دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشهای تولیدات دامی

اثرات α-توکوفرول استات، پوست و عصاره پوست انار بر عملکرد، قابلیت هضم مواد مغذی و معدنی شدن استخوان جوجه‌های گوشتی

حسن صالح[۱]، ابوالقاسم گلیان[۲]، حسن کرمانشاهی[۲]، رضا فرهوش[۲]و محمدطاهر میرکزهی[۳]

۱- استادیار، مجتمع آموزش عالی سراوان، (نویسنده مسوول: hsaleh.um@gmail.com)
۲- استاد، دانشگاه فردوسی مشهد
۳- استادیار، مجتمع آموزش عالی سراوان
تاریخ دریافت: ۹۲/۲/۹ تاریخ پذیرش: ۹۲/۷/۱۰

چکیده

این مطالعه به‌منظور بررسی اثرات α-توکوفرول استات، پوست و عصاره پوست انار در جیره‌های حاوی روغن ماهی بر عملکرد، قابلیت هضم مواد مغذی و معدنی شدن استخوان جوجه‌های گوشتی، انجام شد. تعداد ۳۸۴ قطعه جوجه خروس گوشتی یکروزه سویه راس ۳۰۸ در قالب طرح کاملا تصادفی، با ۸ تیمار غذایی و۴ تکرار و ۱۲ قطعه جوجه در هر تکرار، به مدت ۴۲ روز تغذیه شدند. هشت تیمار غذایی شامل: جیره شاهد فاقد افزودنی، جیره شاهد به همراه ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم α- توکوفرول استات، جیره‌های شاهد به همراه ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره پوست انار و جیره‌های شاهد حاوی ۱۰، ۲۰ و ۳۰ گرم در کیلوگرم پوست انار بودند. افزودن ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره پوست انار، عملکرد بهتری را در مقایسه با جیره شاهد، پوست انار و α-توکوفرول استات نشان دادند (P<۰/۰۵). قابلیت هضم مدفوعی کلسیم، پروتئین، چربی و درصد خاکستر و کلسیم استخوان اختلاف معنی‌داری را در مقایسه جیره شاهد با جیره حاوی α-توکوفرول استات، پوست و عصاره پوست انار نشان دادند (P<۰/۰۵). با افزودن پوست انار و افزایش میزان آن در جیره، قابلیت هضم ایلئومی و مدفوعی تانن‌های متراکم و قابل هیدرولیز کاهش نشان داد (P<۰/۰۵). نتایج این آزمایش نشان می‌دهد، افزودن ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره پوست انار به جیره سبب بهبود عملکرد جوجه‌های گوشتی بدون اثرات منفی بر قابلیت هضم مواد مغذی در طیور گوشتی شده است.

واژه‌های کلیدی: قابلیت هضم ایلئومی و مدفوعی، پوست و عصاره پوست انار، جوجه گوشتی

مقدمه

درطول سال‌های اخیر، علاقمندی به استفاده از افزودنی‌های گیاهی به‌عنوان جایگزین خوراکی آنتی‌بیوتیک‌ها افزایش قابل ملاحظه‌ای داشته است. یکی از این جایگزین‌ها، ترکیبات فنلی می‌باشد که دارای خاصیت آنتی‌اکسیدانی، ضد سرطانی، ضد التهابی و ضد باکتریایی می‌باشند (۳۳). کارایی افزودنی‌های گیاهی در تغذیه طیور به عواملی زیادی از قبیل: شکل استفاده (خام، عصاره و اسانس)، قسمت‌های مختلف گیاه (برگ، ساقه، ریشه و پوست)، میزان استفاده و ژنتیک پرنده و ... بستگی دارد.

ایران به‌عنوان اولین و بزرگترین تولیدکننده و صادرکننده انار در جهان شناخته شده است به‌طوریکه در سال ۱۳۸۵میزان تولید میوه انار در ایران تقریباً ۶۷۰ هزار تن بوده است (۳۶). پوست انار یکی از فرآورده‌های فرعی کارخانجات تهیه آبمیوه و رب‌انار می‌باشد که بدون استفاده دور ریخته می‌شود. پوست انار حاوی منابع غنی آنتی‌اکسیدان‌های پلی‌فنلی از نوع تانن‌های قابل هیدرولیز می‌باشد. از مهم‌ترین ترکیبات فنلی موجود در انار اسید گالیک، الاجیک اسید، پونی‌کالین، پونی‌کالاجین، آنتوسانیدین و فلاوانول می‌باشند (۲۷).

فنل‌های قابل هیدرولیز، دارای وزن مولکولی پائین و متوسط می‌باشند که قابلیت استخراج با حلال‌های مختلف (آب، متانول و استن) را دارند. مولکول‌ها با وزن بالا (بیشتر از ۵۰۰۰ دالتون) و باند شده معمولا در این حلال‌ها غیر قابل حل می‌باشند (۳۲). از نقطه نظر فیزیولوژیکی جذب نشدن این مولکول‌ها، به علت تفاوت در سوخت و ساز و اثرات آن بر لوله گوارشی مهم می‌باشد. درباره اثرات تانن در کاهش مصرف خوراک، سرعت رشد، ضریب تبدیل غذایی، انرژی قابل متابولیسم، قابلیت هضم پروتئین و کلیسم در آزمایشات دامی گزارشات متنوعی وجود دارد (۱۵،۳). با استفاده از جیره‌های حاوی سورگوم (حاوی تانن متراکم) عملکرد متفاوتی در طیور گزارش شده است (۲۱). اسید تانیک و کاتچین، باعث افزایش دفع چربی، پروتئین و در نتیجه کاهش قابلیت هضم آنها می‌گردد (۳).

قابلیت جذب تانن قابل هیدرولیز و متراکم در دانه انگور و عصاره آن در طی آزمایشات مختلف مورد بررسی

Archive of SID
www.SID.ir

قرار گرفته است. قابلیت جذب بهتر تانن‌های قابل هیدرولیز نسبت به تانن‌های متراکم در جیره طیور گزارش شده است همچنین آنها تاثیرات کمتری بر قابلیت جذب مواد دیگر موجود در جیره دارند. تاثیرات عصاره دانه انگور نسبت به دانه انگور، متفاوت می‌باشد. افزودن ۶۰ گرم دانه انگور در کیلوگرم جیره سبب کاهش عملکرد پرنده و قابلیت هضم پروتئین شده است اما افزودن ۳/۶ گرم عصاره پوست انار در هر کیلوگرم جیره سبب بهبود عملکرد بدون تاثیر منفی بر قابلیت جذب مواد دیگر جیره، شده است (۱۴،۶). یافته‌های جدید درزمینه تانن بیشتر بر اثرات مثبت آنها تاکید شده است تا محدودیت خوراک و قابلیت هضم مواد مغذی، اسید گالیک (به‌عنوان مهمترین ترکیب پوست انار) بعد از جذب به پروپیل گالات تبدیل می‌شود و اثرات آنتی‌اکسیدانی، ضد التهابی و ضد سرطانی از خود نشان می‌دهد. اثرات مثبت ضد باکتریایی، قارچی و مخمر تانن‌ها امروز کاملا به اثبات رسیده است (۱۷).

