



تولیات دامی

دوره ۱۸ ■ شماره ۳ ■ پاییز ۱۳۹۵

صفحه‌های ۵۲۸-۵۲۵

تأثیر پودر سیر، ویتامین E و آنتی‌اکسیدان بر عملکرد رشد، تجزیه لاشه و پایداری اکسیداتیو گوشت جوجه‌های گوشتی

حسین ایراندوست^{۱*}، حمیدرضا وراثی^۲، هوشنگ لطف‌الهیان^۳، محمدرضا وراثی^۴ و حمیدرضا مصلحی^۴

۱. استادیار، گروه علوم دامی، مؤسسه آموزش عالی علمی کاربردی جهاد کشاورزی (مرکز اصفهان)، اصفهان - ایران
۲. دانش‌آموخته مهندسی فناوری دامپروری - پرورش صنعتی طیور، گروه علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، اصفهان - ایران
۳. استادیار، مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور، کرج - ایران
۴. مدرس، گروه علوم دامی، مؤسسه آموزش عالی علمی کاربردی جهاد کشاورزی، تهران - ایران

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۵/۰۵/۱۹

تاریخ وصول مقاله: ۱۳۹۴/۰۷/۲۹

چکیده

دو آزمایش به منظور تعیین انرژی قابل سوخت و ساز ظاهری پودر سیر و همچنین بررسی تأثیر آن، ویتامین E و آنتی‌اکسیدان تجاری لوکسیدان در جیره بر عملکرد، ترکیب لاشه و پایداری اکسیداتیو گوشت جوجه گوشتی انجام شد. در آزمایش اول، AME پودر سیر با استفاده از خروس‌های بالغ لگهورن در جیره‌های حاوی سطوح پنج، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ درصد پودر سیر برآورد شد. میزان انرژی قابل سوخت و ساز ظاهری برای سطوح پنج، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ درصد پودر سیر به ترتیب ۲۳۷۰، ۲۳۰۰، ۲۰۹۰ و ۲۰۶۵ کیلوکالری بر کیلوگرم بود. در آزمایش دوم، تعداد ۳۸۴ قطعه جوجه گوشتی در یک آزمایش فاکتوریل ۲×۲×۲ با دو سطح پودر سیر (صفر و دو درصد)، دو سطح ویتامین E (صفر و ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم) و دو سطح آنتی‌اکسیدان (صفر و ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم) در قالب طرح کاملاً تصادفی با هشت تیمار، چهار تکرار و ۱۲ قطعه پرنده در هر تکرار استفاده شد. استفاده از پودر سیر، ویتامین E و آنتی‌اکسیدان به طور مجزا بر عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی، نسبت لاشه میان خالی، سینه، ران و چربی شکم معنی‌دار نبود، ولی استفاده توأم از پودر سیر و آنتی‌اکسیدان سبب بهبود افزایش وزن روزانه گردید ($P < 0/05$). تغذیه جیره‌های حاوی ویتامین E و آنتی‌اکسیدان، پایداری اکسیداتیو گوشت را افزایش داد ($P < 0/05$). براساس نتایج حاصل، استفاده از پودر سیر، ویتامین E و آنتی‌اکسیدان به طور مجزا تأثیری بر عملکرد رشد جوجه گوشتی ندارد، ولی حضور ویتامین E و آنتی‌اکسیدان در جیره می‌تواند پایداری اکسیداتیو گوشت مرغ را افزایش دهد.

کلیدواژه‌ها: پودر سیر، عملکرد جوجه گوشتی، کیفیت گوشت، لوکسیدان، ویتامین E

مقدمه

پراکسیداسیون لیپیدها از دلایل اصلی کاهش کیفیت مواد غذایی ذخیره شده است. تغییرات کیفی حاصل از اکسیداسیون لیپید شامل افت طعم، رنگ و ارزش غذایی و نیز تولید ترکیبات سمی است [۱۹]. کاهش مقبولیت و کیفیت تغذیه‌ای گوشت به دلیل اکسیداسیون لیپیدها از مشکل اصلی صنعت تولید گوشت مرغ است [۵]. پایداری اکسیداتیو گوشت و فرآورده‌های گوشتی به تعادل آنتی‌اکسیدان‌ها و پرواکسیدان‌ها و سوبستراهای اکسیداسیون شامل اسیدهای چرب بلند زنجیر غیراشباع حاوی چند پیوند دوگانه، کلسترول، پروتئین‌ها و رنگدانه‌ها بستگی دارد [۲]. یکی از روش‌های جلوگیری از اکسیداسیون لیپیدها در صنعت گوشت استفاده از ترکیبات آنتی‌اکسیدان نظیر پودر سیر و آلفا-توکوفرول در جیره حیوانات می‌باشد [۱۱]. آنتی‌اکسیدان‌ها می‌توانند پراکسیداسیون لیپید را در گوشت کاهش دهند، ولی استفاده از مخلوط آنتی‌اکسیدان‌ها ممکن است اثرات مفیدتری نسبت به مصرف انفرادی آن‌ها داشته باشد، زیرا مصرف همزمان دو یا چند آنتی‌اکسیدان می‌تواند اثر هم‌افزایی ایجاد نماید [۱۶].

سیر (*Allium sativum*) به طور گسترده به عنوان یک ماده طعم‌دهنده برای غذا و یا یک ماده دارویی برای درمان بعضی بیماری‌ها استفاده می‌شود [۱۲ و ۲۸]. افزایش منافع مرتبط با مصرف سیر به خاطر تیوسولفینات‌های موجود در آن به ویژه آلیسین است که فراوان‌ترین گروه ترکیبات سولفوره می‌باشند [۱۴]. ترکیب فعال موجود در سیر اثرات سودمند دیگری نظیر تحریک رشد و فعالیت آنتی‌اکسیدانی دارد [۱۲]. ویتامین E خصوصاً آلفاتوکوفرول، به عنوان آنتی‌اکسیدان محلول در چربی می‌تواند اسیدهای چرب غیراشباع با چند پیوند دوگانه را از اکسید شدن توسط رادیکال‌های آزاد حفظ کند [۲۰]. آلفاتوکوفرول مؤثرترین آنتی‌اکسیدان محلول در چربی موجود در بافت‌ها است [۳].

و برخلاف سایر ویتامین‌های محلول در چربی، در سطوح سمی در بدن ذخیره نمی‌شود و مقادیر اضافی آن حذف و مانع تجمع آن در بدن می‌شود [۲۱]. افزودن ۸۰۰ میلی‌گرم آلفاتوکوفرول در کیلوگرم جیره، اکسیداسیون گوشت مرغ در دمای یخچال را کاهش می‌دهد [۷].

در سال‌های اخیر، استفاده از مخلوط آنتی‌اکسیدان‌ها به دلیل ملاحظات اقتصادی مورد توجه بیشتری قرار گرفته است، زیرا استفاده از آنتی‌اکسیدان‌ها به طور انفرادی در مقایسه با نوع مخلوط هزینه بیشتری دارد [۲۲]. در این راستا، تعیین خواص آنتی‌اکسیدانی مخلوطی از موادی نظیر سیر و آلفاتوکوفرول یا سایر ترکیبات، می‌تواند نوعی دانش پایه‌ای برای بهبود کیفیت گوشت را فراهم سازد [۲۲]. اطلاعات محدودی در مورد میزان انرژی قابل سوخت و ساز سیر و تأثیر مصرف همزمان سیر، آلفاتوکوفرول و آنتی‌اکسیدان تجاری بر عملکرد مرغ گوشتی و کیفیت گوشت وجود دارد. هدف از انجام پژوهش حاضر، اندازه‌گیری انرژی قابل سوخت و ساز سیر و بررسی تأثیر افزودن پودر سیر، ویتامین E و آنتی‌اکسیدان تجاری لوکسیدان به جیره بر عملکرد و کیفیت گوشت جوجه‌های گوشتی بود.

