

استفاده از گیاهان دارویی در آبی‌پروری به عنوان جایگزینی برای داروهای شیمیایی (مطالعه موردی: فیل ماهی پرورشی)

رضا اکرمی^{۱*}

چکیده

توسعه سریع پرورش ماهی و افزایش تقاضا برای ماهی منجر به ایجاد کشت مترکم ماهی شده است، که این خود باعث افزایش عوامل استرس زا برای ماهی و در نتیجه تشدید خطر ابتلا به بیماری شده است. تا به حال، استفاده از مواد شیمیایی به طور گسترده ای برای پیشگیری و درمان استفاده شده است، ولی استفاده از داروهای شیمیایی دارای اثرات منفی متعدد بر محیط زیست (ایجاد سویه های مقاوم باکتریها) و سلامت انسان (تجمع در بافت ها) می باشد. از این رو، مدیریت بیماری در آبی‌پروری باید بر اساس روشهای دوستدار محیط زیست و پایدار صورت گیرد. گزارش شده است که محصولات گیاهی تحریک کننده اشتها و افزایش وزن هستند، و به عنوان تحریک کننده ایمنی عمل می کنند و دارای اثرات ضد باکتری و ضد عامل بیماریزا در آبزیان هستند که به علت فعالیت مولکول‌هایی مانند آلکالوئیدها، تریپنوئیدها، ساپونین ها و فلاونوئیدها می باشد. با این حال، استفاده از گیاهان دارویی در ابتدای راه می باشد و هنوز هم دانش کمی در مورد اثرات دراز مدت آنها روی فیزیولوژی ماهی و همچنین عدم یکسان سازی در تهیه عصاره و مصرف عصاره های گیاهی وجود دارد. این مقاله با هدف بررسی استفاده از محصولات گیاهی و اثرات بیولوژیکی و فیزیولوژیکی آن در فیل ماهی پرورشی بر شاخص های رشد، خون، بیوشیمی و ایمنی انجام شده است.

کلید واژه: گیاهان دارویی، فیل ماهی *Huso huso*، رشد، تغذیه، ایمنی.

۱- مقدمه

به منظور اجتناب از زیان‌های اقتصادی مربوط به کاستی‌های بهداشتی، داروهای مختلفی وجود دارد که معمولاً در آبزی پروری به منظور جلوگیری از شیوع یا درمان بیماری‌ها استفاده می‌شود. با این وجود، استفاده از داروهای دامپزشکی در حال محدودتر شدن است چرا که آنها در حال حاضر دارای تعداد زیادی عوارض جانبی برای محیط زیست و ایمنی سلامتی هستند. به عنوان مثال، استفاده گسترده از آنتی‌بیوتیک‌ها منجر به توسعه باکتری‌های مقاوم شده (Seyfried *et al.*, 2010) و یا وجود آنتی‌بیوتیک باقی مانده در عضله ماهی بازاری و در نتیجه باعث عواقب بالقوه بر سلامت انسان (Cabello, 2006) شده است. با توجه به آسیب بالقوه ناشی از درمان با داروهای دامپزشکی بر محیط زیست و سلامت انسان و در برخی از موارد اثر محدود داروها، باید مدیریت بیماری را روی پیشگیری، روش‌های بی‌ضرر و روش‌های پایدار متمرکز کرد. بیشتر پاتوژن‌ها فرصت‌طلب هستند و از نقص ایمنی یا استرس ماهی استفاده می‌کنند، در نتیجه راه حل‌های جایگزین باید با بالابردن ایمنی ماهی و تناسب اندام از عفونت‌های بیمارزا جلوگیری کند. امروزه علاقه به مصرف مواد غذایی آلی و سازگار با محیط زیست در حال افزایش است. در نتیجه، محدودیت استفاده از محصولات شیمیایی در آبزی پروری و استفاده از درمان‌های طبیعی می‌تواند سبب افزایش مصرف محصولات آبزی پروری شود. ماهیان خاویاری از مهمترین گونه‌های ماهیان در دنیا هستند که است که به دلیل کیفیت ممتاز خاویار و ارزش بالای اقتصادی از اهمیت زیادی برخوردارند. همچنین به لحاظ دارابودن شرایط خاص از جمله عادت پذیری به غذاهای مصنوعی و کنسانتره، ظرفیت رشد مطلوب در شرایط اسارت، داشتن مقاومت در برابر شرایط نامناسب محیطی (احمدی فر و همکاران، ۱۳۸۸) و سازگاری به شرایط پرورشی از اهمیت فراوانی در آبزی پروری برخوردارند (پیکان حیرتی و همکاران، ۱۳۸۸). اما در سال‌های اخیر به دلایل مختلفی از جمله صید بی‌رویه و غیر مجاز، آلودگی‌های زیست محیطی، از بین رفتن مناطق مناسب تخم ریزی، سدسازی بر روی رودخانه‌ها و محدود شدن آب‌های جاری، از طرف سازمان جهانی حفاظت از طبیعت (IUCN) به عنوان گونه‌های در معرض خطر انقراض قرار گرفته‌اند (IUCN, 1996). در چنین شرایطی به جهت حمایت از ذخایر ماهیان خاویاری حوزه دریای خزر، توجه به پرورش تجاری آنها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. نظر به اینکه در پرورش آزیان حدود ۵۰ درصد هزینه‌های پرورش مربوط به تغذیه است (Sudagar *et al.*, 2011) و از طرف دیگر با افزایش درخواست پرورش این گونه‌ها در جهان و با در نظر گرفتن این نکته که ممکن است ناملايمات زیادی تحت شرایط پرورشی کنترل شده وجود داشته باشد، لذا شرایط ایجاب می‌کند که برای ارتقاء میزان مقاومت آنها و همچنین افزایش رشد و بازماندگی از ترکیبات مناسبی در جیره غذایی این گونه‌ها استفاده شود تا در نهایت تولیدات آنها افزایش یابد. از جمله این ترکیبات می‌توان به گیاهان دارویی اشاره کرد. از عملکردهای مهم محرک‌های ایمنی طبیعی می‌توان به افزایش قدرت بیگانه خواری، افزایش

