

کاربرد گیاهان دارویی در بهبود سلامت و ایمنی طیور

The use of medicinal plants in improving the health and safety of poultry

رضا ناصری هرسینی^{۱*}، علی مداحیان^۱، موسی سعادت میرقدیم^۲، هوشنگ دهقانزاده^۱

۱. استادیار پژوهشی، بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، رشت، ایران، (نگارنده مسئول)
۲. مربی پژوهشی، بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، رشت، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۳/۲۱ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۶/۲۶ - شناسانه برنمود رقمی: 10.22092/mpt.2024.365879.1154

چکیده

ناصری هرسینی، ر.، مداحیان، ع.، سعادت میرقدیم، س.، دهقان زاده، ه.، کاربرد گیاهان دارویی در بهبود سلامت و ایمنی طیور
نشریه علمی فناوری و گیاهان دارویی ایران، دوره ۶ - شماره ۱ - پیاوند ۱۰- بهار و تابستان ۱۴۰۲ صفحه: ۳۱-۱۳

محدودیت‌های اعمال شده از سوی مراجع مختلف جهانی، برای مثال اتحادیه اروپا، برای استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها در تغذیه‌ی طیور، که به دنبال نگرانی از شیوع مقاومت باکتریایی و مشکلات عدیده‌ی بعدی صورت گرفته است، موجب ایجاد زمینه‌ی تحقیقاتی گسترده‌ای به منظور یافتن جایگزینی برای آنتی‌بیوتیک‌ها، به عنوان محرک رشد، در تغذیه‌ی طیور شده است. در بین ترکیبات و مواد مختلفی که به عنوان جایگزین آنتی‌بیوتیک‌ها از سوی محققان مورد توجه قرار گرفته‌اند، گیاهان دارویی بیشترین میزان پژوهش‌ها را به خود اختصاص داده و طی سالیان گذشته اطلاعات بسیار و ارزشمندی در زمینه‌ی شناخت پتانسیل آن‌ها در بهبود عملکرد و سلامت حیوانات به دست آمده است. گیاهان دارویی ویژگی‌های عملکردی متعددی دارند که از آن جمله می‌توان به فعالیت‌های ضد میکروبی، ضد انگلی، آنتی‌اکسیدانی، محرک رشد و تعدیل‌کنندگی سیستم ایمنی اشاره کرد. اثرات مصرف گیاهان دارویی و ترکیبات آن‌ها تا کنون در اشکال مختلفی در گونه‌های مختلف حیوانی مورد بررسی قرار گرفته است؛ اما نتایج متغیر و متفاوتی از این پژوهش‌ها حاصل شده است. این عامل به انضمام عدم شناخت کامل نحوه‌ی تأثیرگذاری آن‌ها بر پارامترهای مختلف مورد بررسی، استفاده از گیاهان دارویی به عنوان افزودنی‌های خوراک طیور را محدود ساخته است. رویکرد آتی در زمینه‌ی استفاده از گیاهان دارویی در تغذیه‌ی حیوانات به شناخت بیش از پیش ترکیبات مؤثره آن‌ها، نحوه‌ی عملکرد این ترکیبات در بدن و ارزش آن‌ها بر اساس میزان تأثیرگذاری بر عملکرد و سلامت حیوانات بستگی خواهد داشت. هدف از تهیه‌ی این مقاله مروری ارائه‌ی جمع‌بندی از دانش موجود در رابطه با نقش گیاهان دارویی در بهبود ایمنی و سلامت حیوانات تک‌معه‌ای است.

واژه‌های کلیدی: آنتی‌بیوتیک، افزودنی خوراکی، حیوانات تک‌معه‌ای، گیاهان دارویی، سلامت و ایمنی

آدرس پست الکترونیکی نگارنده مسئول: r.naseri@areeo.ac.ir

مقدمه

در سال‌های اخیر با توجه به افزایش جمعیت و نیز بالا رفتن نیاز غذایی جامعه، افزایش در تولید پروتئین حیوانی برای تأمین نیازهای غذایی انسان به امری اجتناب‌ناپذیر تبدیل شده و به واسطه‌ی این نیاز صنعت طیور نیز شاهد رشد چشم‌گیری بوده است. در پرورش صنعتی طیور، که به صورت متراکم و فشرده انجام می‌پذیرد، امکان بروز بیماری‌ها افزایش یافته و به منظور پیشگیری و کاهش وقوع بیماری از آنتی‌بیوتیک‌ها، که عموماً منشأ مشترکی با آنتی‌بیوتیک‌های مورد استفاده در روند پیشگیری و درمان بیماری‌های انسانی دارند، استفاده می‌شود. اما معضل اصلی در صنعت طیور استفاده‌ی غیردرمانی از آنتی‌بیوتیک‌ها به‌عنوان محرک رشد است (Zaikina et al., 2022).

استفاده‌ی غیردرمانی از آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد در جیره‌ی طیور با هدف بهبود افزایش وزن، افزایش میزان مصرف خوراک، بهبود ضریب تبدیل خوراک، بهبود قابلیت هضم اجزای شیمیایی جیره، کاهش تعداد باکتری‌های نامطلوب دستگاه گوارش و در نهایت افزایش میزان جذب مواد مغذی، سابقه‌ای در حدود ۷۰ سال دارد (Ivanova et al., 2024). در هر حال، استفاده غیردرمانی از آنتی‌بیوتیک‌ها را باید از دو دیدگاه مورد بررسی قرار داد؛ نخست از دیدگاه تولیدکنندگان و پرورش‌دهندگان طیور و دوم از دیدگاه مصرف‌کنندگان محصولات طیور. مسئله‌ی مهم از دیدگاه پرورش‌دهندگان، حفظ

سلامت حیوان و به حداکثر رساندن بازدهی اقتصادی و سود حاصل از پرورش است (Saadat Mirqadim et al., 2021). اما از دیدگاه مصرف‌کنندگان، دو نگرانی عمده در رابطه با استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها وجود دارد:

۱- پژوهش‌ها نشان داده‌اند که استفاده‌ی مداوم از آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد در خوراک حیوانات سبب سازگاری میکروارگانیسم‌ها و ایجاد گونه‌های باکتریایی مقاوم به آنتی‌بیوتیک می‌شود. اهمیت این موضوع زمانی بیشتر احساس می‌شود که بدانیم اغلب آنتی‌بیوتیک‌های مورد استفاده در صنعت طیور دارای آنالوگ‌های انسانی بوده و در نتیجه، باکتری‌ها قادر به انجام جهش‌های مقتضی برای مقاومت به آنتی‌بیوتیک‌های انسانی خواهند بود (Oni et al., 2024).

۲- علاوه بر ایجاد گونه‌های باکتریایی مقاوم به آنتی‌بیوتیک‌ها، احتمال انتقال آنتی‌بیوتیک‌های موجود در محصولات دامی به بدن انسان، از طریق مصرف این محصولات، نیز وجود دارد. از طرف دیگر، احتمال ورود باکتری‌های مقاوم دفع‌شده به محیط به زنجیره‌ی غذایی انسان نیز وجود دارد. از جمله باکتری‌های قابل انتقال به زنجیره‌های غذایی انسان می‌توان به سالمونلا و اشرشیاکلی اشاره کرد که نگرانی‌های ویژه‌ای در رابطه با مقاومت باکتریایی را پدید آورده‌اند. پاتوژن‌های مذکور از طریق زنجیره‌های غذایی از دام به انسان انتقال یافته و این امکان وجود دارد که دارای ژن مقاوم به آنتی‌بیوتیک باشند (Shehata et al., 2022).

