Archive of SID

مقاله تحقیقی
مجله تحقیقات دامپزشکی، ۱۳۹۶، دوره ۷۲، شماره ۲، ۱۵۶-۱۴۷
Original Article
Journal of Veterinary Research. 72,2:147-156, 2017

اثر افزودن خوراکی عصاره پوست انار و آنتی‌اکسیدان تجاری بر عملکرد، گوارش‌پذیری مواد غذایی، فلور میکروبی و تیترآنتی‌بادی جوجه‌های گوشتی

محمد رضا رضوانی[1*] شهرام رحیمی[2]

۱) بخش علوم دامی، دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز، شیراز، ایران
۲) دانش آموخته تغذیه دام، دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

(دریافت مقاله: ۲۷ آبان ماه ۱۳۹۵، پذیرش نهایی: ۱۸ بهمن ماه ۱۳۹۵)

چکیده

زمینه مطالعه: استفاده از آنتی‌اکسیدان‌های تجاری در جیره جوجه‌های گوشتی دارای چربی به دلیل سرطان‌زا بودن، تورم جگر و تغییر در فعالیت آنزیم‌ها محدود شـده است. جایگزین‌های گیاهی دارای خواص آنتی‌اکسیدانی و ضدمیکروبی،با افزایش خوشخوراکی، بهبود عملکرد دستگاه گوارش و بهبود در سیستم ایمنی سبب بهبود عملکرد پرندگان شده‌اند. **هدف:** بررسی اثر افزودن عصاره پوست انار به جیره دارای روغن سویا بر عملکرد و تیتر آنتی‌بادی جوجه‌های گوشتی و مقایسه عصاره پوست انار با آنتی‌اکسیدان تجاری، هدف این آزمایش بود. **روش‌کار:** این پژوهش در قالب آزمایش فاکتوریل ۲×۲×۲ با سه عامل عصاره پوست انار، آنتی‌اکسیدان تجاری و روغن سویا بر پایه‌ی طرح کاملاً تصادفی انجام شد. سیصد و بیست قطعه جوجه گوشتی ۱۱ روزه سویه راس ۳۰۸ به طور تصادفی به هشت تیمار (دارای چهار تکرار و هر تکرار شامل ده پرنده). اختصاص داده شدند. داده‌ها با رویه GLM نرم افزار SAS واکاوی، و میانگین حداقل مربعات گروه‌ها در سطح معنی‌داری ۵ ٪ مقایسه شدند. **نتایج:** روغن سویا سبب نا مطلوب شدن ضریب تبدیل خوراک در دوره رشد و کل دوره شد و فلور میکروبی مضر دستگاه گوارش را افزایش داد. عصاره پوست انار موجب بهبود افزایش وزن روزانه و خوراک مصرفی در کل دوره شد ولی بر ضریب تبدیل خوراک اثری نداشت. عصاره پوست انار سبب بهبود گوارش پذیری مواد مغذی، فلور میکروبی مفید لاکتوباسیلوس و افزایش تیتر آنتی‌بادی در ۳۹ روزگی شد. آنتی‌اکسیدان تجاری بر افزایش وزن روزانه، خوراک مصرفی روزانه، ضریب تبدیل خوراک و تیتر آنتی‌بادی اثری نداشـت و فلور میکروبی مفید دسـتگاه گوارش را کاهش داد. **نتیجه‌گیری‌نهایی:** به طور کلی نتایج این پژوهش نشان داد که عصاره پوست انار در جیره‌های با و بدون چربی می‌تواند با بهبود خوراک مصرفی روزانه، گوارش پذیری مواد غذایی، فلور میکروبی مفید و سیستم ایمنی، بدون اینکه تأثیر نامطلوبی بر ضریب تبدیل خوراک مصرفی داشته باشد، سبب افزایش وزن روزانه پرنده‌ها شود.

واژه‌های کلیدی: آنتی‌اکسیدان تجاری، جوجه‌های گوشتی،عصاره پوست انار، عملکرد، روغن سویا

مقدمه

در طول ۵۰ سال گذشته، صنعت پرورش پرندگان در بخش ژنتیک، تغذیه و کنترل سـازه‌های محیطی و به دلیل قیمت نسبتاً پایین گوشت پرندگان و تمایل مصرف کنندگان به میزان زیادی پیشرفت کرده است. اما انتخاب ژنتیکی به منظور دسـتیابی به بالاترین سطح تولید در جوجه‌های گوشتی منجر به کاهش مقاومت آن‌ها در برابر بیماری‌ها و شرایط نامساعد محیطی و نیز زمینه سـاز بروز برخی بیماری‌های متابولیکی شـده است (۱۰). البته سازه‌های محیطی مستعد کننده، نظیر دمای بالا و پایین محیط (۹)، غلظت مواد غذایی جیره و آنتی‌اکسـیدان‌های جیره (۲۱) در درصد تلفات ناشی از بیماری‌های متابولیکی مؤثر هستند.

اسـتفاده از آنتی‌اکسـیدان‌های تجاری در جیره جوجه‌های گوشـتی بخصوص هنگامی که جیره‌ها دارای چربی مکمل می‌باشـند، بسیار رایج اسـت. هم اکنون، کاربرد آنتی‌اکسـیدان‌ها مانند، هیدروکسی‌تولئن بوتیله شـده (Butylated hydroxytoluene) و هیدروکسـی آنیزول بوتیله شـده (Butylated hydroxyanisole) به سبب سـرطان‌زا بودن،تورم جگر و تغییر در فعالیت آنزیم‌ها محدود شـده اسـت (۱۰). همچنین نشان داده شدکه افزودن برخی گیاهان و ترکیب‌های آن‌ها به جیره و آب،ضریب تبدیل خوراک و تولید گوشت را بهبود بخشیده است (۴). برخی ترکیب‌های فنولی فعال موجود در پوسـت انار شـامل، اسـید گالیک (Gallic acid)، کاتچیـن (Catechin)، پونیکالاجیـن (Punicalagin)، آنتوسـیانیدین (Anthocyanidin)، فلاونـون (Flavonone)، روتیـن (Rutin)، کورستین (Quercetin)، اسید الاجیک (Ellagic acid) هستند (۸). از انار درطب سنتی برای درمان بسیاری از بیماری‌ها مانند اسهال، کرم‌های انگلی، عفونت‌های دستگاه ادراری، سنگ کلیه و زخم معده استفاده شده است (٦).

تاکنون پژوهشی در مورد اثر عصاره پوست انار در جیره‌های جوجه‌های گوشـتی حاوی روغن سویا، به منظور بررسـی اثر افزودن آن بر عملکرد، گوارش پذیری مواد غذایی و تیتر آنتی‌بادی جوجه‌های گوشتی انجام نشده اسـت؛ مقایسه عصاره پوست انار با آنتی‌اکسیدان تجاری، هدف دیگر این آزمایش بود.