تولید آنتی‌بادی، افزایش تولید لیزوزیم، افزایش مهاجرت گلبول‌های سفید و غیره اشاره نمود (Sakai, 1999). تحریک واکنش‌های ایمنی موجب کاهش استرس و افزایش مقاومت در برابر بیماری‌ها و شرایط نامساعد محیطی می‌شوند.

علی‌رغم رشد قابل توجه صنعت پرورش ماهیان خاویاری به ویژه گونه فیل ماهی در ایران، هنوز استفاده از روش‌های پیشگیری و کنترلی مانند استفاده از گیاهان دارویی عملیاتی نشده است. گیاهان دارویی حاوی پلی‌فنلی، آلکالوئید، کوئینون^۱، ترپنوئید^۲، لکتین^۳ و ترکیبات پلی‌پپتیدی می‌باشند که بواسطه داشتن مزیت‌هایی از جمله عوارض جانبی کم، سهولت دسترسی، امکان تولید در سطح وسیع، قیمت مناسب و خطر کمتر برای محیط زیست و جانور و وجود تجربیات مختلف بالینی همواره بعنوان جایگزین مناسب برای داروهای شیمیایی و واکسن مورد توجه هستند (Ghasemi Pirbalooti et al., 2011). در این مقاله هدف ما بررسی پتانسیل گیاهان دارویی به اشکال مختلف پودر، عصاره و اسانس به عنوان یک جایگزین پایدار و مؤثر نسبت به درمان‌های شیمیایی در پرورش ماهیان خاویاری است.

۲- تأثیر گیاهان دارویی به عنوان محرک اشتها و محرک رشد در فیل ماهی پرورشی

گیاهان دارویی متعددی وجود دارند که در صورت استفاده در پرورش ماهی باعث تحریک اشتها و افزایش وزن شده‌اند. اثرات مواد افزودنی در رژیم غذایی بر عملکرد ماهی ممکن است بسته به گونه‌های ماهی، اندازه، دوز ماده افزودنی، وضعیت تغذیه‌ای، فیزیولوژیکی ماهی و یا شرایط محیط کشت متفاوت باشد (Dugenci et al., 2003). ابراهیمی و همکاران (۱۳۹۱) با افزودن اسانس سیر (*Allium Sativum*) بر شاخص‌های رشد و تغذیه فیل ماهیان جوان (*Huso huso*) پرورشی (یک جیره فاقد اسانس سیر و آنتی‌بیوتیک، یک جیره حاوی آنتی‌بیوتیک اکسی‌تتراسایکلین به میزان 30mg/kg و چهار جیره با مقادیر مختلف ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس سیر) دریافتند که بالاترین میزان وزن نهایی، بیشترین درصد افزایش وزن، بهترین راندمان پروتئین، بالاترین نرخ تولید پروتئین، کمترین ضریب مصرف غذا در تیمار حاوی 150mg/kg اسانس سیر مشاهده شد که با سایر تیمارها دارای تفاوت معنی‌دار بود. در مجموع براساس نتایج این تحقیق افزودن 150mg/kg اسانس سیر به جیره غذایی فیل ماهیان جوان پرورشی جهت بهبود شاخص‌های رشد، تغذیه پیشنهاد گردید. نوبهار و همکاران (۱۳۹۲) با افزودن سطوح مختلفی از پودر سیر خام (۰، ۵/۱، ۲ و ۳٪) به غذای فرموله‌شده گزارش کردند که درصد افزایش وزن بدن، ضریب رشد ویژه و درصد رشد روزانه در ماهیان تغذیه‌شده با جیره حاوی ۱/۵ درصد سیر افزایش

