

استفاده از گیاهان دارویی در آبی پروری به عنوان جایگزینی برای داروهای شیمیایی (مطالعه موردی: فیل ماهی پرورشی *Huso huso*)

رضا اکرمی

دانشیار گروه شیلات، واحد آزادشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، آزادشهر، ایران

تاریخ دریافت: ۹۵/۱۰/۱۸؛ تاریخ پذیرش: ۹۵/۱۲/۲۵

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 باکتری ها) و سلامت انسان (تجمع در بافت ها) می باشد. از این رو، مدیریت بیماری در آبی پروری باید بر اساس روش های 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 ضدباکتری و ضد عامل بیماریزا در آبزیان هستند، که به علت فعالیت مولکول هایمانند آلکالوئیدها، ترپنوئیدها، 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.

واژه های کلیدی: ایمنی، تغذیه، رشد، فیل ماهی (*Huso huso*)، گیاهان دارویی

مقدمه

به منظور اجتناب از زیان های اقتصادی مربوط به کاستی های بهداشتی، داروهای مختلفی وجود دارد که معمولاً در آبی پروری به منظور جلوگیری از شیوع یا درمان بیماری ها استفاده می شود. 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 آنتی بیوتیک ها منجر به توسعه باکتری های مقاوم شده (Seyfried و

همکاران، ۲۰۱۰) و یا وجود آنتی بیوتیک باقی مانده در عضله ماهی بازاری و در نتیجه باعث عواقب بالقوه بر سلامت انسان (Cabello, ۲۰۰۶) 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، روش های بی ضرر و روش های پایدار متمرکز کرد. بیشتر پاتوژن ها فرصت طلب هستند و از نقص ایمنی یا استرس ماهی استفاده می کنند، در نتیجه راه حل های جایگزین باید با بالا بردن ایمنی ماهی و تناسب اندام از عفونت های بیماریزا جلوگیری کند. امروزه علاقه به مصرف مواد

*نویسنده مسئول: akrami.aqua@gmail.com

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, ۱۹۹۹). 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 به‌ویژه 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 (quinone)، ترپنوئید (terpenoid)، لکتین (lectine) 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 محیط‌زیست و جانور و وجود تجربیات مختلف بالینی همواره به‌عنوان جایگزین مناسب برای داروهای شیمیایی و واکسن مورد توجه هستند (Ghasemi Pirbaloot و همکاران، ۲۰۱۱). در این مقاله هدف ما بررسی پتانسیل گیاهان دارویی به اشکال مختلف پودر، عصاره و اسانس به‌عنوان یک جایگزین پایدار و موثر نسبت به درمان‌های شیمیایی در پرورش ماهیان خاویاری است.

تاثیر گیاهان دارویی به‌عنوان 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 و

غذایی آلی و سازگار با محیط زیست در حال افزایش است. در نتیجه، محدودیت استفاده از محصولات شیمیایی در آبی پروری و استفاده از درمان‌های طبیعی می‌تواند سبب افزایش مصرف محصولات آبی‌پروری شود. ماهیان خاویاری از مهمترین گونه‌های ماهیان در دنیا هستند که است که به‌دلیل کیفیت ممتاز خاویار و ارزش بالای اقتصادی از اهمیت زیادی برخوردارند. همچنین به لحاظ دارا بودن شرایط خاص از جمله عادت پذیری به غذاهای مصنوعی و کنسانتره، ظرفیت رشد مطلوب در شرایط اسارت، داشتن مقاومت در برابر شرایط نامناسب محیطی (احمدی‌فر و همکاران، ۱۳۸۸) و سازگاری به شرایط پرورشی از اهمیت فراوانی در آبی‌پروری برخوردارند (پیکان حیرتی و همکاران، ۱۳۸۸). اما در سال‌های اخیر به‌دلایل مختلفی از جمله صید بی‌رویه و غیر مجاز، آلودگی‌های زیست محیطی، از بین رفتن مناطق مناسب تخم‌ریزی، سدسازی بر روی رودخانه‌ها و محدود شدن آب‌های جاری، از طرف سازمان جهانی حفاظت از طبیعت (IUCN) به‌عنوان گونه‌های در معرض خطر انقراض قرار گرفته‌اند (IUCN، ۱۹۹۶). 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 آبیان حدود ۵۰ درصد هزینه‌های پرورش مربوط به تغذیه است (Sudagar و همکاران، ۲۰۱۱) و از طرف دیگر با افزایش درخواست پرورش این گونه‌ها در جهان و با در نظر گرفتن این نکته که ممکن است ناملازمات زیادی تحت شرایط پرورشی کنترل شده وجود داشته باشد، لذا شرایط ایجاب می‌کند که برای ارتقای 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