مواد و روش‌ها

به منظور تعیین انرژی قابل سوخت و ساز سیر، ۲۰ قطعه خروس بالغ سویه‌های لاین در داخل قفس‌های انفرادی قرار داده شد و به مدت دو هفته با جیره‌ای بر پایه ذرت و کنجاله سویا حاوی ۲۹۸۰ کیلوکالری انرژی قابل سوخت و ساز در کیلوگرم و ۱۶ درصد پروتئین خام تغذیه شدند (دوره عادت‌پذیری). ۴۸ ساعت پیش از انجام آزمایش، خوراک خروس‌ها قطع شد و ۴۰ و ۱۶ ساعت قبل از تغذیه اجباری خروس‌ها به هر کدام از آنها ۴۰ میلی‌لیتر محلول گلوکز (۳۸/۵ درصد) خورانده شد. سپس،

تولیدات دامی

تأثیر پودر سیر، ویتامین E و آنتی‌اکسیدان بر عملکرد رشد، تجزیه لاشه و پایداری اکسیداتیو گوشت جوجه‌های گوشتی

در این رابطه، ExD و BD به ترتیب جیره‌های آزمایشی و پایه می‌باشند که سهم جیره پایه و پودر سیر در جیره‌های آزمایشی به ترتیب ۹۵ و ۵، ۹۰ و ۱۰، ۸۵ و ۱۵ و همچنین ۸۰ و ۲۰ درصد می‌باشد.

در آزمایش دوم، تأثیر پودر سیر، ویتامین E و آنتی‌اکسیدان تجاری لوکسیدان (لوهمن، آلمان) بر عملکرد رشد، ترکیب لاشه و پایداری اکسیداتیو گوشت جوجه‌های گوشتی بررسی شد. بدین منظور، از ۳۸۴ قطعه جوجه گوشتی سویه راس ۳۰۸ در سن ۲۸ روزگی در یک آزمایش فاکتوریل ۲×۲×۲ با دو سطح پودر سیر (صفر و دو درصد)، دو سطح ویتامین E (صفر و ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم) و دو سطح آنتی‌اکسیدان (صفر و ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم) در قالب طرح کاملاً تصادفی با هشت تیمار، چهار تکرار و ۱۲ قطعه پرنده در هر تکرار استفاده شد. جیره‌های آزمایشی براساس احتیاجات پیشنهادی در راهنمای سویه راس ۳۰۸ تنظیم شدند (جدول ۱). ترکیبات مواد مغذی اقلام خوراک براساس جداول مربوطه در نظر گرفته شد [۲۳]، به جز پودر سیر که میزان پروتئین خام و انرژی قابل سوخت و ساز آن اندازه‌گیری شد. وزن بدن در ابتدا و انتهای دوره آزمایش و خوراک مصرفی در طول دوره آزمایش اندازه‌گیری شد و افزایش وزن و ضریب تبدیل با احتساب تلفات، محاسبه شد.

در پایان دوره آزمایش از هر تکرار دو پرنده با وزن نزدیک به میانگین انتخاب و با نصب شماره به طور جداگانه وزن کشی و ذبح شدند. وزن لاشه، وزن لاشه خالی، وزن اندام‌های داخلی (چربی محوطه شکمی، کبد، قلب، شش‌ها و کلیه‌ها) و وزن اجزای لاشه (سینه، ران‌ها، بال‌ها و پشت و گردن) اندازه‌گیری شد و به صورت درصدی از وزن زنده محاسبه شد.

۴۰ گرم از هر کدام از جیره‌های آزمایشی (جیره پایه فاقد سیر و جیره‌های آزمایشی که مخلوطی از جیره پایه و پودر سیر به ترتیب با نسبت‌های ۹۵ و ۵، ۹۰ و ۱۰، ۸۵ و ۱۵ و همچنین ۸۰ و ۲۰ درصد بود) به وسیله قیف و لوله به چهار قطعه خروس (چهار تکرار) خورانده شد. ۳۲ ساعت پس از تغذیه اجباری، به تمامی خروس‌ها ۴۰ میلی‌لیتر آب با استفاده از قیف و لوله خورانده شد [۱۷ و ۳۲].

از ابتدای آزمایش در زیر هر کدام از قفس‌ها، سینی‌های آلومینیومی تمیز قرار داده شد. پس از ۴۸ ساعت کل مدفوع پرنده‌گان جمع‌آوری شد و با دقت پر و فلس‌های موجود در آن جدا و در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند. پس از خشک شدن در آن با دمای ۶۵ درجه سانتی‌گراد، به مدت ۹۶ ساعت در هوای اتاق قرار داده شد تا رطوبت آنها با رطوبت محیط متعادل شود و سپس توزین و آسیاب شدند. انرژی خام نمونه‌ها توسط بمب کالری‌متر ایزوپریبول (مدل ۳۵۶، شرکت لوازم پار، مولین، آمریکا) و با استفاده از اسید بنزوئیک به عنوان ماده استاندارد اندازه‌گیری شد. در نهایت، انرژی قابل سوخت و ساز ظاهری نمونه‌ها با استفاده از رابطه زیر محاسبه شد:

رابطه ۱)

$$AME \text{ (kcal/kg)} = [IE - (FE + UE)]/I$$

در این رابطه، AME انرژی قابل سوخت و ساز ظاهری جیره پایه یا جیره‌های آزمایشی حاوی پودر سیر، IE انرژی دریافتی، FE انرژی فضولات، UE، انرژی ادرار و I خوراک مصرفی (گرم) می‌باشد.

پس از محاسبه انرژی قابل سوخت و ساز جیره‌های آزمایشی و پایه، انرژی قابل سوخت و ساز پودر سیر با استفاده از رابطه ۲ محاسبه شد:

رابطه ۲)

$$AME \text{ of the added garlic (kcal/kg)} = \frac{AME \text{ of the ExD} - (BD\% \times AME \text{ of the BD})}{Garlic\%}$$

تولیدات دامی

دوره ۱۸ ■ شماره ۳ ■ پاییز ۱۳۹۵

جدول ۱. مواد خوراکی و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی ۲۸ تا ۵۶ روزگی