1. quinone
2. terpenoid
3. lectine

معنی داری نسبت به گروه کنترل نشان داد. همچنین ضریب چاقی در همه ماهیان تغذیه شده با جیره حاوی سیر افزایش معنی داری نسبت به گروه کنترل نشان داد ($P < 0/05$). ضریب تبدیل غذایی در تیمار تغذیه شده با جیره حاوی ۱/۵ درصد سیر کاهش معنی داری در مقایسه با گروه کنترل نشان داد. نوبهار و همکاران، (۱۳۹۲) تاثیر خوراکی گیاهان دارویی زنجبیل (*Zingiber officinale*)، سیر و گزنه (*Urtica dioica*) را به میزان ۱٪ وزن غذا بر شاخصهای رشد فیل ماهی پرورشی بررسی و گزارش کردند تفاوت معنی داری بین تیمارهای حاوی مکمل گیاهی و گروه شاهد مشاهده نشد و استفاده از زنجبیل در جیره غذایی فیل ماهیان جوان می تواند در زمان محدود و معین باعث افزایش رشد این گونه گردد. Gholipour kanani و همکاران در سال ۲۰۱۴ با افزودن ۱ گرم پودر زنجبیل به ازای ۱۰۰ گرم غذای جیره فیل ماهی پرورشی گزارش کردند که اختلاف معنی داری بین نرخ رشد ویژه، شاخص وضعیت، ضریب تبدیل غذا و درصد رشد روزانه گروه تیمار شده با گروه شاهد ندارد.

Akrami و همکاران (۲۰۱۵) با افزودن سطوح مختلف ۰/۵ و ۱ درصد پودر پیاز (*Allium cepa*) در جیره فیل ماهی پرورشی گزارش کردند بالاترین درصد افزایش وزن و نرخ رشد ویژه در تیمار ۱ درصد پودر پیاز در جیره بدست آمد ولی اثر معنی داری بر ضریب تبدیل غذایی فیل ماهی جوان پرورشی نداشت. واحدی (۱۳۹۴) سطوح مختلف ۰/۵، ۱ و ۱/۵ درصد عصاره زنجبیل را به مدت ۶۰ روز به جیره فیل ماهی پرورشی افزود و اظهار کرد اختلاف معنی داری در ضریب تبدیل غذایی، درصد افزایش وزن بدن، نرخ رشد ویژه، ضریب چاقی و نسبت کارایی پروتئین بین ماهیان تغذیه شده با جیره حاوی عصاره زنجبیل و گروه شاهد بدست نیامد. ولی وزن نهایی، افزایش توده زنده و غذای خورده شده به ازاء هر ماهی (گرم) در ماهیان تغذیه شده با عصاره زنجبیل افزایش معنی داری نسبت به گروه شاهد نشان دادند. ناظریان و همکاران (۱۳۹۴) با اضافه کردن ۱۰ گرم در کیلوگرم پودر سیر و آکیناسه آ به جیره فیل ماهی گزارش کردند که ماهیان تیمار شده دارای بالاترین وزن نهایی و طول نهایی بودند و اختلاف معنی داری بین این دو گروه با گروه کنترل وجود داشت. همچنین نتایج مربوط به ضریب رشد ویژه، ضریب تبدیل غذایی و درصد افزایش وزن بدن، میانگین رشد، فاکتور وضعیت و سرعت رشد وزنی اختلاف معنی داری را در گروه سیر و آکیناسه آ نسبت به گروه کنترل نشان داد. نتایج این تحقیق نشان داد افزودن سیر و آکیناسه آ به جیره غذایی فیل ماهی قابلیت تأثیرگذاری بالایی بر افزایش عملکرد رشد و کارایی تغذیه در فیل ماهی پرورشی دارد و می تواند مکمل مناسبی برای جیره غذایی فیل ماهی باشد.

