بررسی تغییرات شاخص‌های آنتی‌اکسیدانی خون مرغ‌های تخم‌گذار تغذیه شده با محرک رشد گیاهی در مقایسه با آنتی‌بیوتیک محرک رشد

فاطمه محبی[۱]، میلاد منافی*[۲]، مهدی هدایتی[۳]

[۱]دانش آموخته کارشناسی ارشد، [۲]دانشیار گروه علوم دامی، [۳] استادیار گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه ملایر

*manafim@malayeru.ac.ir

چکیده

به‌منظور بررسی اثرات یک محرک رشد گیاهی حاوی عصاره آویشن، پونه و مرزه در مقایسه با آنتی‌بیوتیک محرک رشد فلاوومایسین بر شاخص‌های آنتی‌اکسیدانی خون مرغ‌های تخم‌گذار،آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ گروه آزمایشی، ۵ تکرار و ۲۰ مشاهده در هر تکرار با استفاده از ۳۰۰ قطعه مرغ تخم‌گذار لگهورن سفید، آمیخته های‌لاین W36 طراحی و اجرا گردید. گروه‌های آزمایشی شامل) شاهد، ۲) آنتی‌بیوتیک محرک رشد فلاوومایسین (۰/۰۵ درصد)، ۳) محرک رشد گیاهی شامل عصاره‌های آویشن، پونه و مرزه (۰/۱ درصد) بود که در ۳ دوره متوالی دو هفته‌ای جمعاً به مدت ۴۲ روز برای تغذیه در اختیار مرغ‌های تخم‌گذار قرار داده شدند. نتایج نشان داد که استفاده محرک رشد گیاهی سبب بهبود معنی‌دار در مقادیر شاخص‌های آنتی‌اکسیدانی سرم همچون سلنیوم، ویتامین ایی، سوپراکسید دیسموتاز و گلوتاتیون پراکسیداز نسبت به گروه شاهد و آنتی‌بیوتیک محرک رشد گردید ($P\leq$۰/۰۵). از این رو استفاده از محرک رشد گیاهی حاوی عصاره‌های آویشن، پونه و مرزه به میزان ۰/۱ درصد به عنوان جایگزین آنتی‌بیوتیک محرک رشد در جیره غذایی مرغ‌های تخم‌گذار توصیه می‌گردد.

کلمات کلیدی: آنتی‌اکسیدانی، آنتی‌بیوتیک محرک رشد، محرک رشد گیاهی، مرغ تخم‌گذار.

مقدمه

اگر چه جهت جلوگیری از گسترش بیماری‌های عفونی، پرورش‌دهندگان طیور از آنتی‌بیوتیک‌های رشد استفاده می‌نمایند، اما بیش از یک دهه است که به‌دلیل گسترش باکتری‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک و متعاقب آن انتقال ژن‌های مقاوم به نسل‌های بعدی باکتری، به‌ویژه افزایش مقاومت به چنین ترکیباتی در انسان، استفاده از آن‌ها در خوراک دام و طیور توسط اتحادیه اروپا ممنوع شده است. از سوی دیگر اعمال ممنوعیت استفاده از آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد، ممکن است موجب افزایش بروز بیماری‌ها و کاهش تولید در صنعت طیور شود (۳). بنابراین یافتن جایگزین مناسب برای آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد نظیر آنزیم‌ها، اسیدهای آلی، پروبیوتیک‌ها، پری‌بیوتیک‌ها، گیاهان دارویی ضروری می‌باشد. ترکیبات افزودنی گیاهی فرآورده‌های آن‌ها شامل عصاره‌های گیاهی، اسانس‌ها و یا مواد تشکیل دهنده آن‌ها از جمله محرک‌های رشد جایگزین هستند که به‌دلیل دارا بودن خصوصیات ضد میکروبی، در صنعت خوراک دام و طیور استفاده می‌شوند. چنین فرآورده‌هایی نسبت به آنتی‌بیوتیک‌های صنعتی مزایای مختلفی دارند و بدون اینکه باقیمانده‌ای از خود بر جای بگذارند، به‌عنوان اقلام خوراکی سالم و مطمئن در تغذیه دام و طیور مورد استفاده قرار می‌گیرند (۵). آنتی‌اکسیدان‌های مصنوعی و طبیعی متعددی به‌عنوان افزودنی خوراک برای طیور وجود دارد. نتایج گزارشات مختلف مبنی بر خاصیت سرطانزایی برخی از

