بررسی اثرات گیاهان دارویی به عنوان جانشین محرک رشد بر روی عملکرد و سیستم ایمنی جوجه های گوشتی

۱- امید جنگجو ۲- حسن صالح* ۳- سیده حمیده حسینی
۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد علوم دامی مجتمع آموزش عالی سراوان
۲- استادیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، مجتمع آموزش عالی سراوان
۳- دانش آموخته دکتری علوم دامی دانشگاه زابل
***Email:** hsaleh.um@gmail.com

چکیده

گیاهان از زمان های قدیم جهت عملکردهای بهداشتی و پزشکی مورد استفاده قرار می گرفتند. گیاهان و عصاره های آنها فیتوبیوتیک ها یا فیتوژنیک های شناخته شده ای هستند که به طور گسترده در طب سنتی و یا جایگزین آنتی بیوتیک ها در درمان و رشد حیوانات استفاده می شوند. در سال‌های اخیر به دلیل عوارض جانبی داروهای مدرن، هزینه‌های بالای نهاده، باقی‌مانده‌های سمی در غذا، مقاومت میکروبی و توسعه سیستم‌های تولید ارگانیک دام، استفاده از داروهای گیاهی در تولید دام افزایش یافته است. صنعت طیور به دلیل تولید محصولات گوشتی و تخم مرغی غنی از پروتئین و مواد مغذی با ارزش با هزینه کمتر نسبت به سایر منابع گوشت ، کمک قابل توجهی به پر کردن شکاف تغذیه ای در بسیاری از کشورها کرده است. جایگزین های طبیعی آنتی بیوتیک ها از جمله پروبیوتیک ها، پری بیوتیک ها، سین بیوتیک ها، اسیدهای آلی، اسانس ها، آنزیم ها، محرک های ایمنی، و فیتوژنیک (فیتوبیوتیک) از جمله گیاهان، گیاهان، اسانس ها و اولئورزین ها رایج ترین افزودنی های خوراک هستند که در صنعت طیور محبوبیت پیدا می کنند. بنابراین، بررسی فعلی بر توصیف جایگزینی گیاهان دارویی به عنوان محرک‌های رشد آنتی‌بیوتیکی طبیعی، نحوه عملکرد آنها و تأثیرات آنها بر سیستم ایمنی طیور متمرکز است.

کلمات کلیدی: مرغ ارگانیک، جوجه گوشتی، گیاهان دارویی، آنتی بیوتیک

۱. مقدمه

کشف آنتی بیوتیک ها در کنترل بیماری های عفونی و افزایش کارایی خوراک موفقیت آمیز بود. آنتی بیوتیک ها با منشاء طبیعی یا مصنوعی هم برای جلوگیری از تکثیر و هم از بین بردن باکتری ها استفاده می شوند[۱]. آنتی بیوتیک ها توسط قارچ ها یا باکتری های خاص تولید می شوند. آنها به طور معمول برای درمان و پیشگیری از عفونت در انسان و حیوانات استفاده می شوند. با این حال، شواهد علمی نشان می دهد که استفاده گسترده از این ترکیبات منجر به افزایش مشکل مقاومت آنتی بیوتیکی و وجود بقایای آنتی بیوتیک ها در خوراک و محیط شده است[۲, ۳]. از این رو، نیاز روزافزونی به یافتن جایگزین‌های مؤثر برای کنترل بیماری های عفونی و محدود کردن گسترش باکتری های بیماری زا وجود دارد، اما مهم‌تر از آن، نگه داشتن آنتی‌بیوتیک‌ها به عنوان ابزاری مفید برای آینده است[۴, ۵]. این مقاله به بررسی ، وضعیت فعلی استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها و همچنین استراتژی‌های جایگزین موجود در تولید جوجه‌های گوشتی می پردازد.

۲. استفاده از آنتی بیوتیک ها در تولید جوجه های گوشتی

در طول ۵۰ سال گذشته، استفاده از آنتی بیوتیک ها همراه با اقدامات سختگیرانه ایمنی زیستی و بهداشتی به رشد صنعت طیور منجر به جلوگیری از اثرات منفی بسیاری از بیماری های طیور شده است[۶]. حتی اگر امنیت زیستی کافی باشد، واکسیناسیون می تواند به عنوان یک اقدام اضافی مورد استفاده قرار گیرد. آنتی بیوتیک ها در برابر پاتوژن های قارچی و ویروسی موثر نیستند. آنها فقط بیماری های عفونی را درمان می کنند که عوامل ایجاد کننده آن باکتری ها هستند. به طور کلی، آنتی‌بیوتیک‌ها در درمان‌های گیاهی، پرورش ماهی، خوراک دام و پزشکی انسانی یا دامپزشکی مورد استفاده قرار می‌گیرند که می‌توان از آن‌ها به عنوان یک درمان پیشگیرانه یا درمانی استفاده کرد[۷]. آنتی بیوتیک ها بر اساس خانواده شیمیایی، نحوه عملکرد و گونه های باکتریایی که بر روی آنها اثر می کنند طبقه بندی می شوند. آنتی بیوتیک های باکتری کش باکتری ها را از بین می برند و باکتریوستاتیک ها با مهار تکثیر آنها و تسهیل فاگوسیتوز آنها توسط سیستم ایمنی آنها را ضعیف می کنند[۷]. بنابراین، میزان مرگ و میر کاهش می یابد زیرا حیوانات مقاوم تر می شوند. در مرغداری های با تراکم بالا ، اغلب آنتی بیوتیک هایی مانند تتراسایکلین، باسیتراسین، تایلوزین، سالینومایسین، ویرجینیامایسین و بامبرمایسین استفاده می شود [۸] و همچنین، مصرف تتراسایکلین ها بیش از دو سوم آنتی بیوتیک های تجویز شده به حیوانات هستند.

