



تولیدات دامی

دوره ۱۸ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۵

صفحه‌های ۱۵۰-۱۴۱

تأثیر پودر دارچین، زردچوبه و میخک در جیره بر عملکرد، تغییرات ریخت‌شناسی روده و وضعیت اکسیداسیون سرم خون جوجه‌های گوشتی

علی محمد سلیمیان^۱، سیدعلی تبعدیان^{۲*}، حسین ایران‌دوست^۳

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان-ایران

۲. استادیار، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان-ایران

۳. استادیار، گروه علوم دامی، موسسه آموزش عالی علمی-کاربردی جهاد کشاورزی (مرکز اصفهان)، اصفهان-ایران

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۴/۰۷/۲۶

تاریخ وصول مقاله: ۱۳۹۴/۰۲/۱۴

چکیده

به منظور بررسی تأثیر پودر دارچین، زردچوبه، و میخک در جیره بر عملکرد، خصوصیات لاشه، تغییرات ریخت‌شناسی و pH روده، و وضعیت اکسیداسیون سرم خون، آزمایشی با استفاده از ۴۵۰ قطعه جوجه گوشتی یک‌روزه (هر دو جنس) سویه راس ۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی با شش تیمار، پنج تکرار، و ۱۵ قطعه جوجه در هر تکرار به مدت ۴۲ روز انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل جیره شاهد (فاقد هرگونه افزودنی) و جیره‌های حاوی سه گرم در کیلوگرم از پودرهای دارچین، زردچوبه، و میخک، جیره حاوی مخلوط آن‌ها (از هر کدام به میزان دو گرم در کیلوگرم)، و جیره حاوی فلاووسفولپول (۰/۵ گرم در هر کیلوگرم) بود. مصرف خوراک، افزایش وزن، ضریب تبدیل، و خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. نسبت طول پرز به عمق کریپت ناحیه ژرَنوم در جوجه‌های تغذیه‌شده با جیره حاوی مخلوط دارچین، زردچوبه، و میخک بیشتر از پرندگان تیمارهای شاهد، فلاووسفولپول، و دارچین بود ($P < 0/05$). مصرف افزودنی‌های خوراکی باعث کاهش pH محتویات دوازدهه در مقایسه با تیمار شاهد شد ($P < 0/05$). غلظت مالون‌دی‌آلدئید سرم خون جوجه‌های تغذیه‌شده با جیره شاهد و جیره حاوی میخک بیشتر از پرندگان سایر تیمارهای آزمایشی بود ($P < 0/05$). به طور کلی، استفاده از پودر زردچوبه به صورت تنها و یا مخلوط با پودر دارچین و میخک، می‌تواند جایگزین مناسبی برای آنتی‌بیوتیک‌ها و همچنین برای اصلاح pH محتویات دوازدهه، پایداری اکسیداتیو سرم خون، و صفات مورفولوژیک ژرَنوم جوجه‌های گوشتی باشد.

کلیدواژه‌ها: ارتفاع پرز، جوجه‌های گوشتی، گیاهان دارویی، مالون‌دی‌آلدئید، مصرف خوراک.

مقدمه

جیره موجب افزایش تعداد سلول‌های لایه پوششی روده جوجه‌های گوشتی شد [۳]. افزودن اسانس میخک به جیره جوجه‌های گوشتی عملکرد رشد و خصوصیات لاشه را بهبود بخشید [۱]. میخک و ترکیبات آن تأثیرات مثبتی بر قابلیت هضم، جمعیت میکروبی، خصوصیات ریخت‌شناسی روده و عملکرد رشد پرنده دارد [۳ و ۱۹].

هدف از پژوهش حاضر، بررسی تأثیرات کاربرد انفرادی و مخلوط پودر گیاهان دارویی دارچین، زردچوبه، و میخک در جیره در مقایسه با آنتی‌بیوتیک فلاووفسولپول بر عملکرد، خصوصیات ریخت‌شناسی و اسیدی روده، و وضعیت اکسیداسیون سرم خون جوجه‌های گوشتی بود.

مواد و روش‌ها

تعداد ۴۵۰ قطعه جوجه گوشتی یک‌روزه مخلوط هر دو جنس سویه راس ۳۰۸ به ۳۰ گروه ۱۵ قطعه‌ای با میانگین وزنی تقریباً مساوی (۴۰ گرم)، تقسیم و هر پنج قفس به‌طور تصادفی به یکی از تیمارهای آزمایشی اختصاص و از یک تا ۴۲ روزگی با جیره‌های آزمایشی شامل: ۱. جیره پایه (شاهد)، ۲. جیره پایه حاوی ۰/۵ گرم در کیلوگرم آنتی‌بیوتیک فلاووفسولپول، ۳. جیره پایه حاوی سه گرم در کیلوگرم دارچین، ۴. جیره پایه حاوی سه گرم در کیلوگرم زردچوبه، ۵. جیره پایه حاوی سه گرم در کیلوگرم میخک، و ۶. جیره پایه حاوی شش گرم در کیلوگرم از مخلوط دارچین، زردچوبه، و میخک (هرکدام به میزان دو گرم در کیلوگرم) تغذیه شدند. جیره پایه براساس ذرت و کنجاله سویا و بر طبق جداول نیازهای مواد مغذی جوجه‌های گوشتی سویه راس ۳۰۸ و جداول استاندارد غذایی تنظیم شد (جدول ۱) [۲۱]. خوراک مصرفی و وزن بدن در پایان هر دوره اندازه‌گیری و افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل محاسبه شد.

