

اثر استفاده از برگ سبز چای و ویتامین E در جیره غذایی بر عملکرد و مدت زمان نگهداری بر پایداری اکسیداتیو گوشت جوجه‌های گوشتی

حمید رضا رحمانی^۱، عباس علی قیصری^{۲*}، رضا طاهری^۳، علی خدامی^۴ و مجید طغیانی^۳

(تاریخ دریافت: ۸۵/۲/۲۴؛ تاریخ پذیرش: ۸۶/۲/۲۶)

چکیده

تحقیق حاضر به منظور بررسی تأثیر ۲ جیره آزمایشی حاوی ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم ویتامین E و ۵ جیره آزمایشی حاوی سطوح صفر، ۱، ۱/۵ و ۲ درصد پودر برگ سبز چای بر عملکرد و پایداری اکسیداتیو گوشت جوجه‌های گوشتی در زمان‌های مختلف نگهداری (صفر، ۶ و ۹ روز) انجام گرفت. تعداد ۳۶۴ قطعه جوجه خروس یکروزه گوشتی به ۲۸ گروه ۱۳ قطعه‌ایی تقسیم و هر چهار گروه به طور تصادفی به یکی از جیره‌های آزمایشی اختصاص داده شدند. در طول دوره آزمایش (۷–۴۲ روزگی) میزان مصرف خوراک، اضافه وزن و ضربیت تبدیل غذایی گروه‌های مختلف آزمایشی اندازه‌گیری شد.علاوه بر این، در سن ۴۲ روزگی از هر تکرار ۲ قطعه جوجه انتخاب و پس از ذبح گوشت ماهیچه ران و سینه هر جوجه به طور جداگانه چرخ شد و به دمای ۴°C انتقال یافت. پایداری اکسیداتیو گوشت هر بافت در روزهای صفر، ۶ و ۹ روز نگهداری میلی‌گرم مالون آلداید در هر کیلوگرم گوشت به روش آزمون تیو باریتوبریک اسید اندازه‌گیری شد. نتایج حاصله نشان داد که در مقایسه با گروه کترول استفاده از ویتامین E و پودر برگ سبز چای به طور معنی‌داری باعث کاهش میانگین وزن بدن، مصرف خوراک، اضافه وزن روزانه و چربی حفره شکمی و افزایش ضربیت تبدیل غذایی جوجه‌ها در کل دوره و هم‌چنین افزایش اندازه لوزالمعده آنها در سن ۴۲ روزگی شد. با افزایش مدت زمان نگهداری از صفر به ۶ و ۹ روز میانگین غلظت مالون آلداید تولیدی در بافت‌ها به طور معنی‌داری (P<0.05) افزایش یافت. شدت و قوع اکسیداسیون لیپیدی گوشت ران به طور معنی‌داری (P<0.05) بالاتر از سینه بود. هم‌چنین سطوح مختلف برگ سبز چای در جیره نه تنها تأثیری بر جلوگیری از وقوع پراکسیداسیون لیپیدی در گوشت سینه و ران نداشت، بلکه سطوح بالای این ماده در جیره غذایی در مقایسه با گروه کترول و یا گروه تغذیه شده با سطوح بالای ویتامین E به طور معنی‌داری (P<0.05) افزایش میزان TBA گوشت را باعث شد. افزودن سطوح بالای مکمل ویتامین E به جیره به طور معنی‌داری (P<0.05) باعث کاهش عدد TBA گوشت ران و سینه در زمان‌های مختلف نگهداری شد.

واژه‌های کلیدی: جوجه گوشتی، ویتامین E، برگ سبز چای، پراکسیداسیون لیپیدی، عملکرد

۱. استادیار علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

۲. استادیار علوم دامی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان

۳. به ترتیب دانش آموخته و استادیار علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد خوارسگان

۴. کارشناس علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد خوارسگان

*: مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: gheisariab@khuisf.ac.ir

