تحقیقات تولیدات دامی

سال ششم/شماره دوم/تابستان ۱۳۹۶ (۶۱-۵۱)

اثر عصاره آویشن شیرازی و چربی جیره‌ای بر کیفیت گوشت، اسیدیته روده و وضعیت اکسیداسیونی سرم خون جوجه‌های گوشتی

مریم نوبخت[۱]، حسن درمانی‌کوهی[۲*]، مازیار محیطی اصلی[۳]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم دامی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان

۲- دانشیار گروه علوم دامی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان

۳- استادیار گروه علوم دامی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان

(تاریخ دریافت: ۹۵/۱۲/۱۷ - تاریخ پذیرش: ۹۶/۰۶/۰۵)

چکیده

این آزمایش با استفاده از ۲۴۰ قطعه جوجه گوشتی یک روزه سویه راس ۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی با شش تیمار و هر تیمار در چهار تکرار انجام شد. تیمارها شامل: ۱ و ۲- جیره‌های فاقد عصاره آویشن با و بدون چربی در کل دوره، ۳ و ۴- جیره‌های حاوی ۰/۵ درصد عصاره آویشن با و بدون چربی در کل دوره، ۵ و ۶- جیره‌های حاوی ۰/۵ درصد عصاره آویشن با و بدون چربی در دو هفته آخر، بودند. در پایان آزمایش (۴۲ روزگی) از هر تکرار دو قطعه پرنده انتخاب و پس از خون‌گیری جهت بررسی کیفیت گوشت ران و pH محتویات ایلئوم کشتار شدند. جیره‌های حاوی چربی، افزایش وزن و خوراک مصرفی روزانه بیشتر و ضریب تبدیل خوراک کمتری در مقایسه با جیره‌های بدون چربی داشتند ($P<۰/۰۵$). استفاده از عصاره آویشن شیرازی منجر به کاهش در مالون‌دی‌آلدئید، کاهش معنی‌دار کلسترول و افزایش فعالیت گلوتاتیون پراکسیداز سرم خون شد ($P<۰/۰۵$). ارزیابی گوشت تفاوت معنی‌داری را بین تیمارهای آزمایشی در معیارهای روشنایی، قرمزی، زردی، ظرفیت نگهداری آب، افت پخت و افت خونابه نشان نداد ($P>۰/۰۵$). استفاده از عصاره آویشن شیرازی در کل دوره موجب کاهش معنی‌دار در pH محتویات ایلئوم شد ($P<۰/۰۵$). جیره‌های حاوی چربی موجب کاهش غیر معنی‌دار در فعالیت گلوتاتیون پراکسیداز و افزایش مالون‌دی‌آلدئید و کلسترول سرم خون شد ($P>۰/۰۵$). در کل، استفاده از عصاره آویشن شیرازی با تقویت سیستم آنتی‌اکسیدانی، موجب کاهش میزان اکسیداسیون لیپید سرم، کاهش کلسترول سرم و بهبود pH محتویات دستگاه گوارشی شد.

واژه‌های کلیدی: جوجه‌های گوشتی، چربی جیره‌ای، عصاره آویشن شیرازی، کیفیت گوشت، وضعیت آنتی‌اکسیدانی سرم

* نویسندهٔ مسئول: darmani_22000@yahoo.com

مقدمه

در پرورش طیور، بازده غذایی از اهمیت زیادی برخوردار است. کوشش در جهت بهبود این بازده به منزله کاهش هزینه‌های تولیدی است. مقالات متعددی به تأثیر چربی جیره‌ای بر تولید و بازده غذایی طیور اشاره دارد (Moav *et al*., 1995; Nitsan *et al*., 1997). از جمله منابع چربی مورد استفاده در جیره طیور روغن سویا می‌باشد که اثرات آن بر عملکرد و فراسنجه‌های خونی در مقالات منتشر شده مشهود است (Özdogan and Aksit, 2003). به هر حال استفاده از چربی حاوی اسیدهای چرب غیر اشباع در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی خطر ایجاد فساد اکسیداتیو در جیره را افزایش می‌دهد. روغن‌های اشباع به دلیل ثبات بیشتر در برابر اکسیداسیون دارای مزایایی نسبت به روغن‌های غیر اشباع هستند، ولی ورود بیش از حد اسیدهای چرب اشباع به بافت‌های طیور برای سلامت مصرف‌کنندگان مطلوب نیست (Doyle, 2004). کیفیت و سلامتی مهم‌ترین فاکتورهای تأثیرگذار در انتخاب غذا به وسیله مصرف‌کنندگان گزارش شده‌اند (Lennernas *et al*., 1997).

