"مقاله پژوهشی"

تأثیر افزودن اکالیپتوس (*Eucalyptus globules*) و آویشن شیرازی (*Zataria multiflora*) به جیره غذایی بچه ماهیان قزل‌آلای رنگین‌کمان (*Oncorhynchus mykiss*) بر شاخص‌های رشد، بقا و فلور میکروبی روده

معصومه حاجی پور[1]*، عباسعلی زمینی[1]، علیرضا ولی پور[2]

۱ - گروه شیلات، واحد لاهیجان، دانشگاه آزاد اسلامی، لاهیجان، ایران

۲- پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بندر انزلی، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۲/۱۲ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۶/۲۲

چکیده

ارزان بودن داروهای گیاهی، عدم ایجاد عوارض جانبی برای ماهی، انسان و محیط زیست، مشوقی برای مصرف آنها در پرورش ماهی است. هدف از این تحقیق افزودن اسانس دو گیاه دارویی اکالیپتوس (*Eucalyptus globules*) و آویشن شیرازی (*Zataria multiflora*) به جیره غذایی و بررسی تاثیرات آنها بر شاخص‌های رشد، بقا و فلور میکروبی روده در بچه ماهیان قزل‌آلای رنگین‌کمان (*Oncorhynchus mykiss*) بود. جهت انجام این تحقیق ۱۸۰ عدد ماهی با میانگین وزنی ۵/۲۷ گرم در قالب طرح کاملا تصادفی به ۶ تیمار آزمایشی (هر تیمار دارای ۳ تکرار) شامل تیمار شاهد (بدون استفاده از اسانس اکالیپتوس و آویشن)، تیمار ۱ (۰/۵ گرم اسانس آویشن در ۱ کیلوگرم غذا) ، تیمار ۲ (۱ گرم اسانس آویشن در ۱ کیلوگرم غذا) ، تیمار ۳ (۰/۵ گرم اسانس آویشن و ۰/۵ گرم اسانس اکالیپتوس به صورت ترکیبی در ۱ کیلوگرم غذا) ، تیمار ۴ (اسفاده از ۰/۵ گرم اسانس اکالیپتوس در ۱ کیلوگرم غذا) و تیمار ۵ (۱ گرم اسانس اکالیپتوس در ۱ کیلوگرم غذا) تقسیم شده و به مدت ۸ هفته در ایستگاه تحقیقات شیلاتی سفیدرود با جیره‌های آزمایشی تغذیه شدند. در پایان دوره فاکتورهای رشد ماهیان در تیمارهای مختلف بررسی. همچنین آزمایشات کشت میکروبی روده در محیط کشت TSA برای باکتری‌های هوازی و بی هوازی اختیاری در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۳ تا ۵ روز و سپس شمارش باکتریها براساس CFU انجام و داده ها با کمک نرم افزارهای آماری تجزیه و تحلیل شدند. بر اساس نتایج اسانس آویشن با دوز ۰/۵ گرم در ۱ کیلوگرم جیره غذایی باعث افزایش شاخص‌های رشد و بازماندگی و بهبود ضریب تبدیل غذایی گردید ($p<۰/۰۵$). بیشترین درصد بازماندگی نیز در این تیمار دیده شد ($p>۰/۰۵$). فراوانی باکتری‌های کل در روده به ترتیب در تیمارهای ۱، ۳ و ۴ کمتر از شاهد بود ($p<۰/۰۵$). به طور کلی نتایج این تحقیق بیان می‌کنند که استفاده از اسانس‌های گیاهی به عنوان افزودنی‌های غذایی می‌تواند در تولید ماهی سودمند باشد.

کلمات کلیدی: قزل آلای رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*)، اکالیپتوس، آویشن شیرازی، شاخص‌های رشد، فلور میکروبی روده

* عهده‌دار مکاتبات: hedye.hajipour@gmail.com

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-06]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1401.16.2.4.8]
[DOI: 10.52547/aqudev.16.2.77]

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1401.16.2.4.8]

[DOI: 10.52547/aqudev.16.2.77]

