^{b}$ | ۱/۳۱±۰/۳۵$^{ab}$ | ۱/۳۷±۰/۱۵$^{ab}$ | ۱/۲۳±۰/۱۱$^{a}$ |
| ضریب چاقی(CF) | ۱/۵۸±۰/۰۹$^{c}$ | ۳/۲۳±۰/۴$^{b}$ | ۱/۹۱±۰/۱۵$^{c}$ | ۲/۷۹±۰/۴۹$^{b}$ | ۴/۴۲±۰/۲۷ $^{a}$ |
| درصد کارایی خوراک(FE%) | ۵۷/۶±۵ | ۶۴/۵±۱۴/۴ | ۷۹/۵±۲۵/۵ | ۶۹/۵±۵/۹ | ۷۹/۳±۵/۴ |
| بازده مصرف پروتئین | ۰/۱۳±۰/۰۱ $^{c}$ | ۰/۱۴±۰/۰۳ $^{b}$ | ۰/۱۲±۰/ ۰۲$^{c}$ | ۰/۱۵±۰/۰۱ $^{ab}$ | ۰/۱۷±۰/۰۰۵$^{a}$ |
| درصد بقاء(SR) | $^{a}$۱۰۰ | $^{a}$۱۰۰ | $^{a}$۱۰۰ | $^{a}$۱۰۰ | $^{a}$۱۰۰ |

[1]تیمار کنترل (شاهد)

*حروف انگلیسی غیرمشترک بیانگر (P<۰/۰۵) بین تیمارهای آزمایشی است.

## بحث

بهینه‌سازی فاکتورهای تغذیه‌ای می‌تواند باعث سازگاری اکولوژیکی، رشد بهتر و کاهش تلفات سنگین در دوره پرورش آبزیان گردد. ازآنجاکه ماهی کپور معمولی یکی از گونه‌های مهم تجاری مقاوم، سریع‌الرشد و دارای تنوع رژیم غذایی درکشت توأم و تک‌گونه‌ای در صنعت آبزی‌پروری کشور به شمار می‌رود. اخیراً تلاش‌ها در جهت بهبود شاخص‌های رشد با گرایش به مصرف انواع گیاهان دارویی چه به‌صورت پودر، انواع عصاره یا اسانس‌های آن‌ها به‌عنوان عوامل کنترل‌کننده زیستی و ارتقادهنده سیستم ایمنی غیراختصاصی این گروه از جانوران در مقایسه با دیگر گروه‌ها در مقایسه با ایمنی اختصاصی و عملکرد غیرمستقیم محرک‌های گیاهی بر روند تغذیه و رشد در صنعت آبزی‌پروری کشور صورت گرفته است (Falahatkar, *et al.*,2006). همان‌طور که در (جدول ۳) دیده می‌شود حداکثر وزن نهایی، گرم افزایش وزن، درصد افزایش وزن، نرخ‌های رشد روزانه و ویژه، ضریب تبدیل غذایی در تیمار حاوی بالاترین دوز زنجبیل در جیره برقراراست که مقایسه این نتایج بامطالعه پور غلام و همکاران (۱۳۹۴) مبنی بر مصرف چهار سطح صفر، ۱،۲ و ۳ درصد عصاره گیاه نعنا فلفلی (*Mentha piperita*) در جیره غذایی ۹۶۰ قطعه ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان به وزن اولیه ۰/۱۲±۳۲/۲ گرم طی ۸ هفته بیانگر (P<۰/۰۵) بین دو مطالعه در شاخص‌های گرم وزن نهایی، افزایش وزن، درصد افزایش وزن، نرخ‌های رشد روزانه و ویژه، ضریب تبدیل غذایی و درصد بقاء است و مصرف ۳٪ عصاره

[ Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-03 ]

[ DOR: 20.1001.1.23223545.1397.12.1.6.0 ]