هدف از این آزمایش، بررسی اثرات پوست و عصاره پوست انار در جیره‌های حاوی روغن ماهی بر عملکرد، قابلیت هضم ایلئومی (تانن‌های متراکم و قابل هیدرولیز) و مدفوعی (چربی، پروتئین، فیبر، کلسیم، فسفر، تانن‌های متراکم و قابل هیدرولیز) و معدنی شدن استخوان درشت نی جوجه‌های گوشتی، بود.

مواد و روش‌ها

استخراج عصاره

در ابتدا پوست انار بعد از جمع‌آوری در دمای محیط خشک و با استفاده از غربال ۴۰ آسیاب شد. جهت عصاره‌گیری پوست، از حلال متانول/ آب (۶۰/۴۰) استفاده شد. ۴ لیتر از حلال به یک کیلوگرم پوست انار افزوده و به مدت ۶ ساعت در دمای اتاق نگهداری گردید. محلول با کاغذ واتمن شماره ۴۲ فیلتر تا ذرات درشت به خوبی جدا گردند. عصاره‌گیری مجددا با ذرات درشت تکرار گردید. بعد از عصاره‌گیری، محلول با استفاده از روتاری اواپریتور(تحت شرایط خلاء و ۳۰ درجه سانتی‌گراد) تغلیظ و در شرایط انجماد نگهداری شد (۱۲،۲).

حیوانات و جیره‌های آزمایشی

تعداد ۳۸۴ قطعه جوجه گوشتی نر یکروزه سویه راس ۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۸ تیمار غذایی و ۴ تکرار و ۱۲ جوجه خروس در هر تکرار به مدت ۴۲ روز تغذیه شدند. هشت تیمار غذایی شامل: جیره شاهد فاقد آنتی‌اکسیدان، جیره شاهد حاوی ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم α-توکوفرول استات، جیره‌های شاهد حاوی ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره پوست انار و جیره‌های شاهد حاوی ۱، ۲ و ۳ گرم در کیلوگرم پوست انار بودند. مقدار ۳۰ گرم در کیلوگرم خاک اره در همه جیره‌ها به جزء، جیره‌های حاوی پوست انار مورد استفاده قرار گرفت. همه جیره‌ها دارای غلظت انرژی قابل متابولیسم و درصد مواد مغذی یکسان و بر اساس راهنمای پرورش راس ۳۰۸ تنظیم شدند (جدول ۱). جوجه‌ها در کل دوره پرورش به آب و غذا دسترسی آزاد داشتند.

روش‌های جمع آوری داده‌ها

مصرف خوراک و افزایش وزن بدن به‌صورت روزانه ثبت و ضریب تبدیل خوراک به‌صورت دوره‌ای در مراحل ۲۱-۱ و ۴۲-۲۲ روزگی و کل دوره (۴۲-۱ روزگی)، محاسبه شد. از ۱۶ روزگی، ۸ تیمار آزمایشی حاوی ۳ گرم در کیلوگرم اکسید کروم تا سن ۲۱ روزگی به جوجه‌ها اختصاص یافت. در ۱۹ روزگی با پهن کردن روزنامه در بستر، جمع‌آوری مدفوع به مدت ۲ روز در چند نوبت به‌منظور اندازه گیری قابلیت هضم مدفوعی (چربی، پروتئین، فیبر، کلسیم، فسفر، تانن‌های متراکم و قابل هیدرولیز) آغاز گردید. نمونه‌های خوراک و مدفوع با استفاده از آون در دمای ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت خشک گردید. در ۲۱ روزگی از هر تکرار یک نمونه جهت نمونه ائلیومی کشتار و سپس نمونه‌های مورد انجماد خشک قرار گرفت تا قابلیت هضم ایلئومی تانن متراکم و قابل هیدرولیز محاسبه گردد. در سن ۴۲ روزگی از هر تکرار یک قطعه جوجه انتخاب و پس از ذبح، استخوان درشت نی پای چپ آنها از لاشه جدا و از بافت‌های ضمیمه پاک شد و تا زمان آنالیز در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- ترکیب جیره‌های آزمایشی (درصد)

	جیره شاهد	میلی‌گرم در کیلوگرم α توکوفرول استات در جیره شاهد	میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره پوست انار در جیره شاهد			گرم در کیلوگرم پوست انار در جیره شاهد		
		۲۰۰	۱۰۰	۲۰۰	۳۰۰	۱۰	۲۰	۳۰
اقلام خوراکی								
ذرت	۵۰/۵۰	۵۰/۵۰	۵۰/۵۰	۵۰/۵۰	۵۰/۵۰	۵۰/۵۰	۵۰/۵۰	۵۰/۵۰
سویا	۳۵/۵۰	۳۵/۵۰	۳۵/۵۰	۳۵/۵۰	۳۵/۵۰	۳۵/۵۰	۳۵/۵۰	۳۵/۵۰
گلوتن درت	۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰
چربی حیوانی	۲/۰۰	۲/۰۰	۲/۰۰	۲/۰۰	۲/۰۰	۲/۰۰	۲/۰۰	۲/۰۰
روغن ماهی[1]	۲/۰۰	۲/۰۰	۲/۰۰	۲/۰۰	۲/۰۰	۲/۰۰	۲/۰۰	۲/۰۰
مکمل[2]	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۳۰	۰/۲۰	۰/۱۰
خاک اره[3]	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۲۷	۰/۲۸	۰/۲۹	۰/۰۰	۰/۱۰	۰/۲۰
دی کلسیم فسفات	۱/۷۷	۱/۷۷	۱/۷۷	۱/۷۷	۱/۷۷	۱/۷۷	۱/۷۷	۱/۷۷
سنگ آهک	۱/۳۰	۱/۳۰	۱/۳۰	۱/۳۰	۱/۳۰	۱/۳۰	۱/۳۰	۱/۳۰
نمک	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵
دی ال- ترئونین	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۸
دی ال- متیونین	۰/۳۲	۰/۳۲	۰/۳۲	۰/۳۲	۰/۳۲	۰/۳۲	۰/۳۲	۰/۳۲
ال- لیزین	۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳۸
مکمل معدنی- ویتامینه[4]	۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰
مقادیر محاسبه شده مواد مغذی								
انرژی قابل‌متابولیسم (کیلوکالری /کیلوگرم)	۳۰۲۵/۰۰	۳۰۲۵/۰۰	۳۰۲۵/۰۰	۳۰۲۵/۰۰	۳۰۲۵/۰۰	۳۰۲۵/۰۰	۳۰۲۵/۰۰	/۰۰ ۳۰۲۵
پروتئین خام (٪)	۲۳/۵۰	۲۳/۵۰	۲۳/۵۰	۲۳/۵۰	۲۳/۵۰	۲۳/۵۰	۲۳/۵۰	۲۳/۵۰
چربی خام (٪)	۴/۳۲	۴/۳۲	۴/۳۲	۴/۳۲	۴/۳۲	۴/۳۲	۴/۳۲	۴/۳۲
فیبرخام (٪)	۵/۷۲	۵/۷۲	۵/۷۲	۵/۷۲	۵/۷۲	۵/۷۲	۵/۷۲	۵/۷۲
کلسیم	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۰۵
فسفر قابل دسترس	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰
لیزین	۱/۴۳	۱/۴۳	۱/۴۳	۱/۴۳	۱/۴۳	۱/۴۳	۱/۴۳	۱/۴۳
متیونین	۰/۷۰	۰/۷۰	۰/۷۰	۰/۷۰	۰/۷۰	۰/۷۰	۰/۷۰	۰/۷۰
متیونین+سیستین	۱/۰۷	۱/۰۷	۱/۰۷	۱/۰۷	۱/۰۷	۱/۰۷	۱/۰۷	۱/۰۷
مقادیر محاسبه شده ترکیبات فنلی								
کل ترکیبات فنلی (گرم/ کیلوگرم ماده خشک)	۱/۱۳	۱/۱۳	۶/۷۹	۵/۲۰	۲/۸۸	۱/۶۶	۱/۴۹	۱/۳۲
تانن‌های قابل هیدرولیز (گرم/ کیلوگرم ماده خشک)	۰/۹۴	۰/۹۷	۵/۰۱	۳/۶۹	۱/۹۹	۱/۴۸	۱/۲۷	۱/۰۹
تانن‌های متراکم (گرم/ کیلوگرم ماده خشک)	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۲۱	۰/۱۴	۰/۰۷