آنتی‌اکسیدان‌های مصنوعی (۱۴). تلاش بیشتری را به سمت استفاده از منابع آنتی‌اکسیدان طبیعی سوق داده است. در سال‌های اخیر علاقه زیادی بر روی منابع طبیعی با منشأ گیاهی برای یافتن مکمل‌های ضد اکسایشی خوراکی و نقش این ترکیبات در محافظت از بدن در برابر صدمات ناشی از فشار اکسایشی به‌وجود آمده است از جمله این نوع آنتی‌اکسیدان‌ها، فرآورده‌های حاصل از گیاهان دارویی یا افزودنی‌های فایتوژنیک هستند. عصاره، اسانس و پودر برخی از گیاهان دارویی، علاوه بر خاصیت آنتی‌اکسیدانی به‌دلیل تأثیر مثبت بر جوانب مختلف متابولیسم طیور و عدم بر جای گذاشتن باقیمانده مضر در بافت‌های بدن، مصرف‌کنندگان نگران از عدم سلامت از محصولات طیور تغذیه شده با جیره حاوی مواد شیمیایی مصنوعی، را امیدوار به مصرف محصولات سالم نموده است. بنابراین در سال‌های اخیر تأثیر بسیاری از گیاهان دارویی بر عملکرد طیور مورد بررسی قرار داده است (۲۷). علاوه بر این نشان داده شده است که استفاده از آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی در جیره غذایی طیورگوشتی موجب کاهش پراکسیداسیون لیپیدها در خوراک و بافت‌های مختلف بدن آن‌ها می‌شود (۹). از جمله گیاهانی که به دلیل ویژگی‌های آنتی‌اکسیدانی در صنعت خوراک استفاده می‌شوند، گیاهان موجود در خانواده نعناعیان هستند. خانواده نعناعیان حدود ۲۰۰ جنس و بیش از ۴۰۰۰ گونه دارد که در نقاط مختلف کره زمین پراکنده‌اند (۴). این خانواده شامل بسیاری از گیاهان محبوب ادویه‌ای، معطر و یکی از بزرگترین منابع گیاهان آشپزخانه‌ای و دارویی در تمام دنیاست و اعضای آن بیشتر به‌دلیل دارا بودن روغن‌های فراری که غنی از مونوترپنوئیدهاست، شناخته می‌شوند (۱۲). گونه‌های خانواده نعناعیان مانند آویشن، پونه و مرزه به علت دارا بودن مقادیر بالای مونوترپن‌ها، تیمول و کارواکرول خاصیت آنتی‌اکسیدانی از خود نشان می‌دهند (۸). تیمول و کارواکرول مولکول‌هایی هستند که در متابولیسم و فیزیولوژی حیوان دارای فعالیت زیستی می‌باشند (۲۳). زمانی که این دو ترکیب در جیره جوجه گوشتی مکمل شوند، می‌توانند فعالیت آنتی‌اکسیدانی داشته باشند. آویشن باغی با نام علمی *Thymus Vulgaris* L گیاهی است از خانواده لامیاسه Lamiaceae (نعناعیان) خاصیت ضد میکروبی و ضد اکسیدانی این گیاه به‌دلیل داشتن ترکیبات فنلی تیمول، کارواکرول و اوژنول است (۲۰). نتایج یک مطالعه نشان داد استفاده از آویشن در جیره جوجه‌های گوشتی گلوتاتیون پراکسیداز کبد و سرم را افزایش داده و مالون آلدئید را کاهش می‌دهد (۲۱). در مطالعه‌ای نشان داده شدکه استفاده از ۰/۲ درصد مخلوط گیاهان دارویی آویشن، مرزه و نعناع در جیره مرغ‌های تخم‌گذار موجب بهبود عملکرد و شاخص‌های بیوشیمیایی سرم خون و سطح ایمنی آنها می‌گردد (۶). گیاه پونه با نام علمی (*Menta pulegium L.*) و نام رایج Pennyroyal گیاهی است از خانواده نعناعیان که از قدیم در طب سنتی ایران مورد استفاده بوده است. این گیاه حاوی روغن‌های فرار (به خصوص پولیگون) می‌باشد. تیمول و کارواکرول از اجزا مهم ترکیبات فرار گیاه پونه می‌باشند (۲). در تحقیقی با استفاده از پونه در جیره غذایی مرغ‌های تخم‌گذار بهبود در خصوصیات بیوشیمیایی خون و درصد سلول‌های ایمنی مشاهده شد (۷). گیاه (*Satureja Hortensis* L.) با نام فارسی مرزه باغی و انگلیسی Summer Savory گیاهی است از خانواده لامیاسه (نعناعیان) و از گونه‌هایی با خصوصیت آنتی‌اکسیدانی چشمگیر می‌باشد (۱۰). این گیاه در بررسی‌های آزمایشگاهی اثرات ضد باکتریایی، ضد قارچی، آنتی‌اکسیدانی و خواب‌آوری از خود نشان داده است (۱۰). ترکیبات عمده گونه‌های جنس مرزه از مونوترپن‌های فنلی مانند تیمول و کارواکرول می‌باشد که اغلب به‌همراه گاماترپنین، پاراسیمن و لینالول وجود دارند و این گروه از ترکیبات فنلی دارای خاصیت آنتی‌اکسیدانی و ضد میکروبی قوی هستند (۱۸). در مطالعات آزمایشگاهی و تجربی صورت گرفته بر روی گیاه مرزه، خواص متعددی از جمله تسهیل کننده هضم و تقویت فعالیت دستگاه گوارش (۲۶). اثرات ضد اسپاسم، ضد حرکات دودی، ضد اسهال و تقویت سیستم آنزیمی- گوارشی و افزایش کارکرد کبدی گزارش شده است (۳۰). مرزه