۳. اثرات آنتی بیوتیک ها

صنعت طیور از آنتی بیوتیک ها برای افزایش تولید گوشت از طریق بهبود ضریب تبدیل خوراک، ارتقاء نرخ رشد و پیشگیری از بیماری ها استفاده می کند. آنتی بیوتیک ها را می توان با موفقیت در دوزهای تحت بالینی در صنعت طیور برای عملکرد تولید استفاده نمود و با اصلاح وضعیت ایمنی جوجه های گوشتی از سلامت پرندگان محافظت کرد[۹, ۱۰]. این مهم عمدتا به دلیل کنترل عفونت های گوارشی و اصلاح میکروبیوتا در روده امکان پذیر است. مکانیسم اثر هنوز نامشخص است، اما احتمالاً آنتی بیوتیک ها با بازسازی تنوع میکروبی و فراوانی نسبی در روده تاثیرگذار هستند تا هنگامی که میکروبیوتای بهینه برای رشد را فراهم کنند[۱۱]. تغییر در میکروبیوتای روده جوجه ها می تواند بر ایمنی و سلامت آنها تأثیر بگذارد. با این حال، تغییرات در میکروبیوتای روده جوجه ها می تواند تحت تأثیر عوامل مختلفی باشد. این عوامل عبارتند از: محل استقرار میکروفلور و قرار گرفتن در معرض عوامل بیماری زا، ترکیب جیره و وجود آنتی بیوتیک در خوراک باشد[۱۲]. استفاده از ویرجینیامایسین (۱۰۰ پی پی ام) به عنوان یک محرک رشد با افزایش فراوانی گونه های لاکتوباسیلوس در دئودنوم جوجه های گوشتی همراه شد. این نشان می دهد که ویرجینیامایسین ترکیب میکروبیوتای روده مرغ را تغییر می دهد [۱۳]. علاوه بر این، جمعیت گونه های لاکتوباسیلوس در ایلئوم جوجه هایی که خوراک حاوی تایلوزین که یک باکتریواستاتیک است، دریافت کرده بودند، به طور قابل توجهی کمتر از جوجه هایی بود که در خوراکشان تایلوزین استفاده نشده بود [۱۴]. این کاهش در گونه های لاکتوباسیل، بعد از استفاده از آنتی بیوتیک ها در مطالعات دیگر نیز مشاهده شده است [۱۵, ۱۶].

۳-۱. مقاومت آنتی بیوتیکی و باکتریایی

شواهد علمی نشان می دهد که استفاده از ضد میکروبی ها در تولید دام می تواند مقاومت باکتریایی را در حیوانات تحت درمان افزایش دهد [۱۷]. مقاومت آنتی بیوتیکی به عنوان توانایی میکروارگانیسم ها برای تکثیر در حضور آنتی بیوتیکی تعریف می شود که به طور کلی میکروارگانیسم های همان گونه را مهار یا از بین می برد. مقاومت از طریق جهش یا کسب ژن هایی است که توسط عناصر ژنتیکی متحرک مانند ترانسپوزون ها، اینتگرون ها، پلاسمیدها یا فاژها حمل می شوند[۱۸]. مرغ دارای بخش بزرگی از انتروباکتریاسه مقاوم به آمینویدها در دستگاه گوارش و تتراسایکلین در گوشت خود است [۱۹]. مقاومت

باکتریایی به آنتی بیوتیک ها موضوع چندین مطالعه در سال های اخیر بوده است [۲]. در یک مطالعه بر روی سالمونلا انتریکا جمع آوری شده از مزارع طیور در بریتیش کلمبیا (کانادا)، دیارا و همکاران [۲۰] نشان داد که بیش از ۴۳ درصد از باکتری ها به طور همزمان به آمپی سیلین، آموکسی سیلین-کلاوولانیک اسید، سفتیوفور، سفوکسیتیم و سفتریاکسون مقاوم بودند. علاوه بر این، مقاومت آنتی بیوتیکی در انتروکوک ها [۲۱]، مایکوپلاسما گالی سپتیکوم [۲۲] و گونه های سالمونلا[۲۳] نمونه برداری شده از جوجه های گوشتی گزارش شده است. در مطالعه دیگری باجی و همکاران[۲۴] گزارش کرد که ۸۶ درصد از استافیلوکوکوس انتریکا جدا شده از لاشه مرغ به تتراسایکلین مقاوم بودند، در حالی که ۳۰ درصد نمونه ها مقاومت فنوتیپی چند دارویی به آمپی سیلین، سولفامتوکسازول و تتراسایکلین نشان دادند. در اکوادور، مطالعه ای توسط برایکف و همکاران [۲۵] نشان داد که مقاومت به تتراسایکلین در ۷۸ درصد پرندگان تولیدی (جوجه های گوشتی و تخمگذار) تشخیص داده شد. بیش از نیمی از نمونه های برداشت شده به سولفیسوکسازول و تری متوپریم سولفامتوکسازول (به ترتیب ۶۹ و ۶۳ درصد) مقاوم بودند. مقاومت باکتریایی به آنتی بیوتیک های حیوانی یک مسئله بهداشت عمومی است. به عنوان مثال، در کانادا، گوشت طیور ممکن است در عفونت های انسانی نقش داشته باشد [۲۶]. علاوه بر این، هور و همکاران [۲۷] نشان داد که نمونه های S. enterica از لاشه تخم مرغ و مرغ نسبت به پنی سیلین ها، سولفیسوکسازول، ترپتومایسین، تتراسایکلین و کینولون ها مقاوم هستند. نمونه های S. enterica به حداقل ۲۱ آنتی بیوتیک استفاده شده توسط نویسندگان مقاوم بودند. بیشتر نمونه ها دارای ژن‌های مرتبط با SPI-1 و SPI-2 و اپرون spv بودند که با عفونت‌های انسانی مرتبط هستند. این نشان دهنده تهدیدی برای سلامت انسان است. این وضعیت عمدتاً به دلیل استفاده نادرست از برخی آنتی بیوتیک ها مانند پنی سیلین ها، تتراسایکلین ها، ماکرولیدها و آمینوگلیکوزیدها است[۲۰] و این استفاده بیش از حد از آنتی بیوتیک ها و فشار انتخاب مربوط به آن منجر به کاهش اثربخشی درمانی و ایجاد جمعیت میکروارگانیسم های مقاوم به آنتی بیوتیک شده است. با وجود تعلیق مصرف آنتی بیوتیک، مقاومت آنتی بیوتیکی ممکن است در طول زمان گسترش یابد. در واقع، نشان داده شده است که سویه های E. coli مقاوم به تری متوپریم و استرپتومایسین برای چندین هفته در مزرعه مرغ بدون استفاده از آنتی بیوتیک های ذکر شده در بالا باقی می مانند[۲۸] از سوی دیگر، مقاومت آنتی بیوتیکی در مزارع ارگانیک کمتر است[۲۹]. بنابراین، تعیین منابع دقیق و اکولوژی باکتری های مقاوم به منظور توسعه استراتژی هایی برای توقف تکثیر آنها ضروری است[۲۰].

