



Original Research Paper

Effect of adding different levels of *Stachys lavandulifolia* Vahl extract in the diet on growth and nutrition indexes in common carp (*Cyprinus carpio*) juvenile

Mohammad Ayoub Mansour¹, Ali Shabani¹, Hamed Paknezhad¹, Parasto Pourashouri², Abdul Bashir Wahidi^{*3}

¹ Department of Aquatic Reproduction and Breeding, Faculty of Fisheries and Environment, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran

² Fisheries Products Processing Department, Faculty of Fisheries and Environment, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran

³ Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Kunduz University, Kunduz, Afghanistan

Key Words

Extract
Stachys lavandulifolia
Cyprinus carpio
Nutrition
Growth indices

Abstract

Introduction: This study aimed to determine the effect of different levels of ethanolic extract of *Stachys lavandulifolia* Vahl on the growth and nutritional indexes of (*Cyprinus carpio*) juveniles.

Materials & Methods: The fish (30.36±1.12 g) in 4 treatments fed for 45 days; control (without extract), and 3 groups were fed with different levels of extract (4, 8, and 16 mg/kg⁻¹). In start, 10 every day at the end of the experimental period, biometric tests were done. Growth factors (final weight, total length, weight gain, weight gain percentage, daily growth rate, specific growth rate, feed conversion ratio and feed efficiency percentage) were calculated.

Results: The results showed that the growth factors in treatments fed with ethanolic extract of *Stachys lavandulifolia* were significantly increased in comparison to control (P<0.05). Among the growth indicators the highest growth performance was observed in fish fed by 16 mg/kg⁻¹ of *Stachys lavandulifolia* extract (P<0.05). Due to the chemical compounds of *Stachys lavandulifolia* Vahl extract in improves growth, it acts as a natural antioxidant. The feed conversion ratio showed the lowest performance in the treatment containing 16 mg/kg⁻¹ compared to the control and the percentage of feed efficiency showed the highest performance in the treatment containing 16 mg/kg⁻¹ than the control.

Conclusion: According to the results, the addition of 16 mg/kg⁻¹ of *Stachys lavandulifolia* extract to the Common carp diet has a significant effect on the growth indexes of this fish.

* Corresponding Author's email: bashir512wahidi@yahoo.com

Received: 27 December 2020; Reviewed: 31 January 2021; Revised: 3 April 2021; Accepted: 3 May 2021

(DOI): 10.22034/AEJ.2021.281290.2501

مقاله پژوهشی

تأثیر افزودن سطوح مختلف عصاره چای کوهی (*Stachys lavandulifolia* Vahl) در جیره غذایی بر شاخص‌های رشد و تغذیه در بچه‌ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*)

محمد ایوب منصور^۱، علی شعبانی^۱، حامد پاک‌نژاد^۱، پرستو پورعاشوری^۲، عبدالرشید واحدی^{۳*}

^۱ گروه تکثیر و پرورش آبزیان، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران
^۲ گروه عمل‌آوری محصولات شیلاتی، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران
^۳ گروه علوم دامی، دانشکده زراعت، دانشگاه کندز، کندز، افغانستان

کلمات کلیدی

چکیده

عصاره
چای کوهی
کپور معمولی
تغذیه
شاخص‌های رشد

مقدمه: مطالعه حاضر با هدف تعیین اثر سطوح مختلف عصاره اتانولی چای کوهی بر برخی شاخص‌های رشد و تغذیه بچه ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) بررسی شد.

مواد و روش‌ها: ماهیان با میانگین وزنی ($30/36 \pm 1/12$ گرم) به مدت ۴۵ روز در ۴ تیمار شاهد (بدون عصاره چای کوهی) و تیمارهای تغذیه شده در سه سطح مختلف عصاره (۴، ۸ و ۱۶ میلی‌گرم بر کیلوگرم) این گیاه تغذیه شدند. در شروع آزمایش، هر ۱۰ روز بعد و در پایان دوره آزمایش بررسی‌های زیست‌سنجی انجام شدند و فاکتورهای رشد (وزن نهایی، طول کل، افزایش وزن، درصد افزایش وزن، میزان رشد روزانه، نرخ رشد ویژه، ضریب تبدیل غذایی و درصد کارایی غذا) محاسبه شدند.

نتایج: نتایج نشان داد که فاکتورهای رشد در تیمارهای عصاره اتانولی چای کوهی در مقایسه با شاهد به‌طور معنی‌داری افزایش یافت ($P < 0/05$). به دلیل ترکیبات شیمیایی موجود در عصاره چای کوهی به‌عنوان آنتی‌اکسیدان طبیعی عمل کرده که در بهبود رشد تأثیر می‌گذارد. در بین شاخص‌های رشد به استثنای ضریب چاقی، بیش‌ترین عملکرد در ماهیان تغذیه شده با خوراک حاوی ۱۶ میلی‌گرم بر کیلوگرم عصاره چای کوهی مشاهده شد ($P < 0/05$). هم‌چنان ضریب تبدیل غذایی، کم‌ترین عملکرد را در تیمار (۱۶ میلی‌گرم بر کیلوگرم) در مقایسه با شاهد و درصد کارایی غذایی بیش‌ترین عملکرد را در تیمار (۱۶ میلی‌گرم بر کیلوگرم) در مقایسه با شاهد نشان داد.

نتیجه‌گیری و بحث: طبق نتایج این پژوهش افزودن ۱۶ میلی‌گرم بر کیلوگرم عصاره چای کوهی در جیره غذایی ماهی کپور، اثر قابل توجهی بر شاخص‌های رشد این ماهی دارد.

مقدمه

عصاره گونه‌های مختلف چای کوهی دارای اثرات دارویی متفاوت از جمله؛ ضدالتهاب، ضد درد، ضدباکتریایی، آنتی‌اکسیدان، سیتوتوکسیک و ضد آرتروز بوده و استفاده سنتی آن را برای درمان درد، التهاب، سرگیجه تأیید می‌کنند (۱۳، ۱۴). هم‌چنین استفاده از عصاره چای کوهی بر کارایی رشد، تیلاپییافریقیایی اثر مثبت داشته است (۱۵). ماهی کپور معمولی با نام علمی (*Cyprinus carpio*) یکی از ماهیان راسته کپورماهی شکلان (Cypriniformes) و خانواده کپورماهیان (Cyprinidae) که مهم‌ترین ماهیان پرورشی در آب شیرین می‌باشد (۱۶). با توجه به اهمیت اقتصادی این گونه و گیاه چای کوهی که بر شاخص‌های رشد ماهی کار نشده است. در این مطالعه تأثیر استفاده از عصاره اتانولی چای کوهی در جیره غذایی بر شاخص‌های رشد در ماهی کپور معمولی بررسی شد.