رادیکال‌های آزاد اتم‌ها یا مولکول‌هایی هستند که به خاطر وجود الکترون آزاد بسیار واکنش‌پذیر بوده و آسیب‌های جبران‌ناپذیری را به ماکرو مولکول‌های بدن مانند DNA، پروتئین، لپید و کربوهیدرات وارد می‌سازند. از بین این مواد، ترکیبات لیپیدی نسبت به رادیکال‌های آزاد دارای بیشترین حساسیت هستند. پراکسیداسیون لیپیدها منجر به مرگ سلول، کاهش فعالیت آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز و تولید متابولیت‌های سمّی مثل مالون‌دی‌آلدئید می‌شود (Mirzaei-Aghsaghali *et al*., 2012). در سال‌های اخیر نقش درمانی، حفاظتی و محرک رشد متابولیت‌های ثانویه گیاهی در پیشگیری از آثار زیان‌بار تخریب اکسیداتیو مورد توجه قرار گرفته است. آویشن شیرازی با نام علمی *Zataria multiflora* Boiss. یکی از این گیاهان است که از ترکیبات اصلی این گیاه می‌توان به ترکیبات فلاونوییدی، گلیکوزیدی، تانن، ساپونین‌ها، استروییدهایی مانند سیتواسترول، تری‌ترپنوییدها از جمله اولئانولیک-اسید و اورسولیک‌اسید و روغن‌های فرار سرشار از ترکیبات مونوترپنی اشاره کرد (Vagi *et al*., 2005). بالا بودن نسبی اثر آنتی‌اکسیدانی آویشن شیرازی به دلیل وجود ترکیبات فنلی تیمول و کارواکرول در اسانس آن است که مقالات متعددی به آن اشاره دارد (شهسواری و همکاران ۱۳۸۹؛ Al-Kassie, 2009). مکمل‌سازی جیره با تیمول و کارواکرول برای به تأخیر انداختن فرآیند اکسیداسیون چربی اثرات مشابه با مکمل‌سازی جیره با بتا هیدروکسی تولوئن دارد. بنابراین می‌توان از این ترکیبات به عنوان آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی به منظور بهبود کیفیت گوشت در صنعت طیور استفاده کرد (Luna *et al*., 2010). در آزمایشی اثر استفاده از اسانس آویشن شیرازی در کاهش اکسیداسیون لیپیدی بافت سینه جوجه گوشتی را به وجود ترکیبات فنولی (تیمول و کارواکرول) موجود در این گیاه مرتبط دانسته‌اند (Jebelli Javan *et al*., 2013). پژوهش‌ها در خصوص اثر عصاره آویشن بر متابولیت‌های خونی متناقض است. برخی افزایش معنی‌دار در کلسترول و تری‌گلیسرید سرم خون جوجه‌های گوشتی را مشاهده کردند (Al-Kassie, 2009)، در حالی‌که برخی دیگر کاهش معنی‌دار کلسترول سرم جوجه‌های گوشتی را در هنگام استفاده از عصاره آویشن گزارش کردند (Bolukbasi *et al*., 2006). موضوع رادیکال‌های آزاد و گونه‌های فعال اکسیژن و اثرات آن بر کیفیت گوشت تولیدی جوجه‌های گوشتی یکی از مباحث مهم تغذیه‌ای در پرورش جوجه‌های گوشتی محسوب می‌شود. لذا در پژوهش حاضر ضمن بررسی اثر عصاره آویشن شیرازی روی خصوصیات عملکردی جوجه‌های گوشتی، یکی از اهداف اصلی دیگر بررسی امکان استفاده دوره‌ای از عصاره آویشن شیرازی (به دلیل ظرفیت آنتی‌آکسیدانی بالای آن) برای تعدیل اثرات مضر رادیکال‌های آزاد و گونه‌های فعال اکسیژن و ایجاد ثبات در لاشه جوجه‌های گوشتی بود که می‌تواند ضامن سلامت چنین تولیداتی برای مصارف انسانی باشد.

مواد و روش‌ها

جهت انجام این تحقیق از تعداد ۲۴۰ قطعه جوجه یک روزه گوشتی سویه تجاری راس ۳۰۸ با میانگین وزن یک روزگی ۴۲±۰/۵۴ گرم استفاده شد. دوره‌های آزمایشی از یک روزگی جوجه‌ها آغاز شده و تا انتهای ۴۲ روزگی در مرغداری دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان ادامه یافت. عصاره آبی آویشن شیرازی از مرکز باغ گیاهان دارویی همدان وابسته به جهاد کشاورزی تهیه شد. میزان فنول،

فلانوئید و فلاونول این عصاره به ترتیب ۲۸۳/۴، ۱۳۱/۲ و ۹۲ میلی‌گرم بر گرم بود. عصاره به صورت اسپری به جیره اضافه شد. جوجه‌ها در قالب یک طرح کاملاً تصادفی شامل شش تیمار، هر تیمار با چهار تکرار و هر تکرار با ۱۰ قطعه جوجه (با نسبت مساوی نر و ماده) به واحدهای آزمایشی اختصاص یافتند. تیمارهای آزمایشی عبارت بودند از ۱- جیره فاقد عصاره آویشن و بدون روغن سویا در کل دوره، ۲- جیره فاقد عصاره آویشن حاوی روغن سویا در کل دوره، ۳- جیره حاوی ۰/۵ درصد عصاره آویشن بدون روغن سویا در کل دوره، ۴- جیره حاوی ۰/۵ درصد عصاره آویشن حاوی روغن سویا در کل دوره، ۵ - جیره حاوی ۰/۵ درصد عصاره آویشن بدون روغن سویا در دو هفته آخر و ۶- جیره حاوی ۰/۵ درصد عصاره آویشن حاوی روغن سویا در دو هفته آخر. در تعیین سطوح مطلوب انرژی، پروتئین و سایر مواد مغذی جیره‌های آزمایشی از نیازمندی‌های توصیه شده به وسیله کاتالوگ جوجه‌های گوشتی راس ۳۰۸ به عنوان الگو استفاده شد (جدول ۱). در پایان آزمایش (۴۲ روزگی) از هر تکرار دو قطعه پرنده انتخاب و پس از خون‌گیری از سیاهرگ بال جهت بررسی کیفیت گوشت ران و pH محتویات ایلئوم کشتار شدند. سرم خون از روی نمونه‌های خون پس از نگهداری در دمای اتاق به مدت ۱۲ ساعت و سانتریفیوژ در دور ۴۰۰۰ به مدت ۱۰ دقیقه تهیه شد و تا انجام آزمایش به همراه نمونه‌های گوشت و محتویات ایلئوم در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند.