۱- روغن ماهی از شرکت مهرگان خزر رشت تهیه گردید.۲-هشت تیمار غذایی شامل: جیره شاهد فاقد مکمل، جیره شاهد حاوی ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم α-توکوفرول استات، جیره-های حاوی ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره پوست انار و جیره‌های حاوی ۱۰، ۲۰ و ۳۰ گرم در کیلوگرم پوست انار بودند.۳- مقادیر پوست انار در جیره‌های حاوی پوست انار جایگرین خاک اره شد.

۴- مقدار ویتامین مقادیر: ۷۰۴۰ واحد بین المللی ویتامین A، ۲۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین D_3، ۸/۸ واحد بین المللی ویتامین E، ۱/۷۶ میلی‌گرم ویتامین K_3، ۱/۲ میلی‌گرم ویتـامین B_1، ۳/۲ میلی‌گرم ویتامین B_2، ۶/۴ میلی‌گرم ویتامین B_3 (کلسیم پنتوتنات)، ۲۸ میلی‌گرم ویتامینB_5 (نیاسین)، ۱/۹۷ میلی‌گرم ویتامین B_6، ۰/۳۸ میلی‌گرم ویتامین B_9 (فولیک اسـید)، ۰/۰۰۸ میلی‌گرم ویتامین B_{12}، ۰/۱۲ میلی‌گرم ویتامین H_2 (بیوتین) و ۳۲۰ میلی‌گرم کولین کلراید را در هر کیلوگرم جیره تأمین نمود. و همچنین پیش مخلوط معدنی اضافه شده بـه جیره مقادیر: ۶۰ میلی‌گرم منگنز، ۶۰ میلی گرم آهن، ۵۱/۷۴ میلی‌گرم روی، ۴/۸ میلی‌گرم مس، ۰/۶۹ میلی‌گرم ید و ۰/۱۶ میلی‌گرم سلنیوم را در هر کیلوگرم جیره تأمین نمود.

آنالیزهای آزمایشگاهی

آنالیز تقریبی پوست انار، فضولات، استخوان، چربی، فیبر، پروتئین، قند محلول و خاکستر بر اساس روش AOAC (۱) انجام شد. ترکیبات فنلی پوست انار بر اساس روش فولین-ساکالتو اندازه‌گیری شد (۹). تانن متراکم پوست انار و نمونه‌های ایلئومی و مدفوعی بر اساس روش ماکار و بکر (۱۸) و تانن قابل هیدرولیز آن بر اساس روش کام و هیزیل (۷) اندازه‌گیری شد. جهت اندازه‌گیری کلسیم، فسفر و کروم نمونه‌های جیره، ایلئوم و مدفوع ابتدا بوسیله اسید نیتریک و پرکلریک اسید، هضم شد (۱). سپس غلظت کلسیم در نمونه‌ها مطابق با AOAC و کروم مطابق با روش ویلیامز و همکاران (۳۵) بوسیله دستگاه اسپکتروفتومتر جذب اتمی (Varian SpectrAA 50B Atomic Absorption Spectrometer: Varian Ltd,USA)در طول موج ۴۲۰ نانومتر تعیین گردید. فسفر کل با استفاده از روش مولیبدو وانادات (۱) با استفاده از دستگاه اسپکتوفتومتری در طول موج ۶۲۰ نانومتر اندازه‌گیری شد.

آنالیز آماری

داده‌های حاصله با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS (۲۸) در قالب طرح کاملاً تصادفی مورد تجزیه و تحلیل آماری قرارگرفت. برای مقایسه میانگین از آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ استفاده گردید. مدل ریاضی این طرح در حالت کلی به‌صورت زیر بود:

Archive of SID

www.SID.ir

$X_{ij} = \mu + T_i + \varepsilon_{ij}$

X_{ij} مقدار هر مشاهده، μ میانگین جمعیت، T_i اثر تیمار iام، ε_{ij} اثر خطا آزمایشی می‌باشند.

نتایج و بحث

آنالیز تقریبی پوست انار در جدول ۲ نشان داده شد.

جدول ۲- آنالیز شیمیایی پوست انار (بر حسب ماده خشک)

ماده خشک (٪)	۹۵/۴۴
پروتئین (٪)	۳/۵۰
چربی (٪)	۱/۲۷
فیبر خام (٪)	۱۸/۵۳
قندهای محلول (٪)	۱۷/۲۲
خاکستر (٪)	۳/۴۳
کل ترکیبات فنلی (میلی‌گرم[1] TAE/ گرم ماده خشک)	۱۷۰/۰۰
کل تانن (میلی‌گرم TAE/ گرم ماده خشک)	۱۵۳/۷۴
تانن‌های قابل هیدرولیز (میلی‌گرم TAE/ گرم ماده خشک)	۱۳۷/۵۱
تانن‌های متراکم (میلی‌گرم[2] CE/ گرم ماده خشک)	۶/۷۲

۱- TAE: اکی والانت گالیک اسید، ۲- CE: اکی والانت کاتچین

افزایش وزن روزانه (گرم در روز)، مصرف خوراک (گرم در روز) و ضریب تبدیل غذایی در طی ۲۱-۱ و ۴۲-۲۲ روزگی و کل دوره در جدول ۳، نشان داده شده است. استفاده از جیره‌های حاوی عصاره پوست انار و α توکوفرول در مقایسه با جیره حاوی پوست انار، تاثیرات معنی‌داری بیشتری بر افزایش وزن روزانه داشتند ($P<۰/۰۵$). استفاده از ۲۰۰ میلی‌گرم عصاره پوست انار در کیلوگرم جیره، سبب افزایش وزن در کل دوره در مقایسه با مکمل‌های پوست انار و α-توکوفرول استات و جیره شاهد شد ($P<۰/۰۵$). مصرف خوراک جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های حاوی سطوح مختلف پوست انار در مقایسه با جیره‌های حاوی α-توکوفرول استات و سطوح مختلف عصاره پوست انار و شاهد از نظر آماری کاهش معنی‌داری، در هر سه دوره داشتند ($P<۰/۰۵$). سطوح ۲۰ و ۳۰ گرم پوست انار در کیلوگرم جیره، مصرف خوراک را در مقایسه با جیره‌های پوست و عصاره پوست انار، α-توکوفرول استات و جیره شاهد به‌صورت قابل ملاحظه‌ای در همه دوره‌ها کاهش دادند. ضریب تبدیل غذایی در ۲۱-۱ روزگی در جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های حاوی سطوح مختلف پوست انار کاهش معنی‌داری در مقایسه با جیره‌های حاوی α-توکوفرول استات، سطوح مختلف عصاره و شاهد را نشان دادند ($P<۰/۰۵$). در ۴۲-۲۲ روزگی و کل دوره، بهترین ضریب تبدیل در جوجه‌های تغذیه شده با جیره حاوی ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره پوست انار مشاهده شد.