مواد و روش‌ها

طرح کلی: این پژوهش، زمستان ۱۳۹۸ در مرکز آبی پروری شهیدناصر فضلی برآبادی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام شد. تعداد ۲۰۴ قطعه بچه‌ماهی کپور معمولی با میانگین وزنی (۳۰/۱±۳۶/۱۲) از کارگاه‌های پرورش ماهیان استخوانی بخش خصوصی تأمین و به محل انجام آزمایش منتقل شدند. پس از دوره سازگاری ده‌روزه، مخزن‌ها با نمک ضدعفونی گردید. براساس طرح پژوهش تعداد ۱۲ مخزن فایبر گلاس (۴۰۰ لیتری) مجهز به هواده و حجم آبی حدود ۱۰۰ لیتر به عنوان واحد آزمایشی انتخاب شد. با تراکم ۱۷ قطعه ماهی در هر تانک ذخیره‌سازی شدند. عمل زیست‌سنجی بر روی بچه‌ماهیان کپور معمولی انجام شد.

جدول ۱: شاخص‌های کیفی آب

PH آب	اکسیژن محلول (میلی لیتر در لیتر)	دمای آب (درجه سانتی‌گراد)
۷/۱-۹/۱۰	۰-۷/۴	۱۷/۱±۵/۱۵

تهیه عصاره الکلی چای کوهی: چای کوهی دارای درصد ترکیبات فعال از قبیل شامل الفانین (۸/۹۲ درصد)، بتانین (۵/۱۲ درصد)، بتامیرسن (۷/۴۰ درصد)، فنول (۸/۵۴ درصد)، میرستین (۴/۱۲ درصد)، میرسنین (۳/۱۲ درصد)، سابینین (۷/۳۷ درصد)، فیتول (۱/۱۴ درصد)، تیمول (۲/۱۴ درصد)، پاپیرین (۴/۲۱ درصد)، بتافلاندرون (۳/۰۵ درصد)، ترانس بیتا فرنسنین (۰/۸۲ درصد)، کاربوفیلین‌اکساید (۰/۴۰ درصد)، ژرماکرن دی (۸/۵۵ درصد)، الفاکوپائین (۲/۱۶ درصد) دلتاکادینین (۲/۷۱ درصد) و سایر ترکیبات هستند (۱۷). عصاره‌گیری از چای کوهی طبق روش Barros-Velazques انجام شد (۱۸). به این منظور گیاه چای کوهی پس از برداشت خشک شده و پودر حاصل به

آبی پروری در سطح جهانی، به‌ویژه جایگاه پروتئین‌ها و چربی‌های آبیان در تغذیه و سلامت انسان با اهمیت می‌باشد. استفاده از افزودنی‌ها و مکمل‌های غذایی به منظور ارتقاء شاخص‌های رشد، میزان بقا و کارایی غذا در ماهیان پرورشی مهم پنداشته می‌شود (۱). آنتی‌بیوتیک‌ها، داروهای شیمیایی و هورمون‌های متعددی بر روی آبیان به عنوان محرک‌های رشد مورد آزمایش قرار گرفته است، اما به دلیل باقی‌ماندن و رسوبدهی آن‌ها در بافت‌های آبیان که مورد تغذیه انسان است به‌طور گسترده‌ای نگران‌کننده است (۲)، علاوه بر این استفاده نامناسب از داروهای شیمیایی در پرورش ماهی می‌تواند سبب افزایش مقاومت ارگانسیم‌های پاتوژن به این داروها شود که ممکن اثرات مخربی بر روی انسان داشته باشد. بنابراین استفاده از این گونه مکمل‌های شیمیایی توصیه نمی‌شود (۳، ۴). برخی از جانشین‌های غیردارویی به عنوان محرک‌های رشد و بقا شامل: آنزیم‌ها، اسیدهای آلی، پروبیوتیک‌ها، گیاهان دارویی و غیره می‌باشد (۵). گیاهان منبع ترکیبات زیست‌فعال هستند و از نظر زیست‌محیطی ایمن‌تر و ارزان‌تر از آنتی‌بیوتیک‌های مصنوعی بوده و امروزه در سطح جهان به‌عنوان مکمل بی‌خطر در آبی پروری استفاده می‌شود. مطالعات اخیر نشان داده است که استفاده از گیاهان و عصاره آن‌ها موجب تقویت رشد ماهی می‌گردد، بر این مبنای مشتقات طبیعی بدون عوارض می‌تواند جایگزین مناسبی برای آنتی‌بیوتیک‌های شیمیایی محرک رشد و کنترل‌کننده میکروبوها، در جیره‌های غذایی آبیان باشند (۶، ۷). گیاه چای کوهی یکی از این مشتقات طبیعی بوده که می‌تواند جایگزین طبیعی آنتی‌بیوتیک‌ها و مواد شیمیایی گردد، گیاه چای کوهی گونه (*Stachys lavandulifolia*) از جنس استاخیس (*Stachys*) با نام فارسی چای کوهی از تیره کلازیاسه و متعلق به خانواده نعناعیان (Labiatae) می‌باشد (۸). این خانواده با حدود ۳۰۰ گونه در سراسر جهان پراکنش دارد و آسیای میانه، آسیای جنوب شرقی و هم‌چنین خاورمیانه زیستگاه گونه‌های متعددی از این گیاه است. در ایران ۳۴ گونه از جنس استاخیس گزارش شده است. گونه‌های این جنس از نظر خواص و اثرات درمانی در دنیا مورد مطالعه قرار گرفته‌اند. تحقیقات انجام شده روی چای کوهی (*Stachys lavandulifolia*) موید وجود ترکیبات شیمیایی مختلفی چون: دی‌ترپن، فنیل اتانویید، گلیکوزیدها و ساپونین‌های گلیکوزید در این گیاه می‌باشد (۹، ۱۰). ترکیبات فعال گیاه چای کوهی که دارای فعالیت بیولوژیکی هستند شامل: فنیل اتانویید، ترپنویید و فلاونویید بوده و هم‌چنین ترکیبات غالب عصاره چای کوهی شامل الفانین، بتانین، بتامیرسن، بتا فلاندرون، ترانس کاربوفیلین، کاربوفیلین‌اکساید، ژرماکرن دی، الفاکوپائین، دلتاکادینین و اسپاتولنول می‌باشند (۱۱، ۱۲).