سطح سیر (درصد)		مواد خوراکی (درصد)
۲	۰	
۶۶/۶۶	۶۸/۲۸	ذرت
۲۷/۵۷	۲۷/۸۶	کنجاله سویا (۴۴ درصد پروتئین خام)
۱/۲۲	۱/۲۳	صدف
۱/۰۱	۰/۹۹	دی‌کلسیم فسفات
۲	-	پودر سیر
۰/۴۵	۰/۰۴	اسید چرب
۰/۲۱	۰/۲۱	نمک
۰/۱۴	۰/۱۴	جوش شیرین
۰/۲۱	۰/۲۲	دی ال متیونین
۰/۰۸	۰/۰۹	ال لیزین
۰/۵	۰/۵	مکمل مواد ویتامینی و معدنی ^۱
۰/۰۵	۰/۰۵	آنزیم فیتاز
۰/۰۵	۰/۰۵	مولتی آنزیم
مواد مغذی محاسبه شده		
۲۹۳۰	۲۹۳۰	انرژی قابل سوخت و ساز (کیلوکالری بر کیلوگرم)
۱۸/۱۸	۱۸/۱۸	پروتئین خام (%)
۰/۷۷	۰/۷۷	کلسیم (%)
۰/۳۸	۰/۳۸	فسفر قابل دسترس (%)
۰/۸۲	۰/۸۲	متیونین + سیستئین (%)
۱/۰۳	۱/۰۳	لیزین (%)

۱ - استفاده از این مقدار مکمل، میزان ویتامین‌ها و مواد معدنی را در هر کیلوگرم جیره به این شرح تأمین می‌کند: ۹۰۰۰ واحد ویتامین A (ترانس-رتینیل استات)، ۲۰۰۰ واحد ویتامین D₃ (کوله کلسیفرول)، ۱۸ واحد ویتامین E (تمام توکوفرول استات)، ۲ میلی‌گرم ویتامین K (کمپلکس بی سولفات منادیون)، ۱/۸ میلی‌گرم ویتامین B₁ (تیامین منونیترات)، ۶/۶ میلی‌گرم ویتامین B₂، ۳۰ میلی‌گرم ویتامین B₃ (اسید نیکوتینیک)، ۱ میلی‌گرم ویتامین B₅ (د-کلسیم پنتوتنات)، ۳ میلی‌گرم ویتامین B₆ (پیریدوکسین هیدروکلراید)، ۱ میلی‌گرم ویتامین B₉، ۱۵ میکروگرم ویتامین B₁₂ (سیانوکوبالامین)، ۰/۱۰ میلی‌گرم ویتامین H و ۵۰۰ میلی‌گرم کولین (کولین کلراید)، ۱۰۰ میلی‌گرم منگنز (MnSO₄.H₂O)، ۱۰۰ میلی‌گرم روی (ZnO)، ۵۰ میلی‌گرم آهن (FeSO₄.H₂O)، ۱۰ میلی‌گرم مس (CuSO₄.5H₂O)، ۱ میلی‌گرم ید (HI) و ۲ میلی‌گرم سلنیوم (Na₂SeO₃).

تولیدات دامی

دوره ۱۸ ■ شماره ۳ ■ پاییز ۱۳۹۵

تأثیر پودر سیر، ویتامین E و آنتی‌اکسیدان بر عملکرد رشد، تجزیه لاشه و پایداری اکسیداتیو گوشت جوجه‌های گوشتی

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + e_{ij} \quad \text{رابطه ۳}$$

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

$$\text{رابطه ۴}$$

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + AB_{ij} + C_k + AC_{ik} + BC_{jk} + ABC_{ijk} + e_{ijk}$$

در این رابطه، Y_{ijk} مقدار هر مشاهده، μ میانگین جامعه، A_i اثر پودر سیر، B_j اثر ویتامین E، AB_{ij} اثر متقابل پودر سیر و ویتامین E، C_k اثر آنتی‌اکسیدان، AC_{ik} اثر متقابل پودر سیر و آنتی‌اکسیدان، BC_{jk} اثر متقابل ویتامین E و آنتی‌اکسیدان، ABC_{ijk} اثر متقابل پودر سیر، ویتامین E و آنتی‌اکسیدان و e_{ijk} خطای آزمایش می‌باشد.

نتایج و بحث

میزان انرژی خام پودر سیر ۴۱۹۰ کیلوکالری بر کیلوگرم بود (جدول ۲). انرژی قابل سوخت و ساز ظاهری (کیلوکالری بر کیلوگرم) جیره پایه از سایر جیره‌ها بیشتر بود ($P < 0/05$). تفاوت بین انرژی قابل سوخت و ساز ظاهری جیره‌های حاوی سطوح مختلف پودر سیر معنی‌دار نبود. در منابع علمی گزارشی در مورد میزان انرژی قابل سوخت و ساز ظاهری پودر سیر جهت انجام مطابقت با نتایج یافت نشد.

برای اندازه‌گیری مقادیر ترکیبات واکنش‌دهنده با اسید تیوباربتوریک (TBA) و pH گوشت، پس از ذبح، گوشت ران و سینه به نسبت مساوی با هم مخلوط و چرخ شد و به آزمایشگاه انتقال یافت. پایداری اکسیداتیو گوشت در دماهای یخچال (۵ درجه سانتی‌گراد) و فریزر (۲۰- درجه سانتی‌گراد) اندازه‌گیری شد. بدین منظور، میزان ۱۰ گرم گوشت چرخ شده با ۲۵ میلی‌لیتر محلول (۲۰۰ گرم در لیتر) اسید تری‌کلرواستیکو اسید فسفریک (۱۳۵ میلی‌لیتر در لیتر) مخلوط به مدت ۳۰ ثانیه به هم زده شد. بعد از صاف کردن، دو میلی‌لیتر از آن به لولیه آزمایش منتقل شد برداشته و به آن دو میلی‌لیتر محلول TBA (سه گرم در لیتر) اضافه شد. سپس، لوله آزمایش برای مدت ۲۰ ساعت در دمای اتاق تاریک قرار گرفت. میزان جذب محلول در طول موج ۵۳۲ نانومتر با استفاده از یک اسپکتروفوتومتر UV-VIS (مدل UV-1200، شیمادزوی ژاپن) قرائت شد [۳۰]. برای اندازه‌گیری pH گوشت، ۱۰ گرم نمونه با ۵۰ میلی‌لیتر آب مقطر، به خوبی مخلوط شد و pH ترکیب با استفاده از pH متر دیجیتال اندازه‌گیری شد. داده‌های حاصل از آزمایشات اول و دوم با استفاده از رویه‌های مدل‌های خطی عمومی نرم‌افزار آماری SAS (ویرایش ۸) به ترتیب برای مدل‌های آماری رابطه‌های ۳ و ۴ تجزیه و میانگین‌ها با استفاده از آزمون توکی در سطح پنج درصد مقایسه شدند [۲۹].

جدول ۲. انرژی خام و انرژی قابل سوخت و ساز ظاهری (کیلوکالری بر کیلوگرم) جیره‌ها و پودر سیر

عنوان	جیره پایه	جیره‌های حاوی سطوح مختلف پودر سیر (درصد)			
		۲۰	۱۵	۱۰	۵
انرژی خام جیره	۴۲۶۷	۴۰۶۴	۴۰۴۸	۴۰۳۵	۴۰۱۸
انرژی قابل سوخت و ساز ظاهری جیره	۲۹۱۰ ^a	۲۷۴۱	۲۷۸۷	۲۸۴۹ ^b	۲۸۸۳ ^{ab}
انرژی قابل سوخت و ساز ظاهری پودر سیر	-	۲۰۶۵	۲۰۹۰	۲۳۰۰	۲۳۷۰

a-b: در هر ردیف، تفاوت میانگین‌ها با حروف غیرمشابه معنی‌دار است ($P \leq 0/05$).