مقدمه

بیولوژیکی برخوردار است. کوتز و هافمن (۵) و قیصری و همکاران (۷) اثرات سطوح مختلف ویتامین E اضافه شده به جیره را بر عملکرد جوجه‌های گوشتی غیر معنی دار ذکر کردند. البته ایشان و برخی دیگر از محققین به موازات استفاده از سطوح بالای این ویتامین در جیره غذایی کاهش معنی داری وقوع پراکسیداسیون لیپیدی و کاهش عدد TBA را با افزایش مدت زمان نگهداری گوشت گزارش کردند. گو و همکاران (۹) نیز با تغذیه مقادیر متفاوت آلفا-توکوفرول هم‌بستگی مشتبی بین عملکرد و مصرف ویتامین E به دست نیاوردند. ایشان گزارش کردند که افزودن ویتامین E به جیره غذایی به طور معنی داری باعث افزایش غلظت آلفا-توکوفرول پلاسمای و کاهش سطح TBA ماهیچه ران و کبد شد. بارت و فریج (۴) نیز تأثیر معنی داری را در مورد اثر استفاده از مکمل ویتامین E بر عملکرد جوجه‌های گوشتی مشاهده نکردند، ولی آزمایش ایشان افزایش معنی داری را در پایداری اکسیداتیو گوشت و به دنبال آن کاهش TBA ماهیچه ران نشان داد. آزمایش حاضر به منظور بررسی اثر آنتی اکسیدانی پودر برگ سبز چای در مقایسه با ویتامین E با توجه به تأثیر سطوح مختلف استفاده شده از آنها در جیره غذایی بر پایداری اکسیداتیو گوشت جوجه‌های گوشتی در زمان‌های مختلف نگهداری انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی تأثیر استفاده از جیره‌های غذایی حاوی سطوح مختلف پودر برگ سبز چای و یا سطوح مختلف مکمل ویتامین E بر عملکرد و پایداری اکسیداتیو گوشت جوجه‌های گوشتی در زمان‌های مختلف نگهداری (صفر، ۶ و ۹ روز) تحقیق حاضر در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با ۷ جیره آزمایشی (جدول ۲) انجام گرفت. پودر تهیه شده از برگ سبز چای حاصل چین تابستانی منطقه لاهیجان بود. برطبق گزارش آزمایشگاه مرکز تحقیقات چای کشور میزان تانن و کافین برگ سبز چای مورد استفاده در این تحقیق به ترتیب ۹/۸ و ۱/۵۳ درصد بود.

چای سبز با نام علمی *Camellia sinensis* بسیار سالم و غیرسمی است. به علاوه، با توجه به ترکیبات آن که اکثراً (حدود ۳۰ درصد) مواد پلی فنلی هستند و همچنین به دلیل ساختمان این ترکیبات که دارای یک حلقه آروماتیک و گروه هیدروکسیل فعال می‌باشند، این ماده دارای خاصیت آنتی اکسیدانی (۱۱) و ضد میکروبی مناسبی است (۸). آزمایش‌های متعددی روی موجودات زنده در رابطه با تأثیر برگ سبز چای بر عملکرد، کیفیت گوشت و یا فراسنجه‌های خونی آنها انجام گرفته است (۲، ۸، ۱۰، ۱۴ و ۱۷). کانکو و همکاران (۱۰) با استفاده از سطوح مختلف برگ سبز چای (۰، ۱، ۲/۵ و ۵ درصد) در سن ۱۰ هفتگی کاهش معنی دار وزن بدن، میزان گوشت ران و سینه و چربی محوطه بطئی را در جوجه‌های گوشتی گزارش کردند. در آزمایش دیگری روی جوجه‌های گوشتی عبدالحی بیسوسان و همکاران (۲) مشاهده کردند که وجود سطوح مختلف برگ سبز چای در جیره غذایی به طور معنی داری باعث کاهش گوشت ران و چربی محوطه بطئی شد. همچنین استفاده از این ماده در جیره غذایی کاهش عدد (Thiobarbituric acid)TBA به عنوان شاخص اندازه‌گیری میزان وقوع پراکسیداسیون لیپیدها را در گوشت و به دنبال آن امکان افزایش مدت زمان نگهداری را به همراه داشت. در این آزمایش با افزایش سطح پودر برگ سبز چای در جیره غذایی میزان مصرف خوراک، وزن بدن و کلسترول سرم خون به صورت معنی داری کاهش و ضریب تبدیل غذایی افزایش یافت. یانگ و همکاران (۱۷) سطوح مختلف چای سبز (۰، ۰/۵ و ۲ درصد) را با آنتی بیوتیک مقایسه کردند و نتایج معنی داری را روی کاهش وزن بدن، میزان پروتئین خام و عدد TBA گوشت به دست آوردند. در مرغ‌های تخم‌گذار نیز استفاده از این ماده باعث کاهش معنی دار عملکرد مرغ‌ها شد (۸).

ویتامین E از جمله ویتامین‌های محلول در چربی بوده و به عنوان یک آنتی اکسیدان طبیعی محسوب می‌شود. از بین اشکال مختلف ویتامین E، آلفا-توکوفرول از بالاترین فعالیت

جدول ۱. ترکیب و اجزای جیره‌های پایه مورد استفاده در سنین ۷ تا ۲۱ و ۲۱ تا ۴۲ روزگی جوجه‌های گوشتی مورد آزمایش