برای بررسی میزان مالون‌دی‌آلدئید به عنوان شاخصی از میزان اکسیداسیون در پلاسمای خون از آزمایش TBARS استفاده شد. بدین منظور ۲۵۰ میکرو لیتر از سرم هر نمونه با ۲۵ میکرو لیتر هیدروکسی‌تلوئن بوتیله ۰/۲ درصد (حل شده در اتانول) و یک میلی‌لیتر تری کلرو استیک اسید ۱۵ درصد به مدت ۱۵ دقیقه با دور ۴۰۰۰ سانتریفیوژ شد. سپس ۵۰۰ میکرو لیتر از محلول رویی با یک میلی‌لیتر TBA (۰/۳۷۵ درصد در HCL ۰/۲۵ مولار) مخلوط و داخل بن ماری آب جوش به مدت ۱۵ دقیقه قرار گرفت و پس از سرد شدن نمونه‌ها در آب یخ، جذب نوری مخلوط واکنش با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر در طول موج ۵۳۵ نانومتر خوانده شد (Lovrić *et al.*, 2008). فعالیت آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز سرم با استفاده از روش Paglia and Valentine (1967) با کیت رنسل شرکت راندوکس انگلیس اندازه‌گیری شد. میزان کلسترول و تری‌گلیسرید در سرم با استفاده از کیت تجاری خریداری شده از شرکت پارس آزمون و به وسیله دستگاه اسپکتروفتومتر اندازه‌گیری شد. اندازه‌گیری رنگ گوشت بر اساس سیستم CIE (1978) با سه فراسنجه رنگ شامل: روشنی (L)، قرمزی (a) و زردی (b) مشخص شد که به وسیله دستگاه (Mimolta Chronometer CR-100) اندازه‌گیری شدند. برای تعیین ظرفیت نگهداری آب یک گرم از نمونه‌های ران پس از قرار گرفتن درون کاغذ صافی به مدت ۴ دقیقه با دور ۱۵۰۰ سانتریفیوژ شدند. بعد از سانتریفیوژ، نمونه‌ها به مدت ۲۴ ساعت در آون در دمای ۷۰ درجه قرار گرفتند و سپس ظرفیت نگهداری آب با فرمول زیر محاسبه شد (Boutoh *et al.*, 1971):

ظرفیت نگهداری آب = [(وزن پس از سانتریفیوژ (گرم) − وزن پس از گرم) آون)/(وزن اولیه (گرم)] × ۱۰۰

برای اندازه‌گیری افت خونابه یک قطعه از گوشت توزین و در پارچه کتان قرار داده شد. سپس نمونه مورد نظر در پاکت پلاستیکی گذاشته شد و به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۴ درجه سلسیوس قرار گرفت، به طوری که گوشت با پلاستیک تماس نداشت. سپس گوشت به آرامی به پارچه مالش داده شد و دوباره توزین گردید (Christensen, 2003):

افت خونابه = [(وزن اولیه (گرم) − وزن نهایی (گرم))/(وزن اولیه (گرم)] × ۱۰۰

برای اندازه‌گیری افت در نتیجه پخت یک قطعه از گوشت با ضخامت یک سانتی‌متر مکعب توزین و به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۴ درجه سلسیوس نگهداری شد، سپس به مدت ۱۰ دقیقه در داخل بن ماری در دمای ۸۵ درجه سلسیوس قرار داده شد در آخر با پارچه کتان پاک و دوباره وزن شد (Bertrama *et al.*, 2003):

افت در نتیجه پخت = [(وزن اولیه (گرم) − وزن نهایی (گرم))/(وزن اولیه (گرم)] × ۱۰۰

برای تعیین pH، ۱ گرم نمونه تازه از محتویات ایلئوم دو قطعه پرنده از هر تکرار برداشته و به لوله‌های حاوی دو میلی‌لیتر آب مقطر اضافه شد. در نهایت مقادیر pH با استفاده از pH متر مطابق با روش Izat *et al.* (1990) اندازه‌گیری شد. تجزیه و تحلیل آماری به کار گرفته شده در این تحقیق به صورت طرح کاملاً تصادفی و معادله آماری آن به صورت زیر بود:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$$

که در آن Y_{ij} مشاهده مربوط به تکرار j از تیمار i ام، μ میانگین مشاهدات کل آزمایش، T_i اثر تیمار i ام و e_{ij} خطای آزمایش مربوط به تکرار j ام از تیمار i ام است. داده‌های آزمایش با استفاده از رویه GLM از نرم‌افزار SAS تجزیه شدند. برای مقایسه میانگین تیمارها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده و معنی‌داری در سطح ۵ درصد بررسی شد.

جدول ۱- ترکیبات مواد خوراکی و تجزیه شیمیایی جیره

Table 1. The feed ingredients and chemical analysis of the diets

Ingredients (% of diet)	0-10 d		10-24 d		24-42 d	
	With fat	Without fat	With fat	Without fat	With fat	Without fat
Corn	53.66	62.42	59	70.98	61.11	72.71
Soybean	32.50	29.95	28.19	21.65	23.23	20.56
Soybean oil	3	-	3	-	3.5	-
Fish meal	3	3.1	3	3.3	3.5	3.5
Dicalcium phosphate	1.53	1.56	1.25	1.37	1.03	1.02
Calcium carbonate	1.44	1.16	0.97	0.92	0.95	0.97
Salt	0.26	0.26	0.26	0.23	0.25	0.28
L- Lysine	0.26	0.44	0.30	0.38	0.09	0.13
DL- Methionine	0.46	0.45	0.25	0.35	0.23	0.25
L- Threonine	0.11	0.11	0.28	0.27	0.07	0.08
Vitamin premix[1]	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Mineral premix[2]	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Sodium bicarbonate	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Anzymit	3.23	-	2.95	-	5.49	-
Calculated composition						
ME (kcal/kg)	2900	2900	3000	3000	3000	3000
Crude protein (%)	21.1	21.1	20	20	17.8	17.8
Ca (%)	1	1	0.85	0.85	0.80	0.80
Available phosphorus (%)	0.48	0.48	0.43	0.43	0.39	0.39
Na (%)	0.15	0.15	0.15	0.14	0.15	0.16
Lysine (%)	1.37	1.47	1.25	1.23	1.05	1.02
Arginine (%)	1.33	1.30	1.22	1.10	1.10	1.05
Methionine (%)	0.48	0.48	0.58	0.67	0.55	0.52
Met. + Cys. (%)	1.02	1.02	0.90	0.96	0.84	0.81
Threonine (%)	0.90	0.90	0.79	0.89	0.67	0.74

[1] Supplied per kilogram of diet: 10000 IU Vitamin A, 500 IU Vitamin D3 , 45 IU Vitamin E , 3 mg K3 , 3 mg B1 , 9 mg B2 , 10 mg B3 , 30 mg B5 , 4 mg B6 , 2 mg B9 , 0.02 mg B12 , 0.1 mg H , 1000 mg Choline.

[2] Supplied per kilogram of diet: Fe 55 mg, Mn 120 mg, Zn 100 mg, Cu 16 mg, I 1.3 mg, Se 0.3 mg.