مقدمه

شیوع بیماری‌ها به عنوان مشکل عمده آبزی‌پروری، توسعه این بخش را در بسیاری از کشورها تحت تأثیر قرار داده‌است. ارزان بودن داروهای گیاهی، عدم ایجاد عوارض جانبی برای ماهی، انسان و محیط زیست، مشوقی برای مصرف آنها در پرورش ماهی می‌باشد. مطالعات انجام گرفته پیرامون تأثیر گیاهان دارویی بر تقویت و تحریک دستگاه ایمنی آبزیان علیه عوامل بیماری‌زا نشان دهنده اثرات قابل توجه گیاهان دارویی در این زمینه می‌باشد (دهقانی۱۳۷۶؛ مخیر، ۱۳۷۴). در آبزی‌پروری چند سالی است در رابطه با استفاده از داروها و اسانس های گیاهی نظیر اسانس گل میخک، آویشن، اکالیپتوس، شمعدانی و غیره بررسی‌هایی صورت گرفته است. تعدادی از این اسانس‌ها به علت داشتن اثرات مختلف نظیر آرام‌بخشی و بیهوشی، محرک سیستم ایمنی و ضد قارچی و میکروبی به عنوان مواد مؤثر و قابل استفاده در آبزی‌پروری معرفی شده‌اند (موسوی، ۱۳۹۰). اسانس‌ها ترکیبات روغنی فراری هستند که از قسمت‌های مختلف گیاهان تهیه می‌شوند. از نظر شیمیایی، اغلب این مواد هیدروکربنهای نوع ترپنی هستند که قابلیت صابونی شدن را ندارند (Davidson, 1997). قزل‌آلای رنگین‌کمان از خانواده آزاد ماهیان با نام علمی *Oncorhynchus mykiss* و با نام انگلیسی Rainbow Trout معروف است (Stickney, 1991). این گونه را می‌توان به راحتی در کانالها، حوضچه‌های گرد، مستطیلی و سیلویی از جنس بتن یا فایبرگلاس پرورش داد (نادری جلودار و عبدلی، ۱۳۸۳). در میان گیاهان دارویی، آویشن شیرازی (*Zataria multiflora*) که گیاهی چند ساله و از تیره نعناعیان و متعلق به جنس زاتاریا می باشد ،یکی از پرمصرف‌ترین گیاهان دارویی است (Naghibi, 2005). در طب سنتی این گیاه به‌عنوان ضدعفونی کننده، ضد انگل، ضد نفخ و ضد درد مورداستفاده قرار می‌گرفته است. همچنین خواص ضد میکروبی آویشن نیز به اثبات رسیده‌است (زرگری، ۱۳۷۵؛ قهرمان، ۱۳۷۲؛ صمصام شریعت، ۱۳۷۰). یکی دیگر از گیاهان دارویی، اکالیپتوس (*Eucalyptus globulus labill*) می‌باشدکه از خانواده میرتاسه (Myrtaceae) بوده و برگ آن به منظور تولید اسانس مورد استفاده قرار می‌گیرد. اسانس این گیاه دارای خاصیت ضدعفونی کنندگی است. برای این اسانس اثرات مسکن، خواب آور، ضد یرقان، زکام، تقویت قوا و التیام دهنده زخم را قائل می‌باشند (Rohani, 2006). در این تحقیق سعی گردید اثرات اسانس اکالیپتوس و آویشن شیرازی در بهبود شاخص‌های رشد و فلور میکروبی روده در بچه ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان مورد بررسی قرار گیرد، تا جایگزین مناسبی برای دارو های شیمیایی یا معادل آنها با مقدار مشخص معرفی گردد. همچنین امید است با توجه به اینکه ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان گونه ای با ارزش بالای اقتصادی می باشد، این تحقیق بتواند شرایط مساعدتری برای پرورش دهندگان ماهیان سرد آبی و کاهش هزینه های ناشی از بیماری در پی‌داشته باشد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در ایستگاه تحقیقات شیلاتی سفیدرود واقع در آستانه اشرفیه انجام شد. تعداد ۱۸۰ عدد بچه ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان با وزن تقریبی ۵/۲۷ گرم تهیه و در وان‌های پرورش رهاسازی شدند.

آماده سازی سالن شامل تخلیه و شستشوی وان‌ها، آبگیری و نصب پوشش توری جهت جلوگیری از

بیرون پریدن بچه ماهی‌ها انجام شد. ماهیان به مدت یک هفته با غذای تجاری تغذیه شدند و پس از گذراندن دوره عادت دهی، زیست سنجی شدند. سپس به صورت کاملا تصادفی در ۱۸ عدد وان فایبرگلاس ۱۱۰ لیتری، مجهز به سیستم هوادهی و خروجی مناسب توزیع گردیدند (۱۰ عدد بچه ماهی درهر وان). حجم آب تمامی مخازن با یکدیگر مساوی بود، که به طور مداوم تعویض می‌گردید. منبع آب مخازن، از آب چاه تأمین گردید. دمای آب وان های نگهداری ۷ تا ۱۲/۵ درجه سانتی‌گراد و با ۸/۲-pH=۷/۶ و اکسیژن آب ۷/۵ تا ۸/۵ میلی‌گرم در لیتر بود.

در این تحقیق بچه ماهیان به طور تصادفی در ۶ تیمار، هر کدام با سه تکرار به شرح زیر تقسیم شدند: تیمار۱: شاهد بدون استفاده از اسانس‌های اکالیپتوس و آویشن شیرازی در غذا. تیمار۲: اسانس آویشن شیرازی با ۰/۵ گرم در ۱ کیلوگرم غذا. تیمار۳: اسانس آویشن شیرازی با ۱ گرم در ۱ کیلوگرم غذا. تیمار۴: اسانس اکالیپتوس با ۰/۵ گرم + اسانس آویشن شیرازی با ۰/۵گرم در ۱ کیلوگرم غذا. تیمار۵: اسانس اکالیپتوس با ۰/۵ گرم در ۱ کیلوگرم غذا. تیمار۶: اسانس اکالیپتوس با ۱ گرم در ۱ کیلوگرم غذا. جهت تغذیه ماهیان، با توجه به وزن بچه ماهیان، از غذای تجاری به صورت پلت (FFT-1 ,SFT-3, SFT-2) محصول شرکت فرادانه (تبریز، ایران) استفاده شد (جدول۱).