۲	درصد پودر برگ سبز چای (۷ تا ۲۱ روزگی)					درصد پودر برگ سبز چای (۷ تا ۴۲ روزگی)					اجزای جیره
	۱/۵	۱	۰/۵	۰	۲	۱/۵	۱	۰/۵	۰		
۵۳/۹	۵۴/۳	۵۴/۸	۵۵/۲	۵۵/۵	۴۹/۲	۴۹/۷	۵۰/۱	۵۰/۶	۵۱/۱	ذرت	
۳۴/۱	۳۴/۳	۳۴/۴	۳۴/۶	۳۴/۸	۳۹/۶	۳۹/۷	۳۹/۹	۴۰	۴۰/۱	کنجاله‌سویا	
۲	۱/۵	۱	۰/۵	۰	۲	۱/۵	۱	۰/۵	۰	پودر برگ سبز چای	
۶/۳	۶/۲	۶	۶	۶	۵/۱	۵	۴/۹	۴/۸	۴/۷	روغن سویا	
۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۲	۲	۲	۲	۲	دی‌کلسیم‌فسفات	
۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	دی-آل‌متیونین	
۱/۲۷	۱/۲۷	۱/۲۷	۱/۲۷	۱/۲۷	۱	۱	۱	۱	۱	کربنات کلسیم	
۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۴۳	۰/۴۳	۰/۴۳	۰/۴۳	۰/۴۳	نمک	
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	مکمل ویتامینه ^۱	
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	مکمل معدنی ^۱	
ترکیبات محاسبه شده											
۳۱۷۰	۳۱۷۰	۳۱۷۰	۳۱۷۰	۳۱۷۰	۳۰۲۷	۳۰۲۷	۳۰۲۷	۳۰۲۷	۳۰۲۷	انرژی قابل سوخت و ساز (Kcal/Kg)	
۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۲	۲۲	۲۲	۲۲	۲۲	پروتئین خام (%)	
۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	کلسیم (%)	
۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۴۴	۰/۴۴	۰/۴۴	۰/۴۴	۰/۴۴	فسفر غیر فیتانه (%)	
۰/۷۲	۰/۷۲	۰/۷۲	۰/۷۲	۰/۷۲	۰/۸۸	۰/۸۸	۰/۸۸	۰/۸۸	۰/۸۸	متیونین+سیستین(%)	
۱	۱	۱	۱	۱	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۱/۲	لیزین (%)	
۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	سدیم (%)	
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۹	۰/۲۹	۰/۲۹	۰/۲۹	۰/۲۹	کلر (%)	

۱- مقادیر فراهم شده در هر کیلوگرم جیره غذایی: ویتامین A، ۳۶۰۰۰۰۰ واحد بین المللی؛ ویتامین D2، ۸۰۰۰۰ واحد بین المللی؛

ویتامین E، ۷/۲ گرم؛ ویتامین K3، ۰/۸ گرم؛ ویتامین B1، ۰/۷۱ گرم؛ ویتامین B2، ۰/۶۴ گرم؛ ویتامین B6، ۱۱/۸ گرم؛

کلسیم پاتنتات، ۳/۹۲ گرم؛ ویتامین B6، ۱/۱۷۶ گرم؛ ویتامین B9، ۰/۴ گرم؛ ویتامین B12، ۶ میلی گرم؛ ویتامین H2،

۶۰ میلی گرم؛ کولین کلراید، ۱۰۰ گرم؛ Zn، ۳۹/۶۸ گرم؛ Mn، ۳۹/۳۳ گرم؛ Fe، ۴ گرم؛ Cu، ۰/۲۹ گرم؛ Se، ۰/۲۹ گرم؛

سبز چای و ۲ جیره غذایی حاوی سطوح ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی گرم در کیلوگرم ویتامین E (به شکل آلفا توکوفروول استات) بودند. جیره‌های آزمایشی مختلف براساس احتیاجات غذایی توصیه شده توسط انجمان ملی تحقیقات (۱۳) تنظیم و از نظر غلاظت انرژی، پروتئین و دیگر مواد مغذی با یکدیگر برابر بودند (جدول ۱).

بدین ترتیب تعداد ۳۶۴ قطعه جوجه نر گوشتی یکروزه

علاوه بر این بر اساس نتایج تجزیه تقریبی، برگ سبز چای مورد استفاده دارای ۹۱/۵٪ ماده خشک، ۲۰/۹٪ پروتئین خام، ۱۵/۵٪ فیبر خام، ۳/۲ عصاره اتری، ۴۵/۹٪ عصاره فاقد ازت، و ۷/۶٪ خاکستر بود. در ضمن با استفاده از ترکیب شیمیایی حاصله، انرژی قابل سوخت و ساز نمونه مورد استفاده در این تحقیق ۱۷۶ کیلوکالری برآورد شد (۶). جیره‌های آزمایشی شامل ۵ جیره غذایی حاوی سطوح صفر، ۰/۵، ۱ و ۲ درصد برگ