۴. جایگزین های استفاده از آنتی بیوتیک ها

فشار و نگرانی مصرف‌کنندگان نسبت به اثرات مضر مصرف آنتی‌بیوتیک و ممنوعیت آنتی‌بیوتیک‌ها در اتحادیه اروپا، محققان را بر آن داشته تا به جایگزین‌هایی برای آنتی‌بیوتیک‌ها بیاندیشند[۳۰]. هدف از این جایگزین ها حفظ نرخ مرگ و میر پایین، عملکرد بهتر حیوان در عین حفظ محیط زیست و سلامت مصرف کننده است. تحقیقات زیادی برای جستجوی عوامل طبیعی با اثرات مفید مشابه محرک های رشد انجام شده است. در واقع تعدادی از جایگزین های غیر درمانی وجود دارد که می تواند جایگزین استفاده از آنتی بیوتیک ها شود. در این میان محبوب‌ترین‌ها پروبیوتیک‌ها، پری‌بیوتیک‌ها، آنزیم‌ها، اسیدهای آلی، محرک‌های ایمنی، باکتریوسین‌ها، باکتریوفاژها، افزودنی‌های خوراک گیاهی، فیتوسیدها، نانوذرات و اسانس‌ها هستند.

۴/۱. افزودنی های گیاهی خوراکی (PFA)

افزودنی های گیاهی مشتق شده از گیاهان، گیاهان دارویی و ادویه جات برای بهبود عملکرد حیوانات استفاده می شود. آنها به دلیل اثرات مثبتشان بر رشد، بهبود سیستم ایمنی و کاهش پاسخ استرس بسیار موفق بوده اند. نتایج اخیر نشان داد که

افزودنی های گیاهی جایگزین های خوبی برای آنتی بیوتیک ها هستند و باعث رشد جوجه های گوشتی می شوند [۳۱]. به عنوان مثال، گنجاندن ۲ گرم در کیلوگرم دارچین در جیره غذایی جوجه های گوشتی تأثیر مثبتی بر عملکرد رشد در ۲۸ روزگی (۹۷۴ در مقابل ۸۵۰ گرم) و در سن ۴۲ روزگی (۲۱۱۱ در مقابل ۱۹۳۱ گرم) داشت[۳۲]. همچنین گنجاندن لیپیا جاوانیکا به میزان ۵ گرم در کیلوگرم در خوراک جوجه های گوشتی اثرات مفیدی بر میانگین افزایش روزانه (*ADG*) در دوره رشد (۶۷ در مقابل ۳۰ گرم)، وزن کشتار (۲۲۱۳ در مقابل ۱۹۶۷ گرم) و پروفایل اسیدهای چرب داشت. عصاره های گیاهی در کنجاله برگ *L. javanica* می توانند گلیکولیز را تحریک کرده و استفاده از تولید انرژی و در نهایت رشد را افزایش دهند. علاوه بر این، مخلوطی از پودر سیر (۵ گرم در کیلوگرم) و فلفل سیاه (۱ گرم در کیلوگرم) تأثیر مثبتی بر افزایش وزن و شاخص مصرف جوجه‌های گوشتی داشت [۳۳]. مطالعه جاریا و همکاران [۳۴] نشان داد که گیاهان خاصی، به ویژه *Cratoxylum formosum*، می توانند فعالیت ضد میکروبی علیه *E. coli*، *C. jejuni* و *S. aureus* جدا شده از سکوم جوجه گوشتی داشته باشند. با دوز ۱۵۰ میلی گرم بر کیلوگرم به مدت ۳۹ روز، افزودنی های گیاهی حاوی عصاره رازیانه (*Foeniculum vulgarae var. dulcemil*)، نعناع فلفلی (*Mentha arvensis*)، بلوط (*Quercus cortex*)، میخک (*Syzygium aromaticum L*) و آویشن (*Thymusvulgaris L*.) به اندازه باسیتراسین متیلن دی آلی سیلات در کنترل کلستریدیوم، سالمونلا و *E. coli* تلقیح شده در جوجه های گوشتی (روز ۲۸) موثر بودند [۳۵]. برخی از گیاهان دارویی دارای خواص ضد میکروبی و آنتی اکسیدانی هستند[۳۶]. استفاده از پنیرویال (*Mentha pulegium L*.) در جیره جوجه های گوشتی اثرات مثبتی را نشان داده است. گودرزی و نانه‌کارانی [۳۷] نشان دادند که استفاده از ۲ درصد پنی رویال(*Pennyroyal*) در خوراک جوجه‌های گوشتی تأثیر مثبتی بر اضافه وزن روزانه *(ADG)* و صفات لاشه در مقایسه با شاهد ویرجینیماسین دارد. تأثیر مثبت افزودنی های گیاهی بر روی سیستم ایمنی گزارش شده است. در واقع، مکمل ۷ گرم بر کیلوگرم چریش (*Azadirachta indica*) تأثیرات مطلوبی بر پاسخ‌های ایمنی جوجه‌های گوشتی و *ADG* در مقایسه با مرغ مکمل‌شده با فلاووفسفولیپول ایجاد کرد [۳۸]. در یک آزمایش مشابه، مکمل ۱۰ تا ۲۰ گرم بر کیلوگرم سیاه دانه (*Nigella sativa L*.) پروفایل لیپیدی پلاسما (تری گلیسرید و لیپوپروتئین با چگالی کم) و ایمنی با واسطه آنتی بادی را بهبود بخشید [۳۱]. در یک مطالعه مقایسه ای بین مصرف لینکومایسین و عصاره شیرین بیان (*Glycyrrhiza glabra*)در جوجه های گوشتی، خامیس آبادی و همکاران[۳۹] به این نتیجه رسیدند که عصاره شیرین بیان می تواند چربی شکم و سطوح سرمی کلسترول لیپوپروتئین با چگالی کم و کلسترول تام را بدون هیچ گونه اثر نامطلوبی بر عملکرد جوجه های گوشتی و وضعیت ایمنی کاهش دهد. همچنین نشان داده شده است که استفاده از ادویه ها در تغذیه جوجه های گوشتی می تواند اثر لیپوتروپیک داشته باشد. این اثر با تأثیرگذاری بر متابولیسم لیپید از طریق انتقال اسیدهای چرب به دست می آید [۴۰]. برخی از جنبه های اثرات افزودنی های گیاهی نامشخص است. با این حال، دلیل استفاده از این گیاهان، ترکیبات شیمیایی فراوان با فعالیت ضد باکتریایی، آنتی اکسیدانی و حفاظتی آنهاست. این احتمال وجود دارد که اسانس های موجود در افزودنی های گیاهی با تحریک ترشح صفرا، آنزیم های گوارشی و مخاط، عملکرد روده را بهبود می بخشد. ترکیبات فعال بیولوژیکی گیاهان عمدتاً ترپنوئیدها، فنولیک ها، گلیکوزیدها و آلکالوئیدها هستند. افزودنی های گیاهی رشد را با کاهش عفونت های تحت بالینی، بهبود جذب مواد مغذی را افزایش می دهند[۴۱]. کارایی گیاهان فیتوژنیک در جوجه های گوشتی به سطح گنجاندن در خوراک و دوره فیزیولوژیکی جوجه بستگی دارد. بیشترین اثرات مفید افزودنی ها در دوره رشد و پایانی مشاهده شده است. استفاده از افزودنی های گیاهی به حفظ عملکرد منظم گوارش و میکروفلور روده جوجه کمک می کند[۴۲]. به گفته واتی و همکاران[۳۵]، مکمل کردن افزودنی های گیاهی در جیره جوجه های گوشتی می تواند