در هر حال باید توجه داشت که استفاده

فاقد اثرات ناخواسته و نامطلوب این دسته از افزودنی‌ها بر سلامت انسان باشند، در سطحی بسیار گسترده توسط پژوهشگران این حوزه آغاز شد. ترکیبات طبیعی متعددی به‌عنوان جایگزین‌های احتمالی برای آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد مورد توجه پژوهشگران قرار گرفتند که از جمله مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به طیف گسترده‌ای از افزودنی‌های خوراک شامل اسانس‌ها و ترکیبات مشتق‌شده از منابع گیاهی تا اسیدهای آلی و همچنین پروبیوتیک‌ها، پری‌بیوتیک‌ها، پارابیوتیک‌ها، پست‌بیوتیک‌ها، باکتریوفاژها، مواد شیمیایی مانند آلدئیدها، اکسید روی و آنزیم‌های برون‌زاد اشاره کرد (Abdelli *et al.*, 2021; Shehata *et al.*, 2022). گیاهان دارویی به‌واسطه‌ی دارابودن اثرات ضد میکروبی می‌توانند جنبه‌های مختلف عملکرد طیور مانند میزان هضم و جذب مواد مغذی، اشتها و میزان مصرف خوراک، برخی ویژگی‌های لاشه و به‌ویژه عملکرد سیستم ایمنی حیوانات تک‌معه‌ای را تحت‌تأثیر قرار دهند (Shehata *et al.*, 2022).

ویژگی‌های افزودنی‌های خوراکی گیاهی یا

گیاه‌زادها (فایتوژنیک‌ها)

افزودنی‌های خوراکی گیاهی که از شاخ و برگ گیاهان، ادویه‌ها یا گیاهان معطر تهیه می‌شوند، دسته‌ی نسبتاً جوانی از افزودنی‌های غذایی به‌حساب می‌آیند که در سال‌های اخیر به‌شدت مورد توجه صنایع غذایی قرار گرفته‌اند. این محصولات گیاهی برخلاف آنتی‌بیوتیک‌های مصنوعی، بقایایی در محصولات تولیدی حیوانی برجای نگذاشته

غیردرمانی از آنتی‌بیوتیک‌ها و ایجاد سویه‌های مقاوم به آن‌ها در بدن حیوانات می‌تواند کاهش پاسخ به دُزهای درمانی آنتی‌بیوتیک‌ها در زمان ابتلای گله به بیماری‌های باکتریایی و لذا افزایش خطر شیوع بیماری و تلفات گسترده در گله‌ها را نیز در پی داشته باشد. در نتیجه‌ی گسترش روز افزون این نگرانی‌ها در بین پژوهشگران و بالطبع در بین عموم مردم، فعالیت‌هایی در رابطه با محدودکردن استفاده‌ی غیردرمانی از آنتی‌بیوتیک‌ها در مناطق مختلف جهان آغاز شده است و در آخرین اقدام، اتحادیه اروپا استفاده از تمام آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد در اول ژانویه‌ی سال ۲۰۰۶ میلادی را ممنوع اعلام کرد. اگرچه ممنوعیت کامل استفاده از آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد در بسیاری از دیگر کشورها هنوز به‌اجرا در نیامده است، اما به‌نظر می‌رسد که فشار جهانی و نگرانی در مورد بهداشت عمومی منجر به تحقق این امر خواهد شد و در حال حاضر نیز استفاده از این ترکیبات توسط تعداد زیادی از تولیدکنندگان مطرح فرآورده‌های طیور و به‌صورت اختیاری متوقف شده است (Abreu *et al.*, 2023).

خارج کردن تدریجی آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد از جیره‌ی غذایی حیوانات، بر صنایع پرورش دام و طیور تأثیر گسترده‌ای گذاشته و در بدو امر کاهش سرعت رشد و بازدهی عملکرد را به‌دنبال داشت. لذا، به موازات اعمال محدودیت در مصرف آنتی‌بیوتیک‌ها، تلاش برای یافتن جایگزین‌هایی مناسب که ضمن ایفای نقش آنتی‌بیوتیک‌ها در زمینه‌ی تحریک رشد و بهبود بازدهی رشد طیور،

نحوه‌ی عمل و تأثیر اغلب ترکیبات گیاهی بر بدن مصرف‌کننده‌ی آن‌ها هنوز به‌طور کامل مشخص نشده و ابهامات بسیاری در این زمینه باقیست. با این وجود، در پژوهش‌های انجام‌شده روی حیوانات، بروز اثرات و فعالیت‌های ضد میکروبی، تنظیم و تقویت سیستم ایمنی، نقش آنتی‌اکسیدانی، ضدانگلی، ضدالتهابی، ضد ویروسی و محرک رشد برای ترکیبات گیاهی بر شمرده شده است (Saeednezhad and Maddahian, 2016; Oskoueian and Dalir, 2019; Naseri Harsini *et al.*, 2021; Ivanova *et al.*, 2024).

افزودنی‌های خوراکی گیاهی و سلامت

حیوان

فعالیت ضد میکروبی

اصلی‌ترین فعالیت افزودنی‌های خوراکی گیاهی در این زمینه عبارت است از تعدیل جمعیت میکروبی مستقر در روده از طریق کنترل جمعیت پاتوژن‌ها. البته باید توجه داشت که ترکیبات فعال عصاره‌ها و اسانس‌ها ویژگی‌های گوناگونی دارند و حساسیت برای هر نوع میکروارگانیسم نیز می‌تواند متفاوت باشد. به‌طور کلی، باکتری‌های گرم مثبت به دلیل سادگی بیشتر ساختمان غشایی آن‌ها در مقایسه با باکتری‌های گرم منفی حساسیت بیشتری به گیاهان دارویی و ترکیبات فعال آن‌ها دارند. اسانس موجود در گیاهان حاوی بخش اعظم ترکیبات زیست‌فعال گیاه شامل کارواکرول، ایوژنول، تیمول، کاپسایسین و سینثول است که به واسطه‌ی ویژگی‌های ضدباکتریایی، ضدقارچی، ضد ویروس و ضدکوکسیدیوز

و در صنایع غذایی به‌عنوان یک افزودنی ایمن شناخته‌شده و در جیره‌ی حیوانات نیز به‌عنوان محرک‌های ایده‌آل رشد حیوان مورد توجه قرار دارند (Oni *et al.*, 2024). گیاهان، اسانس‌ها و عصاره‌های گیاهی که به‌عنوان افزودنی‌های خوراکی مورد استفاده قرار می‌گیرند حاوی اجزای زیست‌فعال متنوع و پرشماری مانند آکالوئیدها، فلاونوئیدها، گلیکوزیدها، موسیلاژ، ساپونین‌ها، تانن‌ها، فنول‌ها، پلی‌فنول‌ها، ترپنوئیدها، پلی‌پتیدها، فیتونساید‌ها، ویتامین‌ها و مواد معدنی هستند (Ivanova *et al.*, 2024). بنابراین، اثرات مورد انتظار از گیاهان و عصاره‌های گیاهی مختلف نیز متنوع و گسترده خواهد بود. علاوه بر این، ترکیب شیمیایی مواد افزودنی گیاهی نیز بسته به اجزای آن‌ها و اثرات محل رویش، شرایط اقلیمی و شرایط برداشت یا ذخیره‌سازی، تغییرات قابل ملاحظه‌ای را نشان می‌دهد (Saadat Mirghadim *et al.*, 2016). عوامل مؤثر بر کارایی ترکیبات گیاهی می‌تواند به بخش‌های مورد استفاده از گیاه برای تهیه‌ی افزودنی گیاهی و ویژگی‌های فیزیکی آن‌ها، ژنتیک گیاه، سن گیاه، دُز مورد استفاده ترکیب گیاهی، روش استخراج ترکیبات مؤثره‌ی گیاه و سازگاری با دیگر اجزای موجود در ترکیب خوراک اشاره کرد (Pliego *et al.*, 2020). علاوه بر این موارد، اثرات احتمالی ناشی از حضور ترکیبات گیاهی در جیره تحت تأثیر وضعیت تغذیه‌ای حیوان، وجود عفونت در بدن، ترکیب جیره و شرایط محیطی نیز قرار می‌گیرد (Saadat Mirghadim *et al.*, 2016).