تولیدات دامی

دوره ۱۸ ■ شماره ۳ ■ پاییز ۱۳۹۵

ویتامین E و آنتی‌اکسیدان بر صفات عملکرد رشد معنی‌دار نبود. پرنده‌گانی که در جیره خود دو درصد پودر سیر و آنتی‌اکسیدان دریافت کردند، افزایش وزن و مصرف خوراک بیشتری نسبت به پرنده‌گانی که با جیره حاوی دو درصد پودر سیر و بدون آنتی‌اکسیدان تغذیه شدند، داشتند ($P < 0/05$) (جدول ۵).

نتایج تأثیر جیره‌های آزمایشی بر عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی از سن ۲۸ تا ۵۶ روزگی در جدول ۳ ارائه شده است. اثر افزودنی‌ها و اثرات متقابل سه‌طرفه پودر سیر، ویتامین E و آنتی‌اکسیدان بر وزن بدن در پایان دوره، میانگین افزایش وزن روزانه، میانگین مصرف خوراک روزانه و ضریب تبدیل خوراک معنی‌دار نبود. اثرات متقابل بین پودر سیر و ویتامین E و همچنین بین

جدول ۳. تأثیر تیمارهای جیره‌ای بر عملکرد تولیدی جوجه‌های گوشتی از ۲۸ تا ۵۶ روزگی

اثرات اصلی	وزن بدن ۵۶ روزگی (گرم)	افزایش وزن (گرم در روز)	مصرف خوراک (گرم در روز)	ضریب تبدیل
پودر سیر (%)				
۰	۲۷۹۱	۶۰/۰۰	۱۴۷/۰	۲/۴۶
۲	۲۷۸۰	۶۰/۱۴	۱۴۵/۵	۲/۴۳
ویتامین E (میلی‌گرم در کیلوگرم)				
۰	۲۸۱۴	۶۰/۹۷	۱۴۶/۴	۲/۴۱
۲۰۰	۲۷۵۶	۵۹/۱۶	۱۴۶/۱	۲/۴۸
آنتی‌اکسیدان (میلی‌گرم در کیلوگرم)				
۰	۲۷۷۶	۵۹/۴۸	۱۴۵/۳	۲/۴۵
۲۰۰	۲۷۹۵	۶۰/۶۶	۱۴۷/۲	۲/۴۳
خطای معیار میانگین‌ها	۳۷/۵۷۱	۰/۸۴۴	۲/۴۶۱	۰/۰۳۳
منع تغییر		سطح احتمال		
پودر سیر	۰/۸۴۴	۰/۹۳۱	۰/۶۵۲	۰/۵۹۵
ویتامین E	۰/۲۸۵	۰/۲۵۷	۰/۹۳۲	۰/۲۷۲
آنتی‌اکسیدان	۰/۸۲۸	۰/۴۵۹	۰/۵۸۱	۰/۸۰۱

E و آنتی‌اکسیدان در جوجه‌های گوشتی با سن بعد از چهار هفته‌گی تأثیری بر عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی ندارد. در توافق با نتایج مطالعه حاضر، مصرف محصولات سیر در سطوح معادل ۰/۵ و پنج کیلوگرم غده سیر در هر تن

در این آزمایش، اثرات مصرف پودر سیر و مکمل ویتامین E و آنتی‌اکسیدان بر عملکرد رشد در طول دوره آزمایش معنی‌دار نشد. این نتایج روشن ساخت که مکمل کردن جیره با پودر سیر و یا مقادیر اضافی مکمل ویتامین

تولیدات دامی

دوره ۱۸ ■ شماره ۳ ■ پاییز ۱۳۹۵

خوراک، اثری بر عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی نداشت است [۲۴]. مکمل کردن مقادیر ۵۰، ۱۰۰، ۲۰۰ و ۴۰۰ میلی‌گرم ویتامین E در هر کیلوگرم خوراک تأثیری بر عملکرد رشد مرغ نداشت [۲۶]. عملکرد رشد جوجه گوشتی تحت تأثیر مکمل کردن جیره با مقادیر ۵۰ یا ۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم ویتامین E از سن چهار تا شش هفته یا صفر تا شش هفته قرار نگرفت [۸]. کاربرد پنج جیره شامل سطوح صفر، یک، سه و پنج درصد پودر سیر و سه درصد پودر سیر به علاوه ۲۰۰ میلی‌گرم ویتامین E در هر کیلوگرم جیره، تفاوتی در عملکرد جوجه‌های گوشتی بین تیمارهای مختلف از سن یک تا ۳۵ روزگی مشاهده نشد [۵]. تحقیقات مربوط به عملکرد بلدرچین‌های تخمگذار نشان داد که وزن بدن، مصرف خوراک و بهره‌وری خوراک تحت تأثیر پودر سیر جیره قرار نمی‌گیرد [۳۴].

نتایج اثر جیره‌های غذایی بر درصد اجزای لاشه جوجه‌های گوشتی در جدول ۴ ارائه شده است. اثرات متقابل سه طرفه پودر سیر، ویتامین E و آنتی‌اکسیدان بر فراسنجه‌های اجزای لاشه وجود نداشت و گزارش نگردید. مصرف پودر سیر باعث کاهش درصد لاشه شکم پر گردید، ولی مصرف توام پودر سیر با ویتامین E یا آنتی-اکسیدان باعث عدم کاهش درصد لاشه شکم پر گردید. اثرات جیره‌های غذایی بر قسمت‌های مختلف لاشه متفاوت است. تیمارهای غذایی تأثیری بر درصد‌های لاشه شکم خالی، سینه، ران، بال، پشت و گردن، چربی محوطه بطنی، کلیه‌ها، شش‌ها و تیموس نداشتند که با نتایج دیگر محققین مطابقت داشت [۹]. درصد لاشه شکم پر در این آزمایش کمتر از مقادیری است که دیگران گزارش کردند [۹۲/۲ تا ۹۳/۵ درصد] [۹]. این تفاوت می‌تواند به اختلاف در روش کشتار باشد که در طرح حاضر به جای پرکنی از لاشه، پوست جدا شد.

پودر سیر اگرچه باعث کاهش درصد لاشه شکم پر

شد، ولی تأثیری بر درصد لاشه شکم خالی، سینه، ران‌ها، بال‌ها، پشت و گردن و چربی شکم نداشت. پودر سیر باعث افزایش معنی‌دار درصد کبد و درصد قلب شد (۰/۰۵ < P)، اما بر درصد اندام‌هایی نظیر سنگدان، طحال، کلیه‌ها، شش‌ها، تیموس و بورس تأثیر معنی‌داری نداشت. این نتایج با سایر گزارشات همخوانی دارد با این تفاوت که در آن گزارش میزان طحال با مصرف سیر کاهش یافته بود [۶]. درصد میزان لاشه آماده طبخ در دامنه مقادیر (۶۵ تا ۷۵ درصد) بود [۱۰]. همچنین، استفاده از پودر سیر تغییری در درصد لاشه آماده طبخ ایجاد نکرد که با نتایج برخی از محققین همخوانی دارد [۲۵]. در یک مطالعه [۹]، استفاده از مکمل آشامیدنی پودر سیر باعث افزایش درصد قسمت پشت لاشه شد و استفاده از سطح دو درصد پودر سیر باعث افزایش درصد کبد شد، در حالی که در یک مطالعه استفاده از جیره حاوی سه درصد پودر سیر در مقایسه با سطوح ۰/۵ و یک درصد باعث افزایش درصد کبد شد [۲۵]. با مصرف سیر در جیره تفاوت قابل توجهی در اندام‌های اصلی لاشه به وجود نمی‌آید و اندک تفاوت در نتایج تحقیقات مختلف به خاطر تفاوت در سطح سیر مورد استفاده در تحقیقات مختلف می‌باشد [۲۴].