تبديل غذایی جوجه‌ها در کل دوره آزمایش (۷ تا ۴۲ روزگی) و میانگین وزن بدن در سن ۴۲ روزگی در جدول (۱) آورده شده است. با افزایش مقادیر استفاده از پودر برگ سبز چای درجیره غذایی بخصوص در سطح بالاتر از ۰/۵ درصد یک روند کاهشی معنی‌داری ($P < 0/05$) در مصرف خوراک، میزان اضافه وزن روزانه و هم‌چنین افزایش ضریب تبدیل غذایی نسبت به گروه شاهد مشاهده شد. در مورد وزن بدن در سن ۴۲ روزگی همان‌گونه که ملاحظه می‌شود افزایش میزان استفاده از برگ سبز چای در جیره یک روند کاهشی معنی‌داری ($P < 0/05$) را در میانگین وزن زنده جوجه‌ها باعث شد، به‌طوری‌که وزن جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های حاوی سطوح ۱/۵ و ۲ درصد این ماده حدود ۲۰ کمتر از گروه شاهد بود (به ترتیب ۱۹۳۱/۸ و ۱۹۲۳/۸ گرم در مقایسه با ۲۳۹۲/۷ گرم). با توجه به بالا بودن میزان فیبر خام برگ چای (۱۵/۵ درصد) به نظر مرسد یکی از عوامل مؤثر بر این روند، حجم بودن جیره‌های غذایی حاوی این ماده و به‌دبیال آن کاهش مصرف غذا و میزان اضافه وزن روزانه باشد. یکی دیگر از عوامل قابل بررسی، بالا بودن غلظت مواد پلی فنلی (۸) موجود در برگ چای از جمله تانن (حدوداً ۹/۸ درصد) است که به عنوان یک عامل ضدتغذیه‌ایی موجود در آن محسوب می‌شود. این ترکیب علاوه بر داشتن تأثیر منفی بر مصرف خوراک، به‌واسطه تشکیل پیوند با مواد مغذی مختلف بخصوص پروتئین‌ها و هم‌چنین آنزیم‌های گوارشی مؤثر بر آنها قابلیت هضم و قابلیت دسترسی این مواد را برای حیوان کاهش می‌دهد (۲). نتایج به دست آمده فوق با نتایج گزارش شده توسط یانگ و همکاران (۱۷)، عبدالحی بیسواس و همکاران (۲) و کانکو همکاران (۱۰) در مورد جوجه‌های گوشتی مطابقت دارد. پانچا (۱۶) نیز با استفاده از سطوح مشابه پودر برگ سبز چای چینی (صفر، ۰/۵، ۱/۱، ۵ و ۲ درصد) در جیره غذایی مرغ‌های تخم‌گذار کاهش مصرف خوراک و عملکرد آنها را گزارش کرد. مکمل کردن جیره غذایی با سطوح اضافی ویتامین E تأثیر معنی‌داری بر مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی جوجه‌ها نداشت، در حالی که

(سویه راس (۳۰۸) به ۲۸ گروه ۱۳ تایی تقسیم و هر ۴ گروه به‌طور تصادفی به یکی از تیمارهای آزمایشی اختصاص داده شدند. آزمایش از سن ۷ روزگی شروع و تا سن ۴۲ روزگی ادامه داشت. در طول دوره آزمایش شاخص‌های وزن بدن، افزایش وزن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی برای هر یک از مراحل پرورش اندازه‌گیری و محاسبه شدند. در پایان دوره آزمایش تعداد دو قطعه جوجه از هر تکرار (قطعه برای هر تیمار) توزین، ذبح و درصد لاشه و هم‌چنین چربی محوطه بطی‌نی (چربی اطراف سنگدان، پیش معده و کلوآک) آنها نسبت به وزن زنده تعیین و رکورد برداری شد. سپس گوشت ران و سینه هرجوجه به‌طور جداگانه پس از استخوان زدایی، چرخ شده و بلافاصله به دمای ۴ درجه سانتی‌گراد انتقال یافت.

میزان وقوع پراکسیداسیون لپیدی هر نمونه گوشت در روزهای صفر (بلافاصله بعد از کشتار)، ۶ و ۹ نگهداری به روش آزمون TBA (Thiobarbituric acid test) را با استفاده از روش رنگ سنجی (۱۶) به کمک دستگاه اسپکترو فوتومتر (در طول موج ۵۳۲ نانومتر) اندازه‌گیری شد. در این آزمون مالون آلدھاید تولیدی به عنوان محصول نهایی وقوع پراکسیداسیون لپیدی در گوشت در اثر واکنش با اسید تیو باریتیوریک تشکل رنگ بنفسن داده و بدین ترتیب مقدار آن در بافت توسط روش رنگ سنجی و سپس رسم منحنی کالیبراسیون قابل اندازه‌گیری بوده و به صورت میلی گرم مالون آلدھاید به ازای هر کیلوگرم گوشت بیان می‌شود. اطلاعات حاصل از عملکرد و کیفیت گوشت ران و سینه در هر یک از دورهای نگهداری به‌طور جداگانه بر اساس مدل آماری مربوط به طرح‌های کاملاً تصادفی با استفاده از نرم افزار آماری SAS (۱۵) تجزیه و تحلیل آماری شدند. میانگین تیمارها نیز با استفاده از آزمون چند دامنه دانکن و در سطح ۵ درصد با یکدیگر مقایسه شدند.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تأثیر سطوح مختلف پودر برگ سبز چای و ویتامین E بر میانگین مصرف خوراک، اضافه وزن و ضریب

جدول ۲. اثرات سطوح مختلف پودر برگ سبز چای و ویتامین E بر برخی میانگین مصرف غذا، اضافه وزن، ضریب تبدیل غذایی و وزن بدن در کل دوره آزمایش (۷ تا ۴۲ روزگی)