زنجبیل در جیره غذایی فیل ماهیان جوان می‌تواند 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 معنی‌داری 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 فیلماهی پرورشی گزارش کردند بالاترین درصد افزایش وزن و نرخ رشد ویژه در تیمار ۱ درصد پودر پیاز در جیره بدست آمد ولی اثر معنی‌داری 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 معنی‌داری 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 معنی‌داری 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 معنی‌داری 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 معنی‌داری را در گروه سیر و آکیناسه آ نسبت به گروه کنترل نشان

همکاران، ۲۰۰۳). 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 اکسی‌تراسایکلین به میزان ۳۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم 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 ۱۵۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم اسانس سیر مشاهده شد که با سایر تیمارها دارای تفاوت معنی‌دار بود. در مجموع براساس نتایج این تحقیق افزودن ۱۵۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم 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، ۱/۵، ۲ و ۳ درصد) به غذای فرموله شده گزارش کردند که درصد افزایش وزن بدن، ضریب رشد ویژه و درصد رشد روزانه در ماهیان تغذیه شده با جیره حاوی ۱/۵ درصد سیر افزایش معنی‌داری نسبت به گروه کنترل نشان داد. همچنین ضریب چاقی در همه ماهیان تغذیه شده با جیره حاوی سیر افزایش معنی‌داری نسبت به گروه کنترل نشان داد ($P < 0/05$). ضریب تبدیل غذایی در تیمار تغذیه شده با جیره حاوی ۱/۵ درصد سیر کاهش معنی‌داری 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 درصد وزن غذا بر شاخص‌های رشد فیل ماهی پرورشی بررسی و گزارش کردند تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای حاوی مکمل گیاهی و گروه شاهد مشاهده نشد و استفاده از

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 می‌تواند مکمل مناسبی برای جیره غذایی فیل ماهی باشد.

تأثیر گیاهان دارویی بر شاخص‌های خونی و

بیوشیمی در فیل ماهی پرورشی: استفاده از پتانسیل گیاهان دارویی در رژیم غذایی می‌تواند مکانیسم ایمنی ماهی در برابر عوامل بیماری‌زا را افزایش دهد. متغیرهای خونی به‌عنوان یک شاخص مهم منعکس‌کننده 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 به‌منظور کارایی موثر آنها بایستی زمان، غلظت، روش تجویز و وضعیت فیزیولوژیکی ماهی در نظر گرفته شود (Ewuola و همکاران، ۲۰۰۳). 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 آنتی‌بیوتیک 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، تری‌گلیسیرید، 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 درصد گزنه بدست آمد و کمترین میزان کلسترول و تری‌گلیسیرید در ماهیان تغذیه شده در سطح ۶ و ۱۲ درصد 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 معنی داری 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 معنی دار نسبت به شاهد نشان نداد. متوسط غلظت هموگلوبین گلبول‌های قرمز و هموگلوبین در تیمار ۱ درصد عصاره زنجبیل افزایش معنی داری نسبت به گروه شاهد داشت. درصد لنفوسیت، منوسیت، نوتروفیل و ائوزینوفیل در گروه‌های آزمایشی اختلاف معنی داری 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 پائین تری نسبت به شاهد بود، اگرچه این کاهش معنی دار نبود. کاهش معنی دار آنزیم‌های آلانین آمینوترانسفراز (ALT) و آلکالین فسفاتاز (ALP) در تیمار ۰/۵ و ۱ درصد عصاره زنجبیل نسبت به گروه شاهد به دست آمد. حسن پور (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 معنی داری بین تیمارهای حاوی عصاره زنجبیل و گروه شاهد در شاخص‌های گلوکز، پروتئین، آلبومین و تری گلیسرید وجود نداشت. کاهش معنی داری در سطح کلسترول در تیمار ۱/۵ درصد بدست آمد. ترکیبات زیست فعال موجود در زنجبیل شامل فنل‌ها، فلاونوئیدها، تاننها و ساپونین‌ها به واسطه ایمنی بافت 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. پلی فنول‌ها و فلاونوئیدها از مواد زیست فعال موجود در زنجبیل هستند که خاصیت آنتی‌اکسیدانی داشته و به‌عنوان مکانیسم حفاظتی در برابر استرس در پیشگیری از عفونت نقش دارند. همچنین مشخص شده که ساپونین در کاهش کلسترول، بهبودهای پرلیپودمیا، کاهش قند خون و خواص ضد میکروبی برای جلوگیری از آسیب توسط پاتوژن‌های خارجی نقش دارد (Otinola و همکاران، ۲۰۱۰). نوبهار و همکاران (۱۳۹۲) با افزودن سطوح مختلفی از پودر سیر خام (۰، ۵/۱، ۲ و ۳ درصد) 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 معنی داری با کنترل نشان دادند. بهترین پاسخ مربوط به ماهیان تغذیه شده با جیره حاوی ۲ و ۱/۵ درصد 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 معنی داری یافت. میزان لنفوسیت در هر دو تیمار سیر و گزنه بعد از ۲۰ روز تغذیه به‌طور معنی داری 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 درصد پودر پیاز به جیره فیل ماهی پرورشی گزارش کرد ماهیان تغذیه شده با سطح یک درصد 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 معنی‌داری بین تیمارهای آزمایشی و گروه شاهد در شاخص هموگلوبین، درصد لنفوسیت، منوسیت و نوتروفیل مشاهده نشد. در ماهیان تغذیه یافته با سطح یک درصد پودر پیاز شاخص‌های بیوشیمی سرم نظیر گلوکز، پروتئین، تری‌گلیسرید، کلسترول به‌طور معنی‌داری بهبود یافت. همچنین سطح آنزیم‌های سرمی LDH و AST به‌طور معنی‌داری در این تیمار کاهش یافت ولی در دو آنزیم دیگر تفاوت معنی‌دار نبود. این اثر تعدیل‌کنندگی به آلکنیل پلی‌سولفیدها و یا گلیکوزیدهای فلاونول‌ها نسبت داده شده که در پودر پیاز وجود دارند (Teyssier و همکاران، ۲۰۱۱).

