تولیدات دامی
دوره ۲۰ ■ شماره ۲ ■ تابستان ۱۳۹۷
صفحه‌های ۳۱۴-۳۰۵

اثر عصاره هیدروالکلی دو گونه آویشن بر گوارش‌پذیری مواد مغذی و وضعیت آنتی‌اکسیدانی جوجه‌های گوشتی

محمد ملک‌زاده[۱]، میرداریوش شکوری[۲*]، حسین عبدی بنمار[۲]

۱. دانشجوی دکتری، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.
۲. دانشیار، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

تاریخ وصول مقاله: ۱۳۹۶/۰۹/۲۱ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۷/۰۳/۰۶

چکیده

اثر عصاره هیدروالکلی دو گونه آویشن و فلاوومایسین بر گوارش‌پذیری مواد مغذی و وضعیت آنتی‌اکسیدانی جوجه های گوشتی، با استفاده از ۱۲۸ قطعه جوجه یک‌روزه سویه راس ۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تیمار، چهار بررسی شد. تیمارها شامل شاهد، ۰/۰۵ درصد عصاره آویشن دنائی، ۰/۰۵ درصد عصاره آویشن کوهی و ۰/۱ درصد فلاوومایسین بودند. جوجه‌هایی که در جیره خود فلاوومایسین دریافت کردند، افزایش وزن و ضریب تبدیل بهتری داشتند (p<۰/۰۵). تغذیه جیره‌های حاوی آویشن اثری بر افزایش وزن نداشت ولی پرندگانی که جیره حاوی عصاره آویشن دنائی دریافت کردند، ضریب تبدیل بهتری نسبت به گروه شاهد داشتند (p<۰/۰۵). ارتفاع پرز و نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت در ژژنوم پرندگانی که با جیره حاوی عصاره آویشن دنائی و یا فلاوومایسین تغذیه شدند، بیشتر بود (p<۰/۰۵). سطح پرزها در ژژنوم پرندگانی که با جیره‌های حاوی افزودنی تغذیه شدند، افزایش یافت (p<۰/۰۵). تغذیه جوجه‌ها با جیره‌های حاوی عصاره آویشن دنائی و فلاوومایسین سبب کاهش ضخامت لایه ماهیچه‌ای در ژژنوم آنها شد (p<۰/۰۵). گوارش‌پذیری ماده خشک و ماده آلی با مصرف عصاره آویشن کوهی و فلاوومایسین افزایش یافت (p<۰/۰۵). ابقای نیتروژن در پرندگانی که جیره‌های حاوی افزودنی دریافت کردند، بیشتر از پرندگان شاهد بود (p<۰/۰۵). فعالیت سوپراکسید دیسموتاز و گلوتاتیون پراکسیداز خون پرندگان تغذیه‌شده با عصاره آویشن بیشتر از پرندگان شاهد بود (p<۰/۰۵). میزان مالون دی‌آلدئید گوشت ران پرندگان دریافت‌کننده جیره حاوی عصاره آویشن کوهی در مقایسه با سایر تیمارها کاهش یافت (p<۰/۰۵). بر اساس نتایج این تحقیق، استفاده از ۰/۰۵ درصد عصاره آویشن دنائی در جیره جوجه‌های گوشتی ضریب تبدیل خوراک، شاخص‌های ریخت‌سنجی مخاط روده و وضعیت آنتی‌اکسیدانی بدن را بهبود می‌بخشد و می‌تواند به‌عنوان یک ترکیب محرک رشد پیشنهاد شود.

کلیدواژه‌ها: ریخت‌سنجی، سوپر اکسید دیسموتاز، فلاوومایسین، گلوتاتیون پراکسیداز، مالون دی‌آلدئید.

* نویسنده مسئول
Email: mdshakouri@uma.ac.ir

مقدمه

یکی از راهبردهای مهم پرورش‌دهندگان طیور برای افزایش بازدهی خوراک، تسریع رشد و کاهش هزینه تولید، استفاده از افزودنی‌های خوراکی است. در میان افزودنی‌های خوراکی، آنتی‌بیوتیک‌ها نقش مهمی در افزایش تولید گوشت طیور دارند [۱۱]. به‌دلیل اثرات جانبی نظیر گسترش احتمالی جمعیت باکتریایی مقاوم و ابقای آنتی‌بیوتیک در بافت‌های حیوانی، استفاده از آنها ممنوع شده است. از جمله موادی که امروزه به جای آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد به‌کار می‌روند، ترکیبات گیاهی حاوی روغن‌های اسانسی هستند.

آویشن، گیاهی از خانواده نعناعیان بوده و دارای ۲۱۵ گونه علفی چند ساله و درختچه‌های کوچک در جهان است که ٤٠ گونه آن در فلات ایران شناسایی شده‌اند [۸]. این گیاه حاوی روغن‌های اسانسی مختلف از قبیل تیمول، کارواکرول و چندین ترکیب دیگر است [١٦]. خواص ضد میکروبی [۵ و ۲۰] و آنتی‌اکسیدانی [٤] گیاه آویشن و مشتقات آن در مطالعات به اثبات رسیده است. بهبود در رشد و ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های گوشتی در اثر استفاده از گیاه آویشن گزارش شده است [۱۹]. افزودن آویشن و عصاره آن به جیره جوجه‌های گوشتی سبب افزایش ارتفاع پرز [۹] و گوارش‌پذیری نشاسته و ماده خشک خوراک شده است [۱۱]. محققین با استفاده از روغن آویشن و ترکیبات فعال آن افزایش ثبات اکسیداتیو گوشت و فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی خون را نشان داده‌اند [٤ و ۱۰].