گزارشات بسیار اندکی در زمینه استفاده از محصولات جانبی انار (پوست و عصاره آن) در جیره طیور وجود دارد. افزایش وزن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی در طیور تحت تأثیر استرس‌های محیطی قرار می‌گیرد. استفاده از جیره‌های حاوی آنتی‌اکسیدان مانند ویتامین‌های C، α توکوفرول استات، فلاونوئید و ترکیبات فنلی باعث کاهش آسیب‌های ناشی از استرس مختلف در حیوانات می‌گردد (۵). گزارش شده است که استفاده از ویتامین C در جیره بلدرچین سبب بهبود کارآیی مصرف خوراک می‌گردد (۲۶). با توجه به این که در این تحقیق ۳ درصد روغن ماهی در جیره مورد استفاده قرار گرفت که سبب افزایش تجمع اسیدهای چرب غیر اشباع با چند پیوند دوگانه (گزارشات در دست چاپ ما) در جیره و گوشت شد. اکسیداسیون این اسیدهای چرب احتمالا سبب افزایش استرس می‌گردد و استفاده از آنتی‌اکسیدان‌هایی مانند توکوفرول استات و عصاره پوست انار شاید منجر به کاهش استرس می شود .

بهبود افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک بوسیله مکمل کردن جیره طیور با اسید گالیک، گزارش شده است (۱۷). استفاده از ۳۰ گرم در کیلوگرم هسته انگور و ۳/۶ گرم در کیلوگرم عصاره هسته انگور در جیره (غنی از ترکیبات فنلی)، سبب بهبود ضریب تبدیل شده و افزایش سطح استفاده هسته انگور به ۶۰ گرم در کیلوگرم منجر به کاهش مصرف خوراک و افزایش ضریب تبدیل غذایی شده است. که دلیل آن افزایش میزان تانن‌های متراکم در جیره نتایج آنالیز نشان دهنده بالا بودن فیبر خام (۱۸ درصد) و قندهای محلول (۱۷ درصد) می‌باشد. تانن‌های قابل هیدرولیز قسمت اعظم ترکیبات فنلی موجود در پوست انار بود. یافته‌های این پژوهش با نتایج الفلاح و همکاران (۱۰) مطابقت داشت.

Archive of SID

www.SID.ir

گزارش شده است (۱۴). افزایش میزان مصرف خوراک در جوجه‌های که از جیره حاوی سورگوم تغذیه شدند، توسط نایکوتی و همکاران (۲۱) عنوان گردید که با نتایج این آزمایش که از پوست انار استفاده شده بود و کاهش مصرف خوراک را نشان داده است مطابقت نداشت. گزارشات موجود که در جیره‌های مشابه حاوی ترکیبات فنلی مانند سورگوم و باقلا کاهش عملکرد طیور را به دلیل افزایش مصرف خوراک و در نتیجه افزایش ضریب تبدیل غذایی توجیه می‌کنند (۲۹). در مطالعه حاضر کاهش عملکرد به علت کاهش وزن بدن و مصرف خوراک و در نتیجه افزایش ضریب تبدیل خوراک بوده است. مضافاً کاهش عملکرد ممکن است به دلیل ماهیت ترکیبات فنلی (تانن‌های متراکم و قابل هیدرولیز) و تاثیرات متفاوت آنها بر خوشخوراکی باشد. کاهش مصرف خوراک در جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های حاوی پوست انار در مقایسه با جیره‌های حاوی عصاره پوست انار، شاید به دلیل غلظت چندین برابری تانن‌های متراکم در این جیره‌ها باشد (که در آنالیز نمونه‌ها نشان داده شده است، جدول ۶). دلیل دیگری را می‌توان برای بهبود عملکرد بهتر در جیره‌های حاوی عصاره پوست انار به خصوص در جیره حاوی ۲۰۰ میلی‌گرم عنوان کرد، احتمالا به دلیل کاهش رادیکال‌های آزاد (نقش آنتی‌اکسیدانی) و ضد قارچی آنها در خوراک باشد (۹). محصولات حاصل از اکسیداسیون مانند کتون، آلدئید و استر ممکن است منجر به توسعه فساد و طعم نامطبوع و کاهش خوش‌خوراکی گردند (۲۳). تاورز و همکاران (۳۱) گزارش کردند که استفاده از پروپیل گالات و اتوکسی کوئین ممکن است باعث افزایش مصرف خوراک گردد. با افزایش سطح استفاده ترکیبات فنلی در جیره، کاهش عملکرد در طیور و دیگر حیوانات مشاهده می‌شود (۲۱). استفاده از سطوح مختلف α توکوفرول استات (۱۰، ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم جیره) اختلاف معنی‌داری را با جیره شاهد از نظر شاخص‌های عملکردی نشان ندادند که با یافته‌های استفاده ۲۰۰ میلی‌گرم α توکوفرول استات در کیلوگرم جیره در این پژوهش در توافق می‌باشد (۸).

تأثیر مکمل‌های α توکوفرول استات، پوست و عصاره پوست انار بر قابلیت هضم ظاهری پروتئین، چربی، فیبر، کلسیم و فسفر در سنین ۱۷ تا ۲۱ روزگی را در جدول ۴ نشان داده شد. قابلیت هضم ظاهری کلسیم در جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های شاهد، α توکوفرول استات و سطوح مختلف عصاره پوست انار تفاوت معنی‌داری نداشت. اما جیره‌های حاوی پوست انار باعث کاهش قابلیت هضم ظاهری کلسیم شدند (P<۰/۰۵). تغذیه مکمل‌های α توکوفرول استات، پوست و عصاره پوست انار، تأثیر معنی‌داری بر قابلیت هضم ظاهری فسفر نشان ندادند (P>۰/۰۵). کمترین قابلیت هضم ظاهری پروتئین و چربی در جیره‌های حاوی پوست انار مشاهده شد (P<۰/۰۵). قابلیت هضم فبیر جیره حاوی پوست انار در مقایسه با دیگر جیره‌ها، افزایش معنی‌داری را نشان داد (P<۰/۰۵).

اتصال ترکیبات فنلی با پروتئین‌های جیره و آندوژنوسی (مانند: آنزیم‌های هضمی و پروتئین مستقر در قسمت‌های داخلی لوله گوارشی) سبب کاهش قابلیت هضم ظاهری پروتئین در جیره‌های حاوی ترکیبات فنلی می‌شود (۵). دلیل این امر واکنش بین گروه هیدروکسی پلی فنل با گروه کربونیل پروتئین می‌باشد. در نتیجه این واکنش، قابلیت هضم ظاهری پروتئین و اسیدآمینه در جوجه‌ها تغذیه شده با سورگوم و باقلا کاهش یافت (۲۲). همجنین اتصال ترکیبات فنلی با اسیدهای آمینه لایزین، تریپتوفان و سیستئین باعث کاهش قابلیت هضم پروتئین و ارزش بیولوژیکی آن می‌شوند (۲۵). این نتایج با یافته‌های حاصل از مکمل کردن جیره با پوست انار در توافق می‌باشد. بیرنز و همکاران (۴) و هرناندز و همکاران (۱۶) نشان دادند که عصاره هسته انگور و مخلوط عصاره‌های گیاهی تاثیری بر قابلیت هضم ظاهری پروتئین ندارند. که این نتایج با نتایج حاصل از افزودن عصاره پوست انار به جیره در آزمایش حاضر مطابقت داشت.