جدول ۱: آنالیز تقریبی غذای تجاری شرکت فرادانه

ماده	درصد موجود در غذا (SFT2,SFT3)
پروتئین	۴۶
چربی	۱۴
خاکستر	۱۰
فیبر	۳
فسفر	۱/۲
رطوبت	۱۱
ماده	درصد موجود در غذا (FFT1)
پروتئین	۴۰
چربی	۱۶
خاکستر	۱۰
فیبر	۳/۵
فسفر	۱/۱
رطوبت	۱۱

برای تهیه غذا، ابتدا با توجه به میانگین وزنی ماهیان و دمای آب، مقدار غذای روزانه هر تیمار با کمک جدول استاندارد غذادهی محاسبه شد (به طور میانگین ۲/۵ درصد بیومس) (Hardy, 2002). سپس غذای هر تیمار روی سینی مخصوص پخش شده و اسانس‌های موردنیاز با سرم فیزیولوژیک استریل مخلوط و روی غذا اسپری‌گردید. غذای تهیه شده در دمای اتاق به مدت ۲۴ ساعت خشک شده، سپس در مجاورت هوا قرارگرفت تا بوی اسانس ها از بین برود. غذای تهیه شده در ظرفهای پلاستیکی دربسته در داخل یخچال (دمای ۴ درجه سانتی‌گراد) نگهداری شد. غذادهی به طور دستی، در ابتدای دوره ۶ بار در روز در ساعت های ۴- ۸ -۱۲- ۱۶ -۲۰ و۲۴ و از هفته ششم ۵ بار در روز در ساعات ۵- ۹- ۱۴- ۱۹ و ۲۴ انجام شد. اسانس‌های مورد استفاده در این تحقیق، جهت اطمینان از درصد خلوص ماده مؤثره، از یکی از شرکت های معتبر تولید کننده

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-06]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1401.16.2.4.8]
[DOI: 10.52547/aqudev.16.2.77]

این داروهای گیاهی با نام شرکت زردبند واقع در تهران ۳ تهیه گردید (جداول۲ و ۳).

جدول ۲: آنالیز اسانس اکالیپتوس مصرفی(شرکت زرد بند)

ظاهر	شفاف
رنگ	زرد
غلظت	۰/۹۲۲
عطر	+
واحد اندازه گیری ساکارز در مایع (Brix)	۶۴ گرم ساکارز در ۱۰۰ گرم
شاخص انکساری	۱/۴۴۸
سینئول	حداقل۴۵٪
حلالیت	در آب ۲۰ درجه

جدول۳: آنالیز اسانس آویشن شیرازی مصرفی(شرکت زرد بند)

ظاهر	شفاف
رنگ	زرد
غلظت	۰/۰-۹۲۳/۹۳۴
عطر	+
واحد اندازه گیری ساکارز در مایع (Brix)	۶۷/۶ گرم ساکارز در ۱۰۰ گرم
شاخص انکساری	۱/۱-۴۵۰/۶۰۰
کارواکرول	حداقل۱۰٪
حلالیت	در آب ۳۰ درجه

پس از ۸ هفته فاکتورهای رشد شامل درصد افزایش وزن بدن (PBWI) (Tacon,1990)، ضریب تبدیل غذایی (FCR) (Hevroy *et al*., 2005)، نرخ رشد روزانه (GR) (Hung *et al*., 1989) ، نرخ رشد ویژه (SGR) (Hevroy *et al*., 2005) ، ضریب چاقی (K) (Raibeiro *et al*., 2004) و میزان بقا (SR%) (Wahli, *et al*., 2003) ماهیان در تیمارهای مختلف بررسی شد. شاخص‌های رشد بر اساس منابع موجود از طریق فرمول‌های زیر محاسبه شدند:

درصد افزایش وزن بدن Percent Body Weight Increase (PBWI) (Tacon,1990)

$$PBWI(\%) = \left[\frac{Wt - Wi}{Wi}\right] \times ۱۰۰$$

W_iوWt : متوسط وزن اولیه و وزن نهایی به گرم در هر حوضچه

- ضریب تبدیل غذایی (Feed Conversion Ratio) FCR (Hevroy *et al*., 2005)

$$FCR = \frac{C \times T}{Wt - Wi}$$

F: مقدار غذای مصرف شده توسط ماهی به گرم

Wt و W_i : میانگین بیومس اولیه و نهایی به گرم

- نرخ رشد روزانه (GR) (Hung *et al*., 1989)

$$GR = \frac{BWf - BWi}{n}$$

n = تعداد روزهای پرورش

W_iوWt : میانگین بیومس اولیه و نهایی به گرم

- نرخ رشد ویژه SGR (Specific Growth Rate) (Hevroy *et al*., 2005)

$$SGR(day) = \left[\frac{LnWt - LnWi}{T}\right] \times 100$$

W_iوWt : میانگین بیومس اولیه و نهایی به گرم

t = مدت زمان پرورش

- ضریب کیفیت (چاقی) Condition Factor (K) (Raibeiro *et al*., 2004)

$$K = \frac{Wt}{L^3} \times 100$$

W_t = میانگین وزن نهایی

L = میانگین طول کل نهایی

-درصد بازماندگی (SR%) (Wahli, *et al*., 2003).