۳. تاثیر گیاهان دارویی بر شاخص های خونی و بیوشیمی در فیل ماهی پرورشی

استفاده از پتانسیل گیاهان دارویی در رژیم غذایی می تواند مکانیسم ایمنی ماهی در برابر عوامل بیماری زا را افزایش دهد. متغیرهای خونی بعنوان یک شاخص مهم منعکس کننده اثرات تیمارهای غذایی

از حیث نوع، کیفیت و کمیت غذای خورده شده در جانوران می‌باشند و برای تعیین احتیاجات متابولیک، بیوشیمی و فیزیولوژیک آنها می‌تواند مورد استفاده قرار گیرند. گزارش شده است که مواد محرک ایمنی، لزوماً نمی‌توانند اثر معنی‌داری بر شاخص‌های هماتولوژیک از جمله تعداد گلبول‌های قرمز، میزان هموگلوبین و هماتوکریت داشته باشند و بمنظور کارایی مؤثر آنها بایستی زمان، غلظت، روش تجویز و وضعیت فیزیولوژیکی ماهی در نظر گرفته شود (Ewuola et al., 2003). تنگستانی و همکاران (۱۳۹۰) گزارش کردند افزودن اسانس سیر به غذای فیل ماهی، با افزایش زمان انعقاد خون، میزان هموگلوبین گویچه‌های قرمز، افزایش تعداد لنفوسیت‌ها و نوتروفیل‌ها و کاهش تعداد ائوزینوفیل‌ها، تأثیر معنی‌داری بر ارتقاء سیستم ایمنی و وضعیت فیزیولوژیک بدن فیل ماهیان در مقایسه با جیره شاهد و جیره حاوی آنتی-بیوتیک داشته و می‌تواند جایگزین مناسبی برای آنتی‌بیوتیک اکسی‌تتراسایکلین در جیره غذایی فیل ماهیان جوان پرورشی باشد. ناظریان (۱۳۹۲) با افزودن ۱۰ گرم پودر در هر کیلوگرم جیره فیل ماهی پرورشی گزارش کردند که میزان هموگلوبین و تعداد کل گلبول قرمز در تیمار سیر بالاتر از شاهد بود. افزایش معنی‌داری در درصد هماتوکریت و تعداد کل گلبولهای سفید در تیمار سیر مشاهده شد. یافته‌های این تحقیق اضافه نمودن سطح ۱۰ گرم سیر را برای بهبود ایمنی توصیه کرد. Binaii و همکاران (۲۰۱۴)، تأثیر جیره غذایی حاوی پودر برگ و ساقه گزنه را در سطوح ۰، ۳، ۶ و ۱۲ درصد بعد از ۴ و ۸ هفته، بر شاخص‌های بیوشیمیایی، خونی و ایمنی فیل ماهی (*Huso huso*) جوان پرورشی بررسی کردند. نتایج پس از ۸ هفته، اختلاف معنی‌داری در درصد لنفوسیت و ائوزینوفیل نسبت به شاهد نداشت. تعداد گلبول‌های قرمز خون و درصد هماتوکریت افزایش معنی‌داری را در جیره غذایی حاوی ۱۲ درصد پودر گزنه نسبت به گروه شاهد نشان داد. میزان هموگلوبین در گروه‌های آزمایشی نسبت به گروه شاهد افزایش معنی‌داری نشان داد. افزایش معنی‌داری در غلظت متوسط هموگلوبین گلبول‌های قرمز (MCHC) و تعداد گلبول‌های سفید در گروه‌های آزمایشی نسبت به شاهد مشاهده شد. پس از ۸ هفته افزایش معنی‌داری در درصد نوتروفیل و میزان هموگلوبین گروه تیمار شده نسبت به شاهد مشاهده شد. همچنین تفاوت معنی‌داری در شاخص‌های بیوشیمی سرم (پروتئین، آلبومین، گلوکز، تری‌گلیسرید، کلسترول) و آنزیم‌های سرمی (ALT, AST, ALP) در هفته چهارم پرورش بین تیمارها وجود نداشت. ولی در هفته هشتم، بیشترین سطح پروتئین در تیمار ۱۲٪ گزنه بدست آمد و کمترین میزان کلسترول و تری‌گلیسرید در ماهیان تغذیه شده در سطح ۶٪ و ۱۲٪ گزنه رویت شد. آنها نتیجه گرفتند که استفاده از جیره غذایی حاوی پودر گزنه می‌تواند باعث بهبود شاخص‌های خونی و بیوشیمیایی فیل ماهی جوان پرورشی شود. Gholipour kanani و همکاران در سال ۲۰۱۴ با افزودن ۱ گرم پودر زنجبیل به ازای ۱۰۰ گرم غذای جیره فیل ماهی پرورشی گزارش کردند سطح اریتروسیت، گلبولین و هماتوکریت نیز افزایش یافت. تفاوت معنی‌داری در مقادیر آنزیم‌های سرمی ALT و AST، پروتئین کل و آلبومین بین تیمار حاوی زنجبیل و گروه شاهد