حفظ نیتروژن (*N*) و قابلیت هضم فیبر خام را بهبود بخشد و ممکن است باعث کاهش زمان انتقال گوارشی در مقایسه با کنترل منفی (بدون آنتی بیوتیک) یا مثبت (مکمل با باسیتراسین متیلن دی آلی سیلات) شود. . استفاده از افزودنی های گیاهی کیفیت لاشه یا گوشت را تغییر نمی دهد. به عنوان مثال، استفاده از سیر و دارچین (۲ تا ۴ گرم در کیلوگرم برای هر دو) در خوراک جوجه های گوشتی تأثیری بر پارامترهای بویایی گوشت نداشت[۴۳]. لی و همکاران[۴۴] به این نتیجه رسیدند که فیتونسید (۰.۵ تا ۱ گرم در کیلوگرم) استخراج شده از کاج کره ای می تواند به عنوان جایگزینی برای تایلوسین در نظر گرفته شود. گنجاندن فیتوسیدها، مولکول‌های دفع شده توسط درختان در هوا، توانسته عملکرد را بهبود بخشد و انتشار گازهای دفع شده را در جوجه‌های گوشتی کاهش دهد (لی و همکاران، ۲۰۱۵). برخی تحقیقات در مورد افزودنی های خوراک مرغ بر روی نانوذرات متمرکز شده است. نانوذرات خاصی مانند نقره *(Ag) و مس (Cu) و همچنین فلزات اکسید شده خاص (*Al2O3، Fe3O4، CeO2، ZrO2*)* نیز ممکن است دارای اثر ضد میکروبی باشند و در صورت استفاده در خوراک‌ها می‌توانند مفید باشند[۴۵].

۴.۱.۱. تاثیر افزودنی های گیاهی بر روی عملکرد جوجه های گوشتی

افزودنی های خوراک گیاهی یا فیتوبیوتیک اثرات متفاوتی بر عملکرد داشته اند. برخی از مطالعات هیچ تفاوتی را در پارامترهای مختلف عملکرد نشان ندادن. اما در یک مطالعه از روغن پونه کوهی با دوز ۵۰ یا ۱۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی کاب استفاده شد و تفاوت معنی داری در وزن بدن و ضریب تبدیل نسبت به گروه شاهد وجود داشت[۴۶]. مطالعه دیگری با استفاده از جوجه های گوشتی ماده کاب نشان داد که مکمل کردن جیره با تیمول، سینامالدئید هیچ تأثیری بر مصرف خوراک، اضافه وزن و ضریب تبدیل نداشت [۴۷].

همچنین در مطالعات دیگری مزایای گیاهان فیتوژنیک مختلف استفاده شده در جیره خوراک جوجه های گوشتی بررسی شد. خوراک مصرفی که شامل کربوکسیل بود اثرات نامطلوب بر اضافه وزن روزانه را تا حدی جبران کرد [۴۸]. در حالی که جیره دوم مبتنی بر چاودار برای جلوگیری از افزایش وزن مورد استفاده قرار گرفت، با مکمل کردن سینامالدئید به جیره تا حدی افزایش وزن را در ۲ هفته اول را بهبود بخشید [۴۹]. جوجه های گوشتی نژاد کاب آلوده به ایمریا با مصرف مکمل پونه کوهی به میزان ۳۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم، افزایش وزن روزانه (BWG) و ضریب تبدیل(FCR) بهتری داشتند، اگرچه بهبود عملکرد کمتر از گروهی بود که کوکسیدیواستات در جیره مکمل شده بود[۵۰].