مواد مغذی و نیز بهبود فعالیت سیستم ایمنی جاندار می‌شوند. علاوه بر تأثیر ترکیبات گیاهی بر افزایش جمعیت گونه‌های میکروبی مفید، کاهش شمار میکروارگانیسم‌های مضر، مانند اشرشیا کلی، بر اثر مصرف خوراک حاوی این ترکیبات نیز گزارش شده است (Mohiti-Asli and Ghanaatparast-Rashti, 2017). وجود گونه‌های پاتوژن در لومن روده و ترکیبات بجای مانده از آن‌ها با تخریب دیواره سلول‌های جذبی روده و بروز التهاب، سبب افزایش ضخامت دیواره و کاهش راندمان جذبی اپی‌تلیوم روده می‌شوند. تعدیل فلور میکروبی روده در نتیجه‌ی استفاده از گیاهان دارویی و کاهش فشار ناشی از حضور پاتوژن‌ها، با احیای بافت اپی‌تلیوم روده موجب بهبود راندمان جذب مواد مغذی خواهد شد. علاوه بر این، افزایش ضخامت دیواره‌ی روده هزینه‌ی انرژی و دیگر مواد مغذی و به عبارت دیگر هزینه‌ی نگهداری بافت را افزایش داده و بدین نحو راندمان استفاده از مواد جذبی برای رشد و تولید محصول را کاهش می‌دهد (Obianwuna et al., 2023). افزودن یک مکمل فایتوژنیکی حاوی مخلوطی از تیمول و کارواکرول (۲۵ درصد تیمول و ۲۵ درصد کارواکرول) به جیره‌ی جوجه‌های گوشتی به مقدار ۱۲۰ میلی‌گرم در هر کیلوگرم خوراک نیز کاهش معنی‌دار باکتری کلستریدیوم پرفرنجنس، به‌عنوان عامل آنتریت نکروتیک، و افزایش جمعیت باکتری‌های مفیدی شامل لاکتوباسیلوس کریسپاتوس و لاکتوباسیلوس آگیلیس در بخش ایلئوم روده‌ی کوچک را

خود شناخته می‌شوند (Zaikina et al., 2022; Oni et al., 2024).

یکی از فعالیت‌های مفید ترکیبات گیاهی یا به اصطلاح فایتوژنیک، اثرگذاری بر بیماری انگلی کوکسیدیوز در طیور است. کوکسیدیوز طیور تمامی گونه‌های پرندگان اهلی و وحشی را درگیر ساخته و به‌وسیله تک‌یاخته آیمیریا (شاخه آپی‌کمپلکسا) ایجاد می‌شود (El-Shall et al., 2022). گزارش شده است که ترکیبی از عصاره‌ی شیرین‌بیان (استاندارد شده براساس ۵/۴ درصد اسید گلیسیریزیک) و عصاره‌ی سرخارگل (استاندارد شده تا چهار درصد محتوای فنلی کل بر اساس اسید کلروژنیک) به‌طور قابل‌توجهی عملکرد منفی و اثرات بیماری‌زایی مرتبط با گونه‌های آیمیریا را کاهش می‌دهد؛ به‌طوری که اثربخشی این ترکیبات با نتایج حاصل از مصرف داروی سنتزی تولتترازوریل قابل مقایسه بوده است (Ghafouri et al., 2023).

در رابطه با دیگر جمعیت‌های میکروبی نیز افزودن پلی‌فنول‌های چای سبز به میزان ۰/۰۳، ۰/۰۶ و ۰/۰۹ درصد از وزن زنده‌ی جوجه‌های گوشتی در خوراک سبب افزایش معنی‌دار جمعیت گونه‌های پروبیوتیکی لاکتوباسیلوس روتری و لاکتوباسیلوس کریسپاتوس در بخش‌های ایلئوم و روده‌ی کور شد (Zou et al., 2018). این باکتری‌ها جزء فلور مطلوب دستگاه گوارش به‌حساب آمده و علاوه بر کمک به هضم مواد غذایی، با دارا بودن خواص ضدپاتوژنی باعث تعدیل فلور میکروبی روده و بهبود راندمان جذب

و سکوم جوجه‌های گوشتی را به دنبال داشته است (Saki *et al.*, 2012). استفاده از ماده‌ی مؤثره‌ی ایوژنول به میزان یک گرم در هر کیلوگرم از جیره‌ی خوک‌های در حال رشد نیز کاهش شمار باکتری اشرشیاکلی در مدفوع این حیوانات را به دنبال داشته است (Yan and Kim, 2012).

استفاده از گیاهان دارویی و ترکیبات مشتق‌شده از آن‌ها در ترکیب خوراک حیوانات نه تنها در شرایط عدم مواجهه با تنش سلامتی، مشابه پژوهش‌های فوق‌الذکر، بلکه در مواقعی که حیوانات با چالش مستقیم بیماری مواجهه کرده‌اند نیز با اثربخشی مناسبی همراه بوده است. در این رابطه مشاهده شده است که افزودن ۲۵۰ میلی‌گرم اسانس آویشن و بادیان رومی (آنیسون) به هر کیلوگرم از جیره‌ی جوجه‌های گوشتی آلوده‌شده به باکتری کلسترییدیوم پرفرینجنس، سبب کاهش نرخ تکثیر این باکتری و باکتری اشرشیاکلی در روده‌ی بزرگ و کوچک جوجه‌ها شد (Cho *et al.*, 2014). در آزمایشی دیگر، مشاهده شد که تغذیه‌ی جوجه‌های گوشتی آلوده به سالمونلا انتریتیدیس و اشرشیاکلی با جیره‌ی حاوی ۱۵۰ میلی‌گرم افزودنی‌های خوراکی گیاهی در هر کیلوگرم (ترکیبی از رازیانه، بادرنجبویه، نعنای فلفلی، بادیان رومی، بلوط، میخک و آویشن) سبب کاهش شمار باکتری‌های سالمونلا، اشرشیاکلی و کلسترییدیوم و افزایش شمار باکتری‌های لاکتوباسیلوس شد (Wati *et al.*, 2015).

نحوه‌ی عمل ضد میکروبی این ترکیبات

به دنبال داشته است (Yin *et al.*, 2017). طبق مطالعات انجام‌شده، کارواکول و تیمول در میان مواد مؤثره‌ی گیاهی بیشترین فعالیت میکروبی را دارند؛ به طوری که ترکیب این دو می‌تواند جایگزین خوبی برای محرک‌های رشد آنتی‌بیوتیکی باشد (Reis *et al.*, 2018). افزودن ترکیبی از تیمول، اوژنول و پایپیرین به جیره‌ی جوجه‌های گوشتی نیز سبب کاهش شمار باکتری اشرشیاکلی و افزایش شمار لاکتوباسیل‌های بخش ایلئوم روده‌ی جوجه‌های گوشتی شده است (Park and Kim, 2018). استفاده از روغن دانه‌ی کاهو در سطح دو میلی‌گرم در هر کیلوگرم خوراک جوجه‌های گوشتی کاهش معنی‌دار جمعیت گونه‌های بیماری‌زای سالمونلا، اشرشیاکلی، مجموع کلی‌فرم‌ها و افزایش جمعیت باکتری‌های مفید لاکتوباسیلوس در بخش روده‌ی کور جوجه‌های گوشتی را سبب شده است (Soliman *et al.*, 2023). افزودن مکمل فایتوژنیکی حاوی پودر گیاهان دارویی آویشن، سیر، سرخارگل و باریجه به مقدار یک یا دو گرم در هر کیلوگرم و یا اسانس‌های این گیاهان به مقدار ۱۰۰ یا ۲۰۰ میلی‌گرم در هر کیلوگرم جیره کاهش معنی‌دار جمعیت اشرشیاکلی، مجموع کلی‌فرم‌ها و افزایش شمار لاکتوباسیلوس‌ها در روده‌ی کور اردک‌ها را سبب شده است (Ebrahimi *et al.*, 2022). افزودن ۰/۱ درصد پودر خشک موسیر یا بومادران به جیره نیز افزایش معنی‌دار جمعیت باکتری‌های اسیدلاکتیکی و نیز کاهش معنی‌دار جمعیت باکتری‌های انتروباکتریاسه در ایلئوم

این وجود، با توسعه‌ی فناوری‌های جدید و ساخت نانوذرات فایتوژنیک‌ها به وسیله اکسید نیکل، اثربخشی آن‌ها بر باکتری‌های گرم منفی، مانند اشرشیا کلی، نیز بهبود یافته است (Srihasam *et al.*, 2020).