مواد و روش کار

این پژوهش در ایستگاه آموزشی پژوهشی بخش علوم دامی دانشکده

*) نویسنده مسئول: تلفن: ۰۷۱-۳۶۱۳۸۳۰۰ نمابر: ۰۷۱-۳۲۲۸۶۰۷۳ Email: rezvani@shirazu.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

کشـاورزی دانشگاه شیراز، انجام شد. پوسـت انار از روستای ابرج واقع در شهرستان مرودشت تهیه و با استفاده از دستگاه خشک کن کابینتی با دمای ۴۵°C خشـک شـد. ۲۰۰g پودر پوست انار آسیا شده با یک لیتر آب مقطر گرم مخلوط شـد. سپس در دمای ۴۵°C به مدت ۴۸ ساعت در یک هم‌زن اتوماتیک هم زده شـد. محلول بدست آمده با استفاده از کاغذ واتمن فیلتر شد و در بطری پلاسـتیکی جمع‌آوری و در دمای یخچال تا زمان مصرف نگهداری شد. عصاره‌گیری هر سه روز یک بار انجام شد دو لیتر از عصاره‌ی بدست آمده به صورت تازه در ۱۰۰kg دان به خوبی مخلوط شد و در اختیار جوجه‌ها قـرار گرفت. همچنین در تیمارهایی که عصاره دریافت نکردند ۲ درصد آب به دان آن‌ها اضافه شد. روغن سویا از نوع بدون آنتی‌اکسیدان از کارخانه روغن نباتی نرگس شـیراز تهیه شد. ضریب شکست، عدد یدی و اسیدیته‌ی روغن سویا به ترتیب ۱/۴۷، ۱۳۴ و ۰/۰۱۶ و عدد رنگ سویا بین ۱/۶ تا ۱۶ بود. مقدار صابون آن صفر و بوی روغن سویا مطبوع بود.

جیـره آغازین بـرای ۱۱ روز اول همه جوجه‌هـا از کارخانه‌ی خوراک دام و طیور شـرکت راد آرد پارس شیراز تهیه شد. برای دوره‌های رشد (۱۱ تـا ۲۵ روزگی) و پایانی (۲۶ تا ۳۹ روزگی) مواد اولیه شـامل ذرت، سـویا، آنتی‌اکسیدان تجاری Nutriad® ساخت کشور بلژیک و موادکم مصرف از همان کارخانه خریداری شـدند. نیازهای تغذیه‌ای جوجه‌های گوشتی بر پایه‌ی نیازهای اسـتاندارد سـویه راس ۳۰۸ تعیین و جیره‌ها برای دوره ی رشـد وپایانی تنظیم (جدول۱) و سپس جیره‌ها به صورت جداگانه برای هر تیمار مخلوط شدند. تراکم انرژی و پروتین جیره‌ها برای همه تیمارها و در هر مرحله یکسان بود. برای ارزیابی گوارش‌پذیری مواد غذایی، مارکر تری اکسـید کروم در سـه روز پایانی دوره پرورش به میزان ۰/۰۲٪ به جیره‌ها اضافه شد.

پس از آماده سازی سالن و جیره‌ها، ۳۲۰ قطعه جوجه یک روزه سویه مخلوط نر و ماده راس ۳۰۸ با میانگین وزن ۴۲ g در تاریخ ۱۳۹۲/۱۱/۰۸ از مجتمع طیور فارس خریداری و به سالن مرغداری آورده شدند. قبل از ورود جوجه‌ها به سـالن، در آبخوری‌ها و دانخوری‌ها به انـدازه کافی آب دارای الکترولیـت و دان ریختـه شـد و آب و دان به صـورت آزاد در اختیار همه جوجه‌ها قرار گرفت. در ۱۱ روز اول همه جوجه‌ها روی بستر پرورش یافتند و به همه آن‌ها جیره پایه داده شـد و در روز یازدهم جوجه‌ها به صورت ده تایی وزن و به طور تصادفی هر ۱۰ جوجه به یکی از ۳۲ پن آزمایشی منتقل شدند. شرایط پرورش در تمامی پن‌ها یکسان بود.

تیمارهای آزمایش شامل این موارد بودند:

تیمار اول: جیره بدون چربی، بدون آنتی‌اکسـیدان Nutriad و بدون عصاره پوست انار (شاهد)

تیمار دوم: جیره بدون چربی، بدون آنتی‌اکسیدان Nutriad به همراه ۲٪ عصاره پوست انار

تیمارسوم: جیره بدون چربی به همراه ۰/۰۱ ٪ آنتی اکسیدان Nutriad و بدون عصاره پوست انار

تیمـار چهارم: جیـره بدون چربی بـه همراه ۰/۰۱ ٪ آنتی اکسـیدان Nutriad و ۲٪ عصاره پوست انار

تیمار پنجم: جیره دارای چربی، بدون آنتی اکسیدان Nutriad و بدون عصاره پوست انار

تیمار ششم: جیره دارای چربی، بدون آنتی اکسیدان Nutriad و به همراه ۲٪ عصاره پوست انار

تیمـار هفتم: جیـره دارای چربی به همـراه ۰/۰۱ ٪ آنتی اکسـیدان Nutriad و بدون عصاره پوست انار

تیمار هشـتم: جیـره دارای چربی بـه همراه ۰/۰۱ ٪ آنتی اکسـیدان Nutriad و ۲٪ عصاره پوست انار

در پایـان هر هفته، خوراک مصرفی در طول هفته محاسـبه شـد. در پایان هر هفته مقدار خوراک مصرفی و میانگین افزایش وزن اندازه گیری و ضریب تبدیل خوراک محاسبه شد. در پایان آزمایش، همگی جوجه‌های هر پن، پس از وزن کشی کشتار شدند و روده‌ی پرنده مابین زائده‌ی مکل تا ۲cm قبل از سکوم و همچنین خود سکوم به صورت جداگانه بریده شد و نمونه‌های دفعی دو سوم پایانی روده برای انجام آزمایش‌های گوارش‌پذیری و میکروبی و کل سـکوم برای آزمایش‌های میکروبـی در دمای ۲۰°C- نگهداری شدند.

درصـد پروتین خام، چربی خام و ماده خشـک نمونه‌هـای خوراک و پیش سـکومی با روش تجزیه تقریبی تعیین شـدند. اکسید کروم با روش Williams و همکاران در سال ۱۹۶۷ اندازه‌گیری (۲۳) و گوارش‌پذیری بر اساس فرمول شماره یک محاسبه شد.

۱) (۱۰۰×(مـاده مغـذی جیره/ماده مغذی پیش سـکومی)×(Cr_2O_3 پیش سکومی / Cr_2O_3 جیره)) - ۱۰۰= درصد گوارش پذیری

برای اندازه‌گیری فلورمیکروبی دستگاه گوارش، در پایان دوره آزمایش و پس از کشـتار، از ایلئوم و سکوم جوجه‌ها در هر پن نمونه برداری انجام شد. تمامی وسایل مورد نیاز کاملاً استریل شدند. بدین منظور درب لوله‌های آزمایشی پنبه گذاشته شد و به همراه سرسمپلرها، پیپت پاستورها، سوآپ مورد نیاز، در دسـتگاه اتـوکلاو به مدت ۲۰ دقیقه در دمـای ۱۱۵ °C قرار داده شـدند تا بطور کامل استریل شـوند. برای محاسبه جمعیت میکروبی دستگاه گوارش، ۰/۵ g از نمونه‌های دفعی جمع آوری شده با ۵ cc محلول Nutrient broth ، ۶ بار پی در پی رقیق سازی شدند و سپس از هر کدام از رقت‌ها ۱۰۰ µl بر روی محیط کشتی که از قبل تهیه شده بود (۶۷/۱۵ g محیط لاکتوباسیلوس در ۱l آب مقطر و ۵۱/۵ g محیط مکانکی در ۱l آب مقطر)، کشـت داده شد. سپس به مدت ۱۸ تا ۲۴ ساعت نمونه‌های کشت داده شـده در انکوباتور با دمای ۳۷ °C قرار داده و کلنی‌ها به روش چشمی شمارش شدند و تعداد باکتری‌ها محاسبه شدند (۱۸).