افزایش نگرانی‌ها در زمینه بروز مقاومت آنتی‌بیوتیکی در باکتری‌های بیماری‌زای انسان و دام و منع مصرف آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد در اغلب کشورهای جهان، افزایش تقاضا برای جایگزین‌های ایمن‌تر به‌منظور کنترل بیماری‌ها و نیز افزایش بازده تولید در صنعت پرورش طیور را به‌دنبال داشته است [۱]. ترکیبات متفاوتی همچون پروبیوتیک‌ها، پری‌بیوتیک‌ها، اسیدهای آلی، و گیاهان دارویی به‌طور گسترده مطالعه شده‌اند. مکانیسم‌های عمل گیاهان دارویی به‌طور عمده شامل اثر ضدباکتریایی، تغییرات بافتی دستگاه گوارش، تحریک ترشح آنزیم‌های گوارشی، تنظیم سیستم ایمنی، و تأثیرات آنتی‌اکسیدانی هستند [۳]. گیاهان دارویی و مشتقات آن‌ها باعث بهبود اشتها، افزایش ترشحات معده، تحریک ترشح آنزیم‌های دستگاه گوارش، تأثیر بر جمعیت میکروبی روده، و در نتیجه بهبود قابلیت هضم و عملکرد پرنده می‌شوند [۱۶]. دارچین، زردچوبه، و میخک گیاهان دارویی با خواص آنتی‌اکسیدانی هستند [۱۷].

دارچین (با نام علمی *Cinnamomum zelanicum*) حاوی سینامالدهید است که فعالیت ضداکسیدانی و ضد میکروبی دارد [۱۲]. مصرف روغن دارچین در جیره، باعث بهبود قابلیت هضم مواد مغذی [۱۴] و بهبود ظرفیت آنتی‌اکسیدانی سرم خون [۱۲] جوجه‌های گوشتی می‌شود. زردچوبه (با نام علمی *Curcuma longa*) حاوی کورکومین است که نقش مهمی در ممانعت از اکسیداسیون چربی‌ها در بدن ایفا می‌کند [۲۵]. استفاده از کورکومین موجب افزایش طول و عرض پرزهای دوازدهه، ژلنوم، و ایلئوم جوجه‌های گوشتی می‌شود [۲۰]. افزودن زردچوبه به جیره باعث بهبود عملکرد جوجه‌های گوشتی می‌شود [۸]. میخک (*Caryophyllus aromaticus* L.) تأثیرات ضد میکروبی و ضداکسیدانی دارد [۹]. مصرف میخک در

تولیدات دامی

دوره ۱۸ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۵

تأثیر پودر دارچین، زردچوبه و میخک در جیره بر عملکرد، تغییرات ریخت‌شناسی روده و وضعیت اکسیداسیون سرم خون جوجه‌های گوشتی

جدول ۱. مواد خوراکی و ترکیب مواد مغذی جیره پایه در دوره‌های آغازین، رشد، و پایانی

اجزای جیره (درصد)	آغازین (۱۴-۱ روزگی)	رشد (۲۸-۱۵ روزگی)	پایانی (۴۲-۲۹ روزگی)
ذرت	۵۶/۰۶	۵۸/۱۴	۶۲/۰۱
کنجاله سویا (۴۴ درصد پروتئین خام)	۳۷/۹۸	۳۵/۹۳	۳۱/۸۹
روغن سویا	۱/۵۵	۲/۱۲	۲/۴۶
مونوکلسیم فسفات ^۱	۱/۳۵	۱/۱۵	۱/۱۰
کربنات کلسیم	۱/۷۵	۱/۴۵	۱/۳۹
نمک	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۱
دی‌ال‌متیونین	۰/۳۱	۰/۲۸	۰/۲۱
ال-لیزین هیدروکلرید	۰/۱۹	۰/۱۲	۰/۱۳
مکمل ویتامینی ^۲	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل معدنی ^۳	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مواد مغذی محاسبه شده			
انرژی قابل سوخت‌وساز (کیلوکالری در کیلوگرم)	۲۸۷۹	۲۹۵۰	۳۰۱۷
پروتئین خام (درصد)	۲۲/۰۰	۲۱/۲۰	۱۹/۷۳
کلسیم (درصد)	۰/۹۹	۰/۸۴	۰/۸۰
فسفر قابل دسترس (درصد)	۰/۴۷	۰/۴۲	۰/۴۰
متیونین+سیستئین (درصد)	۱/۰۱	۰/۹۷	۰/۸۶
لیزین (درصد)	۱/۴۰	۱/۲۹	۱/۱۹

۱. مونوکلسیم فسفات استفاده شده حاوی ۲۳ درصد فسفر و ۱۵ درصد کلسیم بود.

۲. هر ۲/۵ کیلوگرم مکمل ویتامینی حاوی ۹۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین A، ۲۰۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین D₃، ۱۸۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین E، ۲۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین K₃، ۱۸۰۰ میلی‌گرم تیامین، ۶۶۰۰ میلی‌گرم ربوفلاوین، ۱۰ گرم اسیدپانتوتینیک، ۳۰ گرم نیاسین، ۳۰۰۰ میلی‌گرم پیریدوکسین، ۱۵ میلی‌گرم کوبالامین، ۱۰۰ میلی‌گرم بیوتین، ۱۰۰۰ میلی‌گرم اسیدفولیک، ۵۰۰ گرم کولین کلراید، و ۱۰۰ گرم آنتی‌اکسیدان بود.

۳. هر ۲/۵ کیلوگرم مکمل معدنی حاوی ۱۰۰ گرم منگنز، ۱۰۰ گرم روی، ۵۰ گرم آهن، ۱۰ گرم مس، ۱۰۰۰ میلی‌گرم ید، و ۲۰۰ میلی‌گرم سلنیوم بود.