نتایج و بحث

جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره‌های حاوی چربی عملکرد بهتری در مقایسه با جیره‌های بدون چربی داشتند ($P<$ ۰/۰۵). استفاده از عصاره آویشن شیرازی اثر معنی‌داری روی افزایش وزن، خوراک مصرفی و ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های گوشتی نداشت (جدول ۲).

چربی‌ها علاوه بر افزایش انرژی جیره، اثرات تغذیه‌ای مطلوبی نظیر تأمین اسیدهای چرب ضروری مانند اسید لینولئیک، هضم و جذب ویتامین‌های محلول در چربی، کاهش گرد و غبار جیره‌های آردی و افزایش خوشخوراکی جیره دارند (Soede, 2005; Wongsothavas *et al.*, 2007).

در رابطه با مکمل کردن جیره با گیاه دارویی آویشن نتایج متناقض است. نتایج حاصل از این تحقیق با تعدادی از گزارش‌ها همخوانی دارد. در گزارشی استفاده عصاره آویشن در جیره جوجه‌های گوشتی اختلافی در افزایش وزن روزانه در بین تیمارهای آزمایشی ایجاد نکرد (آموز مهر و دستار، ۱۳۸۸). در گزارشی، جیره حاوی آویشن، خوراک مصرفی جوجه‌های گوشتی را تغییر نداد (Toghyani *et al.*, 2010). گزارش شده جوجه‌هایی که مکمل ۰/۲ درصد عصاره آویشن دریافت می‌کنند میزان افزایش وزن بیشتری را در فاصلهٔ سنی ۷ تا ۳۵ روزگی داشتند (Zubair and Leeson, 1996).

جدول ۲- اثر آویشن شیرازی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره‌های با و بدون چربی در دوره سنی ۴۲-۱ روزگی

Table 2. Effect of thyme extract (*Zataria multiflora Boiss*) on performance of broiler chicks fed diets with or without fat during 1 to 42 days of age

Treatment*	Feed intake (g)	Body weight (g)	Feed conversion
(-)TE(-)Fat42d	3622.50[b]	1897.14[b]	1. 90[a]
(-)TE(+)Fat42d	4099.20[a]	2336.46[a]	1.75[b]
(0.5%)TE(-)Fat42d	3598.56[b]	1925.70[b]	1.86[a]
(0.5%)TE(+)Fat42d	4089.54[a]	2357.04[a]	1.73[b]
(0.5%)TE(-)FatL2wks	3610.32[b]	1918.14[b]	1.88[a]
(0.5%)TE(+)FatL2wks	4093.32[a]	2348.64[a]	1.74[b]
SEM	29.11	20.66	0.0176
P value	0.0001	0.0001	0.0001

[a-b]Means with different superscripts in the same column differ significantly (*P*<0.05).

(-)TE(-)Fat42d = diet without Thyme extract (TE) and fat for the entire period of the experiment, (-)TE(+)Fat42d = diet without TE and with fat for the entire period of the experiment, (0.5%)TE(-)Fat42d = 0.5% TE without fat for the entire period of the experiment, (0.5%)TE(+)Fat42d = 0.5% TE with fat for the entire period of the experiment, (0.5%)TE(-)FatL2wks = 0.5% TE in last two weeks without fat, and ; (0.5%)TE(+)FatL2wks = 0.5% TE in last two weeks with fat.

گزارش شده است که گیاهان دارای ترکیبات فنولیک تیمول و کارواکرول (از جمله آویشن) به دلیل مزه تلخ باعث کاهش مصرف خوراک می‌شوند (Sengul *et al.*, 2008). در گزارشی، ضریب تبدیل جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره‌های حاوی اسانس آویشن، دارچین و میخک تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت (Najafi and Torki, 2010).

نتایج مربوط به اثر تیمارهای آزمایشی بر شاخص‌های آنتی‌اکسیدانی خون جوجه‌های گوشتی در جدول ۳ ارائه شده است. جیره‌های حاوی چربی با اینکه موجب افزایش سطح مالون‌دی‌آدئید و کاهش فعالیت گلوتاتیون پراکسیداز سرم شد ولی این اثر معنی‌دار نبود (*P*>۰/۰۵). استفاده از عصاره آویشن شیرازی موجب کاهش مالون-دی‌آلدئید و افزایش فعالیت آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز شد (*P*<۰/۰۵).

جدول ۳- اثر آویشن شیرازی و چربی جیره‌ای بر شاخص‌های آنتی‌اکسیدانی جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره‌های با و بدون چربی

Table 3. Effect of thyme extract (*Zataria multiflora Boiss*) and dietary fat on antioxidant indices of broiler chicks fed diets with and without fat

Treatment*	Malondialdehyde (nmol/ml)	Glutathione peroxidase (u/ml)
(-)TE(-)Fat42d	3.37[a]	168.25[c]
(-)TE(+)Fat42d	3.51[a]	165.62[c]
(0.5%)TE(-)Fat42d	2.32[b]	177.50[a]
(0.5%)TE(+)Fat42d	2.51[b]	175.62[ab]
(0.5%)TE(-)FatL2wks	2.68[b]	170.60[bc]
(0.5%)TE(+)FatL2wks	2.91[b]	169.37[bc]
SEM	0.093	1.067
P value	0.0001	0.0071

[a-c]Means with different superscripts in the same column differ significantly (*P*<0.05).

(-)TE(-)Fat42d = diet without Thyme extract (TE) and fat for the entire period of the experiment, (-)TE(+)Fat42d = diet without TE and with fat for the entire period of the experiment, (0.5%)TE(-)Fat42d = 0.5% TE without fat for the entire period of the experiment, (0.5%)TE(+)Fat42d = 0.5% TE with fat for the entire period of the experiment, (0.5%) TE(-FatL2wks = 0.5% TE in last two weeks without fat, and; (0.5%)TE(+)FatL2wks = 0.5% TE in last two weeks with fat.

آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی با خنثی‌سازی رادیکال‌های آزاد از پراکسید شدن لیپید جلوگیری می‌کنند و بدین صورت سطح مالون‌دی‌آلدئید را کاهش می‌دهند. آنزیم‌های گلوتاتیون پراکسیداز و سوپراکسید دیسموتاز جزء اولین خطوط دفاعی بدن در رفع رادیکال‌های آزاد هستند. با اندازه‌گیری این آنزیم‌ها می‌توان وضعیت آنتی‌اکسیدانی بدن را ارزیابی کرد. افزایش فعالیت این آنزیم‌ها بیانگر بهبود و تقویت سیستم آنتی‌اکسیدانی بدن است (Harris,

1992). در مطابقت با آزمایش حاضر، محققین گزارش کردند عصاره آویشن باعث کاهش تولید مالون‌دی‌آلدئید در سرم خون جوجه‌های گوشتی می‌شود (Placha *et al*., 2013; Mehdipour *et al*., 2013). همچنین طی گزارشی استفاده از گیاه دارویی آویشن باغی، زردچوبه و دارچین اثر معنی‌داری بر میزان پراکسیداسیون لیپیدها در ۳۰ و ۶۰ روز بعد از کشتار نداشت، در حالی‌که ۹۰ روز بعد از کشتار، اثر معنی‌داری بر میزان TBARS نشان دادند (محمد امینی، ۱۳۹۰). گزارش شده است که مکمل کردن جیره موش با اسانس آویشن و تیمول، مقدار آنزیم‌های گلوتاتیون پراکسیداز، سوپراکسید دیسموتاز و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی کل را به طور معنی‌داری در مغز افزایش می‌دهد (Youdim, 2000). مصرف ۶۰ میلی‌گرم بر کیلو-گرم تیمول و کارواکرول (اجزای فعال آویشن) در جیره جوجه‌های گوشتی باعث بهبود فعالیت آنزیم‌های آنتی-اکسیدانی شد (Hashemipour *et al*., 2013). هم‌چنین در آزمایشی مکمل گیاه دارویی در مقایسه با آنتی‌بیوتیک سطح مالون دی‌آلدئید را به طور معنی‌داری در سرم خون جوجه‌های گوشتی کاهش و فعالیت آنزیم‌های کاتالاز و گلوتاتیون پراکسیداز را افزایش داد و منجر به بهبود کیفیت گوشت شد (Ciftci *et al*., 2010). در مطالعه‌ای مکمل جیره‌ای اسانس آویشن در جوجه‌های گوشتی موجب افزایش معنی‌دار فعالیت گلوتاتیون پراکسیداز کبد و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی سرم و کاهش مالون‌دی‌آلدئید کبد و سرم شد (رئیسی و همکاران، ۱۳۹۳). گیاهان حاوی ترکیبات فنلی و فلاونوئیدی ظرفیت بالایی به عنوان آنتی‌اکسیدان قوی برای پاک‌سازی رادیکال‌های آزاد و پایان بخشیدن به واکنش‌های اکسیداتیو دارند (Jamshidi *et al*., 2010). کارواکرول و تیمول (مواد موثره آویشن) می‌توانند با دادن یون‌های هیدروژن به رادیکال-های آزاد باعث از بین رفتن آنها شده و خود اکسید و به رادیکال‌های نسبتاً پایدار تبدیل شوند (Lagouri, 1993).

نتایج حاصل از تعیین غلظت تری‌گلیسرید و کلسترول سرم خون در جدول ۴ ارائه شده است. جیره‌های با چربی و بدون آن اثر معنی‌داری بر کلسترول و تری‌گلیسرید نداشت ولی استفاده از عصاره آویشن شیرازی موجب کاهش معنی‌دار میزان کلسترول خون شد. به گونه‌ای که میزان آن در هر دو گروه شاهد با چربی و بدون آن به طور معنی‌داری در مقایسه با تمام گروه‌های تیمار شده با عصاره آویشن شیرازی بالاتر بود (P<۰/۰۵). استفاده از عصاره آویشن شیرازی اثر معنی‌داری بر میزان تری-گلیسرید سرم نداشت (P>۰/۰۵).

جدول ۴- اثر عصاره آویشن شیرازی و چربی جیره‌ای بر محتوای کلسترول و تری‌گلیسرید سرم خون جوجه‌های گوشتی

Table 4. Effect of thyme extract (*Zataria multiflora Boiss*) and dietary fat on serum cholesterol and triglyceride contents in broiler chickens

Treatment*	Cholesterol mg/dl	Triglyceride mg/dl
(-)TE(-)Fat42d	96.01[a]	41.13
(-)TE(+)Fat42d	96.42[a]	41.73
(0.5%)TE(-)Fat42d	90.66[b]	39.48
(0.5%)TE(+)Fat42d	91.28[b]	40.02
(0.5%)TE(-)FatL2wks	95.53[a]	40.52
(0.5%)TE(+)FatL2wks	95.72[a]	40.61
SEM	0.384	0.266
P value	0.0001	0.005

[a-b]Means with different superscripts in the same column differ significantly (P<0.05).

(-)TE(-)Fat42d = diet without Thyme extract (TE) and fat for the entire period of the experiment, (-)TE(+)Fat42d = diet without TE and with fat for the entire period of the experiment, (0.5%)TE(-)Fat42d = 0.5% TE without fat for the entire period of the experiment, (0.5%)TE(+)Fat42d = 0.5% TE with fat for the entire period of the experiment, (0.5%)TE(-)FatL2wks = 0.5% TE in last two weeks without fat, and (0.5%)TE(+)FatL2wks = 0.5% TE in last two weeks with fat.