تیمار	صفات	صرف خوراک (گرم در روز)	اضافه وزن روزانه (گرم در روز)	ضریب تبدیل غذایی (گرم/گرم)	وزن بدن (گرم)
شاهد		۱۰۰/۸۵ ^a	۶۲/۶۷ ^a	۱/۶۱ ^d	۲۳۹۲/۷ ^a
۰/۵ پودر برگ سبز چای		۱۰۰/۶۲ ^a	۵۹/۷۳ ^{ab}	۱/۶۹ ^{cd}	۲۲۵۶ ^b
۱/۱ پودر برگ سبز چای		۹۸/۴۰ ^{ab}	۵۶/۵۸ ^c	۱/۷۴ ^{bc}	۲۱۵۷/۵ ^b
۱/۵ پودر برگ سبز چای		۹۲/۳۵ ^c	۵۱/۴ ^d	۱/۸۰ ^{ab}	۱۹۲۳/۸ ^c
۰/۲ پودر برگ سبز چای		۹۴/۳۲ ^{bc}	۵۰/۹۵ ^d	۱/۸۵ ^a	۱۹۳۱/۸ ^c
۱۰۰ ppm ویتامین E		۱۰۰/۳۶ ^a	۶ ^{ab}	۱/۶۷ ^{cd}	۲۲۰۷/۶ ^b
۲۰۰ ppm ویتامین E		۹۷/۹ ^{ab}	۵۹/۴ ^{bc}	۱/۶۷ ^{cd}	۲۲۰۷/۶ ^b
میانگین		۹۷/۸	۵۷/۲	۱/۷۲	۲۱۵۵/۱۶
خطای معیار (SE)		۰/۷۸۸۵	۰/۴۸۸۳	۰/۰۱۶۱	۱۲/۷۹۱

. a-d : در هر ستون میانگین های با حروف متفاوت اختلاف معنی داری با یکدیگر دارند ($P<0.05$)

انرژی برای رشد و یا ذخیره چربی نبوده اند. نتیجه حاصل با گزارشات کانکو و همکاران (۱۰) و عبدالحی بیسوس و همکاران (۲) مطابقت دارد، ولی با نتایج گزارش شده توسط یانگ و همکاران (۱۷) که افزایش چربی محوطه بطئی را به موازات استفاده از پودر برگ سبز چای در جیره غذایی جوجه های گوشتی گزارش کردند مغایرت دارد. افزایش اندازه لوزالمعده یا هایپر تروفی آن نیز به موازات افزایش سطح برگ سبز چای در جیره غذایی کاملاً مشهود است (جدول ۳). یکی از علل افزایش شدید فعالیت ترشحی و به دنبال آن افزایش اندازه این بافت می تواند غیر فعال شدن آنزیم های گوارشی مترشحه از این جمله ترکیبات فنلی باشد. بدین ترتیب با وجود افزایش میزان ترشح آنزیم های گوارشی، عدم کارایی آنها کاهش قابلیت هضم و جذب مواد مغذی موجود در جیره های غذایی حاوی برگ سبز چای و همچنین کاهش مصرف خوراک، اضافه وزن و افزایش ضریب تبدیل غذایی جوجه ها (جدول ۲) را به دنبال داشته است.

نتایج ارائه شده در جدول ۴ نشان دهنده چگونگی تأثیر حضور و همچنین سطوح مختلف برگ سبز چای و ویتامین E

استفاده از سطح بالای آن (۲۰۰ میلی گرم در کیلوگرم) باعث کاهش معنی دار ($P<0.05$) وزن بدن جوجه ها در انتهای دوره آزمایش در مقایسه با گروه شاهد شد. کوتز و هافمن (۵)، قیصری و همکاران (۷)، بارت و فریچ (۴) اثرات سطوح مختلف ویتامین E و همکاران (۱۷)، بارت و فریچ (۴) اثرات سطوح مختلف ویتامین E اضافه شده به جیره را بروزن زنده جوجه های گوشتی غیرمعنی دار گزارش کردند. البته گو و همکاران (۹) کاهش معنی دار وزن بدن را به موازات افزایش میزان ویتامین E اضافه شده به جیره غذایی گزارش کردند که با نتیجه حاصل از این تحقیق مطابقت دارد. استفاده از پودر برگ سبز چای کاهش چربی حفره شکمی و بزرگ شدن لوزالمعده ($P<0.05$) را به دنبال داشت (جدول ۳)، ولی بر راندمان لاشه بی تأثیر بود. همان گونه که ملاحظه می شود در مقایسه با گروه شاهد و سطح ۱/۵ درصد، با افزایش سطح استفاده از برگ سبز چای به ۱/۵ و ۰/۲ درصد کاهش قابل ملاحظه ای در میزان تجمع چربی در محوطه بطئی گروه های آزمایشی فوق مشاهده شد.