میزان ترکیبات فعال آویشن بین گونه‌های مختلف متفاوت بوده و تفاوت در خواص ضدمیکروبی و آنتی‌اکسیدانی آن‌ها در شرایط آزمایشگاهی به اثبات رسیده است [۱ و ۸]. اما علی‌رغم وجود تنوع گونه‌ای فراوان آویشن در جهان و ایران [۸]، در اغلب آزمایش‌های صورت‌گرفته روی این گیاه، چه‌بسا به‌طور سهوی فقط به اسم علمی آویشن باغی (Thymus vulgaris) اشاره شده [١٦ و ٢٦] و نتایج متفاوتی هم به‌دست آمده است. لذا، برای توجیه پاسخ‌های متفاوت مشاهده‌شده در اثر آویشن و یا عصاره و اسانس آن ذکر اسم علمی گونه مصرفی ضروری به‌نظر می‌رسد. بنابراین هدف از این مطالعه، بررسی مقایسه‌ای اثر عصاره هیدروالکلی دو گونه مختلف آویشن و آنتی‌بیوتیک محرک رشد فلاوومایسین بر عملکرد، گوارش‌پذیری مواد مغذی، ریخت‌سنجی ژژنوم، فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی خون و ماندگاری گوشت در جوجه‌های گوشتی بود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش با اختصاص ۱۲۸ قطعه جوجه‌خروس گوشتی یک‌روزه سویه تجارتی راس ۳۰۸ با میانگین وزن اولیه ٤٦/٩٥±٠/٤ گرم به چهار تیمار با چهار تکرار و تعداد هشت قطعه پرنده در هر تکرار، در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل جیره شاهد (بدون افزودنی)، ۰/۰۵ درصد عصاره آویشن دنائی، ۰/۰۵ درصد عصاره آویشن کوهی و ۰/۱ درصد فلاوومایسین (شاهد مثبت) بودند. برای تهیه عصاره دو گونه مختلف آویشن (آویشن کوهی و آویشن دنائی)، نمونه‌های گیاهی از ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اردبیل تهیه و پس از خشک کردن آن‌ها در سایه، عصاره‌گیری با روش خیساندن انجام شد [۳]. اعمال تیمارهای آزمایشی از همان روز اول شروع و به‌مدت ٤٢ روز ادامه یافت. جیره‌های پایه با هدف تأمین نیازمندی مواد مغذی و انرژی جوجه‌ها طبق توصیه مدیریت تغذیه جوجه گوشتی راس ۳۰۸ برای دوره‌های آغازین (یک تا ۱۰ روزگی)، رشد (۱۱ تا ٢٤ روزگی) و پایانی (۲۵ تا ٤٢ روزگی) و بر پایه ذرت و سویا تنظیم شدند (جدول ۱).

در دوره پرورش از هیچ‌گونه داروی ضد کوکسیدیوزی یا آنتی‌بیوتیکی به‌جز در جیره حاوی آنتی‌بیوتیک محرک رشد، استفاده نشد. پرورش جوجه‌ها در قفس (۱/۲۵×۰/۷۵×۰/۳۵) انجام شد و طی مدت آزمایش، جوجه‌ها به آب سالم و دان دسترسی آزاد داشتند. مصرف خوراک و افزایش وزن به‌صورت دوره‌ای اندازه‌گیری و ضریب تبدیل خوراک محاسبه شد.

برای اندازه‌گیری گوارش‌پذیری ظاهری مواد مغذی، از روز بیست و یکم دوره پرورش جیره‌های حاوی ۰/۳ درصد اکسید کروم در اختیار جوجه‌ها قرار گرفت و مواد دفعی جوجه‌ها روزانه در دو نوبت جمع‌آوری شد و برای آزمایش‌های بعدی در فریزر (۲۰- درجه سانتی‌گراد) نگهداری شدند [۲۲]. مواد دفعی پس از خشک شدن در آون (دمای ٦٠ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۷۲ ساعت)، جهت هم‌رطوبت‌شدن با محیط به‌مدت حداقل ٢٤ ساعت در معرض هوای آزاد قرار گرفت.

جدول ۱. ترکیب جیره‌های آزمایشی جوجه‌های گوشتی طی دوره‌های آغازین، رشد و پایانی (درصد)

اقلام خوراکی (درصد)	آغازین (یک تا ۱۰ روزگی)	رشد (۱۱ تا ٢٤ روزگی)	پایانی (۲۵ تا ٤٢ روزگی)
دانه ذرت	٥٣/٣٦	٥٦/٧٣	٦٠/٠٠
کنجاله سویا (٤٤ درصد پروتئین)	٣٨/٦٤	٣٦/٢٩	٣٢/٢٣
روغن سویا	٣/٢٦	٣/١٠	٤/٠١
دی‌کلسیم فسفات	١/٩٥	١/٥٩	١/٥٩
پودر صدف	١/٢٧	١/٠٩	١/٠٢
نمک	٠/٣٦	٠/٣٥	٠/٣٦
پیش‌مخلوط ویتامینه و مواد معدنی[1]	٠/٥	٠/٥	٠/٥
دی ال متیونین	٠/٣٧	٠/٢٨	٠/٢٢
لیزین هیدرو کلراید	٠/٢٩	٠/٠٧	٠/٠٧
جمع	١٠٠	١٠٠	١٠٠
مواد مغذی محاسبه شده (درصد)			
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکلری در هر کیلوگرم)	٢٩٥٠	٣٠٠٠	٣١٠٠
پروتئین خام (درصد)	٢١/٩٨	٢١/٢٤	١٩/٦٥
کلسیم (درصد)	١/٠٢	٠/٨٦	٠/٨٤
فسفر در دسترس (درصد)	٠/٤٩	٠/٤١	٠/٤١
سدیم (درصد)	٠/١٦	٠/١٥	٠/١٥
متیونین (درصد)	٠/٦٩	٠/٦١	٠/٥٣
متیونین + سیستیین (درصد)	١/٠٤	٠/٩٥	٠/٨٥
لیزین (درصد)	١/٣٩	١/١٨	١/٠٧
آرژنین (درصد)	١/٤١	١/٣٦	١/٢٤
تره ئونین (درصد)	٠/٨٢	٠/٧٩	٠/٧٣