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-06]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1401.16.2.4.8]
[DOI: 10.52547/aqudev.16.2.77]

درصد بازماندگی = (تعداد بچه ماهیان زنده مانده / تعداد کل بچه ماهیان ذخیره شده) ×۱۰۰

بچه ماهیان پس از انتقال به آزمایشگاه زیست سنجی شده و بعد از ضدعفونی سطح شکمی ماهیان با الکل ۷۰ درصد، در شرایط استریل اقدام به بازکردن شکم ماهی گردید. پس از جمع‌آوری روده، اقدام به بازگشایی آن نموده و بعد از تخلیه محتویات آن توسط سرم فیزیولوژی سه بار مورد شستشو قرارگرفت. پس از توزین آن در داخل ظروف شیشه ای استریل، سرم فیزیولوژی جهت تهیه رقت مورد نظر به آن اضافه شد. پس از تهیه رقت‌های مورد نظر در مراحل بعدی ابتدا با استفاده از پیپت استریل ۰/۱ میلی لیتر از هر رقت برروی یک پلیت حاوی محیط کشت TSA برای باکتری‌های هوازی و بی هوازی اختیاری به صورت خطی به کمک آنس کشت داده شده پلیت‌ها در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۳ تا ۵ روز مورد ارزیابی قرارگرفتند. بعد از انجام کشت اولیه و رشد باکتری‌ها در شرایط انکوباتور تمامی پلیت‌ها از نظر رشد باکتری مورد مطالعه قرارگرفتند. به منظور انجام شمارش و تهیه کشت خالص، کلنی‌ها بر اساس رنگ، شکل و اندازه مورد بررسی قرارگرفتند (Busio *et al*., 2000; Moreira *et al*., 2005). سپس باکتری‌ها براساس CFU (تعداد کلنی درگرم) شمارش شدند (Ringo and Gatesoupe, 1998).

CFU/g تعداد کلنی در یک میلی‌لیتر = a × ۱۰ × فاکتور رقت

a = تعداد کلنی شمارش شده در پلیت

فاکتور رقت = ۱/۱۰/۱۰۰

۰/۱ = میزان محلول افزوده شده به محیط

به منظور بررسی توزیع نرمال داده ها در گروه ها و تکرار ها از آزمون Kolmogorov-smirnov استفاده شد. در صورت نرمال بودن داده ها به منظور مقایسه آماری بین گروه ها در تیمار ها از آزمون واریانس یکطرفه (Oneway ANOVA) و پس از انجام آزمون Test of Homogeneity of Variances جهت مقایسه میانگین‌ها و تعیین اختلافات معنی‌دار آماری از آزمون دانکن استفاده شد. کلیه آنالیز های آماری با استفاده از نرم افزار SPSS ویرایش ۱۷ و جهت رسم نمودار ها از نرم افزار Excel ۲۰۰۷ استفاده شد.

نتایج

نتایج بررسی شاخص‌های رشد و بقا

پس از بررسی و انجام تحقیق مشخص گردید که شاخص های وزن نهایی، طول نهایی، ضریب چاقی و درصد بازماندگی در بین گروه شاهد و گروه‌های آزمایشی از خود اختلاف معنی‌دار آماری نشان ندادند ($p>۰/۰۵$) (جدول ۴).

با مقایسه ضریب تبدیل غذایی بین شاهد و تیمار ها در پایان دوره اختلاف معنی‌دار آماری مشاهده شد ($p<۰/۰۵$). میانگین ضریب تبدیل غذایی در تیمار ۱ کمتر از سایر تیمار ها و شاهد بوده و به لحاظ آماری اختلاف معنی‌دار مشاهده گردید ($p<۰/۰۵$). با مقایسه میانگین نرخ رشد روزانه بچه ماهیان در شاهد و تیمار۱ اختلاف معنی دار آماری مشاهده شد ($p<۰/۰۵$). میانگین نرخ رشد روزانه بچه ماهیان در تیمار ۱ بیش از سایر تیمار ها و شاهد بوده و اختلاف معنی‌دار آماری مشاهده‌گردید. ($p<۰/۰۵$). نتایج نشان می که میزان نرخ رشد روزانه در تیمارهای ۲ و ترکیبی نیز وضعیت بهتری

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-06]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1401.16.2.4.8]
[DOI: 10.52547/aqudev.16.2.77]

را نسبت به شاهد داشته اند. با مقایسه میانگین نرخ رشد ویژه بچه ماهیان در شاهد و تیمار ۱ اختلاف معنی‌دار آماری مشاهده شد ($p<۰/۰۵$) میانگین نرخ رشد ویژه بچه ماهیان در تیمار ۱ بیش از سایر تیمار ها و شاهد بوده و اختلاف معنی‌دار آماری مشاهده گردید ($p<۰/۰۵$). نتایج نشان داد که میزان نرخ رشد ویژه در تیمار ها ی ۲۱ و ترکیبی نیز وضعیت بهتری را نسبت به شاهد داشته اند. با مقایسه میانگین درصد افزایش وزن بدن بین شاهد و تیمار۱ در پایان دوره اختلاف معنی‌دار آماری مشاهده شد ($p<۰/۰۵$). میانگین درصد افزایش وزن بدن بچه ماهیان در تیمار ۱ بیش از سایر تیمار ها و شاهد بوده و اختلاف معنی‌دار آماری مشاهده گردید ($p<۰/۰۵$). نتایج نشان داد که میزان افزایش وزن بدن در تیمارهای ۲ و ترکیبی نیز وضعیت بهتری را نسبت به شاهد داشته اند (جدول ۴).