برای اندازه‌گیری تیتر آنتی‌بادی،از میکروپلیت‌های دارای ۹۶ چاهک

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۱. ترکیب جیره‌ها و مواد غذایی در دوره‌ی رشد (۱۱ تا ۲۵ روزگی) و پایانی (۲۶ تا ۳۹ روزگی). * هر kg مکمل ویتامینی و معدنی دارای: ویتامین A، ۷۵۰۰ IU؛ ویتامین D۳، ۳۰۰۰IU؛ ویتامین E، ۱۰ IU؛ ویتامین K، ۲ mg؛ ویتامین B۱۲، ۱۲/۵ µg؛ فولیک اسید، ۰/۵ mg؛ پانتوتنیک، ۸ mg؛ پیریدوکسین، ۱/۸ mg؛ ریبوفلاوین، ۵/۳ mg؛ تیامین، ۲ mg؛ بیوتین، ۰/۱۵ mg؛ ید، ۱ mg؛ سلنیوم، ۰/۱۵ mg؛ نیاسین، ۲۴ mg؛ کولین، ۳۵۰ mg؛ مس، ۶ mg؛ آهن، ۳۰ mg؛ روی، ۵۰ mg؛ منگنز، ۸۰ mg.

اجزای جیره (٪)	دوره رشد (۱)	دوره رشد (۲)	دوره پایانی (۱)	دوره پایانی (۲)
ذرت	۶۱/۷۲	۴۶/۰۶	۶۳/۴۰	۴۰/۹۸
کنجاله سویا	۳۳/۷۸	۳۶/۷۲	۳۲/۹۲	۳۶/۷۰
روغن سویا با آنتی‌اکسیدان	۰/۷۷	۰	۰/۴۴	۰
روغن سویا بدون آنتی‌اکسیدان	۰	۶	۰	۸
دای‌کلسیم فسفات	۱/۴۴	۱/۴۷	۱/۲۹	۱/۳۳
سنگ آهک	۱/۰۶	۱/۰۳	۰/۹۹	۰/۹۵
نمک	۰/۴۲	۰/۴۳	۰/۳۷	۰/۳۸
مکمل معدنی	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل ویتامینی	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
متایونین	۰/۲۱	۰/۲۳	۰/۰۹	۰/۱۳
لایزین	۰/۱۰	۰/۰۴	۰	۰
شلتوک برنج	۰	۷/۵۲	۰	۱۱/۰۳
ترکیب مواد غذایی				
انرژی متابولیسمی Kcal/kg	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰
پروتین (٪)	۲۰/۳۲	۲۰/۲۵	۱۹/۹	۱۹/۷
کلسیم (٪)	۰/۸۳	۰/۸۳	۰/۷۷	۰/۷۷
فسفر فراهم (٪)	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۳۸	۰/۳۸
پتاسیم (٪)	۰/۸۶	۰/۸۷	۰/۸۵	۰/۸۶
کلر (٪)	۰/۳۱	۰/۳۰	۰/۲۶	۰/۲۶
سدیم (٪)	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۶	۰/۱۶
آرژنین (٪)	۱/۲۹	۱/۳۳	۱/۲۷	۱/۳۱
ایزولوسین (٪)	۰/۸۴	۰/۸۵	۰/۸۳	۰/۸۴
لایزین (٪)	۱/۱۴	۱/۱۴	۱/۰۵	۱/۱
متایونین (٪)	۰/۵۴	۰/۵۴	۰/۴۲	۰/۴۳
متایونین و سیستئین (٪)	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۷۵	۰/۷۵
تریونین (٪)	۰/۷۶	۰/۷۶	۰/۷۵	۰/۷۵
تریپتوفان (٪)	۰/۲۹	۰/۳۰	۰/۲۸	۰/۳۰
والین (٪)	۰/۹۵	۰/۹۴	۰/۹۳	۰/۹۲

(ابعاد ۱۸×۱۲ خانه) دارای حفره‌ی U شکل استفاده شد. ابتدا ۵۰ µl نرمال سایلین در هر یک از ۱۲ چاهک ریخته شد. به اولین چاهک ۵۰ µl نمونه مورد آزمایش افزوده شد و پس از هم زدن، ۵۰ µl از چاهک اول برداشته و به چاهک دوم ریخته شد و به همین ترتیب رقیق سازی تا آخرین چاهک انجام شد. سپس به هریک از چاهک‌ها ۵۰ µl آنتی‌ژن HI_4 (مهار کننده هماگلوتیناسیون) افزوده شد و به مدت ۳۰ دقیقه در دمای اتاق قرار داده شد. پس از آن ۵۰ µl 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٪ HI_4 وجود داشت برای اندازه گیری تیتر آنتی‌بادی در نظر گرفته شد (۵).

واکاوی آماری داده‌ها: این پژوهش در قالب آزمایش فاکتوریل ۲×۲×۲ با سه عامل عصاره پوست انار (۰ و ۲ ٪)، آنتی‌اکسیدان تجاری Nutriad (۰ و ۰/۰۱ ٪) و روغن سویا (برای دوره رشد ۰ و ۶ درصد و برای دوره پایانی ۰ و ۸ ٪) بر پایه‌ی طرح کاملاً تصادفی انجام شد. هر تیمار دارای ۴ تکرار بود و هر تکرار ۱۰جوجه گوشتی داشت. برای تمام ویژگی‌های اندازه‌گیری شده به جز تیتر آنتی‌بادی، وزن یازده روزگی به عنوان کوواریت در نظر گرفته شد.واکاوی آماری داده‌ها با رویه GLM نرم‌افزار SAS انجام شد. میانگین حداقل مربعات گروه‌ها (پس از تصحیح برای مقایسه‌های چندگانه بر اساس آزمون توکی) با هم مقایسه شدند. همه داده‌ها نرمال و مدل آماری داده‌ها نیز چنین بود:

$$y_{ijk}=\mu+A_i+B_j+C_k+A_iB_j+A_iC_k+B_jC_k+A_iB_jC_k+a(w_{..}-w)+E_{ijk}$$

که در آن y_{ijk} مشاهده‌ی مربوط به هر صفت، μ اثر میانگین، A_i اثر i امین سطح روغن سویا (i از ۱ تا ۲)، B_j اثر j امین سطح آنتی‌اکسیدان تجاری (j از ۱ تا ۲)، C_k اثر k امین سطح عصاره پوست انار (k از ۱ تا ۲)،

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲. اثر جیره‌های آزمایشی بر خوراک مصرفی روزانه (g)، افزایش وزن روزانه (g) و ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی در دوره رشد، پایانی و کل دوره.[۱] برای روغن سویا در دوره رشد و پایانی به ترتیب ۶ و ۸ درصد است و برای آنتی‌اکسیدان و عصاره پوست انار به ترتیب ۰/۰۱ و ۲ ٪ است.