(*piperita Mentha*) بـــا ۱۰/۵±۱۰۰/۱۶ گـــرم وزن نهایی، ۴/۱۹±۶۷/۲۹ گرم افـزایش وزن،۱۲/۰۸±۲۰۷/۸ درصـد افـزایش وزن،۰/۱۴±۲/۱۴ نـرخ رشـد ویـژه، ۰/۱۸±۱/۷۳ ضـــریب تبـــدیل غـــذایی و ۲/۲±۹۷/۵٪ بازماندگی از بهترین عملکرد برخوردار است. همچنین (Adel *et al.*,2015) با مصرف مقادیر مشابه این گیاه در جیره غذایی بچه ماهیان سفید طی هشت هفته اذعان داشتند که حداکثر مقدار عصاره این گیاه در این مدت حائز بالاترین گرم افزایش وزن (۲۴/۳± ۱۴۱/۱) نرخ رشـد ویـژه (۰/۱۴±۲/۱۲) و ضـریب تبـدیل غـذایی (۰/۶±۱/۹۶) بوده و جیره‌های حاوی عصاره نعنا فلفلی در مقایسه با گروه کنترل از مکانیسم ارتقای رشد مطلوب‌تری برخوردار می‌باشند که در مقایسه با نتایج مطالعه پیشرو[1] اختلاف معنی‌دار آماری به‌روشنی دیده‌شده که علت این امر را احتمالاً می‌توان به مکانیسم عملکرد ماده مؤثره زنجبیرن موجود در زنجبیل، نقش آن در تسریع فعالیت‌های آنزیم‌های گوارشی جداره روده، افزایش جذب خوراک مصرفی و همچنین وجود هیدروکسیل‌های آزاد ساختار شیمیایی این ترکیب همراه با شاگول در افزایش قدرت فاگوسیته درون‌سلولی و به دنبال آن افزایش ایمنی اکتسابی ماهی موردمطالعه نسبت داد. حال آن‌که مقایسه تزریق سه سطح صفر، ۱ و ۱۰ میکروگرم/گرم کورتیزول بر اساس وزن بدن به کپور ماهیانی به وزن اولیه ۰/۳۷±۱۹ /۸۳ گرم طی ۲۱ روز بر روی وزن نهایی، گرم وزن کسب‌شده، درصد افزایش وزن و نرخ رشد ویژه عملکرد منفی کورتیزول در این خصوص را نشان داده و حاکی از برتری گروه شاهد است چراکه این ماده واسطه‌ای مهم در کاهش رشد ماهی به شمار می‌رود و با مصرف کورتیزول در بدن ماهی فعالیت تریروزین‌آمینوترانسفراز فزونی می‌یابد که در پی آن میزان کورتیکواستروئید موجود در پلاسمای خون افزایش‌یافته و کاهش رشد را در پی دارد (فلاحت کار و قیاسی، ۱۳۹۴ Pankhurst and Van; Der Kraak,1997). به‌علاوه مقایسه نتایج به‌دست‌آمده از مقدار پروتئین و غذای مصرفی، بازده مصرف پروتئین، ضریب چاقی مطالعه حاضر با پژوهش (Abdelhamid, *et al.*,2013) حاکی از مغایرت نتایج دو مطالعه بوده و ایشان اعلام کردند که مصرف ۱٪ زنجبیل قادر به افزایش شاخص‌های فوق در بچه ماهیان کپور معمولی پس از ۲۴ هفته خواهد شد حال آن‌که در این پژوهش برتری مصرف دو گرم زنجبیل در جیره غذایی کپور معمولی نسبت به سایر گروه‌های آزمایشی مشهود است و این اختلاف از تفاوت مدت‌زمان دو مطالعه و میزان نیاز غذایی ماهی کپور جوان در مقایسه با بچه ماهیان بازمی‌گردد؛ به‌علاوه در ماهیان جوان‌تر مصرف پودر زنجبیل به علت غنای بالای مواد معدنی و ویتامین‌ها قادر است فعالیت آنزیم‌های گوارشی دیواره روده را همگام با فعالیت مسواکی آن افزایش داده و هضم و جذب غذا را افزایش دهد (محیطی اصل و همکاران،۱۳۸۹). بر اساس مطالعه یاوری و همکاران (۲۰۱۳) مصرف چهار سطح صفر،۵۰۰، ۱۰۰۰، ۱۵۰۰،۲۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین C در هر کیلوگرم غذای ماهیان انگشت قد بنی (*Barbus sharpeyi*) طی ۵۶ روز روند افزاینده بازده مصرف پروتئین، ضریب چاقی، درصد بقاء و کاهش ضریب تبدیل غذایی را در جیره‌های بیش از ۱۰۰۰ میلی‌گرم اسکوربیک اسید در جیره نسبت به گروه کنترل و سطوح پایین‌تر از آن را به دنبال دارد که بامطالعه حاضر در مورد بهبود شاخص