۱. پیش مخلوط ویتامینه و مواد معدنی در هر کیلوگرم جیره ویتامین‌ها و مواد معدنی زیر را تأمین کرد: ۹۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین A، ۲۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین D_3، ۱۸ میلی‌گرم ویتامین E، ۲ میلی‌گرم ویتامین K_3، ۱/۸ میلی‌گرم ویتامین B_1، ٦/٦ میلی‌گرم ویتامین B_2، ۳۰ میلی‌گرم پانتوتنات کلسیم، ۱۰ میلی‌گرم نیاسین، ۳ میلی‌گرم ویتامین B_6، ۱ میلی‌گرم ویتامین B_9، ۰/۰۱۵ میلی‌گرم ویتامین B_{12}، ۰/۱ میلی‌گرم بیوتین، ۵۰۰ میلی‌گرم کلریدکولین، ۱۰۰ میلی گرم منگنز، ۸۵ میلی‌گرم روی، ۵۰ میلی-گرم آهن، ۱۰ میلی‌گرم مس، ۱ میلی‌گرم ید و ۰/۲ میلی‌گرم سلنیوم.

پس از آسیاب کردن نمونه‌های جیره و مواد دفعی، اندازه‌گیری ترکیبات شیمیایی آنها شامل رطوبت، ماده آلی، چربی خام و پروتئین خام طبق روش‌های استاندارد و محاسبه کربوهیدرات خام نمونه‌ها با استفاده از رابطه (۱) انجام گرفت [۲۳].

(۱) = کربوهیدرات خام (٪)
چربی خام (٪) – خاکستر خام (٪) –
(۶/۲۵× نیتروژن (٪)) – ۱۰۰

با اندازه‌گیری محتوی اکسید کروم نمونه‌های جیره و مواد دفعی به روش رنگ‌سنجی [٦]، درصد گوارش‌پذیری مواد مغذی با استفاده از رابطه (۲) محاسبه شد.

(۲) = گوارش‌پذیری (٪)

$$\left[1-\left(\frac{\text{ماده مغذی مواد دفعی (\%)}}{\text{ماده مغذی جیره (\%)}}\times\frac{\text{اکسید کروم جیره (\%)}}{\text{اکسید کروم مواد دفعی (\%)}}\right)\right]\times 100$$

برای اندازه‌گیری برخی فراسنجه‌های ریخت‌سنجی، در روز بیست و چهارم دوره و بعد از کشتار، حدود دو سانتی‌متر از بخش ابتدایی ژژنوم جوجه‌ها نمونه بافتی تهیه شد. این نمونه‌ها، بعد از شستشو با سرم فیزیولوژیک تا انجام مراحل بعدی داخل محلول فرمالین (۱۰ درصد) نگهداری شدند. مراحل آماده‌سازی نمونه‌های بافتی توسط دستگاه خودکار آماده‌کننده بافت (مدل KP ۱۱۰، ساخت ایران) انجام شد. این فرآیند طی سه مرحله آب‌گیری، شفاف‌سازی و پارافینه شدن صورت گرفت. پس از تهیه برش‌های پنج میکرومتری کار رنگ‌آمیزی با هماتوکسیلین و ائوزین صورت گرفت. سپس از روی عکس‌های میکروسکوپی تهیه شده فراسنجه‌های ریخت‌سنجی روی نه پرز سالم و مستقیم مربوط به هر تکرار شامل ارتفاع پرز، عمق کریپت، ضخامت لایه ماهیچه‌ای و پهنای وسط پرز اندازه‌گیری و نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت و سطح پرز از روی داده‌های به‌دست‌آمده محاسبه شد [۱۲].

برای تعیین فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی خون، در روز ۳۵ دوره پرورش از هر تکرار دو قطعه پرنده انتخاب و از سیاهرگ بال آنها خون‌گیری صورت گرفت. فعالیت آنزیم‌های گلوتاتیون پراکسیداز و سوپراکسید دیسموتاز با استفاده از کیت‌های تجاری بیورکس با روش رنگ‌سنجی اندازه‌گیری شد. در سن ٤۲ روزگی، دو قطعه پرنده از هر تکرار به روش ذبح اسلامی کشتار شد و از گوشت ران آن‌ها نمونه‌برداری انجام گرفت. نمونه‌ها در داخل کیسه فریزر قرار داده شد و پس از تخلیه هوای درون کیسه‌ها، به‌مدت یک هفته در دمای چهار درجه سانتی‌گراد یخچال و سپس تا زمان آغاز مراحل آزمایشی به‌مدت ۱۲۰ روز در فریزر (۲۰- درجه سانتی‌گراد) نگهداری شدند. پس از یخ‌گشایی نمونه‌ها و جدا کردن استخوان آن‌ها، گوشت‌ها چرخ شد و با اضافه کردن آب مقطر و هیدروکسی تولوئن بوتیله‌شده توسط دستگاه هموژنایزر هموژن گردیدند. با افزودن محلول تری‌کلرواستیک اسید + تیوباربیتوریک اسید به نمونه هموژن شده و هم زدن کامل آن‌ها، نمونه‌ها سانتریفیوژ شدند. در نهایت جذب نوری نمونه‌های آماده‌شده به‌کمک اسپکتروفتومتر در طول موج ۵۳۱ نانومتر اندازه‌گیری و غلظت مالون‌دی‌آلدئید براساس منحنی استاندارد تعیین شد [١٤].