LnW2: لگاریتم طبیعی وزن نهایی، LnW1: لگاریتم طبیعی وزن اولیه،
T: طول دوره پرورش به روز.

ضریب تبدیل غذایی: $FCR = \text{Feed intake(g)/weight gain(g)}$
ضریب تبدیل غذایی = [میزان غذای مصرف شده (گرم)/میزان افزایش وزن (گرم)]

ضریب چاقی Condition factor (۲۳): $CF = (W2/L23) * 100$
W2: وزن نهایی (گرم)، L2: طول نهایی (سانتی‌متر)، CF: ضریب چاقی
درصد کارایی غذا Percent of Food Efficiency (۲۴):

$PFE = (WG)/(Fi) * 100$
WG: افزایش وزن نهایی (گرم)، Fi: کل غذای مصرفی (گرم)، PEF:
درصد کارایی غذا

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها: تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از آنالیز واریانس یک‌طرفه (One Way ANOVA) انجام گرفت. نرمال بودن داده‌ها نیز براساس آزمون Kolmogorov Smirnov Normality Test با استفاده از نرم‌افزار SPSS22 انجام و مقایسه میانگین‌ها براساس آزمون دانکن در سطح اطمینان ۹۵٪ صورت گرفت.

نتایج

تاثیر سطوح مختلف عصاره الکلی چای کوهی بر شاخص‌های رشد پس از ۴۵ روز غذادهی در ماهیان کپور معمولی در جدول ۲ ارائه شده است. در ابتدای شروع آزمایش تیمارها از لحاظ میانگین وزن اولیه، طول اولیه و ضریب چاقی اولیه تقریباً یکسان بودند و اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای مورد بررسی وجود نداشت ($P > 0.05$). با توجه به نتایج به‌دست آمده از سنجش شاخص‌های رشد بین تیمارهای عصاره چای کوهی و شاهد تفاوت معنی‌داری را نشان داد ($P < 0.05$). نتایج حاصل از پژوهش طبق جدول ۲ نشان داد که بیش‌ترین میزان درصد افزایش وزن بدن، افزایش وزن بدن (گرم)، میانگین وزن نهایی (گرم)، میانگین طول نهایی (سانتی‌متر)، نرخ رشد ویژه و نرخ رشد روزانه در تیمار (۱۶ میلی‌گرم بر کیلوگرم عصاره چای کوهی) بوده و با شاهد اختلاف معنی‌داری را نشان داد ($P < 0.05$). کم‌ترین میزان شاخص‌های رشد در تیمار شاهد مشاهده شد. شاخص درصد کارایی غذا در تیمار ۱۶ میلی‌گرم بر کیلوگرم بیش‌ترین مقدار میانگین را طبق شکل ۱ داشته و با شاهد تفاوت معنی‌داری را نشان داد ($P < 0.05$). ولی بین تیمار ۱۶ میلی‌گرم بر کیلوگرم و تیمار ۴ میلی‌گرم بر کیلوگرم از نظر شاخص درصد کارایی غذا اختلاف معنی‌داری دیده نشد ($P > 0.05$). تیمار (۱۶ میلی‌گرم بر کیلوگرم عصاره چای کوهی) طبق شکل ۲ دارای کم‌ترین ضریب تبدیل غذایی در مقایسه با شاهد بود ($P < 0.05$) و هیچ تفاوتی در بین تیمارها از نظر شاخص درصد بقا وجود نداشت ($P = 1.00$).

نسبت ۱:۵ با اتانول مخلوط گردیده و محلول به مدت ۳ ساعت روی هم‌زن مغناطیسی قرار گرفت. جهت افزایش بازده، استخراج و شکستن دیواره سلولی نمونه به مدت ۱۰ دقیقه تحت تیمار فراصوت (Ultrasonic) ساخت کشور ایران مدل (UPH-400) قرار گرفت (۱۰ دقیقه، ۲ ثانیه روشن، ۲ ثانیه خاموش) و جهت جلوگیری از افزایش دمای نمونه مخلوط گیاه در ظرف (آب-یخ) قرار داده شد. پس از آن نمونه‌ها در ۵۶۰۰ rpm به مدت ۱۰ دقیقه در ۴ درجه سانتی‌گراد سانترفیوژ شده و سوپرناتانت جدا گردید. جهت تکمیل عصاره‌گیری رسوب باقی‌مانده مجدداً با ۲۰۰ میلی‌لیتر اتانول ۷۵٪ مخلوط گردیده مراحل فوق دوباره انجام شد. پس از اتمام عصاره‌گیری، نمونه‌ها را با هم ترکیب نموده حلال پراکتی توسط دستگاه روتاری (درجه حرارت ۵۰ درجه سانتی‌گراد) صورت گرفت و از ۱۰۰ گرم پودر چای کوهی به میزان ۳۰ میلی‌لیتر عصاره خالص به‌دست آمد و عصاره حاصل تا زمان استفاده در یخچال نگهداری شد (۱۸).

آماده‌سازی غذا و غذادهی: غذای تجاری مورد استفاده مخصوص کپور معمولی از شرکت فرادانه (تولیدکننده تخصصی خوراک آبزیان، چهارمحال و بختیاری-شهرکرد) خریداری شده و پس از آن عصاره گیاه چای کوهی با نسبت‌های ۰، ۴، ۸ و ۱۶ میلی‌لیتر عصاره به‌زای هر کیلوگرم غذا در ۸۰ میلی‌لیتر اتانول ۷۵٪ رقیق شده و به غذای ماهی اسپری شد، و در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۳ ساعت خشک گردید. غذای مورد استفاده در طول دوره آزمایش در یخچال و در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. در طول دوره پرورش، غذادهی به‌میزان ۳ درصد وزن توده زنده در هر تانک انجام شد. این میزان غذا به صورت دو وعده یکسان در ساعت‌های ۸ و ۱۶ صورت گرفت (۱۹).