[1] جدول ۳

[ Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-03 ]

[ DOR: 20.1001.1.23223545.1397.12.1.6.0 ]

های رشد با مصرف زنجبیل در مقایسه با گروه کنترل مطابقت داشته اما در این مطالعه مقادیر به‌دست‌آمده از تمامی فاکتورهای رشد بالاتر و بقای ۱۰۰٪ حاصل‌شده و اختلاف معنی‌دار بین دو مطالعه برقرار است ($P<0/05$) این تفاوت‌ها از تفاوت در جیره ماهیان، وزن ماهیان مورد آزمایش، مدت‌زمان آزمایش و نوع ماده‌های مصرفی در جیره و مقادیر آن نشاءت می‌گیرد. مصرف چهار سطح صفر، ۰/۱، ۰/۲۵، ۰/۵ و ۱٪ گیاه جعفری در هر کیلوگرم غذای ماهی کوی (*cyprinus carpio*) به وزن ۰/۲۲±۰/۹۳ گرم طی دو ماه‌نشان می‌دهد که مصرف جیره حاوی ۰/۵٪ گیاه جعفری در غذا بهترین میزان نرخ رشد ویژه، وزن نهایی و ضریب تبدیل غذایی را به دنبال داشته حال آن‌که بالاترین راندمان ضریب چاقی به جیره ۰/۱٪ بازمی‌گردد که در این شاخص‌ها بامطالعه حاضر اختلاف معنی‌داری در سطح ۰/۰۵ داشته، اما مقایسه شاخص درصد بقا بین مطالعه حاضر و مطالعات (قبادی و همکاران، ۱۳۹۶؛ مورکی و همکاران، ۱۳۹۳؛ Bahramibabaheydari, *et al.*,2014; pakravan *et al.*, 2011; Cho *et al.*,2007) عدم اختلاف معنی‌دار به‌روشنی مشهود است که این عدم اختلاف به کارایی بهینه گیاه دارویی مصرفی به علت وجود انواع محرک‌های رشد، ایجاد ایمنی، اثرگذاری آن بر میکروفلور دستگاه گوارش درنتیجه تسریع بلع و مدیریت بهینه شرایط کمی و کیفی تغذیه و فاکتورهای فیزیکوشیمیایی محیط آزمایش بازمی‌گردد. درنتیجه می‌توان گفت: برقراری واکنش متقابل بین سطوح بالای جیره حاوی پودر زنجبیل در مقایسه با سطوح پایین آن در مقدار وزن اکتسابی توسط کپور ماهیان جوان همگام با ارتقا شاخص‌های رشد مستقیماً از بهبود وضعیت فیزیولوژیک ماهی و غیرمستقیم در پی بهبود سیستم ایمنی که زمینه‌ساز کاهش آلودگی‌ها، عفونت‌ها، کنترل کمی و کیفی شرایط محیطی مطالعه و هدایت انرژی ناشی از تغذیه و متابولیسم آن به سمت تولید پروتئین بیشتر نشاءت گرفته و نهایتاً همراه با کاهش هزینه‌های جانبی چرخه تولید بیشترین کارایی را در عرصه تجاری‌سازی تولید این گروه از ماهیان به دنبال دارد.

## سپاسگزاری

در اینجا بر خود لازم می‌دانیم از زحمات کلیه کسانی که مارا در انجام این تحقیق یاری نمودند سپاسگزاری نماییم.

## منابع

۱. بصیری، ع.، ۱۳۸۷. طرح‌های آماری در علوم کشاورزی، چاپ یازدهم، انتشارات دانشگاه شیراز.۳۶۸.