تاثیر گیاهان دارویی به‌عنوان محرک ایمنی در فیل ماهی پرورشی: مطالعات متعدد نشان داده پارامترهای ایمونولوژیکی 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 پروتئین‌های پلاسما (گلوبولین و آلبومین) را نشان داده است اگرچه در بسیاری از موارد، مکانیسم‌های مسئول پاسخ فیزیولوژیکی در ماهی ناشناخته است (Reverter و همکاران، ۲۰۱۴).

Binaii و همکاران (۲۰۱۴) با افزودن سطوح مختلف ۰، ۳، ۶ و ۱۲ درصد گزنه به جیره فیلماهی جوان پرورشی اظهار کردند که بعد از ۴ هفته، تفاوت معنی‌داری در پارامترهای ایمنی نظیر لیزوزیم، انفجار تنفسی و ایمنوگلوبولین مشاهده نشد ولی در هفته هشتم پرورش افزایش معنی‌داری 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 اثر بخشی 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 درصد پودر پیاز به جیره فیل ماهی پرورشی گزارش کرد افزایش معنی‌داری در فعالیت لیزوزیم سرم، انفجار تنفسی و سوپراکسید دیسموتاز در تیمار ۱ درصد پودر پیاز در مقایسه با تیمار ۰/۵ درصد پودر پیاز و گروه شاهد به‌دست آمد. در مجموع بیان کردند استفاده از پودر پیاز در سطح ۱ درصد در جیره فیل ماهی جوان پرورشی می‌تواند شاخص‌های خونی و ایمنی را بهبود بخشد. افزایش متغیرهای ایمنی در ماهیان تغذیه شده با پودر پیاز را می‌توان به اثرات آنتی‌اکسیدانی مربوط به فلاونوئید اصلی آن یعنی کوئرستین نسبت داد که موجب غیرفعال کردن رادیکالهای آزاد اکسیژن می‌شود (Teyssier و همکاران، ۲۰۰۱). حسن پور (۱۳۹۴) با افزودن سطوح مختلف ۰/۵، ۱ و ۱/۵ درصد عصاره زنجبیل در رژیم غذایی فیل ماهی افزایش معنی‌داری در فعالیت لیزوزیم سرم، فعالیت کمپلمان سرم و فعالیت ایمنوگلوبولین گزارش کرد ولی در فعالیت سوپراکسید دیسموتاز تفاوت معنی‌داری حاصل نشد. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد اضافه کردن ۱/۵ درصد عصاره زنجبیل به جیره غذایی فیل ماهی جوان پرورشی باعث بهبود شاخص‌های رشد، برخی فاکتورهای ایمنی شود. این عمل تعدیل‌کنندگی زنجبیل به‌عنوان محرک ایمنی به ترکیب زیست فعال آن یعنی جینجرول gingerol مربوط است که فعالیت ایترکولین-۶ (interleukin-6) را القاء می‌کند. از طرفی زنجبیل به‌دلیل خواص آنتی‌اکسیدانی بالقوه اش به‌عنوان تضعیف‌کننده و نابودکننده رادیکال سوپراکسید و به‌عنوان یک مکانیسم حفاظتی احتمالی

در مقابل مسمومیتی خودبخودی و کشندگی در نظر گرفته شده است (Gabor و همکاران، ۲۰۱۲).