داده‌ها با استفاده از رویه مدل عمومی خطی نرم‌افزار آماری SAS (ویرایش ۹/۱) برای مدل آماری زیر (رابطه ۳) تجزیه و میانگین‌ها با استفاده از آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد مقایسه شدند.

$$y_{ij} = \mu + T_i + E_{ij} \qquad (۳)$$

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

نتایج و بحث

در دوره آغازین، افزایش وزن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک جوجه‌ها تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت (جدول ۲). در دوره رشد، پرندگان دریافت‌کننده جیره حاوی فلاوومایسین افزایش وزن و مصرف خوراک بالاتری داشتند (p<۰/۰۵). افزایش مصرف خوراک و بهبود در افزایش وزن در اثر مصرف فلاوومایسین قبلاً نیز گزارش شده است [۲۲]. در دوره پایانی، افزایش وزن پرندگان تغذیه‌شده با جیره‌های حاوی افزودنی در مقایسه با گروه شاهد بیشتر بود و فلاوومایسین سبب کاهش ضریب تبدیل خوراک شد (p<۰/۰۵). در کل دوره آزمایش، پرندگان دریافت‌کننده جیره حاوی فلاوومایسین بالاترین افزایش وزن را داشتند و کمترین ضریب تبدیل خوراک نیز در اثر تغذیه فلاوومایسین و متعاقب آن عصاره آویشن دنائی مشاهده شد (p<۰/۰۵).

براساس نتایج مطالعات پیشین، استفاده از آویشن به میزان یک گرم در کیلوگرم [۱۹] و فلاوومایسین به میزان ۰/۵ گرم در کیلوگرم جیره جوجه‌های گوشتی [۲۲] افزایش وزن را بهبود بخشید و سبب کاهش ضریب تبدیل خوراک شد. آنتی‌بیوتیک‌ها [۱۸] و بیشتر ترکیبات گیاهی [۵] اثر مفید خود بر عملکرد رشد پرندگان را به‌واسطه فعالیت ضد میکروبی خود در دستگاه گوارش اعمال می‌کنند. در سنین پایین، دستگاه گوارش پرنده جمعیت میکروبی کمتری داشته و با افزایش سن آن بر تراکم جمعیت میکروبی افزوده می‌شود؛ به‌طوری‌که افزایش شمار کلی‌فرم‌ها، گونه‌های کلستریدیومی و کل باکتری‌های بی‌هوازی محتویات هضمی جوجه‌ها با افزایش سن نشان داده شده است [۱۷]. میکروارگانیسم‌های دستگاه گوارش برای دریافت مواد مغذی نظیر قندها و اسیدهای آمینه با حیوان میزبان رقابت می‌کنند. به‌طوری‌که باکتری‌ها قادرند به‌طور مستقیم بخشی از مواد مغذی را جهت تغذیه خود استفاده نمایند [۲]. از اینرو، هر عاملی که بتواند رقابت بین باکتری و میزبان را کاهش دهد، به افزایش بازدهی مصرف خوراک منجر می‌شود. بنابراین با در نظر گرفتن اثر متقابل این افزودنی‌ها با جمعیت میکروبی، عدم مشاهده اثر مثبت آنها بر شاخص‌های عملکرد رشد طی اوایل دوره پرورش نمی‌تواند دور از انتظار باشد.

جدول ۲. تأثیر تیمارهای آزمایشی بر عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی طی دوره‌های مختلف آزمایش