وجود نداشت. واحدی (۱۳۹۴) با تجویز سطوح مختلف ۰/۵، ۱ و ۱/۵ درصد عصاره زنجبیل به جیره فیل ماهی پرورشی و اثر آن بر شاخص‌های خونی و آنزیم‌های سرمی گزارش کرد تعداد گلبول‌های سفید و قرمز، درصد هماتوکریت، حجم متوسط گلبولی و متوسط هموگلوبین گلبولی در گروه‌های تیمار شده اختلاف معنی‌دار نسبت به شاهد نشان نداد. متوسط غلظت هموگلوبین گلبول‌های قرمز و هموگلوبین در تیمار ۱ درصد عصاره زنجبیل افزایش معنی‌داری نسبت به گروه شاهد داشت. درصد لنفوسیت، منوسیت، نوتروفیل و ائوزینوفیل در گروه‌های آزمایشی اختلاف معنی‌داری با گروه شاهد نداشت. مقدار آنزیم‌های اسپاراتات آمینوترانسفراز (AST) و لاکتات دهیدروژناز (LDH) به ترتیب در تیمار ۰/۵ و ۱ درصد عصاره زنجبیل دارای میانگین پائین‌تری نسبت به شاهد بود، اگرچه این کاهش معنی‌دار نبود. کاهش معنی‌دار آنزیم‌های آلانین آمینوترانسفراز (ALT) و آلکالین فسفاتاز (ALP) در تیمار ۰/۵ و ۱ درصد عصاره زنجبیل نسبت به گروه شاهد به دست آمد. حسن‌پور (۱۳۹۴) سطوح مختلف ۰/۵، ۱ و ۱/۵ درصد عصاره زنجبیل را بر شاخص‌های بیوشیمی سرم و پارامترهای ایمنی فیل ماهی پرورشی بررسی و اظهار کرد تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای حاوی عصاره زنجبیل و گروه شاهد در شاخص‌های گلوکز، پروتئین، آلبومین و تری‌گلیسرید وجود نداشت. کاهش معنی‌داری در سطح کلسترول در تیمار ۱/۵٪ بدست آمد. ترکیبات زیست‌فعال موجود در زنجبیل شامل فنلها، فلاونوئیدها، تاننها و ساپونینها بواسطه ایمنی‌بافت هدف از عفونت آن جلوگیری کرده و ممکن است از پراکسیداسیون غشاهای سلولی بافت چربی پیشگیری نموده و مانع از آزادسازی آنزیم‌ها به پلاسما گردد. پلی‌فنولها و فلاونوئیدها از مواد زیست‌فعال موجود در زنجبیل هستند که خاصیت آنتی‌اکسیدانی داشته و بعنوان مکانیسم حفاظتی در برابر استرس در پیشگیری از عفونت نقش دارند. همچنین مشخص شده که ساپونین در کاهش کلسترول، بهبود هایپرلیپودمیا، کاهش قند خون و خواص ضد میکروبی برای جلوگیری از آسیب توسط پاتوژن‌های خارجی نقش دارد (Otinola et al., 2010). نوبهار و همکاران (۱۳۹۲) با افزودن سطوح مختلفی از پودر سیر خام (۰، ۵/۱، ۲ و ۳٪) به غذای فرموله شده فیل ماهی گزارش کردند پارامترهای خونی (تعداد گلبول‌های سفید خون، هموگلوبین، وزن هموگلوبین داخل گلبولی و تعداد گلبول‌های قرمز خون) در همه ماهیان تغذیه شده با جیره حاوی سیر اختلاف معنی‌داری با کنترل نشان دادند. بهترین پاسخ مربوط به ماهیان تغذیه شده با جیره حاوی ۲٪ و ۱/۵٪ سیر بود. این اثر مثبت را به آلیسین موجود در سیر نسبت دادند. Nobahar و همکاران (۲۰۱۴) با افزودن یک گرم پودر سیر و گزنه در ۱۰۰ گرم جیره فیلماهی گزارش کردند که پس از ۶۰ روز تغذیه شاخص MCV در تیمار گزنه در مقایسه با گروه شاهد افزایش معنی‌داری یافت. میزان لنفوسیت در هر دو تیمار سیر و گزنه بعد از ۲۰ روز تغذیه بطور معنی‌داری نسبت به شاهد افزایش داشت. در مجموع گزارش کردند افزودن مکملهای گیاهی باعث بهبود شاخص‌های خونی و ایمنی در این گونه شد. Akrami و همکاران (۲۰۱۵) با افزودن سطوح مختلف ۰/۵٪ و ۱٪ پودر پیاز به جیره فیلماهی