بررسی‌ها نشان داده است که اشباع بودن چربی باعث تغییر در مقدار کلسترول می‌شود به طوری که در تغذیه جوجه‌های گوشتی با چربی‌های اشباع و غیر اشباع، مقدار کلسترول سرم به طور معنی‌داری در جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های حاوی چربی‌های اشباع بالاتر بود (Ozdogan and Aksit, 2003). در آزمایش مد نظر، تفاوت معنی‌داری در کلسترول خون جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با روغن سویا و بدون آن مشاهده نشد (Pourreza *et*

al., 2005). نتایج در رابطه با اثر مکمل کردن جیره با گیاه دارویی آویشن روی محتوای سرم تری‌گلیسرید و کلسترول در جوجه‌های گوشتی ضد و نقیض است. در مطابقت با آزمایش حاضر، مکمل کردن جیره جوجه گوشتی با ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم عصاره آویشن، سطح کلسترول سرم را به طور معنی‌داری کاهش داد (Al-Kassie *et al.*, 2009). همچنین تغذیه جوجه-های گوشتی با سطوح مختلف آویشن کاهش محسوسی را در میزان تری گلیسرید، کلسترول و HDL سرمی نشان داد (رئیسی و همکاران، ۱۳۹۳). محققان در مطالعه‌ای اثر پودر سیر، آویشن، دارچین و پونه کوهی را بر مقادیر فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی مورد مطالعه قرار دادند و گزارش کردند که این عصاره‌ها نمی‌توانند تأثیر معنی‌داری بر غلظت ترکیبات لیپیدی سرم جوجه‌های گوشتی داشته باشند (Demir *et al.*, 2003). استفاده از دو گیاه دارویی سیر و آویشن اثری بر کلسترول سرم جوجه-های گوشتی ایجاد نکرد (Sarica *et al.*, 2005). تیمول و کارواکرول (از اجزای اسانس آویشن) در غلظت ۱۵۰ppm، کلسترول سرم را در مرغ‌های لگهورن کاهش داد (Case *et al.*, 1995). کاهش کلسترول به وسیله آویشن به اثر کاهشی تیمول و کارواکرول روی آنزیم ردوکتاز (۳-هیدروکسیل ۳- متیل گلوتاریل کوآ) نسبت داده می‌شود (Elson, 1995).

نتایج مربوط به اثر عصاره آویشن بر کیفیت گوشت در جدول ۵ ارائه شده است. استفاده از آویشن شیرازی در جیره‌های با چربی و بدون آن تأثیر معنی‌داری بر میزان ظرفیت نگهداری آب، افت پخت، افت خونابه، روشنی، قرمزی و زردی گوشت نشان نداد (P>۰/۰۵).

نتایج مربوط به اثر عصاره آویشن بر pH محتویات ایلئوم و طول قسمت‌های مختلف روده باریک در جدول ۶ ارائه شده است. استفاده از آویشن شیرازی در جیره‌های با چربی و بدون آن تأثیر معنی‌داری بر طول دئودنوم، ژوژنوم و ایلئوم نشان نداد (P>۰/۰۵)، ولی استفاده از آن در کل دوره سبب کاهش معنی‌دار pH محتویات ایلئوم شد (P<۰/۰۵).

نتایج تحقیق حاضر با دیگر گزارش‌ها مبنی بر کاهش pH روده در هنگام استفاده از جیره حاوی گیاهان دارویی مطابقت دارد (Jemroz *et al.*, 2003; Tolba *et al.*, 2010). ایجاد و دوام pH پایین در دستگاه گوارش جوجه-های گوشتی برای حفظ سلامتی پرنده اهمیت دارد زیرا اسیدیته محتوای گوارشی می‌تواند برای برخی از عوامل بیماری‌زا که از راه خوراک وارد روده پرنده می‌شود مضر باشد (Ricke, 2003).

نتیجه‌گیری کلی

استفاده از عصاره آویشن شیرازی و روغن سویا با تقویت سیستم آنتی‌اکسیدانی موجب کاهش میزان اکسیداسیون لیپید و کلسترول سرم و بهبود pH محتویات دستگاه گوارشی و عملکرد شد. بنابراین می‌توان از این ترکیب به عنوان یک آنتی‌اکسیدان طبیعی استفاده نمود.

جدول ۵- اثر عصاره آویشن شیرازی و چربی جیره‌ای بر صفات کیفیت گوشت در جوجه‌های گوشتی در سن ۴۲ روزگی

Table 5. Effect of thyme extract (*Zataria multiflora Boiss*) and dietary fat on meat quality traits in broiler chickens at 42 days of age

Treatment*	Dipping loss (%)	Cooking loss (%)	Water holding capacity (%)	Lightness	Redness	Yellowness
(-)TE(-)Fat42d	15.35	35.71	70.16	48.16	5.50	6.26
(-)TE(+)Fat42d	14.83	35.55	70.68	47.97	5.58	6.32
(0.5%)TE(-)Fat42d	15.01	35.83	70.52	49.51	5.75	6.38
(0.5%)TE(+)Fat42d	14.57	34.86	71.27	49.42	5.96	6.41
(0.5%)TE(-)FatL2wks	15.56	35.33	70.23	48.33	5.71	6.18
(0.5%)TE(+)FatL2wks	14.75	35.12	70.70	48.28	5.57	6.22
SEM	0.267	0.296	0.314	0.242	0.114	0.095
P value	0.073	0.685	0.125	0.119	0.371	0.566

(-)TE(-)Fat42d = diet without Thyme extract (TE) and fat for the entire period of the experiment, (-)TE(+)Fat42d = diet without TE and with fat for the entire period of the experiment, (0.5%)TE(-)Fat42d = 0.5% TE without fat for the entire period of the experiment, (0.5%)TE(+)Fat42d = 0.5% TE with fat for the entire period of the experiment, (0.5%)TE(-)FatL2wks = 0.5% TE in last two weeks without fat, and (0.5%)TE(+)FatL2wks = 0.5% TE in last two weeks with fat.

جدول ۶- اثر عصاره آویشن شیرازی و چربی جیره‌ای بر pH معده و طول نسبی بخش‌های روده باریک جوجه‌های گوشتی

Table 6. Effect of thyme extract (*Zataria multiflora Boiss*) and dietary fat on gut pH and relative length of small intestinal parts in broiler chicks

Treatment*	Gut pH	Duodenum (cm)	Jejunum (cm)	Ileum (cm)
(-)TE(-)Fat42d	6.25[a]	30.78	80.56	76.18
(-)TE(+)Fat42d	6.12[a]	31.11	80.69	76.22
(0.5%)TE(-)Fat42d	5.69[b]	31.77	80.97	77.16
(0.5%)TE(+)Fat42d	5.50[b]	31.45	81.38	77.58
(0.5%)TE(-)FatL2wks	6.07[a]	30.58	80.72	76.06
(0.5%)TE(+)FatL2wks	5.95[a]	31.22	80.70	76.48
SEM	0.048	0.174	0.204	0.157
P value	0.0001	0.1225	0.0142	0.0413

[a-b]Means with different superscripts in the same column differ significantly ($P<0.05$).