۲. پور غلام، ر.،عادل، م.، ذریه زهرا، ج.، صفری، ر.، قیاسی، م.، ۱۳۹۴ .اثر سطوح مختلف( *Mentha piperita*) بر شاخص‌های رشد، ترکیب لاشه، باکتری‌های روده و بازماندگی قزل‌آلای رنگین‌کمان (*Oncorhynchus mykiss*) در مواجهه با باکتری(*Yersinia ruckeri*). مجله بوم‌شناسی آبزیان. دوره ۴(۴)، ۶۲-۷۰.

۳. فلاحتکار، ب.، قیاسی، س.، ۱۳۹۴. تغییرات رشد، میزان مصرف غذا وکورتیزول پلاسما در بچه ماهی کپور معمولی(*Cyprinus carpio*) بعد از تزریق کورتیزول. مجله علمی شیلات ایران، دوره ۲۴(۲)، ۱-۱۳.

[ Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-03 ]
[ DOR: 20.1001.1.23223545.1397.12.1.6.0 ]

۴. قاسمی پیربلوطی، ع.، ۱۳۸۸ .گیاهان دارویی و معطر (شناخت و بررسی اثرات آن‌ها). انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی. ۵۰۰.

۵. قبادی، ش.، وطن‌دوست، ص.، صابریان جویباری، م.، ۱۳۹۶. تأثیر سطوح مختلف پری‌بیوتیک-A max برشاخص‌های رشد، بازماندگی و ترکیبات لاشه در بچه ماهی کپور معمولی( *Cyprinus carpio*). نشریه توسعه آبزی‌پروری، ۱۱(۱)، ۶۳-۷۵.

۶. محیطی اصل، م.، حسینی، س ع.، میمندی پور، ا.، مهدوی، ع.، ۱۳۸۹. گیاهان دارویی در تغذیه دام و طیور، موسسه تحقیقات علوم دامی، ۳۱۷.

۷. مورکی، ن.، دادگر، ش.، نادری، م ص.،۱۳۹۳. اثر کاربرد گیاه جعفری (*Petroselinum sativum*) بر شاخص رشد ماهی کوی(*Cyprinus carpio*). نشریه توسعه آبزی‌پروری، ۸(۲)،۶۳-۷۳.

8. Abdelhamid, A.M., Al-Mansourah, A., Soliman, A.A., 2013. Comparative Evaluation for Dietary Inclusion of Some Medicinal Plants in Carp. Sustainable aquaculture magazine, PP:1-7.
9. Adel, M., Abedian Amiri, A., Zorriehzahra, J., Nematolahi, A., Maria _Angeles, E., 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, 841-847.
10. Ai, Q.H., Mai., K.S., Tan., B.P., Xu., W., Zhang., W., Ma., H., Liufu., Z. 2006. Effects of dietary vitamin C on survival, growth, and immunity of large yellow croaker, *Pseudosciaena crocea*. Aquaculture, 261, 327-336.
11. Arulvasu, C., Mani, K., Chandhirasekar, D., Prabhu, D., Sivagnanam, S., 2013. Effect of dietary administration of *Zingiber officinale* on growth, survival and immune response of Indian major carp, *Catla catla* (Ham.). International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, 5(2), 108–115.
12. Bahrami Babahydari, S., Dorafshan, S., Paykan Heyrati, F., Mahboobi Soofiani, N.and Vahabi, M.R., 2014. The physiological changes, growth performance and whole body composition of common carp, *Cyprinus carpio* fed on diet containing wood betony, *Stachys lavandulifolia* extract. Journal of Agriculture science and technology, 16, 1565-1574.
13. 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, 137–142.
14. Blaxhall P. C., and Daisley K. W., 1973. Routine hematological methods for use with fish blood. Journal of fish biology, 5, 771-781.
15. Cho, Y.S., Schiller, N.L., Kahng , H.Y., Oh, K.H., 2007. Cellular responses and proteomic analysis of *Escherichia coli* exposed to green tea polyphenols. Current Microbiology journal, 55, 501–506.
16. David, Ed., Bender, A., 2009. Ginger" A Dictionary of Food and Nutrition. Oxford University Press.
17. Dugenci, S.K., Arda, N., Candan, A., 2003.Some medicinal plants as immunostimulant for fish. Ethno pharmacology, 88, 99-106.
18. EIFAC, UINS and ICES, 1982.Report of working Group on Standardization of Methodology in Fish Nutrition research, EIFAC Technical paper .p36.
19. Falahatkar, B., Soltani, M., Abtahi, B., Kalbassi, M.R., Poorkazemi, M., Yasemi, M. 2006. Effect of vitamin C on Growth Performance, Survival Rate and Liver Somatic Index in Great Sturgeon (*Huso huso*) Juvenile. Iranian Journal of Research and development in Livestock and Aquaculture, 72, 98-103.
20. Gabor, E-F., Sara, A., Benţea, M., Creţa, C., Baciu, C., 2012. The effect of phytoadditive combinations on growth and

[ Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-03 ]

[ DOR: 20.1001.1.23223545.1397.12.1.6.0 ]

consumption indices and resistance to *Aeromonas hydrophila* in common carp (*Cyprinus carpio*) juveniles. Animal Science and Biotechnologies, 2012, 45 (2), 47-52.
21. .Gosh, A. K., 2011. Zingiber Officinale: A Natural Gold. International Journal of Pharmacology and Biological Sciences, 2 (1), 1-12.
22. .Grisdle-Helland, B., Helland, S.J., Gatlin III, D.M., 2008. The effect of dietary supplement with mannan-oligosaccharide, fructo-oligosaccharide or galacto-oligosaccharide on the growth and feed utilization of Atlantic salmon (*Salmo salar*). Aquaculture, 283 (22), 163-167.
23. Katmatou, G.P.P., Makunga, N.P., Ramogola,W. P. N ., Viljone , A.M., 2008. South African Salvia Species: A review of biological activities and Phytochemistry. Journal of Ethnopharmacology, 119, 664-672.
24. Pakravan, S., Hajimoradloo, A. and Ghorbani, R. 2011. Effect of Dietary Willow Herb *Epilobium hirsutum* Extract on Growth Performance, Body Composition, Haematological Parameters and *Aeromonas hydrophila* Challenge on Common Carp, *Cyprinus carpio*. Aquaculture Research journal, 43, 861-869.
25. Pankhurst, N.W., Van Der Kraak, G., 1997. Effects of stress on reproduction and growth of fish. In: Iwama, G.K., Pickering, A.D., Sumpter, J.P., Schreck C.B. (EdS), Fish Stress and Health in Aquaculture. Cambridge University Press, Cambridge, 73-95.
26. Salehi, H., 2003. Market perspective on cultured carp products in Iran, Asia Pacific Conference on Aquaculture, Bangkok, Thailand. P 45.
27. Shahid, M., Hussain,F., 2012.Chemical Composition and Mineral Contents of *Zingiber officinale* and *Alpinia allughas* (Zingiberaceae) Rhizomes. International Journal of Chemical and Biochemical Sciences, 2, 101-104.
28. Sivagurunathan, A., Amila Meera, K., Xavier Innocent, B., 2011. Investigation of Immunostimulant Potential of *Zingiber officinale* and *Curcuma longa* in *Cirrhinus mrigala* exposed to *P.aeruginosa*-Haematological Assessment. International journal of research in Ayurveda and pharmacy, 2011, 2(3), 899-904.
29. Tacon, A.G., 1990. Essential nutrient proteins and amino acids. Standard Methods for the Nutrition and Feeding of Farmed Fish and Shrimp. Argent Laboratories Press, Redmond, WA, pp 2-20.
30. Yavari, V., Yousefi, P., Zakeri, M., Salati, A.P., Keyvanshokooh, S., 2013. Effect of dietary Supplementation of Vitamin C on Growth Performance, Feed Utilization and Carcass Composition of *Barbus sharpeyi* Fingerlings. Journal of the Persian Gulf (Marine Science), 4(14), 23-31.

[ Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-03 ]

[ DOR: 20.1001.1.23223545.1397.12.1.6.0 ]