Archive of SID

تولیدات دامی
دوره ۱۸ ■ شماره ۲ ■ تابستان ۱۳۹۵
صفحه‌های ۳۴۶-۳۳۵

تأثیر استفاده از پودر پوست میوه انار در جیره‌های‌حاوی چربی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی

محمدرضا رضوانی[1*]، شهرام رحیمی[2]، محمد دادپسند[3]

۱. استادیار، بخش علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، ایران
۲. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، بخش علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، ایران
۳. دانشیار، بخش علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، ایران

تاریخ وصول مقاله:۹۳/۱۰/۳۰ تاریخ پذیرش مقاله: ۹۴/۰۷/۲۲

چکیده

اثر آنتی اکسیدانی و ضدمیکروبی پودر پوست میوه انار با استفاده از ۱۶۰ قطعه جوجه گوشتی ۱۱ روزه سویه راس ۳۰۸ در یک آزمایش فاکتوریل ۲ × ۲ با دو سطح پودر پوست میوه انار (صفر و دو درصد جیره) و دو سطح روغن سویا در جیره (صفر و شش درصد در دوره رشد و صفر و هشت درصد در دوره پایانی)، در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار و ۱۰ پرنده در هر تکرار بررسی شد. پودر پوست میوه انار سبب بهبود تیتر آنتی‌بادی در ۳۹ روزگی، افزایش گوارش‌پذیری چربی و افزایش جمعیت باکتری تولیدکننده اسید لاکتیک و کاهش جمعیت باکتری اشریشیاکولای در روده کور و ایلئوم شد ($P \leq ۰/۰۵$). گوارش‌پذیری ماده خشک در جیره‌های حاوی روغن سویا کمتر بود و تغذیه این جیره‌ها موجب افزایش جمعیت باکتری‌های اسید لاکتیک و اشریشیاکولای در روده کور و ایلئوم شد ($P \leq ۰/۰۵$). براساس نتایج حاصل، افزودن پودر پوست میوه انار به جیره‌های دارای چربی در مقایسه با جیره کنترل، بدون تأثیر منفی بر عملکرد رشد، موجب بهبود فعالیت سیستم ایمنی، افزایش جمعیت باکتری‌های مفید و کاهش جمعیت باکتری‌های مضر دستگاه گوارش جوجه‌های گوشتی می‌شود.

کلیدواژه‌ها: پودر پوست میوه انار، تیتر آنتی‌بادی، چربی، عملکرد، فلور میکروبی، گوارش‌پذیری

* نویسنده مسئول
Email: rezvani@shirazu.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

باتوجه به این‌که ۶۰ تا ۷۰ درصد از هزینه‌های جاری پرورش را خوراک تشکیل می‌دهد، دامپروران و متخصصان تغذیه سعی در افزایش بهره‌وری خوراک دارند. یکی از روش‌های افزایش بازدهی، استفاده از منابع چربی و افزودنی‌های خوراکی است. از طرف دیگر، الگوی تولید مواد غذایی در حال تغییر از تأکید بر بازده تولید به سوی سلامت عمومی است. مهمترین اصول این تغییر الگو، شامل مسائل مربوط به کاربرد جایگزین های بی خطر برای آنتی‌بیوتیک‌ها و آنتی‌اکسیدان‌های مصنوعی می‌باشد [۸]. ترکیب های گیاهی از جمله افزودنی های خوراک هستند که موجب افزایش بازدهی مصرف خوراک و بهبود عملکرد می‌شوند [۵]. ارزیابی‌های بالینی درون‌تنی و برون‌تنی، نشان داده است که گل و عصاره میوه انار با داشتن فعالیت آنتی‌اکسیدانی، ضدباکتریایی و ضدالتهابی تأثیر مثبتی بر قند، انسولین، چربی و فشارخون و تشکیل سلول‌های فوم (Foam cell) دارند. سلول‌های فوم زمانی که بدن ماکروفاژها را به محل ذخیره چربی روی سطح رگ‌ها می‌فرستد، تشکیل می‌شوند. آنها ممکن است ایمنی سلولی را بهبود بخشند و از اکسید شدن چربی‌های بدن جلوگیری کنند [۱۱] و به تبع آن سبب بهبود عملکرد شوند.

در طب سنتی استفاده از پوست و آب انار برای درمان اسهال، کرم‌های انگلی، عفونت‌های دستگاه ادراری، سنگ کلیه و زخم معده توصیه شده است [۷]. تغذیه خرگوش‌ها با ۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم پودر پوست میوه انار برای ۱۰ روز پی‌درپی، ایمنی سلولی را افزایش داد [۹]. افزایش گوارش‌پذیری ماده خشک، پروتئین خام، فیبر گوارش‌پذیر در شوینده خنثی و تولید شیر در گاوهایی که چهار درصد عصاره پوست میوه انار دریافت کرده بودند، گزارش شده است [۱۰]. باتوجه به ضرورت افزودن چربی به جیره‌های پرندگان و اینکه تاکنون پژوهشی در مورد اثر افزودن پودر پوست میوه انار به جیره‌های دارای چربی فاقد آنتی‌اکسیدان در جوجه‌های گوشتی انجام نشده است، هدف از انجام پژوهش حاضر، بررسی اثر آنتی‌اکسیدانی و ضدمیکروبی پودر پوست میوه انار در جیره‌های دارای چربی در جوجه‌های گوشتی بود.