ویتامین E تأثیر معنی‌داری بر اجزای اصلی لاشه نداشت، ولی توانست درصد سنگدان و درصد طحال را افزایش دهد (۰/۰۵ < P). در تمام صفات اندازه‌گیری شده، تفاوت معنی‌داری بین جیره شاهد و جیره حاوی مکمل ویتامین E مشاهده نشد، به جز در مورد درصد طحال که در جیره حاوی ویتامین E بیشتر بود که مؤید نتایج محققین دیگر می‌باشد [۳۵]. بنا به گزارشات قبلی، افزایش نسبی وزن طحال ناشی از مصرف ویتامین E می‌تواند نشانگر بهبود در سیستم ایمنی [۱] و احتمالاً به دلیل افزایش تعداد لمفوسیت‌ها باشد [۱۳]. به‌طور کلی، به نظر می‌رسد در شرایط محیطی مطلوب استفاده از مکمل اضافی ویتامین E تأثیری بر نسبت اندام‌های اصلی لاشه پرنده ندارد.

تولیدات دامی

جدول ۴. اثر جیره‌های آزمایشی بر درصد اجزای لاشه جوجه‌های گوشتی در سن ۵۶ روزگی (درصدی از وزن بدن)

بورس	تیپوس	شش	کلیه	طحال	قلب	سنگدان	کبد	تجربش شکم	گردن و گوردن	پشت و بال	ران	سینه	شکم خالی	شکم پر	شکم اصلی
۰/۰۷۴	۰/۷۵	۰/۸۶	۰/۷۶	۰/۳۱	۰/۷۳ ^b	۲/۳	۳/۳ ^b	۳/۴	۲۲/۳	۹/۶	۳۰/۱	۳۹/۳	۷۰/۳	۹۱/۱ ^a	۰
۰/۰۷۵	۰/۷۹	۰/۸۶	۰/۷۶	۰/۲۸	۰/۸۴ ^a	۲/۴	۳/۷ ^a	۳/۳	۲۱/۸	۱۰/۱	۳۰/۲	۳۹/۵	۶۹/۰	۸۹/۵ ^b	۲
۰/۰۷۴	۰/۷۸	۰/۸۶	۰/۷۳	۰/۲۵ ^b	۰/۷۴	۲/۳ ^b	۳/۴	۳/۳	۲۲/۴	۹/۱	۲۹/۸	۴۰/۲	۶۹/۵	۹۰/۳	۰
۰/۰۷۵	۰/۷۶	۰/۸۷	۰/۸۰	۰/۳۴ ^a	۰/۸۱	۲/۵ ^a	۳/۷	۳/۵	۲۱/۶	۱۰/۶	۳۰/۵	۳۸/۷	۶۹/۸	۹۰/۴	۲۰۰
۰/۰۷۴	۰/۷۶	۰/۸۳	۰/۷۶	۰/۲۸	۰/۸۳	۲/۳	۳/۷ ^a	۳/۵	۲۲/۳	۹/۱	۳۰/۱	۴۰/۰	۶۹/۵	۸۹/۸	۰
۰/۰۷۴	۰/۷۸	۰/۸۹	۰/۷۷	۰/۳۱	۰/۷۳	۲/۵	۳/۳ ^b	۳/۳	۲۱/۷	۱۰/۶	۳۰/۲	۳۸/۸	۶۹/۸	۹۰/۸	۲۰۰
۰/۰۰۱	۰/۱۱۴	۰/۳۱	۰/۵۱	۰/۲۲	۰/۴۰	۰/۸۵	۰/۱۱۴	۰/۳۷۹	۰/۶۶۹	۰/۶۴۸	۰/۳۲۰	۰/۵۲۹	۰/۶۹۳	۰/۴۸۱	خطای معیار میانگین‌ها
سطح احتمال															
۰/۵۵۳	۰/۰۶۰	۰/۹۱۷	۰/۹۷۵	۰/۴۴۵	۰/۴۶۰	۰/۴۶۰	۰/۰۲۰	۰/۹۰۰	۰/۶۰۴	۰/۵۶۵	۰/۸۰۶	۰/۷۲۷	۰/۱۷۹	۰/۰۳۰	منبع تغییرات
۰/۷۰۱	۰/۶۹۸	۰/۸۰۶	۰/۳۷۷	۰/۰۰۸	۰/۲۰۲	۰/۰۳۷	۰/۱۱۲	۰/۶۶۹	۰/۳۹۳	۰/۱۰۲	۰/۱۴۱	۰/۰۵۸	۰/۷۲۰	۰/۸۶۳	پودر سیر
۰/۹۱۶	۰/۶۹۲	۰/۱۵۶	۰/۹۵۴	۰/۴۶۴	۰/۱۰۰	۰/۱۰۶	۰/۰۲۱	۰/۷۳۴	۰/۵۲۷	۰/۱۰۳	۰/۷۰۴	۰/۱۲۶	۰/۷۶۸	۰/۱۳۹	ویتامین E
آنتی‌اکسیدان															

ab: در هر ستون، تفاوت میانگین‌ها با حروف غیر مشابه معنی‌دار است (P ≤ ۰/۰۵).

تأثیر پودر سیر، ویتامین E و آنتی اکسیدان بر عملکرد رشد، تجزیه لاشه و پایداری اکسیداتیو گوشت جوجه‌های گوشتی

جدول ۵. اثرات متقابل بین جیره‌های آزمایشی بر برخی از صفات عملکرد رشد (سن ۷۸ تا ۹۵ روزگی) و درصد اجزای لاشه جوجه‌های گوشتی در سن ۶۵ روزگی