در مطالعه دیگری که به مدت ۶ هفته توسط مونتزوریس و همکاران[۵۱] انجام شد با استفاده از سطوح مختلف گیاهان فیتوژنیک، هیچ تفاوت معنی‌داری در طول مراحل استارتر و رشد در FI، BWG، BW، یا FCR مشاهده نشد. با این حال، در طول فاز پایانی، BWG به صورت خطی افزایش یافت و همچنین FI به صورت خطی کاهش یافت، و در نهایت سبب بهبود FCR شد . در یک آزمایش مشابه دیگری تفاوت معنی داری در پارامترهای عملکرد در سه مرحله استارتر،رشد و پایانی مشاهده شد. BWG به صورت خطی افزایش یافت، FI کاهش یافت، و FCR پایانی با افزایش سطوح مصرفی گیاه فیتوژنیک مورد آزمایش، بهبود یافت[۵۲]. نسبت به سطوح اعمال شده گیاه فیتوژنیک، نتایج متفاوتی را نشان دادند و بر اهمیت میزان ترکیب در یک افزودنی خوراک تاکید کردند. دانه های انیسون در یک جیره غذایی ذرت– سویا با ۰.۵ تا ۰.۷۵ گرم بر کیلوگرم در تغذیه جوجه های گوشتی هوبارد به مدت ۶ هفته گنجانده شد. به طور کلی، این تیمارها بر BWG بدون تأثیر بودند ولی

FI و FCR بهبود بخشیدند. بیشترین میزان اعمال دانه انیسون ۱.۵ گرم بر کیلوگرم در جیره مصرفی بود که منجر به کاهش عملکرد رشد بود.[۵۳]. تعادل مناسب مواد تشکیل دهنده جیره و سطوح مختلف گیاه فیتوژنیک می تواند منجر به بهبود عملکرد شود. بلوکباسی و ایرهان [۵۴]، آویشن را به جیره های ۰، ۰.۱، ۰.۵ و ۱ درصد اضافه کردند و باعث بهبود FCR شد و همچنین این تیمار اعمال شده موجب کاهش سطح E. coli مدفوعی در سطوح ۰.۱ و ۰.۵ درصد شد. مطالعه دیگری سه سطح مختلف کنجاله برگ خشک *Azadirachta indica* (یاس بنفش هندی) را در ۰، ۱.۲۵، ۲.۵ و ۵.۰ گرم بر کیلوگرم خوراک ارزیابی کرد که منجر به بهبود وزن ، FCR و درصد وزنی لاشه بهتر در جیره جوجه های تغذیه شده با ۲.۵ گرم بر کیلوگرم شد. اما هیچ بهبودی در مقادیر بالاتر یا کمتر مشاهده نشد[۵۵]. جیره پایه ذرت یا گندم و جو، مکمل شده با عصاره‌های گیاهی کارواکرول، سینامالدئید و فلفل دلمه اثر معنی‌داری بر ارتفاع پرزهای ژژنوم و عمق کریپت در جوجه‌های گوشتی تغذیه‌شده داشت، در حالی که هیچ تفاوتی در جیره گندم و جو مکمل‌شده با عصاره گیاهی با سطوح مصرفی پایین تر مشاهده نشد. هر دو رژیم غذایی ذرت و گندم / جو که دارای عصاره گیاهی بودند، FCR را بهبود بخشیدند[۵۶]. دامنه اثربخشی بسته به نوع گیاه مورد استفاده، نوع جیره غذایی پایه و نژاد جوجه گوشتی متفاوت است و همچنین سن افزودنی های خوراک گیاهی ممکن است هضم را با افزایش فعالیت آنزیم تریپسین، لیپاز وآمیلاز و تولید مخاط در روده بهبود بخشند [۵۷].

جوجه های گوشتی در سن ۴۱ روزگی شروع به دریافت عصاره گیاهی کردند و ۳۸ تا ۴۶ درصد افزایش فعالیت لیپاز را نشان دادند[۵۷]. مطالعه دیگری افزایش ضخامت در ژژنوم و پیش معده و افزایش تولید مخاط را گزارش کرد که نشان دهنده اثر اثرات گیاهان دارویی روی میکرو فلور روده نشان می دهد که با توجه محافظتی در برابر کلونیزاسیون پاتوژن ها است [۵۶]. به گونه گیاهی، دارای خواص ضد میکروبی هستند. و همچنین بسیاری از ترکیبات گیاهی فعالیت ضد میکروبی در برابر پاتوژن‌های منتقل شده از خوراک رانشان داده‌اند، از جمله *Salmonella typhimurium, S. enteritidis, E. coli 0157:H7, Shigella dysenteria, Listeria monocytogenes, Bacillus cereus, Pseudomonas aeruginosa, و Staphylococcus aureus*

حدس و گمان در مورد مکانیسم این اقدامات به ساختارهای فنلی PFA نسبت داده می شود. فنولیک ها می توانند اختلالاتی در غشای سیتوپلاسمی باکتری ایجاد کنند، نیروی محرکه پروتون، جریان الکترون، انتقال فعال، و محتویات سلولی را منعقد کنند[۵۸]. این مطالعات نشان می دهد که PFA ها ممکن است قادر به کنترل رشد پاتوژن ها در روده باشند. با این حال، ممکن است در مطالعات بعدی در مورد پرندگان منجر به نتایج مختلفی شود. یک ترکیب تجاری از اسانس ها توانست سطح E. coli را کاهش دهد و سطوح مفید لاکتوباسیلوس را افزایش دهد [۵۷]. مطالعه دیگری با استفاده از مخلوطی از ۵ گیاه دارویی تأثیر قابل توجهی بر روی سکوم و جمعیت میکروبی مدفوع داشت. در این مطالعه هیچ تفاوتی در جمعیت میکروبی در روز چهاردهم و یا روز بیست و هشتم مشاهده نشد، اما تغییرات در روز ۴۲ در سکوم وجود داشت[۴۰].