تیمارها	سطح مورد استفاده	دوره رشد (۱۱ - ۲۵ روزگی)			دوره پایانی (۲۶- ۳۹ روزگی)			کل دوره (۱۱- ۳۹ روزگی)		
		مصرف خوراک	افزایش وزن	ضریب تبدیل	مصرف خوراک	افزایش وزن	ضریب تبدیل	مصرف خوراک	افزایش وزن	ضریب تبدیل
روغن سویا	۰	۹۸/۰۱	۶۲/۴۵	۱/۰۱۵۷	۱۷۷/۶۳	۹۰/۸۳	۱/۹۶	۱۳۷/۳۹	۷۷/۷۴	۱/۷۷
	۱	۱۰۵/۶۷	۶۰/۵۹	۱/۷۵	۱۷۸/۵۶	۹۵/۸۶	۱/۸۶	۱۴۲/۰۶	۷۸/۵۰	۱/۸۱
P-value		۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۴	۰/۰۰۰۱	۰/۵۹۰۰	۰/۰۰۰۱	۰/۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۷	۰/۰۰۰۲
SEM		۰/۵۷	۰/۴۱	۰/۰۱	۱/۱۹	۰/۵۹	۰/۰۲	۰/۶۴	۰/۲۸	۰/۰۱
آنتی‌اکسیدان	۰	۱۰۱/۵۱	۶۲/۰۵	۱/۶۴	۱۷۷/۲۱	۹۲/۹۹	۱/۹۱	۱۳۹/۱۲	۷۸/۰۷	۱/۷۸
	۱	۱۰۲/۱۷	۶۰/۹۹	۱/۶۸	۱۷۸/۹۹	۹۳/۶۹	۱/۹۱	۱۴۰/۳۵	۷۸/۱۷	۱/۸۰
P-value		۰/۴۳	۰/۰۹	۰/۰۵	۰/۳۱	۰/۴۳	۰/۸۷	۰/۱۹	۰/۷۹	۰/۲۰
SEM		۰/۵۸	/۴۱	۰/۰۱	۱/۲۷	۰/۶۰	۰/۰۲	۰/۶۵	۰/۲۹	۰/۰۱
عصاره پوست انار	۰	۱۰۱/۰۸	۶۱/۴۶	۱/۶۵	۱۷۶/۰۵	۹۲/۸۰	۱/۹۰	۱۳۸/۵۹	۷۷/۴۲	۱/۷۹
	۱	۱۰۲/۵۹	۶۱/۵۸	۱/۶۷	۱۸۰/۱۶	۹۳/۸۹	۱/۹۲	۱۴۰/۸۷	۷۸/۸۲	۱/۷۹
P-value		۰/۰۷	۰/۸۵	۰/۲۴	۰/۰۲	۰/۵۹	۰/۵	۰/۰۲	۰/۰۰۲	۰/۸
SEM		۰/۵۷	۰/۴۱	۰/۰۱	۱/۱۹	۰/۰۶	۰/۰۲	۰/۶۴	۰/۲۸	۰/۱۰

جدول۳. اثر برهمکنش روغن سویا و عصاره پوست انار بر افزایش وزن روزانه‌ی (g) جوجه‌های گوشتی. [a,b] میانگین‌های دارای بند واژه (های) غیر مشترک تفاوت معنی‌داری دارند ($p\leq$۰/۰۵).[۱] برای روغن سویا در دوره رشد و پایانی به ترتیب ۶ و ۸ ٪ است و برای عصاره پوست انار ۲ ٪ است.

عصاره پوست انار	روغن سویا	افزایش وزن روزانه در کل دوره
۰	۰	۷۶/۳۳[b] ± ۰/۴۰
۱	۰	۷۹/۱۴[a] ± ۰/۴۰
۰	۱	۷۸/۵۱[a] ± ۰/۴۰
۱	۱	۷۸/۴۹[a] ± ۰/۴۰
p-value		۰/۰۰۲

جدول۴. اثر برهمکنش روغن سویا، آنتی‌اکسیدان و عصاره پوست انار بر ضریب تبدیل خوراک. [a,b,c] میانگین‌های دارای بند واژه (های) غیرمشترک تفاوت معنی‌داری دارند ($p\leq$۰/۰۵).[۱] برای روغن سویا در دوره رشد و پایانی به ترتیب ۶ و ۸ درصد است و برای آنتی‌اکسیدان و عصاره پوست انار به ترتیب ۰/۰۱ و ۲ ٪ است.

عصاره پوست انار	آنتی‌اکسیدان	روغن سویا	ضریب تبدیل خوراک در دوره رشد
۰	۰	۰	۱/۵۶[c] ± ۰/۰۳
۱	۰	۰	۱/۵۵[c] ± ۰/۰۳
۰	۱	۰	۱/۵۸[c] ± ۰/۰۳
۱	۱	۰	۱/۵۹[c] ± ۰/۰۳
۰	۰	۱	۱/۷۴[b] ± ۰/۰۳
۱	۰	۱	۱/۷۰[b] ± ۰/۰۳
۰	۱	۱	۱/۷۱[b] ± ۰/۰۳
۱	۱	۱	۱/۸۳[a] ± ۰/۰۳
p-value			۰/۰۴

A_iB_j برهمکنش روغن سویا و آنتی‌اکسیدان تجاری، A_iC_k برهمکنش روغن سویا و عصاره پوست انار، B_jC_k برهمکنش آنتی‌اکسیدان تجاری و عصاره پوست انار، $A_iB_jC_k$ برهمکنش روغن سویا، آنتی‌اکسیدان تجاری و عصاره پوست انار، a ضریب کوواریت، w_{11} وزن ۱۱ روزگی، w میانگین وزن اولیه و E_{ijk} اثر خطای آزمایشی هستند. زمانی که هم برهمکنش سه گانه و هم برهمکنش دوگانه معنی‌دار بودند، تنها برهمکنش سه گانه یافته‌ها بررسی شدند.

نتایج

روغن سویا سبب کاهش وزن روزانه جوجه‌های گوشتی در دوره‌ی رشد شد و وزن روزانه جوجه‌ها را در دوره پایانی افزایش داد ($p\leq$۰/۰۵)، اما اثری بر افزایش وزن کل دوره (۱۱ تا ۳۹ روزگی) نداشت. آنتی‌اکسیدان اثری بر افزایش وزن در هیچ یک از دوره‌ها نداشت. عصاره پوست انار اثری بر افزایش وزن روزانه، در دوره رشد و پایانی نداشت، اما در کل دوره موجب افزایش وزن ($p\leq$۰/۰۵) شد (جدول ۲).

برهمکنش روغن سویا و عصاره پوست انار بر افزایش وزن روزانه در کل دوره معنی‌دار بود ($p\leq$۰/۰۵). عصاره پوست انار و روغن سویا به تنهایی یا همراه با یکدیگر در مقایسه با گروه شاهد میانگین افزایش وزن روزانه را بهبود دادند (جدول ۳).

روغن سویا سبب افزایش مصرف خوراک در دوره رشد و کل دوره شد ($p\leq$۰/۰۵)، اما اثری بر مصرف خوراک در دوره پایانی نداشت. آنتی اکسیدان تجاری اثری بر افزایش مصرف خوراک در هیچکدام از دوره‌های پرورش نداشت. عصاره پوست انار سبب افزایش مصرف خوراک در دوره پایانی و کل دوره شد ($p\leq$۰/۰۵)، اما اثری بر افزایش مصرف خوراک در دوره رشد نداشت (جدول ۲).

روغن سویا (جدول ۲) سبب نامطلوب شدن ضریب تبدیل خوراک در دوره رشد و کل دوره شد ($p\leq$۰/۰۵)، ولی آنرا در دوره پایانی بهبود داد ($p\leq$۰/۰۵). آنتی‌اکسیدان تجاری سبب بدتر شدن ضریب تبدیل خوراک در

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۵. اثر کلی جیره‌های آزمایشی بر گوارش پذیری مواد غذایی (٪) جوجه‌های گوشتی.[۱] برای روغن سویا در دوره رشد و پایانی به ترتیب ۶ و ۸ ٪ است و برای آنتی‌اکسیدان و عصاره پوست انار به ترتیب ۰/۰۱ و ۲ ٪ است.