در ۲۸ و ۴۲ روزگی، برای اندازه‌گیری میانگین وزن نسبی اندام‌های داخلی در مقایسه با وزن بدن، از هر تکرار دو قطعه (مرغ و خروس) با وزن نزدیک به میانگین گروه انتخاب و کشتار شدند. برای بررسی تغییرات ریخت‌شناسی روده کوچک، قطعات دوسانته متری از ناحیه ژرژنوم و ایلئوم پرنده‌ها در ۲۸ روزگی بریده شد و بعد از شستشو و خارج کردن محتویات آن با سرنگ حاوی سرم نمکی ۰/۹ درصد، بلافاصله داخل بافر فرمالین ۱۰ درصد

تولیدات دامی

دوره ۱۸ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۵

نمود (جدول ۲). مصرف مقادیر صفر، ۳/۳، ۶/۶، و ۱۰ گرم زردچوبه در هر کیلوگرم جیره بر میانگین مصرف خوراک و اضافه وزن روزانه جوجه‌های گوشتی از یک تا ۴۲ روزگی تأثیری ندارد که با نتایج حاصل از تحقیق حاضر مطابقت داشت [۲۲]. افزودن ۲/۵ گرم پودر زردچوبه یا دارچین و یا ۰/۱ گرم آویلامایسین در هر کیلوگرم جیره، مصرف خوراک و افزایش وزن بدن جوجه‌های گوشتی در یک تا ۴۲ روزگی را تحت تأثیر قرار نداد [۱۸]. مصرف عصاره‌های پونه، میخک، دارچین، فلفل قرمز [۴] و روغن دارچین و میخک [۱۹] در جیره غذایی، تأثیرات مثبتی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی ندارد. مصرف ۰/۵ گرم پودر دارچین [۲] و یا ۳۰۰ میلی‌گرم اسانس میخک [۱] در هر کیلوگرم جیره باعث بهبود عملکرد رشد در جوجه‌های گوشتی می‌شود که با نتایج تحقیق حاضر مطابق نیست. به نظر می‌رسد که اختلاف در نتایج آزمایش‌های گوناگون می‌تواند به علت وجود تفاوت در شرایط انجام آزمایش‌ها از قبیل تفاوت در شرایط محیطی محل انجام آزمایش، تفاوت در سطح ایمنی مادری و اکتسابی پرندگان آزمایش‌شده، تنوع در کیفیت و تازگی اقلام خوراکی و افزودنی‌های جیره، و مقدار و روش مصرف افزودنی‌های خوراکی با منشأ گیاهی باشد.

بازده لاشه و وزن نسبی اندام‌های داخلی جوجه‌های گوشتی در ۲۸ و ۴۲ روزگی تحت تأثیر تیمارهای غذایی قرار نگرفت (جدول‌های ۳ و ۴). مصرف سطوح ۲/۵، پنج، و هفت گرم زردچوبه در هر کیلوگرم جیره تأثیری بر وزن نسبی طحال، کبد، و لوزالمعده در هیچ‌یک از مراحل دوره پرورش ندارد که با نتایج تحقیق حاضر همخوانی دارد [۱۰]. این نتایج در توافق با گزارشی است که استفاده از عصاره گیاهانی چون آویشن و رزماری تأثیری بر وزن نسبی اندام‌های محوطه بطنی جوجه‌های گوشتی از قبیل سنگدان، کبد، لوزالمعده، چربی محوطه بطنی، و روده نداشت [۱۴].

قرار گرفت. پس از سه مرحله تعویض فرمالین و تثبیت، برش‌هایی از نمونه‌های بافتی در مقاطع پنج میکرومتری روی لام قرار داده شد. پس از پارافین‌گیری با زایلن و آب‌دهی با اتیل الکل، رنگ‌آمیزی بافت‌های پایدار شده روی لام به کمک هماتوکسیلین و ائوزین انجام شد. برای بررسی بافت‌های تهیه شده از میکروسکوپ نوری متصل به کامپیوتر استفاده شد. سپس با کمک دوربین نصب شده روی میکروسکوپ، عکس‌هایی از محل مورد نظر گرفته شد و با نرم‌افزار EPIC XCAP، خصوصیات ریخت‌شناسی پرزهای روده اندازه‌گیری شد [۲۶]. در پایان دوره آزمایش، دو قطعه پرنده از هر تکرار به صورت تصادفی انتخاب و از ورید بال آن‌ها خون‌گیری شد. پس از تهیه سرم، مقدار ۰/۵ میلی‌لیتر سرم با یک میلی‌لیتر اسیدتری کلرواستیک مخلوط و با سانتریفیوژ ۴۲۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۰ دقیقه سانتریفیوژ و مایع رویی آن جدا شد. سپس ۰/۵ میلی‌لیتر از محلول رویی با ۰/۵ میلی‌لیتر محلول اسیدتیوباربتوریک ۰/۶۷ درصد مخلوط شد و به مدت ۱۰ دقیقه در بن‌ماری جوش ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد قرار گرفت. پس از سرد شدن، میزان جذب آن در طول موج ۵۳۲ نانومتر با دستگاه اسپکتروفوتومتر شیمادزو اندازه‌گیری شد و میزان مالون‌دی‌آلدئید سرم با استفاده از منحنی استاندارد به دست آمد [۱۱]. داده‌های آزمایش با نرم‌افزار آماری SAS (۲۰۰۱، نسخه ۸) برای مدل آماری [۱] تجزیه و میانگین‌ها به کمک آزمون توکی مقایسه شدند [۲۴]:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + e_{ij} \quad (1)$$

در این رابطه: Y_{ij} مقدار هر مشاهده، μ میانگین جامعه، α_i اثر تیمار، و e_{ij} خطای آزمایش است.