(-)TE(-)Fat42d = diet without Thyme extract (TE) and fat for the entire period of the experiment, (-)TE(+)Fat42d = diet without TE and with fat for the entire period of the experiment, (0.5%)TE(-)Fat42d = 0.5% TE without fat for the entire period of the experiment, (0.5%)TE(+)Fat42d = 0.5% TE with fat for the entire period of the experiment, (0.5%)TE(-)FatL2wks = 0.5% TE in last two weeks without fat, and (0.5%)TE(+)FatL2wks = 0.5% TE in last two weeks with fat.

فهرست منابع

رئیسی م.، صفامهر ع. ر. و حبیبی ر. ۱۳۹۳. اسانس‌های آویشن و پونه کوهی در جیره جوجه‌های گوشتی: اثرات بر عملکرد، شاخص‌های آنتی‌اکسیدانی و فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون. مجله علوم دامی (پژوهش و سازندگی)، ۱۰۵: ۱۲۰-۱۰۳.

شهسواری ن.، برزگر م. ،سحری م. و نقدی‌بادی ح. ۱۳۸۷. بررسی فعالیت آنتی‌اکسیدانی گیاه آویشن شیرازی در روغن سویا. فصلنامه گیاهان دارویی، ۲۸: ۶۸-۵۶.

Al-Kassie G. A. M. 2009. Infulance ef two plant extacts derived from thyme and cinnamon on broiler performance. Pakistan Veterinary Journal, 29: 169-173.

Baynes J. W. 1991. Perspective in diabetes. Role of oxidative stress in development of complication in diabetes. Diabetes, 40: 405-41.

Bertram H. C., Andersen H. J., Karlsson A. H., Horn P., Hedegaard J., Norgaard L. and Engelsen S. B. 2003. Prediction of technological quality (cooking loss and Napole yield) of pork based on fresh meat characteristics. Meat Science, 65:707–712.

Boutoh P. E., Harise W. R. and Shortose W. R. 1971. Effect of Ultiamit pH on upon the water holding capacity and enderness of mution. Food Science, 36: 435-39.

Bolukbasi S. C., Erhan M. K. and Ozkan A. 2006. Effect of dietary thyme oil and vitamin on growth, lipid oxidation, meat fatty acid composition and serum lipoproteins of broilers. South African Journal of Animal Science, 36: 189-196.

Case G. L., He L., Mo H. and Elson C. E. 1995. Induction of geranyle pyrophosphatase activity by cholesterol-suppressive isoprenoids. Lipids, 30: 357-359.

Christensen L. B. 2003. Drip loss sampling in porcine m. longissimus dorsi. Meat Science, 63: 469-477.

CIE. 1978. International Commission on Illumination, Recommendations on Uniform Colour Spaces, Colour Difference Equations, Psychometric Colour Terms. CIE Publication. Bureau Central de la CIE, Paris, France.

Ciftci M., Ulku G., Abdurrauf Y., Okkes Y. and Bestami D. 2010. Effects of dietary antibiotic and cinnamon oilsupplementation on antioxidative enzyme activities, cholesterol levels and fatty acid composition of serumand meat in broiler chickens. Acta Veterinary, 79: 33-40.

Demir E., Sarica S., Ozcan M. A. and Suicmez M. 2003. The use of natural feed additives as alternatives for antibiotic growth promoter in broiler diets. British Poultry Science, 44: S44-S45.

Doyle E. 2004. Saturated fat and beef fat as related to human health. A review of the scientific literature. Food Research International. UW-Madison, 39 pages.

Elson C. E. and Qureshi A. A. 1995. Coupling the cholesterol- and tumor-suppressive actions of palm oil to the impact of its minor constituents on 3-hydroxy-3-methylglutaryl coenzyme A reductase activity. Essential fatty acids, 52: 205-208.

Harris E. D. 1992. Regulation of antioxidant enzyme. Journal of the Federation of American Societies for Experimental Biology, 6: 2675-2683.

Halliwell B. 1997. Antioxidants and human disease: a general introduction. Nutrition Reviews, 55: S44-S49.

Hashemipour H., Kermanshahi H., Golian A. and Veldkamp T. 2013. Effect of thymol and carvacrol feed supplementation on performance, antioxidant enzyme activities, fatty acid composition, digestive enzyme activities, and immune response in broiler chickens. Poultry Science, 92: 2059-2069.

Izat A. L., Tidwell N. M., Thomas R. A., Reiber M. A., Adams M. H., Colberg M. and Waldroup P. W. 1990. Effects of buffered propionic acid in diets on the performance of broiler chicken and on microflora of the intestine and carcass. Poultry Science, 69: 818-826.

Jamshidi M., Ahmadi Ashtiani H. R., Rezazade S. H. A., Fatehi Azad F., Mazandarani M. and Khaki A. 2010. Study on phenolics and antioxidant activity of some selected plant of Mazandaran province. Journal of Medicinal Plants Research, 9(34): 177-183.

Jamroz D., Orda I., Kamel C., Wiliczkiewicz A., Wertelecki T. and Skorupinska I. 2003. The influence of phytogenic extracts on performance, nutrient digestibility, carcass characteristics and gut microbial status in broiler chickens. Animal Feed Science, 12: 583-596.

Jebelli Javan A., Ghazvinian Kh., Mahdavi A., Javaheri Vayeghan A., Staji H. and Ghaffari Khaligh S. 2013. The effect of dietary Zataria multiflora Boiss. essential oil supplementation on microbial growth and lipid peroxidation of broiler breast fillets during refrigerated storage. Journal of Food Processing and Preservation, 7: 881-888.

Lennernas M., Fjellstrom C., Becker W., Giachetti I., Schmitt A. and Remaut de Winter A. 1997. Influences on food choice perceived to be important by nationally-representative samples of adults in the European Union. European Journal of Clinical Nutrition, 41: S8–S15.

Lovrić J., Mesić M., Macan M., Koprivanac M., Kelava M. and Bradamante V. 2008. Measurement of malondialdehyde (MDA) level in rat plasma after simvastatin treatment using two different analytical methods. Periodicum Biologorum, 110(1): 63-68.