زیست‌سنجی: در پایان دوره آزمایش، بچه‌ماهی‌ها به‌وسیله پودر گل میخک با غلظت ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر بی‌هوش (۲۰) شده و با ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم توزین گردیدند و هم‌چنین طول کل بچه‌ماهیان با استفاده از خط‌کش با دقت ۱ میلی‌متر اندازه‌گیری شد و شاخص‌های رشد با استفاده از فرمول‌های زیر محاسبه گردید:

محاسبه برخی شاخص‌های رشد بچه‌ماهی کپور معمولی:

$$\text{افزایش وزن بدن (۲۱): } BWI(\text{gr}) = W2(\text{gr}) - W1(\text{gr})$$

W2: وزن نهایی (گرم)، W1: وزن اولیه (گرم)، BWI: افزایش وزن (گرم)

درصد افزایش وزن بدن Weight Gain Percentage:

$$WGP = ((W2 - W1) / (W1)) * 100$$

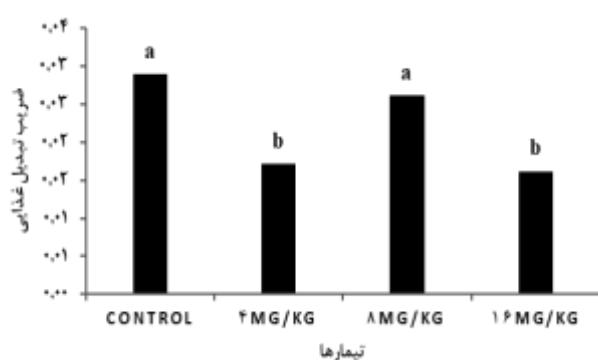
نرخ رشد ویژه (۲۲):

ضریب رشد ویژه یک شاخص رشد وزنی است که وضعیت رشد ماهیان را به‌صورت روزانه نشان می‌دهد برای اندازه‌گیری آن از فرمول زیر استفاده گردید:

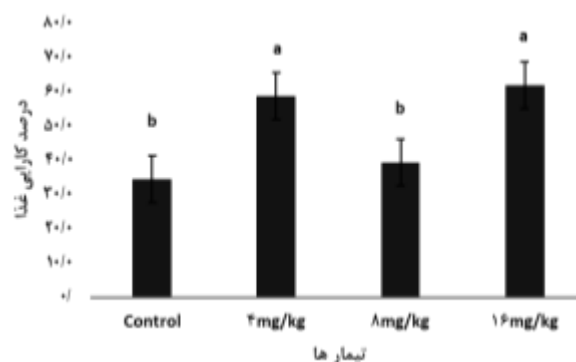
$$S.G.R = (\ln W2 - \ln W1) / T * 100$$

جدول ۲: شاخص‌های رشد ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) تغذیه شده با سطوح مختلف عصاره الکلی چای کوهی در پایان دوره آزمایش

سطوح مختلف عصاره چای کوهی				شاخص‌های رشد و تغذیه
۱۶ میلی‌گرم بر کیلوگرم	۸ میلی‌گرم بر کیلوگرم	۴ میلی‌گرم بر کیلوگرم	شاهد	
۳۱/۰±۴۶/۲۱ a	۲۹/۱±۱۳/۱۳ a	۳۰/۰±۷۵/۲۵ a	۳۰/۰±۱۳/۲۹ a	وزن اولیه (گرم)
۴۴/۰±۴۶/۱۳ a	۳۶/۰±۸۳/۵۰ c	۴۳/۱±۰/۱۷ b	۳۶/۰±۸۳/۳۳ c	وزن نهایی (گرم)
۱۱/۰±۸۳/۵۸ a	۱۲/۰±۱۷/۷۶ a	۱۲/۰±۵۰/۵۰ a	۱۲/۰±۵۰/۵۰ a	طول اولیه (سانتی‌متر)
۱۳/۰±۵۹/۰۹ a	۱۳/۰±۰/۲۵ b	۱۳/۰±۵۰/۰۱ a	۱۲/۰±۶۳/۰۳ c	طول نهایی (سانتی‌متر)
۱/۰±۹۱/۲۵ a	۱/۰±۶۵/۳۳ a	۱/۰±۵۹/۱۸ a	۱/۰±۵۵/۱۸ a	ضریب چاقی اولیه CF1
۱/۰±۷۷/۰۲ a	۱/۰±۶۵/۰۷ b	۱/۰±۶۸/۰۵ b	۱/۰±۸۳/۰۱ a	ضریب چاقی ثانویه CF2
۱۳/۰±۰/۰۸ a	۷/۱±۷/۶۲ b	۱۲/۱±۲۵/۴۲ a	۶/۰±۷۱/۰۴ b	افزایش وزن بدن (گرم) WG
۴۱/۰±۳۳/۵۵ a	۲۶/۶±۶۳/۶۱ b	۳۹/۴±۸۶/۹۴ a	۲۲/۰±۲۷/۰۹ b	درصد افزایش وزن بدن WGP
۰/۰±۷۷/۰۱ a	۰/۰±۵۲/۱۲ b	۰/۰±۷۴/۰۸ a	۰/۰±۴۵/۰۰ b	نرخ رشد ویژه SGR
۲۸/۰±۸۸/۱۸ a	۱۷/۳±۱۳/۶۱ b	۲۷/۳±۲۲/۱۵ a	۱۴/۰±۹۱/۰۹ b	نرخ رشد روزانه
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	درصد بقا

حروف متفاوت در هر ردیف نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار بین تیمارهای آزمایشی است ($P < 0.05$; Mean±SD).

شکل ۲: ضریب تبدیل غذایی در ماهیان کپور معمولی تغذیه شده با تیمارهای مختلف عصاره چای کوهی در طول دوره پرورش



شکل ۱: درصد کارایی غذا در ماهیان کپور معمولی تغذیه شده با تیمارهای مختلف عصاره چای کوهی در طول دوره پرورش

بحث

با توجه به این‌که تغذیه نقش مهمی در رشد آبزیان دارد، بهینه‌سازی عوامل تغذیه‌ای در آبزیان پرورشی سبب سازگاری‌های محیطی، رشد بهتر و پائین آمدن تلفات سنگین در دوره پرورش می‌گردد. در صنعت آبزی‌پروری ماهی کپور معمولی یکی از گونه‌های مهم تجاری مقاوم با شرایط محیطی، سریع‌الرشد و دارای رژیم غذایی متنوع در کشت باهمی و فردگونه‌ای به‌شمار می‌رود. اخیراً مصرف انواع گیاهان دارویی به‌صورت پودر، عصاره یا اسانس‌های آن‌ها به‌عنوان فاکتورهای رشد در آبزی‌پروری مورد مطالعه قرار گرفته است (۲۵، ۲۶). نتایج پژوهش حاضر نشان داد که سطوح مختلف عصاره چای کوهی بر برخی شاخص‌های رشد و تغذیه (درصد افزایش وزن بدن، افزایش وزن بدن، میانگین وزن نهایی، میانگین طول نهایی، نرخ رشد ویژه، نرخ رشد