نتایج و بحث

اثر تیمارهای آزمایشی بر میزان مصرف خوراک، افزایش وزن روزانه، و ضریب تبدیل جوجه‌های گوشتی معنی‌دار

تولیدات دامی

دوره ۱۸ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۵

تأثیر پودر دارچین، زردچوبه و میخک در جیره بر عملکرد، تغییرات ریخت‌شناسی روده و وضعیت اکسیداسیون سرم خون جوجه‌های گوشتی

جدول ۲. اثر تیمارهای غذایی بر میانگین مصرف خوراک، افزایش وزن، و ضریب تبدیل در جوجه‌های گوشتی

تیمار	پایانی				رشد				آغازین													
	کل (۴۲-۱روزگی)	مصرف خوراک افزایش وزن	ضریب تبدیل	(گرم در روز)	کل (۴۲-۹روزگی)	مصرف خوراک افزایش وزن	ضریب تبدیل	(گرم در روز)	کل (۲۸-۱۵روزگی)	مصرف خوراک افزایش وزن	ضریب تبدیل	(گرم در روز)	کل (۱۴-۱روزگی)	مصرف خوراک افزایش وزن	ضریب تبدیل	(گرم در روز)						
شاهد	۱/۷۹	۹۸/۳	۱/۸۸	۱۱۳	۲۱۲	۱/۶۳	۳۸/۳	۶۲/۴	۱/۴۴	۱۴/۲	۲۰/۴	۱/۷۹	۹۸/۳	۱/۸۸	۱۱۳	۲۱۲	۱/۶۳	۳۸/۳	۶۲/۴	۱/۴۴	۱۴/۲	۲۰/۴
فلورفسولوپرول	۱/۸۸	۹۹/۹	۱/۸۶	۱۱۵	۲۱۴	۱/۶۸	۳۹/۱	۶۵/۳	۱/۴۱	۱۴/۵	۲۰/۴	۱/۸۸	۹۹/۹	۱/۸۶	۱۱۵	۲۱۴	۱/۶۸	۳۹/۱	۶۵/۳	۱/۴۱	۱۴/۵	۲۰/۴
دارچین	۱/۸۷	۹۸/۹	۱/۸۸	۱۱۴	۲۱۴	۱/۵۹	۳۹/۷	۶۲/۴	۱/۴۴	۱۳/۹	۲۰/۰	۱/۸۷	۹۸/۹	۱/۸۸	۱۱۴	۲۱۴	۱/۵۹	۳۹/۷	۶۲/۴	۱/۴۴	۱۳/۹	۲۰/۰
زردچوبه	۱/۸۰	۹۶/۰	۱/۹۴	۱۰۷	۲۰۵	۱/۶۰	۳۸/۸	۶۱/۶	۱/۳۹	۱۵/۱	۲۱/۰	۱/۸۰	۹۶/۰	۱/۹۴	۱۰۷	۲۰۵	۱/۶۰	۳۸/۸	۶۱/۶	۱/۳۹	۱۵/۱	۲۱/۰
میخک	۱/۷۹	۹۹/۱	۱/۸۷	۱۱۵	۲۱۴	۱/۶۹	۳۶/۹	۶۲/۴	۱/۴۲	۱۴/۷	۲۰/۸	۱/۷۹	۹۹/۱	۱/۸۷	۱۱۵	۲۱۴	۱/۶۹	۳۶/۹	۶۲/۴	۱/۴۲	۱۴/۷	۲۰/۸
مخلوط ^۱	۱/۷۴	۱۰۰/۴	۱/۸۳	۱۱۹	۲۱۸	۱/۶۱	۳۸/۶	۶۲/۰	۱/۳۸	۱۵/۲	۲۰/۹	۱/۷۴	۱۰۰/۴	۱/۸۳	۱۱۹	۲۱۸	۱/۶۱	۳۸/۶	۶۲/۰	۱/۳۸	۱۵/۲	۲۰/۹
خطای معیار میانگین‌ها	۰/۰۴۱	۲/۲۰۹	۰/۰۶۳	۴/۲۹	۶/۶۳	۰/۰۶	۱/۳۰	۱/۳۴۱	۰/۰۴۳	۰/۴۲۰	۰/۵۱۶	۰/۰۴۱	۲/۲۰۹	۰/۰۶۳	۴/۲۹	۶/۶۳	۰/۰۶	۱/۳۰	۱/۳۴۱	۰/۰۴۳	۰/۴۲۰	۰/۵۱۶
سطح احتمال	۰/۹۳۲	۰/۵۰۷	۰/۸۸۸	۰/۴۹۶	۰/۸۳۵	۰/۷۶۳	۰/۸۶۴	۰/۴۶۱	۰/۸۶۳	۰/۳۳۸	۰/۷۱۳	۰/۹۳۲	۰/۵۰۷	۰/۸۸۸	۰/۴۹۶	۰/۸۳۵	۰/۷۶۳	۰/۸۶۴	۰/۴۶۱	۰/۸۶۳	۰/۳۳۸	۰/۷۱۳

۱. مخلوط شامل دو گرم در هر یک از گیاهان دارویی دارچین، زردچوبه، و میخک است.

تولیدات دامی

دوره ۱۸ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۵

سلامتی و سن پرنده، و وجود سایر ترکیبات مؤثر بر شرایط داخلی دستگاه گوارش موجود در جیره است. افزون بر آن، نسبت تأثیرپذیری اندام‌های داخلی از وجود مواد افزودنی گیاهی در جیره بستگی به میزان تأثیرپذیری دستگاه گوارش و غدد ضمیمه‌ای گوارشی از این مواد دارد، به گونه‌ای که اگر مواد افزودنی باعث بروز تغییراتی در جمعیت میکروبی محیط روده، سوخت‌وساز کبد، ترشحات آنزیمی، و یا میزان تکثیر سلولی در دیواره روده شود، می‌تواند بر نسبت برخی از اندام‌های داخلی نیز مؤثر باشند.