تیمارها	سطح مورد استفاده	ماده خشک	پروتین	چربی خام	خاکستر
روغن سویا	۰	۷۱/۲۰± ۰/۲۴	۷۷/۲۹± ۰/۲۴	۷۴/۸۱± ۰/۹۲	۴۹/۶۶± ۰/۴۴
	۱	۷۱/۶۱± ۰/۲۴	۷۷/۷۵± ۰/۲۴	۷۶/۷۹± ۰/۹۲	۴۹/۳۱± ۰/۴۴
p-value		۰/۲۴	۰/۱۹	۰/۱۴	۰/۵۸
آنتی‌اکسیدان	۰	۷۱/۰۶± ۰/۲۴	۷۷/۴۹± ۰/۲۴	۷۶/۰۸± ۰/۹۲	۴۹/۰۶± ۰/۴۴
	۱	۷۱/۷۴± ۰/۲۴	۷۷/۵۵± ۰/۲۴	۷۵/۵۳± ۰/۹۲	۴۹/۹۰± ۰/۴۴
p-value		۰/۰۶	۰/۸۴	۰/۶۷	۰/۱۸
عصاره پوست انار	۰	۷۰/۷۵± ۰/۲۴	۷۷/۳۵± ۰/۲۴	۷۲/۳۷± ۰/۹۲	۴۸/۹۳± ۰/۴۴
	۱	۷۲/۰۶± ۰/۲۴	۷۷/۶۹± ۰/۲۴	۷۹/۲۴± ۰/۹۲	۵۰/۰۴± ۰/۴۴
p-value		۰/۰۰۱	۰/۳۴	۰/۰۰۰۱	۰/۰۸

جدول ۶. بر همکنش روغن سویا، آنتی‌اکسیدان و عصاره پوست انار بر گوارش پذیری چربی(٪) جوجه‌های گوشتی. [a,b,c] میانگین‌های دارای بند واژه (های) غیرمشترک تفاوت معنی‌داری دارند ($p\leq۰/۰۵$).[۱] برای روغن سویا در دوره رشد و پایانی به ترتیب ۶ و ۸ ٪ است و برای آنتی‌اکسیدان و عصاره پوست انار به ترتیب ۰/۰۱ و ۲ ٪ است.

عصاره پوست انار	آنتی‌اکسیدان	روغن سویا	چربی
۰	۰	۰	۶۹/۶۳^{c}±۱/۸۵
۱	۰	۰	۸۱/۴۹^{a}±۱/۸۵
۰	۱	۰	۷۴/۰۴^{abc}±۱/۸۵
۱	۱	۰	۷۴/۱۰^{abc}±۱/۸۵
۰	۰	۱	۷۲/۶۴^{bc}±۱/۸۵
۱	۰	۱	۸۰/۵۵^{ab}±۱/۸۵
۰	۱	۱	۷۳/۱۵^{abc}±۱/۸۵
۱	۱	۱	۸۰/۸۳^{ab}±۱/۸۵
p-value			۰/۰۴

دوره رشد شد ($p\leq۰/۰۵$). عصاره پوست انار اثری بر ضریب تبدیل خوراک در هیچکدام از دوره‌های پرورش نداشت.

برهمکنش روغن سویا، آنتی‌اکسیدان و عصاره پوست انار بر ضریب تبدیل خوراک تنها در دوره رشد معنی‌دار بود ($p\leq۰/۰۵$). بدترین ضریب تبدیل خوراک در دوره رشد مربوط به گروه‌هایی بود که روغن سویا دریافت کرده بودند و بهترین ضریب تبدیل خوراک مربوط به گروه‌هایی بود که روغن سویا دریافت نکرده بودند (جدول ۴).

روغن سویا و آنتی‌اکسیدان تجاری اثری بر گوارش‌پذیری ماده‌ی خشک، پروتین، چربی خام و خاکستر نداشتند. اما عصاره پوست انار گوارش‌پذیری ماده‌ی خشک و چربی خام را افزایش داد ($p\leq۰/۰۵$)، در حالی که اثری بر گوارش‌پذیری پروتین و خاکستر نداشت (جدول ۵).

بر همکنش روغن سویا، آنتی‌اکسیدان و عصاره پوست انار بر گوارش‌پذیری چربی معنی‌دار بود ($p\leq۰/۰۵$)، بالاترین گوارش‌پذیری چربی مربوط به گروهی بود که فقط عصاره پوست انار دریافت کرده بودند و کمترین آن مربوط به گروهی بود که جیره پایه دریافت کرده بودند (جدول۶).

روغن سویا سبب افزایش جمعیت لاکتوباسیل و اشریشیاکولای در ایلئوم و سکوم شد ($p\leq۰/۰۵$). آنتی‌اکسیدان سبب کاهش لاکتوباسیل در ایلئوم و سکوم شد و جمعیت اشریشیاکولای در ایلئوم و سکوم را افزایش داد. بر خلاف آن عصاره پوست انار سبب افزایش جمعیت لاکتوباسیل در ایلئوم و سکوم شد و جمعیت اشریشیاکولای را در ایلئوم و سکوم کاهش داد (جدول ۷).

برهمکنش روغن سویا، آنتی‌اکسیدان و عصاره پوست انار بر جمعیت باکتری اشریشیاکولای و لاکتوباسیل در سکوم و ایلئوم معنی‌دار بود ($p\leq۰/۰۵$). بیشترین جمعیت باکتری اشریشیاکولای ایلئوم و سکوم در گروهی مشاهده شد که فقط روغن سویا دریافت کرده بودند و کمترین آن مربوط به گروهی بود که فقط عصاره پوست انار دریافت کرده بودند ($p\leq۰/۰۵$). بیشترین جمعیت لاکتوباسیل در ایلئوم، در گروهی بود که فقط عصاره پوست انار دریافت کرده بودند و بیشترین جمعیت لاکتوباسیل در سکوم، مربوط به گروهی بود که روغن سویا همراه با عصاره پوست انار دریافت کرده بودند. کمترین جمعیت لاکتوباسیل در ایلئوم مربوط به گروهی بود که فقط آنتی‌اکسیدان تجاری دریافت کرده بود و کمترین جمعیت لاکتوباسیل در سکوم مربوط به گروهی بود که روغن سویا همراه با آنتی‌اکسیدان تجاری دریافت کرده بودند.

روغن سویا، آنتی‌اکسیدان تجاری و عصاره پوست انار اثری بر تیتر آنتی‌بادی در ۲۱ و ۲۸ روزگی نداشتند اما عصاره پوست انار سبب بهبود تیتر آنتی‌بادی علیه نیوکاسل در ۳۹ روزگی شد ($p\leq۰/۰۵$)، بطوریکه تیتر آنتی‌بادی درصفر درصد عصاره پوست انار ۲/۵ و در ۲ ٪ عصاره پوست انار ۳/۳۷ بود.

بحث

افزایش وزن در تیمار دارای عصاره را می‌توان به افزایش خوش‌خوراکی و به دنبال آن افزایش مصرف خوراک و بهبود سلامت نسبت داد. که آن احتمالاً به سبب بهبود گوارش‌پذیری چربی، ماده خشک، کلسیم، فسفر و افزایش فعالیت آنتی‌اکسیدانی باشد (۲۳). بهبود در افزایش وزن بدن همچنین احتمالاً می‌تواند به وسیله تغییر در ترکیب و فعالیت فلورمیکروبی روده باشد (۱۵)، که ممکن است از رشد باکتری‌های بیماریزا جلوگیری

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۷. اثر اصلی جیره‌های آزمایشی بر جمیت برخی از باکتری‌های روده (log cfu۱۰) در جوجه‌های گوشتی.[۱] برای روغن سویا در دوره رشد و پایانی به ترتیب ۶ و ۸ ٪ است و برای آنتی‌اکسیدان و عصاره پوست انار به ترتیب ۰/۰۱ و ۲ ٪ است.