می‌تواند از اکسیداسیون جیره غذایی جوجه‌های گوشتی و اثرات مضر مایکوتوکسین‌ها به‌وسیله فعالیت آنتی‌اکسیدانی و فعالیت عناصر فعال مانند تیمول و کارواکرول جلوگیری کند (۲۹). با توجه به گستردگی گونه‌های گیاهان دارویی موجود در تیره نعناعیان، ویژگی‌های مفید این گیاهان از جمله خواص آنتی‌اکسیدانی، ضد میکروبی، تاثیر بر عملکرد طیور تخم‌گذار، سطح زیر کشت وسیع و قیمت مناسب این خانواده در ایران و اینکه تا کنون مطالعه‌ای به بررسی اثر عصاره سه گیاه آویشن، پونه و مرزه بر شاخص‌های آنتی‌اکسیدانی خون مرغ‌های تخم‌گذار نپرداخته است، مطالعه حاضر به‌منظور بررسی اثرات این افزودنی‌های خوراکی طبیعی بر فراسنجه‌های آنتی‌اکسیدانی خون مرغ‌های تخم‌گذار انجام پذیرفت.

روش کار

برای انجام این آزمایش تعداد ۳۰۰ قطعه مرغ تخم‌گذار نژاد لگهورن سفید، آمیخته‌ی های‌لاین W36 با سن ۵۵ هفتگی با میانگین وزنی (۱۵۵۰ گرم) و تولید مشابه در آغاز مطالعه به مدت ۴۲ روز در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ گروه آزمایشی و ۵ تکرار (هر تکرار شامل ۲۰ مشاهده) استفاده شد. قبل از شروع آزمایش ۲ هفته دوره عادت‌پذیری به منظور سازگاری مرغ‌ها با جیره‌های آزمایشی به مدت ۲ هفته دوره عادت پذیری اعمال شد و در این مدت هیچ فراسنجه‌ای مورد مطالعه قرار نگرفت. گروه‌های آزمایشی شامل ۱) دریافت کننده جیره شاهد، ۲) دریافت کننده جیره حاوی آنتی‌بیوتیک فلاوومایسین (۰/۰۵ درصد)، ۳) دریافت کننده جیره حاوی محرک رشد گیاهی (۰/۱ درصد) که شامل مخلوط عصاره‌های گیاهی آویشن، پونه و مرزه (هر کدام ۰/۰۵) درصد بودند که به صورت پودر و مخلوط در خوراک استفاده شد. جیره‌های آزمایشی بر پایه مواد خوراکی ذرت و کنجاله سویا با توجه به احتیاجات غذایی پیشنهادی انجمن تحقیقات ملی آمریکا (NRC، ۱۹۹۴) برای مرغ تخم‌گذار با انرژی و پروتئین خام یکسان توسط نرم‌افزار UFFDA تنظیم گردید (جدول ۱). در طول دوره، پرندگان به صورت آزاد به آب دسترسی داشته، خوراک به صورت دستی دو وعده در روز بین مرغ‌ها در دان‌خوری توزیع شد. دان‌خوری و آب‌خوری به ترتیب به صورت واگنی و نیپل و شرایط محیطی برای تمامی مرغ‌ها یکسان و به صورت ۱۶ ساعت روشنایی، محدوده دمایی ۲۲ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۵۵ درصد در نظر گرفته شد. قفس‌ها از نوع باتری (Battery cage) و درون هر قفس ۵ مرغ قرار گرفته و هر ۴ قفس کنار هم به‌عنوان یک تکرار (هر تکرار به عنوان یک واحد