پرورشی گزارش کرد ماهیان تغذیه شده با سطح ۱٪ پودر پیاز در جیره افزایش معنی داری را در شاخص‌های خونی نظیر تعداد کل گلبولهای سفید، گلبولهای قرمز و درصد هماتوکریت نسبت به گروه شاهد داشتند. تفاوت معنی داری بین تیمارهای آزمایشی و گروه شاهد در شاخص هموگلوبین، درصد لنفوسیت، منوسیت و نوتروفیل مشاهده نشد. در ماهیان تغذیه یافته با سطح ۱٪ پودر پیاز شاخص‌های بیوشیمی سرم نظیر گلوکز، پروتئین، تری گلیسرید، کلسترول بطور معنی داری بهبود یافت. همچنین سطح آنزیمهای سرمی LDH و AST بطور معنی داری در این تیمار کاهش یافت ولی در دو آنزیم دیگر تفاوت معنی دار نبود. این اثر تعدیل کنندگی به آلکنیل پلی سولفیدها و یا گلیکوزیدهای فلاونولها نسبت داده شده که در پودر پیاز وجود دارند (Teyssier et al., 2001).

۴. تاثیر گیاهان دارویی به عنوان محرک ایمنی در فیل ماهی پرورشی

مطالعات متعدد نشان داده پارامترهای ایمنولوژیکی پس از تجویز عصاره گیاه به شکل تزریق داخل صفاقی یا خوراکی در ماهی بهبود یافته و ماهی تحت درمان، افزایش فعالیت لیزوزیم، فعالیت فاگوسیتوزی، افزایش فعالیت انفجار تنفسی و افزایش پروتئین های پلازما (گلوبولین و آلبومین) را نشان داده است اگرچه در بسیاری از موارد، مکانیسم‌های مسؤول پاسخ فیزیولوژیکی در ماهی ناشناخته است (Reverter et al., 2014).

Binaii و همکاران (۲۰۱۴) با افزودن سطوح مختلف ۰٪، ۳٪، ۶٪ و ۱۲٪ گزنه به جیره فیلماهی جوان پرورشی اظهار کردند که بعد از ۴ هفته، تفاوت معنی داری در پارامترهای ایمنی نظیر لیزوزیم، انفجار تنفسی و ایمنوگلوبولین مشاهده نشد ولی در هفته هشتم پرورش افزایش معنی داری در فعالیت انفجار تنفسی و ایمنوگلوبولین مشاهده گردید که خود بیانگر این مطلب است که در برخی مواقع مقادیر بالا و مدت زمان طولانی برای اثربخشی محرکهای ایمنی لازم است. Gholipour kanani و همکاران (۲۰۱۴) با افزودن ۱ گرم پودر زنجبیل به ازای ۱۰۰ گرم غذا به جیره فیل ماهی پرورشی گزارش کردند که لیزوزیم تحت تاثیر این افزودنی گیاهی قرار نگرفت. Akrami و همکاران (۲۰۱۵) با افزودن سطوح مختلف ۰/۵٪ و ۱٪ پودر پیاز به جیره فیلماهی پرورشی گزارش کرد افزایش معنی داری در فعالیت لیزوزیم سرم، انفجار تنفسی و سوپر اکسید دیسموتاز در تیمار ۱٪ پودر پیاز در مقایسه با تیمار ۰/۵٪ پودر پیاز و گروه شاهد بدست آمد. در مجموع بیان کردند استفاده از پودر پیاز در سطح ۱٪ در جیره فیل ماهی جوان پرورشی می تواند شاخصهای خونی و ایمنی را بهبود بخشد. افزایش متغیرهای ایمنی در ماهیان تغذیه شده با پودر پیاز را می توان به اثرات آنتی اکسیدانی مربوط به فلاونوئید اصلی آن یعنی کوئرستین نسبت داد که موجب غیرفعال کردن رادیکالهای آزاد اکسیژن می شود (Teyssier et al., 2001). حسن پور (۱۳۹۴) با افزودن سطوح مختلف ۰/۵، ۱ و ۱/۵ درصد عصاره زنجبیل در رژیم غذایی فیل ماهی افزایش معنی داری در