در این ارتباط به نظر می رسد جیره های حاوی سطوح بالای برگ سبز چای به دلیل بالا بودن سطح فیر و همچنین برخی مواد ضد تغذیه ای در آنها قادر به تأمین برخی مواد مغذی از جمله

جدول ۳. اثر سطوح مختلف برگ سبز چای و ویتامین E بر میانگین راندمان لاشه، درصد چربی محوطه بطنی و درصد وزن لوزالمعده جوجههای گوشتی در سن ۴۲ روزگی

تیمار	راندمان لاشه (درصد وزن زنده)	چربی محوطه بطنی (درصد وزن زنده)	پانکراس (درصد وزن زنده)
شاهد	۷۲/۶	۲/۰۳ ^{ab}	۰/۱۹ ^c
% برگ چای	۷۲/۱	۲/۲۰ ^a	۰/۱۹ ^c
% برگ چای	۷۰/۸	۱/۸۸ ^{ab}	۰/۲ ^{bc}
% نبرگ چای	۷۱/۲	۱/۵۳ ^b	۰/۲۲ ^{ab}
% برگ چای	۷۰/۸	۱/۶۸ ^b	۰/۲۳ ^a
E ویتامین ۱۰۰ ppm	۷۰/۸	۱/۷۲ ^b	۰/۱۹ ^c
E ویتامین ۲۰۰ ppm	۷۰/۶	۲/۰۳ ^{ab}	۰/۱۹ ^c
خطای معیار (SE)	۰/۷۴۳۳	۰/۱۵۵۵	۰/۲

a-c: در هر در هر ستون میانگین های با حروف متفاوت اختلاف معنی داری با یکدیگر دارند ($P<0.05$).

جدول ۴. اثر سطوح مختلف برگ سبز چای و ویتامین E بر میانگین میزان TBA (میلی گرم مالون آلدھید به ازای هر کیلوگرم گوشت) در روزهای صفر، ۶ و ۹ نگهداری

مدت نگهداری (روز)	ران			بافت			
	سینه	۹	۶	صفر	۹	۶	صفر
شاهد				۰/۲۵۵ ^{ab}	۱/۰۷۹ ^{ab}	۲/۰۳۸ ^{ab}	۰/۱۶۸ ^{ab}
% برگ چای				۰/۳۰۷ ^{ab}	۱/۱۱۰ ^{bc}	۲/۱۲۴ ^{ab}	۰/۴۰۰ ^{abc}
% برگ چای				۰/۳۱۶ ^{ab}	۱/۴۷۲ ^{abc}	۰/۲۲۶ ^a	۰/۴۴۴ ^{abc}
% برگ چای				۰/۲۹۱ ^{ab}	۱/۹۵۸ ^a	۲/۶۲۴ ^a	۰/۵۲۱ ^{ab}
% برگ چای				۰/۳۶۶ ^a	۱/۷۶۱ ^a	۲/۴۵۷ ^a	۰/۵۷۱ ^a
E ویتامین ۱۰۰ ppm				۰/۲۷۸ ^{ab}	۰/۹۷۲ ^{dc}	۱/۸۹۸ ^b	۰/۲۳۹ ^{bc}
E ویتامین ۲۰۰ ppm				۰/۱۸۲ ^b	۰/۵۲۶ ^d	۱/۰۰۶ ^c	۰/۲۵۸ ^{bc}
خطای معیار (SE)				۰/۰۴۴۸	۰/۱۷۸۱	۰/۱۹۶۲	۰/۰۸۵۲۹

a-c : در هر در هر ستون میانگین های با حروف متفاوت اختلاف معنی داری با یکدیگر دارند ($P<0.05$).

(روز کشтар) تیمارهای مختلف آزمایشی در مقایسه با گروه شاهد اثرات مشخصی بر کاهش میزان وقوع پر اکسیداسیون لیپیدی و عدد TBA ایجاد نگهداری در شرایط یخچال ($4^{\circ}C$) می باشد. با این وجود در این زمان، کمترین عدد TBA گوشت ران

در جیره غذایی بر شدت وقوع اکسیداسیون لیپیدی و عدد TBA (میلی گرم مالون آلدھید به ازای هر کیلوگرم گوشت) در زمان های مختلف نگهداری در شرایط یخچال ($4^{\circ}C$) می باشد. با توجه به نتایج حاصله می توان دریافت که در زمان صفر نگهداری

جدول ۵. اثر مدت زمان نگهداری در دمای 4°C و نوع بافت بر میزان TBA (میلی گرم مالون آلدھید تولیدی به ازای هر کیلوگرم گوشت)

ران و سینه جوجه‌های گوشتی

میانگین میزان باft TBA	خطای معیار (SE)	۹	۶	صفر	زمان نگهداری باft
۱/۱۴۶x	۰/۰۷۲۶۰	۱/۹۷۹ ^a	۱/۳۹۲ ^b	۰/۳۰۸۲ ^c	ران
۰/۳۵۹y	۰/۰۲۵۲۱	۰/۰۵۳۴۱ ^a	۰/۴۰۷۱ ^b	۰/۱۶۶۰ ^c	سینه

a-b : در هر ردیف میانگین‌هایی که حروف متفاوت دارند اختلاف معنی‌داری دارند ($P<0.05$).x-y : در هر ستون میانگین‌هایی که حروف متفاوت دارند اختلاف معنی‌داری دارند ($P<0.05$).