مصرف جیره‌های حاوی اسانس میخک باعث افزایش بازده لاشه و کاهش وزن نسبی دستگاه گوارش جوجه‌های گوشتی به نسبت گروه شاهد می‌شود [۱]. همچنین افزودن ۲/۵ گرم پودر دارچین در هر کیلوگرم جیره جوجه‌های گوشتی باعث کاهش وزن طحال در مقایسه با گروه شاهد شد [۱۸]. به‌نظر می‌رسد تفاوت در نتایج تحقیقات گوناگون به‌دلیل تفاوت در شرایط آزمایش، نوع، و مقدار افزودنی گیاهی، روش مصرف (پودر خشک، عصاره، و روغن) و نوع اندام گیاه (دانه، برگ، ساقه، یا ریشه)، ترکیب جیره،

جدول ۳. بازده لاشه و وزن نسبی اندام‌های داخلی جوجه‌های گوشتی در ۲۸ روزگی (نسبتی از وزن زنده)

تیمار	لاشه (درصد)	لوزالمعده (درصد)	طحال (درصد)	بورس (درصد)	سنگدان (درصد)	کبد (درصد)	دوازدهه (درصد)	ژژنوم (درصد)	ایلئوم (درصد)
شاهد	۵۹/۱	۰/۳۷	۰/۱۲	۰/۲۵	۳/۳۵	۲/۷۹	۱/۳۴	۲/۶۴	۲/۶۴
فلاووسفولپول	۵۹/۷	۰/۳۷	۰/۱۵	۰/۲۳	۳/۰۱	۲/۸۱	۱/۳۳	۲/۳۶	۲/۲۵
دارچین	۵۸/۷	۰/۴۲	۰/۱۲	۰/۲۳	۲/۹۴	۲/۹۴	۱/۳۳	۲/۹۴	۲/۹۴
زردچوبه	۵۹/۰	۰/۴۳	۰/۱۳	۰/۲۵	۳/۲۶	۲/۸۹	۱/۴۳	۲/۸۹	۲/۵۵
میخک	۵۹/۰	۰/۴۲	۰/۱۲	۰/۱۹	۳/۳۲	۲/۷۹	۱/۳۴	۲/۸۰	۲/۴۰
مخلوط ^۱	۵۸/۰	۰/۳۷	۰/۱۵	۰/۲۳	۲/۸۸	۳/۱۳	۱/۵۷	۳/۲۵	۱/۷۵
خطای معیار میانگین‌ها	۰/۸۸۷	۰/۰۲۴	۰/۰۱۷	۰/۰۳۱	۰/۱۶۷	۰/۲۳۹	۰/۱۰۷	۰/۲۷۰	۰/۲۹۳
سطح احتمال	۰/۸۹۸	۰/۲۶۷	۰/۶۶۱	۰/۸۱۹	۰/۲۰۸	۰/۹۰۰	۰/۵۶۰	۰/۳۲۴	۰/۱۳۴

۱. مخلوط شامل دو گرم در کیلوگرم از هر یک از گیاهان دارویی دارچین، زردچوبه، و میخک است.

جدول ۴. بازده لاشه و وزن نسبی اندام‌های داخلی جوجه‌های گوشتی در ۴۲ روزگی (نسبتی از وزن زنده)

تیمار	لاشه	چربی	لوزالمعده	طحال	بورس	سنگدان	کبد	دوازدهه	ژژنوم	ایلئوم
شاهد	۶۵/۹	۰/۷۶	۰/۲۴	۰/۱۱	۰/۰۴	۱/۶۹	۲/۰۵	۰/۸۳	۱/۶۶	۱/۳۹
فلاووسفولپول	۶۵/۳	۰/۸۱	۰/۲۶	۰/۱۰	۰/۰۶	۱/۸۴	۲/۰۳	۰/۸۲	۱/۷۰	۱/۴۵
دارچین	۶۵/۱	۰/۸۷	۰/۲۴	۰/۰۹	۰/۰۴	۱/۷۷	۱/۹۷	۰/۸۶	۱/۷۸	۱/۴۳
زردچوبه	۶۴/۷	۰/۷۶	۰/۲۷	۰/۱۱	۰/۰۷	۱/۷۰	۲/۰۶	۰/۸۶	۱/۸۵	۱/۴۹
میخک	۶۵/۳	۰/۶۶	۰/۲۶	۰/۱۳	۰/۰۵	۱/۸۵	۱/۹۶	۰/۸۴	۱/۷۹	۱/۳۳
مخلوط ^۱	۶۵/۳	۰/۶۰	۰/۲۵	۰/۱۱	۰/۰۳	۱/۷۰	۱/۹۷	۰/۸۴	۱/۷۹	۱/۴۱
خطای معیار میانگین‌ها	۰/۷۸۰	۰/۰۸۲	۰/۰۱۶	۰/۰۰۹	۰/۰۱۲	۰/۰۶۷	۰/۱۰۲	۰/۰۳۴	۰/۱۰۷	۰/۰۶۳
سطح احتمال	۰/۹۳۲	۰/۲۴۰	۰/۷۱۵	۰/۱۵۲	۰/۲۰۶	۰/۳۲۹	۰/۹۶۵	۰/۹۵۱	۰/۸۲۵	۰/۶۱۷

۱. مخلوط شامل دو گرم در کیلوگرم از هر یک از گیاهان دارویی دارچین، زردچوبه، و میخک است.