تیمارها	سطح مورد استفاده	مکان			
		ایلئوم		سکوم	
		لاکتوباسیل	اشریشیاکولای	لاکتوباسیل	اشریشیاکولای
روغن سویا	۰	۷/۴۱± ۰/۰۰۱	۴/۵۰± ۰/۰۰۲	۸/۵۰± ۰/۰۰۲	۶/۱۹± ۰/۰۰۲
	۱	۷/۴۶± ۰/۰۰۱	۴/۵۵± ۰/۰۰۲	۸/۵۲± ۰/۰۰۲	۶/۳۲± ۰/۰۰۲
p-value		۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱
آنتی‌اکسیدان	۰	۷/۵۷± ۰/۰۰۱	۴/۴۲± ۰/۰۰۲	۸/۶۵± ۰/۰۰۲	۶/۲۲± ۰/۰۰۲
	۱	۷/۳۰± ۰/۰۰۱	۴/۶۲± ۰/۰۰۲	۸/۳۷± ۰/۰۰۲	۶/۲۹± ۰/۰۰۲
p-value		۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱
عصاره پوست انار	۰	۷/۳۳± ۰/۰۰۱	۴/۷۳± ۰/۰۰۹	۸/۳۷± ۰/۰۰۲	۶/۳۱± ۰/۰۰۲
	۱	۷/۵۴± ۰/۰۰۱	۴/۳۲± ۰/۰۰۹	۸/۶۵± ۰/۰۰۲	۶/۲۰± ۰/۰۰۲
p-value		۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱

جدول ۸. اثر برهمکنش آنتی‌اکسیدان تجاری و عصاره پوست انار بر تیتر آنتی‌بادی علیه نیوکاسل.[a,b] در هر ستون، میانگین‌های دارای بند واژه (های) غیرمشترک تفاوت معنی‌داری دارند (p≤۰/۰۵).[۱] برای روغن سویا در دوره رشد و پایانی به ترتیب ۶ و ۸ ٪ است و برای آنتی‌اکسیدان و عصاره پوست انار به ترتیب ۰/۰۱ و ۲٪ است.

عصاره پوست انار	آنتی‌اکسیدان	تیتر آنتی‌بادی در ۳۹ روزگی
۰	۰	۲/۳۸[b]±۰/۱۷
۱	۰	۳/۷۵[a]±۰/۱۷
۰	۱	۲/۶۳[b]±۰/۱۷
۱	۱	۳/۰۰[b]±۰/۱۷
		۰/۰۰۸

وسموم حاصل از آن‌ها را خنثی کند زیرا این سموم، سبب کاهش گوارش‌پذیری پروتین و شکستن آن به نیتروژن در دستگاه گوارش می‌شود. با افزایش سن، جوجه‌ها توانستند از روغن سویا به صورت بهینه استفاده کنند که این سبب افزایش میانگین وزن روزانه در دوره پایانی شد. اما در دوره رشد نتوانستند از روغن سویا به عنوان منبع انرژی به خوبی استفاده کنند. بر خلاف آزمایش حاضر، شاید به دلیل سطح بالای استفاده از پوست انار و مواد ضد تغذیه‌ای موجود در آن مانند تانن، Labib در سال ۲۰۰۹ گزارش کرد که خوراندن پودر پوست انار به موش صحرایی در سطوح (۵، ۱۰ و ۱۵٪)، افزایش وزن روزانه بدن را نسبت به گروه شاهد کاهش داد (۱۴). علاوه بر این Tripathi در سال ۲۰۰۴ گزارش کرد که کاهش وزن بدن ممکن است بر اثر کاهش مصرف خوراک و گوارش‌پذیری پروتین خام تحت تأثیر تانن فشرده یا پلی‌فنول‌های موجود در پوست انار باشد (۲۲). برهمکنش روغن سویا و عصاره پوست انار بر افزایش وزن روزانه در کل دوره معنی‌دار بود (p≤۰/۰۵). عصاره پوست انار و روغن سویا به تنهایی یا همراه با یکدیگر در مقایسه با گروه شاهد میانگین افزایش وزن روزانه را بهبود دادند. در مورد این برهمکنش تاکنون آزمایشی انجام نشده است و می‌تواند فرض آزمایش حاضر را مبنی بر اینکه در جیره‌های دارای چربی عصاره پوست انار می‌تواند عملکرد وزنی پرنده را به دلیل دارا بودن خواص آنتی اکسیدانی و ضد میکروبی بهبود بخشد را ثابت نماید.

عصاره پوست انار سبب افزایش مصرف خوراک در دوره پایانی و کل دوره شد (p≤۰/۰۵)، اما اثری بر افزایش مصرف خوراک در دوره رشد نداشت (جدول ۵). Shabtay و همکاران در سال ۲۰۰۸ نیز گزارش کردند که استفاده از g/kg ۱۰، ۲۰ و ۴۰ عصاره پوست انار در جیره گاوهای گوشتی سبب افزایش مصرف ماده‌ی خشک شد و بیان شد که عصاره بر خلاف پوست، اثر منفی حاصل از تانن و فیبر موجود در پوست انار بر خوشخوراکی و استفاده از انرژی جیره را ندارد (۱۹).

عصاره پوست انار اثری بر ضریب تبدیل خوراک در هیچکدام از دوره‌های پرورش نداشت. Rajani و همکاران در سال ۲۰۱۱ نیز نشان دادند پوست انار (۱۵g/kg) اثری بر ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های گوشتی نداشت (۱۸). همچنین Goni و همکاران در سال ۲۰۰۷ نشان دادند که افزودن ویتامین E و تفاله انگور در سطوح مختلف به جیره جوجه‌های گوشتی اثری نامناسبی بر بازدهی خوراک نداشتند (۷). برهمکنش روغن سویا، آنتی‌اکسیدان و عصاره پوست انار بر ضریب تبدیل خوراک تنها در دوره رشد معنی‌دار بود (p≤۰/۰۵). بدترین ضریب تبدیل خوراک در دوره رشد مربوط به گروه‌هایی بود که روغن سویا دریافت کرده بودند و بهترین ضریب تبدیل خوراک مربوط به گروه‌هایی بود که روغن سویا دریافت نکرده بودند (جدول ۷). چون روغن سویا سبب افزایش خوراک مصرفی و کاهش میانگین افزایش وزن روزانه در دوره رشد شد در نتیجه می‌توان نامطلوب شدن ضریب تبدیل خوراک در گروه‌هایی که روغن سویا دریافت کرده بودند را به آن نسبت داد. این مشاهده همسو با فرض پژوهش حاضر مبنی بر اثار ناشی از تنش اکسیداتیو و میکروبی در جیره‌های دارای چربی می‌تواند باشد. لازم به ذکر است که استفاده از عصاره پوست انار در جیره‌های دارای چربی در دوره پایانی و کل دوره در مقایسه با جیره کنترل فاقد چربی و عصاره اثر نامناسبی را بر ضریب تبدیل غذایی نداشت و به نظر می‌رسد استفاده از عصاره، تنش در مرحله رشد را کنترل کرده است.

www.SID.ir

Archive of SID

عصاره پوست انار سبب بهبود گوارش‌پذیری ماده‌ی خشک و چربی خام شـد. ممکن است که عصاره پوست انار در مکانیسم‌های که در متابولیسم چربی نقش دارند، اثر داشته باشد. این یافته با نتایج محققین دیگری همسو است. Jami و همکاران در سال ۲۰۱۲ نشان دادند که استفاده از ۱ تا ۴ ٪ از عصاره پوست انار سبب بهبود گوارش‌پذیری پروتین خام، ماده خشک، فیبر گوارش‌پذیر در شوینده‌ی خنثی و تولید شیر در گاوهای شیری شد (۱۲). این یافته‌ها با پژوهش Olivera و همکاران در سال ۲۰۱۰ همسو نبود. آن‌ها گزارش کردند که خوراندن عصاره‌ی پوست انار (۵،۱۰ g/d) به گوساله‌های جـوان در ۷۰ روز اول زندگی موجب کاهـش گوارش‌پذیری پروتین خام و چربی در کل دسـتگاه گوارش شد (۱۷)، اختلاف بین گوارش‌پذیری چربی خام بین نتایج ما با نتایج این پژوهشگران ممکن است به علت متفاوت بودن در سطح، نوع و ویژگی‌های رقم انار مصرفی و بخصوص نوع حیوان مورد آزمایش باشد. تحقیقی در زمینه اثر عصاره بر گوارش پذیری پرندگان یافت نشد، اما Lee و همکاران در سال ۲۰۰۳ نشان دادند که روغن‌های اسانسی گیاهی می‌توانند گوارش پذیری چربی را در پرندگان با افزایش کارایی لیپاز پانکـراس و افزایش تراوش‌های صفراوی افزایش دهنـد (۱۳). این نتایج نشـان می‌دهد که اثرهای متابولیت‌های ثانویه‌ی گیاهی بر گوارش‌پذیری مواد غذایی با غلظت‌های متنوع متابولیت‌ها، ساختار شیمیایی منابع گیاهی و نوع حیوان وابسته است (۱).