علاوه بر اثرگذاری ترکیبات گیاهی بر جمعیت میکروارگانسیم‌های مفید و پاتوژن دستگاه گوارش طیور، اطلاعاتی مبنی بر اثرگذاری آن‌ها بر ویروس‌ها نیز گزارش شده است (Barbour *et al.*, 2011). اسانس به‌دست آمده از نعناع فلفلی و اکالیپتوس (به‌میزان ۲۵۰ میلی‌لیتر در هر لیتر آب آشامیدنی) سبب مهار پاتوژن‌های تنفسی، مانند میکوپلاسما گالیسپتیکم، و نیز محافظت میزبان در برابر عفونت ویروسی H9N2 شده است (Barbour *et al.*, 2011). علاوه بر این، خوراندن مخلوط اسانس‌های نعناع فلفلی و اکالیپتوس (۰/۲۵ میلی‌لیتر اسانس مخلوط در هر لیتر آب آشامیدنی به مدت ۱۲ ساعت در روز) یا اسپری کردن آن در سالن (۰/۱ میلی‌لیتر اسانس مخلوط در ۲۰ میلی‌لیتر آب به‌ازای هر ۱۰ پرند) سبب کاهش عفونت ناشی از بیماری نیوکاسل در جوجه‌های گوشتی شد. هرچند با توجه به تعدد بسیار زیاد عوامل تأثیرگذار بر بروز اثرات کلی و ضد میکروبی گیاهان دارویی و ترکیبات مشتق‌شده از آن‌ها نمی‌توان به‌آسانی به توصیه‌ای مشخص در مورد نوع، میزان و نحوه‌ی استعمال آن‌ها دست یافت، اما با انجام پژوهش‌های بیشتر در این حوزه و ارزیابی دقیق‌تر نتایج حاصل از آن‌ها در آینده امکان معرفی مخلوطی از اسانس‌ها، با حداق

فلیک به ویژگی آب‌گریزی آن‌ها نسبت داده شده است که نفوذ این ترکیبات به دیواره‌ی سلولی باکتری‌ها را میسر ساخته و در ادامه موجب از هم‌پاشیدگی غشای سلولی، نشت یون‌ها از خلال غشاء و در نهایت مرگ سلول می‌شود (Oskoueian and Dalir, 2019). در این راستا، مشاهده شده است که در نتیجه‌ی تأثیر ترکیبات مؤثره‌ی گیاهان دارویی، مخزن داخل سلولی آدنوزین تری فسفات^۱ (ATP) به‌واسطه‌ی کاهش ساخت ATP و افزایش هیدرولیز آن به‌شدت کاهش پیدا می‌کند. تغییر دیگر نیز در ادامه‌ی تغییر فوق در قالب کاهش پتانسیل غشایی (پتانسیل الکتریکی انتقال غشایی) رخ می‌دهد که نیروی لازمه را از ATP تأمین می‌کند و بدین ترتیب غشاء نسبت به پروتون نفوذپذیرتر می‌شود و کاهش pH داخلی سلول باکتری در اثر تماس با سطوح بالای ترکیبات مؤثره‌ای مانند کارواکرول را شاهد خواهیم بود (Florou-Paneri *et al.*, 2019). از سوی دیگر، کارواکرول سطح پتاسیم داخل باکتری را با افزایش خروج پتاسیم کاهش می‌دهد. پتاسیم نقش مهمی را در فعالیت آنزیم‌های داخل سلولی، نگهداری فشار اسموتیک و تنظیم pH داخل سلولی ایفا می‌کند و خروج پتاسیم نخستین علامت آسیب غشایی است (Florou-Paneri *et al.*, 2019). همان‌طور که عنوان شد، به‌نظر می‌رسد فعالیت ضدباکتریی اسانس به‌دست آمده از غالب گیاهان دارویی عمدتاً متوجه باکتری‌های گرم مثبت است تا باکتری‌های گرم منفی؛ با

^۱ Adenosine triphosphate

تضمین شده از فعالیت ضد میکروبی، میسر خواهد بود.

تأثیر بر ایمنی حیوان

ایمنی را می توان به صورت مقاومت جاندار در مقابل عفونت، عوامل بیماری زا و یا تنش های محیطی تعریف نمود. امروزه، کنترل و تنظیم پاسخ سیستم ایمنی به عنوان راهکاری برای تسکین بیماری ها مورد توجه پژوهشگران قرار دارد. تنظیم و تعدیل فعالیت سیستم ایمنی بدن در قالب بیان لنفوسیت ها، فاگوسیتوز، تنظیم ترشح سیتوکینین و ایمونوگلوبین ها، آزادسازی هیستامین و دیگر فعالیت های مرتبط از جمله اثرات گزارش شده برای برخی گیاهان دارویی و اسانس آنهاست (Oskoueian and Dalir, 2019). در پژوهشی، خوراندن ۱/۵ و ۲/۰ میلی لیتر روغن بذر کاهو در ترکیب جیره سبب افزایش معنی دار ایمونوگلوبین های M و G در جوجه های گوشتی شد. همچنین، در مطالعه مذکور سطح ۲/۰ میلی لیتر روغن بذر کاهو سطح پلاسمایی پروتئین C3 - که به افزایش ایمنی ذاتی کمک می کند - را افزایش داد (Soliman et al., 2023). مطالعات انجام شده روی زنجبیل و برهموم نیز نشان داده است که این ترکیبات توانایی بهبود قابل توجه ایمنی در جوجه های گوشتی را دارا هستند؛ به نحوی که افزودن ۰/۵ تا ۱/۰ میلی لیتر عصاره زنجبیل به هر لیتر آب آشامیدنی جوجه های گوشتی افزایش بیان ژن های اینترفرون گاما، اینترلوکین-۶، اینترلوکین-۲ و TRL3 در بورس فابریسیوس، تیموس و طحال را به دنبال داشته است (Abdel-Maksoud et al., 2023). افزون

بر این، در مطالعه ی یاد شده عیار آنتی بادی علیه بیماری های آنفولانزا، نیوکاسل و برونشیت نیز بهبود قابل توجهی نشان داد. جالب توجه است که زنجبیل و برهموم علاوه بر تحریک و توسعه ایمنی خونی، روی ایمنی سلولی نیز اثرگذار هستند که مطلب اخیر با افزایش معنی دار لنفوسیت های CD3، CD4 و CD8، به ترتیب در بورس فابریسیوس، تیموس و طحال، به تأیید رسیده است (Abdel-Maksoud et al., 2023). افزودن مکمل گیاهی حاوی پنج درصد کارواکرول (ماده ی مؤثره پونه ی کوهی)، سه درصد سینامالدئید (ماده ی مؤثره ی دارچین) و دو درصد اولئورزین کاپسیکوم (ماده ی مؤثره ی فلفل قرمز) به مقدار ۱۰۰ گرم در هر تن خوراک نیز افزایش بیان ژن های نشانگرهای ایمنی زیستی اینترلوکین-۲، ۱۰ و ۱۸ در سکوم جوجه های گوشتی را در پی داشته است (Pirgozliev et al., 2019).