تولیدات دامی

دوره ۱۸ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۵

تأثیر پودر دارچین، زردچوبه و میخک در جیره بر عملکرد، تغییرات ریخت‌شناسی روده و وضعیت اکسیداسیون سرم خون جوجه‌های گوشتی

تأثیر مصرف جیره‌های حاوی دارچین، زردچوبه، و میخک بر pH محتویات دستگاه گوارش جوجه‌های گوشتی یافت نشد. بین سلامت دستگاه گوارش و pH محتویات گوارشی جوجه گوشتی رابطه وجود دارد، به طوری که مقادیر پایین pH بیانگر شرایط مناسب دستگاه گوارش و در نتیجه بهبود میزان رشد پرند است [۷]. ایجاد دوام pH پایین در دستگاه گوارش جوجه‌های گوشتی برای حفظ سلامتی پرند اهمیت دارد زیرا اسیدیته محتویات گوارشی می‌تواند برای برخی از عوامل بیماری‌زا که از طریق خوراک وارد روده می‌شوند، مضر باشد [۲۳].

طول پرز و عمق کریپت در ۲۸ روزگی تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت، ولی نسبت طول پرز به عمق کریپت در ژرژنوم جوجه‌های تغذیه‌شده با جیره حاوی مخلوط دارچین، زردچوبه، و میخک بیشتر از جوجه‌های تغذیه‌شده با جیره حاوی دارچین، آنتی‌بیوتیک، و یا جیره شاهد بود ($P < 0.05$) (جدول ۶). نتایج حاصل در توافق با دیگر گزارش‌هاست که نسبت طول پرز به عمق کریپت در جوجه‌های تغذیه‌شده با سطوح ۱۵۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم پلی‌فنول کورکومین در مقایسه با گروه شاهد بیشتر بود [۲۰].

مقادیر pH محتویات دوازدهه پرنده‌گانی که جیره‌های حاوی افزودنی‌های آزمایش‌شده را دریافت کردند، کمتر از پرندگان شاهد بود ($P < 0.05$) (جدول ۵). نتایج این تحقیق با دیگر گزارش‌ها، مبنی بر کاهش pH روده در هنگام مصرف جیره‌های حاوی پروبیوتیک و گیاهان دارویی تجاری، مطابقت دارد [۵]. استفاده از گیاه آرتیمیزیا در تغذیه جوجه‌های گوشتی باعث کاهش pH محتویات دستگاه گوارش می‌شود [۵]. همچنین مصرف جیره غذایی حاوی عصاره‌های گیاهی پونه کوهی، دارچین، و آویشن به‌طور شایان توجهی pH چینه‌دان بوقلمون‌ها را کاهش داد [۱۷]. کاهش pH احتمالاً ناشی از تغییر جمعیت میکروبی محیط دوازدهه و افزایش تولید اسیدهای چرب فرآر در اثر مصرف افزودنی‌های خوراکی است که شرایط اسیدیته را در جهت ماندگاری بیشتر میکروارگانیسم‌های مفید تغییر داده است. اسیدهای چرب زنجیره کوتاه به‌عنوان محصول نهایی تخمیر به‌وسیله لاکتوباسیل‌ها و بیفیدوباکترها تولید می‌شوند. حضور این مواد در روده، باعث کاهش pH روده می‌شود و محیط را برای فعالیت سالمونلا و کلی‌باسیل‌ها که pH مطلوب برای فعالیت آن‌ها حدود هفت است، نامناسب می‌کند [۱۷]. به هر حال، برای مقایسه نتایج آزمایش حاضر، اطلاعاتی در زمینه

جدول ۵. pH قسمت‌های گوناگون روده جوجه‌های گوشتی در ۲۸ روزگی

تیمار	دوازدهه	ژرژنوم	ایلنوم	روده کور
شاهد	۵/۹۲ ^{a۲}	۶/۲۱	۷/۲۰	۵/۸۱
فلوافسفولیپول	۵/۲۴ ^b	۶/۲۴	۷/۱۰	۵/۶۹
دارچین	۵/۲۴ ^b	۶/۲۷	۷/۱۱	۵/۵۴
زردچوبه	۵/۲۰ ^b	۶/۲۶	۷/۲۰	۵/۵۴
میخک	۵/۱۹ ^b	۶/۲۳	۷/۲۰	۵/۳۵
مخلوط ^۱	۵/۲۱ ^b	۶/۲۱	۷/۱۶	۵/۴۲
خطای معیار میانگین‌ها	۰/۰۳۲	۰/۲۹۸	۰/۰۳۵	۰/۱۳۰
سطح احتمال	۰/۰۰۱	۰/۷۴۷	۰/۱۷۹	۰/۱۷۱

۱. مخلوط شامل دو گرم در کیلوگرم از هر یک از گیاهان دارویی دارچین، زردچوبه، و میخک است.

۲. در هر ستون، تفاوت میانگین‌ها با حروف غیرمشابه معنی‌دار است ($P \leq 0.05$).

تولیدات دامی

دوره ۱۸ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۵

جدول ۶. خصوصیات ریخت‌شناسی ژژنوم و ایلنوم (میکرومتر) و غلظت مالون‌دی‌آلدئید سرم خون (میکرومول بر لیتر) جوجه‌های گوشتی

تیما	ژژنوم		ایلنوم		مالون‌دی‌آلدئید
	طول پرز به عمق کریپت	عمق کریپت	طول پرز به عمق کریپت	عمق کریپت	
شاهد	۱۰۸۸	۲۵۶	۶۶۶	۱۷۲	۱/۷۵ ^a
فلاو فسفولیپول	۱۱۱۰	۲۴۰	۷۳۲	۲۰۲	۱/۱۱ ^b
دارچین	۸۲۸	۱۹۸	۵۷۴	۱۹۰	۱/۲۳ ^b
زردچوبه	۱۱۹۲	۲۰۴	۶۵۲	۱۹۰	۱/۰۴ ^b
میخک	۱۰۷۷	۱۹۰	۶۸۲	۱۹۲	۱/۶۲ ^a
مخلوط ^۱	۱۱۸۸	۱۹۰	۷۵۶	۱۷۸	۰/۹۵ ^b
خطای معیار میانگین‌ها	۹۹/۵۰	۲۱/۴۵	۷۴/۳۹	۲۲/۹۷	۰/۱۵۳
سطح احتمال	۰/۱۴۰	۰/۱۶۷	۰/۵۹۷	۰/۹۵۲	۰/۰۰۶