آزمایشی) در نظر گرفته شد. به منظور بررسی شاخص‌های آنتی‌اکسیدانی خون در پایان دوره از آزمایش، از هر واحد آزمایشی، دو قطعه پرنده انتخاب شده و از ورید بال آنها ۲/۵ میلی‌لیتر خون به منظور اخذ سرم گرفته و در لوله‌های ونوجکت جمع‌آوری شد. سپس با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۰ دقیقه سانتریفیوژ و تا زمان آزمایش در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری و سپس شاخص‌های آنتی‌اکسیدانی سرم خون شامل ویتامین ایی به روش استیونسون و جونز (۲۸) با استفاده از دستگاه (HPLC, Pharmacia LKB)، سلنیوم به روش جذب اتمی و توسط دستگاه (Atomic absorbtion spectrometer, Japan, Shimadzu AA-680)، آنزیم‌های گلوتاتیون پراکسیداز و سوپراکسید دیسموتاز توسط کیت‌های خریداری شده از شرکت زیست شیمی و به ترتیب به روش پاگیلا و ولنتاین (۱۹) و مارکلوند و مارکلوند (۱۷) و توسط دستگاه (RandoxLaboratories Limited, 55 Diamond Road, Crumlin, County Antrim, BT29 4QY, United Kingdom) اندازه‌گیری شدند. این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی اجرا گردید و مدل ریاضی این طرح در حالت کلی به صورت $Xij=\mu+ti+\varepsilon ij$ می‌باشد، که $Xij=$ مقدار هر مشاهده، $\mu=$ میانگین جمعیت، $ti=$ اثر تیمار i ام و $\varepsilon ij=$ اثر خطا می‌باشد. کلیه داده‌های به‌دست آمده وارد نرم‌افزار اکسل شده سپس داده‌ها با استفاده از

رویه GLM توسط نرم‌افزار SAS (۲۵) نسخه (۹/۲) آنالیز شدند. میانگین داده‌ها نیز با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن (۱۱) و در سطح معنی‌داری ۵ درصد (P≤۰/۰۵) مقایسه شدند.

جدول ۱- ترکیب اقلام خوراکی جیره آزمایشی و ترکیب شیمیایی آن

مواد خوراکی (درصد)	
ذرت	۵۳/۳۶
کنجاله سویا	۲۸/۱۸
روغن گیاهی	۳/۳۷
دی ال-متیونین	۰/۲
ال-لیزین هیدروکلراید	۰/۰۶
ال-ترئونین	۰/۰۳
دی کلسیم فسفات	۲/۳۴
کربنات کلسیم	۱۱/۵۵
بی کربنات سدیم	۰/۰۵
نمک	۰/۳۱
مکمل معدنی و ویتامینه	۰/۵
ترکیب شیمیایی جیره آزمایشی	
مواد مغذی (درصد)	
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری/کیلوگرم)	۲۷۲۰
ماده خشک	۹۰/۳۱
پروتئین خام	۱۶/۰۸
کلسیم	۴/۸۵
فسفر قابل دسترس	۰/۴۸
سدیم	۰/۱۵
پتاسیم	۰/۷۱
کلراید	۰/۲۳
(میلی اکی والان/کیلوگرم) توازن کاتیون-آنیون	۱۹۱/۱۹
لینولئیک اسید	۱/۳۶
کولین (گرم/کیلوگرم)	۱/۹۱
عصاره اتری	۵/۳۵
فیبر خام	۲/۹۸
لیزین	۰/۹۱
متیونین	۰/۴۴
متیونین + سیستئین	۰/۷