مواد و روش‌ها

تعداد ۱۶۰ قطعه جوجه یک‌روزه سویه تجاری راس ۳۰۸ با میانگین وزن ۴۲ گرم خریداری و به سالن آزمایش واقع در ایستگاه آموزشی - پژوهشی بخش علوم دامی، دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز انتقال داده شد. آب و دان به صورت آزاد در اختیار همه جوجه‌ها قرار گرفت. در ۱۱ روز اول همه جوجه‌ها روی بستر پرورش یافتند و با جیره پایه تغذیه شدند. در روز یازدهم در دسته‌های ده‌تایی وزن و به‌طور تصادفی هر ۱۰ جوجه به یکی از ۱۶ واحد آزمایشی با شرایط یکسان منتقل شدند. در پایان هر هفته میزان خوراک مصرفی و میانگین افزایش وزن اندازه گیری و ضریب تبدیل خوراک محاسبه شد.

آزمایش به صورت فاکتوریل ۲ × ۲ با دو سطح پودر پوست میوه انار (صفر و دو درصد) و دو سطح روغن سویا [صفر و شش درصد برای دوره رشد (۱۱ تا ۲۵ روزگی) و صفر و هشت درصد برای دوره پایانی (۲۵ تا ۳۹ روزگی)] در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تیمار و هر تیمار دارای چهار تکرار با ۱۰ جوجه در هر تکرار اجرا شد. پوست میوه انار از روستای ابرج واقع در شهرستان مرودشت تهیه و سپس با استفاده از دستگاه خشک کن کابینتی در دمای ۴۵ درجه سلسیوس تا رسیدن به حدود ۹۶ درصد ماده خشک، خشک شد. درصد پروتئین خام، چربی خام و ماده خشک نمونه‌های خوراک، پوست انار و نمونه‌های پیش سکومی با روش تجزیه تقریبی تعیین شدند. میزان تانن موجود در پوست انار با روش متداول اندازه‌گیری شد [۱۳]. سپس دو درصد پودر پوست میوه انار به صورت سرک به جیره‌های پایه اضافه شد (جدول ۱).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱. مواد خوراکی و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی در دوره رشد (۱۱ تا ۲۵ روزگی) و پایانی (۲۵ تا ۳۹ روزگی)

مواد خوراکی	دوره رشد				دوره پایانی			
(٪)	۱	۲	۳	۴	۱	۲	۳	۴
ذرت	۶۱/۷۲	۶۱/۷۲	۴۶/۰۶	۴۶/۰۶	۶۳/۴۰	۶۳/۴۰	۴۰/۹۸	۴۰/۹۸
کنجاله سویا (۴۴٪ پروتئین)	۳۳/۷۸	۳۳/۷۸	۳۶/۷۲	۳۶/۷۲	۳۲/۹۲	۳۲/۹۲	۳۶/۷۰	۳۶/۷۰
پودر پوست انار	۰	۲	۰	۲	۰	۲	۰	۲
روغن سویا با آنتی‌اکسیدان	۰/۷۷	۰/۷۷	۰	۰	۰/۴۴	۰/۴۴	۰	۰
روغن سویا بدون آنتی‌اکسیدان	۰	۰	۶	۶	۰	۰	۸	۸
دی‌کلسیم فسفات	۱/۴۴	۱/۴۴	۱/۴۷	۱/۴۷	۱/۲۹	۱/۲۹	۱/۳۳	۱/۳۳
سنگ آهک	۱/۰۶	۱/۰۶	۱/۰۳	۱/۰۳	۰/۹۹	۰/۹۹	۰/۹۵	۰/۹۵
نمک طعام	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۳	۰/۴۳	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۸	۰/۳۸
مکمل معدنی[۱]	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل ویتامینی[۱]	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
دی ال–متیونین	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۰۹	۰/۰۹	۰/۱۳	۰/۱۳
لیزین هیدروکلرید	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۰۴	۰/۰۴	۰	۰	۰	۰
شلتوک برنج	۲	۰	۹/۵۲	۷/۵۲	۲	۰	۱۳/۰۳	۱۱/۳
انرژی و مواد مغذی محاسبه شده								
انرژی متابولیسمی (کیلوکاری در کیلوگرم)	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰
پروتئین خام (٪)	۲۰/۳۲	۲۰/۳۲	۲۰/۲۵	۲۰/۲۵	۱۹/۹	۱۹/۹	۱۹/۷	۱۹/۷
کلسیم (٪)	۰/۸۳	۰/۸۳	۰/۸۳	۰/۸۳	۰/۷۷	۰/۷۷	۰/۷۷	۰/۷۷
فسفر قابل دسترس (٪)	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳۸
سدیم (٪)	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶
لایزین (٪)	۱/۱۴	۱/۱۴	۱/۱۴	۱/۱۴	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۱	۱/۱
متیونین (٪)	۰/۵۴	۰/۵۴	۰/۵۴	۰/۵۴	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۳	۰/۴۳
متیونین + سیستین (٪)	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵
فیبر خام (٪)	۳/۷۲	۳/۷۲	۶/۷۷	۶/۷۷	۳/۶۹	۳/۶۹	۸/۱۲	۸/۱۲

۱ – هر کیلوگرم مکمل ویتامینی و معدنی دارای: ویتامین A ۷۵۰۰ واحد بین‌المللی، ویتامین D_3 ۳۰۰۰ واحد بین‌المللی، ویتامین E ۱۰ واحد بین‌المللی، ویتامین K دو میلی‌گرم، ویتامین B_{12} ۱۲/۵ میکروگرم، فولیک اسید ۰/۵ میلی‌گرم، پانتوتنیک هشت میلی‌گرم، پیریدوکسین ۱/۸ میلی‌گرم، ریبوفلاوین ۵/۳ میلی‌گرم، تیامین دو میلی‌گرم، بیوتین ۰/۱۵ میلی‌گرم، ید یک میلی‌گرم، سلنیوم ۰/۱۵ میلی‌گرم، نیاسین چهار میلی‌گرم، کولین ۳۵۰ میلی‌گرم، مس شش میلی‌گرم، آهن ۳۰ میلی‌گرم، روی ۵۰ میلی‌گرم و منگنز ۸۰ میلی‌گرم.