تیمار	۱ تا ۱۰ روزگی			۱۱ تا ۲۴ روزگی			۲۵ تا ۴۲ روزگی			۱ تا ۴۲ روزگی		
	افزایش وزن (گرم)	مصرف خوراک (گرم)	ضریب تبدیل خوراک	افزایش وزن (گرم)	مصرف خوراک (گرم)	ضریب تبدیل خوراک	افزایش وزن (گرم)	مصرف خوراک (گرم)	ضریب تبدیل خوراک	افزایش وزن (گرم)	مصرف خوراک (گرم)	ضریب تبدیل خوراک
شاهد	۱۶۸/۶۵	۲۵۶/۰۰	۱/۵۲	۷۳۵/۹۰ b	۱۰۹۹/۵۵ b	۱/۴۹	۱۵۵۹/۳۳ b	۲۴۸۲/۱۵	۱/۵۹ a	۲۴۶۳/۸۸ b	۳۸۳۷/۷۳	۱/۵۶ a
آویشن دنائی	۱۷۳/۰۲۵	۲۵۲/۹۰	۱/۴۶	۷۵۲/۱۰ b	۱۰۹۳/۳۸ b	۱/۴۵	۱۵۷۵/۳۰ a	۲۴۷۰/۹۸	۱/۵۷ ab	۲۵۰۰/۳۸ b	۳۸۱۷/۲۸	۱/۵۳ b
آویشن کوهی	۱۷۱/۲۲۵	۲۵۲/۴۳	۱/۴۸	۷۴۱/۷۸ b	۱۰۸۶/۶۸ b	۱/۴۷	۱۵۷۵/۸۵ a	۲۵۰۳/۹۰	۱/۵۹ a	۲۴۸۸/۸۳ b	۳۸۴۳/۰۰	۱/۵۵ ab
فلاوومایسین	۱۷۳/۶۷۵	۲۵۱/۱۰	۱/۴۵	۷۹۰/۹۸ a	۱۱۲۵/۰۰ a	۱/۴۲	۱۵۸۶/۷۵ a	۲۴۵۷/۴۸	۱/۵۵ b	۲۵۵۱/۳۸ a	۳۸۳۳/۵۵	۱/۵۰ c
SEM	۳/۵۱۸	۴/۱۶۲	۰/۰۱۹	۱۰/۴۵۱	۷/۲۱۱	۰/۰۱۷	۵/۰۸۶	۱۵/۷۲۰	۰/۰۰۸	۱۴/۶۸	۱۸/۲۸	۰/۰۰۷
P-value	۰/۷۵۰	۰/۸۶۱	۰/۰۹۱	۰/۰۱۲	۰/۰۱۴	۰/۰۶۲	۰/۰۱۹	۰/۲۵۰	۰/۰۱۱	۰/۰۰۸	۰/۷۷۷	۰/۰۰۷

a-c: تفاوت میانگین‌های با حروف متفاوت در هر ستون معنی‌دار است (p<۰/۰۵).

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها.

با توجه به اثرات ضدمیکروبی ترکیبات فعال آویشن نظیر تیمول و کارواکرول [۱۳] و فلاوومایسین [۱۸] شاید بتوان بهبود مشاهده شده در افزایش وزن جوجه‌ها را طی دوره پایانی به کاهش جمعیت میکروبی دستگاه گوارش و بهدنبال آن کاهش رقابت در مصرف مواد مغذی و گسیل شدن مواد مغذی بیشتر برای سنتز بافت‌های حیوانی ربط داد. از سوی دیگر چنین نتیجه مثبتی را می‌توان به بهبود شاخص‌های ریخت‌سنجی شامل ارتفاع پرز، ضخامت لایه ماهیچه‌ای، سطح پرز و نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت در اثر تیمارهای آزمایشی مربوط دانست که به افزایش هضم مواد مغذی منجر شده است (جدول‌های ۳ و ٤).

مطابق نتایج ارائه شده در جدول ۳، فلاوومایسین و عصاره آویشن دنائی ارتفاع پرز و نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت ژژنوم جوجه‌ها را افزایش دادند که این به معنی کاهش عمق کریپت به‌دلیل تکثیر کم سلول‌های روده و در نتیجه کاهش هزینه نگهداری روده می‌باشد [۷]. در پی کاهش هزینه نگهداری روده انتظار این است که مواد مغذی بیشتری برای افزایش وزن در دسترس پرنده قرار گیرد. بنابراین با این توجیه شاید بتوان بهبود ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های تغذیه‌شده با عصاره آویشن دنائی و فلاوومایسین را توضیح داد. همچنین در پرندگان تغذیه‌شده با جیره‌های حاوی فلاوومایسین و عصاره آویشن دنائی ضخامت لایه ماهیچه‌ای کاهش و در پرندگان دریافت‌کننده جیره‌های حاوی مواد افزودنی سطح پرز افزایش یافت ($p<۰/۰۵$). افزایش ارتفاع پرز در اثر استفاده از فلاوومایسن [۱۸] و آویشن [۹] در آزمایش‌های قبلی نیز گزارش شده است اما استفاده از فلاوومایسین عمق کریپت را کاهش داده [۱۸] ولی آویشن تأثیری بر آن نداشته است [۹ و ۱۹].

عوامل آنتی‌اکسیدانی موجود در عصاره آویشن [٤] ممکن است از طریق ممانعت از تخریب پرزها توسط رادیکال‌های آزاد حاصل از فرآیندهای هضم، رشد پرزها را تحریک کنند [۱۵]. همچنین مواد شیمیایی گیاهی می‌توانند به‌واسطه خاصیت ضدمیکروبی خود سبب افزایش ارتفاع پرزها شوند، زیرا کاهش ارتفاع پرزها و تقسیم سلولی کمتر آن‌ها توسط سموم باکتریایی از قبیل آمونیاک مشاهده شده است [۲۱].

تیمارهای فلاوومایسین و عصاره آویشن کوهی در مقایسه با گروه شاهد افزایش گوارش‌پذیری ماده خشک و ماده آلی را نشان دادند ($p<۰/۰۵$؛ جدول ٤). گوارش‌پذیری چربی خام در اثر عصاره آویشن دنائی و فلاوومایسین بهبود یافت. بالاترین گوارش‌پذیری خاکستر در اثر عصاره آویشن کوهی و کمترین آن در اثر فلاوومایسین مشاهده شد ($p<۰/۰۵$).