۴/۱/۲. تاثیر افزودنی های گیاهی بر روی سیستم ایمنی جوجه های گوشتی

سیستم ایمنی ذاتی به عنوان اولین خط دفاعی در برابر بیماری عمل می کند. یک مانع حیاتی برای مبارزه با پاتوژن ها در روده، تولید مخاط است. سلول های گابلت در لایه اپیتلیال موکوس، سلول های اپیتلیال را در طول روده می پوشاند و از آنها در برابر کلونیزاسیون عوامل بیماری زا محافظت می کند[۵۹]. موسین ها گلیکوپروتئین ها هستند که می تواند توسط سلول

های گابلت تولید، ذخیره و ترشح می شوند. مطالعه ای توسط تسرتیکس و همکاران [۶۰]، جهت بررسی سیستم ایمنی در برابر آنتی بیوتیک و گیاهان فیتوژنیک انجام شد. موسین جدا شده از جوجه های گوشتی تغذیه شده با جیره شاهد، جیره آنتی بیوتیک(اویلامایسین) یا تیمارهای PFA در سطوح افزایشی ۸۰، ۱۲۵ و ۱۵۰ میلی گرم بر کیلوگرم ، در دوازدهه پرندگان تغذیه شده با PFA در مقایسه با شاهد منفی در موسین آنها، در ایلئوم مانوز و در دوازدهه گالاکتوز افزایش یافته بود.

مانوز و گالاکتوز الیگوساکاریدهایی هستند که با افزایش پاسخ به بیماری روده مرتبط هستند[۵۹] . یک آزمایش جداگانه از مخلوط متفاوتی از PFA استفاده کرد و روند افزایش بیان ژن MUC2 ایلئال در پرندگان تحت درمان با PFA در ۴۲ روزگی را پیدا کرد. این پرندگان همچنین تمایل به کاهش سطح iNOS طحال را نشان دادند که نشان دهنده اثر ضد التهابی بر سیستم ایمنی ذاتی است[۶۱]. همان مطالعه ذرت را جایگزین گندم کرد و در مقابل، هیچ تفاوتی در MUC۲ روده یا iNOS طحال بین تیمارها مشاهده نشد[۶۱].

سیستم ایمنی بدن وظیفه دارد هموستاز بین تحریک ایمنی و سرکوب سیستم ایمنی را حفظ کند[۶۲]. دربررسی اثرات جینسینگ بر روی انسان، فیتوژنیک ها دارای فعالیت ایمنی تحریک کننده بودند، مانند فعالیت لنفوسیت های تحریک کننده و افزایش تولید سیتوکین TNF-α، IL-۶، IL-۱۲، IL-۶، IL-۱، و اینترفرون-γ. [۶۳]. در مطالعات انسانی خواص ضد التهابی یک گونه گیاهی مورد آزمایش قرار گرفت و نشان داد که چگونه فلاونوئیدها و ترپن ها واسطه تولید سیتوکین های پیش التهابی هستند[۶۴]. پاراسکئواس و همکاران[۶۴]، در مطالعات خود افزایش سطح IgA روده و روند به سمت کاهش IL-۱۸ طحال در جوجه های گوشتی تغذیه شده با مخلوط PFA را گزارش کردند. در همان مطالعه استفاده از گندم به جای ذرت هیچ تفاوتی در IgA روده یا IL-۱۸ طحال مشاهده نشد.

۵. نتیجه گیری

افزودنی‌های خوراک گیاهی پتانسیل امیدوارکننده‌ای را برای کنترل برخی از عوامل بیماری زا دارند، اما تحقیقات بیشتری برای تعیین مکانیسم‌ها و شناسایی اجزای درون این مواد که مؤثرترین عامل در تعیین اثرگذاری بر پاتوژن ها هستند، انجام شود. اگر تقاضای بازار همچنان به رشد خود ادامه دهد، ادامه توسعه مدیریت جوجه گوشتی و رویکردهای تغذیه ای که سلامت پرندگان و در نهایت عملکرد تولیدی را در این شرایط رقابتی بهینه می کند، مهم خواهد بود. در حالت ایده‌آل، ملاحظات اقتصادی و استراتژی‌های مدیریت جایگزین های مناسب آنتی بیوتیک هدف هر فعالیت تحقیقاتی برای بهبود تولید طیور و سلامت مصرف کننده خواهد بود.

۶. مراجع

۱. Engberg, R., et al., *Effect of zinc bacitracin and salinomycin on intestinal microflora and performance of broilers.* Poultry science, 2000. **79**(9): p. 1311-1319.

۲. Forgetta, V., et al., *Pathogenic and multidrug-resistant Escherichia fergusonii from broiler chicken.* Poultry science, 2012. **91**(2): p. 512-525.

۳. Furtula, V., et al., *Veterinary pharmaceuticals and antibiotic resistance of Escherichia coli isolates in poultry litter from commercial farms and controlled feeding trials.* Poultry science, 2010. :(۱)۸۹ p. 180-188.

.۴ Ronquillo, M.G. and J.C.A. Hernandez, *Antibiotic and synthetic growth promoters in animal diets: review of impact and analytical methods.* Food control, 2017. **72**: p. 255-267.

.۵ Carvalho, I.T. and L. Santos, *Antibiotics in the aquatic environments: a review of the European scenario.* Environment international, 2016. **94**: p. 736-757.

.۶ Bermudez, A. and B. Stewart-Brown, *Principles of disease prevention: diagnosis and control.* Diseases of poultry, 2008: p. 360.

.۷ Rauw, F., et al., *La vaccination contre la maladie de Newcastle chez le poulet (Gallus gallus).* BASE, 2009.

.۸ Devarajan, N., et al., *Antibiotic resistant Pseudomonas spp. in the aquatic environment: a prevalence study under tropical and temperate climate conditions.* Water Research, 2017. **115**: p. 256-265.

.۹ Emami, N.K., et al., *The effect of peppermint essential oil and fructooligosaccharides, as alternatives to virginiamycin, on growth performance, digestibility, gut morphology and immune response of male broilers.* Animal feed science and technology, 2012. **175**(1-2): p. 57-64.

.۱۰ Chattopadhyay, M.K., *Use of antibiotics as feed additives: a burning question.* Frontiers in microbiology, 2014. **5**: p. 334.

.۱۱ Lee, K.-W., et al., *Effects of anticoccidial and antibiotic growth promoter programs on broiler performance and immune status.* Research in veterinary science, 2012. **93**(2): p. 721-728.