روزانه، ضریب تبدیل غذایی و نرخ کارایی غذا) در ماهی کپور معمولی افزایش معنی‌داری را داشته‌است. مقایسه نتایج حاضر با مطالعه Abbasi و Ghadikolaie و همکاران (۲۷)، مبنی بر مصرف سطوح مختلف (۰/۲۵، ۰/۵، ۱ و ۲ گرم پودر زنجبیل در ۱۰۰ گرم جیره تجاری. ترکیبات موثر زنجبیل شامل: بتاکاریوفیلین، مونوترپن، دی‌ترپن‌ها، بتافلاندرون، الفانین، بتاپنین و میرسی که اکثر ترکیبات این گیاه با ترکیبات چای کوهی مشابه بوده که بیش‌ترین درصد را در زنجبیل ترپن‌ها تشکیل می‌دهد) در جیره غذایی ماهی کپور معمولی نشان داد که بیش‌ترین میزان وزن نهایی، افزایش وزن، درصد افزایش وزن، نرخ‌های رشد روزانه و ویژه و ضریب تبدیل غذایی در تیمار حاوی بالاترین دوز زنجبیل بود و با نتایج حاضر هم‌خوانی دارد. آویشن شیرازی به نسبت داشتن ترکیبات چون الفانین، بتاپنین، فلاندرون، بتاکاریوفیلین، ترپنین و ترانس کاریوفیلین سبب افزایش وزن نهایی، نرخ رشد ویژه،

ضریب تبدیل غذایی، ضریب چاقی و بازده تبدیل غذایی در ماهی کپور معمولی گردید (۲۸) که با پژوهش حاضر هم‌خوانی دارد. آذر و همکاران پژوهشی را روی گیاه استویا (*Stevia rebaudiana bertonii*) که دارای ترکیبات شیمیایی فلاونوئیدها، استرول‌ها، تری‌ترپنوئیدها، بتا کاروتن، نیاسین و بیوتین هستند در ماهیان کپور معمولی مورد مطالعه قرار دادند که سبب افزایش شاخص‌های رشد (وزن کل، طول نهایی، طول استاندارد، طول چنگالی، افزایش وزن، درصد نرخ رشد نسبی، درصد نرخ رشد ویژه) در ماهی نامبرده شد (۲۹) که با پژوهش حاضر مطابقت دارد. باباعلیان‌امیری و همکاران سطوح مختلف مخلوط اسانس گیاهی Mix oil، روی شاخص‌های رشد ماهی قزل‌آلا رنگین‌کمان مورد مطالعه قرار داده که نتایج پژوهش نشان داد سطوح مختلف اسانس گیاهی اثر مثبت بر شاخص‌های رشد ماهی داشته است (۳۰) که با پژوهش حاضر هم‌خوانی دارد، هم‌چنان‌که پاشا و همکاران سطوح مختلف تفاله زیتون را بر روی شاخص‌های رشد بچه‌ماهی کپور معمولی مورد مطالعه قرار دادند، نتایج پژوهش نشان داد که سطوح مختلف تفاله زیتون افزایش معنی‌داری را در مقایسه با شاهد داشت (۳۱) که با پژوهش حاضر هم‌خوانی دارد. مطالعه Bahadori Birgani و همکاران روی تاثیر عصاره گیاه مورد (*Myrtus communis* L.) بر شاخص‌های رشد و بقاء بچه‌ماهیان کپور معمولی تغذیه شده با جیره حاوی ۵۰۰ و ۷۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم این عصاره به مدت ۶۰ روز نشان دادند که پارامترهای رشد در بچه‌ماهیان تغذیه شده با ۵۰۰ میلی‌گرم عصاره گیاه مورد نسبت به گروه کنترل افزایش معنی‌داری داشت (۳۲). Heidari و همکاران، اثر عصاره استویا در جیره غذایی ماهی کپور معمولی و تاثیر آن بر رشد این ماهی را بررسی نمودند (۳۳). عصاره گیاه استویا با غلظت‌های مختلف (۱۰۰۰، ۲۰۰۰ و ۳۰۰۰ ppm) به ماهیان به مدت ۶۰ روز خوراندند شد. شاخص‌های وزن نهایی، افزایش وزن، درصد نرخ رشد نسبی، رشد ویژه در ماهیان تغذیه شده با ۲۰۰۰ ppm عصاره گیاه استویا نسبت به شاهد افزایش بیش‌تری نشان دادند. هم‌چنین ضریب تبدیل غذایی با کم‌ترین میزان بهترین نتیجه را در تیمار ۲۰۰۰ ppm عصاره گیاه استویا نشان داد. ماهی کپور معمولی تغذیه شده با عصاره سنبل ختایی (*Angelica sinensis*) به میزان ۳/۵۴۴ میلی‌گرم بر کیلوگرم باعث افزایش قابل توجه شاخص‌های رشد از طریق افزایش میزان هضم و جذب در ماهی کپور گردید (۳۴). پژوهشی که توسط Hoseinifar و همکاران انجام شد اثر عصاره خرما بر شاخص‌های رشد بچه‌ماهی کپور معمولی مورد بررسی قرار گرفت (۳۵). به این منظور عصاره خرما با غلظت ۰ و ۲۰۰ میلی‌لیتر بر کیلوگرم به مدت ۵۶ روز مورد تغذیه قرار گرفتند که تفاوت معنی‌داری را نسبت به گروه کنترل نشان داد و هم‌چنین ضریب تبدیل غذایی با گروه شاهد اختلاف معنی‌داری داشت. در طی دوره آزمایش میزان