طحال	سنگدان	کید	پشت و گردن	سینه	شکم خالی	شکم پر	مصرف خوراک (گرم در روز)	اثرات متقابل	
								افزایش وزن (گرم در روز)	پودر سیر (%) × ویتامین E (میلی گرم در کیلوگرم)
۰/۲۴	۲/۲	۳/۲	۳۳	۴۰	۷۱	۹۳ ^a	۱۴۸	۶/۱	۰
۰/۳۸	۲/۵	۳/۵	۲۲	۳۹	۷۰	۹۰ ^{ab}	۱۴۶	۵/۸	۲۰۰
۰/۲۶	۲/۳	۳/۶	۲۲	۴۰	۶۸	۸۹ ^b	۱۴۵	۶/۹	۰
۰/۳۰	۲/۵	۳/۹	۲۱	۳۹	۷۰	۹۰ ^{ab}	۱۴۶	۵/۴	۲۰۰
۰/۲۹	۲/۲	۳/۳ ^b	۲۲	۴۰	۷۱ ^a	۹۳ ^a	۱۵۰ ^a	۶/۵ ^{ab}	۰
۰/۳۳	۲/۴	۳/۴ ^b	۲۲	۳۸	۷۰ ^{ab}	۹۱ ^a	۱۴۴ ^{ab}	۵/۵ ^{ab}	۲۰۰
۰/۲۸	۲/۳	۴/۲ ^a	۲۲	۴۰	۶۸ ^b	۸۸ ^b	۱۴۰ ^b	۵/۵ ^b	۰
۰/۲۹	۲/۵	۳/۳ ^b	۲۱	۳۹	۷۰ ^{ab}	۹۱ ^a	۱۵۱ ^a	۶/۸ ^a	۲۰۰
۰/۲۸ ^b	۲/۰ ^b	۳/۶	۲۳ ^{ab}	۴۳ ^a	۷۰	۹۰	۱۴۴	۶/۱	۰
۰/۳۳ ^b	۲/۵ ^a	۳/۲	۲۳ ^a	۳۹ ^b	۶۹	۹۰	۱۴۹	۶/۸	۲۰۰
۰/۲۹ ^b	۲/۶ ^a	۳/۹	۲۳ ^{ab}	۳۸ ^b	۶۹	۹۰	۱۴۶	۵/۸	۰
۰/۳۹ ^a	۲/۵ ^a	۳/۵	۲۰ ^b	۳۹ ^b	۷۱	۹۱	۱۴۶	۶/۵	۲۰۰
۰/۳۰	۰/۱۲۰	۰/۱۶۱	۰/۹۴۵	۰/۷۵۱	۰/۹۸۰	۰/۶۸۰	۳/۴۸۱	۱/۵۶۰	خطای معیار میانگین‌ها
سطح احتمال									
۰/۱۲۳	۰/۵۵۱	۰/۹۵۴	۰/۸۴۲	۰/۷۰۸	۰/۱۶۸	۰/۰۲۸	۰/۶۵۵	۰/۸۴۳	منبع تغییر
۰/۶۷۹	۰/۹۲۶	۰/۰۰۶	۰/۳۹۴	۰/۶۵۸	۰/۴۲	۰/۰۰۶	۰/۰۱۷	۰/۰۱۴	پودر سیر × ویتامین E
۰/۰۲۲	۰/۰۲۵	۰/۸۹۳	۰/۰۳۹	۰/۰۱۵	۰/۰۹۷	۰/۱۵۰	۰/۴۵۲	۰/۳۶۲	پودر سیر × آنتی اکسیدان
									ویتامین E × آنتی اکسیدان

ab: در هر ستون، تفاوت میانگین‌ها با حروف غیر مشابه معنی دار است (P ≤ ۰/۰۵).

تولیدات دامی

دوره ۱۸ ■ شماره ۳ ■ پاییز ۱۳۹۵

که می‌توانند اثرات سوئی بر اندام‌های پرنده داشته باشند [۱۸]. همچنین، مصرف پودر سیر باعث افزایش درصد کبد شد، ولی افزودن آنتی‌اکسیدان مانع افزایش درصد کبد گردید. در جیره‌های فاقد ویتامین E و یا آنتی‌اکسیدان درصد سنگدان کمتر بود. مصرف همزمان ویتامین E و آنتی‌اکسیدان باعث افزایش درصد طحال شد و به نظر می‌رسد اثر همکوشی بین ویتامین E و آنتی‌اکسیدان روی درصد طحال وجود داشته است. درخصوص مصرف همزمان آنتی‌اکسیدان، ویتامین E و پودر سیر در جیره مرغ گوشتی گزارشی در سایر مطالعات یافت نشد تا بتوان مقایسه‌ای با نتایج این مطالعه انجام پذیرد. اثرات اصلی (جدول ۶) و اثرات متقابل سه‌طرفه تیمارهای آزمایشی بر مقادیر ترکیبات واکنش‌دهنده با TBA معنی‌دار شد و گزارش گردید (جدول ۷).

حضور آنتی‌اکسیدان در جیره فقط باعث کاهش سهم کبد شد ($P < 0/05$)، ولی بر سایر اجزا و اندام‌های لاشه تأثیر معنی‌داری نداشت. استفاده از مقادیر اضافی آنتی‌اکسیدان در جیره تأثیر معنی‌داری بر اندام‌های پرنده ندارد و این نتایج با دیگر گزارشات همخوانی دارد [۳۱]. کاهش نسبت وزن کبد در اثر مصرف آنتی‌اکسیدان می‌تواند به دلیل کاهش محصولات اکسیداتیو در این اندام باشد [۴]. اثرات متقابل بین تیمارهای آزمایشی بر بعضی از اجزا و اندام‌های لاشه مشاهده شد (جدول ۵). مصرف پودر سیر باعث کاهش درصد لاشه در مقایسه با جیره شاهد (فاقد هر گونه افزودنی) گردیده است، ولی افزودن ویتامین E یا آنتی‌اکسیدان به جیره حاوی پودر سیر باعث جبران این کاهش شد. کاهش درصد لاشه ناشی از مصرف پودر سیر می‌تواند به دلیل حضور مواد مختلفی نظیر ساپونین‌ها، فلاونوئیدها و دیگر ترکیبات سولفوردار در پودر سیر باشد

جدول ۶. تأثیر تیمارهای غذایی بر مقادیر ترکیبات واکنش‌دهنده با TBA و pH گوشت مرغ طی نگهداری در دمای یخچال و فریزر

دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد		دمای ۵ درجه سانتی‌گراد		عامل
pH	TBA	pH	TBA	
				پودر سیر (%)
۶/۱۴	۰/۰۳۱	۵/۸۰	۰/۰۸۶ ^b	۰
۶/۱۲	۰/۰۳۷	۵/۷۹	۰/۱۲۱ ^a	۲
				ویتامین E (میلی‌گرم در کیلوگرم)
۶/۱۶ ^a	۰/۰۴۹ ^a	۵/۸۵ ^a	۰/۱۳۴ ^a	۰
۶/۱۰ ^b	۰/۰۱۹ ^b	۵/۷۴ ^b	۰/۰۷۲ ^b	۲۰۰
				آنتی‌اکسیدان (میلی‌گرم در کیلوگرم)
۶/۱۲۹	۰/۰۳۲۲	۵/۸۳	۰/۱۱۷	۰
۵/۱۳۲	۰/۰۳۶۳	۵/۷۶	۰/۰۸۹	۲۰۰
۰/۰۲۱۰	۰/۰۰۳۸	۰/۰۳۷۱	۰/۰۱۱۸	خطای معیار میانگین‌ها
				منبع تغییرات
				سطح احتمال
۰/۵۰۲	۰/۲۱۳	۰/۶۷۸	۰/۰۴۴	پودر سیر
۰/۰۳۱	۰/۰۰۱	۰/۰۴۲	۰/۰۰۱	ویتامین E
۰/۹۲۳	۰/۴۱۸	۰/۱۹۵	۰/۱۰۵	آنتی‌اکسیدان

a-b: در هر ستون، تفاوت میانگین‌ها با حروف غیرمشابه معنی‌دار است ($P \leq 0/05$).