فعالیت لیزوزیم سرم، فعالیت کمپلمان سرم و فعالیت ایمونوگلوبولین گزارش کرد ولی در فعالیت سوپراکسیددیسموتاز تفاوت معنی داری حاصل نشد. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد اضافه کردن ۱/۵٪ عصاره زنجبیل به جیره غذایی فیل ماهی جوان پرورشی باعث بهبود شاخص‌های رشد، برخی فاکتورهای ایمنی شود. این عمل تعدیل‌کنندگی زنجبیل بعنوان محرک ایمنی به ترکیب زیست فعال آن یعنی جینجرول gingerol مربوط است که فعالیت ایترکولین-۶ (interleukin-6) را القاء می‌کند. از طرفی زنجبیل بدلیل خواص آنتی‌اکسیدانی بالقوه اش بعنوان تضعیف‌کننده و نابودکننده رادیکال سوپراکسید و به عنوان یک مکانیسم حفاظتی احتمالی در مقابل مسمومیتی خودبخودی و کشندگی در نظر گرفته شده است (Gabor et al., 2012).

۵. نتیجه‌گیری

استفاده از گیاهان دارویی در مزارع ماهیان پرورشی ماهیان خاویاری از جنبه‌های تولیدی و اقتصادی تاثیر مثبت در تحریک ایمنی ماهی فیل ماهی پرورشی داشته و با توجه به دلایل مختلف از جمله عدم مشاهده تاثیر سوء بر سلامتی ماهی‌ها در طول مصرف، سهولت مصرف، هزینه‌های پائین تهیه و امکان تولید داخلی کاملاً عملی و قابل توصیه می‌باشد. اگر چه مطالعات متعدد کاربردهای متفاوتی از عصاره‌های گیاهی در آبی‌پروری را گزارش کرده‌اند، اما تلاش کمی به منظور یکسان‌سازی روش استخراج، غلظت مصرف عصاره و روش کاربرد آن انجام گرفته است. بنابراین در آینده نیاز به دانستن مقدار مصرف و خصوصیات شیمیایی عصاره گیاهان به منظور شناسایی مولکول‌های فعال مسؤول درمان است. در نتیجه ایجاد یک روش استاندارد شده از جمله روش‌های استخراج مبتنی بر مولکول‌های زیست فعال موجود، غلظت مناسب مصرف عصاره و راه تجویز مناسب در آینده مورد نیاز می‌باشد.

منابع

۱. ابراهیمی، ع.، تنگستانی، ر.، علیزاده دوغی کلایی، ا.، زارع، پ.، (۱۳۹۱). اثر سطوح مختلف اسانس سیر بر شاخص‌های رشد، تغذیه و ترکیب شیمیایی لاشه فیل ماهی (*Huso huso*) جوان پرورشی. مجله علوم و فنون دریایی خرمشهر، دوره ۱۱، شماره ۴، صفحات ۱-۱۲.
۲. تنگستانی، ر.، علیزاده دوغی کلایی، ا.، ابراهیمی، ع.، زارع، پ.، (۱۳۹۰). اثر اسانس گیاه سیر بر شاخصه‌های هماتولوژیک فیل ماهیان (*Huso huso*) جوان پرورشی، مجله تحقیقات دامپزشکی، دوره ۶۶، شماره ۳، صفحات ۲۰۹-۲۱۶.
۳. حسن‌پور، م.، (۱۳۹۴). تأثیر تجویز خوراکی عصاره زنجبیل بر شاخص‌های بیوشیمی سرم و پارامترهای ایمنی فیل ماهی (*Huso huso*) پرورشی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد شیلات، موسسه

- آموزش عالی غیرانتفاعی خزر محمودآباد، ۵۵ صفحه.
۴. قاسمی پیربلوطی، ع.، پیرعلی، ا.، پیشکار، غ.، جلالی، م.ع.، ریسی، م.، جعفریان دهکردی، م.، ۵. حامدی، ب. (۱۳۹۰). اثر اسانس چند گیاه دارویی بر سیستم ایمنی ماهی قزل آلائی رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*). نشریه داروهای گیاهی. دوره دوم. شماره دوم، ۱۴۹-۱۵۵.
۶. ناظریان، س.، قلی پور کنعانی، ح.، جعفریان، ح.، سلطانی، م.، اسماعیلی ملا، ع.، (۱۳۹۲). تاثیر تغذیه ای پودر سیر بر شاخص‌های هماتولوژیک فیل ماهی (*Huso huso*). فصلنامه علوم تکثیر و آبی پروری، سال اول، پیش شماره ۳، صفحات ۶۹-۷۱.
۷. نوبهار، ز.، قلی پور کنعانی، ح.، جعفریان، ح.، (۱۳۹۲). تاثیر پودر خوراکی سیر بر پارامترهای خون-شناسی و رشد فیل ماهی (*Huso huso*). نشریه پژوهش‌های ماهی‌شناسی کاربردی، دوره اول، شماره سوم، صفحات ۴۸-۳۹.
۷. واحدی، ا.، (۱۳۹۴). بررسی تجویز خوراکی عصاره زنجبیل بر عملکرد رشد، شاخص‌های خونی و آنزیم‌های متابولیک فیل ماهی (*Huso huso*) پرورشی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزادشهر، صفحات ۶۷.