مکمل های فایتوژنیک سطح خون سلول های ایمنی غیراختصاصی مانند هتروفیل ها را کاهش و تولید لنفوسیت و آنتی بادی برای دفاع در برابر پاتوژن های مهاجم را ارتقا می دهند و به طور کلی هر چه انرژی کمتری برای سیستم ایمنی غیراختصاصی مصرف شود، انرژی بیشتری برای رشد و تولید در دسترس خواهد بود (Huang and Lee, 2018). در جوجه های گوشتی تغذیه شده با خوراک آلوده به آفلاتوکسین ها، افزودن پودر سیر، زردچوبه و زنجبیل به مقدار دو گرم در هر کیلوگرم خوراک سبب کاهش معنی دار درصد هتروفیل ها، افزایش درصد لنفوسیت ها و کاهش

افزایش ایمونوگلوبولین‌های M و G و وزن اندام‌های مرتبط با ایمنی را به دنبال داشت (Ismail *et al.*, 2021). مکمل کردن خوراک جوجه‌های گوشتی با ۰/۱۲۵ درصد پودر سیر افزایش عیار آنتی‌بادی علیه بیماری گامبورو و کاهش مرگ‌ومیر را سبب شده است (Oladele *et al.*, 2018). افزودن ۱۰ تا ۲۰ گرم از عصاره‌ی گیاهی به دست آمده از گیاهانی مانند گیلاس زمستانی، که حاوی ترکیب زیست‌فعال وینانولید (یک لکتون استروئیدی) است، به هر لیتر از آب آشامیدنی جوجه‌های گوشتی نتایج مثبتی شامل بهبود هماتوگلوبین، بهبود حجم بسته‌ی سلولی، افزایش تعداد گلبول‌های سفید خون و عیار آنتی‌بادی علیه بیماری‌هایی مانند بورس عفونی و برونشیت عفونی را در پی داشته است، که در مجموع گویای بهبود وضعیت ایمنی پرنده‌ها است (Pant *et al.*, 2012). از سوی دیگر، افزودن ۰/۱ تا ۰/۳ درصد عصاره‌ی آبی شیرین بیان در آب آشامیدنی جوجه‌های گوشتی در کل دوره‌ی پرورش تأثیری بر درصد هتروفیل و لنفوسیت خون، نسبت هتروفیل به لنفوسیت در پلاسما و نیز وزن نسبی اندام‌های مؤثر در عملکرد سیستم ایمنی، شامل بورس، تیموس و طحال، نداشته است (Khamisabadi *et al.*, 2013). در موارد دیگری نیز به عدم تأثیرگذاری مصرف پودر بادرنجبویه (Khamisabadi *et al.*, 2018)، پونه شوید (Reyan Mohasesi *et al.*, 2020)، پونه (Reyan Mohasesi *et al.*, 2019) و عصاره‌ی الکلی بابونه (Khamisabadi *et al.*, 2018) بر وزن اندام‌های لنفی و نیز شمار گلبول‌های

نسبت هتروفیل‌ها به لنفوسیت‌ها شد (Salako *et al.*, 2022). افزایش سطح ایمونوگلوبین G در جریان خون جوجه‌های گوشتی نیز از اثرات افزودن ۰/۱ درصد از مخلوط گیاهان دارویی گوش‌بره، زنجبیل و گیاه گل استکانی به جیره‌ی این پرنده‌ها بوده است (Begum *et al.*, 2014)؛ در حالی که استفاده‌ی جداگانه از گیاهان دارویی نعناع فلفلی، مریم گلی و آویشن در جیره‌ای مبتنی بر گندم تغییری در سطوح ایمونوگلوبولین‌های G و M و تعداد گلبول‌های سفید خون جوجه‌های گوشتی ایجاد نکرد (Begum *et al.*, 2014). در خوک‌های در حال رشد نیز استفاده از ایوژنول و سینامالدئید به میزان یک گرم در کیلوگرم خوراک سبب افزایش تعداد لنفوسیت‌های خون شده است (Yan and kim, 2012). افزودن ۰/۱ درصد از اسانس حاوی ۱۸ درصد تیمول و سینامالدئید به جیره‌ی خوک‌های از شیرگرفته با کاهش غلظت واسطه‌ی التهابی اینترلوکین-۶ در پلاسما همراه بود، که نشان‌دهنده‌ی تأثیر مثبت افزودنی‌های خوراکی گیاهی بر سلامت حیوان است (Li *et al.*, 2012).

خوراندن اسانس کپسوله‌شده‌ی حاوی تیمول و سینامالدئید در مقادیر ۵۰، ۱۰۰ یا ۱۵۰ گرم در هر تن خوراک اثرات مثبتی را بر سیستم ایمنی خوک‌های از شیر گرفته در قالب افزایش نرخ تکثیر لنفوسیت‌ها، افزایش نرخ فاگوسیتوز و نیز افزایش غلظت ایمونوگلوبولین‌های A و M برجای گذاشته است (Li *et al.*, 2012). افزودن ۰/۲۵، ۰/۵ و ۰/۷۵ گرم پودر سیر به هر کیلوگرم خوراک جوجه‌های گوشتی نیز

سفید خون اشاره شده است. علاوه بر این، عیار آنتی‌بادی ضد ویروس‌های نیوکاسل و آنفلوانزا نیز تحت تأثیر مصرف عصاره‌ی آبی شیرین بیان قرار نگرفت (Khamisabadi *et al.*, 2013).

پژوهش‌های انجام شده در زمینه‌ی پتانسیل تعدیل پاسخ‌های سیستم ایمنی در گیاهان دارویی گیلاس زمستانی، گیلوی و چریش در مواجهه با بیماری کم‌خونی عفونی در جوجه‌ها (بیماری ویروس سرکوب‌کننده‌ی سیستم ایمنی در جوجه‌های جوان) نشان داد که این گیاهان از قابلیت بسیار خوبی در تحریک پاسخ‌های ایمنی سلولی و خونی برخوردارند (Latheef *et al.*, 2013). گزارش شده است که افزودن شش گرم از پودر دانه‌ی بادیان رومی به هر کیلوگرم از جیره‌ی جوجه‌های گوشتی سبب افزایش عیار آنتی‌بادی علیه ویروس بیماری نیوکاسل و برونشیت عفونی شد (Alhajj *et al.*, 2015). در هنگام افزودن مکمل فیتوژنیک بیواسترانگ ۵۱۰ به جیره‌ی جوجه‌های گوشتی نیز عیار پادتنی علیه نیوکاسل نسبت به جوجه‌های گوشتی تغذیه‌شده با جیره‌ی شاهد در بازه زمانی کوتاه‌تری به حد بهینه رسیده است (Shereen *et al.*, 2019). این محققین بیان کردند که فعالیت ضدالتهابی، ضداکسیداتیو و قلبی عروقی ناشی از محتویات ساپونین در این محصول ممکن است تا حد زیادی به اثرات تحریک‌کننده‌ی سیستم ایمنی کمک کرده باشد. یکی از مسیرهای تأثیرگذاری مکمل‌های فیتوژنیک بر افزایش ایمنی، از طریق ارتقاء سلامت و یکپارچگی دستگاه گوارش است.

حفظ یکپارچگی دستگاه گوارش برای تضمین عملکرد مؤثر سیستم ایمنی بسیار حائز اهمیت است؛ چراکه دستگاه گوارش به‌عنوان بزرگترین اندام سیستم ایمنی، نقش فیزیولوژیکی محوری را به‌عنوان مانعی در برابر آنتی‌ژن‌ها و پاتوژن‌ها ایفا می‌کند (Abdelli *et al.*, 2021). در واکاوی نتایج منتشرشده در ارتباط با تأثیر اشکال مختلف استعمال گیاهان دارویی در ترکیب آب یا جیره‌ی مصرفی طیور و دیگر حیوانات تک‌معدده‌ای باید به شرایط مدیریتی دوره‌ی پرورش و وجود عوامل استرس‌زا، که بسته به شیوه‌ی مدیریت یا شیوه‌ی طراحی پژوهش بر حیوان تأثیرگذار بوده‌اند، نیز توجه داشت. به‌طور قطع، با فرض برخورداری گیاهان دارویی از پتانسیل‌های لازم برای تأثیرگذاری بر سیستم ایمنی بدن، در شرایط مواجهه با استرس‌های ایمنی زمینه‌ی بهتری برای بروز این پتانسیل فراهم خواهد بود. در هر حال، سازوکار دقیق تأثیر گیاهان دارویی بر سیستم ایمنی روشن نیست و می‌بایست در انتظار نتایج تحقیقات آتی در این زمینه بود.