ترئونین	۰/۶۴
تریپتوفان	۰/۱۹
آرژینین	۱/۰۶
ایزولوسین	۰/۶۷
لوسین	۱/۳۷
والین	۰/۷۵

در هر ۲/۵ کیلوگرم مکمل مواد معدنی به میزان: ۳۳۰۰۰ میلی‌گرم آهن، ۶۶۰۰۰ میلی‌گرم روی، ۸۸۰۰ میلی‌گرم مس، ۶۶۰۰۰ میلی‌گرم منگنز، ۹۰۰ میلی‌گرم ید، ۳۰۰ میلی‌گرم سلنیوم وجود داشت. در هر ۲/۵ کیلوگرم مکمل مواد ویتامینی به میزان: ۷۷۰۰۰۰۰ (IU) ویتامین A، ۳۳۰۰۰۰۰ (IU) ویتامین D_3، ۶۶۰۰ میلی‌گرم ویتامین E، ۵۵۰ میلی‌گرم ویتامین K_3، ۲۲۰۰ میلی‌گرم ویتامین B_1، ۴۴۰۰ میلی‌گرم ویتامین B_2، ۴۴۰۰ میلی‌گرم ویتامین B_6، ۲۲۰۰ گرم نیاسین، ۱۱۰ میلی‌گرم اسید فولیک، ۲۷۵۰۰ میلی‌گرم کولین کلراید، ۱۲۵ میلی‌گرم آنتی‌اکسیدان، ۵۵۰۰۰ میکروگرم بیوتین و ۸۸۰۰ میکروگرم ویتامین B_{12} وجود داشت.

نتایج

نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که عصاره گیاهان دارویی آویشن، پونه و مرزه بر افزایش سطح سرمی فراسنجه‌های سلنیوم، ویتامین ایی، آنزیم‌های گلوتاتیون پراکسیداز و سوپراکسید دیسموتاز خون مرغ‌های تخم‌گذار نسبت به گروه شاهد و آنتی‌بیوتیک محرک رشد، به‌صورت معنی‌داری مؤثر بوده است ($P\leq ۰/۰۵$).

جدول ۲- اثر گروه‌های مختلف آزمایشی بر فراسنجه های آنتی‌اکسیدانی خون مرغ‌های تخم‌گذار

گروه‌های آزمایشی	سلنیوم (میکروگرم/لیتر)	ویتامین ایی (میکروگرم/میلی‌لیتر)	گلوتاتیون پراکسیداز (نانومول/لیتر/دقیقه)	سوپراکسید دیسموتاز (واحد/میلی‌لیتر)
شاهد	۲۲/۲۳^{b}	۱۴/۶۰^{c}	۲/۷۱^{c}	۰/۱۸^{c}
آنتی‌بیوتیک محرک رشد	۲۱/۴۱^{c}	۱۸/۴۳^{b}	۶/۵۱^{b}	۰/۲۸^{b}
افزودنی خوراکی	۲۹/۵۴^{a}	۳۱/۴۸^{a}	۷/۱۰^{a}	۰/۳۶^{a}
SEM	۰/۱۶	۰/۰۵	۰/۰۴	۰/۰۰۵
سطح معنی‌داری	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱

در هر ستون اعداد دارای حروف متفاوت، از لحاظ آماری اختلاف معنی دار دارند ($P\leq ۰/۰۵$).