www.SID.ir

Archive of SID

روغن سویا از کارخانه روغن نرگس شیراز تهیه شد و فاقد آنتی‌اکسیدان بود. جیره‌ها با نرم‌افزار UFFDA (نسخه ۱۹۹۲) و با توجه به احتیاجات مواد مغذی سویه تجاری راس ۳۰۸ در هر مرحله تنظیم شدند (جدول ۱). تراکم انرژی و پروتئین جیره‌ها برای همه تیمارها در هر مرحله یکسان بود. برای ارزیابی گوارش‌پذیری مواد غذایی، اکسید کروم در سه روز پایانی دوره پرورش به میزان ۰/۲ درصد به جیره‌ها اضافه شد. در انتهای آزمایش، میزان دقیق اکسید کروم موجود در جیره‌های غذایی و مواد هضمی اندازه‌گیری شد [۲۱].

در پایان آزمایش، تمام جوجه‌های هر واحد آزمایشی، پس از وزن‌کشی کشتار شدند. ایلئوم (از زائده مکل تا دو سانتی‌متر قبل از محل اتصال ایلئوم به روده کور) و همچنین روده‌های کور جدا و محتویات آنها (دو سوم انتهای ایلئوم و کل سکوم) برای انجام آزمایش‌های گوارش‌پذیری و میکروبی جمع‌آوری و در دمای ۲۰- درجه سلسیوس نگهداری شدند. گوارش‌پذیری با استفاده از رابطه ۱ محاسبه شد:

رابطه (۱)

گوارش‌پذیری (٪)=۱۰۰-((محتویات ایلئوم Cr_2O_3 / جیره Cr_2O_3))×۱۰۰ (ماده مغذی جیره/ماده مغذی محتویات ایلئوم) ×

برای انجام تیتر آنتی بادی در سن ۲۱، ۲۸ و ۳۹ روزگی و پس از انجام واکسیناسیون علیه بیماری نیوکاسل (در سن ۲۰ روزگی)، از دو پرنده در هر قفس و از سیاهرگ بال آنها نمونه خون گرفته شد و سپس با سانتریفیوژ در دور ۳۰۰۰×g برای ۱۵ دقیقه سرم آنها جدا و در فریزر ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. برای تهیه گلبول قرمز تازه نمونه‌های خون در لوله دارای EDTA جمع‌آوری شد. سپس نمونه تهیه شده سه بار با محلول نمکی یک نرمال شستشو داده شد و هر بار به مدت پنج دقیقه با دور ۱۰۰۰×g سانتریفیوژ شد. مایع شفاف رویی خارج شد و از ته لوله یک سی سی نمونه برداشته شد و با ۹۹ سی‌سی محلول نمکی یک نرمال مخلوط شد تا گلبول قرمز یک درصد به‌دست آمد. از میکروپلیت‌های دارای ۹۶ چاهک (ابعاد ۸ × ۱۲ خانه) دارای حفره U شکل برای رقیق سازی استفاده شد. ابتدا ۵۰ میکرولیتر محلول نمکی یک نرمال در هر یک از ۱۲ چاهک ریخته شد. به اولین چاهک ۵۰ میکرولیتر نمونه سرم مورد آزمایش افزوده شد و پس از هم زدن، ۵۰ میکرولیتر از چاهک اول برداشته و به چاهک دوم ریخته شد و به همین ترتیب، رقیق سازی تا آخرین چاهک انجام شد. سپس به هر یک از چاهک‌ها ۵۰ میکرولیتر آنتی‌ژن مهارکننده هماگلوتیناسیون (HI4) افزوده شد و به مدت ۳۰ دقیقه در دمای اتاق قرار داده شد. پس از آن، ۵۰ میکرولیتر گلبول قرمز یک درصد به هر یک از چاهک‌ها افزوده شد و به مدت ۴۵ دقیقه در دمای آزمایشگاه نگهداری شد. آخرین چاهکی که در آن ۱۰۰ درصد HI4 وجود داشت، برای اندازه گیری تیتر آنتی‌بادی با کیت الیزا درنظر گرفته شد [۱].

برای شمارش جمعیت میکروبی دستگاه گوارش، ۰/۵ گرم از نمونه‌های ایلئومی و سکومی جمع‌آوری شده با پنج میلی‌لیتر محلول نوترینت براس (Nutrient broth)، شش بار پی در پی رقیق‌سازی شدند و از هر کدام از رقت‌ها ۱۰۰ میکرولیتر بر روی محیط کشتی که از قبل تهیه شده بود [(۶۷/۱۵ گرم محیط کشت MRS برای کشت *لاکتوباسیل* ها و ۵۱/۵ گرم محیط کشت مک کانکی برای کشت *اشریشیا کولای* در یک لیتر آب مقطر)]، کشت داده شد. سپس به مدت ۱۸ تا ۲۴ ساعت نمونه‌های کشت داده در انکوباتور با دمای ۳۷ درجه سلسیوس قرار گرفتند و کلنی‌ها به روش چشمی شمارش شدند. تعداد باکتری‌ها با استفاده از رابطه ۲ محاسبه شد [۱۷]:

www.SID.ir

Archive of SID

رابطه (۲)

× تعداد کلنی = تعداد باکتری

عکس رقت × حجمی از محلول که روی پلیت ریخته شد

داده‌های حاصل با استفاده از رویه مدل‌های خط عمومی نرم‌افزار آماری SAS (نسخه ۹/۱) برای رابطه ۳ تجزیه [۱۸] و میانگین‌ها با استفاده از آزمون توکی مقایسه شدند. وزن ۱۱ روزگی به عنوان متغیر همراه در تجزیه تمام صفات مورد مطالعه (به‌جز تیتر آنتی‌بادی) درنظر گرفته شد.

