الویت بندی عصاره های سیر (*Allium sativum*)، نعناع فلفلی (*Mentna piperita*) و پونه کوهی (*Oregano vulgare*) در بهبود رشد و ایمنی فیل‌ماهی پرورشی (*Huso huso*)

عباس نیک بخش بیدرونی[1]، حبیب وهاب زاده رودسری[1]*

۱- گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی، واحد لاهیجان، دانشگاه آزاد اسلامی، لاهیجان، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱/۳۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۶/۲۶

چکیده

بکارگیری مواد جاذب غذایی گیاهی افزون بر تحریک به گرفتن غذا موجب بهبود شاخص‌های رشد و تحریک سیستم ایمنی و سرانجام منجر به کاهش مصرف آنتی‌بیوتیک‌ها و تنش‌های محیطی در پرورش ماهی می‌شود. در این پژوهش تأثیر عصاره های سیر، نعناع و پونه کوهی بر شاخص‌های رشد و شاخص‌های ایمنی فیل‌ماهی جوان پرورشی بررسی شد. تعداد ۶۰ قطعه فیل‌ماهی با میانگین وزن ۲±۳۶۰/۲۵ گرم در ۱۲ مخزن با حجم مفید ۳۵۰ لیتر آب و با تراکم ۵ قطعه در هر مخزن در مرکز تحقیقات علوم و فنون دریایی دکتر کیوان پرورش یافتند. آزمایشات به صورت ۴ تیمار با ۳ تکرار برای هریک در نظر گرفته شد .طی شصت روز به میزان ۱/۲ درصد وزن بدن ۴ بار در روز با غذای اکسترود حاوی ۰/۱ گرم در کیلوگرم عصاره پونه کوهی ، ۰/۱ گرم در کیلوگرم عصاره نعناع فلفلی و ۰/۵ گرم در کیلوگرم عصاره سیر تغذیه شدند. زیست‌سنجی هر ۱۵ روز یکبار انجام شد و میانگین نرخ رشد، نرخ رشد ویژه، ضریب تبدیل غذایی، ضریب چاقی و شاخص‌های ایمنی حاصل از نمونه گیری خون محاسبه و ارزیابی شد. ضریب تبدیل غذایی در تیمارهای پونه کوهی و نعناع فلفلی بطور معنی‌داری پایین بود (P<۰/۰۵). در حالیکه تیمار سیر دارای ضریب تبدیل بالایی بود (P<۰/۰۵). میانگین نرخ رشد ویژه (SGR)، نرخ رشد و ضریب چاقی در تیمار سیر نسبت به سایر تیمارها بطور معنی‌داری پایینتر بود (P<۰/۰۵). نتایج نشان داد که تعداد گلبول‌های سفید، گلبول‌های قرمز، هموگلوبین، درصد هماتوکریت، میانگین حجم متوسط گلبولی (MCV)، غلظت متوسط گلبول قرمز (MCH)، میانگین میزان (MCHC)، نوتروفیل، لنفوسیت، ائوزینوفیل، لیزوزیم، میزان IgM و میزان ALP سرم خون فیل‌ماهی جوان در تمام تیمارهای اختلاف معنی‌داری نداشت (P>۰/۰۵). مقادیرآنزیم های کبدی ALT و AST بطور قابل توجه‌ای در تیمارهای پونه کوهی و نعناع فلفلی کمتراز تیمار سیر بود (P<۰/۰۵). در مجموع استفاده از ۰/۱گرم در کیلوگرم عصاره پونه کوهی و نعناع فلفلی در جیره غذایی فیل‌ماهی جوان باعث بهبود شاخص‌های رشد گردیدولی استفاده از ۰/۵ گرم در کیلوگرم عصاره سیر باعث بهبود شاخص‌های رشد نشد. همچنین هیچ یک از تیمارها موجب تقویت ایمنی غیراختصاصی (ایمنی سلولی یا همورال) نگردید. نتایج نشان داد که درتمام تیمارها طی دوره تحقیق، بازماندگی تفاوت معنی داری نداشته است.بنابراین در تغذیه فیل ماهی پرورشی الویت استفاده به ترتیب با پونه کوهی،نعنا فلفلی و سیر به عنوان افزودنی می باشد.

کلمات کلیدی: عصاره ،پونه کوهی، نعناع فلفلی، سیر، رشد، ایمنی، فیل ماهی پرورشی.

* عهده‌دار مکاتبات (✉). habib.vahabzadeh@gmail.com

[Downloaded from aqudev.liau.ac.ir on 2025-07-27]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1398.13.4.10.7]

مقدمه

استفاده از مواد جاذب غذایی با منشاء گیاهی علاوه بر تحریک به گرفتن غذا نه تنها موجب بهبود شاخص های رشد و تحریک سیستم ایمنی ماهیان، بلکه منجر به کاهش مصرف آنتی‌بیوتیک‌ها و تنش‌های محیطی نیز می‌گردد. بیش از یک دهه است که استفاده از مواد شیمیایی، داروهای شیمیایی و آنتی‌بیوتیک‌ها در آبزی پروری جهت بهبود شاخص‌های رشد و ایمنی در ماهیان رایج شده است. بدلیل اثرات جانبی این ترکیبات و مقاومت روزافزون باکتریهای مختلف در برابر برخی از داروها، بویژه آنتی‌بیوتیک‌های رایج، مطالعه در زمینه استفاده از مواد جاذب غذایی و محرک‌های ایمنی با منشاء گیاهی به دلیل در دسترس‌تر بودن، مخاطرات زیست‌محیطی پایین‌تر و همچنین قیمت پائین تهیه این مواد و تقاضای روز افزون استفاده از آنها افزایش یافته است. مواد جاذب غذایی علاوه بر بهبود شاخص‌های رشد منجر به تحریک سیستم ایمنی غیر اختصاصی، کاهش تنش‌های محیطی و مقاومت در برابر برخی از بیماریهای عفونی در آبزیان می‌گردد، که این عوامل می‌تواند منجر به کاهش هزینه‌های تولید آبزیان گردد. از این‌رو، تحقیقات جدید به سمت استفاده از مواد جاذب غذایی و محرک‌های ایمنی با منشاء گیاهی در پرورش آبزیان توسعه یافته است.

هدف اصلی تحقیق حاضر تعیین اثرات عصاره سیر (*Allium sativum*)، نعناع فلفلی (*Mentna piperita*) و پونه کوهی (*Oregano vulgare*) بر شاخص‌های رشد و شاخص‌های ایمنی فیل‌ماهی جوان پرورشی (*Huso huso*) در شرایط آزمایشگاهی جهت شناسایی افزودنی‌های جاذب مناسب در تغذیه ماهیان خاویاری پرواری متمرکز است تا نه تنها بعنوان جاذب، بلکه بعنوان محرک سیستم ایمنی این ماهیان و جایگزین مصرف آنتی‌بیوتیک‌ها در مزارع پرورش ماهیان خاویاری معرفی شوند.