نتیجه گیری

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 آبیاری پروری را گزارش کرده‌اند، اما تلاش کمی به منظور یکسان سازی 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 مسئول 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

- ابراهیمی، ع.، تنگستانی، ر.، عزیزاده دوغیکلایی، 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 تا ۱۲.
- تنگستانی، ر.، عزیزاده دوغیکلایی، ا.، ابراهیمی، ع.، زارع، پ.، ۱۳۹۰. اثر اسانس گیاه سیر بر شاخص‌های هماتولوژیک فیل ماهیان (*Huso huso*) جوان پرورشی. مجله تحقیقات دامپزشکی، دوره ۶۶، شماره ۳، صفحات ۲۰۹ تا ۲۱۶.
- حسن پور، م.، ۱۳۹۴. تاثیر تجویز خوراکی عصاره زنجبیل بر شاخص‌های بیوشیمی سرم و پارامترهای ایمنی فیل ماهی (*Huso huso*) پرورشی. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد شیلات، موسسه آموزش عالی غیرانتفاعی خزر محمودآباد، ۵۵ صفحه.
- قاسمی پیربلوطی، ع.، پیرعلی، ا.، پیشکار، غ.، جلالی، م.ع.، ریسی، م.، جعفریان دهکردی، م.، حامدی، ب. ۱۳۹۰. اثر اسانس چند گیاه دارویی بر سیستم ایمنی ماهی قزل‌آلای رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*). نشریه داروهای گیاهی، دوره دوم، شماره دوم، صفحات ۱۴۹ تا ۱۵۵.
- ناظریان، س.، قلی‌پور 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 آبیاری پروری، سال اول، پیش شماره ۳، صفحات ۶۹-۷۱.
- نوبهار، ز.، قلی‌پور کنعانی، ح.، جعفریان، ح.، ۱۳۹۲. تاثیر پودر خوراکی سیر بر پارامترهای خون شناسی و رشد فیل ماهی (*Huso huso*). نشریه پژوهش‌های ماهی شناسی کاربردی، دوره اول، شماره سوم، صفحات ۳۹ تا ۴۸.
- واحدی، ا.، ۱۳۹۴. بررسی تجویز خوراکی عصاره زنجبیل بر عملکرد رشد، شاخص‌های خونی و آنزیم‌های متابولیک فیل ماهی (*Huso huso*) پرورشی. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزادشهر، صفحات ۶۷.
- Akrami, R., Gharaei, A., Razeghi Mansour, M., and 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 & Shellfish Immunology* 45, 828-834.
- Binaii, M., Ghiasi, M., Farabi, SMV., Pourgholam, R., Fazli, H., Safari, R., Alavi, SE., Taghavi, M.J., and 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.

- Cabello, F.C., 2006. Heavy use of prophylactic antibiotics in aquaculture: a growing problem for human and animal health and for the environment. *Environ. Microbiol.* 8(11), 37–1144.
- Dugenci, S.K., Arda, N. and Candan, A., 2003. Some medicinal plants as immunostimulant for fish. *Ethnopharmacology* 88, 99-106.
- Ewuola, E.O., Folayan, O.A., Gbore, F.A., Adebunmi Akanji, R.A., Ogunlade, J.T. and Adeneye, J.A., 2004. Physiological response of growing West African dwarf goats fed groundnut shell-based diets as the concentrate supplements. *Bowen. J. Agri.* 1, 61-69.
- Gabor, E.F., Ichim, O., and Suteu, M., 2012. Phyto-additives in rainbow trout (*oncorhynchus mykiss*) nutrition. *Biharean Biologist.* 6, 134-139.
- Gholipour Kanani, H., Nobahar, Z., Kakoolaki, Sh. and 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.
- Nobahar, Z., Gholipour-Kanani, H., Kakoolaki, Sh. and 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.
- Otunola, G.A., Oloyede, O.B., Oladiji, A.T. and Afolayan, A.J., 2010. Comparative analysis of the chemical composition of three spices - *Allium sativum* L. *Zingiber officinale* Rosc. and *Capsicum frutescens* L. commonly consumed in Nigeria. *Afr. J. Biotechnol.* 9: 6927–6931.
- Reverter, M., Bontemps, N., Lecchini, D. and Banaigs, B., 2014. Use of plant extracts in fish aquaculture as an alternative to chemotherapy: Current status and future perspectives. *Aquaculture* 433, 50–61.
- Sakai, M., 1999. Current research status of fish immunostimulants. *Aquaculture* 172, 63-92.
- Seyfried, E.E., Newton, R.J., Rubert, K.F., Pedersen, J.A., and McMahon, K.D., 2010. Occurrence of tetracycline resistance genes in aquaculture. Facilities with varying use of oxytetracycline. *Microb. Ecol.* 59, 799–807.
- Sudagar, M., Hajibeglou, A., Jalali, M.A., Farahi, A., Kasiri M. and 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.
- Teyssiera, C., Amiot, M.-J., Mondy, N., Augerc, J., Kahaned, R., and Siessa, M.H., 2001. Effect of onion consumption by rats on hepatic drug-metabolizing enzymes. *Food and Chemical Toxicology* 39, 81–987.