جدول ۳. اثر تیمارهای آزمایشی بر ریخت‌سنجی ژژنوم جوجه‌های گوشتی در سن ٢٤ روزگی

تیمار	ارتفاع پرز (میکرومتر)	عمق کریپت (میکرومتر)	نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت	سطح پرز (میلی متر مربع)	ضخامت لایه ماهیچه‌ای (میکرومتر)
شاهد	۸۷۹/۷۵ b	۱۱۲/۵۰	۷/۸۳ b	۰/۰۹۵۳ b	۱۱۷/۲۵ a
آویشن دنائی	۹۰۹/۷۵ a	۱۰۸/۲۵	۸/٤۲ a	۰/۱۰٥٤ a	۱۰۷/۲۵ b
آویشن کوهی	۸٦۸/۰۰ b	۱۱۱/۳۷	۷/۸۱ b	۰/۱۰٤۳ a	۱۱۰/۲۵ ab
فلاوومایسین	۹۱۳/۳۸ a	۱۰۸/۳۷	۸/٤٥ a	۰/۱۱۰۹ a	۹۹/۸۷ c
SEM	۱٤/۱۰۳	۳/۰۲۳	۰/۲٤٥	۰/۰۰۳	۳/٥۲۲
P-value	۰/۰۰۷	۰/٤۰٥	۰/۰۱۳	۰/۰۰٥	۰/۰۰۰٤

a-c: تفاوت میانگین‌های با حروف متفاوت در هر ستون معنی‌دار است ($p<۰/۰۵$).

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها.

تمام افزودنی‌ها در مقایسه با گروه شاهد سبب بهبود ابقای نیتروژن شدند (p<۰/۰۵). افزایش قابلیت هضم ماده آلی در اثر فلاوومایسین و عصاره آویشن کوهی بیشتر با افزایش ابقای نیتروژن منعکس شده است. مشابه با یافته‌های این پژوهش، بهبود در گوارش‌پذیری ماده خشک و پروتئین خام در اثر مصرف فلاوومایسین [۲٤] و عصاره گیاهی [۱۱] در مطالعات پیشین نیز گزارش شده است.

بهبود مشاهده‌شده در گوارش‌پذیری مواد مغذی در این مطالعه ممکن است در اثر افزایش فعالیت آنزیم‌های گوارشی در روده صورت گرفته باشد. افزایش در فعالیت آنزیم‌های لیپاز و آمیلاز در اثر مصرف مواد فیتوژنیک در روده گزارش شده است [۱۳]. همچنین کاهش جمعیت *ای- کلای* روده در اثر استفاده از عصاره آویشن در آب آشامیدنی جوجه‌های گوشتی نشان داده شده است [۲۰]. عوامل بیماری‌زا نظیر *ای- کلای* با تخریب پرزها و میکروپرزهای روده سبب ممانعت از ترشح آنزیم‌های گوارشی شده و با ترشح آنزیم‌های تجزیه‌کننده پروتئین به تجزیه آنزیم‌های گوارشی در روده منجر می‌شوند [۲۵]. بنابراین بخشی از بهبود هضم مواد مغذی را چه بسا بتوان به اثرات ضدمیکروبی عصاره آویشن مرتبط دانست.

فعالیت آنزیم‌های سوپراکسید دیسموتاز و گلوتاتیون پراکسیداز خون در اثر عصاره‌های آویشن دنائی و کوهی به‌طور معنی‌داری بالاتر از گروه شاهد بود (p<۰/۰۵؛ جدول۵). عصاره آویشن کوهی میزان مالون دی‌آلدئید گوشت ران جوجه‌ها را کاهش داد (p<۰/۰۵). اثر فلاوومایسین بر آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی خون و میزان مالون دی‌آلدئید گوشت ران معنی‌دار نبود. مشابه نتایج این آزمایش، با استفاده از تیمول و کارواکرول (مواد مؤثره اصلی آویشن) در جیره جوجه‌های گوشتی افزایش فعالیت سوپر اکسید دیسموتاز و گلوتاتیون پراکسیداز سرم خون گزارش شده است [۱۰]. همچنین با مصرف دو سطح مختلف روغن آویشن در جیره جوجه‌های گوشتی و انجماد گوشت ران در دوره‌های یک تا هفت روزه، میزان مالون‌دی‌آلدئید گوشت پایین بود و با گذشت زمان میزان ثابتی داشت [٤].

ترکیبات فنلی موجود در آویشن به‌خصوص تیمول و کارواکرول، رادیکال‌های آزاد را پاک‌سازی کرده و مانع از ادامه واکنش‌های زنجیره‌ای و تولید رادیکال‌های آزاد دیگر می‌شوند [۲٦]. عدم مصرف آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی باعث بالا ماندن سطح فعالیت این آنزیم‌ها در خون شده و با ممانعت از پراکسیداسیون لیپیدها در بدن سبب کاهش تولید مالون‌دی‌آلدئید (که شاخصی از پراکسیداسیون لیپید در بدن است) در گوشت می‌شوند.