استفاده از مواد جاذب غذایی و محرک‌های ایمنی با منشاء گیاهی به دلیل در دسترس‌تر بودن، مخاطرات زیست‌محیطی پایین‌تر و همچنین قیمت پائین تهیه این مواد و تقاضای روز افزون استفاده از آنها افزایش یافته است. در ایران ابراهیمی و همکاران (۱۳۹۱)، با بررسی اثر سطوح اسانس سیر بر شاخص‌های رشد، تغذیه و ترکیب شیمیایی لاشه فیل‌ماهی (*Huso huso*) جوان پرورشی طی ۸ هفته در شش تیمار با وزن متوسط بچه ماهی در حد ۲۴ گرم به این نتیجه رسیدند که تیمار حاوی ۱۵۰ گرم اسانس سیر در یک تن جیره باعث بهبود شاخص‌های رشد، تغذیه و کیفیت لاشه فیل‌ماهی مناسب می شود. همچنین تاثیر گیاهان زنجبیل، سیر و گزنه بر شاخص‌های رشد ۳۶۰ قطعه فیل‌ماهی جوان ۳۰ گرمی توسط نوبهار و همکاران (۱۳۹۲) مورد بررسی قرار گرفت و نتیجه گرفتند که شاخص وزن بدن (BWI)، شاخص وضعیت (CF)، ضریب رشد ویژه (SGR) و درصد رشد روزانه (DGR) در تیمار زنجبیل افزایش معنی‌داری نسبت به تیمار شاهد داشت. همچنین CF در تیمار گزنه افزایش یافت و FCR در تیمار زنجبیل کاهش و در تیمار سیر افزایش معنی‌دار نشان داد. بعلاوه تأثیر پودر سیر خوراکی بر پارامترهای خون‌شناسی و رشد فیل ماهی به وزن حدود ۱۳۶ گرم طی ۴ هفته غذادهی نشان داد درصد افزایش وزن بدن، ضریب رشد ویژه و درصد رشد روزانه در تیمار ۱/۵درصد پودر سیر افزایش معنی‌داری نسبت به تیمار شاهد داشت. درحالیکه ضریب تبدیل غذایی در تیمار یاد شده کاهش معنی‌داری نشان داد. پارامترهای خونی

[Downloaded from aqudev.liau.ac.ir on 2025-07-27]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1398.13.4.10.7]

در همه تیمارها تغییری نکردو بهترین جیره حاوی ۱/۵-۲٪ سیر بود که موجب افزایش معنی‌دار ضریب چاقی و کاهش معنی‌دار ضریب تبدیل غذایی شد. بررسی تأثیر عصاره نعناع فلفلی بر برخی شاخص‌های خونی، بیوشیمیایی و ایمنی ماهی قزل‌آلای رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*) توسط عادل و همکاران (۱۳۹۴a) انجام شد. بچه ماهی‌ها قطعه به وزن تقریبی ۳۲ گرم طی ۸ هفته با ۴ تیمار عصاره نعناع فلفلی تغذیه و نشان دادند که شاخص‌های خونی، بیوشیمیایی و ایمنی در تیمارهای ۲٪ و ۳٪ تفاوت معنی دار مثبتی با تیمار شاهد داشت وعصاره نعناع فلفلی در غلظت‌های ۳-۲٪ موجب تقویت سیستم ایمنی غیراختصاصی در قزل‌آلای رنگین کمان شد. رضایی و همکاران (۱۳۹۲) نیز تأثیر عصاره گیاه مورخوش در جیره غذایی گربه ماهی بر شاخص رشد، خون‌شناسی و ایمنی را در چهار تیمار مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که میزان بازماندگی در تیمارهای حاوی عصاره ۱۰۰٪ بود. بیشترین میزان هماتوکریت در تیمار ۳۰۰ گرم و بیشترین تعداد گلبول قرمز، پروتئین کل و آلبومین در تیمار کنترل، بیشترین هموگلوبین، MCV و MCH در تیمار ۱۵۰ گرم و بیشترین فعالیت NBT و میزان MCHC در تیمار ۳۰۰ گرم بدست آمد. خدادادی و همکاران (۱۳۹۱) با بررسی اثر افزودنی خوراکی پودر سیر خام بر روی شاخص‌های رشد ماهی کپور معمولی، در سه تیمار سیر نشان دادند که نرخ رشد ویژه در تیمارهای سیر از گروه شاهد بطور معنی‌داری بیشتر بود. و ضریب تبدیل غذا در همه تیمارها یکسان بود. وزن مطلق در تیمار ۱٪ سیر بیشتر از دیگر تیمارها بود. در مجموع افزودن سیر به غذا موجب بهبود تولید در ماهی کپور معمولی می‌گردد. همچنین تأثیر عصاره هیدرولیکی گیاه اسفرزه (*Plantago ovate*) بر پارامترهای رشد، کبد و طحال بچه ماهی قزل‌آلای رنگین کمان توسط محمدی و همکاران (۱۳۹۳) در چهار تیمار عصاره اسفرزه بررسی شد. نتایج نشان داد که فاکتورهای رشد در تیمارهای ۰/۵ و ۱٪ نسبت به گروه شاهد بطور معنی‌داری بهبود یافت. افزایش شاخص‌های کبد و طحال در تیمارهای حاوی عصاره نسبت به گروه شاهد معنی‌دار نبود. در مجموع عصاره گیاه اسفرزه اثر مثبتی بر تحریک رشد و کارایی طحال بچه ماهی قزل‌آلای رنگین کمان داشته است و اثرات سوئی بر کبد بچه ماهیان ندارد. پیغان و همکاران (۱۳۹۳) نیز تأثیر عصاره سیر خام بر میزان رشد و هیستوپاتولوژی کبد، کلیه و حباب روده‌ای را در ماهی کپور معمولی بررسی نمودند. نتایج نشان داد که مصرف سیر تاثیر معنی‌داری بر افزایش وزن ماهی نداشته است. نتایج هیستوپاتولوژیک نشان داد که مواردی از دژنراتیو و نکروز بافتی در کلیه‌ها دیده شد. همچنین در کبد آسیب دژنرسانس سلولی دیده شد. در حباب روده‌ای هیچ ضایعه‌ای دیده نشد. در مجموع مصرف عصاره سیر تأثیری بر رشد نداشته و آسیب به کلیه وارد می‌سازد. در خارج از ایران گزارش‌ها حاکی از این است که گیاه نعناع فلفلی موجب تحریک رشد و ایمنی در گونه‌های کپور معمولی(*Cyprinus carpio*) و باس دریایی(*Dicentrachus labrax*) شده است (Talpur, 2014;Hajibeglou and Sudagar, 2010).

اثر افزودنی‌های گیاهی بر رشد و رنگدانه‌های ماهی طلایی جوان (*Carassius auratus*)در سه تیمار نعناع فلفلی توسط آیلان و همکاران (۲۰۱۳) نشان داد که میزان ۱٪ نعناع در جیره موجب تقویت رشد و افزایش رنگدانه در ماهی طلایی جوان می‌گردد.

[Downloaded from aqudev.liau.ac.ir on 2025-07-27]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1398.13.4.10.7]

سونمیز و همکاران (۲۰۱۵)، در کشور ترکیه با بررسی اثر رژیم غذایی حاوی روغن نعناع بر عملکرد رشد، سطوح پراکسید چربی در کبد (ملانودی آلدئید، MDA)، فعالیت آنزیم‌های آنتی اکسیدانت کبد (SOD, CAT, G6PD, GR, GST and GPx) ماهی قزل‌آلای رنگین کمان با سه تیمار روغن نعناع نشان داد که درصد افزایش وزن بدن و ضریب رشد ویژه در همه تیمارها نسبت به گروه شاهد افزایش معنی‌داری دارد. در همه تیمارها ضریب تبدیل غذا کاهش یافت فعالیت آنزیم‌های SOD, G6PD و GPx در بافت کبدی افزایش معنی‌داری نسبت به شاهد نشان داد. درحالیکه فعالیت آنزیم‌های CAT، GR و GST در تیمارها نسبت به شاهد کاهش معنی دار نشان داد . کاهش قابل توجه‌ای در سطوح MDA در همه تیمارها نسبت به تیمار شاهد مشاهده شدو میزان روغن نعناع در حد ۵۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم بهترین افزودنی در غذای قزل‌آلا گزارش شد. عادل و همکاران (Adel *et al.*, 2015) نیز با بررسی اثرات رژیم غذایی حاوی نعناع فلفلی بر عملکرد رشد، ترکیب شیمیایی بدن و پارامترهای خونی و ایمنی بچه ماهی نورس ماهی سفید دریای خزر (*Rutilus frisii kutum*) را در ۴ تیمار نشان دادند که با استفاده از نعناع فلفلی تغییرات معنی‌داری در تعداد منوسیت‌ها و ائوزینوفیل خون ایجاد نمی‌شود ولی تعداد نوتروفیل‌ها و لنفوسیت‌ها بترتیب افزایش و کاهش یافت. در مجموع رژیم غذایی حاوی نعناع فلفلی موجب تقویت عملکرد رشد و افزایش پارامترهای موکوسی و سیستمیک خونی و ایمنی بدن بچه ماهی نورس ماهی سفید دریای خزر می گردد. با توجه به بررسی‌های انجام شده در خصوص تأثیر پونه کوهی در تغذیه ماهیان خاویاری گزارشی یافت نشد. اما تحقیقات در مورد پودر و یا عصاره سیر بکار رفته در جیره تاسماهی سیبری حاکی از اثر مثبت بر پارامترهای رشد و ایمنی می باشد (یگانه و همکاران،۱۳۹۶). لذا در مقاله حاضر نتایج تاثیر عصاره سیر (*Allium sativum*)، نعناع فلفلی (*Mentna piperita*) و پونه کوهی (*Oregano vulgare*) بر شاخص‌های رشد و شاخص‌های ایمنی در فیل‌ماهی جوان پرورشی (*Huso huso*) مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها

تعداد ۶۰ قطعه فیل‌ماهی جوان پرورشی با میانگین وزن اولیه ۲/۲۵±۳۶۰ (SE ±میانگین)گرم از مرکز تحقیقات علوم شیلاتی و فنون دریایی دکتر کیوان وابسته به دانشگاه آزاد لاهیجان در چمخاله شهرستان لنگرودتهیه شد و در ۱۲ مخزن ۵۰۰ لیتری با حجم آب به میزان ۳۵۰ لیتر و باتراکم ۵ قطعه در هر مخزن توزیع گردیدند. ۴ تیمار بترتیب : ۱- تیمار شاهد با جیره فاقد عصاره ۲- تیمار عصاره گیاه پونه کوهی با ترکیب اصلی کارواکرول با خلوص ۲۰ درصد ۰/۱ گرم در کیلوگرم غذا ۳- تیمار عصاره گیاه نعناع فلفلی ۰/۱ گرم در کیلو گرم غذا ۴- تیمار عصاره گیاه سیر ۰/۵ گرم در کیلوگرم غذا تهیه و برای هر تیمار سه تکرار وبراساس دامنه معرفی شده توسط محققین مختلف در نظر گرفته شد. با توجه به تحلیل آماری صورت گرفته وزن اولیه فیل ماهیان فاقد اختلاف معنی دار آماری بود (جدول ۱).دمای آب تقریباً ثابت و ۱۵ درجه سانتی‌گراد بوده و pH آب بین ۷/۷ و ۸ بوده و اکسیژن محلول آب بین ۷/۵ و ۷/۸ میلی‌گرم بر لیتر بود. عصاره سیر، عصاره نعناع فلفلی و عصاره پونه کوهی توسط شرکت فرادانه مطابق دوز تعیین شده از سوی شرکت بر

[Downloaded from aqudev.liau.ac.ir on 2025-07-27]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1398.13.4.10.7]

روی غـذای دان پـرواری GFS2 (جـدول۲) بـه روش اکسترود و بطور یکنواخت پوشش داده شد. بچـه فیـل-ماهیان مورد آزمایش روزانه بـه میـزان ۱/۲ درصـد وزن بـدن در ۴ نوبـت غـذادهی شـدند و طـی دوره ۶۰ روزه تحقیق در هر تیمار با سه تکرار مجموعاً ۳۶۰۰ گرم غـذا مورد استفاده واقع شـد. کـل غـذای مصـرفی در تحقیـق بالغ بر ۱۴/۴ کیلوگرم (۴ تیمـار) بـوده و زیسـت سـنجی در روز نخسـت (جـدول۱) و روز پایـانی از ۱۰۰درصـد ماهیـان بـه عمـل آمـد. در انتهـای دوره جهـت ارزیـابی شاخص‌های خونی، سیستم ایمنـی و آنـزیم‌هـای کبـدی فیل‌ماهی جوان از هـر تیمـار سـه نمونـه خـون گیـری بـا سـرنگ هپارینـه انجـام و حـداکثر طـی ۲ سـاعت بـه آزمایشگاه تخصصی دامپزشکی ویرومـد اسـتان گـیلان منتقل شد.

جدول۱: آمار توصیفی وزن، طول و بیومس اولیه فیل‌ماهی جوان پرورشی در تیمارها

تیمار	خطای استاندارد ± میانگین وزن اولیه (گرم)	خطای استاندارد ± میانگین طول اولیه (سانتی‌متر)	خطای استاندارد ± میانگین بیومس اولیه (گرم)
شاهد	۳۵۹/۶۷ ±۴/۶۷	۴۸/۱۳±۰/۱۸	۵۳۹۵ ±۴۷/۶۹
پونه کوهی	۳۵۳/۳۳ ±۲/۳۳	۴۸/۰۵ ±۰/۳۴	۵۳۰۰ ±۳۵
نعناع فلفلی	۳۶۵ ±۱/۱۵	۴۸/۴ ±۰/۳۶	۵۴۷۵ ±۱۷/۳۳
سیر	۳۶۷/۶۶ ± ۳/۱۸	۴۸/۳۶ ±۰/۰۹	۵۵۱۵ ± ۱/۵۲

حروف غیر همنام کوچک در ستون نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار می باشد.

جدول ۲: ترکیب شیمیایی غذای اصلی بدون جاذب

ترکیب شیمیایی	پروتئین خام	چربی خام	فیبر	خاکستر	رطوبت
GFS2	۴۰-۴۴	۱۲-۱۶	۲-۴	۷-۱۰	۱-۱/۵

طبـق آزمـون Kolmogorov-Smirnov داده‌هـا از توزیع نرمال برخوردار بودنـد. در مقایسـه میـانگین وزن اولیه، طول اولیه و بیومس اولیه بین تیمـار شـاهد و سـایر تیمارهـا بـا آزمـون چنـد وجهـی دانکـن (Duncan) اخـتلاف معنـی‌دار مشـاهده نشـد (p=0.307, df=4, F=1.384) (P>۰/۰۵). درصد افـزایش وزن (BWI٪)، درصـد رشـد روزانـه (ADG)، ضـریب رشـد ویـژه (SGR)، ضریب تبدیل غذایی (FCR) و ضـریب چـاقی (K) با استفاده از معادلات زیرمحاسبه گردید (Xue *et al*., 2006).

$$BWI = \left[\frac{Wt - Wi}{Wi}\right] \times 100$$

$$FCR = \frac{Food}{Wt - Wi}$$

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

$$ADG\ (g\ /\ fish\ /\ day\ ) = \left[\frac{Wt - Wi}{Wi \times T}\right] \times 100$$

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

آنـــزیم هـــای آلانـــین آمینوترانســـفراز (ALT)، آسـپارتات آمینوترانسـفراز (AST) و آلکـالین فسـفاتاز (ALP) با استفاده از دستگاه بیوشیمی آنالایزر (شـرکت اپندورف، آلمان) به همـراه کیـت هـای شـرکت پـارس آزمون اندازه گیری شدند (Borges *et al*., 2004).

انـــدازه‌گیری ایمنوگلـــوبین M (IgM) بـــا روش Immunoturbidimetric انجام شد. تعـداد گلبـول‌هـای

[Downloaded from aqudev.liau.ac.ir on 2025-07-27]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1398.13.4.10.7]

سفید هر نمونه باکمک محلول Lewis در ۰/۱ گرم (Brilliant crystal) به کمک ملانژورو لام نئوبار شمارش شده است. گلبول قرمز با محلول Lewis و لام هماسیتومترنئوبار شمارش شده است. هموگلوبین خون (Hb) با واحد گرم در دسی‌لیتر با استفاده از محلول درابکین (سیانومت هموگلوبین) در طول موج ۵۴۰ نانومتر با استفاده از منحنی استاندارد اندازه‌گیری شد. هماتوکریت با سانتریفیوژ Nuve دور در rpm ۱۴۰۰۰ اندزه‌گیری شده است. تشخیص افتراقی گلبول سفید خون (نوتروفیل، لنفوسیت، ائوزینو فیل، مونوسیت) با رنگ‌آمیزی گیسما انجام گرفت. سپس از هر خون دو گسترش خونی تهیه و پس از خشک و فیکس‌شدن با متانول با محلول ۱۰٪ گیمسا به مدت ۲۰ دقیقه رنگ‌آمیزی و با عدسی ۴۰ میکروسکوپ نوری شمارش افتراقی انواع لکوسیت‌ها انجام شد و درصد فراوانی آنها محاسبه گردید.