بحث و نتیجه گیری

منافی و همکاران (۱۳۹۷) در مطالعه‌ای با استفاده از ۰/۱ درصد افزودنی خوراکی حاوی عصاره گیاهان دارویی آویشن و پونه کوهی، اسید پروپیونیک و مکمل روی در جیره مرغ‌های تخم‌گذار، افزایش در میزان شاخص‌های آنتی‌اکسیدانی سلنیوم، ویتامین ایی و آنزیم‌های گلوتاتیون پراکسیداز و سوپراکسید دیسموتاز را گزارش نمودند (۵). بررسی‌های انجام شده در این زمینه حاکی از تأثیر معنی‌دار افزودن گیاهان دارویی آویشن و پونه کوهی بر افزایش غلظت ویتامین ایی سرم خون، فعالیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز کبد (۲۲، ۵) و کل ظرفیت آنتی‌اکسیدانی خون (۳۱، ۲۴، ۱۵، ۵) است. خسروی‌نیا و همکاران (۱۳۹۴) طی مطالعه‌ای با استفاده از ۴۰۰ میلی‌گرم بر لیتر اسانس مرزه در آب آشامیدنی جوجه‌های گوشتی افزایش در آنزیم سوپراکسید دیسموتاز در عضله جوجه‌ها را گزارش نمودند (۱) که

نتایج این مطالعه در توافق با نتایج مطالعات فوق می‌باشد. رادیکال‌های آزاد با دارا بودن الکترون‌های تک بسیار واکنش‌پذیر بوده و آسیب‌های فراوانی را به مولکول‌های زیستی مانند پروتئین‌ها، لیپیدها، نولکئیک اسیدها و کربوهیدراتها وارد می‌کنند (۱۷). خوشبختانه در بدن به‌منظور مقابله با آسیب ناشی از رادیکال‌های آزاد سیستمی به نام سیستم دفاع آنتی‌اکسیدانی وجود دارد که شامل دو نوع سیستم آنزیمی و غیر آنزیمی است (۱۳). آنزیم‌هایی چون سوپراکسید دیسموتاز، گلوتاتیون پراکسیداز و کاتالاز اجزای تشکیل دهنده سیستم دفاع آنزیمی به‌عنوان مهم‌ترین سیستم آنتی‌اکسیدانی سلولی هستند. در مقابل ترکیباتی چون ویتامین ایی (α-توکوفرول)، کارتنوئیدها، اسید آسکوربیک، بیلی‌روبین، بتا-کاروتن، اسید اوریک، گلوتاتیون و برخی هورمون‌ها مانند استروژن و آنژیوتانسین، سیستم دفاعی غیر آنزیمی را تشکیل می‌دهند و با جلوگیری از تشکیل رادیکال‌های آزاد، ترمیم صدمات وارده، افزایش دفع مولکول‌های صدمه دیده و به حداقل رساندن جهش‌های سلولی، آسیب ناشی از فعالیت رادیکال‌های آزاد را به حداقل می‌رسانند (۱۷). بهبود در شاخص‌های آنتی‌اکسیدانی سرم در این مطالعه را می‌توان به عمل حذف رادیکال‌های آزاد توسط اجزای فعال آنتی‌اکسیدانی موجود در عصاره گیاهان دارویی آویشن،پونه و مرزه، یعنی تیمول و کارواکرول مرتبط دانست که با انتقال یون هیدروژن به رادیکال‌های آزاد سبب از بین رفتن آن‌ها شده که در این فرآیند خود نیز اکسید شده و به رادیکال‌های پایدارتری تبدیل می‌شوند (۱۵).

بنا بر نتایج این مطالعه افزودن ۰/۱ درصد از محرک رشد گیاهی حاوی عصاره گیاهان دارویی آویشن، پونه و مرزه بر تغییرات آنتی‌اکسیدانی خون مرغ‌های تخم‌گذار به‌صورت معنی‌داری مؤثر بوده و با هدف ارتقاء سلامتی و جایگزین آنتی‌بیوتیک محرک رشد در جیره این پرندگان توصیه می‌گردد.

قدردانی

نویسندگان این مقاله به خود لازم می‌دانند که از اساتید گروه علوم دامی دانشگاه ملایر و شرکت تهران دانه به‌خاطر در اختیار قرار دادن افزودنی‌های خوراکی تشکر و قدردانی نمایند.