۱. مخلوط شامل دو گرم در کیلوگرم از هر یک از گیاهان دارویی دارچین، زردچوبه، و میخک است.

a-d. تفاوت میانگین‌ها در هر ستون با حروف غیرمشابه معنی‌دار است (P ≤ ۵ درصد).

غلظت مالون‌دی‌آلدئید پلاسماي خون مرغ‌های تخم‌گذار شد [۱۵]. با وجود گزارش این‌که میخک ظرفیت آنتی‌اکسیدانی بالایی دارد [۱۳] ولی نتوانست در پیش‌گیری از روند پراکسیداسیون لیپیدهای سرم خون پرنده مؤثر واقع شود و شناخت دلایل احتمالی آن نیاز به بررسی‌های بیشتری دارد.

آنتی‌اکسیدان‌های موجود در مواد غذایی می‌توانند باعث افزایش قدرت دفاعی سلول و همچنین کمک به جلوگیری از آسیب‌های اکسیداتیو به ترکیبات سلولی شوند. به‌عنوان مثال، کورکومین ترکیب فعال زیستی موجود در زردچوبه است که بر سیستم آنتی‌اکسیدانی و فعالیت‌های اکسیداتیو تأثیر می‌گذارد. گروه‌های فنل موجود در ساختمان کورکومین نقش مهمی در ممانعت از اکسیداسیون لیپیدها ایفا می‌کنند. گروه فنل توانایی از بین بردن یون‌های سوپراکسید، رادیکال هیدروکسیل، اکسید نیتریک، و دی‌اکسید نیتروژن را دارد [۲۵]. استفاده از مخلوط گیاهان دارویی تأثیرات بیشتری به نسبت استفاده از هر یک از آنها

غلظت مالون‌دی‌آلدئید در سرم پرندگان شاهد و آن‌هایی که با جیره حاوی میخک تغذیه شدند، بیشتر از سایر پرندگان بود (P < ۰/۰۵)، اگرچه تیمارهای حاوی فلاو فسفولیپول، دارچین، و زردچوبه تفاوت معنی‌داری با تیمار حاوی مخلوط دارچین، زردچوبه، و میخک نداشتند، اما تیمار حاوی مخلوط دارچین، زردچوبه، و میخک به‌طور معنی‌داری باعث کاهش غلظت مالون‌دی‌آلدئید سرم خون جوجه‌های گوشتی در مقایسه با تیمار حاوی میخک شد (جدول ۶). کاهش در میزان مالون‌دی‌آلدئید سرم خون جوجه‌های گوشتی می‌تواند به دلیل ویژگی‌های آنتی‌اکسیدانی مواد پلی‌فنولی موجود در افزودنی‌های گیاهی باشد [۵]. دارچین و زردچوبه حاوی مواد پلی‌فنولی با ظرفیت آنتی‌اکسیدانی بالایی هستند [۱۳]. استفاده از روغن دارچین [۱۲] و مقادیر ۲/۵ و پنج گرم پودر زردچوبه [۶] در جیره موجب کاهش غلظت مالون‌دی‌آلدئید سرم خون جوجه‌های گوشتی شد. همچنین مصرف چهار و هشت گرم پودر زردچوبه در هر کیلوگرم جیره باعث کاهش

تولیدات دامی

دوره ۱۸ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۵

تأثیر پودر دارچین، زردچوبه و میخک در جیره بر عملکرد، تغییرات ریخت‌شناسی روده و وضعیت اکسیداسیون سرم خون جوجه‌های گوشتی

- extracts used as growth promoters in broilers. Brazilian Journal of Poultry Science. 10: 109-115.
5. Cherian G, Orr A, Burke IC and Pan W (2013) Feeding *Artemisia annua* alters digesta pH and muscle lipid oxidation products in broiler chickens. Poultry Science. 92: 1085-1090.
 6. Daneshyar M, Kermanshahi H and Golian A (2012) The effects of turmeric supplementation on antioxidant status, blood gas indices and mortality in broiler chickens with T3-induced ascites. British Poultry Science. 53: 379-385.
 7. Dono ND (2012) Nutritional strategies to improve enteric health and growth performance of poultry in the post antibiotic era. Dissertation, the College of Medical, Veterinary and Life Science, University of Glasgow. UK.
 8. Durrani FR, Ismail M, Sultan A, Suhail SM, Chand N and Durrani Z (2006) Effect of different levels of fed added turmeric (*Curcuma longa*) on the performance of broiler chicks. Journal of Agricultural and Biological Science. 1: 9-11.
 9. Durucasu I, Mutlu K, Sik L, Yasa I, Arda N and Kirmizigul S (2009) A polar constituents of some biologically active *Dianthus* species from western Anatolia. Chemistry of Natural Compounds. 45: 782-785.
 10. Emadi M and Kermanshahi H (2006) Effect of turmeric rhizom powder on performance and carcass characteristics of broiler chickens. International Journal of Poultry Science. 5: 1069-1072.
 11. Esterbauer H and Cheeseman KH (1990) Determination of aldehydic lipid peroxidation products: malonaldehyde and 4-hydroxynonenal. Methods in Enzymology. 186: 407-421.
- به‌صورت انفرادی دارد [۱۴]. در تحقیق حاضر نیز تیمار حاوی مخلوط دارچین، زردچوبه، و میخک باعث بیش‌ترین کاهش عددی در مقدار مالون‌دی‌آلدئید سرم خون جوجه‌های گوشتی شد. در واقع ترکیبات فنلی موجود در مخلوط گیاهان دارویی دارای تأثیرات هم‌کوشی هستند و به‌همین دلیل استفاده از مخلوط گیاهان دارویی همواره مورد توجه محققان بوده است. مصرف مخلوطی از گیاهان دارویی با طیف وسیعی از تأثیرات آنتی‌بیوتیکی، آنتی‌اکسیدانی، ضدقارچی، و مانند اینها می‌تواند جایگزین مناسبی برای ترکیبات شیمیایی آنتی‌بیوتیکی باشد [۱۴].
- استفاده از پودر زردچوبه به‌صورت تنها و یا مخلوط با پودر دارچین و میخک، می‌تواند جایگزین مناسبی برای آنتی‌بیوتیک‌ها برای اصلاح pH محتویات دوازدهم، پایداری اکسیداتیو سرم خون، و نسبت طول پرز به عمق کریپت در ژژنوم جوجه‌های گوشتی باشد.