آنالیز آماری داده‌ها پس از توزیع نرمال داده‌ها با آزمون Kolmogorov-smirnov با آزمون آنالیز واریانس یکطرفه (One way ANOVA) و آزمون Test of Homogeneity of Variances با استفاده از آزمون دانکن جهت مقایسه گروه‌ها با یکدیگر استفاده شد. آنالیز آماری با استفاده از نرم افزار SPSS ویرایش ۲۰ و رسم نمودارها با نرم‌افزار Excel ۲۰۰۷ انجام شد.

نتایج

براساس آزمون تجزیه واریانس یکطرفه در مقایسه میانگین وزن نهایی و بیومس نهایی بین تیمارها اختلاف معنی‌دار بود (P<۰/۰۵). در حالیکه در میانگین طول نهایی بچه ماهیان بین تیمارها و تیمار شاهد اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد (P>۰/۰۵). طبق آزمون چند وجهی دانکن و مقایسه دو به دو گروها با یکدیگر، میانگین وزن نهایی و بیومس نهایی در تیمار نعناع فلفلی و پونه کوهی بطور معنی‌داری بیش از سایر تیمارها و شاهد بود (P<۰/۰۵). همچنین تیمار سیر نسبت به سایر تیمارها و حتی شاهد از کمترین میانگین وزنی و بیومس برخوردار بود (P<۰/۰۵).

جدول ۳:آمار توصیفی وزن، طول و بیومس نهایی فیل‌ماهی جوان پرورشی در تیمارها

تیمار	خطای استاندارد ± میانگین وزن نهایی (گرم)	خطای استاندارد ± میانگین طول نهایی (سانتی متر)	خطای استاندارد ± میانگین بیومس نهایی (گرم)
شاهد	۴۷۶/۳۳ ±۶/۳۵ [b]	۵۰/۰۶ ±۰/۵۲	۷۱۴۵ ±۹۵/۳۹ [b]
پونه کوهی	۴۹۵ ±۲/۶۴ [a]	۵۰ ±۰/۵۸	۷۴۲۵ ±۳۹/۶۸ [a]
نعناع فلفلی	۵۰۲/۳۳ ±۵/۰۴ [a]	۴۹/۶۴ ±۰/۹۸	۷۵۳۵ ±۷۵/۶۶ [a]
سیر	۴۱۴ ± ۵/۵۷ [c]	۴۹/۰۳ ± ۰/۲۰	۶۲۱۰ ±۸۳/۵۲ [c]

حروف غیر همنام کوچک در ستون نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار آماری می باشد

[Downloaded from aqudev.liau.ac.ir on 2025-07-27]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1398.13.4.10.7]

جدول ۴: شاخص‌های رشد در تیمارهای ماهی جوان پرورشی در پایان دوره

تیمار	خطای استاندارد ± میانگین ضریب چاقی	خطای استاندارد ± میانگین ضریب تبدیل غذایی (FCR)	خطای استاندارد ± میانگین نرخ رشد ویژه (SGR)	خطای استاندارد ± میانگین نرخ رشد (GR)	خطای استاندارد ± میانگین رشد روزانه (ADG)	خطای استاندارد ± میانگین افزایش وزن در پایان دوره
شاهد	۰/۳۸ ± ۰/۰۱۳ b	۲/۰۶ ± ۰/۰۳ b	۰/۴۷ ± ۰/۰۰۳ b	۱/۹۴ ± ۰/۰۰۳ b	۰/۵۴ ± ۰/۰۰۳ b	۳۲/۴۳ ± ۰/۱۷ b
پونه کوهی	۰/۳۹ ± ۰/۰۱ b	۱/۶۹ ± ۰/۰۶ c	۰/۵۶ ± ۰/۰۲ a	۲/۳۶ ± ۰/۰۲ a	۰/۶۷ ± ۰/۰۳ a	۴۰/۱۲ ± ۱/۶۴ a
نعناع فلفلی	۰/۴۱ ± ۰/۰۲ ab	۱/۷۵ ± ۰/۰۴ c	۰/۵۳ ± ۰/۰۱ a	۲/۲۹ ± ۰/۰۱ a	۰/۶۳ ± ۰/۰۲ a	۳۷/۶۲ ± ۰/۹۶ a
سیر	۰/۳۵ ± ۰/۰۰۶ c	۵/۲۰ ± ۰/۲۶ a	۰/۱۹ ± ۰/۰۰۸ c	۰/۷۸ ± ۰/۰۰۸ c	۰/۲۱ ± ۰/۰۰۹ c	۱۲/۵۹ ± ۰/۵۴ c

حروف غیر همنام کوچک در ستون نشان دهنده وجود اختلاف معنی‌دار می‌باشد.

میانگین ضریب چاقی، ضریب تبدیل، نرخ رشد ویژه، نرخ رشد روزانه، رشد روزانه و میانگین افزایش وزن ماهیان بین تیمارها اختلاف معنی‌داری مشاهده شد (P<۰/۰۵). آزمون چند وجهی دانکن در مقایسه دو به دو گروها با یکدیگرنشان داد استفاده از نعناع فلفلی در جیره غذایی فیل ماهی موجب افزایش معنی دار درمیانگین ضریب چاقی نسبت به سایر تیمار ها و شاهد شده است (P<۰/۰۵). همچنین کمترین میزان ضریب چاقی در شاهد و تیمار جیره حاوی عصاره سیر مشاهده شد. میانگین ضریب تبدیل غذا در تیمار نعناع فلفلی و پونه کوهی به طور معنی‌داری کمتر از سایر تیمارها و شاهد بود(P<۰/۰۵). در مقابل سیر نیز نسبت به شاهد و سایر تیمارها از بیشترین ضریب تبدیل غذا برخوردار بود (P<۰/۰۵). میانگین نرخ رشد ویژه بچه ماهیان در پونه کوهی و تیمار نعناع فلفلی بیش از سایر تیمارها و شاهد بوده و اختلاف معنی دار مشاهده گردید (P<۰/۰۵). نتایج نشان داد که سیر نسبت به شاهد و سایر تیمارها از کمترین میزان SGR برخوردار بود (P<۰/۰۵). میانگین نرخ رشد روزانه GR بچه ماهیان در تیمار پونه کوهی و تیمار نعناع فلفلی بیش از سایر تیمارها و شاهد بوده و اختلاف معنی‌داری مشاهده گردید (P<۰/۰۵). نتایج نشان که سیر نسبت به شاهد و سایر تیمارها از کمترین میزان GR برخوردار بوده است (P<۰/۰۵). میانگین رشد روزانه (ADG) بچه ماهیان در تیمار پونه کوهی و تیمار نعناع فلفلی بیش از سایر تیمار ها و شاهد بوده و اختلاف معنی‌دار مشاهده گردید (P<۰/۰۵). نتایج نشان داد که سیر نسبت به شاهد و سایر تیمارها از کمترین میزان رشد روزانه برخوردار بود(P<۰/۰۵). همچنین بر اساس آزمون تجزیه واریانس یکطرفه در مقایسه درصد افزایش وزن در پایان دوره بین تیمارها اختلاف معنی‌دار مشاهده شد (P<۰/۰۵). طبق آزمون چند وجهی دانکن و مقایسه دو به دو گروه‌ها با یکدیگر و با شاهد، میانگین افزایش وزن در پایان دوره بچه ماهیان در تیمار پونه کوهی و تیمار نعناع فلفلی بطور معنی‌داری بیش از سایر تیمارها و شاهد بوده است (P<۰/۰۵). و عصاره سیر نسبت به شاهد و سایر تیمارها از کمترین میانگین افزایش وزن در پایان دوره برخوردار بود (P<۰/۰۵). نرخ بازماندگی ۱۰۰٪ و در طول دوره تلفاتی ثبت نشد.