منابع

۱. خسروی‌نیا، ح. علیرضایی، م. قاسمی، ص. نعمتی، ش. تأثیر اسانس مرزه خوزستانی بر pH پس از کشتار و پتانسیل آنتی‌اکسیداتیو عضله سینه مرغ گوشتی تحت تنش گرمایی. مجله تحقیقات دامپزشکی. بهار ۱۳۹۴. دوره ۷۰، شماره ۲، ۲۳۴-۲۲۷.

۲. زرگری، ع.گیاهان دارویی. ۱۳۸۱. جلد دوم، انتشارات دانشگاه تهران.

۳. شیرزادی، ح. ناصرمنش، ح. خطیب‌جو، ع. طاهرپور، ک. اکبری‌قرایی، م. تأثیر پروبیوتیک و گیاه آرتمیزیا آنوا بر عملکرد تولیدی، فراسنجه‌های خونی، آنزیم‌های کبدی و پاسخ ایمنی بلدرچین‌های تخم‌گذار ژاپنی. نشریه تولیدات دامی. دوره ۲، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۷. ص: ۴۶۲-۴۵۱.

۴. مظفریان، و. (۱۳۷۵). فرهنگ نام‌های گیاهان ایران. انتشارات فرهنگ معاصر. تهران، ۵۹۶ صفحه.

۵. منافی، م. محبی، ف. هدایتی، م. یاری، م. بررسی فراسنجه‌های تولیدی، بیوشیمیایی، ایمنی و پاداکسندگی در مرغ‌های تخم‌گذار های-لاین W-36 تغذیه شده با جیره‌های حاوی پادزیست محرک رشد و ترکیب افزودنی‌های خوراکی. کجله علوم دامی ایران، دوره ۴۹، شماره ۱، بهار ۱۳۹۷، ص: ۱۱۲-۹۵.

۶. نوبخت، ع.، بهشتی، د.، پیش جنگ، ج. بررسی اثرات استفاده از مخلوط گیاهان دارویی نعناع، آویشن و مرزه بر عملکرد، کیفیت تخم‌مرغ و فراسنجه‌های بیوشیمیایی و ایمنی خون مرغ‌های تخم‌گذار». مجله دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، دوره ۶، شماره ۲، پیاپی ۲۲، تابستان ۱۳۹۱.ص: ۱۵۳۴-۱۵۲۵.

۷. نوبخت، ع. و مهمان نواز، ی. (۱۳۹۱). «اثرات استفاده از سطوح مختلف گیاه دارویی پونه (*Menta pulegium* L.) و چربی گیاهی بر عملکرد، کیفیت تخم‌مرغ، فراسنجه‌های بیوشیمیایی و سطح سلول‌های ایمنی خون مرغ‌های تخم‌گذار». مجله تحقیقات دام و طیور. جلد ۱، شماره ۴۱، ۲، تابستان ۱۳۹۱، ص: ۱۳۶-۱۲۹.