مکانسیم کاهش قابلیت هضم چربی توسط ترکیبات فنلی به طور روشن مشخص نشده است. استفاده از جیره‌های پلی‌فنلی در جوجه‌ها و موش سبب افزیش دفع چربی در می‌گردد (۴،۳). روی و همکاران (۲۴) گزارش کردند که تانن‌های متراکم می‌توانند با نمک‌های صفراوی و کلسترول باند شوند و قابلیت هضم چربی را کاهش نشان دهند. مکانسیم دیگری که برای کاهش هضم چربی بیان می‌شود باند شدن تانن‌های متراکم با آنزیم‌های دخیل در هضم چربی (تریپسین، لیپاز و α آمیلاز) می‌باشد (۱۹). کاهش قابلیت هضم چربی در جیره‌های حاوی پوست انار احتمالا به این دلایل باشد. افزایش قابلیت هضم چربی با مکمل کردن جیره با α توکوفرول در مقایسه با جیره شاهد در آزمایشات برینز و همکاران (۴) و چای و همکاران (۸) مشاهده شد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- تاثیر تغذیه مکمل‌های α توکوفرول استات، عصاره پوست انار و عصاره پوست انار بر افزایش وزن روزانه (گرم در روز)، مصرف خوراک روزانه (گرم در روز) و ضریب تبدیل جوجه‌های گوشتی

	جیره شاهد	میلی‌گرم در کیلوگرم α توکوفرول استات در جیره شاهد	میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره پوست انار در جیره شاهد			گرم در کیلوگرم پوست انار در جیره شاهد			P-Value	SEM
		۲۰۰	۱۰۰	۲۰۰	۳۰۰	۱۰	۲۰	۳۰		
افزایش وزن روزانه (گرم در روز)										
۲۱-۱	۲۹/۶۶^{a}	۳۰/۷۱^{a}	۲۹/۴۶^{a}	۳۰/۹۱^{a}	۳۰/۲۶^{a}	۲۷/۷۴^{b}	۲۷/۶۳^{b}	۲۴/۸۳^{c}	۰/۰۱	۰/۸۰
۴۲-۲۲	۸۰/۰۹^{a}	۷۹/۳۴^{b}	۷۶/۱۹^{b}	۸۱/۲۵^{a}	۷۸/۰۱^{b}	۷۴/۱۵^{bc}	۶۹/۷۰^{c}	۶۷/۲۲^{c}	۰/۰۱	۱/۴۰
۴۲-۱	۵۴/۸۸^{b}	۵۵/۰۲^{ab}	۵۲/۸۳^{b}	۵۶/۰۸^{a}	۵۴/۱۴^{ab}	۵۰/۹۴^{b}	۴۸/۶۷^{c}	۴۶/۰۲^{c}	۰/۰۵	۱/۱۰
مصرف خوراک روزانه (گرم در روز)										
۲۱-۱	۴۷/۷۵^{ab}	۴۷/۳۰^{b}	۴۷/۱۹^{ab}	۴۹/۹۸^{a}	۴۷/۹۹^{ab}	۴۶/۳۷^{b}	۴۴/۶۲^{bc}	۴۳/۱۶^{c}	۰/۰۱	۱/۲۲
۴۲-۲۲	۱۶۴/۷۲^{a}	۱۶۰/۶۰^{a}	۱۶۰/۲۲^{a}	۱۶۰/۲۶^{a}	۱۶۴/۶۴^{a}	۱۶۰/۵۷^{a}	۱۵۶/۵۱^{b}	۱۵۳/۹۶^{c}	۰/۰۳	۲/۴۳
۴۲-۱	۱۰۶/۲۴^{a}	۱۰۴/۱۸^{a}	۱۰۳/۷۱^{a}	۱۰۵/۱۲^{a}	۱۰۶/۳۱^{a}	۱۰۳/۴۷^{ab}	۱۰۰/۵۷^{b}	۹۸/۵۶^{b}	۰/۰۱	۱/۸۳
ضریب تبدیل خوراک										
۲۱-۱	۱/۶۱^{a}	۱/۵۴^{a}	۱/۶۰^{a}	۱/۶۲^{a}	۱/۵۸^{a}	۱/۶۷^{ab}	۱/۶۱^{a}	۱/۷۴^{b}	۰/۰۲	۰/۰۱۱
۴۲-۲۲	۲/۰۶^{c}	۲/۰۲^{c}	۲/۱۰^{bc}	۱/۹۷^{d}	۲/۱۱^{bc}	۲/۱۶^{ab}	۲/۲۵^{a}	۲/۲۹^{a}	۰/۰۲	۰/۰۱۳
۴۲-۱	۱/۹۳^{d}	۱/۸۹^{de}	۱/۹۶^{cd}	۱/۸۷^{e}	۱/۹۶^{cd}	۲/۰۳^{c}	۲/۰۶^{bc}	۲/۱۴^{a}	۰/۰۵	۰/۰۱۲

میانگین‌های با حروف متفاوت در هر سطر دارای تفاوت معنی‌دار هستند (P< ۰/۰۵).

جدول ۴- تاثیر تاثیر تغذیه مکمل‌های α توکوفرول استات، عصاره پوست انار و پوست انار بر قابلیت هضم ظاهری مدفوعی، مواد مغذی در سنین ۱۷ تا ۲۱ روزگی جوجه‌های گوشتی

	جیره شاهد	میلی‌گرم در کیلوگرم α توکوفرول استات در جیره شاهد	میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره پوست انار در جیره شاهد			گرم در کیلوگرم پوست انار در جیره شاهد			P-Value	SEM
		۲۰۰	۱۰۰	۲۰۰	۳۰۰	۱۰	۲۰	۳۰		
کلسیم	۷۷/۷۸^{a}	۷۷/۰۰^{a}	۷۷/۱۰^{a}	۷۶/۸۲^{a}	۷۵/۸۳^{a}	۷۴/۵۲^{b}	۷۴/۸۱^{b}	۷۳/۸۱^{b}	۰/۰۱	۲/۲۳
فسفر	۷۶/۹۱^{a}	۷۶/۳۳^{a}	۷۶/۳۱^{a}	۷۶/۴۲^{a}	۷۵/۷۱^{a}	۷۶/۱۱^{a}	۷۵/۶۶^{a}	۷۵/۳۱^{a}	۰/۱۴	۳/۳۵
پروتئین	۸۵/۴۸^{a}	۸۵/۹۳^{a}	۸۶/۰۲^{a}	۸۶/۲۵^{a}	۸۶/۰۶^{a}	۸۴/۴۳^{b}	۸۳/۱۲^{bc}	۸۲/۷۴^{c}	۰/۰۱	۳/۲۴
چربی	۸۷/۱۹^{b}	۸۸/۸۳^{a}	۸۷/۹۱^{ab}	۸۷/۸۷^{ab}	۸۷/۹۵^{ab}	۸۶/۹۳^{b}	۸۵/۰۱^{c}	۸۳/۷۹^{d}	۰/۰۱	۳/۴۶
فیبر	۳۲/۴۲^{a}	۳۲/۶۲^{a}	۳۲/۶۷^{a}	۳۲/۷۱^{a}	۳۲/۸۸^{a}	۳۳/۷۱^{a}	۳۳/۶۷^{a}	۳۴/۲۳^{a}	۰/۰۸	۱/۲۳

میانگین‌های با حروف متفاوت در هر سطر دارای تفاوت معنی‌دار هستند (P< ۰/۰۵).