8. Akrami, R., Gharaei, A., Razeghi Mansour, M., Galeshi, A. (2015). Effects of dietary onion (*Allium cepa*) powder on growth, innate immune response and hemato biochemical parameters of beluga (*Huso huso* Linnaeus, 1754) juvenile. *Fish & Shell fish Immunology*, 45: 828- 834
9. Binaii, M., Ghiasi, M., Farabi, SMV., Pourgholam, R, Fazli, H., Safari, R., Alavi, SE., Taghavi, MJ, Bankehsaz, Z., (2014). Biochemical and hemato-immunological parameters in juvenile beluga (*Huso huso*) following the diet supplemented with nettle (*Urtica dioica*). *Fish and Shellfish Immunology* 36:46-51.
10. Cabello, FC., (2006). Heavy use of prophylactic antibiotics in aquaculture: a growing problem for human and animal health and for the environment. *Environmental Microbiology*. 8, 11 37-1144
11. Dugenci, SK., Arda, N., Candan, A., (2003). Some medicinal plants as immunostimulant for fish. *Ethnopharmacology*. 88: 99-106.
12. Ewuola, EO., Folayan, OA., Gbore, FA., Adebunmi Akanji, RA., Ogunlade, JT. Adeneye, JA., (2004). Physiological response of growing West African dwarf goats fed groundnut shell-based diets as the concentrate supplements. *Bowen Journal of Agriculture*. 1:61-69.
13. Gabor, E.F., Ichim, O., Suteu, M. (2012). Phyto-additives in rainbow trout (*oncorhynchus mykiss*) nutrition. *Biharean Biologist*. 6:134-139.
14. Gholipour Kanani, H., Nobahar, Z., Kakoolaki, Sh., Jafarian, H., (2014). Effect of ginger- and garlic-supplemented diet on growth performance, some hematological parameters and immune responses in juvenile *Huso huso*. *Fish*

- Physiology Biochem. 40:481–490.
15. **Nobahar, Z., Gholipour-Kanani, H., Kakoolaki, Sh., Jafaryan, H., (2014).** Effect of garlic (*Allium sativum*) and nettle (*Urtica dioica*) on growth performance and hematological parameters of beluga (*Huso huso*). Iranian Journal of Aquatic Animal Health 1(1): 63-69.
 16. **Otunola, GA., Oloyede, OB., Oladiji, AT., Afolayan, AJ., (2010).** Comparative analysis of the chemical composition of three spices - *Allium sativum* L. *Zingiber officinale* Rosc. and *Capsicum frutescens* L. commonly consumed in Nigeria. African Journal of Biotechnology 9: 6927–6931.
 17. **Reverter, M., Bontemps, N., Lecchini, D., Banaigs, B., (2014).** Use of plant extracts in fish aquaculture as an alternative to chemotherapy: Current status and future perspectives. Aquaculture. 433: 50–61.
 18. **Sakai, M. (1999).** Current research status of fish immunostimulants. Aquaculture. 172: 63-92.
 19. **Seyfried, E.E., Newton, R.J., Rubert, K.F., Pedersen, J.A., McMahon, K.D., (2010).** Occurrence of tetracycline resistance genes in aquaculture. Facilities with varying use of oxytetracycline. Microbiology and Ecology 59, 799–807.
 20. **Sudagar, M., Hajibeglou, A., Jalali, M. A., Farahi, A., Kasiri M. & Alamshahi, F., (2011).** An assessment of growth, feed conversion ratio and survival rate of *Huso huso* fingerlings as a result of different feeding times. International Journal of Research in Fisheries and Aquaculture 1:1-5.
 21. **Teysiera, C., Amiotb, M.-J., Mondyc, N., Augerc, J., Kahaned, R., Siessa, M.H., (2001).** Effect of onion consumption by rats on hepatic drug-metabolizing enzymes. Food and Chemical Toxicology 39 : 81–987.