[Downloaded from aqudev.liau.ac.ir on 2025-07-27]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1398.13.4.10.7]

جدول ۵: نتایج شاخص‌های خونی در تیمارهای ماهی جوان پرورشی در پایان دوره

تیمار	خطای استاندارد ± میانگین گلبولهای سفید (mm^3)	خطای استاندارد ± میانگین گلبولهای قرمز (mm^3)	خطای استاندارد ± میانگین هموگلوبین (g/dl)	خطای استاندارد ± میانگین هماتوکریت (درصد)
شاهد	۶۱۶۶/۶۷ ± ۸۷۲ /۳۶	۸۳۸۳۳۳/۳۳ ±۹۸۰۷۸/۷۷	۵/۷ ±۰/۷۲	۲۳/۶۷ ±۲/۹۶
پونه کوهی	۶۶۰۰ ± ۱۱۰۶ /۰۴	۸۰۵۰۰۰ ±۸۷۱۵۵/۸۳	۵/۴۷ ±۰/۵۸	۲۳ ±۲/۵۲
نعناع فلفلی	۶۷۰۰ ±۲۵۱ /۶۶	۷۱۰۰۰۰ ±۷۰۹۴۵/۹۹	۴/۸۰ ±۰/۲۳	۲۰ ±۲/۰۸
سیر	۸۲۶۶/۶۷ ± ۶۵۵ /۶۱	۸۷۸۳۳۳/۳۳ ±۱۷۴۰۰/۵۱	۵/۹۳ ±۰/۱۸	۲۵ ± ۰/۵۸

حروف غیر همنام کوچک در ستون نشان دهنده وجود اختلاف معنی‌دار می باشد.

مطابق آزمون تجزیه واریانس یکطرفه در میزان گلبول های سفید، گلبول‌های قرمز، هموگلوبین و درصد هماتوکریتخون ماهیان بین تیمار شاهد و سایر تیمارها اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد (P>۰/۰۵).

جدول ۶: نتایج شاخص‌های گلبول قرمز در تیمارهای ماهی جوان پرورشی در پایان دوره

تیمار	خطای استاندارد ± میانگین حجم گلبولی MCV(fl)	خطای استاندارد ± میانگین ذرات گلبول قرمز در خون MCH (pg)	خطای استاندارد ± میانگین غلظت گلبول قرمز MCHC (g/dl)
شاهد	۲۸۱ ± ۲/۶۵	۶۷/۶۶ ± ۲/۰۲	۲۳/۶۷ ± ۰/۳۳
پونه کوهی	۲۸۴/۳۳ ± ۴/۱۷	۶۷/۳۳ ± ۲/۰۲	۲۳/۳۳ ±۰/۳۳
نعناع فلفلی	۲۸۱ ± ۳/۷۹	۶۷/۳۳ ± ۲/۰۲	۲۳/۶۷ ± ۰/۳۳
سیر	۲۸۴ ± ۱	۶۷/۳۳ ± ۲/۰۲	۲۳/۶۷ ± ۰/۳۳

حروف غیر همنام کوچک در ستون نشان دهنده وجود اختلاف معنی‌دار می‌باشد

همچنین در میانگین حجم گلبولی ذرات گلبول قرمز و میانگین غلظت گلبول قرمز در خون بچه ماهیان اختلاف معنی دارآماری بین تیمارها مشاهده نشد (P>۰/۰۵).

جدول ۷: نتایج شاخص‌های ایمنی در تیمارهای ماهی جوان پرورشی در پایان دوره

تیمار	خطای استاندارد ± میانگین نوتروفیل(٪)	خطای استاندارد ± میانگین لیمفوسیت (٪)	خطای استاندارد ± میانگین مونوسیت (٪)	خطای استاندارد ± میانگین ائوزینوفیل (٪)	خطای استاندارد ± میانگین ایمنوگلوبولین (mg/dl)
شاهد	۲۰/۶۷±۲/۱۹	۷۵/۳۳ ± ۲/۶۷	۳/۳۳ ± ۰/۸۸	۱ ± ERR	۳۰/۶۷ ±۴/۰۴
پونه کوهی	۲۰/۶۷ ± ۱ /۷۶	۷۴/۶۷ ±۲/۰۲	۴±۰/۵۸	۱ ± ERR	۱۹/۳۳±۱/۴۵
نعناع فلفلی	۲۴ ± ۰/۵۸	۷۰/۳۳ ±۰/۸۸	۵/۳۳ ±۰/۳۳	۱ ±۰/۵	۳۰/۳۳ ±۲/۲۶
سیر	۲۳/۳۳ ±۲/۳۳	۷۱/۶۷ ±۳/۷۱	۴/۳۳ ±۱/۲۰	۲ ± ERR	۳۲ ±۳/۱۸

حروف غیر همنام کوچک در ستون نشان دهنده وجود اختلاف معنی‌دار می باشد

[Downloaded from aqudev.liau.ac.ir on 2025-07-27]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1398.13.4.10.7]

ضمن اینکه در درصد نوتروفیل، لیمفوسیت، مونوسیت، درصد ائوزینوفیل و ایمنوگلوبولین بین تیمارها اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد (P>۰/۰۵).

جدول ۸: نتایج شاخص آنزیم های کبدی در تیمارهای ماهی جوان پرورشی در پایان دوره

تیمار	خطای استاندارد ± میانگین الکالین فسفاتاز(ALP) (U/L)	خطای استاندارد ± میانگین آلانین آمینوترانسفراز (ALT) (U/L)	خطای استاندارد ± میانگین اسپارتات ترانسمیتاز(AST) (U/L)	خطای استاندارد ± میانگین لیزوزیم (u/ml/min)
شاهد	۴۳۹ ±۴۵/۰۵	۶/۶۷ ±۱/۴۲ab	۴۱۰/۳۳ ±۷۳/۶۰ab	۱۰/۳۳ ±۴/۸۴
پونه کوهی	۴۰۰ ±۵۸/۵۴	۴/۶۷ ±۰/۷۵b	۲۹۳ ±۵۰/۲۷b	۱۰/۳۳ ±۵/۸۴
نعناع فلفلی	۴۹۴ ±۳۶/۶۱	۶/۶۷ ±۰/۸۵ab	۴۲۹/۶۷ ±۳۱/۹۴ab	۲۲/۶۷ ±۳/۴۸
سیر	۴۹۳ ±۲۸/۶۴	۱۰ /±۱/۲۵ a	۶۱۲ ±۴۹/۶۱ a	۲۸/۶۷ ±۱۵/۸۳

حروف غیر همنام کوچک در ستون نشان دهنده وجود اختلاف معنی‌دار می باشد

در میانگین الکالین فسفاتاز و لیزوزیم بین تیمار ها اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد (P>۰/۰۵). در حالیکه میانگین آلانین ترانسفراز و اسپارتات ترانسمیتاز در تیمار سیر به شکل معنی‌داری بیشتر از سایر تیمارها و شاهد بوده است و کمترین میزان ALT و AST در تیمارهای پونه کوهی مشاهده گردید (P<۰/۰۵).