.۱۲ Torok, V.A., et al., *Influence of antimicrobial feed additives on broiler commensal posthatch gut microbiota development and performance.* Applied and environmental microbiology, 2011. **77**(10): p. 3380-3390.

.۱۳ Dumonceaux, T.J., et al., *Characterization of intestinal microbiota and response to dietary virginiamycin supplementation in the broiler chicken.* Applied and environmental microbiology, 2006. **72**(4): p. 2815-2823.

.۱۴ Lin, J., et al., *Response of intestinal microbiota to antibiotic growth promoters in chickens.* Foodborne pathogens and disease, 2013. **10**(4): p. 331-337.

.۱۵ Zhou, H., et al., *Appropriate chicken sample size for identifying the composition of broiler intestinal microbiota affected by dietary antibiotics, using the polymerase chain reaction-denaturing gradient gel electrophoresis technique.* Poultry science, 2007. **86**(12): p. 2541-2549.

.۱۶ Danzeisen, J.L., et al., *Modulations of the chicken cecal microbiome and metagenome in response to anticoccidial and growth promoter treatment.* PloS one, 2011. **6**(11): p. e27949.

.۱۷ O'Brien, T.F., *Emergence, spread, and environmental effect of antimicrobial resistance: how use of an antimicrobial anywhere can increase resistance to any antimicrobial anywhere else.* Clinical Infectious Diseases, 2002. **34**(Supplement_3): p. S78-S84.

.۱۸ Kempf, I. and S. Zeitouni, *Coût biologique de la résistance aux antibiotiques: analyse et conséquences.* Pathologie Biologie, 2012. **60**(2): p. e9-e14.

.۱۹ Yulistiani, R., et al. *Prevalence of antibiotic-resistance enterobacteriaceae strains isolated from chicken meat at traditional markets in Surabaya, Indonesia*. in *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 2017. IOP Publishing.

.۲۰ Diarra, M.S. and F. Malouin, *Antibiotics in Canadian poultry productions and anticipated alternatives.* Frontiers in microbiology, 2014. **5**: p. 282.

.۲۱ Silbergeld, E.K., J. Graham, and L.B. Price, *Industrial food animal production, antimicrobial resistance, and human health.* Annu. Rev. Public Health, 2008. **29**: p. 151-169.

۲۲. Pakpinyo, S. and J. Sasipreeyajan, *Molecular characterization and determination of antimicrobial resistance of Mycoplasma gallisepticum isolated from chickens.* Veterinary microbiology, 2007. **125**(1-2): p. 59-65.

۲۳. Manning, J., V. Gole, and K. Chousalkar, *Screening for Salmonella in backyard chickens.* Preventive veterinary medicine, 2015. **120**(2): p. 241-245.

۲۴. Bacci, C., et al., *Phenotypic and genotypic features of antibiotic resistance in Salmonella enterica isolated from chicken meat and chicken and quail carcasses.* International Journal of Food Microbiology, 2012. **160**(1): p. 16-23.

۲۵. Braykov, N.P., et al., *Antibiotic resistance in animal and environmental samples associated with small-scale poultry farming in northwestern Ecuador.* Msphere, 2016. **1**(1): p. e00021-15.

۲۶. Manges, A.R., et al., *Retail meat consumption and the acquisition of antimicrobial resistant Escherichia coli causing urinary tract infections: a case–control study.* Foodborne pathogens and disease, 2007. **4**(4): p. 419-431.

۲۷. Hur, J., et al., *Molecular and virulence characteristics of multi-drug resistant Salmonella Enteritidis strains isolated from poultry.* The Veterinary Journal, 2011. **189**(3): p. 306-311.

۲۸. Chaslus-Dancla, E., et al., *Persistence of an antibiotic resistance plasmid in intestinal Escherichia coli of chickens in the absence of selective pressure.* Antimicrobial agents and chemotherapy, 1987. **31**(5): p. 784-78.۸

۲۹. Hegde, N.V., S. Kariyawasam, and C. DebRoy, *Comparison of antimicrobial resistant genes in chicken gut microbiome grown on organic and conventional diet.* Veterinary and Animal Science, 2016. **1**: p. 9-14.

۳۰. jangjoo, o., et al., *The Effect of Feed form and Probiotic Supplements on Performance, Blood Parameters and Immune Response of Broilers.* Research on Animal Production, 2021. **12**(31): p. 22-30.

۳۱. Ghasemi, H.A., N. Kasani, and K. Taherpour, *Effects of black cumin seed (Nigella sativa L.), a probiotic, a prebiotic and a synbiotic on growth performance, immune response and blood characteristics of male broilers.* Livestock Science, 2014. **164**: p. 128-134.

۳۲. Toghyani, M., et al., *Evaluation of cinnamon and garlic as antibiotic growth promoter substitutions on performance, immune responses, serum biochemical and haematological parameters in broiler chicks.* Livestock science, 2011. **138**(1-3): p. 167-173.

۳۳. Kirubakaran, A., et al., *Influence of combinations of fenugreek, garlic, and black pepper powder on production traits of the broilers.* Veterinary world, 2016. **9**(5): p. 470.

۳۴. Jarriyawattanachaikul, W., P. Chaveerach, and N. Chokesajjawatee, *Antimicrobial activity of Thai-herbal plants against food-borne pathogens E. coli, S. aureus and C. jejuni.* Agriculture and Agricultural Science Procedia, 2016. **11**: p. 20-24.

۳۵. Wati, T., et al., *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, 2015. **1**(3): p. 213-219.

۳۶. Mahboubi, M. and G. Haghi, *Antimicrobial activity and chemical composition of Mentha pulegium L. essential oil.* Journal of ethnopharmacology, 2008. **119** :(۲)p. 325-327.

۳۷. Goodarzi, M. and S. Nanekarani, *Effects of feeding Mentha pulegium L. as an alternative to antibiotics on performance of broilers.* APCBEE procedia, 2014. **8**: p. 53-58.

۳۸. Landy, N., G. Ghalamkari, and M. Toghyani, *Performance, carcass characteristics, and immunity in broiler chickens fed dietary neem (Azadirachta indica) as alternative for an antibiotic growth promoter.* Livestock Science, 2011. **142**(1-3): p. 305-309.