لاکتوباسـیل‌ها که جـزء باکتری‌های مفید روده‌ی پرندگان هسـتند می‌توانند با تولید اسـید لاکتیک بسیاری از باکتری‌های گرم منفی مضر مانند اشریشـیاکولای، را کشته و یا رشد آن‌ها را متوقف کنند. روغن سویا سبب افزایش جمعیت اشریشیاکولای در ایلئوم و سکوم شد و آنتی‌اکسیدان سبب کاهش لاکتوباسیل در ایلئوم و سکوم شد و جمعیت اشریشیاکولای در ایلئوم و سکوم را افزایش داد. اما عصاره پوست انار سبب افزایش جمعیت لاکتوباسیل در ایلئوم و سکوم شد و جمعیت اشریشیاکولای را در ایلئوم و سکوم کاهش داد. ممکن است که عصاره پوست انار به صورت مستقیم با اثر بر غشای باکتری اشریشیاکولای رشد و جمعیت آن را کاهش داده باشد و به دنبال آن جمعیت لاکتوباسیل افزایش یافته باشد و یا با افزایش جمعیت لاکتوباسیل سبب کاهش جمعیت اشریشیاکولای شده باشد. Ahmed و همکاران در سـال ۲۰۱۳ در پژوهشی نشان دادند که در شرایط برون تنی، عصاره پوسـت انار در سـطوح مختلـف (۰/۱ mg/ml، ۰/۲، ۰/۳، ۰/۴ و ۰/۵) اثر ضدمیکروبی در برابر میکروارگانیسم‌هایی مانند، استافیلوکوکوس اورئوس،اشیرشیاکولای، پروتئازوالگاریسوس، کاندیداتروپیکالیس، کاندیدا آلبیکانس داشت. عصاره پوست انار جمعیت اشریشیا کولای را از ۵ با ۱/۵ (۱-CFU ml ۱۰^{۷} ×) کاهـش داد (۲). بـه طور معمـول اثر مهاری عصاره پوسـت و دانه‌ی انار بر روی میکروارگانیسـم‌ها به فلاونول‌ها، فنولیک‌ها، آنتوسیانین‌ها و اسیدهای ارگانیک نسبت داده شده‌است (۲۰). Ahmet و همکاران در سال ۲۰۰۹ در آزمایشی نشان دادند که اسید گالیک مهمترین ترکیـب فنولیک برای مهار باکتری‌ها اسـت (۳). Hashemi و همکاران در سـال ۲۰۱۲ گزارش کردند که بهبـود در ضریب تبدیل خوراک ممکن است بر اثر کاهش تعداد باکتری اشریشیاکولای در ایلئوم و افزایش فعالیت آنتی‌اکسیدان باشد (۸).

روغن سـویا، آنتی‌اکسـیدان تجاری و عصاره پوست انار اثری بر تیتر آنتی‌بادی در ۲۱ و ۲۸ روزگی نداشـتند اما عصاره پوسـت انار سبب بهبود تیتر آنتی‌بادی علیه نیوکاسـل در ۳۹ روزگی شد ($p\leq$۰/۰۵)، بطوریکه تیتر آنتی‌بادی درصفر درصد عصاره پوست انار ۲/۵ و در ۲ ٪ عصاره پوست انار ۳/۳۷ بود، این بهبود تیتر ممکن است بر اثر افزایش جمعیت لاکتوباسیل‌های دسـتگاه گوارش باشـد که سـبب تحریک سیستم ایمنی می‌شـود (۱۶). همچنین لاکتوباسیل اسیدوفیلوس می‌تواند در تولید آنتی‌بادی‌های روده‌ای نقش مؤثری داشـته باشد (۱۵). برهمکنش آنتی‌اکسیدان تجاری و عصاره پوسـت انار بر تیتر آنتی‌بادی علیه نیوکاسـل در ۳۹ روزگـی معنی‌دار بود ($p\leq$۰/۰۵) که بالاترین تیتر مربوط به تیماری بود که فقط عصاره پوسـت انار دریافت کرده بودند (جدول ۱۱). تاکنون برهمکنش عصاره پوست انار و آنتی‌اکسیدان تجاری بررسی نشده است اما ممکن است که عصاره پوست انار با بهبود فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسـیدانی و بهبود فلورمیکروبی مفید دستگاه گوارش مانند لاکتوباسیل‌ها سبب بهبود تیتر آنتی‌بادی شده باشد.

بـه طور کلی نتایج این پژوهش نشـان داد که عصاره پوسـت انار در جیره‌های با و بدون چربی می‌تواند با بهبود خوراک مصرفی روزانه، گوارش پذیری مواد غذایی، فلور میکروبی مفید و سیستم ایمنی بدون اینکه تأثیر نامطلوبی بر ضریب تبدیل خوراک مصرفی داشـته باشـد، سبب افزایش وزن روزانه پرنده‌ها شـود . بدین ترتیب افق‌های اسـتفاده از آن در صنعت پرورش پرندگان به صورت یک محصول تجاری نه تنها به عنوان یک آنتی اکسیدان طبیعی بلکه به دلیل دارا بودن خواص ضد باکتریایی، بهبود دهنده سیستم ایمنی و گوارشی کاملاً روشن می‌باشد.

تشکر و قدردانی

از معاونت تحصیلات تکمیلی دانشـکده کشاورزی دانشگاه شیراز به خاطر پرداخت کمک هزینه انجام پایان نامه کارشناسی ارشد آقای شهرام رحیمی و شرکت راد آرد پارس به دلیل کمک در فراهم آوردن مواد مورد نیاز در این پژوهش، سپاسگزاری می‌شود.

References

1. Abarghuei, M.J., Rouzbehan,Y., Alipour, D. (2010) The influence of the grape pomace on the ruminal parameters of sheep. Liv Sci. 132: 73-79.
2. Ahmed, S., Abood, N., Al-Janabi, A. (2013) Antimicrobial effect of pomegranate peel extract on

www.SID.ir

Archive of SID

some pathogenic microorganisms. Eng Technol J. 31: 386-598.