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-06]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1401.16.2.4.8]
[DOI: 10.52547/aqudev.16.2.77]

فاکتور	شاهد	تیمار ۱	تیمار ۲	تیمار ۳	تیمار ٤	تیمار ٥
وزن اولیه (گرم)	۵/۵۸ ۰±/۲۰	۵/۳۴ ۰±/۳۸	۵/۲۶ ۰±/۱۳	۵/۱۱ ± ۰/۲۴	۵/۱۲ ۰±/۰۴۰	۵/۲۲ ± ۰/۱۶
طول اولیه (سانتی متر)	۸/۵۴ ۰±/۱۸	۸/۳۳ ۰±/۳۱	۸/۴۰ ۰±/۱۲	۸/۲۵ ۰±/۱۳	۸/۰±۱۵/۲۲	۸/۲۹ ۰±/۰۹
وزن نهایی (گرم)	۱۶/۶۸ ۱±/۸۲	۱۷/۶۷ ۱±/۱	۱۶/۲۰ ۰±/۷۰	۱۵/۹۲ ± ۰/۷۴	۱۵/۰۸ ۰±/۶۶	۱۵/۶۸ ± ۰/۵۸
طول نهایی (سانتی متر)	۱۲/۱۷ ۰±/۵۶	۱۲/۲۷ ۰±/۲۷	۱۱/۹۳ ۰±/۲۰	۱۲/۰۳ ± ۰/۰۳۸	۱۱/۷۰ ۰±/۱۹	۱۱/۹۹ ± ۰/۰۹۵
ضریب چاقی	۰/۹۲ ± ۰/۰۳۲	۰/۹۵ ± ۰/۰۰۱۴	۰/۹۵ ± ۰/۰۴	۰/۹۱ ± ۰/۰۳۴	۰/۹۳ ± ۰/۰۲	۰/۹۱ ± ۰/۰۲
ضریب تبدیل غذایی	$۱/۰۰۴ ± ۰/۰۵۷^{b}$	$۰/۸۷ ± ۰/۰۴۴^{a}$	$۰/۹۷ ± ۰/۰۶۱^{ab}$	$۰/۹۹ ± ۰/۰۷۹^{ab}$	$۱/۰۸ ± ۰/۰۹۵^{b}$	$۱/۰۲ ± ۰/۰۴۶^{b}$
نرخ رشد روزانه	$۰/۱۹ ± ۰/۰۰۹^{a}$	$۰/۲۲ ± ۰/۰۰۹^{b}$	$۰/۱۹ ± ۰/۰۱۱^{ab}$	$۰/۲۰ ± ۰/۰۱۴^{ab}$	$۰/۱۷ ± ۰/۰۱۵^{a}$	$۰/۱۹ ± ۰/۰۰۸^{a}$
نرخ رشد ویژه	$۱/۹۳ ± ۰/۱۴^{a}$	$۲/۱۳ ± ۰/۰۷^{b}$	$۲/۰۰۵ ± ۰/۰۰۷۲^{ab}$	$۲/۰۲ ± ۰/۱۲^{ab}$	۱/۹۴ ± ۰/۱۷a	$۱/۹۶ ± ۰/۰۴۳^{a}$
افزایش وزن بدن (٪)	$۱۹۷/۷۷ ± ۲۴/۲۹^{a}$	$۲۳۰/۱۵ ± ۱۱/۶۰^{b}$	$۲۰۷/۸۵ ± ۱۲/۱۴^{ab}$	$۲۱۲/۸۴ ± ۲۱/۹۲^{ab}$	$۱۹۸/۶۲ ± ۲۷/۷۳^{a}$	$۲۰۰/۳۲ ± ۲۷/۳۳^{a}$
درصد بازماندگی (٪)	۶۶/۶۷ ۶±/۸۶۷	۷۳/۳۳ ۸±/۸۲	۷۰ ۵±/۷۷	۶۶/۶۷ ± ۳/۳۳	۶۳/۳۳ ۳±/۳۳	۶۰ ± ۰

جدول۴: مقایسه شاخص‌های رشد در گروه های آزمایشی مختلف

نتایج بررسی فلور میکروبی روده

بر اساس نتایج به دست آمده میزان باکتری‌های کل در روده بچه ماهیان بر روی محیط کشت TSA در تیمارهای آزمایشی اختلاف معنی‌دار آماری را نشان دادند ($p<۰/۰۵$). بر اساس آزمون در تیمار ۵ ازکمترین و در تیمار ۱ و شاهد از بیشترین میزان برخوردار بود ($p<۰/۰۵$). به نظر می‌رسد با افزایش مقدار در تیمارها و همچنین در تیمار اکالیپتوس کاهش میزان باکتری‌های کل در روده بیشتر بوده است (جدول ۵).