باز ماندگی در تیمار تغذیه شده با عصاره و کنترل ۱۰۰ درصد بود، که با تحقیق حاضر مطابقت دارد. اثرات عصاره برگ توت توسط Li و همکاران بر عملکرد فاکتورهای رشد در ماهی کپور معمولی مورد بررسی قرار گرفت در نتیجه نشان دادند که عصاره برگ توت سبب افزایش قابل ملاحظه‌ای شاخص‌های رشد در ماهی کپور گردید (۳۶). طبق بررسی Mohammadi و همکاران با بررسی اثر عصاره چای کوهی طی یک دوره ۸ هفته‌ای بر روی فاکتورهای رشد ماهی سیچلاید افریقایی (*Sciaenochromis fryeri*) به نتیجه مشابهی دست یافتند (۳۷). ماهیان با غلظت‌های ۰، ۲، ۴ و ۸ درصد عصاره چای کوهی به‌ازای هر کیلوگرم به مدت ۵۶ روز مورد تغذیه قرار گرفتند و شاخص‌های میانگین رشد روزانه، افزایش وزن بدن، ضریب رشد ویژه، ضریب تبدیل غذایی افزایش قابل توجهی را نسبت به کنترل نشان داد. چای کوهی با توجه به ترکیبات موثر شیمیایی که دارد بر رشد ماهیان تاثیرگذار است. مطابق پژوهش Bahrami Babaheydari و همکاران، طی بررسی اثر عصاره چای کوهی بر روی شاخص‌های رشد ماهی کپور معمولی در یک دوره ۱۰ هفته‌ای نتایج مشابهی را نشان دادند (۳۸). طوری که با افزایش سطح عصاره چای کوهی میزان وزن نهایی، افزایش وزن بدن و ضریب رشد ویژه ضریب چاقی بهبود یافته و کم‌ترین ضریب تبدیل غذایی و هم‌چنین بهترین عملکرد رشد در بیش‌ترین درصد عصاره چای کوهی ثبت شده است. ترکیبات شیمیایی موجود در عصاره چای کوهی به‌عنوان آنتی‌اکسیدان طبیعی عمل کرده که در نتیجه بر فعالیت آنزیم‌ها و بهبود رشد تاثیر می‌گذارد. اثر مکمل گیاه چای ترش (*Hibiscus sabdariffa*) (ترکیبات موثر چای ترش شامل: بتا کاروتن، پکتین، بتاسیتوسترول، سیانیدین و کوئرستین) بر شاخص‌های رشد ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان توسط Hoseini و همکاران، مورد بررسی قرار گرفت ماهیان به مدت ۶۰ روز با سطوح مختلف ۰، ۰/۵، ۱ و ۲ درصد مکمل گیاه چای ترش تغذیه شدند (۳۹). تیمارهای مکمل گیاه چای ترش بر شاخص‌های رشد، افزایش معنی‌داری را در مقایسه با شاهد در ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان نشان دادند. بررسی عصاره چای کوهی بالای شاخص‌های رشد ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان توسط Sarvi Moghanlou و همکاران انجام شد (۴۰). ماهیان قزل‌آلا به مدت ۱۰ هفته با عصاره چای کوهی با غلظت‌های ۰، ۲، ۴ و ۸ درصد به‌ازای هر کیلوگرم تحت آزمایش قرار گرفتند در نتیجه وزن نهایی، ضریب رشد ویژه و اوسط رشد روزانه اختلاف معنی‌داری را نسبت به شاهد نشان دادند. پژوهش عصاره آبی-الکی پونه (*Mentha longifolia*) (ترکیبات موثر پونه شامل: الفا پنین، بتاپنین و کاربو فیلین اکساید) بر روی شاخص‌های رشد ماهی کپور معمولی که توسط Banaee و همکاران، عصاره آبی-الکی پونه با تیمارهای ۰، ۰/۱، ۰/۵ و ۱ درصد به‌ازای هر کیلوگرم به مدت ۴۵ روز مورد تغذیه قرار گرفتند در نتیجه سبب

الکلی این گیاه می‌تواند به‌عنوان یک مکمل غذایی موثر روی رشد در جیره غذایی ماهی کپور معمولی استفاده شود.

منابع

1. **Imanpoor, M.R., Roohi, Z., Salaghi, Z., Beykzadeh, A. and Davoudipoor, A.R., 2015.** Effect of primalac probiotic on growth indices, blood biochemical parameters, survival and resistance to salinity stress in *Cyprinus carpio* fingerlings. *Fisheries Science & Technology*. 3: 17-28.
2. **Li, M., Zhu, X., Tian, J., Liu, M. and Wang, G., 2019.** Dietary flavonoids from *Allium mongolicum* Regel promotes growth, improves immune, antioxidant status, immune-related signaling molecules and disease resistance in juvenile northern snakehead fish (*Channa argus*). *Aquaculture*. 501: 473-481.
3. **Tangestani, R., Alizadeh Doughikollaee, E., Ebrahimi, E. and Zare, P., 2011.** Effects of garlic of Essentialoilasan immunostimulant on hematological indices of juvenile beluga (*Huso huso*). *Journal Vetrenery Research*. 3: 209-212.
4. **Abdel-Tawwab, M., Adeshina, I., Jenyo-Oni, A., Ajani, E.K. and Emikpe, B.O., 2018.** Growth, physiological, antioxidants, and immune response of African catfish (*Clarias gariepinus*), to dietary clove basil (*Ocimum gratissimum*) leaf extract and its susceptibility to (*Listeria monocytogenes*) infection. *Fish and Shellfish Immunology*. 78: 346-354.
5. **Samson, J.S., 2019.** Effect of garlic (*Allium sativum*) supplemented diets on growth, feed utilization and survival of red tilapia (*Oreochromis sp.*). *International Journal of Agricultural Technology*. 4: 637-644.
6. **Soares, M.P., Cardoso, I.L., Ishikawa, M.M., de Oliveira, A.D.S.S., Sartoratto, A., Jonsson, C.M., de Queiroz, S.C.D.N., Duarte, M.C.T., Rantin, F.T. and Sampaio, F.G., 2020.** Effects of Artemisia annua alcohol extract on physiological and innate immunity of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) to improve health status. *Fish & Shellfish Immunology*. 105: 369-377.
7. **Amer, S.A., Metwally, A.E. and Ahmed, S.A., 2018.** The influence of dietary supplementation of cinnamaldehyde and thymol on the growth performance, immunity and antioxidant status of monosex Nile tilapia fingerlings (*Oreochromis niloticus*). *The Egyptian Journal of Aquatic Research*. 3: 251-256.
8. **Delnavazi, M.R., Saiyarsarai, P., Jafari-nodooshan, S., Khanavi, M., Tavakoli, S., Hadavinia, H. and Yassa, N., 2018.** Cytotoxic Flavonoids from the Aerial Parts of *Stachys lavandulifolia* Vahl. *Pharmaceutical Sciences*. 24: 332-339.
9. **Bahrami Babaheydari, S., Paykan Heyrati, F., Dorafshan, S., Mahboobi Soofiani, N. and Vahabi, M.R., 2015.** Effect of dietary wood betony, *Stachys lavandulifolia* extract on growth performance, haematological and biochemical parameters of Common carp, *Cyprinus carpio*. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*. 4: 805-817.
10. **Işcan, G., Demirci, B., Demirci, F., Göğer, F., Kirimer, N., Köse, Y.B. and Başer, K.H.C., 2012.** Antimicrobial and antioxidant activities of *Stachys lavandulifolia* sub sp. *lavandulifolia* essential oil and its infusion. *Natural Product Communications*. 9: 1241-1244.
11. **Aghaei Noroozloo, Y., Mirjalili, M.H., Nazeri, V. and Moshrefi araghi, A.R., 2014.** Evaluation of some ecological factors, morphological traits and essential oil