3. Ahmet, D., Duman, M., Ozgen, S., Dayisoylu, K., Erbil, N., Durgac, C. (2009) Antimicrobial activity of six pomegranate (Punica granatum L.) varieties and their relation to some of their pomological and phytonutrient characteristics. Molecules 14: 1808-1817.
4. Alçiçek, A., Bozkurt, M., Çabuk, M. (2003) The effect of essential oil combination derived from selected herbs growing wild in Turkey on broiler performance. S Afr J Anim Sci. 33: 89-94.
5. Allan, W.H., Gough,E.A. (1974) Standard haemagglutination inhibition test for Newcastle disease: A comparison of macro and micro methods. Vet Rec. 95: 120-123.
6. Ebtisam, M.A., Alsalem, A.M. (2012) Pomegranate (Punica granatum) peel is effective in a murine model of experimental Cryptosporidium parvum. Exp Parasitol. 131: 350-357.
7. Goni, I., Brenes, A., Centeno, C., Viveros, A., Saura-Calixto, F., Rebole, A., Arija, I., Estevez.R. (2007) Effect of dietary grape pomace and vitamin E on growth performance, nutrient digestibility, and susceptibility to meat lipid oxidation in chickens. Poult Sci. 86: 508-516.
8. Hashemi, S.R., Zulkifli, I., Davoodi, H., Zunita, Z., Ebrahimi, M. (2012) Growth performance, intestinal microflora, plasma fatty acid profile in broiler chickens fed herbal plant (Euphorbia hirta) and mix of acidifiers. Anim Feed Sc. Technol. 178: 167- 174.
9. Hassanzadeh, M. (2009) Newapproach for the incidence of ascites syndrome in broiler chickens and managementcontrol the metabolic disorders. Int J Poult Sci. 8: 90-98.
10. Havenstein, G.B., Ferket, P.R., Qureshi.M.A. (2003) Growth, livability and feed conversion of 1957 versus 2001 broilers when fed representative 1957 and 2001 broiler diets. Poult Sci. 82: 1500-1508
11. Ito, N., Fukushima, S., Hagiwara, A., Shibata, M., Ogiso, T. (1983) Carcinogenicity of butylated hydroxyanisole in F344 rats. J Nati Cancer Inst. 70: 343-352.
12. Jami, E., Shabtay, A., Nikbachat, M., Yosef, E., Miron, J., 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. J Dairy Sci. 95: 5996-6005.
13. Labib, F.A.H. (2009) Effect of pomegranate (Punica granatum) peels and it's extract on obese hypercholesterolemic rats. Pakistan J Nutr. 8: 1251-1257.
14. Lee, K.W., Everts, H., Kappert, H.J., Frehner, M., Losa, R., Beynen, A.C. (2003) Effects of dietary essentialoil components on growth performance, digestive enzymes and lipid metabolism in female broiler chickens. Br Poult Sci. 44: 450-457.
15. Leusink, G., Rempel, H., Skura, B., Berkyto, M., White, W., Yang, Y., Rhee, J.Y., Xuan, S.Y., Chiu, S., Silversides, F., Fitzpatrick, S., Diarra, M.S. (2010) Growth performance, meat quality, and gut microflora of broiler chickens fed with cranberry extract. Poult Sci. 89: 1514-1523.
16. Nahashon, S.N., Akaue, H.S.N. (1992) Effect of direct-fed microbial on nutrient retention andproduction parameters of laying pullets. Poult Sci. 71: 111.
17. Oliveira, R.A., Narciso, C.D., Bisinotto, R.S., Perdomo, M.C., Ballou, M.A., Dreber, M., Santos, J.E.P. (2010) Effects of feeding polyphenols from pomegranate extract on health, growth, nutrient digestion, and immunocompetence of calves. J Dairy Sci. 93: 4280-4291.
18. Quinn, P.J., Carter, M.E., Markey, B., Carter, G.R. (1994) Clinical Veterinary Microbiol. Wolfe Publishing, London. UK.
19. Shabtay, A., Eitam, H., Tadmor, Y., Orlov, A., Meir, A., Weinberg, P., Weinberg, Z.G., Chen, Y., Brosh, A., Izhaki, I., Kerem, Z. (2008) Nutritive and antioxidative potential of fresh and stored pomegranate industrial byproduct as a novel beef cattle feed. J Agr Food Chem. 56: 10063-10070.
20. Sweetie, R., Kanatt, R., Chander, A. (2010) Antioxidant and antimicrobial activity of pomegranate peel extract improves the shelf life of chicken products. Int J Food Sci Technol. 45: 216-222.
21. Tatli, P.S., Seven, I. (2009) Effects of selenium

www.SID.ir

Archive of SID

and vitamin C supplemented with high energy diet on the performance of broilers in cold environment. Bulgarian J Vet Med. 12: 25-32.

22. Tripathi, K. (1994) Essential of Medical Pharmacology. Jaypee Brothers Medical Publishers, New Delhi, India.
23. Wang, L., Piao, X.L., Kim, S.W., Piao, X.S., Shen, Y.B., Lees, H.S. (2008) Effects of forsythia suspensa extract on growth performance, nutrient digestibility, and antioxidant activities in broiler chickens under high ambient temperature. Poult Sci. 87: 1287-1294.
24. Williams, C.H., David, D.J., Iismaa, O. (1962) The determination of chromic oxide in faces samples by atomic absorption spectrophotometry. J Agri Sci. 59: 381-385.

www.SID.ir

Archive of SID

Effects of adding pomegranate peel extract and commercial antioxidant to diets on performance, nutrient digestibility, gastrointestinal micro flora and antibody titer of broilers

Rezvani, M.R.[1*], Rahimi, S.[2]

[1]*Department of Animal Science, College of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran*
[2]*Graduate Student in Department of Animal Science, College of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran*

(Received 17 November 2016, Accepted 6 February 2017)

Abstract:

BACKGROUND: Using commercial antioxidants in the diet of chicken may cause cancer, liver swelling and changes in the activity of enzymes, hence their use is limited. Alternative herbal materials with antioxidant and antimicrobial properties can increase palatability, improve gastrointestinal function, improve the immune system and the performance of birds. **OBJECTIVES:** The purpose of the experiment was to study the effect of pomegranate peel extract (PPE) to a soybean oil diet on broiler performance and other related parameters. **METHODS:** This research was conducted as completely randomized design arranged in a 2×2×2 factorial experiment using pomegranate peel extract (PPE), antioxidant Nutriad® (AN) and soybean oil (SO). Three hundred and twenty 11 day-old Ross 308 broiler chicks were assigned to eight treatments of four replicates each (ten chicks per replicate). Data were analyzed using the GLM procedure of the SAS software, and the LSM of groups compared at 5% significance level. **RESULTS:** Soybean oil increased growing and overall feed conversion ratio (FCR) and harmful gastric micro flora. The overall ADG and feed intake were increased by PPE. Inclusion of PPE in the diet had no effect on FCR. Inclusion of PPE in the diet increased nutrient digestibility, beneficial gastric micro flora, lactobacillus, and the antibody titer in 39-day broilers, whereas AN had no effect on any of the performance parameters and decreased the beneficial gastric micro flora. **CONCLUSIONS:** The overall results showed that PPE in fat and non-fat containing diets might have the potential to increase the daily gain by enhancing feed intake, nutrient digestibility, beneficial gastric micro flora and immune system of broilers with no deleterious effect on overall FCR.

Keyword: broilers, commercial antioxidant, performance, pomegranate peel extract, soybean oil

Figure Legends and Table Captions

Table 1. Feed ingreadients and nutrients in growing (11 to 25 d.) and finishing (26 to 39 d.) periods.

Table 2. Main effect of treatments on Daily weight gain (g), dail feed intake (g) and feed conversion ratio of broilers in grower, finisher and overall periods.

Table 3. Interaction effect of soybean oil and pomegranate peel extract on averagedaily gain of broilers.

Table 4. Interaction effect of soybean oil, antioxidant and pomegranate peel extract on feed conversation ration of broilers.

Table 5. Main effect of treatments on nutrient digestibility (percent) of broilers.

Table 6. Interaction effect of soybean oil, antioxidant and pomegranate peel extract on fat digestibility (percent) of broilers.

Table 7. Main effect of treatments on intestinal microflora (log cfu10) of broilers.

Table 8. Interaction effect of antioxidant and pomegranate peel extract on antibody titer against Newcastle of broilers.

***Corresponding author's email: rezvani@shirazu.ac.ir, Tel: 071-36138300, Fax: 071-3228 6073**

www.SID.ir