جدول ٤. تأثیر تیمارهای آزمایشی بر گوارش‌پذیری ظاهری مواد مغذی در سن ۲۸ روزگی جوجه‌های گوشتی (درصد)

تیمار	ماده خشک	ماده آلی	چربی	کربوهیدرات	خاکستر	ابقاء نیتروژن
شاهد	٦٨/٦٨ b	٧١/٦٨ b	٧٣/٣١ b	٧٦/٢١ a	٣٣/٤٤ b	٦٢/٩٠ b
آویشن دنائی	٦٩/٥١ ab	٧١/٩٥ b	٧٥/١٤ a	٧٣/٠٣ b	٣٤/٤٩ b	٦٥/٤٤ a
آویشن کوهی	٧٠/٧٧ a	٧٣/٠٣ a	٧٣/٨٩ b	٧٦/٧٨ a	٣٩/٨٢ a	٦٥/٣٥ a
فلاوومایسین	٧٠/٨٥ a	٧٣/٠٨ a	٧٦/٠٦ a	٧٤/٧٥ ab	٢٩/٩٠ c	٦٥/٨٥ a
SEM	٠/٤٧٤٤	٠/٣٢٧	٠/٣٨١	٠/٩٨٠	١/٠٣٧	٠/٧١٣
P-value	٠/٠١٩	٠/٠٠٦	٠/٠٠١	٠/٠٢٨	٠/٠٠٠٢	٠/٠٤٩

a-c: تفاوت میانگین‌های با حروف متفاوت در هر ستون معنی‌دار است (p<۰/۰۵).

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها.

جدول ۵. تأثیر تیمارهای آزمایشی بر فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی خون (در سن ۲٤ روزگی) و مالون دی‌آلدئید گوشت ران (در سن ٤۲ روزگی) جوجه‌های گوشتی نر

تیمار	سوپراکسید دیسموتاز (U/ml)	گلوتاتیون پراکسیداز (U/L)	مالون دی‌آلدئید گوشت (mg/kg)
شاهد	۱۸۱/٤۳ c	٥٥۸۳/٥ c	۰/۱۳٥ a
آویشن دنائی	۲۱٦/۱۷ a	٦۱۳٥/٥ a	۰/۱۳۱ ab
آویشن کوهی	۲۰۷/٥٤ ab	٦۰۸۸/۲ ab	۰/۱۲۲ b
فلاوومایسین	۱۹٥/٤۹ bc	٥٦۹۹/۱ bc	۰/۱٤۲ a
SEM	٥/۸۰	۱۳۷/۹٦	۰/۰۰٤۱
P-value	۰/۰۰۱	۰/۰۱۷	۰/۰۱۳

a-c: تفاوت میانگین‌های با حروف متفاوت در هر ستون معنی‌دار است ($p<۰/۰٥$).

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها.

با توجه به نتایج این آزمایش، تأثیر متفاوت عصاره هیدروالکلی دو گونه آویشن دنائی و کوهی در مقایسه با شاهد بر صفات مورد مطالعه جوجه‌های گوشتی مشاهده شد. با توجه به بهبود ضریب تبدیل خوراک، شاخص‌های ریخت‌سنجی مخاط روده و وضعیت آنتی‌اکسیدانی بدن، استفاده از ۰/۰٥ درصد عصاره آویشن دنائی به‌عنوان محرک رشد در جیره جوجه‌های گوشتی توصیه می‌شود.

منابع

1. Amiri H (2012) Essential oils composition and antioxidant properties of three thymus species. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. 1-8.
2. Apajalahti J (2005) Comparative gut microflora, metabolic challenges, and potential opportunities. The Journal of Applied Poultry Research. 14: 444-453.
3. Azwanida NN (2015) A review on the extraction methods use in medicinal plants, principle, strength and limitation. Medicinal and Aromatic Plants. 4(3): 1-6.
4. Bölükbaşi SC, Erhan MK and Ozkan A (2006) Effect of dietary thyme oil and vitamin E on growth, lipid oxidation, meat fatty acid composition and serum lipoproteins of broilers. South African Journal of Animal Science. 36: 189-196.
5. Dorman HJD and Deans SG (2000) Antimicrobial agents from plants: antibacterial activity of plant volatile oils. Journal of Applied Microbiology. 88: 308-316.
6. Fenton TW and Fenton M (1979) An improved procedure for the determination of chromic oxid in feed and feces. Canadian Journal of Animal Science. 59: 631-634.
7. Geyra A, Uni Z and Sklan D (2001) Enterocyte dynamics and mucosal development in the posthatch chick. Poultry Science. 80(6): 776-782.
8. GhasemiPirbalouti A, Rahimmalek M, Malekpoor F and Karimi A (2011) Variation in antibacterial activity, thymol and carvacrol contents of wild populations of *Thymus daenensis* subsp. *daenensis* Celak. Plant Omics Journal. 4(4): 209-214.
9. Hady MM, Zaki MM, Abd ELGW and Korany Reda MS (2016) Assessment of the broilers performance, gut healthiness and carcass characteristics in response to dietary inclusion of dried coriander, turmeric and thyme. International Journal of Environmental and Agriculture Research. 2(6): 153-159.
10. Hashemipour H, Kermanshahi H, Golian A and Veldkamp T (2013) Effect of thymol and carvacrol feed supplementation on performance, antioxidant enzyme activities, fatty acid composition, digestive enzyme activities, and immune response in broiler chickens. Poultry Science. 92: 2059-2069.
11. Hernandez F, Madrid J, Garcia V, Orengo J and Megias MD (2004) Influence of two plant extracts on broilers performance, digestibility, and digestive organ size. Poultry Science. 83(2): 169-174.
12. Iji PA, Saki AA and Tivey DR (2001) Intestinal development and body growth of broiler chicks on diets supplemented with non-starch polysaccharides. Animal Feed Science and Technology. 89(3): 175-188.
13. Jamroz D, Williczkiewicz A, Wertelecki T, Orda J and Skorupinska J (2005) Use of active substances of plant origin in chicken diets based on maize and locally grown cereals. British Poultry Science 46: 485-493.
14. Jo C and Ahn DU (1998) Fluorometric analysis of 2-thiobarbituric acid reactive substances in turkey. Poultry Science. 77: 475-480.
15. Kalra AK, Gupta S, Turan A, Mahmood S and Mahmood A (2010) Ethanol-induced changes in lipid peroxidation of enterocytes across the crypt-villus axis in rats. Indian Journal of Gastroenterology. 29(1): 23-27.