افزایش طول مدت نگهداری شده‌اند. نتایج حاصله تا حدودی مغایر با نتایج گزارش عبدالحی بی‌سواس و همکاران (۲) و یانگ و همکاران (۱۷) می‌باشد. مکمل کردن جیره غذایی با سطوح بالای ویتامین E (۱۰۰ و ۲۰۰ میلی گرم در کیلوگرم) در مقایسه با گروه شاهد به‌طور معنی‌داری ($P<0.05$) باعث کاهش شدت پراکسیداسیون لیپیدی و عدد TBA گوشت ران و سینه شد (جدول ۲). نتایج حاضر با موارد گزارش شده توسط کوتز و هافمن (۵)، گو و همکاران (۹)، بارت و فریج (۴) و قیصری و همکاران (۷) مطابقت دارد.

نتایج ارائه شده در جدول ۵ نیز نشان دادکه به موازت افزایش مدت زمان نگهداری از صفر به شش و نه روز، میزان پراکسیداسیون لیپیدی و به‌دبیال آن میانگین عدد TBA بافت‌ها به طور معنی‌داری ($P<0.05$) افزایش یافت به‌طوریکه میانگین میزان مالون آلدھید تولیدی به ازای هر کیلوگرم گوشت به ترتیب از ۱/۲۳۷۱ به ۰/۲۳۷۱ و ۰/۸۹۹۵ میلی گرم رسید. همانگونه که ملاحظه می‌شود شدت وقوع اکسیداسیون لیپیدی و به‌دبیال آن عدد TBA گوشت ران به طور معنی‌داری ($P<0.05$) بالاتر از سینه بود (۱/۱۴۶ در مقایسه با ۰/۳۵۹ میلی گرم). یکی از دلایل این تفاوت معنی‌دار، بالاتر بودن میزان لیپید موجود در ماهیچه ران در مقایسه با سینه (۲۲/۴ در مقایسه با ۷/۷ درصد) (۱) و به‌دبیال آن مناسب بودن شرایط وقوع پراکسیداسیون لیپیدی در این بافت به‌خصوص با طولانی شدن زمان نگهداری می‌باشد. موریسی و همکاران (۱۲) نیز وجود مقادیر بالاتر لیپید و فسفو-

و سینه به ترتیب مربوط به جوجه‌های تغذیه شده با سطوح ۲۰۰ و ۱۰۰ میلی گرم در کیلوگرم ویتامین E بود. از طرف دیگر، بالاترین میزان TBA گوشت ران در زمان صفر نگهداری (۰/۳۶۶ میلی گرم مالون آلدھید در هر کیلوگرم گوشت) در گروه تغذیه شده با جیره‌های غذایی حاوی بالاترین سطح برگ سبز چای (۲درصد) مشاهده شد.

مقایسه اثرات تیمارهای آزمایشی بر افزایش یا کاهش شدت پراکسیداسیون لیپیدی در روز ۶ نگهداری (جدول ۴) نیز بیانگر آن است که استفاده از سطح ۰/۵ درصد پودر برگ سبز چای در مقایسه با گروه شاهد تا حدودی باعث کاهش پراکسیداسیون لیپیدی در هر دو بافت و بخصوص ماهیچه ران شد، ولی این اثر برای ۹ روز نگهداری مشاهده نشد. از طرف دیگر وجود سطوح بالاتر این ماده (بیش از ۰/۵ درصد) در جیره غذایی نه تنها کاهش سرعت رشد و عملکرد جوجه‌ها را به‌دبیال داشت بلکه باعث تشدید وقوع پراکسیداسیون لیپیدی و افزایش عدد TBA گوشت ران و سینه شد (جدول ۴)، به‌طوری که در روز شش و نه نگهداری بالاترین عدد TBA در هر دو بافت مربوط به گروه‌های تغذیه شده با جیره‌های حاوی ۱/۵ و ۲ درصد برگ سبز چای بود. در این ارتباط به‌نظر می‌رسد که در گروه‌های تغذیه شده با سطوح بالای برگ سبز چای برخی از ترکیبات موجود در این ماده در بدن حیوان به‌صورت پیش اکسیدانت (Prooxidant) عمل کرده و باعث تشدید وقوع اکسیداسیون لیپیدی در ماهیچه‌های ران و سینه بخصوص با

یک اثر آنتی اکسیدانی به عنوان یک پیش اکسیدانت عمل کند.
۴- افزودن ۱۰۰ یا ۲۰۰ میلی گرم در کیلوگرم مکمل ویتامین E به جیره غذایی می تواند اثر قابل ملاحظه ای بر حفظ کیفیت گوشت بهویژه با افزایش طول مدت زمان نگهداری داشته باشد.

۵- افزایش مدت زمان نگهداری باعث تشدید وقوع اکسیداسیون لبیدی خواهد شد که شدت آن در گوشت ران بسیار زیادتر از گوشت سینه است.

سپاسگزاری

بدین وسیله از مرکز تحقیقات چای کشور و هم‌چنین شرکت قطره طلای نوشهر بهویژه آقای مهندس مشایخ‌پور به جهت همکاری صمیمانه در تأمین جوجه خروس گوشتی مورد استفاده در این تحقیق تشرک و قدردانی می‌گردد.