منابع

۱. محمدی ز، غضنفری ش و ادیب مرادی م (۱۳۹۳) تأثیرات اسانس میخک بر عملکرد رشد، خصوصیات لاشه، و سیستم ایمنی در جوجه‌های گوشتی. دامپزشکی. ۱۰۲: ۶۷-۷۶.
2. Abo EM, Hayam MA, Rabie MH and El-Khateeb AY (2014) Response of heat-stressed broiler chicks to dietary supplementation with some commercial herbs. Asian Journal of Animal and Veterinary Advances. 9: 743-755.
3. Agostini PS, Sola-Oriol D, Nofrarias M, Barroeta AC, Gasa J and Manzanilla EG (2012) Role of in-feed clove supplementation on growth performance, intestinal microbiology and morphology in broiler chicken. Livestock Science. 147: 113-118.
4. Barreto MSR, Menten JFM, Racanicci AMC, Pereira PWZ and Rizzo PV (2008) Plant

تولیدات دامی

دوره ۱۸ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۵

12. Faix Š, Faixová Z, Plachá I and Koppel J (2009) Effect of cinnamomumzeylanicum essential oil on antioxidative status in broiler chickens. *Acta Veterinaria Brno*. 78: 411-417.
13. Gupta D (2013) Comparative analysis of spices for their phenolic content, flavonoid content and antioxidant capacity. *American International Journal of Research in Formal, Applied and Natural Sciences*. 4: 38-42.
14. Hernandez F, Madrid J, García V, Orengo J and Megías MD (2004) Influence of two plant extracts on broilers performance, digestibility, and digestive organ size. *Poultry Science*. 83: 169-174.
15. Hosseini-Vashan SJ, Golian A, Yaghobfar A, Zarban A, Afzali N and Esmailinasab P (2012) Antioxidant status, immune system, blood metabolites and carcass characteristic of broiler chickens fed turmeric rhizome powder under heat stress. *African Journal of Biotechnology*. 11: 16118-16125.
16. Kong XF, Hu YL, Yin YL, Wu GY, Rui R, Wang DY and Yang CB (2006) Chinese herbal ingredients are effective immune stimulators for chickens infected with the Newcastle disease virus. *Poultry Science*. 85: 2169-2175.
17. Mikulski D, Zdunczyk ZZ, Moayyedi P and Juskiewicz J (2008) Effects of organic acids or natural plant extracts added to diets for turkeys on growth performance, gastro intestinal tract metabolism and carcass characteristics. *Journal of Animal and Feed Sciences*. 17: 233-246.
18. Naderi M, Akbari MR, Asadi-Khoshoei E, Khaksar K and Khajali F (2014) Effect of dietary inclusion of turmeric (*Curcuma longa*) and cinnamon (*Cinnamomum verum*) powders on performance, organs relative weight and some immune system parameters in broiler chickens. *Journal of Poultry Science*. 2: 153-163.
19. Najafi P and Torki M (2010) Performance, blood metabolites and immunocompetence of broiler chicks fed diets included essential oils of medicinal herbs. *Journal of Animal and Veterinary Advances*. 9: 1164-1168.
20. Nasir R, Naeem M, Rui Y, Xiang Z and Tian W (2013) Effect of dietary supplementation of Curcumin on growth performance, intestinal morphology and nutrients utilization of broiler chicks. *The Journal of Poultry Science*. 50: 44-52.
21. National Research Council (1994) Nutrient requirements of poultry. 9th rev. ed. National Academy Press, Washington, DC.
22. Nouzarian R, Tabeidian SA, Toghyani M, Ghalamkari G, and Toghyani M (2011) Effect of turmeric powder on performance, carcass traits, humoral immune responses, and serum metabolites in broiler chickens. *Journal of Animal and Feed Sciences*. 20: 389-400.
23. Ricke SC (2003) Perspectives on the use of organic acids and short chain fatty acids as antimicrobials. *Poultry Science*. 82: 632-639.
24. SAS (2001) Statistical Analysis System. SAS/STAT[®] 8.0 User's Guide. SAS Institute Inc. Cary, NC.
25. Sreejavan N and Rao MN (1996) Free radical scavenging activity of curcuminoids. *Arzneimittel Forschung*. 46: 169-171.
26. Uni Z, Smirnov A and Sklan D (2003) Pre- and post-hatch development of goblet cells in the broiler small intestine: Effect of delayed access to feed. *Poultry Science*. 82: 320-327.