16. Lee SJ, Umano K, Shibamoto T and Lee KG (2005) Identification of volatile components in basil (*Ocimum basilicum* L.) and thyme leaves (*Thymus vulgaris* L.) and their antioxidant properties. Food Chemistry. 91: 131-137.
17. Mountzouris KC, Tsitrsikos P, Palamidi I, Arvaniti A, Mohnl M, Schatzmayr G and Fegeros K (2010) Effects of probiotic inclusion levels in broiler nutrition on growth performance, nutrient digestibility, plasma immunoglobulins, and cecal microflora composition. Poultry Science. 89(1): 58-67.
18. Ni JJ, Ju TT and Piao XS (2012) Effect of flavomycin on performance, gut morphology and intestinal microflora in broilers. Journal of Animal and Veterinary Advances. 11(10): 1669-1673.
19. Ragaa NM, Korany RMS and Mohamed FF (2016) Effect of thyme and/or formic acid dietary supplementation on broiler performance and immunity. Agriculture and Agricultural Science. 10: 270-279.
20. Rahimi S, Teymouri Zadeh Z, Karimi Torshizi MA, Omidbaigi R and Rokni H (2011) Effect of the three herbal extracts on growth performance, immune system, blood factors and intestinal selected bacterial population in broiler chickens. Journal of Agricultural Science and Technology. 13: 527-539.
21. Samanya M and Yamauchi KE (2002) Histological alterations of intestinal villi in chickens fed dried *Bacillus subtilis* var. natto. Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular and Integrative Physiology. 133: 95-104.
22. Sharifi SD, Dibamehr A, Lotfollahian H and Baurhoo B (2012) Effects of flavomycin and probiotic supplementation to diets containing different sources of fat on growth performance, intestinal morphology, apparent metabolizable energy, and fat digestibility in broiler chickens. Poultry Science. 91(4): 918-927.
23. Steenfeldt S, Hammershøj M, Müllertz A and Jensen JF (1998) Enzyme supplementation of wheat-based diets for broilers: 2. Effect on apparent metabolisable energy content and nutrient digestibility. Animal Feed Science and Ttechnology. 75(1): 45-64.
24. Wang HL, Shi M, Xu X, Pan L, Zhao PF, Ma XK, Tian QY and Piao XS (2016) Effects of flavomycin, bacillus licheniformis and enramycin on performance, nutrient digestibility, gut morphology and the intestinal microflora of broilers. The Journal of Poultry Science. 53(2): 128-135.
25. Xu ZR, Hu CH, Xia MS, Zhan XA and Wang MQ (2003) Effects of dietary fructooligosaccharide on digestive enzyme activities, intestinal microflora and morphology of male broilers. Poultry Science. 82(6): 1030-1036.
26. Youdim KA and Deans SG (2000) 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. 83: 87-93.

Animal Production
(*College of Abouraihan – University of Tehran*)

Vol. 20 ■ No. 2 ■ Summer 2018

The effect of two thyme species hydroalcoholic extract on nutrient digestion and antioxidant status of broiler chickens

Mohammad Malekzadeh[1], Mir Daryoush Shakouri[2*], Hossein Abdi Benamar[2]

1. Ph.D. Student, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran
2. Associate Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran

Recieved: December 12, 2017 Accepted: May 27, 2018

Abstract

The effect of two thyme species hydroalcoholic extracts and flavomycin on nutrients digestibility and antioxidant status of male broilers was assessed in a 42-day trial using 128-day-old Ross 308 chicks by employing a completely randomized design with four treatments and four replicates. The experimental treatments consisted of control, 0.05 percent *Thymus daenensis* extract, 0.05 percent *T. kotschyanus* extract and 0.1 percent flavomycin. Throughout the experiment, the chickens on flavomycin diet had a better weight gain and feed conversion ratio ($P<0.05$). Although thyme diets had no effect on weight gain, the birds on diet containing *T. daenensis* extract had better feed conversion ratio than those on the control diet ($P<0.05$). The jejunal villus height and villus height to crypt depth ratio increased in birds fed with diets containing *T. daenensis* extract and flavomycin ($P<0.05$). However, villus surface area of jejunum was increased in birds on diets containing the additives ($P<0.05$). Feeding chickens with diets containing *T. daenensis* extract and flavomycin decreased the thickness of muscle layer of jejunum ($P<0.05$). Digestibility of dry matter and organic matter was increased by *T. kotschyanus* extract and flavomycin ($P<0.05$). Nitrogen retention was increased in birds fed with all additives ($P<0.05$). The activity of blood superoxide dismutase and glutathione peroxidase in birds receiving thyme extract was higher than those of the control group ($P<0.05$). Malondialdehyde of thigh meat declined in birds receiving diets containing *T. kotschyanus* extract in comparison with other treatments ($P<0.05$). Based on the results of the study such as improved feed conversion ratio, intestinal mucosal morphometry and body immune status parameters, application of 0.05 percent *T. daenensis* extract can be suggested as a growth promoter in broiler diets.

Keywords: Flavomycin, glutathione peroxidase, malondialdehyde, morphometry, superoxide dismutase.

Corresponding author: mdshakouri@uma.ac.ir