جدول ۵: میانگین میزان باکتری‌های کل روده در تیمارهای آزمایشی

فاکتور	تیمار	خطای استاندارد ± میانگین	حداقل	حد اکثر
باکتری‌های کل روده (CFU)	شاهد	۷/۷۱ ±۰/۰۷d	۷/۶۰۲۰۶	۷/۸۴۵۰۹۸
	تیمار ۱	۷/۷۷±۰/۰۴۲d	۷/۶۹۸۹۷	۷/۸۴۵۰۹۸
	تیمار ۲	۷/۵۷ ±۰/۰۴۲cd	۷/۴۷۷۱۲۱۳	۷/۶۰۲۰۶
	تیمار ۳	۶/۵۹ ±۰/۰۶۴c	۶/۴۷۷۱۲۱۳	۶/۶۹۸۹۷
	تیمار ۴	۶/۳۶ ±۰/۰۵۹b	۶/۳۰۱۰۳	۶/۴۷۷۱۲۱۳
	تیمار ۵	۵/۹۸ ±۰/۰۱۶a	۵/۹۵۴۲۴۲۵	۶

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-06]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1401.16.2.4.8]
[DOI: 10.52547/aqudev.16.2.77]

بحث

نتایج تحقیق حاضر بیانگر این مطلب است که اسانس آویشن با دوز ۰/۵ گرم در ۱ کیلوگرم جیره غذایی باعث افزایش شاخص‌های رشد نظیر نرخ رشد روزانه، نرخ رشد ویژه، درصد افزایش وزن بدن و بازماندگی و بهبود ضریب تبدیل غذایی گردید. همچنین ضریب تبدیل غذایی در ماهیان تغذیه شده با اسانس آویشن با دوز ۰/۵ گرم در ۱ کیلوگرم جیره غذایی کمتر از شاهد و سایر تیمارها بود. نرخ رشد روزانه، نرخ رشد ویژه و میانگین افزایش ورن بدن در تیمار آویشن ۱۰ نسبت به گروه شاهد و سایر تیمارها بیشتر بود و تیمارهای ۲ و ترکیبی نیز وضعیت بهتری نسبت به گروه شاهد داشتند. همچنین بیشترین درصد بازماندگی در ماهیان تغذیه شده با اسانس آویشن g ۰/۵ دیده شد، هرچند اختلاف معنی دار آماری مشاهده نگردید($p>0/05$).. در مقایسه میانگین ضریب چاقی بین شاهد و گروه های تیماری در پایان دوره اختلاف معنی دار آماری مشاهده نشد($p>0/05$). ترکیبات فعال گیاهی (نظیرترکیبات فنلی و فلاونوئیدها) می‌توانند اثرات متعددی بر موجودات زنده داشته باشند. این اثرات شامل بهبود بازده تغذیه و هضم، کاهش دفع نیتروژن، بهبود فلور روده و وضعیت سلامت حیوان است. تطابق تقریبی نتایج شاخص‌های رشد و شاخص‌های ایمنی تأیید کننده این فرضیه است که با تقویت سیستم ایمنی می‌توان رشد را نیز تسریع نمود. احتمالاً اجزایی که در تحریک ایمنی نقش دارند، تحریک رشد را نیز باعث می‌شوند (Windisch *et al*,2008) در تحقیقات ذیل نتایج مشابهی به دست آمد:

Farahi و همکاران (۲۰۱۰) با بررسی اثر سیر (*Allium sativum*) بر برخی از شاخص های خونی و ترکیبات لاشه ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان دریافتند وزن اکتسابی و کارآیی رشد به طور معنی‌داری در گروه‌های تغذیه شده با سیر افزایش یافت. مشکینی و همکاران (۱۳۹۰) در بررسی تغذیه قزل‌آلای رنگین-کمان با لوامیزول افزایش درصد بقا را در این ماهی مشاهده نمودند. عبدی و همکاران (۱۳۸۹) با مقایسه اثر لوامیزول، عصاره اکیناسه و آویشن بر بازماندگی و برخی فاکتور های رشد در ماهی اسکار (*Astronorusi ocellatus*) بیان نمودند تیمارهای تغذیه شده با خوراک حاوی عصاره اکیناسه بهبود فاکتور رشد رانسبت به گروه شاهد نشان دادند. به طوری که، میزان افزایش وزن، نرخ رشد ویژه و ضریب تبدیل غذایی به طور معنی دار نسبت به گروه شاهد بهبود یافته بود. البته در درصد تلفات طول دوره تیمار اکیناسه تفاوت معنی داری نسبت به بقیه تیمارها مشاهده نگردید. اسکوئی و همکاران (۲۰۱۱) تاثیرات تغذیه ای گیاه اکیناسه بر شاخص‌های رشد و ویژگی‌های بیوشیمیایی و خون شناسی در قزل‌آلای رنگین‌کمان را بررسی کردند. پس از ۸ هفته غذادهی تیمارهای g ۰/۲۵, g ۰/۵ بیشترین و گروه شاهد کمترین سطح رشد و SGR را نشان دادند. همچنین کاهش قابل توجهی در FCR بین شاهد و تیمارهای g ۰/۲۵, g ۰/۵ وجود داشت.