Luna A., Lábaque M. C., Zygadlo J. A. and Marin R. H. 2010. Effects of thymol and carvacrol feed supplementation on lipid oxidation in broiler meat. Poultry Science, 89: 366-370.

Mehdipour Z., Afsharmanesh M. and Sami M. 2013. Effects of supplemental thyme extract (Thymus vulgaris L.) on growth performance, intestinal microbial populations, and meat quality in Japanese quails. Comparative Clinical Pathology. 23(5):1503-1508.

Mikulski D., Zdunczyk Z. Z., Moayyedi P. and Juskiewicz J. 2008. Effects of organic acids or natural plant extracts added to diets for turkeys on growth performance, gastro intestinal tract metabolism and carcass characteristics. Journal of Animal and Feed Sciences, 17: 233-246.

Mirzaei-Aghsaghali A., Syadati S. A. and Fathi H. 2012. Some of thyme (*Thymus vulgaris*) properties in ruminant's nutrition. Annals of Biological Research, 3: 157-162.

Moav R. 1995. Fat supplementation to poultry diet. Misset World Poultry, 11 (10): 57-58.

Najafi P. and Torki M. 2010. Performance, blood metabolites and immunocompetaence of broiler chicks fed diets included essential oils of medicinal herbs. Journal of Animal and Veterinary Advances, 7: 1164-1168.

Nitsan Z., Dvorin A., Zoref Z. and Mokady S. 1997. Effect of added soybean oil and dietary energy on metabolizable and net energy of broiler diets. British Poultry Science, 38: 101-106.

Özdogan M. and Akşit M. 2003. Effects of feeds containing different fats on carcass and blood parameters of broilers. Applied Poultry Research, 12(3): 251-256.

Paglia D. E. and Valentine W. N. 1967. Studies on quantitative and qualitative characterization erythrocyte glutathione peroxidase. Journal of Laboratory and Clinical Medicine, 70: 158-69.

Placha I., Takacova J., Ryzner M., Cobanova K., Laukova A., Strompfova V., Venglovska K. and Faix S. 2013. Effect of thyme essential oil and selenium on intestine integrity and antioxidant status of broilers. British Poultry Science, 27: 15-21.

Pourreza J., Tabeidian A. and Sadeghi G. 2005. Effects of dietary protein levels and soybean oil supplementation on broilerperformance. International Journal of Poultry Science, 4: 799-803.

Ricke S. C. 2003. Perspectives on the use of organic acids and short chain fatty acids as antimicrobials. Poultry Science, 82: 632-639.

Sarica S., Ciftci A., Demir A., Kilinc K. and Yildirim Y. 2005. Use of an antibiotic growth promoter and two herbal natural feed additives with and without exogenous enzymes in wheat based broiler diets. South African Journal of Animal Science, 35: 61-72.

Sengul T., Yurtseven S., Cetin M., Kocyigit A. and Sogut B. 2008. Effect of thyme (*T. vulgaris*) extract on fattening performance, some blood parameters, oxidative stress and DNA damage in Japanese quails. Journal of Animal and Feed Science, 17: 608-620.

Soede J. I. 2005. Fat digestive physiology and exogenous emulsifiers. World Poultry, 21(4).

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

Tollba A. A. H., Shabaan S. A. M. and Abdel-Mageed M. A. A. 2010. Effect of using aromatic herbal extract and blended with organic acids on productive and physiological performance of poultry. 2. The growth during cold winter stress. Egyptian Poultry Science Journal, 30(1): 229-248.

Vagi E., Simandi B., Suhajda A. and Hethelyi E. 2005. Essential oil composition and antimicrobial activity of Origanum majorana L. extracts obtained with ethyl alcohol and super critical carbon dioxide. Food Research International, 38: 51-57.

Youdim K. A. and Deans S. G. 2000. Effect of thyme oil and thymol dietary supplementation on the antioxidant status and fatty acid composition of the ageing rat brain. British Journal of Nutrition, 83: 87-93.

Zubair A. K. and Leeson S. 1996. Compensatory growth in the broiler chicken: a review. Worlds Journal of Poultry Science, 52: 189-201.

Animal Production Research

Vol. 6, No. 2, 2017 (51-61)

University of Guilan

Effect of *Zataria multiflora boiss* (thyme) extract and fat on meat quality, intestinal pH and serum antioxidant status of broiler chicks

M. Nobakht[1], H. Darmani-kuhi[2*], M. Mohiti-Asli[3]

1. MSc. student, Department of Animal Science, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran
2. Associate professor, Department of Animal Science, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran
3. Assistant professor, Department of Animal Science, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran

(Received: 07-03-2017 – Accepted: 27-08-2017)

Abstract

In this experiment, 240 one-day-old broiler chicks were assigned to one of six dietary treatments in a completely randomized design. Each treatment replicated four times with 10 birds per replicate. The dietary treatments were: 1 and 2: diet without thyme extract (TE) with and without soybean oil (SO) for the entire period of the experiment; 3 and 4: 0.5% TE with and without SO for the entire period of the experiment; 5 and 6: 0.5% TE in last two weeks with and without SO. Supplementation of TE to the diets significantly decreased serum malondialdehyde concentration and increased gluthatione peroxidase activity ($P<0.05$). Adding TE to the diets also led to a significant reduction in serum cholesterol content ($P<0.05$) , but its effect on lightness, redness, yellowness, water holding capacity, cooking dripping loss of thigh meat was not significant ($P>0.05$). Thyme extract supplementation to the diets caused significant reduction in gut pH ($P< 0.05$), but its effect on relative length of gastrointestinal tract parts was not significant ($P>0.05$). Soybean oil addition to the diets did not have significant effect on malondialdehyde and cholesterol concentrations, and gluthatione peroxidase activity of broiler chicks' serum ($P>0.05$). As an overall conclusion, adding TE to the diets throughout the entire experimental period led to improvement in antioxidant status, reduction in gut pH and serum cholesterol of broiler chicks.

Keywords: Broiler chickens, Dietary fat, Thyme extract, Meat quality, Serum antioxidant status

*Corresponding author: darmani_22000@yahoo.com