رابطه (۳)

$$y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + A_iB_j + a(w_{11} - \bar{w}) + E_{ijk}$$

در این رابطه، y_{ijk} مشاهده مربوط به هر صفت، μ اثر میانگین، A_i اثر i امین سطح روغن سویا (i از یک تا دو)، B_j اثر j امین سطح پودر پوست میوه انار (j از یک تا دو)، A_iB_j برهمکنش روغن سویا و پودر پوست میوه انار، a ضریب کوواریت، w_{11} وزن ۱۱ روزگی، $\bar{w}$ میانگین وزن در هر سن و E_{ijk} اثر خطای آزمایشی هستند.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه تقریبی ترکیب شیمیایی پوست انار شامل: ۹۶/۲ درصد ماده خشک، ۳/۶ درصد پروتئین خام، ۵/۴ درصد خاکستر، ۲۳/۴ درصد فیبر خام، ۳/۷ درصد چربی و ۳/۵ درصد تانن کل در ماده خشک بود. پودر پوست میوه انار تأثیری بر افزایش وزن روزانه در هیچ‌کدام از دوره های پرورش و کل دوره نداشت. افزایش وزن روزانه در دوره پایانی در پرندگانی که در جیره خود روغن سویا دریافت کردند، بیشتر بود ($P \leq ۰/۰۵$) (جدول ۲). احتمالاً روغن سویا با افزایش خوراک مصرفی سبب افزایش وزن شده باشد. برهمکنش روغن سویا و پودر پوست میوه انار بر افزایش وزن روزانه معنی‌دار بود ($P \leq ۰/۰۵$) (جدول ۲). پودر پوست میوه انار و روغن سویا به تنهایی یا همراه با یکدیگر در مقایسه با گروه شاهد میانگین افزایش وزن روزانه را در دوره پایانی بهبود داد و افزایش وزن روزانه در کل دوره در گروهی که فقط روغن سویا دریافت کرده بودند، بیشترین بود. اما خوراندن پودر پوست میوه انار به موش‌ها در سطوح (پنج، ۱۰ و ۱۵ درصد)، وزن روزانه بدن را نسبت به گروه شاهد کاهش داد [۱۲]. کاهش وزن بدن ممکن است بر اثر کاهش مصرف خوراک و کاهش گوارش‌پذیری مواد غذایی درنتیجه تانن موجود در پوست میوه انار رخ داده باشد [۲۱]. در برخی آزمایش‌ها، افزودن سطوح مختلف افزودنی‌های گیاهی به جیره، پاسخ‌های وابسته به دوز را در پی داشته است [۲] که در آزمایش حاضر حداقل دوز با توجه به تحقیقات پیشین در نظر گرفته شده بود و به همین دلیل، اثر منفی بر عملکرد وزنی پرنده مشاهده نشد.

پودر پوست میوه انار سبب کاهش مصرف خوراک روزانه در دوره رشد، پایانی و کل دوره شد ($P \leq ۰/۰۵$). ممکن است که فیبر و تانن موجود در پودر پوست میوه انار سبب کاهش حرکات دستگاه گوارش شده باشد و به دنبال آن مصرف خوراک را کاهش داده باشد. پوست میوه انار (۱۵ گرم در کیلوگرم) سبب کاهش خوراک مصرفی جوجه‌های گوشتی شد [۱۶]. خوراندن ۰/۲۵ و ۰/۵ درصد از اسید تانیک نیز در تحقیقی سبب کاهش مصرف خوراک (۳۳/۱۳ و ۲۳/۵۰ درصد) شد [۱۴]. روغن سویا سبب افزایش مصرف خوراک روزانه در دوره رشد، پایانی و کل دوره شد (جدول ۲).

برهمکنش روغن سویا و پودر پوست میوه انار بر خوراک مصرفی روزانه معنی‌دار بود ($P \leq ۰/۰۵$) که بیشترین مصرف خوراک روزانه در دوره رشد و کل دوره در گروهی مشاهده شد که فقط روغن سویا دریافت کرده بودند و کمترین آن در دوره رشد مربوط به تیمار شاهد بود و در کل دوره تفاوتی بین تیمار دارای پوست میوه انار و تیمار شاهد (فاقد چربی و پوست میوه انار) مشاهده نشد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲. اثر پودر پوست میوه انار و روغن سویا بر افزایش وزن روزانه (گرم)، خوراک مصرفی روزانه (گرم) و ضریب تبدیل جوجه‌های گوشتی در دوره رشد (۱۱–۲۵ روزگی)، پایانی (۲۶–۳۹ روزگی) و کل دوره (۱۱–۳۹ روزگی) و وزن بدن در انتهای دوره (گرم)