Archive of SID

www.SID.ir

گزارش شده است که جیره حاوی سورگوم با تانن زیاد در مقایسه با جیره شاهد سبب افزایش قابلیت هضم فیبر می‌شود (۱۱). اما در این پژوهش، جیره‌های مختلف تأثیری بر قابلیت هضم ظاهری فیبر نشان نداند. در این آزمایش، ابقاء کلسیم نیز در جیره‌های حاوی پوست انار کاهش معنی‌داری را نشان دادند. احتمالا به دلیل تأثیرات ترکیبات فنلی بر محیط روده و اتصال کلسیم می‌باشد (۳۰).

تأثیر تغذیه جیره‌های حاوی عصاره، پوست انار و α توکوفرول بر میزان درصد خاکستر، کلسیم و فسفر استخوان در جدول ۵ نشان داده شد. میزان درصد خاکستر و کلسیم استخوان درشت‌نی تحت‌تأثیر جیره‌های مصرفی قرار گرفت (P<۰/۰۵). جیره حاوی سطوح بالای پوست انار سبب کاهش میزان درصد خاکستر استخوان شدند. همچنین استفاده از سطوح ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره پوست انار و ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم α توکوفرول استات در جیره تفاوت معنی‌داری با جیره شاهد از نظر میزان کلسیم ابقاء شده در استخوان را نشان ندادند. کاهش درصد کلسیم استخوان در جیره‌های حاوی پوست انار به دلیل قابلیت جذب کمتر کلسیم در آنها می‌باشد. جیره‌های مختلف تغذیه شده تاثیر معنی‌داری بر قابلیت ابقاء فسفر نشان ندادند (P>۰/۰۵). چای و همکاران (۸)، گزارش کردند که سطوح مختلف α توکوفرول تأثیری بر درصد خاکستر، کلسیم و فسفر استخوان نداردکه در توافق با یافته‌های این پژوهش می‌باشد.

اثر مکمل‌های عصاره، پوست انار و α توکوفرول قابلیت هضم ایلئومی و مدفوعی تانن قابل هیدرولیز و متراکم در جدول ۶ نشان داده شد. تفاوت معنی‌داری در قابلیت ایلئومی و مدفوعی تانن قابل هیدرولیز و متراکم در جیره‌های مختلف مشاهده گردید (P<۰/۰۱). در این آزمایش، قابلیت هضم ایلئومی و مدفوعی، تانن قابل هیدرولیز از ۵۱ تا ۷۸٪ متغیر بود. این نشان می‌دهد که احتمالا ترکیبات فنلی، در برخی بافت‌ها دارای بهره‌وری زیستی می‌باشند. گزارشات بسیار کمی درباره قابلیت هضم ترکیبات فنلی در طیور وجود دارد. برینز و همکاران (۴) قابلیت هضم ایلئومی و مدفوعی، تانن قابل هیدرولیز هسته انگور را ۵۵ تا ۷۳ درصد گزارش کردند. اثرات تغذیه‌ای ناشی از مصرف پلی‌فنل‌ها در نتیجه جذب مونومر یا اسیدهای آراماتیک حاصل از تجزیه آنها و تداخل پلی‌فنل‌ها جذب نشده با مواد موجود در لوله گوارش و یا هر دو آنها می‌باشد. عوامل کاهش دهنده ممکن است در لوله گوارش باشند که بر محیط روده تاثیرگذار می‌باشند (۳۰). گونی و همکاران (۱۳) گزارش کردند که باکتری‌های روده توانایی‌هایی زیادی در تجزیه پلی‌فنل‌های قابل استخراج را در موش دارند. وارد و همکاران (۳۴) نشان دادند که میکروفلورا کولون انسان قادر به تجزیه پلی‌فنل‌ها به ترکیبات ساده همچون اسیدهای فنولیک می‌باشند که می‌توانند جذب و متابولیزه گردند. قابلیت هضم پائین تانن‌های متراکم (۱۹ تا ۴۱ درصد) می‌توانند تاییدکننده این موضوع باشد که فلور میکروبی کولون و سکوم روده طیور توانایی بسیار کمی در تجزیه آنها دارد. این قابلیت هضم پائین تانن‌های متراکم در گزارش گونی و همکاران (۱۳) نیز مشاهده شد. استفاده از جیره‌های حاوی سورگوم نیز عدم جذب تانن متراکم را نشان دادند (۲۹). علت جذب نشدن آنها، بالا بودن وزن مولکولی می‌باشد. در آزمایش حاضر قابلیت هضم بیشتر تانن‌های متراکم در جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های حاوی عصاره پوست انار نسبت به جیره‌های حاوی پوست انار، مشاهده گردید، که شاید به دلیل پائین بودن تانن متراکم در جیره‌های حاوی عصاره باشد.

افزودن ۲۰۰ میلی‌گرم عصاره پوست انار سبب بهبود افزایش وزن، ضریب تبدیل غذایی و کاهش چربی حفره بطنی گردید. قابلیت هضم مدفوعی پروتئین، چربی، کلسیم، فسفر و قابلیت هضم ایلئومی تانن قابل هیدرولیز در جیره‌ها تحت‌تأثیر مکمل‌های حاوی عصاره پوست انار و α توکوفرول قرار نگرفت اما مکمل پوست انار به‌طور قابل ملاحظه‌ای سبب کاهش قابلیت هضم ظاهری پروتئین، چربی، کلسیم و قابلیت هضم ایلئومی تانن قابل هیدرولیز گردید. قابلیت هضم ایلئومی و مدفوعی تانن متراکم در جیره‌های حاوی عصاره پوست انار نسبت به جیره حاوی پوست انار بالاتر بود. افزودن ۲۰۰ میلی‌گرم عصاره پوست انار در کیلوگرم جیره سبب بهبود عملکرد، بدون اثرات منفی بر قابلیت هضم مواد مغذی در جوجه‌های گوشتی می‌شود.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۵- تأثیر تغذیه مکمل‌های α توکوفرول استات، عصاره پوست انار و عصاره پوست انار بر درصد کلسیم فسفر و خاکستر استخوان درشت نی جوجه‌های گوشتی