کاهش نرخ رشد ویژه، وزن به‌دست آمده و وزن نهایی ماهی در روز ۴۵ آزمایش گردید و هم‌چنین افزایش معنی‌داری ضریب تبدیل غذایی را نشان داد (۴۱) که با پژوهش حاضر هم‌خوانی نداشته که دلیل این تفاوت ممکن در وجود ترکیبات و اسیدهای چرب سمی موجود در پونه باشد. ماهی انرژی دریافتی را به‌جای صرف رشد در برقراری هموستازی و مقابله با تاثیرات ترکیبات سمی موجود در پونه کرده است و هم‌چنین این تفاوت می‌تواند ناشی از روش عصاره‌گیری، سن ماهی و محل مورد آزمایش باشد. در پژوهش بررسی اثر عصاره گیاه مورخوش (*Zhumeria majdae*) در جیره غذایی بر شاخص‌های رشد گربه ماهی پنگوسی (*Pangasianodon hypophthalmus*) تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای مختلف از نظر شاخص‌های رشد ضریب رشد ویژه، رشد روزانه و کارایی غذا مشاهده نشد. این عدم تاثیر معنی‌دار عصاره گیاه مورخوش بر فاکتورهای رشد این ماهی در پژوهش متذکره به بهینه‌نبودن دوز عصاره مورد استفاده در جیره و یا ماهیت ترکیبات شیمیایی موجود در عصاره خوانده شده است (۴۲). هم‌چنین Nootash و همکاران، به این نتیجه رسیدند که تغذیه قزل‌آلای رنگین کمان با میانگین وزنی ۲۳/۵ گرم به‌مدت ۳۵ روز با غذای حاوی پودر چای سبز با تیمارهای کنترل، ۲۰، ۱۰۰ و ۵۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم جیره هیچ تغییر معنی‌داری بر رشد ماهی نداشت (۴۳). تاثیر پودر سماق توسط Shafiei بر روی شاخص‌های رشد ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان طی مدت ۷ هفته بررسی گردید (۴۴)، به تعداد ۸۴ عدد ماهی با تیمارهای ۰، ۰/۵، ۲ و ۵ درصد پودر سماق به‌ازای هر کیلوگرم غذا ۲ بار در روز و ۳ درصد وزن زنده ماهی تغذیه شدند و نتایج برخلاف نتایج حاضر اعلام کردند پودر سماق تاثیر معنی‌داری بر فاکتورهای رشد (افزایش وزن، رشد ویژه و ضریب تبدیل غذایی) نداشت. دلیل آن‌را بر موجودیت ترکیبات ضدغذایی هم‌چون تانن ذکر نمودند. با شهود به بررسی منابع دریافت‌های متفاوت مبتنی بر شاخص‌های رشد متأثر از نوع گونه ماهی، طول دوره پرورش، میزان دوز مصرفی و شرایط افزودن ترکیبات گیاهی و مکان پرورش می‌باشد. با توجه به نتایج به‌دست آمده از پژوهش حاضر روی برخی شاخص‌های رشد از قبیل وزن نهایی، طول نهایی، افزایش وزن، درصد افزایش وزن، نرخ رشد روزانه، نرخ رشد ویژه و هم‌چنین کم‌ترین ضریب تبدیل غذایی و بیش‌ترین درصد کارایی غذا به‌عنوان شاخص‌های تغذیه‌ای در تیمار ۱۶ میلی‌گرم بر کیلوگرم عصاره چای کوهی که اثر مطلوب داشته و چای کوهی دارای ترکیبات موثری شامل: الفانین، بتانین، بتامیرسن، فنول، میرستسین، سابین، فیتول، تیمول، پایرین، بتا فلاندرین، ژمارکرن‌دی، الفاکوپائن، دلتاکادینن هستند. با توجه به این‌که رشد یک مسئله مهم در آبی‌زی پروری است عصاره