بحث

استفاده از محصولات گیاهی در جیره غذایی ماهان موضوع بحث بسیاری از پژوهشها در سالهای اخیر بوده است (Citarasu 2010; Yilmaz & Ergun2013; Ahmadifar et al. 2014; Gormez & Diler 2014; Metin et al. 2015). در تحقیق حاضر میانگین وزن نهایی، افزایش وزن بدن و ضریب رشد ویژه (SGR) در تیمارهای پونه کوهی و نعناع فلفلی به صورت معنی-داری ($p<$ ۰/۰۵) بیش از سایر تیمارها بود. در حالیکه میانگین شاخص‌های رشد در تیمار سیر کمتر از سایر تیمارها ثبت شد ($p<$ ۰/۰۵). نتایج مشابهی نیز به هنگام افزودن این گیاه به جیره غذایی ماهی سیم دریایی توسط Talpur در سال ۲۰۱۴ گزارش شده است. عادل و همکاران (۱۳۹۴b) نشان دادند که سطوح مختلف عصاره نعناع فلفلی به جیره بچه ماهی سفید (*Rutilus frisii kutum*) اثرات مثبت معنی‌داری بر شاخص‌های رشد داشته است. Diler و همکارانش درسال ۲۰۱۷ نتایج بهبود شاخصهای رشد و کاهش ضریب تبدیل غذایی را در قزل آلای رنگین کمان تغذیه شده با جیره حاوی پونه کوهی با مقادیر۱/۵ و ۳ میلی گرم به ازای هرکیلو غذا گزارش نمودند. نوبهار و همکاران (۱۳۹۲) نشان دادند که درصد افزایش وزن بدن و ضریب رشد ویژه در تیمار تغذیه شده با جیره حاوی ۱/۵درصد سیر افزایش معنی‌داری نسبت به گروه کنترل و تیمار ۳ ٪ سیر داشته است. ابراهیمی و همکاران (۱۳۹۱) نشان دادند که در تیمار ۱۵۰ میلیگرم بر کیلوگرم اسانس سیر، وزن نهایی و درصد افزایش وزن بدن فیل‌ماهی جوان پرورشی بیش از تیمارهای با سطوح بالاتر سیر بوده و سطوح اسانس سیر بیش از ۱/۵ درصد تأثیر منفی بر عملکرد رشد داشته است. در حالیکه پیغان و

[Downloaded from aqudev.liau.ac.ir on 2025-07-27]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1398.13.4.10.7]

همکاران (۱۳۹۳) نشان دادند که مصرف سیر تأثیر معنی‌داری بر افزایش وزن بدن ماهی کپور معمولی نداشته است و در تحقیق حاضر عصاره ۰/۵درصد سیر موجب کاهش تغذیه گردید. در تحقیق حاضر، ضریب تبدیل غذایی (FCR) در تیمار پونه کوهی و تیمار نعناع فلفلی کمتر از سایر تیمارها بود در حالیکه در تیمار ۰/۵درصدعصاره سیر بیش از سایر تیمارها ثبت شد. عادل و همکاران (۱۳۹۴) نیز نشان دادند که نعناع فلفلی با غلظت ۳ درصد موجب کاهش ضریب تبدیل غذایی جیره بچه‌ماهیان سفید نسبت به تیمار شاهد می‌گردد. همچنین نوبهار و همکاران (۱۳۹۲a) نشان دادند که ضریب تبدیل غذایی در تیمار فیل‌ماهی جوان پرورشی تغذیه شده با جیره حاوی ۱/۵درصد پودر سیر خوراکی کاهش معنی‌داری نسبت به گروه کنترل داشته است. نتایج Diler و همکاران (2017) در بکارگیری عصاره روغنی گیاه پونه کوهی علاوه بر رشد قزل آلای رنگین کمان حاکی از افزایش فعالیت لیزوزیم و نیز فعالیتهای آنتی اکسیدانی سوپراکساید دیسموتاز(SOD) وکاتالاز (CAT) درپلاسای خون بوده است که با بهبود سوخت و ساز موجب جذب بهینه و افزاش کارایی غذا شده است. ابراهیمی و همکاران (۱۳۹۱) نیز گزارش نمودند که بیشترین مقدار ضریب تبدیل غذایی در تیمار شاهد و کمترین مقدار آن در تیمار حاوی ۱۵۰ میلی-گرم در کیلوگرم اسانس سیر مشاهده شد. نظر به اینکه ماهیت عصاره از پودر و اسانس متفاوت است بنظر می‌رسد، علی‌رغم استفاده از درصد پایین‌تر عصاره سیر نسبت به تحقیقات مشابه قبلی که با استفاده از پودر سیر خوراکی و اسانس سیر انجام شده، تاثیر نسبی عصاره سیر بمراتب بیش از پودر و اسانس باشد. لذا نتایج متفاوت حاصل شده است و در مجموع عصاره سیر به میزان ۰/۵ گرم در هر کیلوگرم غذا موجب افزایش ضریب تبدیل غذا شده است. احتمالاً وجود این مقدار عصاره سیر در غذا موجب کاهش تغذیه شده باشد. در تحقیق حاضر، در نرخ رشد روزانه و رشد روزانه بین تیمارهای پونه کوهی و نعناع فلفلی اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. در حالیکه در تیمار حاوی عصاره ۰/۵ درصد سیر موجب کاهش نرخ رشد روزانه و میزان رشد روزانه در تیمارها شده است. نوبهار و همکاران (۱۳۹۲b) نشان دادند که درصد رشد روزانه در تیمارهای فیل‌ماهی جوان پرورشی تغذیه شده با جیره حاوی ۱/۵ درصد پودر سیر خوراکی، افزایش معنی-داری نسبت به گروه کنترل داشته است. با توجه به تفاوت ماهیت عصاره از پودر بنظر می‌رسد علی‌رغم استفاده از درصد پایین‌تر عصاره سیر نسبت به تحقیقات مشابه قبلی که با استفاده از پودر سیر خوراکی انجام شده، تاثیر نسبی عصاره سیر بمراتب بیش از پودر سیر باشد. لذا نتایج متفاوت حاصل شده است.ماده موثره اصلی نعنا کارواکرول می باشدکه توسط سازمان غذا و دارو (FDA) درسال۲۰۰۹ و نیزاتحادیه اروپا (2000) و کمیته افزودنیهای غذایی FAO/WHO(2001) به عنوان ترکیب افزودنی سالم شناسایی شده است.افزودن این ترکیب به جیره غذایی موجودات پرورشی موجب ارتقا رشد و سلامت آنها شده است (Baser, 2008).

تحقیقات اخیر نشان داده اند که افزودن آنتی اکسیدان ها به جیره غذایی ماهیان موجب افزایش معنی دار تولید و بهره وری اقتصدی و سلامت ماهیان شود (Dabrowski *et al*., 2004; Gao *et al*., 2012). از جمله مواد گیاهی عصاره روغنی پونه کوهی بر فعالیتهای آنتی اکسیدانی موثر می باشد (Lo & Cheng,

[Downloaded from aqudev.liau.ac.ir on 2025-07-27]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1398.13.4.10.7]

(2005 که ارتباط مستقیم با محتوای مواد فنلی آن دارد(Mau *et al*., 2002; Yang *et al*., 2002).