۳۹. Khamisabadi, H., et al., *Comparison of the effects of licorice extract (Glycyrrhiza glabra) and lincomycine on abdominal fat biochemical blood parameter and immunity of broiler chickens.* Animal Sciences Journal, 2015. **27**(105): p. 229-244.

۴۰. Cross, D., et al., *The effect of herbs and their associated essential oils on performance, dietary digestibility and gut microflora in chickens from 7 to 28 days of age.* British poultry science, 2007. **48**(4): p. 496-506.

۴۱. Huyghebaert, G., R. Ducatelle, and F. Van Immerseel, *An update on alternatives to antimicrobial growth promoters for broilers.* The Veterinary Journal, 2011. **187**(2): p. 182-188.

۴۲. Mountzouris, K.C., et al., *Assessment of a phytogenic feed additive effect on broiler growth performance, nutrient digestibility and caecal microflora composition.* Animal Feed Science and Technology, 2011. **168**(3): p. 223-231.

۴۳. Toghyani, M., et al., *Evaluation of cinnamon and garlic as antibiotic growth promoter substitutions on performance, immune responses, serum biochemical and haematological parameters in broiler chicks.* Livestock Science, 2011. **138**(1): p. 167-173.

۴۴. Li, H.L., et al., *Phytoncide, phytogenic feed additive as an alternative to conventional antibiotics, improved growth performance and decreased excreta gas emission without adverse effect on meat quality in broiler chickens.* Livestock Science, 2015. **181**: p. 1-6.

۴۵. Gangadoo, S., et al., *Nanoparticles in feed: Progress and prospects in poultry research.* Trends in Food Science & Technology, 2016. **58**: p. 115-126.

۴۶. Grashorn, M.A., *Use of phytobiotics in broiler nutrition – an alternative to infeed antibiotics?* Journal of Animal and Feed Sciences, 2010. **19**(3): p. 338-347.

۴۷. Ren, H., et al., *Synergistic Effects of Probiotics and Phytobiotics on the Intestinal Microbiota in Young Broiler Chicken.* Microorganisms, 2 :(۱۲)۷ .۰۱۹p. 684.

۴۸. Lee, K., et al., *Cinnamaldehyde, but not thymol, counteracts the carboxymethyl cellulose-induced growth depression in female broiler chickens.* Int. J. Poult. Sci, 2004. **3**(9): p. 608-612.

۴۹. Lee, K., et al., *Growth performance, intestinal viscosity, fat digestibility and plasma cholesterol in broiler chickens fed a rye-containing diet without or with essential oil components.* Int. J. Poult. Sci, 2004. **3**(9): p. 613-618.

۵۰. Giannenas, I., et al., *Effect of dietary supplementation with oregano essential oil on performance of broilers after experimental infection with Eimeria tenella.* Archives of Animal Nutrition, 2003. **57**(2): p. 99-106.

۵۱. Mountzouris, K., et al., *Assessment of a phytogenic feed additive effect on broiler growth performance, nutrient digestibility and caecal microflora composition.* Animal Feed Science and Technology, 2011. **168**(3-4): p. 223-231.

۵۲. Paraskeuas, V., et al., *Growth performance, nutrient digestibility, antioxidant capacity, blood biochemical biomarkers and cytokines expression in broiler chickens fed different phytogenic levels.* Animal Nutrition, 2017. **3**(2): p. 114-120.

۵۳. Soltan, M., R. Shewita, and M. El-Katcha, *Effect of dietary anise seeds supplementation on growth performance, immune response, carcass traits and some blood parameters of broiler chickens.* Int. J. Poult. Sci, 2008. **7**(11): p. 1078-1088.

۵۴. Bolukbasi, S. and M.K. Erhan, *Effect of dietary thyme (Thymus vulgaris) on laying hens performance and Escherichia coli (E. coli) concentration in feces.* IJNES, 2007.

۵۵. Ansari, J., et al., *Effect of the levels of Azadirachta indica dried leaf meal as phytogenic feed additive on the growth performance and haemato-biochemical parameters in broiler chicks.* Journal of Applied Animal Research, 2012. :(۴)۴۰p. 336-345.

.۵۶ Jamroz, D., et al., *Influence of diet type on the inclusion of plant origin active substances on morphological and histochemical characteristics of the stomach and jejunum walls in chicken.* Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, 2006. **90**(5-6): p. 255-268.

.۵۷ Jamroz, D., et al., *Use of active substances of plant origin in chicken diets based on maize and locally grown cereals.* British poultry science, 2005. **46**(4): p. 485-493.

.۵۸ Burt, S., *Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods—a review.* International journal of food microbiology, 2004. **94**(3): p. 223-253.

.۵۹ Tiwari, U.P., et al., *The role of oligosaccharides and polysaccharides of xylan and mannan in gut health of monogastric animals.* Journal of nutritional science, 2020. **9**: p. e21-e21.

.۶۰ Tsirtsikos, P., et al., *Modulation of intestinal mucin composition and mucosal morphology by dietary phytogenic inclusion level in broilers.* Animal, 2012. **6**(7): p. 1049-1057.

.۶۱ Paraskeuas ,V., et al., *Dietary inclusion level effects of a phytogenic characterised by menthol and anethole on broiler growth performance, biochemical parameters including total antioxidant capacity and gene expression of immune-related biomarkers.* Animal Production Science, 2016. **57**(1): p. 33-41.

.۶۲ Applegate, T.J., et al., *Probiotics and phytogenics for poultry: Myth or reality?1.* Journal of Applied Poultry Research, 2010. **19**(2): p. 194-210.

.۶۳ Tan, B.K. and J. Vanitha, *Immunomodulatory and antimicrobial effects of some traditional Chinese medicinal herbs: a review.* Current medicinal chemistry, 2004. **11**(11): p. 1423-1430.

.۶۴ Li, X.-Y., *Immunomodulating components from Chinese medicines.* Pharmaceutical Biology, 2000. **38**(sup1): p. 33-40.