عامل تغییرات	دوره رشد			دوره پایانی			کل دوره			وزن بدن در انتهای دوره
	مصرف خوراک	افزایش وزن	ضریب تبدیل	مصرف خوراک	افزایش وزن	ضریب تبدیل	مصرف خوراک	افزایش وزن	ضریب تبدیل	
اثرات اصلی										
پودر پوست میوه انار										
صفر درصد	۱۰۱/۱۹^{a}	۶۱/۲۶	۱/۷۰	۱۷۵/۷۷^{a}	۹۲/۳۲	۱/۹۱^{a}	۱۳۸/۴۸^{a}	۷۶/۷۹	۱/۸۰	۲۶۳۳/۹
دو درصد	۹۹/۶۳^{b}	۵۵/۷۴	۱/۷۹	۱۷۲/۳۳^{b}	۹۳/۹۲	۱/۸۴^{b}	۱۳۵/۹۸^{b}	۷۴/۸۳	۱/۸۲	۲۶۲۴/۷
SEM	۰/۳۷	۰/۷۷	۰/۰۲	۰/۶۹	۰/۸۲	۰/۰۲	۰/۴۸	۰/۴۱	۰/۰۱	۲۹/۳۱
روغن سویا										
بدون روغن	۹۸/۵۳^{b}	۵۹/۰۹	۱/۶۸^{b}	۱۷۲/۶۴^{b}	۹۱/۳۳^{b}	۱/۸۹	۱۳۵/۵۸^{b}	۷۵/۲۱	۱/۸۰	۲۶۱۵/۱
دارای روغن	۱۰۲/۳۱^{a}	۵۷/۹۱	۱/۷۷^{a}	۱۷۵/۴۵^{a}	۹۴/۹۰^{a}	۱/۸۵	۱۳۸/۸۸^{a}	۷۶/۴۱	۱/۸۲	۲۷۰۳/۶
SEM	۰/۳۷	۰/۷۷	۰/۰۲	۰/۶۹	۰/۸۲	۰/۰۲	۰/۴۵	۰/۴۱	۰/۰۱	۲۸/۹۸
اثرات متقابل										
بدون پودر پوست و بدون روغن	۹۷/۰۹^{c}	۶۰/۱۸	۱/۷۰	۱۷۴/۲۰	۸۸/۲۰^{b}	۱/۹۸^{a}	۱۳۵/۷۸^{b}	۷۵/۴۰^{b}	۱/۸۰	۲۶۱۴/۳
دو درصد پودر پوست و بدون روغن	۹۹/۹۶^{b}	۵۷/۴۲	۱/۸۰	۱۷۲/۴۷	۹۴/۴۶^{a}	۱/۸۱^{b}	۱۳۵/۳۹^{b}	۷۵/۰۳^{b}	۱/۸۱	۲۷۵۳/۶
بدون پودر پوست و دارای روغن	۱۰۵/۲۹^{a}	۵۹/۵۸	۱/۷۵	۱۶۵/۶۱	۹۶/۴۴^{a}	۱/۸۳^{ab}	۱۴۱/۱۸^{a}	۷۸/۱۷^{a}	۱/۸۱	۲۷۲۳/۰
دو درصد پودر پوست و دارای روغن	۹۹/۳۳^{b}	۵۶/۸۳	۱/۷۰	۱۷۳/۸۸	۹۳/۳۷^{a}	۱/۸۶^{ab}	۱۳۶/۵۷^{b}	۷۴/۶۴^{b}	۱/۸۲	۲۶۴۶/۴
SEM	۰/۵۲	۰/۷۰	۰/۰۳	۰/۷۵	۰/۱۶	۰/۰۳	۰/۶۳	۰/۵۹	۰/۰۲	۴۱/۹۱
P-value										
پودر پوست میوه انار	۰/۰۰۰۱	۰/۴۰	۰/۱۰	۰/۰۰۵	۰/۲۰	۰/۰۳	۰/۰۰۲	۰/۶۰	۰/۴۴	۰/۲۷
روغن سویا	۰/۰۰۰۱	۰/۳۰	۰/۰۱	۰/۰۱۰۰	۰/۰۱	۰/۱۳	۰/۰۰۰۳۰	۰/۰۶	۰/۳۲	۰/۰۴
پودر پوست × روغن سویا	۰/۰۰۰۱	۰/۳۵	۰/۴۰	۰/۰۶	۰/۰۰۲	۰/۰۰۵	۰/۰۰۷	۰/۰۲	۰/۳۵	۰/۱۰

a-c – تفاوت میانگین‌ها با حروف نامشابه در هر ستون معنی‌دار است ($P \leq ۰/۰۵$).
SEM: خطای استاندارد میانگین ها.
* – روغن سویا در دوره رشد و پایانی به ترتیب شش و هشت درصد جیره استفاده شد.

www.SID.ir

Archive of SID

اختلاف بین مصرف ماده خشک و عملکرد بین پژوهش‌های گوناگون ممکن است با تفاوت در مقدار، نوع و ویژگی‌های پوست میوه انار مصرفی باشد [۱۵]. خوراندن پوست تازه انار سبب افزایش در مصرف خوراک گوساله‌های نر شد که پیشنهاد شد خواص آنتی‌اکسیدانی پوست میوه انار ممکن است سبب بهبود عملکرد سیستم ایمنی بدن، شود و به دنبال آن سلامت و مصرف خوراک گوساله بهبود یابد [۱۹].

پودر پوست میوه انار ضریب تبدیل خوراک در دوره پایانی را بهبود داد. روغن سویا سبب کاهش ضریب تبدیل غذایی در دوره رشد شد، ولی اثری بر ضریب تبدیل خوراک در دوره پایانی و کل دوره نداشت. برهمکنش روغن سویا و پودر پوست میوه انار بر ضریب تبدیل خوراک معنی‌دار بود ($P \leq ۰/۰۵$). در دوره پایانی گروهی که پودر پوست میوه انار و روغن سویا به تنهایی دریافت کرده بودند، نسبت به گروه شاهد ضریب تبدیل خوراک بهتری داشتند. پودر پوست میوه انار (۱۵ گرم در کیلوگرم) اثری بر ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های گوشتی نسبت به گروه شاهد نداشت [۱۶].