	جیره شاهد	میلی‌گرم در کیلوگرم α توکوفرول استات در جیره شاهد	میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره پوست انار در جیره شاهد		گرم در کیلوگرم پوست انار در جیره شاهد			P-Value	SEM
		۲۰۰	۱۰۰	۲۰۰	۳۰۰	۱۰	۲۰	۳۰		
خاکستر (٪)	۴۹/۸۵^{a}	۴۹/۷۷^{a}	۴۹/۷۸^{a}	۴۹/۶۴^{a}	۴۹/۵۵^{a}	۴۸/۷۶^{a}	۴۸/۴۱^{ab}	۴۸/۰۱^{b}	۰/۰۱	۱/۰۲
کلسیم خاکستر استخوان (٪)	۳۷/۰۹^{a}	۳۸/۰۲^{a}	۳۷/۰۸^{a}	۳۶/۰۹^{ab}	۳۶/۰۱^{b}	۳۶/۰۱^{b}	۳۵/۰۹^{b}	۳۵/۰۴^{b}	۰/۰۳	۰/۰۵
فسفر خاکستر استخوان (٪)	۲۳/۱۸^{a}	۲۳/۰۵^{a}	۲۳/۱۱^{a}	۲۳/۰۸^{a}	۲۳/۰۷^{a}	۲۳/۱۱^{a}	۲۳/۰۵^{a}	۲۳/۰۱^{a}	۰/۰۵	۰/۳۴

میانگین‌های با حروف متفاوت در هر سطر دارای تفاوت معنی‌دار هستند (P< ۰/۰۵).

جدول ۶- تأثیر تغذیه جیره‌های مختلف بر قابلیت هضم ایلئومی و مدفوعی تانن‌های قابل هیدرولیز و متراکم جیره‌ها

	فنل‌های قابل هیدرولیز			فنل‌های متراکم		
	کل مصرف در طی ۲۱-۱۷ روزگی (گرم)	قابلیت هضم ایلئومی	قابلیت هضم مدفوعی	کل مصرف در طی ۲۱-۱۷ روزگی (میلی‌گرم)	قابلیت هضم ایلئومی	قابلیت هضم مدفوعی
تیمارهای غذایی						
جیره شاهد	۴/۲۳^{d}	۷۶/۱۶^{a}	۷۸/۹۱^{a}	ناچیز	ناچیز	ناچیز
میلی‌گرم در کیلوگرم α توکوفرول استات به جیره شاهد						
۲۰۰	۴/۳۶^{d}	۷۶/۵۰^{a}	۷۸/۶۲^{a}	ناچیز	ناچیز	ناچیز
میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره پوست انار به جیره شاهد						
۱۰۰	۴/۴۵^{d}	۷۵/۷۵^{a}	۷۸/۲۳^{a}	۴^{d}	۴۴/۴۱^{ab}	۳۹/۵۷^{a}
۲۰۰	۱۶/۶۰^{b}	۷۵/۲۳^{a}	۷۸/۱۲^{a}	۹^{d}	۴۶/۱۱^{a}	۳۲/۲۳^{bc}
۳۰۰	۲۲/۵۴^{a}	۷۵/۴۴^{a}	۷۷/۵۷^{a}	۱۰^{d}	۴۷/۱۳^{a}	۳۴/۶۸^{b}
گرم در کیلوگرم پوست انار به جیره شاهد						
۱۰	۴/۹۰^{d}	۶۳/۴۷^{b}	۷۲/۳۴^{b}	۳۱۵^{c}	۳۹/۳۶^{c}	۲۱/۵۶^{d}
۲۰	۵/۷۰^{c}	۵۷/۶۷^{bc}	۷۰/۸۱^{b}	۶۳۰^{b}	۴۱/۷۸^{b}	۱۹/۲۸^{d}
۳۰	۶/۶۶^{c}	۵۱/۷۱^{c}	۶۴/۳۴^{c}	۹۴۵^{a}	۴۶/۵۷^{a}	۲۷/۳۲^{c}
P-Value	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱
S EM	۰/۴۱	۱/۲۲	۱/۳۸	۵/۵۴	۰/۹۸	۰/۷۵

میانگین‌های با حروف متفاوت در هر سطر دارای تفاوت معنی‌دار هستند (P< ۰/۰۵).

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

1. AOAC.1995. Official Methods ofAnalysis, Association of OfficialAnalytical Chemists.16th ed.,Arlington, VA.
2. Ben Nasr, C., N. Ayed and M. Metche.1996. Quantitative determination of the polyphenolic content ofpomegranate peel.Z LebensmUntersForsch.203:374-378.
3. Bravo, L., R.Abia, A. Martin,R. Eastawoodand F. Saura-Calixto.1994. Degradation of polyphenols (catechin and tannic acid) in the rat intestinal tract.Effect on colonic fermentation and faecal output. British Jourtinl of Nutrition, 71: 933-946.
4. Brenes, A., A.Viveros,I. Gon, C. Centeno, S.G.Sayago-Ayerdy, I. Arija and F. Saura-Calixto.2008. Effect of grape pomaceconcentrate and vitamin E on digestibility of polyphenols and antioxidant activity in chickens. Poultry Science, 87:307-316
5. Brenes, A., A. Viveros, I.Gon, C. Centeno, I.Arija and F. Saura-Calixto.2010.Effect of grape seed extract on growth performance, protein and polyphenol digestibilities, and antioxidant activity in chickens. Spanish Journal of Agricultural Research, 8: 326-333.
6. Brisibe, E.,A. Umoren, U.E. Brisibe, F. Magalhäes, P.M. Ferreira and J.F.S.Luthria. 2009. Nutritional characterization and antioxidant capacity of different tissues of Artemisia annua L. Food Chemistry, 115: 1240-1246.
7. Çam, M. and Y. Hışıl. 2010.Pressurised water extraction of polyphenols from pomegranate peels. Food Chemistry, 123:878-885.
8. Chae, B.J., J.D. Lohakare and J.Y.Choi.2006. Effects of incremental levels of α-Tocopherolacetate on performance, nutrient digestibility and meat quality of commercial broilers. Asian-Australasian journal of Animal Societies,19: 203-208.
9. Dorman, H.J. and S.G. Deans.2000. Antimicrobial agents fromplants: Antibacterial activity of plant volatile oils.Journal of Applied Microbiology,88:308-316.
10. Elfalleh, W., N. Nasri, N. Marzougui, I. Thabti, A.M'rabet, Y.Yahya, B. Lachiheb, F.Guasmiand A. Ferchichi.2009. Physico-chemical properties and DPPH-ABTS scavenging activity of some local pomegranate (Punicagranatum) ecotypes. International Journal of Food Sciences and Nutrition, 60:197-210.
11. Garcia, R.G., A. Mendes, J.R.Sartori, I.C.L.A. Paz, S.E. Takahashi, K. Pelícia, C.M. Komiyama and R.R. Quinteiro. 2004. Digestibility of feeds containing sorghum, with and without tannin, for broiler chickens submitted to three room temperatures. Brazilian Journal of Poultry Science, 6: 55-60.
12. Goli, A.H., M. Barzegar and M.A. Sahari. 2005. Antioxidant Activity and Total Phenolic Compounds of Pistachio (*Pistachiavera*) Hull Extracts. Food Chemistry, 92: 521-525.
13. Goni, I. and J. Serrano. 2005. The intake of dietary fiber fromgrape seeds modifies the antioxidant status in rat cecum. Journal of the Science of Food and Agriculture, 85:1877-1881.
14. Goni, I., A. Brenes, C.Centeno, A. Viveros, F.Saura-Calixto, A.Rebole, I. Arija and R. Estevez.2007. Effect of dietary grape pomace and vitamin E on growth performance, nutrient digestibility, and susceptibility to meat lipid oxidation in chickens.Poultry Science, 86:508-516.
15. Hara, Y. and M. Honda.1990. The inhibition of or-amylase by tea polyphenols. Agricultural and BiologicalChemistry, 54:1939-1945.
16. Hernandez, F., J. Madrid, V.Garcı´a, J. Orengo and M.D. Megı´as. 2004. Influence of Two Plants Extracts on Broilers Performance, Digestibility, and Digestive Organ Size. Poultry Science, 83:169-174.
17. Jung, S.J.H.,B. Kim, H. Yun, Z.A.Kruk and C. Jo. 2010. Effect of dietary mixture of gallic acid and linoleic acid on antioxidative potential and quality of breast meat from broilers .Meat Science,86:520-6.
18. Makkar, H.P.S. and K. Becker.1993. Vanillin-HCl method for condensed tannins: effect of Microbiolorganic solvents used for extraction of tannins. Journal of Chemical Ecology, 19: 613-621.
19. Moreno, D.A., N. Ilic, A. Poulev, D.L. Brasaemle, S.K.Fried and I. Raskin. 2003. Inhibitory effects of grape seed extract onlipases. Nutrition, 19:876-879.
20. Nyannor, E.K.D., S.A. Adedokun, B.R. Hamaker, G. Ejeta and O. Adeola.2007. Nutritional evaluation of high-digestible sorghum for pigs and broiler chicks. Journal of Animal Science, 85:196-203.
21. Nyachotti, C.M., J.L. Atkinson and S. Leeson.1997. Sorghumtannins: A review. World's Poulty Science journal, 53:5-21.
22. Ortiz, L.T., C. Alzueta, J. Trevino and M. Castano. 1994. Effectsof faba bean tannins on the growth and histological structure ofthe intestinal tract and liver of chicks and rats. British Poultry Science, 35:743-754.
23. Priscilla, D.H. and P.S.M. Prince.2009. Cardioprotective effect of gallic acid on cardiactroponin-T, cardiac marker enzymes, lipid peroxidation products and antioxidantsin experimentally induced myocardial infarction in Wistar rats. Chemico-Biologicalinteractions, 179:118-124.
24. Roy, D.M. and B.O. Schneeman.1981. Effect of soy protein,casein and trypsin inhibitor on cholesterol, bile acids andpancreatic enzymes in mice. Journal of Nutrition, 111:878-885.
25. Rawel, H.M., D. Czajka, S.Rohn and J. Kroll.2002. Interactionsof different phenolic acid and flavonoids with soy proteins.International Journal of Biological Macromolecules, 30:137-150.