در تحقیق حاضر استفاده از عصاره پونه کوهی و نعناع فلفلی به میزان ۰/۱ گرم در هر کیلوگرم غذا نشان داده است که میزان گلبول‌های سفید، گلبول‌های قرمز، هموگلوبین، درصد هماتوکریت، میانگین حجم گلبولی MCV، میانگین ذرات گلبول قرمز MCH، میانگین غلظت گلبول قرمز MCHC، نوتروفیل، لنفوسیت، ائوزینوفیل، میزان لیزوزیم، میزان ایمنوگلوبین IgM و میزان ALP سرم خون فیل ماهی جوان پرورشی بین تیمارها اختلاف معنی داری وجود ندارد و کمترین میزان ALT و AST سرم خون در تیمار پونه کوهی و تیمار نعناع فلفلی مشاهده شد. رئیسی و همکاران (۱۳۹۳) در بررسی اثر اسانس گیاهان پونه کوهی (*Mentha longifolia*) مرزه معمولی (*Satureja hortensis*) و آویشن شیرازی (*Zataria multiflora*) بر برخی شاخص‌های ایمنی غیر اختصاصی ماهی استرلیاد (*Acipenser ruthenus*) نشان داده است که درصد نوتروفیل‌ها در گروه‌های آزمون نسبت به گروه شاهد به خصوص در مورد آویشن شیرازی و مرزه معمولی افزایش معنی‌داری داشته است. اگرچه تفاوت معنی‌داری بین تعداد کلی گلبول‌های سفید در گروه-های مختلف مشاهده نشد. عادل و همکاران (۱۳۹۴a) نشان دادند که سطوح مختلف عصاره نعناع فلفلی در جیره ماهی قزل آلای رنگین کمان اثرات معنی‌داری بر تعداد گلبول‌های سفید و قرمز خون، درصد نوتروفیل، میزان هماتوکریت، هموگلوبین، پروتئین تام سرم، IgM و میزان فعالیت لیزوزیم داشته، بنحوی‌که شاخص‌های ایمنی در تیمار نعناع فلفلی بیش از تیمار شاهد بوده است و عصاره نعناع فلفلی اثرات تقویت-کننده‌ای بر سیستم ایمنی غیر اختصاصی در ماهی قزل-آلای رنگین کمان دارد. برخلاف نتایج به دست آمده توسط عادل و همکاران (۱۳۹۴a) که تاثیر سطوح مختلف عصاره نعناع فلفلی بر شاخص‌های ایمنی ماهی قزل‌آلای رنگین کمان را مثبت ارزیابی نمودند، نتایج تحقیق حاضر، حاکی از بی‌تاثیر بودن عصاره نعناع فلفلی در شاخص های ایمنی فیل‌ماهی جوان پرورشی می‌باشد. با توجه به تفاوت‌های بارز بیولوژیک و فیزیولوژیک ماهی قزل‌آلا با فیل ماهی بنظر می‌رسد عصاره نعناع فلفلی در گونه‌های مختلف ماهیان اثرات متفاوتی داشته باشد. رئیسی و همکاران (۱۳۹۳) با افزودن اسانس پونه کوهی، آویشن شیرازی و مرزه معمولی به جیره غذایی به میزان ۱۰ گرم در هر کیلو-گرم غذای ماهی استرلیاد (*Acipenser ruthenus*) نشان دادند که درصد نوتروفیل‌ها در گروه‌های آزمون نسبت به گروه شاهد بخصوص در مورد آویشن شیرازی و مرزه معمولی افزایش معنی‌داری داشته است. تفاوت معنی‌داری بین تعداد کلی گلبول‌های سفید در تیمارهای اسانس پونه کوهی، آویشن شیرازی و مرزه معمولی مشاهده نشد. همچنین نتایج حاکی از افزایش میزان لیزوزیم در هر سه اسانس بیشتر از گروه شاهد بود و بر دیگر شاخص‌های ایمنی و خونی تاثیر معنی‌داری نداشته است و تاکیدی بر استفاده از پونه کوهی در تغذیه ماهیان نداشتند، تحقیق حاضر نیز نشان می‌دهد که عصاره پونه کوهی به میزان ۰/۱ گرم در کیلوگرم تاثیر معنی‌داری بر شاخص‌های ایمنی و خونی فیل ماهی جوان پرورشی ندارد.

تحقیق حاضر نشان داد که در تیمار عصاره ۰/۵٪ سیر میزان گلبول‌های سفید، گلبول های قرمز، هموگلوبین، درصد هماتوکریت، میانگین حجم گلبولی

[Downloaded from aqudev.liau.ac.ir on 2025-07-27]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1398.13.4.10.7]

MCV، میانگین ذرات گلبول قرمز MCH، میانگین غلظت گلبول قرمز MCHC، نوتروفیل، لنفوسیت، ائوزینوفیل، میزان لیزوزیم، میزان ایمنوگلوبین IgM و میزان ALP سرم خون فیل ماهی جوان پرورشی بین تیمارها اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. در حالیکه میانگین آلانین ترانسمیتاز ALT و میانگین اسپارتات ترانسمیتاز AST در سرم خون فیل ماهی جوان در تیمار سیر به طور معنی‌داری بیش از سایر تیمارها و تیمار شاهد بوده است. نوابوز (۲۰۱۲) با افزودن درصدهای مختلف سیر به میزان ۰/۵٪، ۱٪ و ۱/۵٪ به جیره غذایی ماهی تیلاپیای نیل نشان داد که بهترین نتیجه با افزودن ۰/۵٪ سیر بدست می‌آید که می‌تواند ایمنی غیر اختصاصی را از طریق افزایش تعداد گلبول‌های سفید افزایش دهد. همچنین شالابی و همکاران (Shalaby *et al.*, 2006) نشان دادند که ۴٪ سیر باعث افزایش معنی-داری در تعداد گلبول‌های قرمز، میزان هماتوکریت و هموگلوبین تیلاپیای نیل شده است. نتایج تحقیق حاضر با استفاده از عصاره سیر به میزان ۰/۱ گرم در کیلوگرم در تغذیه فیل ماهی جوان پرورشی حاکی از تاثیر معنی-دار افزایش عصاره سیر فقط در میانگین آلانین ترانسمیتاز ALT و میانگین اسپارتات ترانسمیتاز AST در سرم خون فیل‌ماهی جوان می‌باشد. در حالیکه نوابوز (Nwabueze, 2012) همچنین شالابی و همکاران (Shalaby *et al.*, 2006) تاثیر مثبت سیر در تغذیه ماهی تیلاپیا بر تعداد گلبولهای سفید، تعداد گلبولهای قرمز، میزان هماتوکریت و هموگلوبین را گزارش نمودند و در سایر شاخص‌های ایمنی ماهی تیلاپیا بی-تاثیر بوده است. علیرغم تفاوت جنس ماهی تیلاپیا با فیل ماهی، سیر تاثیر قابل توجه‌ای بر شاخص‌های ایمنی این ماهیان نداشته است.

در تحقیق حاضر نرخ بازماندگی در تمام تیمارها ۱۰۰٪ ثبت شد و بدلیل استفاده از ماهی جوان با وزن نسبتاً بالا حدود ۳۴۵ گرم و مقاوم بودن گونه فیل‌ماهی، تلفاتی ثبت نشد. در تحقیق عادل و همکاران (۱۳۹۴) تأثیر سطوح مختلف عصاره نعناع فلفلی بر شاخص‌های رشد، بازماندگی و ترکیبات لاشه بچه ماهی سفید انجام گرفت نشان داد که عصاره نعناع فلفلی بطور معنی‌داری موجب افزایش بازماندگی بچه ماهی سفید می‌شود ($p<$ ۰/۰۵). نتایج مشابهی در استفاده از عصاره نعناع فلفلی در جیره غذایی سیم دریایی (Talpur, 2014) و ماهی کپور معمولی (Hajibeglou and Sudagar, 2010) گزارش شده است. در تحقیقات مشابه انجام شده، نرخ بازماندگی با استفاده از عصاره نعناع فلفلی بهبود یافته است که نتایج مشابه تحقیق حاضر می باشد و در خصوص تاثیر عصاره پونه کوهی و عصاره سیر بر نرخ بازماندگی گزارشی منتشر نشده است.

در مجموع نتایج حاصل از این تحقیق بیانگر آن است که استفاده از عصاره پونه کوهی و نعناع فلفلی با غلظت ۰/۱ گرم در هر کیلوگرم جیره در تغذیه فیل-ماهی جوان باعث بهبود شاخص‌های رشد می‌گردد. درحالیکه تاثیری در تقویت شاخص‌های ایمنی آن ندارد. استفاده از عصاره سیر با جیره ۰/۵٪ تاثیری در بهبود شاخص‌های رشد و ایمنی فیل ماهی جوان ندارد.

سپاسگزاری

در اینجا بر خود لازم می دانیم از زحمات کلیه کسانی که ما را در انجام این تحقیق یاری نمودند سپاسگزاری نماییم.

[Downloaded from aqudev.liau.ac.ir on 2025-07-27]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1398.13.4.10.7]

منابع

۱. ابراهیمی، ع.، تنگستانی، ر.، علیزاده دوغیکلایی، آ. و زارع، پ.، ۱۳۹۱. اثر سطوح مختلف اسانس سیر بر شاخص های رشد، تغذیه و ترکیب شیمیایی لاشه فیل ماهی (*Huso huso*) جوان پرورشی، مجله علوم و فنون دریایی، ۱۱(۴)، ۱۲-۱.

۲. پیغان، ر.، رضایی، ا. و زادپرور، ن.، ۱۳۹۳ . مطالعه تاثیر عصاره سیر خام بر میزان رشد و هیستو پاتولوژی کبد، کلیه و حباب روده ای در ماهی کپور معمولی، نشریه دامپزشکی در پژوهش و سازندگی، ۱۰۵، ۷۶-۶۸.