لبید گوشت ران در مقایسه با سینه را دلیلی بر بالاتر بودن ظرفیت اکسیداسیون لبیدی در این بافت ذکر کردند. علاوه بر این، ماهیچه ران در مقایسه با سینه دارای تبادل اکسیژنی بالاتر و هم‌چنین مقادیر بالای پیش اکسیدانت‌های محلول در آب همانند آهن می‌باشد^(۳).

به طور کلی نتایج تحقیق حاضر نشان داد که:

- ۱- به موازات استفاده از سطوح بالای برگ سبز چای و ویتامین E در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی می‌توان کاهش وزن بدن آنها را در انتهای دوره پرورش انتظار داشت.
- ۲- سطوح بالای برگ سبز چای تا حدودی باعث کاهش میزان تجمع چربی محوطه بطی چوجه‌های گوشتی در سن کشtar خواهد شد.
- ۳- افزودن سطوح بالای برگ سبز چای (بیش از ۵٪ درصد) به جیره غذایی جوجه‌های گوشتی می‌تواند به جای داشتن

منابع مورد استفاده

۱. قیصری، ع. ۱۳۸۳. اثرات سطوح مختلف ویتامین‌های E و چربی جیره در شرایط تنفس گرمایی بر عملکرد، پاسخ‌های ایمنی و پایداری اکسیداتیو گوشت در جوجه‌های گوشتی. پایان نامه دکتری تخصصی علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.
2. Abdul Hai M. Biswas and M. Wakita. 2001. Effect of dietary japes green tea powder supplementation on feed utilization. *J. Poult. Sci.* 38: 50-57.
3. Ahn, D.U., F.H. Wolfe and J.S. Sim. 1995. Dietary α -linolenic acid and mited tocopherols and packaging influences on lipid stability in broiler chicken breast and leg muscle. *J. Food Sci.* 60:1013-1018.
4. Bartov, I., and M. Frigg. 1992. Effect of high concentration of dietary vitamin E during various age periods on performance plasma vitamin E and meat stability of broiler chicks at 7 week of age. *Br. Poult. Sci.* 33: 393- 402.
5. Coetzee, G. J. M. and L. C. Hoffman. 2001. Effect of dietary vitamin E on the performance of broilers and quality of broiler meat during refrigerated and frozen storage. *South African. J.Anim. Sci.* 31: 161-175.
6. Cole, D.J.A. and W. Haresing. 1989. Recent development in poultry nutrition. 1st ed., Butterworths, London, England.
7. Gheisari, A.A. A. Samei, J. Pourreza, A. Khodami and M.M. Gheisari. 2004. Effect of dietary fat, alpha-tocopherol and ascorbic acid supplementation on the performance and meat oxidative stability of heat stressed broiler chicks. 22th World's Poult. Congress. pp.404.
8. Graham, H. N. 2000. Green tea composition, consumption, and polyphenol chemistry. *Prev. Med.* 21: 334-350.
9. GUO, Y., Q. Tang, J. Yuan, and Z. Jiang. 2001. Effect of supplementation with vitamin E on broiler chicks and the stability of thigh meat again oxidative deterioration. *Anim. Feed. Sci. and Technol.* 89: 165-173.
10. Kaneko, K., Y. Kouichi, T. Yuuji, T. Mutuko, T. Manabu and F. Mitsuhiro. 2001. Effect of dietary japes green tea powder on growth, meat ingredient and lipid accumulation in broilers. *Jap. Poult. Sci.* 38: 77-85.
11. Leung, L. K. 2001. The aflavins in black tea and catechins in green tea are equally effective antioxidants. *J. Nutr.* 131:2248-2251.
12. Morrissey, P.A., S. Brandon, D.J. Buckley, P.J.A. Sheehy and M. Frigg. 1997. Tissue content of α -tocopherol and oxidative stability of broilers receiving dietary α -tocopherol acetate supplement for various periods post-slaughter. *Br. Poult. Sci.* 38: 84-88.
13. National Research Council. 1994. Nutrient Requirements of Poultry. 9th rev. ed., National Academy Press, Washington DC.

14. Panja, P. 2005. The effects of china tea (*Camellia sinensis*) supplementation in laying hen diets on production, quality and cholesterol content of egg. 15th Eur. Symp. in Poult. Nutr., Hungary.
15. SAS Institute. 1992. SAS User's Guide, Version 6.06 review edition, SAS Institute Inc., Cary, NC.
16. Strage. E. D, R.C. Benedict, J.L. Smith and C. E. Swift. 1977. Evaluation of rapid tests for monitoring alterations in meat quality during storage. J. Food. Protec. 12: 843-847.
17. Yang, C.J, I.Y. Yang, D. Chen, I.H. Bae, S.G. Cho, I.G. Kong, D. Uuganbayer I.S. Noul and K.S. Choiz. 2003. Effect of green tea by-product on performance and body composition in broiler chicks. Asian-Aust. J. Anim. Sci. 16: 867-872.