برخی نتایج غیر مشابه عبارتند از:

Farahi و همکاران (۲۰۱۲) در یک بررسی ۳۶۰ عدد ماهی قزل آلای رنگین کمان با وزن تقریبی ۲۰ گرم را در ۳ گروه شامل شاهد، تغذیه با گیاه بادرنجبویه (*Melissa officinalis*) ٪۲ و تغذیه با گیاه الوئه ورا (*Aloe vera*) ٪۱ را مورد مطالعه قرار دادند وبه این نتیجه رسیدند که رشد وشرایط بدنی ماهیان از این

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-06]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1401.16.2.4.8]
[DOI: 10.52547/aqudev.16.2.77]

مکمل های غذایی تاثیر نپذیرفتند اما نرخ زنده مانی در گروه های تغذیه شده بهبود یافت. ارجی (۱۳۹۱) تاثیر سطوح مختلف عصاره ریحان (*Ocimum basilicum*) بر میزان رشد، بقا، برخی از شاخص های خونی و مقاومت بچه ماهیان قزل آلای رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*)را در مقابله با تنش حرارتی بررسی نمودند. به این نتیجه رسیدند که این عصاره میزان بقا و بهبود فاکتورهای خونی را در این ماهیان به طور موثری افزایش داده اما بر رشد بی اثر بوده است.

علت این تفاوت را می‌توان به عوامل محیطی مانند دمای آب، عوامل فیزیولوژیکی وژنتیکی، نوع گونه ماهی، فرمولاسیون جیره غذایی، ترکیبات متشکله گیاه، مدیریت و شرایط پرورشی وابسته دانست.

به طور کلی تحقیقات زیادی در ارتباط با اثر اسانس‌های گیاهی بر روی فلور باکتریایی بچه ماهیان قزل‌آلای رنگین‌کمان صورت نگرفته است. طبق نتایج به دست آمده فراوانی باکتری‌های کل در روده به ترتیب در تیمارهای آزمایشی کمتر از شاهد بود. به نظر می‌رسد که با افزایش مقدار اکالیپتوس فراوانی کل باکتری‌های غیر مفید روده روده بچه ماهیان کاهش یافته است.

Hongbai و همکاران (۲۰۰۴) تاثیر پنج گیاه دارویی چینی ریشه گون (*Astragalus membranaceus Fisch*)، ریشه عرقچین (*Scutellaria baicalensis Georgi*)، تاکاهو (*Poria cocos Wolf*)، گیاه برگ قلبی (*Houttuynia cordata Thunb*) وهاتیس (*Hatis indigotica Fort*) را به عنوان افزودنی غذایی بر رشد و فلور میکروبی کپور معمولی (Cyprinus *carpio*) بررسی کردند. نتایج حاکی از مهار باکتری‌های بیماری زا و غیر مفید در گروه‌های آزمایشی بود. با توجه به محدودیت منابع و مطالعات نسبتا اندک صورت گرفته روی پارامترهای خونی و فلور باکتریایی روده آبزیان و با توجه به گسترش روزافزون صنعت آبزی پروری به نظر می‌رسد باید مطالعات بیشتری در این ارتباط صورت گیرند تا به موازات گسترش این صنعت بتوان پاسخگوی نیازهای علمی در زمینه پیشگیری، تشخیص و درمان بیماری‌های آنها و افزایش رشدشان بود.

در پایان بررسی تأثیر سینرژیستی ترکیبی از عصاره ها و اسانس‌های گیاهی در ارتقاء رشد و پاسخ ایمنی در آبزیان، بررسی مقاومت و بازماندگی قزل‌آلای تغذیه شده با اسانس آویشن شیرازی و اکالیپتوس در برابر عوامل استرس زا توصیه می‌گردد.

سپاسگزاری

از ریاست محترم و کارکنان ایستگاه تحقیقات شیلاتی سفیدرود جهت در اختیار قرار دادن امکانات لازم و همچنین آقای مهندس جلیل جلیل پور که در انجام کارهای آماری ما را یاری نمودند صمیمانه سپاسگزاری می‌گردد.

منابع

۱. ارجی، پ.، ۱۳۹۱. تاثیر سطوح مختلف عصاره ریحان(*Ocimum basilicum*) بر میزان رشد، بقا، برخی از شاخص‌های خونی و مقاومت بچه ماهیان قزل‌آلای رنگین‌کمان (*Oncorhynchus mykiss*) در مقابله با تنش حرارتی. پایان نامه کارشناسی ارشد شیلات. دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان. ۹۳ صفحه.

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-06]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1401.16.2.4.8]
[DOI: 10.52547/aqudev.16.2.77]

۲. پست، جی.، ۱۹۸۵. بهداشت ماهی. جلد اول. ترجمه م. ستاری و م. روستایی. انتشارات دانشگاه گیلان. ۱۳۷۸، ۲۸۴ صفحه.

۳. دهقانی، س. ۱۳۷۶. بررسی کلینیکی ترمیم زخم در دیواره بطنی ماهی کپور معمولی. مجله علمی شیلات ایران، ۶(۴)،۹۴-۸۷.

۴. زرگری، ع.، ۱۳۷۵. گیاهان دارویی. جلد اول، چاپ ششم، مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران، ۹۴۸ صفحه.

۵. صمصام شریعت، س ه، معطر، ف.، ۱۳۷۰. گیاهان و داروهای طبیعی. جلد دوم، انتشارات روزبهان، تهران، ۲۸۸ صفحه.