۳. خدادادی، م.، پیغان ر. و حمیداوی، ا.، ۱۳۹۱. بررسی تأثیر افزودنی خوراکی پودر سیر خام *Allium sativum* بر روی شاخص های رشد ماهی کپور معمولی *Carpio cyprinus*، نشریه علوم درمانگاهی و دامپزشکی ایران، ۶ (۲)، ۲۶-۱۷.

۴. رضایی، م ه.، سوری نژاد، ا.، سلطانیان، س. و یوسف زادی، م .، ۱۳۹۲. تأثیر عصاره گیاه مورخوش *Zhumeria majdae* در جیره غذایی بر شاخص های رشد، خون شناسی و ایمنی شناسی گربه ماهی *Hypophthalmus pangasianodon*، مجله بوم شناسی آبزیان، ۳ (۱)، ۱۹-۸ .

۵. رئیسی، م. فخریان، م. جعفریان، م و ورشوئی، ح.، ۱۳۹۳. مطالعه تا ثیر برخی گیاهان بر ایمنی غیر اختصاصی ماهی استرلیاد (*Acipenser ruthenus*)، مجله علمی پژوهشی زیست شناسی دریا، ۶ (۲۱)، ۲۸-۲۳.

۶. عادل ،م.، رضا پور، غ. ، ذریه زهرا، س. ج. و قیاسی،م.، ۱۳۹۴a. تاثیر سطوح مختلف عصاره نعناع فلفلی بر برخی شاخص های خونی، بیوشیمیایی و ایمنی ماهی قزل الای رنگین کمان (*Oncorhynchus mikiss*)، مجله علمی شیلات ایران، ۲۰ (۱)، ۴۷-۳۷.

۷. عادل، م .، صفری، ر.، منجی، ه.، فارابی، س. م. و.، ۱۳۹۴. تأثیر سطوح مختلف عصاره نعناع فلفلی بر شاخص‌های رشد، بازماندگی و ترکیبات لاشه بچه ماهی سفید (*Rutilus frisii kutum*)، مجله بوم شناسی آبزیان ۵ (۱)، ۱۰۲-۹۵.

۸. محمدی، م ج .، علیشاهی، م. ، آرامون، ا. ، جهان تیغ ، ر. ، خواجه جوپاش، ا..، ظریف جو، م. و دهدار، ه.، ۱۳۹۳. تأثیر عصاره هیدرولیکی گیاه اسفرزه (*Plantago ovate*) بر پارامترهای رشد، کبد و طحال بچه ماهیان قزل آلای رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*)، مجله علمی پژوهشی زیست شناسی جانوری،۲ (۴)، ۴۱-۳۳.

۹. نوبهار، ز.، حسنی قلی پور کنعانی.، جعفریان، ح. ا.، ۱۳۹۲a. تاثیر پودر خوراکی سیر بر پارامترهای خون شناسی و رشد فیل ماهی (*Huso huso*)، نشریه پژوهش های ماهی‌شناسی کاربردی، ۱ (۳)، ۴۷-۳۹.

۱۰. نوبهار، ز .، قلی پور کنعانی، ح. ، جعفریان، ح ا .، کاکولکی، ش و ملک نژاد، ر.، ۱۳۹۲b. بررسی تاثیر گیاهان دارویی زنجبیل، سیر، و گزنه بر شاخص‌های رشد فیل ماهیان جوان (*Huso huso*)، فصلنامه علوم تکثیر و آبزی‌پروری، ۱ (۳)، ۸۸-۷۹.

۱۱. یگانه راسته کناری، ه.، وهابزاده رودسری، ح. و یزدانی ساداتی، م. ع.، ۱۳۹۶.تاثیر بهبودبخش پودر سیر(*Allium sativum*) به عنوان مکمل غذایی برشاخص های رشد وایمنی بچه تاسماهی سیبری

[Downloaded from aqudev.liau.ac.ir on 2025-07-27]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1398.13.4.10.7]

(*Acipenser baeri*)، نشـــریه فیزیولـــوژی و بیوتکنولوژی آبزیان، ۵ (۱)، ۱۰۷-۱۲۵.

12. Adel, M., Abedian Amiri, A. Zorriehzahraa J., Nematolahi, A. and Esteban, M.A., 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*), Journal of Fish & Shellfish Immunology, 45(2), 841–847.
13. Ahmadifar, E., Mansour, M.R., Amirkolaie, A.K. & Rayeni, M.F., 2014. Growth efficiency, survival and haematological changes in great sturgeon (*Huso huso* Linnaeus, 1758) juveniles fed diets supplemented with different levels of thymol-carvacrol. Animal Feed Science and Technology, 198, 304–308.
14. Baser, K.H.C., 2008. Biological and pharmacological activities of carvacrol and carvacrol bearing essential oils. Current Pharmaceutical Design, 14, 3106–3120.
15. Borges, A., Scotti, L.V., Siqueira, D.R., Jurinitz, D.F and Wassermann, G.F., 2004. Hematologic and serum biochemical values for Jundia (*Rhamdia quelen*). Fish Physiology and Biochemistry, 30, 21-25.
16. Citarasu, T., 2010. Herbal biomedicines: a new opportunity for aquaculture industry. Aquaculture International, 18, 403–414.
17. Diler, O., Gormez, O., Diler, I. and Metin, S., 2017. Effect of oregano (*Origanum onites* L.) essential oil on growth, lysozyme and antioxidant activity and resistance against Lactococcus garvieae in rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum), Aquaculture Nutrition, 23(4), 844-851.
18. Gormez, O. & Diler, O., 2014. In vitro antifungal activity of essential oils from Tymbra, Origanum, Satureja species and some pure compounds on the fish pathogenic fungus, Saprolegnia parasitica.Aquacult. Res., 45, 1196–1201.
19. Hajibeglou, A. and Sudagar, M., 2010. Immune response of common carp (*Cyprinus caprio*) fed with herbal immunostimulants diets. Agricultural Journal, 5(3), 163-172.
20. Lo, K.M. & Cheung, P.C.K., 2005. Antioxidant activity of extracts from the fruiting bodies of Agrocybe aegerita var. alba. Food Chemestry, 89, 533–539.
21. Mau, J.L., Lin, H.C. & Chen, C.C., 2002. Antioxidant properties of several medicinal mushrooms. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 50, 6072–6077.
22. Metin, S., Diler, O., Didinen, B.I., Terzioglu, S. & Gormez, O., 2015. In vitro and in vivo antifungal activity of Satureja cuneifolia Ten essential oil on Saprolegnia parasitica strains isolated from rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum) eggs. Aquaculture Research, 46, 1396–1402.
23. Nwabueze A.A., 2012.The effect of garlic (Allium sativum) on growth and haematological parameters of Clarias gariepinus (Burchell, 1822)". Sustainable Agriculture Research, 1(2): 222-228.
24. Shalaby A.M., Khattab Y.A., Abdelrahman A.M., 2006. Effects of garlic (*Allium sativum*) and chloramphenicol on growth performance, physiological parametersand survival of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*)" Journal Venomous Animal Toxins Including Tropical Diseases, 12, 172-201.
25. Talpur, A.D., 2014. Mentha piperita (peppermint) as feed additive enhanced growth performance, survival, immune response and disease resistance of Asian seabass, *Lates calcarifer* (Bloch) against Vibrio harveyi infection. Aquaculture, 420-421, 71-78.
26. Xue M., Luo W., Ren Z., Gao, P., Yu Y. and Pearl G., 2006. Effects of six alternative lipid sources on growth and tissue fatty acid composition in Japanese sea bass (*Lateolabrax japanicus*). Aquaculture, 206, 206–214.
27. Yang, J.H., Lin, H.C. & Mau, J.L., 2002. Antioxidant properties of several commercial mushrooms. Food Chemestry, 77, 229–235.

[Downloaded from aqudev.liau.ac.ir on 2025-07-27]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1398.13.4.10.7]

28. Yilmaz, S. & Ergun, S., 2013. Effect of dietary herbal supplements on some physiological conditions of sea bass (*Dicentrarchus labrax*). Journal of Aquatic Animal Health, 25, 98–103.

[Downloaded from aqudev.liau.ac.ir on 2025-07-27]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1398.13.4.10.7]