جدول ۳. اثر جیره‌های آزمایشی بر درصد گوارش‌پذیری مواد غذایی جوجه‌های گوشتی

عامل تغییرات	ماده خشک	پروتئین خام	چربی خام	خاکستر خام
	اثرات اصلی			
پودر پوست میوه انار				
صفر درصد	۷۱/۲۷	۷۷/۳۶^{a}	۷۱/۱۴^{b}	۴۸/۵۲
دو درصد	۷۱/۵۶	۶۹/۵۴^{b}	۸۰/۴۴^{a}	۴۹/۵۱
SEM	۰/۱۸	۰/۶۰	۱/۱۷	۰/۴۲
روغن سویا				
بدون روغن	۷۱/۸۹^{a}	۷۳/۳۸	۷۴/۳۱	۴۸/۷۲
دارای روغن	۷۰/۹۴^{b}	۷۳/۵۱	۷۷/۲۷	۴۹/۳۰
SEM	۰/۱۹	۰/۵۹	۱/۱۸	۰/۴۰
	اثرات متقابل			
بدون پودر پوست و بدون روغن	۷۱/۵۸	۷۳/۳۷	۷۲/۷۳	۴۹/۵۹^{ab}
دو درصد پودر پوست و بدون روغن	۷۱/۷۲	۷۱/۴۶	۷۷/۳۶	۴۷/۸۶^{b}
بدون پودر پوست و دارای روغن	۷۱/۱۰	۷۴/۴۳	۷۴/۲۰	۴۷/۴۴^{b}
دو درصد پودر پوست و دارای روغن	۷۱/۲۵	۷۱/۵۲	۷۸/۸۴	۵۱/۱۶^{a}
SEM	۰/۱۷	۰/۵۹	۱/۲۰	۰/۶۰
	P-value			
پودر پوست میوه انار	۰/۲۸	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۱۲
روغن سویا	۰/۰۰۳	۰/۸۷	۰/۱۰	۰/۳۵
پودر پوست × روغن سویا	۰/۲۰	۰/۱۰	۰/۳۰	۰/۰۰۱

a-b – تفاوت میانگین‌ها با حروف نامشابه در هر ستون معنی‌دار است ($P \leq ۰/۰۵$).

SEM: خطای استاندارد میانگین ها.

* – روغن سویا در دوره رشد و پایانی به ترتیب شش و هشت درصد جیره استفاده شد.

www.SID.ir

Archive of SID

اثر جیره‌های آزمایشی بر گوارش‌پذیری مواد غذایی جوجه‌های گوشتی در جدول ۳ نشان داده شده است. روغن سویا سبب کاهش درصد گوارش‌پذیری ماده خشک شد ($P \leq ۰/۰۵$). روغن سویا ممکن است با اثر منفی بر آنزیم‌ها و فلور میکروبی دستگاه گوارش سبب کاهش گوارش‌پذیری ماده خشک شده باشد. پودر پوست میوه انار درصد گوارش‌پذیری چربی خام را افزایش داد، اما سبب کاهش درصد گوارش‌پذیری پروتئین شد ($P \leq ۰/۰۵$). تانن موجود در پوست میوه انار ممکن است سبب افزایش دفع پروتئین و به دنبال آن کاهش گوارش‌پذیری آن شده باشد (۲۱). برهمکنش روغن سویا و پودر پوست میوه انار بر درصد گوارش‌پذیری خاکستر معنی‌دار بود ($P \leq ۰/۰۵$)

اثر جیره‌های آزمایشی بر جمعیت *اشریشیاکولای* و *لاکتوباسیل های* روده جوجه‌های گوشتی در جدول ۴ نشان داده شده است. روغن سویا سبب افزایش جمعیت باکتری‌های لاکتوباسیل و اشریشیاکولای در روده کور و ایلئوم شد ($P \leq ۰/۰۵$). پودر پوست میوه انار سبب کاهش جمعیت باکتری مضر اشریشیاکولای در روده کور و ایلئوم شد و جمعیت باکتری مفید لاکتوباسیل در روده کور و ایلئوم را افزایش داد ($P \leq ۰/۰۵$). برهمکنش روغن سویا و پودر پوست میوه انار بر جمعیت باکتری‌های لاکتوباسیل و اشریشیاکولای روده جوجه‌های گوشتی معنی‌دار بود ($P \leq ۰/۰۵$) (جدول ۴). بیشترین جمعیت باکتری اشریشیاکولای مربوط به گروهی بود که فقط روغن سویا دریافت کرده بودند و کمترین آن مربوط به گروهی بود که فقط پودر پوست میوه انار دریافت کرده بودند. بیشترین جمعیت باکتری لاکتوباسیل مربوط به گروهی بود که فقط پودر پوست میوه انار دریافت کرده بودند و کمترین آن مربوط به گروه شاهد بود. استفاده از آمیخته تجاری ترکیبات گیاهی در جیره جوجه‌های گوشتی سبب بهبود فلور میکروبی مفید روده شد [۲۰].

جدول ۴. اثر جیره‌های آزمایشی بر جمعیت اشریشیاکولای و باسیل‌های تولیدکننده اسید لاکتیک ($\log_{10}$ cfu) در ایلئوم و روده کور جوجه‌های گوشتی

عامل تغییرات	ایلئوم		روده کور	
	اشریشیاکولای	باسیل‌های تولیدکننده اسید لاکتیک	اشریشیاکولای	باسیل‌های تولیدکننده اسید لاکتیک
	اثرات اصلی			
پودر پوست میوه انار				
صفر درصد	۴/۷۵^{a}	۷/۳۹^{b}	۶/۳۲^{a}	۸/۴۳^{b}
دو درصد	۴/۱۷^{b}	۷/۹۴^{a}	۶/۱۶^{b}	۸/۹۵^{a}
SEM	۰/۰۰۳	۰/۰۰۱	۰/۰۰۶	۰/۰۰۴
روغن سویا				
بدون روغن	۴/۳۷^{b}	۷/۶۴^{b}	۶/۱۹^{b}	۸/۶۷^{b}
دارای روغن	۴/۵۶^{a}	۷/۶۹^{a}	۶/۲۹^{a}	۸/۷۲^{a}
SEM	۰/۰۰۲	۰/۰۰۳	۰/۰۰۴	۰/۰۰۳

www.SID.ir

Archive of SID

ادامه جدول ۴. اثر جیره‌های آزمایشی بر جمعیت اشریشیاکولای و باسیل‌های تولیدکننده اسید لاکتیک ($\log_{10}$ cfu) در ایلئوم و روده کور جوجه‌های گوشتی