دیگر مزایای افزودنی‌های خوراکی گیاهی

برای سلامت حیوان

در کنار مزیت‌هایی از جمله تحریک سیستم ایمنی و بهبود عملکرد رشد و برخورداری از ویژگی‌های ضد میکروبی، افزودنی‌های خوراکی گیاهی دارای خواص آنتی‌اکسیدانی نیز هستند (Maddahian and Saednezhad, 2016). تاکنون ترکیبات آنتی‌اکسیدان از گیاهان متنوعی مانند رزماری، برگ زیتون، آویشن، مرزنجوش، مریم‌گلی، پونه‌ی کوهی، زنجبیل،

(به ترتیب مواد مؤثره‌ی نعناع، رازیانه و میخک) ظرفیت آنتی‌اکسیدانی کلی پلاسمای خون را در یک الگوی خطی افزایش می‌دهد (Abdelli *et al.*, 2021). کاهش استرس‌های اکسیداتیو در نتیجه‌ی استفاده از تفاله‌ی انگور در جیره، در قالب کاهش پراکسیداسیون لیپیدهای تخم‌مرغ و شاخص‌های اکسیداتیو خون، در مرغ‌های تخم‌گذار تأیید شده است (Kara *et al.*, 2016). در مطالعه‌ای دیگر نیز به کاهش شدت پاسخ به استرس‌های محیطی در نتیجه‌ی افزودن تیمول به جیره‌ی غذایی بلدرچین، به میزان ۸۰ میلی‌گرم در روز، اشاره شده است (Labaque *et al.*, 2013) که به نظر می‌رسد ناشی از کاهش اثرات روبندگی رادیکال‌های آزاد به‌وسیله‌ی مواد مؤثره‌ی گیاهی، افزایش آنزیم‌های دخیل در خنثی‌سازی استرس اکسیداتیو و ارتقاء سیستم ایمنی خونی و سلولی است (Ivanova *et al.*, 2024).

نتیجه‌گیری

جستجو برای جایگزین‌های احتمالی آنتی‌بیوتیک‌ها در سال‌های اخیر رو به افزایش است. افزودنی‌های خوراکی گیاهی به واسطه‌ی دارابودن طیف وسیعی از متابولیت‌ها و اجزای فعال، خود را به‌عنوان محتمل‌ترین جایگزین آنتی‌بیوتیک‌ها معرفی کرده‌اند. در هر حال، کاربرد آن‌ها در صنعت تولید خوراک طیور بنا به دلایلی از جمله بازدهی متفاوت و گاه متناقض آن‌ها در بررسی‌های انجام‌شده تا به امروز و کمبود اطلاعات در مورد نحوه‌ی عمل و تأثیرگذاری آن‌ها بر جنبه‌های مختلف پرورش دام و طیور محدود است. متغیرهای

زردچوبه، سیر، زیره‌ی سیاه، دارچین، میخک، نعناع فلفلی، جوز هندی و ... استخراج شده است که از آن جمله می‌توان به ترکیبات پلی‌فنول، لیگنان‌ها، فلاونوئیدها و ترپنوئیدها اشاره کرد (Juadjur *et al.*, 2015). از جمله موارد اثبات‌کننده‌ی وجود فعالیت آنتی‌اکسیدانی در افزودنی‌های خوراکی گیاهی و بروز اثرات مثبت ناشی از آن بر سلامت حیوانات می‌توان به ممانعت از استرس اکسیداتیو القایی به‌وسیله‌ی کادمیوم در جوجه‌های گوشتی در اثر مصرف ۰/۱ درصد از پودر برگ دو گیاه ریحان مقدس (*Ocimum tenuiflorum*) و گیلاس زمستانی در ترکیب جیره اشاره کرد (Bharavi *et al.*, 2010). مهم‌ترین ترکیبات آنتی‌اکسیدان شناخته‌شده در این دو گیاه شامل ویتانولیدها، متیل‌اوژنول و فلاونوئیدها هستند؛ که علاوه بر مسیر ذکرشده، از طریق به‌دام انداختن و حذف رادیکال‌های آزاد و نیز از طریق افزایش تولید آنزیم‌های کاتالاز، سوپراکسید دیسموتاز و گلوکاتایون پراکسیداز در خنثی‌سازی سوپراکسیدها، پراکسید هیدروژن و اکسید نیتریک نیز مؤثر هستند (Saeednezhad and Maddahian, 2016). آنزیم‌های سوپراکسید دیسموتاز و گلوکاتایون پراکسیداز به‌عنوان یکی از سازوکارهای دفاعی بدن در برابر استرس اکسیداتیو در نظر گرفته می‌شوند و چنین گزارش شده است که فعالیت آنزیم‌های مذکور با مکمل‌کردن خوراک مرغ‌های تخم‌گذار با اسانس اسطوخودوس نیز افزایش یافته است (Abdelli *et al.*, 2021). پژوهش‌ها نشان داده است مخلوطی از منتول، آنتول و اوژنول

بسیاری بر پاسخ به دست آمده از مصرف هر یک از افزودنی‌های خوراکی گیاهی تأثیرگذارند و از این روی ذکر ترکیب دقیق افزودنی‌های خوراکی گیاهی مورد استفاده و شرایط حاکم بر پژوهش برای طبقه‌بندی نتایج و دستیابی به یک محصول تجاری با حداقلی تضمین‌شده از تأثیرگذاری بر سلامت و عملکرد طیور ضروری است. علاوه بر این، باید در نظر داشت که برای مؤثر واقع شدن هر افزودنی خوراکی گیاهی، وجود مقادیر حداقلی از ترکیبات مؤثره در آن ضروری بوده و گاه اثرات برهم‌کنشی نیز بین این ترکیبات رخ خواهد داد. به عبارت دیگر، ممکن است وجود یک ترکیب جزئی سبب تضعیف یا تقویت پاسخ مورد انتظار از مصرف یک افزودنی خوراکی گیاهی خاص شود. مجموع این عوامل سبب شده است که علی‌رغم اذعان بر تأثیرگذاری گیاهان دارویی و ترکیبات به دست آمده از آن‌ها بر سلامت و ایمنی حیوانات تک‌معدده‌ای، در حال حاضر نتوان با قطعیت در مورد تأثیرگذاری هر یک از افزودنی‌های خوراکی گیاهی سخن گفته و ترکیب خاصی را برای بهبود هر یک از پارامترهای مربوط به سلامت و عملکرد حیوان یا کیفیت محصول تولیدی آن به پرورش‌دهندگان و فعالان این حوزه معرفی کرد.

References

- Abdelli, N., Solà-Oriol, D. and Pérez, J.F. 2021. Phytogenic feed additives in poultry: achievements, prospective and challenges. *Animals*, 11(12): 3471.
- Abdel-Maksoud, E.M., Abd El-Fattah Daha, A., Taha, N.M., Lebda, M.A., Sadek, K.M., Alshahrani, M.Y., Ezzat Ahmed, A., Shukry, M., Fadl, S.E. and Elfeky, M. 2023. Effects of ginger extract and/or propolis extract on immune system parameters of vaccinated broilers, *Poultry Science*, 102(10): 102903.
- Abreu, R., Semedo-Lemsaddek, T., Cunha, E., Tavares, L. and Oliveira, M. 2023. Antimicrobial drug resistance in poultry production: Current status and innovative strategies for bacterial control. *Microorganisms*, 11(4): 953.
- Alhajj, M.S., Alhobaishi, M., Ger El-Nabi, A.R. and Al-Mufarrej, S.I. 2015. Immune responsiveness and performance of broiler chickens fed a diet supplemented with high levels of Chinese star anise fruit (*Illicium verum* Hook. F). *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 14: 36-42.
- Barbour, E.K., Saade, M., Abdel Nour, A., Kayali, G., Kidess, S., Bou Ghannam, R., Harakeh, S. and Shaib, H. 2011. Evaluation of essential oils in the treatment of broilers co- infected with multiple respiratory etiologic agents. *International Journal of Applied Research in Veterinary Medicine*, 9: 317-323.
- Begum, M., Hosain, M.M. and Kim, I.H. 2014. Effects of the plant extract YGF251 on growth performance, meat quality, relative organ weight, nutrient digestibility and blood profiles in broiler chickens: possible role of insulin-like growth factor 1. *Veterinari Medicina*, 59: 415-423.
- Bharavi, K., Gopala Reddy, A., Rao, G.S., Ravikumar, P., Rajasekhar Reddy, A. and Rama Rao S.V. 2010. Reversal of cadmium induced oxidative stress and its bio-accumulation by culinary herbs *Murraya koenigii* and *Allium sativum*. *Research Journal of Pharmacognosy*, 4: 60-65.
- Cho, J.H., Kim, H.J. and Kim, I.H. 2014. Effects of phytogenic feed additive on growth performance, digestibility, blood metabolites, intestinal microbiota, meat color and relative organ weight after oral challenge with *Clostridium perfringens* in broilers. *Livestock Science*, 160: 82-88.