۶. ، ا.، علیشاهی، م. ، مصباح، م. ۱۳۸۹ .مقایسه اثر لوامیزول، عصاره اکیناسه و آویشن بر بازماندگی و برخی فاکتورهای رشد در ماهی اسکار (*Astronatus ocellatus*). نخستین همایش ماهیان زینتی ایران، ۲۷-۲۰.

۷. قهرمان، الف.، ۱۳۷۲.کروموفیتهای ایران (سیستماتیک گیاهی). جلد سوم، مرکز نشر دانشگاهی، تهران، ۷۶۸صفحه.

۸. مخیر، ب.، ۱۳۷۴. بیماری‌های ماهیان پرورشی. انتشارات دانشگاه تهران. ۴۲۷ صفحه.

۹. مشکینی، س.، دلیرژ، نو.، طافی، ع.ا. ۱۳۹۵. بررسی تاثیر لوامیزول بر سیستم ایمنی و مقاومت در برابر تنش تراکم در قزل‌آلای رنگین‌کمان (*Oncorhynchus mykiss*). پژوهش‌های جانوری (زیست شناسی ایران)، ۲۹(۱)، ۹۶-۱۰۵.

۱۰.موسوی، س. م .، ۱۳۹۰. گیاهان دارویی جدید در آبزی پروری. اولین همایش ملی آبزی پروری ایران، بندرانزلی.

۱۱.نادری جلودار، م.، عبدلی، ا.، ۱۳۸۳. اطلس ماهیان حوزه جنوبی دریای خزر(آبهای ایران). موسسه تحقیقات شیلات ایران، ۸۰ ص.

12. Bosio, K., Avanzini, C., Avolio, A.D., Ozino, O., Savoia, D., 2000. In vitro activity of propolis against *Streptococcus pyogenes*. Letters in Applied Microbiology, 31, 174-177.
13. Davidson, P.M., 1997. Chemical preserlvatives and natural antimicrobial compounds. Food microbiology. Pp. 520-556.
14. Farahi, A., Kasiri, M., Sudagar, M., Iraei, M.S., Shahkolae, M.D., 2010. Effect of garlic (*Allium sativum*) on growth factors, some hematological parameters and body compositions in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). AACL Bioflux, 3(4), 317-323.
15. Hardy, R.W., 2002. Nutrient requairmentdnd feeding of fish for aquaculture, CABI Publishing, Walling ford, Oxon, United Kingdom, pp: 184-202.
16. Hevroy, E.M., Waagbo, R., Sandness, K., Rund, M., Hermerr, G.I., 2005. Nutrition utilization in Atlantic Salmon (*Salmo salar*) fed increased level of fish protein hydrolysat during a period of fast growth. Aquacultre Nutrtion, 11, 301- 313.
17. Hung, S.S.O., Lutes, P., Cote, F., Storebakken, T., 1989. Growth and feed efficiency of white sturgeon (*Acipenser transmontanus*) sub-yearling at different feeding rates. Aquaculture, 80, 147-153.
18. Hong-bai, L., Ying, Z., Yu-hui, Y., Tong-yan, L., Ji-dan, L., 2004. Effects of five Chinese herb medicines as additive in feed on the growth and intestinal microflora in common carp (*Cyprinus carpio*). Journal of Dalian Fisheries University,19(1), 16-20.
19. Moreira, M.S., Katayama, E., Bombana, A.C., Marques, M.M., 2005. Department of Endodontics, School of Dentistry, University of São Paulo, São Paulo, Brazil.

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-06]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1401.16.2.4.8]
[DOI: 10.52547/aqudev.16.2.77]

20. Naghibi F, Mosaddegh M, Mohammadi Motamed S, Ghorbani A. Labiatae Family in folk Medicine in Iran: from Ethnobotany to Pharmacology. Iranian J. Pharm. Res. 2005; 2: 63- 79.
21. Raibeiro, F., Crain, P.K., Moyle, P.B., 2004. Variation in condition factor and growth in young-of-year fishes in floodplain and riverine habitats of the Cosumnes River, California. Hydrobiology, 527, 77-84.
22. Ringo, E., Gatesoupe, Fj., 1998. Lactic acid bacteria in fish: a review. Aquaculture, 160(3-4), 177-203.
23. Rohani, M.S., Ebrahimzadeh Mousavi, H., Mokhayer, B., Khosravi, A., Bahonar, A., Mirzargar, S., *et al*. 2006. Evaluation of *Germanium herbarvm* escence application in control of fungal contarnination of trout eggs. Journal of Veteranary Research, 61, 269-272.
24. Stickney, R.R., 1991. Culture of salmonid fishes. CRC Press., 189 pp.
25. Tacon, A.G., 1990. Standard methods for the nutrition and feeding of farmed fish and shrimp. Vol. 3. Feeding methods. Argent Laboratories Press, Redmond, Washington, USA, 208 pp.
26. Wahli, T., Verlhae, V., Girling, P., Gabaudan, J., Abescher, C., 2003. Influence of dietary vitamin C on the wound healing process in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Aquaculture, 225, 371-386.
27. Windisch, W., Schedle, K., Plitzner, C., Kroismayr, A., 2008. Use of phytogenic product as feed additives for swine and poultry. Journal of Animal Science, 86, E140-E148.

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-06]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1401.16.2.4.8]
[DOI: 10.52547/aqudev.16.2.77]