عامل تغییرات	ایلئوم		روده کور	
	اشریشیاکولای	باسیل‌های تولیدکننده اسید لاکتیک	اشریشیاکولای	باسیل‌های تولیدکننده اسید لاکتیک
	اثرات متقابل			
بدون پودر پوست و بدون روغن	۴/۶۲^{b}	۷/۳۳^{d}	۶/۲۴^{b}	۸/۳۹^{c}
دو درصد پودر پوست و بدون روغن	۴/۱۲^{d}	۷/۹۵^{a}	۶/۱۴^{d}	۸/۹۵^{a}
بدون پودر پوست و دارای روغن	۴/۸۸^{a}	۷/۴۵^{c}	۶/۴۰^{a}	۸/۴۸^{b}
دو درصد پودر پوست و دارای روغن	۴/۲۳^{c}	۷/۹۳^{b}	۶/۱۸^{c}	۸/۹۶^{a}
SEM	۰/۰۰۵	۰/۰۰۴	۰/۰۰۳	۰/۰۰۷
	P-value			
پودر پوست میوه انار	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۳
روغن سویا	۰/۰۰۰۳	۰/۰۰۰۶	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱
پودر پوست × روغن سویا	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۳	۰/۰۰۰۴

a-d: تفاوت میانگین‌ها با حروف نامشابه در هر ستون معنی‌دار است ($P \leq$ ۰/۰۵).

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها.

* – روغن سویا در دوره رشد و پایانی به ترتیب شش و هشت درصد جیره استفاده شد.

روغن سویا اثری بر تیتر آنتی‌بادی علیه ویروس نیوکاسل در جوجه‌های گوشتی در سن ۲۱، ۲۸ و ۳۹ روزگی نداشت، اما پودر پوست میوه انار سبب افزایش تیتر آنتی‌بادی علیه ویروس نیوکاسل در ۳۹ روزگی شد ($P \leq$ ۰/۰۵) و اثر متقابل معنی دار نبود (جدول ۵). ممکن است پوست میوه انار بر فعالیت آنتی‌اکسیدان‌ها اثر مثبتی گذاشته باشد و به دنبال آن ایمنی را بهبود داده باشد و یا ممکن است بر اثر افزایش جمعیت لاکتوباسیل‌های دستگاه گوارش، سبب تحریک سیستم ایمنی شده باشد [۱۶]. عصاره یونجه یا پلی‌ساوون را ترکیبی محرک ایمنی دانسته و اثر آن را بر تیتر آنتی‌بادی نیوکاسل در جوجه‌های گوشتی مثبت گزارش شد [۶]. استفاده از ساپونین استخراج شده از شیرین‌بیان نیز به همراه آنتی‌ژن ایمریا تنلا اثر محافظتی قابل توجهی را در جوجه‌های آلوده به اووسیت این انگل به همراه داشت [۳]. ترکیب‌های مؤثر موجود در آویشن مانند ترکیب‌های فنولیک، تیمول و کارواکرول ممکن است سبب تحریک پاسخ ایمنی شوند [۴]. در پوست میوه انار نیز ترکیب‌های فنولیک وجود دارد، درنتیجه شاید بتوان بهبود سیستم ایمنی را به این ترکیب‌ها نسبت داد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۵. اثر پودر پوست میوه انار و روغن سویا بر تیتر آنتی‌بادی (log_2 HI) علیه نیوکاسل در جوجه‌های گوشتی

عامل تغییرات	تیتر آنتی‌بادی در ۲۱ روزگی	تیتر آنتی‌بادی در ۲۸ روزگی	تیتر آنتی‌بادی در ۳۹ روزگی
	اثرات اصلی		
پودر پوست میوه انار			
صفر درصد	۲/۸۷	۲/۶۲	۲/۳۷ [b]
دو درصد	۳/۲۵	۲/۸۸	۳/۶۳ [a]
SEM	۰/۲۱	۰/۳۰	۰/۲۲
روغن سویا			
بدون روغن	۳/۰۰	۳/۱۲	۳/۲۵
دارای روغن	۳/۱۲	۲/۳۷	۲/۷۵
SEM	۰/۲۱	۰/۳۰	۰/۲۲
	اثرات متقابل		
بدون پودر پوست و بدون روغن	۲/۹۱	۲/۸۵	۲/۸۰
دو درصد پودر پوست و بدون روغن	۳/۱۱	۲/۹۶	۳/۲۴
بدون پودر پوست و دارای روغن	۲/۹۵	۲/۴۵	۲/۷۵
دو درصد پودر پوست و دارای روغن	۳/۱۵	۲/۶۵	۳/۰۹
SEM	۰/۱۵	۰/۲۶	۰/۲۵
	P-value		
پودر پوست میوه انار	۰/۲۳	۰/۵۶	۰/۰۰۱
روغن سویا	۰/۶۸	۰/۱۰	۰/۱۳
پودر پوست × روغن سویا	۰/۴۲	۰/۳۱	۰/۰۸.

a-b – تفاوت میانگین‌ها با حروف نامشابه در هر ستون معنی‌دار است ($P \leq ۰/۰۵$).

SEM: خطای استاندارد میانگین ها.

* – روغن سویا در دوره رشد و پایانی به ترتیب شش و هشت درصد جیره استفاده شد.