تولیدات دامی

دوره ۱۸ ■ شماره ۳ ■ پاییز ۱۳۹۵

تأثیر پودر سیر، ویتامین E و آنتی اکسیدان بر عملکرد رشد، تجزیه لاشه و پایداری اکسیداتیو گوشت جوجه‌های گوشتی

جدول ۷. اثرات متقابل سه طرفه بین تیمارهای غذایی بر مقادیر ترکیبات واکنش دهنده با TBA گوشت مرغ طی نگهداری در دمای یخچال و فریزر

TBA		اثرات فرعی		
دمای ۵ درجه سانتی‌گراد	دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد	آنتی‌اکسیدان (میلی‌گرم در کیلوگرم)	ویتامین E (میلی‌گرم در کیلوگرم)	پودر سیر (%)
۰/۰۵۴ ^a	۰/۱۶۳ ^a	۰	۰	۰
۰/۰۳۰ ^b	۰/۰۹۲ ^{bc}	۲۰۰	۰	۰
۰/۰۱۰ ^c	۰/۰۳۸ ^c	۰	۲۰۰	۰
۰/۰۳۰ ^b	۰/۰۴۹ ^c	۲۰۰	۲۰۰	۰
۰/۰۵۱ ^a	۰/۱۳۱ ^{ab}	۰	۰	۲
۰/۰۶۳ ^a	۰/۱۵۱ ^{ab}	۲۰۰	۰	۲
۰/۰۱۵ ^{bc}	۰/۱۳۷ ^{ab}	۰	۲۰۰	۲
۰/۰۲۲ ^{bc}	۰/۰۶۴ ^c	۲۰۰	۲۰۰	۲
۰/۰۰۷۲	۰/۰۲۴۳			خطای معیار میانگین‌ها
سطح احتمال		منبع تغییرات		
۰/۰۱۸۱	۰/۰۰۱۶	پودر سیر × ویتامین E × آنتی‌اکسیدان		

a-b: در هر ستون، تفاوت میانگین‌ها با حروف غیر مشابه معنی‌دار است ($P \leq 0.05$).

باعث کاهش مقادیر ترکیبات واکنش دهنده با TBA در گوشت شد. به نظر می‌رسد بین ویتامین E و آنتی‌اکسیدان نوعی هم‌افزایی برای کاهش مقادیر ترکیبات واکنش دهنده با TBA و افزایش پایداری اکسیداتیو گوشت مرغ وجود دارد.

در بین تیمارها، استفاده از پودر سیر نه تنها نتوانست در افزایش قابلیت پایداری گوشت مرغ مؤثر باشد، بلکه به عنوان پیش‌اکسیدان عمل نمود که این یافته مغایر با نتایج برخی از محققین می‌باشد [۲۴]. به نظر می‌رسد در توانایی مهارکنندگی یا تسریع‌کنندگی اکسیداسیون گوشت، علاوه بر فعالیت شیمیایی ترکیبات آنتی‌اکسیدانی و پیش‌اکسیدانی موجود در سیر، عوامل دیگری نظیر سطح مورد استفاده پودر سیر در جیره و سطح عناصر فلزی واسطه (آهن، روی و مس) موجود در سیر هم مؤثر باشد [۱۵]. البته در

نتایج آزمایش اندازه‌گیری قابلیت پایداری اکسیداتیو و pH گوشت در دمای پنج درجه سانتی‌گراد در جدول (۶) آمده است. استفاده از پودر سیر در جیره باعث افزایش معنی‌داری در مقادیر ترکیبات واکنش دهنده با TBA گوشت شد، ولی تأثیری بر pH گوشت نداشت. مصرف ویتامین E باعث کاهش مقادیر ترکیبات واکنش دهنده با TBA گردید و میزان pH را نیز کاهش داد ($P < 0.05$). استفاده از آنتی‌اکسیدان نیز تأثیر معنی‌داری بر مقادیر ترکیبات واکنش دهنده با TBA و pH گوشت نداشت. براساس نتایج، اگرچه در جیره فاقد سیر وجود آنتی-اکسیدان و یا ویتامین E باعث کاهش مقادیر ترکیبات واکنش دهنده با TBA گردید ($P < 0.05$)، ولی در جیره حاوی پودر سیر این اثر مشاهده نشد. مصرف همزمان ویتامین E و آنتی‌اکسیدان در جیره‌های حاوی یا بدون سیر

تولیدات دامی

دوره ۱۸ ■ شماره ۳ ■ پاییز ۱۳۹۵

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از مؤسسه آموزش عالی علمی کاربردی وزارت جهاد کشاورزی به دلیل مساعدت مالی و از مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور به جهت همکاری در انجام امور آزمایشگاهی و نیز آقای جواد پوررضا بابت مشاورات علمی قدردانی می‌گردد.

منابع

1. Basmacıoğlu H, Ozkan S, Koçtürk S, Oktay G and Ergü M (2009) Dietary vitamin E (α -tocopheryl acetate) and organic selenium supplementation: performance and antioxidant status of broilers fed n-3 PUFA-enriched feeds. *South African Journal of Animal Science*. 39: 274-285.
2. Bertelsen H, Andersen H and Tvede M (2001) Fermentation of D-tagatose by human intestinal bacteria and dairy lactic acid bacteria. *Microbial Ecology in Health and Disease*. 13:87-95.
3. Bjelakovic G, Nikolova D, Simonetti RG and Gluud C (2004) Antioxidant supplements for prevention of gastrointestinal cancers: a systematic review and meta-analysis. *Lancet*. 364: 1219-1228.
4. Cherian G, Wolfe FW and Sim JS (1996) Dietary oils with added tocopherols: Effects on egg or tissue tocopherols, fatty acids, and oxidative stability. *Poultry Science*. 75: 423-431.
5. Choi IH, Park WY and Kim YJ (2010) Effects of dietary garlic powder and α -tocopherol supplementation on performance, serum cholesterol levels, and meat quality of chicken. *Poultry Science*. 89: 1724-1731.
6. Elagib HAA, El-Amin WIA, Elamin KM and

گزارشات اخیر، سطوح ۰/۵ و ۰/۰۵ درصد پودر سیر استفاده شد و این احتمال وجود دارد که استفاده از سطوح بالاتر سیر ممکن است نقش پیش‌اکسیدانی داشته باشد [۲۴]. همچنین وجود مقادیر بالاتر برخی از عناصر فلزی نظیر آهن، روی و مس موجود در برخی از نمونه‌های سیر می‌تواند به عنوان کوفاکتور واکنش‌های اکسیداسیون عمل نمایند که نیاز به تحقیقات بیشتری دارد [۱۵].

مصرف جیره‌ای ویتامین E در حفظ پایداری اکسیداتیو گوشت در هر دو دما مؤثر بود. ویتامین E (آلفاتوکوفرول) یکی از اصلی‌ترین آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی محلول در چربی است که توسط سلول‌های حیوانی ساخته نمی‌شود [۲۷]. در هر دو شرایط نگهداری، استفاده از آنتی‌اکسیدان در جیره بدون پودر سیر باعث افزایش قابلیت پایداری اکسیداتیو گوشت مرغ در مقایسه با شاهد شد، ولی مصرف آنتی‌اکسیدان در جیره حاوی پودر سیر تأثیری بر پایداری اکسیداتیو گوشت نداشت. مصرف همزمان ویتامین E و آنتی‌اکسیدان باعث بهبود پایداری اکسیداتیو گوشت مرغ شد. تغییرات pH بیشتر متأثر از تغییرات در پروتئین‌های گوشت می‌باشد [۳۳]. افزودنی‌هایی نظیر پودر سیر و آنتی‌اکسیدان تأثیری بر الگوی پروتئینی و اسید آمینه‌ای ندارد و احتمالاً به همین دلیل pH گوشت تحت تأثیر پودر سیر و آنتی‌اکسیدان جیره قرار نگرفت. با این وجود، حضور ویتامین E در جیره غذایی مانع از افزایش pH گوشت شد. باتوجه به نتایج پژوهش حاضر، استفاده از سطوح مختلف پودر سیر و مکمل اضافی ویتامین E و آنتی‌اکسیدان لوکسیدان تأثیری بر عملکرد رشد پرنده ندارد. استفاده از پودر سیر در جیره واکنش‌های اکسیداسیون گوشت افزایش می‌دهد، ولی حضور مقادیر اضافی ویتامین E به صورت تنها و یا توأم با آنتی‌اکسیدان در جیره می‌تواند قابلیت پایداری اکسیداتیو گوشت را افزایش دهد. Malik HEE (2013) Effect of dietary garlic