26. Falahatkar, B., Soltani, M., Abtahi, B., Kalbassi, M.R., Poorkazemi, M. and 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.
27. Abbasi Ghadikolaee, H., Kamali, A., Soltani, M. and Sharifian, M., 2018. Study on (*zingiber officinale*) powder activities in some growth indices of *cyprinus carpio*. Journal of Aquaculture Development. 1: 45-54. (In Persian)
28. Sadeghian, M.S., Mohiseni, M., Nematdust Haghi, B. and Bagheri, D., 2016. Comparative effect of the oral prescription of Shirazi thyme (*Zataria multiflora* Boiss) and vitamin E on growth indices of juvenile common carp (*Cyprinus carpio* L.). Journal of Animal Research (Iranian Journal of Biology). 29(2): 195-204. (In Persian)
29. Azar, S., Cheleh Mal Dezfooli Nezhad, M. and Javaheri, M., 2017. Stevia (*Stevia rebaudiana*) extract effect on resistance, against stress induced condensation of common carp (*Cyprinus carpio*). Journal of Animal Environmental. 9(1): 263-274. (In Persian)
30. Bababaalian Amiri, A., Azari Takami, Gh., Afsharnasab, M. and Zargar, A., 2020. The effect of different levels of Mix oil on growth performance and survival rate of *Oncorhynchus mykiss* in challenging with *Yersinia ruckeri*. Journal of Animal Environmental. 12(3): 259-264. (In Persian)
31. Kiapasha, F., Khoshkholgh, M. and Falahatkar, B., 2019. Effect of replacement of different levels of dietary olive pomace on growth Blood Indices of common carp fingerling (*Cyprinus carpio*). Journal of Animal Environmental. 11(2): 179-186. (In Persian)
32. Bahadori Birgani, Sh., Roomiani, L. and Chelehmal Dezfooli Nezhad, M., 2018. The effects of the extract of (*Myrtus communis* L.) on the growth, survival, hematology indices and immune system of common carp (*Cyprinus carpio*). Journal of Animal Researches. 3: 255-266.
33. Heidari, N., Cheleh Mal Dezfooli Nezhad, M. and Javaheri baboli, M., 2018. The effect of adding Stevia (*Stevia rebaudian*) extract in the diet on the growth, survival and fillet chemical properties on common carp (*Cyprinus carpio*). Journal of Applied Biology. 3: 55-68.
34. Hua-Tao, L., Lei, L., Rong-Mei, Z., Lan, L., Zhi, Y., Shan-Fu, Z. and Si-Pei, H., 2019. The extracts of *Angelica sinensis* inhibit lipid oxidation in fish erythrocytes and improve growth, digestive, absorptive and antioxidant capacity in juvenile Jian carp (*Cyprinus carpio* var. Jian). Aquaculture Nutrition. 1: 119-133.
35. Hoseinifar, S.H., Khalili, M., Rufchaei, R. and Raesi, M., 2016. Investigating the effects of date palm extract on growth performance and mucus immune parameters in Common Carp *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758 fingerlings. Journal of Applied Ichthyological Research. 4: 89-100.
36. Li, H., Lu, L., Wu, M., Xiong, X., Luo, L., Ma, Y. and Liu, Y., 2020. The effects of dietary extract of mulberry leaf on growth performance, hypoxia-reoxygenation stress and biochemical parameters in various organs of fish. Aquaculture Reports. 18: 100494.
37. Mohammadi, M., Paykan Heyrati, F. and Dorafshan, S., 2019. Effects of diet containing wood betony *stachys lavandulifolia* extract on growth, gut microbiota and intestinal structure of the African cichlid *sciaenochromis fryeri*. Iranian Journal of Ichthyology. 4: 292-301.
38. Bahrami Babaheydari, S., Dorafshan, S., Paykan Heyrati, F. and Mahboobi Soofiani, N., 2015. Effect of wood betony (*Stachys lavandulifolia* Vahl) extract on some productivity of (*Stachys lavandulifolia*) Vahl in four provinces of Iran. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants. 6: 985-988. (In Persian)
12. Mostafavi, H., Mousavi, S.H., Zalaghi, A. and Delsouzi, R., 2013. Chemical composition of essential oil of *Stachys byzantina* from North-West Iran. Journal of Essential Oil Bearing Plants. 3: 334-337.
13. Akbari-Ahangar, A. and Delnavazi, M.R., 2020. Flavone glycosides from the aerial parts of *Stachys lavandulifolia* vahl. Pharmaceutical Sciences. 2: 198-202.
14. Khanavi, M., Sharifzadeh, M., Hadjiakhoondi, A. and Shafiee, A., 2005. Phytochemical investigation and anti-inflammatory activity of aerial parts of *Stachys byzanthina*. Journal of Ethnopharmacology. 3: 463-468.
15. Mohammadi, M., 2015. Effects of wood betony (*Stachys lavandulifolia* Vahl) extract on growth performance, intestinal structure and silver nanoparticle stress response in an African Cichlid (*Sciaenochromis fryeri*). M.sc. Degree, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran. (In Persian)
16. Kohlmann, K., Gross, R., Murakaeva, A. and Kersten, P., 2003. Genetic variation and structure of common carp populations throughout the distribution range inferred from allozyme, microsatellite and mtDNA marker. Aquatic Living Resources. 16: 421-431.
17. Mahzouni Kachepi, S.S., Mahdavi, M., Rouzbeh Nasiraei, L. and Akbarzadeh, M., 2018. Extraction and identification of chemical compounds of the essential oil of mountain tea plant *Stachys lavandulifolia* collected from Savadkouh region, the second regional conference on sustainable development of natural resources in the southern border Caspian Sea, Noor. <https://civilica.com/doc/172751>. (In Persian)
18. Barros-Velázquez, J., Miranda, J.M., Ezquerro-Brauer, J.M. and Aubourg, S.P., 2016. Impact of icing systems with aqueous, ethanolic and ethanolic-aqueous extracts of alga (*Fucus spiralis*) on microbial and biochemical quality of chilled hake (*Merluccius merluccius*). Int J Food Sci Technol. 51: 2081-2089.
19. Giri, S.S., Sukumaran, V. and Park, S.C., 2019. Effects of bioactive substance from turmeric on growth, skin mucosal immunity and antioxidant factors in common carp, *Cyprinus carpio*. Fish and shellfish immunology. 92: 612-620.
20. Hassan, B.R., Abdulrahman, N.M. and Salman, N.A., 2016. Physiological impacts of using clove powder and oil as fish anesthetic on young common carp. Basrah Journal of Veterinary Research. 3: 293-311.
21. 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. 2-20.
22. Ronyai, A., Peteri, A. and Radics, F., 1990. Cross breeding of starlet and lena river sturgeon. Aquaculture Hungrica (Szarwas). 6: 13-18.
23. Anderson, R.O. and Neumann, R.M., 1996. Length, weight, and associated structural indices. In: Fisheries Techniques, 2nd ed. (Murphy, B.R. and Willis, D.W., Eds.). Bethesda, MD: American Fisheries Society. 447-482.
24. Bekcan, S., Dogankaya, L. and 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-Bamidgheh. 58: 137-142.
25. Watanabe, T., 2002. Strategies for further development of aquatic feeds. Fisheries Science. 2: 242-252.

- serum biochemical changes and acute stress response in juvenile common carp (*Cyprinus carpio*). Iranian Journal of Aquatic Animal Health. 1: 17-26.
39. **Hoseini, S.M., Hoseinifar, S.H. and Van Doan, H., 2020.** Growth performance and hematological and antioxidant characteristics of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) fed diets supplemented with Roselle (*Hibiscus sabdariffa*). Aquaculture. 530: 735827.
 40. **Sarvi Moghanlou, K., Nasr Isfahani, E., Dorafshan, S., Tukmechi, A. and Aramli, M.S., 2018.** Effects of dietary supplementation with *Stachys lavandulifolia* Vahl extract on growth performance, hemato-biochemical and innate immunity parameters of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Animal Feed Science and Technology. 237: 98-105.
 41. **Banaee, M., Nematdoost Hagi, B. and Shokat, P., 2016.** Effect of administration of Mint Extract (*Mentha longifolia*) on Blood Biochemical Parameters and growth performance in Common Carp (*Cyprinus carpio*). Journal of Aquaculture Development. 3: 39-55.
 42. **Rezaei, M.H., Sourinejad, I., Soltanian, S. and Yousefzadi, M., 2013.** The effects of dietary (*Zhumeria majdae*) extract on growth indices, hematology and immunology of catfish (*Pangasianodon hypophthalmus*). Journal of Aquatic Ecology. 1: 8-19. (In Persian)
 43. **Nootash, S., Sheikhzadeh, N., Baradaran, B., Oushani, A.K., Maleki Moghadam, M.R., Nofouzi, K. and Shabanzadeh, S., 2013.** Green tea (*Camellia sinensis*) administration induces expression of immune relevant genes and biochemical parameters in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Fish and Shellfish Immunology. 6: 1916-1923.
 44. **Shafiei, M., 2017.** Effect of dietary Sumac (*Rhus coriaria*) on survival, growth parameters and gene expression of IL-10, IL-1 β , TNF- α of Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) (Doctoral dissertation, University of Zabol). (In Persian)