به‌طورکلی، افزودن پودر پوست میوه انار به جیره بدون اینکه تأثیر منفی بر عملکرد تولیدی پرنده داشته باشد، می‌تواند اثر مثبتی بر سیستم ایمنی، گوارش پذیری چربی، افزایش جمعیت باکتری‌های مفید و کاهش جمعیت باکتری های مضر دستگاه گوارش جوجه‌های گوشتی داشته باشد.

منابع

1. Allan WH and Gough REA (1974) Standard haemagglutination inhibition test for Newcastle disease: A comparison of macro and micro methods. Veterinary Record. 95(6): 120-123.

www.SID.ir

Archive of SID

2. Al-Kassie GAM (2009) Influence of tow plant extracts derived from thyme and cinnamon on broiler performance. Pakistan Veterinary Journal. 29(4): 169-173.

3. Berezin VE, Bogoyavlenskiy AP, Tolmacheva VP, Makhmudova NR, Khudyakova SS, Levandovskaya SV, Omirtaeva ES, Zaitceva IA, Tustikbaeva GB, Ermakova OS, Aleksyuk PG, Barfield RC, Danforth HD and Fetterer RH (2008) Immunostimulating complexes incorporating eimeria tenella antigens and plant saponins as effective delivery system for coccidian vaccine immunization. Journal of Parasitology. 94(2): 381-385.

4. Calsamiglia S, Busquet M, Cardozo PW, Castillejos L and Ferret A (2007) Invited review: Essential oils as modifiers of rumen microbial fermentation. Journal of Dairy Science. 90(6): 2580-2595.

5. Dong XF, GaoWW, Tong JM, Jia HQ, Sa RN and Zhang Q (2007) Effect of polysavone (alfalfa extract) on abdominal fat deposition and immunity in broiler chickens. Poultry Science. 86(9): 1955-1959.

6. Ebtisam M, Al-Mathal AM and Alsalem M (2013) Pomegranate (*Punica Granatum*) peel is effective in a murine model of experimental *Cryptosporidium parvum* ultrastructural studies of the ileum. Experimental Parasitology. 134(4): 482-494.

7. Faix S, Faixova Z, Placha L and Koppe J (2009) Effect of Cinnamomum zeylanicum essential oil on antioxidative status in broiler chickens. Acta Veterinaria Brno. 78: 411-417.

8. Goni I, Brenes A, Centeno C, Viveros A, Saura-Calixto F, ReboleA, Arija I and Estevez R (2007) Effect of dietary grape pomace and vitamin E on growth performance, nutrient digestibility, and susceptibility to meat lipid oxidation in chickens. Poultry Science. 86(3): 508-516.

9. Jami E, Shabtay A, Nikbachat M, Yosef E, Miron J and Mizrahi I (2012) Effects of adding a concentrated pomegranate-residue extract to the ration of lactating cows on *in vivo* digestibility and profile of rumen bacterial population. Journal of Dairy Science. 95(10): 5996-6005.

10. Jurenka JS (2008) Therapeutic applications of pomegranate (*Punica granatum* L.): A review. Alternative Medicine Review. 13(2): 128-144.

11. Labib FAH (2009) Effect of pomegranate (*Punica granatum*) peels and it's extract on obese hypercholesterolemic rats. Pakistan Journal of Nutrition. 8(8): 1251-1257.

12. Mahmoud MH, Kassem SS, Abdel-Kader MM and El-Shobaki FA (2011) How to reduce weight and keep healthy. International Journal of Academic Research. 3(6): 126-132.

13. Makkar HPS (2000) Quantification of Tannins in Tree Foliage. A Laboratory Manual for the FAO/IAEA Coordinated Research Project on Use of Nuclear and Related technique to Develop Simple Tannin Assays for Predicting and Improving the safety and Efficiency of Feeding Ruminants on Tannin ferrous Tree Foliage. Joint FAO/IAEA, FAO/IAEA of Nuclear Techniques in Food and Agriculture. Animal Production and Health Sub-62 program, FAO/IAEA Working Document. IAEA, Vienna, Austria.

14. Modarasi J, Fathi_Nasri MH, Rashidi L, Dayani O and Kebreab E (2011) Short communication: effects of supplermentation with pomegranate seed pulp on concentrations of conjugated linoleic acid and punicic acid in goat milk. Journal of Dairy Science. 94(8): 4075-4080.

15. Nahashon SN and Akaue HSN (1992) Effect of direct-fed microbial on nutrient retention andproduction parameters of laying pullets. Poultry Science. 71: 111.

www.SID.ir

Archive of SID

16. Rajani J, Karimi-Torshizi MA and Rahimi SH (2011) Control of ascites mortality and improved performance and meat shelf-life in broilers using feed adjuncts with presumed antioxidant activity. Animal Feed Science and Technology. 170(3-4): 239-245.

17. Quinn PJ, Carter ME, Markey B and Carter GR (1994) Clinical Veterinary Microbiology. Wolfe Publishing, London. Pp. 1-648.

18. SAS, Institute (2004) SAS/STAT User's Guide, Statistics. Rele se 9.1. SAS Institute Inc., Cary, NC.

19. Suk JC, Lim HS and Paik IK (2003) Effects of blended essential oil (CRINA_) supplementation on the performance, nutrient digestibility, small intestinal microflora and fatty acid composition of meat in broiler chickens. Animal Feed Science and Technology. 45(5): 777-786.

20. Toghyani M, Tohidi M, Gheisari AA and Tabeidian SA (2010) Performance, immunity, serum biochemical and hematological parameters in broiler chicks fed dietary thyme as alternative for an antibiotic growth promoter. African Journal of Biotechnology. 9(40): 6819-6825.

21. Williams CH, David DJ and Iismaa O (1962) The determination of chromic oxide in faces samples by atomic absorption spectrophotometry. Journal of Agriculture Science. 59(3): 381-385.

www.SID.ir