Archive of SID

www.SID.ir

26. Sahin, K., M. Onderci, N. Sahin, M.F. Gursu and O. Kucuk. 2006. Effects of lycopene supplementation on antioxidant status, oxidative stress, performance and carcass characteristics in heat-stressed Japanese quail. Journal of thermal biology, 31: 307-312.
27. Santhini, E., R. Balwas and V.V. Padma. 2011. Gallic acid isolated from pomegranate peel extract induces reactive oxygen species mediated apoptosis in A549 Cell Line . Journal of Cancer Therapy, 2: 638-645.
28. SAS Institute Inc. 2004. SAS User's Guide. Cary, NC: SAS institute Inc.
29. Sáyago-Ayerdi, S.G., A. Brenes, A. Viveros and I. Goñi. 2009. Antioxidative effect of dietary grape pomace concentrate on lipid oxidation of chilled and long-term frozen stored chicken patties. Meat Science, 83: 528-533.
30. Scalbert, A. and G. Williamson. 2000. Dietary intake and bioavailability of polyphenols Journal of Nutrition, 130: 2073S-2085S.
31. Tavarez, M.A., D.D. Boler, K.N. Bess, J. Zhao, F. Yan, A.C. Dilger, F.K. Mckeith and J. killefer. 2005. Effect of antioxidant inclusion and oil quality on broiler performance, meat quality and lipid oxidation. Poultry Science, 90: 922-930.
32. Terrill, T.H., A.M. Rowa, G.B. Douglas and T.N. Barry.1992. Determination of extractable and bound condensed tannin concentrations in forage plants, protein concentrate meals and cereal grains. Journal of the Science of Food and Agriculture, 58: 321-329.
33. Viveros, A., S. Chamorro, M. Pizarro, I. Arija, C. Centeno and A. Brenes. 2011. Effects of dietary polyphenol-rich grape products on intestinal microflora and gut morphology in broiler chicks. Poultry Science, 90: 566-573.
34. Ward, N.C., K.D. Croft, I.B. Puddey and J.M. Hodgson. 2004. Supplementation with grape seed polyphenols results in increased urinary excretion of 3-hydroxyphenylpropionic acid, an important metabolite of proanthocyanidins in humans Journal of Agricultural Food Chemistry, 52: 5545-5549.
35. Williams, C.H., D.J. David and O. Lismoa. 1962. The determination of chromic oxide in fecal samples by atomic absorption spectrophotometry Journal of Agricultural Science, 59: 381-389.
36. Yasoubi, P., M. Barzegar, M.A. Saha and M.H. Azizi. 2007. Total phenolic contents and antioxidant activity of pomegranate (*Punica granatum L.*) peel extracts. Journal of agricultural science and technology, 9: 35-42.

Archive of SID

www.SID.ir

Effect of α-Tocopherol Acetate, Pomogrante Peel and Extract on Performance, Nutrient Digestibilities and Tibia Bone Calcifaction in Broiler Chickens

Hassan Saleh[1], Abolghasem Golian[2], Hassan Kermanshahi[2], Reza Farhoosh[2] and Mohammad Taher Mirakzehi[3]

1- Assistant Profossor, Higher Educational Compelex of Saravan
(Corresponding author: hsaleh.um@gmail.com)
2- Professor, Ferdowsi University of Mashhad
3- Assistant Profossor, Higher Educational Compelex of Saravan
Received: April 29, 2013 Accepted: October 2, 2013

Abstract

An experiment was conducted to evaluate the effect of α-tocopherol, extract and pomogrante peel in diet contained fish oil on performance, nutrients digestibilities and tibia bone calcifaction in broiler chickens. Three hundred and eighty four 1-d-old male broiler chicks (Ross 308) were randomly allotted to 8 groups with 4 replicates of 12 birds each and reared for 42 days.Eight dietary treatments including, control diet without feed additive, control diet mixed with 200 mg/kg α-tocopherol, control dietmixed with 100, 200 and 300 mg/kg peel pomogrante exractand control diet dietmixed 10, 20 and 30 g pomogrante peel per kg of diet. Additions of 200 mg/ kg of pomegranate peel extract, showed better performance than other supplements. Fecal digestibility of calcium, protein, fat and ash and bone calcium had significant difference compared to diets without supplement (P<0/05). As the pomegranate peeland increased in diet than condensed tannins and hydrolysable apparent ileal digestibility decreased (P<0/05). The results of this experiment showed, that suplementation of 200 mg/kg of pomegranate peel extract in diet were improved performance without negative effects on nutrient digestibilities in broiler chickens.

Keywords: Ileal and FecalDigestibility, Peel and Extract Pomogrante, Broiler Chicks

Archive of SID

www.SID.ir