- Ebrahimi, A., Shahir, M.H. and Kheiry, A. 2022. Effects of thyme, garlic, echinacea and galbanum on performance, cecal microbiota and immune function of native ducks. *Journal of Animal Science*, 32: 119-130.
- El-Shall, N.A., Abd El-Hack, M.E., Albaqami, N.M., Khafaga, A.F., Taha, A.E., Swelum, A.A., El-Saadony, M.T., Salem, H.M., El-Tahan, A.M., AbuQamar, S.F., El-Tarabily, K.A. and Elbestawy, A.R. 2022. Phytochemical control of poultry coccidiosis: a review. *Poultry Science*, 101(1): 101542.
- Florou-Paneri, P., Christaki, E. and Giannenas, I. 2019. Feed additives aromatic plants and herbs in animal nutrition and health. Associated Press Publication, Northern Michigan University, pp. 144-179.
- Ghafouri, S.A., Ghaniei, A., Tavanaee Tamannaie, A.E., Sadr, S., Charbgo, A., Ghiassi, S. and Abuali, M. 2023. Evaluation of therapeutic effects of an herbal mixture (*Echinacea purpurea* and *Glycyrrhiza glabra*) for treatment of clinical coccidiosis in broilers. *Veterinary Medicine and Science*, 9: 829-836.
- Huang, C.M. and Lee, T.T. 2018. Immunomodulatory effects of phytochemicals in chickens and pigs - A review. *Asian-Australas Journal of Animal Science*, 31(5): 617-627.
- Ismail, I.E., Alagawany, M., Taha, A.E., Puvača, N., Laudadio, V. and Tufarelli, V. 2021. Effect of dietary supplementation of garlic powder and phenyl acetic acid on productive performance, blood haematology, immunity and antioxidant status of broiler chickens. *Animal Bioscience*, 34: 363.
- Ivanova, S., Sukhikh, S., Popov, A., Shishko, O., Nikonov, I., Kapitonova, E., Krol, O., Larina, V., Noskova, S. and Babich, O. 2024. Medicinal plants: A source of phytobiotics for the feed additives. *Journal of Agriculture and Food Research*, 16: 101172.
- Juadjur, A., Mohn, C., Schantz, M., Baum, M., Winterhalter, P. and Richling, E. 2015. Fractionation of an anthocyanin-rich bilberry extract and in vitro antioxidative activity testing. *Food Chemistry*, 167: 418-424.
- Kara, K., Kocaoğlu Güçlü, B., Baytok, E., Şentürk, M. 2016. Effects of grape pomace supplementation to laying hen diet on performance, egg quality, egg

- lipid peroxidation and some biochemical parameters. *Journal of Applied Animal Research*. 44: 303-310.
- Khamisabadi, H., Naseri Harsini, R., Chaharaein, B., Pourhesabi, G., Yaghobfar, A. and Khaledi, N. 2018. Using chamomile extract as an antibiotic replacer in broiler's diet. 7th National Congress on Medicinal Plants, Shiraz, Iran. (In Persian)
- Khamisabadi, H., Pourhesabi, G. and Naseri Harsini, R. 2018. Effects of different levels of lemon balm (*Melissa officinalis* L.) powder on growth performance and immune system of broiler chickens. 7th National Congress on Medicinal Plants, Shiraz, Iran. (In Persian)
- Khamisabadi, H., Pourhashabi, Q., Chaharayin, B. and Naseri Harsini, R. 2013. Comparing the effects of licorice extract (*Glycyrrhiza glabra*) and lincomycin antibiotic on abdominal fat, blood biochemical parameters and immunity of broiler chickens. *Animal Sciences (Research and Construction)*, 105: 229-244. (In Persian)
- Labaque, M.C., Kembro, J.M., Luna, A. and Marin, R.H. 2013. Effects of thymol feed supplementation on female Japanese quail (*Coturnix coturnix*) behavioral fear response. *Animal Feed Science and Technology*, 183: 67-72.
- Latheef, S.K., Dhama, K., Wani, M.Y., Samad, H.A., Barathidasan, R., Tiwari, R., Singh, S.D. and Rai, R.B. 2013. Ameliorative effects of four herbs (*Withania somnifera*, *Tinospora cordifolia*, *Azadirachta indica* and E care SE herbal) on the pathogenesis of chicken infectious anaemia virus. *International Journal of Current Research*, 5: 2327-2331.
- Li, P., Piao, X., Ru, Y., Han, X., Xue, L. and Zhang, H. 2012. Effects of adding essential oil to the diet of weaned pigs on performance, nutrient utilization, immune response and intestinal health. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 25: 1617-1626.
- Li, S.Y., Ru, Y.J., Liu, M., Xu, B., Peron, A. and Shi, X.G. 2012. The effect of essential oils on performance, immunity and gut microbial population in weaner pigs. *Livestock Science*, 145: 119-123.
- Maddahian, A. and Saeednezhad, A. 2016. The effect of using antioxidants in

- nutrition. The first national conference of new technologies in science and food industries and tourism in Iran. University of Science and Application, Babolsar, Mazandaran. (In Persian)
- Mohiti-Asli, M. and Ghanaatparast-Rashti, M. 2017. Comparison of the effect of two phytogetic compounds on growth performance and immune response of broilers. *Journal of Applied Animal Research*, 45: 603-608.
- Naseri Harsini, R., Khamisabadi, H. and Dehghanzadeh, H. 2021. The effect of using dill plant powder on the performance and characteristics of broiler chicken carcasses. The first national conference on animal and poultry feed additives focusing on environmental stress, Birjand University, Iran. (In Persian)
- Obianwuna, U.E., Kalu, N.A., Wang, J., Zhang, H., Qi, G., Qiu, K. and Wu, S. 2023. Recent trends on mitigative effect of probiotics on oxidative-stress-induced gut dysfunction in broilers under necrotic enteritis challenge: A review. *Antioxidants*. 12: 911.
- Oladele, O., Esan, O., Akpan, I. and Enibe, F. 2018. Garlic feed inclusion and susceptibility of broiler chickens to infectious bursal disease. *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research*, 5: 275-281.
- Oni, A.I., Adeleye, O.O., Adebowale, T.O. and Oke, O.E. 2024. The role of phytogetic feed additives in stress mitigation in broiler chickens. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 108(1): 81-98.
- Oskoueian, E. and Dalir, M. 2019. A review of the most widely used medicinal plant active compounds and their effects on growth, health and production parameters in the poultry industry. *Veterinary Researches and Biological Products*, 125: 2-12. (In Persian)
- Pant, M., Ambwani, T. and Umaphathi, V. 2012. Antiviral activity of Ashwagandha extract on infectious bursal disease virus replication. *Indian Journal of Science and Technology*, 5: 2750-2751.
- Park, J.H. and Kim I.H. 2018. Effects of a protease and essential oils on growth performance, blood cell profiles, nutrient retention, ileal microbiota, excreta gas emission, and breast meat quality in broiler chicks. *Poultry Science*, 97:

2854-2860.