8. Cuppett SL. and Hall CA. Antioxidant activity of Labiatae. Adv. Food Nutr. Res. 1998, 42: 245–271.
9. Dong, XF, Gao WW, Su JL, Tong JM, Zhang Q. Effects of dietary polysavone (Alfalfa extract) and chlortetracycline supple-mentation on antioxidation and meat quality in broiler chickens. Br Poult Sci. 2011, 52: 302-309.
10. Dorman H, and Hiltunen, R. Fe (III) reductive and free radical-scavenging properties of summer savory (Satureja hortensis L.) extract and subfractions. Food Chem. 2004, 88: 193-199.
11. Duncan DB. Multiple range and multiple F tests. Biometrics. 1995, 11:1-42.
12. Grayer, R. J., Eckert, M. R., Veitch, N. C., Kite, G. C., Marin, P. D., Kokubun, T., and Paton, AJ. The chemotaxonomic significance of two bioactive caffeic acid esters, nepetoidins A and B, in the Lamiaceae. Phytochemistry. 2003, 64(2), 519-528.
13. Halliwell B. Antioxidant characterization methodology and mechanism. Biochem Pharmacol. 1995; 49(10): 1341-8.
14. Hirose M, Takesada Y, Tanaka H, Tamano S, Kato T, Shirai T. Carcinogenicity of antioxidants BHA, caffeic acid, sesamol, 4-me-thoxyphenol and catechol at low doses, either alone or in combination, and modulation of their effects in a rat medium-term multi-organ carci-nogenesis model. Carcinogenesis. 1997, 19: 207–212.
15. Hoffman-Pennesi D. and Wu C. The effect of thymol and thyme oil feed supplementation on growth performance, serum antioxidant levels, and cecal Salmonella population in broilers. J Appl Poult Res. 2010, 19, 432-443.
16. Marklund S. and Marklund G. Involvement of the superoxide anion radical in the autoxidation of pyrogallol and a convenient assay for superoxide dismutase. J Biochem. 1974, (47):469-474.
17. Martínez-Cayuela M.Oxygen free radicals and human disease. Biochemie.1995, 77(3): 147-61.
18. Oke F, Aslim B, Ozturk S, Altundag S. Essential oil composition, antimicrobial and antioxidant activities of Satureja cuneifolia Ten. Food Chem. 2009, 112: 874-879.
19. Pagila DE, Valentine WN. Methods of glutathione peroxidase activity assay. J Lab Clin Med. 1967, 70(3): 158-9.
20. Pires C, Ramos C, Teixera B, Batista I, Nunes ML. and Marques A. Hake proteins edible films incorporated with essential oils: Physical, mechanical, antioxidant and antibacterial properties. J Food hyd. 2013, 30:224-231.
21. Placha I, Takacova J, Ryzner M, Cobanova K, Laukova A, Strompfova V, Venglovska K. and Faix S. Effect of thyme essential oil and selenium on intestine integrity and antioxidant status of broilers. Br Poult Sci. 2013, 27:15-21.
22. Raeisi M, Safamehr A, Khodaei Ashan S. and Habibi R. Thyme (Thymus vulgaris L.) and Oregano (Oreganum vulgare L.) essential oils for broilers: effect on performance, antioxidant indices and blood biochemical parameters. Animal Science Journal (Pajouhesh and Sazandegi). 2014, 105, 103-120.
23. Reiner GN, Labuckas DO. and Garcia DA. Lipophilicity of some gabaergic phenols and related compounds determined by HPLC and partition coefficients in different systems. Pharmaceutical and Biomedical Analysis. 2009, 49:686–691.
24. Roofchaee A, Irani M, Ebrahimzadeh MA. and Akbari MR. Effect of dietary oregano (Origanum vulgare L.) essential oil on growth performance, cecal microflora and serum antioxidant activity of broiler chickens. African J Biotech. 2011, 10: 6177-6183.
25. SAS Institute. SAS/STAT User's Guide. Version 9.2. Cary, NC: SAS Institute Inc. 2007.
26. Sefidkon FL, Sadeghzadeh M, Teimouri F. Asgari and Sh. Ahmadi. Antimicrobial effects of the essential oils of two Satureja species (S. khuzistanica jamzad and S. bachtiarica bunge) in two harvesting time. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants. 2007, 23(2): 174-182.

27. Singh R, Pathak, DN. Lipid peroxida-tion and glutathione peroxidase, glutathione reductase, superoxide dismutase, catalase and glucose-6-dehydrogenase activities in FeCl3-in-duced epileptogenic foci in the brain. Epilepsia. 1990, 31: 15–36.
28. Stevenson LM. and Jones DG. Relationships in between vitamin E status and erythrocyte stability in sheep. J Comp Pathol. 1989, (100): 359-368.
29. Tampieri MP, Galuppi R, Macchioni F, Carelle MS, Falcioni L, Cioni PL. and Morelli I. The inhibition of Candida albicans by selected essential oils and their major components. Mycopathology. April 2005, 159 (3): 339-345.
30. Thomke S and Elwinger K. Growth promotants in feeding pigs and poultry. II. Mode of action of antibiotic growth promotants. Annales de Zootechni, 1998, 47: 153-167.
31. Youdim KA. and Deans SG. Effect of thyme oil and thymol dietary supplementation on the antioxidant status and fatty acid composition of the ageing rat brain. British Journal of Nutrition. 2000, 83: 87-93.