تولیدات دامی

- (*Allium sativum*) supplementation on broiler performance and blood profile. Journal of Animal Science Advances. 3: 58-64.
- Galvin K, Morrissey PA and Buckley DJ (1998) Cholesterol oxidation in processed chicken muscle as influenced by dietary α -tocopherol supplementation. Meat Science. 48: 1-9.
 - Guo Y, Tang Q, Yuan J and Jiang Z (2001) Effects of supplementation with vitamin E on the performance and the tissue peroxidation of broiler chicks and the stability of thigh meat against oxidative deterioration. Animal Feed Science and Technology. 89: 165-173.
 - JegadeOB, and Onibi GE (2012) Effects of soybean oil and garlic in water supplementation on performance, carcass traits and blood indices of broiler chickens. Conference on International Research on Food Security, Natural Resource Management and Rural Development. Georg-August Universität Göttingen and University of Kassel-Witzenhausen, September. Pp. 19-21.
 - Jull MA (1979) Poultry Husbandry. New Delhi: Tat McGraw Hill Publishing Co. Ltd.
 - Kim YJ, Jin SK and Yang HS (2009) Effect of dietary garlic bulb and husk on the physico-chemical properties of chicken meat. Poultry Science. 88: 398-405.
 - Konjufca VH, Pesti GM and Bakalli RI (1997) Modulation of cholesterol levels in broiler meat by dietary garlic and copper. Poultry Science. 76: 1264-1271.
 - Konjufca VK, Bottje WG, Bersi TK and Erf GF (2004) Influence of dietary vitamin E on phagocytic functions of macrophages in broilers. Poultry Science. 83: 1530-1534.
 - Lawson LD (1998) Garlic: A review of its medicinal effects and indicated active compounds. Pages 176-209 in Phytomedicines of Europe: Chemistry and Biological Activity. ACS Symposium Series. Vol. 691. L. D. Lawson and R. Bauer, ed. American Chemical Society, Washington, DC.
 - Mariutti LRB, Nogueira GC and Bragagnolo N (2011) Lipid and cholesterol oxidation in chicken meat are inhibited by sage but not by garlic. Journal of Food Science. 76: 909-915.
 - McCarthy TL, Chen JC, Kim YK and Centrella M (2001) Time- and Dose-Related Interactions between Glucocorticoid and Cyclic Adenosine 3',5'-Monophosphate on CCAAT/Enhancer-Binding Protein-Dependent Insulin-Like Growth Factor I Expression by Osteoblasts. Endocrinology. 141: 127-137.
 - McNab JM and Blair JC (1988) Modified assay for true and apparent metabolizable energy based on tube feeding. British Poultry Science. 29: 697-707.
 - Milosevic N, Stanacev V, Peric L, Djukic-Stojcic M and Veljic M (2013) Effects of different levels of garlic powder in the diet on production parameters and slaughter traits of broiler chickens. Archiv Fur Geflugelkunde. 77: 254-259.
 - Mohamed AB, Jamilah KA and Abbas Rahman AR (2008) A review on lipid oxidation of meat in active and modified atmosphere packaging and usage of some stabilizers. Journal of Food, Agriculture and Environment. 6: 76-81.
 - Morrissey PA, Buckley DJ, Sheehy PJA and Monahan FJ (1994) Vitamin E and meat quality. The Proceedings of the Nutrition Society. 53: 289-295.
 - Mustacich DJ, Leonard SW, Patel NK and Traber MG (2010) Alpha-tocopherol β -oxidation localized to rat liver mitochondria.

- Free Radical Biology and Medicine. 48: 73-81.
22. Nanari MC, Hewavitharana AK, Becu C and De Jong S (2004) Effect of dietary tocopherols and tocotrienols on the antioxidant status and lipid stability of chicken. Meat Science. 68: 155-162.
 23. National Research Council (1994) Nutrient Requirements of poultry, 9th rev. ed. national Academy press, Washington DC.
 24. Onibi EG, Adebisi EO, Fajemisin NA and Adetunji VA (2009) Response of broiler chickens in terms of performance and meat quality to garlic (*Allium sativum*) supplementation. African Journal of Agricultural Research 4: 511-517.
 25. Raeesi M, Hoseini-Aliabad SA, Roofchae A, ZareShahneh A and Pirali S (2010) Effect of periodically use of garlic (*Allium sativum*) powder on performance and carcass characteristics in broiler chickens. World Academy of Science, Engineering and Technology. 68: 1213-1219.
 26. Ryu YC, Rhee MS, Lee MH, Lee SK and Kim BC (2006) Effects of packaging methods on the meat quality of α -tocopherol supplemented broiler chicks during refrigerated storage. Food Science and Biotechnology. 15: 248-253.
 27. Saladino RV, Neri A, Farina Crestini C, Nencioni L and Palamara AT (2008) A novel and efficient synthesis of tocopherylquinones by homogeneous and heterogenous methyltrioxorhenium/hydrogen peroxide catalytic systems. Advanced Synthesis and Catalysis. 350: 321-331.
 28. Sallam KI, Ishioroshi M and Samejima K (2004) Antioxidant and antimicrobial effect of garlic in chicken sausage. Lebensmittel-Wissenschaft and Technologie. 37: 849-855.
 29. SAS Institute (2001) "Statistical Analysis Systems User's Guide (8th. ed.)", SAS Institute Inc., Cary, NC.
 30. Schmedes A and Holmer G (1989) A new thiobarbituric acid (TBA) method for determination of free malonaldehyde (MDA) and hydroperoxides selectivity as a measure of lipid peroxidation. Journal of American Oil Chemistry Society. 66: 813-817.
 31. Sevcikova S, Skrivan M, Dlouha G and Koucky M (2006) The effect of selenium source on the performance and meat quality of broiler chickens. Czech Journal of Animal Science. 51: 449-457.
 32. Sibbald IR (1986) The TME system of feed evaluation: methodology, feed composition data and bibliography. Tech. Bull. 4 E. Anim. Res. Centre, Res. Branch, Agricultural. Ottawa, Ontario, Canada.
 33. Sohaib M, Anjum FM, Khan MI, Arshad MS and Shahid M (2012) Enhancement of lipid stability of broiler breast meat and meat products fed on alpha lipoic acid and alpha tocopherol acetate supplemented feed. Lipids in Health and Disease, 11: 1-10.
 34. Yalcin S, Onbaşlar L, Şehu A and Yalcin S (2007) The effects of dietary garlic powder on the performance, egg traits and blood serum cholesterol of laying quails. Asian Australasian Journal of Animal Sciences. 20: 944-947.
 35. Zaboli G, Hosnyan H and Miri A (2013) The effect of dietary antioxidant supplements on abdominal fat deposition in broilers. Life Science Journal. 10: 328-333.