- Pirgozliev, V., Mansbridge, S.C., Rose, S.P., Lillehoj, H.S. and Bravo, D. 2019. Immune modulation, growth performance, and nutrient retention in broiler chickens fed a blend of phytogenic feed additives. *Poultry Science*, 98(9), 3443-3449.
- Pliego, A.B., Tavakoli, M., Khusro, A., Seidavi, A., Elghandour, M.M.Y., Salem, A.Z.M., Ofelia, M.M. and Rivas-Caceres, R.R. 2020. Beneficial and adverse effects of medicinal plants as feed supplements in poultry nutrition: a review. *Animal Biotechnology*, 33(3): 1-23.
- Reis, J.H., Gebert, R.R., Barreta, M., Baldissera, M.D., dos Santos, I.D., Wagner, R., Campigotto, G., Jaguezski, A.M., Gris, A., de Lima, J.L.F., Mendes, R.E., Fracasso, M., Boiago, M.M., Stefani, L.M., dos Santos, D.S., Robazza, D.S. and Da Silva, A.S. 2018. Effects of phytogenic feed additive based on thymol, carvacrol and cinnamic aldehyde on body weight, blood parameters and environmental bacteria in broilers chickens. *Microbial Pathogenesis*, 125: 168-176.
- Reyan Mehsassi, A., Darmani Kohi, H., Naseri Harsini, R., Kioumarsi, H. and Dehghanzadeh, H. 2020. Effect of using dill (*Anethum graveolens*) whole plant powder on performance of some blood parameters, and skeletal system of broilers. *Journal of Environmental research and technology*, 5(8): 61-73. (In Persian)
- Reyan Mohsasesi, A., Darmani Koochi, H., Naseri Harsini, R., Mirza Aghazadeh, A. and Kioumarsi, H. 2019. The effect of mint plant (*Mentha pulegium* L.) on performance, carcass characteristics and concentration of some blood parameters in broilers. *Journal of Environmental research and technology*, 4(6): 71-82. (In Persian)
- Saadat Mirghadim, S.M., Shakouri, M.D. and Mirzaei, F. 2016. The possibility of replacing clove (*Syzygium aromaticum*) essence for growth promoter, avilamycin, in broiler chickens diet. *Animal Science Research*, 27(2): 87-99. (In Persian)
- Saadat Mirqadim, S.M., Sarrashtehdar Kohnehsari, F. and Saadat Mirqadim,

- S.M. 2021. The effect of using wheat bran as a new substitute for growth stimulants in broiler diets. The 9th national and the first international congress of animal sciences of Iran. Sari Faculty of Food Science and Technology, Iran. (In Persian)
- Saeednezhad, A. and Maddahian, A. 2016. Investigating the biochemical aspects of the function of plant essential oils in agricultural industries. The first national conference of new technologies in science and food industries and tourism in Iran. Comprehensive Scientific and Applied University of Babolsar, Mazandaran. (In Persian)
- Saki, A.A., Naseri Harsini, R., Rahmatnejad, E. and Salary, J. 2012. Herbal additives and organic acids as antibiotic alternatives in broiler chickens diet for organic production. African Journal of Biotechnology, 11(8): 2139-2145.
- Salako, A.O., Atteh, J.O., Akande, T.O., Opowoye, I.O. and Aderibigb, T.A. 2022. Mitigating potential of three phytogetic feed additives in broilers exposed to dietary aflatoxin. Iranian Journal of Applied Animal Science, 12(3): 571-581.
- Shehata, A.A., Yalçın, S., Latorre, J.D., Basiouni, S., Attia, Y.A., Abd El-Wahab, A., Visscher, C., El-Seedi, H.R., Huber, C., Hafez, H.M., Eisenreich, W. and Tellez-Isaias, G. 2022. Probiotics, prebiotics, and phytogetic substances for optimizing gut health in poultry. Microorganisms, 10: 395.
- Shereen, M.A., Hafez, A.S., Nada, A.F. and Hussein, H.A. 2019. phytogetic feed additive enhance innate and humoral immune response to newcastle disease virus vaccination in broiler chickens. International Journal of Poultry Science, 18: 93-100.
- Soliman, M.S., Qattan, S.Y.A., Reda, F.M., Mohamed, L.A., Mahgoub, S.A., Othman, S.I., Allam, A.A., Tellez-Isaias, G. and Alagawany, M. 2023. Does dietary supplementation with lettuce seed oil enhance broiler performance, immunity, lipid profile, liver and kidney functions, antioxidant parameters and intestinal microbiota? Poultry Science, 103(1): 103409.
- Srihasam, S., Thyagarajan, K., Korivi, M., Lebaka, V.R. and Mallem, S.P.R. 2020. Phytogetic generation of NiO Nanoparticles using stevia leaf extract and evaluation of their in-vitro antioxidant and antimicrobial properties.

- Biomolecules, 10(1): 89.
- Wati, T., Ghosh, T.K., Syed, B. and Haldar, S. 2015. Comparative efficacy of a phytogenic feed additive and an antibiotic growth promoter on production performance, caecal microbial population and humoral immune response of broiler chickens inoculated with enteric pathogens. *Animal Nutrition*, 3: 213-219.
- Yan, L. and Kim, I.H. 2012. Effect of eugenol and cinnamaldehyde on the growth performance, nutrient digestibility, blood characteristics, fecal microbial shedding and fecal noxious gas content in growing pigs. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 25: 1178-1183.
- Yin, D., Du, E., Yuan, J., Gao, J., Wang, Y.L., Aggrey, S.E. and Guo, Y. 2017. Supplemental thymol and carvacrol increases ileum *Lactobacillus* population and reduces effect of necrotic enteritis caused by *Clostridium perfringens* in chickens. *Scientific Reports*, 7: 1-11.
- Zaikina, A.S., Buryakov, N.P., Buryakova, M.A., Zagarin, A.Y., Razhev, A.A. and Aleshin, D.E. 2022. Impact of supplementing phytobiotics as a substitute for antibiotics in broiler chicken feed on growth performance, nutrient digestibility, and biochemical parameters. *Veterinary Science*, 9(12): 672.
- Zou, X., Xiao, R., Li, H., Liu, T., Liao, Y., Wang, Y., Wu, S. and Li, Z. 2018. Effect of a novel strain of *Lactobacillus brevis* M8 and tea polyphenol diets on performance, meat quality and intestinal microbiota in broilers. *Italian Journal of Animal Science*, 17: 396-407.

The use of medicinal plants in improving the health and safety of poultry

Reza Naseri Harsini^{1*}, Ali Maddahian¹, Mousa Saadat Mirghadim², Houshang Dehghanzadeh¹

1. Research Assistant Professor, Animal Science Research Department, Gilan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Rasht, Iran . (Corresponding author)
2. Research Associate, Animal Science Research Department, Gilan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Rasht, Iran.

Received: June 2024 Accepted: September 2024 - DOI: 10.22092/mpt.2024.365879.1154

Abstract

Naseri Harsini, R., Maddahian, A., Saadat Mirghadim, M., Dehghanzadeh. H., The use of medicinal plants in improving the health and safety of poultry

Iranian Medicinal Plants and Technology, Vol 6, No. 1, 2023 3-4: 13-31(in Persian)

Abstract

Restrictions imposed by various global authorities, for example the European Union, on the non-therapeutic use of antibiotics in livestock and poultry nutrition, as a result of increasing concerns about the spread of bacterial resistance and other related problems, encouraged extensive research to find growth promoter alternative to antibiotics. A large variety of different compounds have been introduced by researchers as potential alternatives to antibiotics, among them medicinal plants have received the most attention in recent years and numerous valuable information is now available about their potential in improving animal's health and performance. Medicinal plants are reported to have a wide range of activities including antimicrobial, anthelmintic, antioxidant, growth enhancer, and immune modulator. Medicinal plants and their ingredients have been tested in different forms in a number of animals, but the results are variable. Therefore, their application as feed additive has been limited, largely owing to their inconsistent efficacy and lack of full understanding of the modes of action. The future of these
Email address of the corresponding author: r.naseri@areeo.ac.ir

plants as feed additives depends on the knowledge on their effective constituents, the in-depth knowledge on their mode of action and their value based on the safety to animal and their products. The aim of this review is to summarize the current knowledge on the role of medicinal plants in improving the safety and health of monogastric animals.

Keywords: Antibiotics, Feed additive, Monogastric, Medicinal plants, Health and immunity