مقاله علمی پژوهشی/نشریه پژوهش‌های علوم دامی/ جلد ۳۰ شماره ۱/ سال۱۳۹۹/ صفحات ۶۷ تا ۷۸

DOI: 10.22034/AS.2020.11008

اثرات سطوح مختلف پودر برگ چای سبز بر عملکرد تولید و برخی فراسنجه‌های خونی مرغ‌های تخمگذار

رضا کنعانی[۱]، سیدعلی میرقلنج[۲*]، روح الله کیانفر[۳] و حسین جانمحمدی[۳]

تاریخ دریافت: ۹۸/۳/۲۹ تاریخ پذیرش: ۹۸/۱۱/٦

[۱]دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز

[۲] استادیار گروه علوم دامی دانشگاه ارومیه

[۳] به ترتیب استادیار و استاد گروه علوم دامی دانشگاه تبریز

[*]مسئول مکاتبه: Email : a_mirghelenj@yahoo.com

چکیده

زمینه مطالعاتی : بررسی سطوح مختلف پودر برگ چای سبز در جیره مرغ‌های تخمگذار. **هدف :** ارزیابی اثرات سطوح مختلف برگ چای سبز بر عملکرد تولید، لیپیدهای سرم و وضعیت آنتی‌اکسیدانی خون مرغ‌های تخمگذار. **روش کار:** تعداد ۱۲۰ قطعه مرغ تخمگذار لگهورن سفید سویه های-لاین W-36 در سن ۶۰ هفتگی در قالب طرح کاملاً تصادفی به ۵ تیمار با ۶ تکرار (۴ قطعه برای هر تکرار) اختصاص داده شد. جیره‌های آزمایشی شامل: ۱) جیره پایه بدون پودر برگ چای سبز، ۲) جیره پایه حاوی ۰/۵ درصد پودر برگ چای سبز ۳) جیره پایه حاوی ۱ درصد پودر برگ چای سبز، ۴) جیره پایه حاوی ۱/۵ درصد پودر برگ چای سبز، ۵) جیره پایه حاوی نیم کیلوگرم در تن ویتامین E بودند که به مدت ۷ هفته تغذیه شدند. عملکرد تولید مرغ‌ها به صورت هفتگی رکوردبرداری و در آخر دوره، برخی از فراسنجه‌های خونی پرندگان موردارزیابی قرار گرفت. **نتایج:** مصرف خوراک، درصدتخم‌گذاری و توده تخم‌مرغ پرنده‌های تغذیه شده با سطوح بیشتر از ۰/۵ درصد چای سبز، نسبت به گروه شاهد کاهش و ضریب تبدیل خوراک افزایش یافت ($P<0/05$)، ولی استفاده از ویتامین E تأثیری بر عملکرد تولید نسبت به گروه شاهد نداشت. مقادیر تری‌گلیسیرید، کلسترول کل و لیپوپروتئین با تراکم خیلی پایین (VLDL) سرم خون پرندگان دریافت کننده جیره حاوی ۱/۵ درصد برگ چای سبز، نسبت به گروه شاهد کاهش یافت ($P<0/05$). میزان مالون‌دی‌آلدهید سرم خون به عنوان شاخص پراکسیداسیون لیپید نیز در سطح ۱/۵ درصد چای سبز همانند تیمار ویتامین E نسبت به تیمار شاهد کاهش و ظرفیت آنتی‌کسیدانی تام سرم خون نیز افزایش یافت ($P<0/05$). **نتیجه گیری نهایی:** به‌طور کلی، استفاده از حداقل ۱ درصد چای سبز، اگرچه اثر منفی بر عملکرد تولید مرغ‌های تخمگذار داشت ولی توانست باعث کاهش کلسترول و تریگلیسرید خون و افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی خون پرندگان همانند ویتامین E گردد.

واژگان کلیدی: برگ چای سبز، تخم‌مرغ، ظرفیت آنتی‌اکسیدانی، عملکرد تولید، مرغ تخمگذار

مقدمه

چای با اسم علمی کاملینا سیننسیس[1] (*Camellia sinensis*) گونه‌ای گیاهی است که معمولاً از برگ وجوانه‌های برگی آن برای تهیه نوشیدنی استفاده می‌شود. چای سفید، چای زرد، چای سبز، چای سیاه و غیره همگی از این گونه بوده و تنها فرآیند فرآوری آنها با یکدیگر متفاوت است. تفاوت این چای‌ها در میزان اکسیداسیون برگ‌ها است و در فرایند تولید چای سبز، اکسیداسیون بسیار کمی صورت می‌پذیرد. چای سبز دارای بیش از ۲۰۰ ترکیب زیست فعال و حاوی بیش از ۳۰۰ ماده مختلف می‌باشد (لابدار ۲۰۱۰). ترکیب شیمیایی چای، متشکل ازپلی‌فنل‌ها (کاتچین‌ها[2]، فلاوونوئیدها[3])، آلکالوئیدها[4] (کافئین[5]، تربرومینی[6]، تئوفیلین[7])، روغن‌های اسانسی و دیگر ترکیبات غیر مشخص می‌باشد (کاروری و همکاران ۲۰۰۷). در بیشتر تحقیقات انجام شده چای سبز را به دلیل داشتن موادی مانند کاتچین (آنتی‌اکسیدان) دارای خواص دارویی مفید می‌دانند که نسبت به آنتی اکسیدان‌های معروفی چون ویتامین‌های C و E بسیار قوی‌تر عمل می‌کند. نتایج متفاوتی در مورد اثرات استفاده از برگ چای در تغذیه طیور گزارش شده است. در برخی منابع، استفاده از برگ چای سبز در برخی سطوح، باعث کاهش عملکرد طیور شده است. آریانا و همکاران (۲۰۱۱) گزارش دادند که افزودن ۱/۵ درصد برگ چای سبز به جیره مرغ‌های تخمگذار باعث کاهش مصرف غذا نسبت به جیره کنترل شد. بینگ و همکاران (۲۰۱۸) نیز گزارش کردند که تا ۱ درصد برگ چای سبز، عملکرد تولید را تحت تأثیر قرار نداد ولی سطوح بالاتر از ۱ درصد، باعث کاهش درصد تخمگذاری شد. برخی منابع حتی عملکرد بهتر طیور را در سطوح پایین‌تر چای سبز گزارش کردند. عبدالعظیم (۲۰۰۵) گزارش کرد که افزودن ۰/۷۵ درصد چای سبز، عملکرد و ضریب تبدیل غذایی بلدرچین ژاپنی را بهبود بخشید. ال هارتی (۲۰۰۴) گزارش کرد که افزودن ۰/۲ درصد پودر برگ چای سبز، توانست توده تخم‌مرغ را نسبت به گروه کنترل بهبود دهد. بعضی محققان نیز اثرات معنی‌داری گزارش نکردند. بطور مثال زینب و همکاران (۲۰۱۰) گزارش دادند که افزودن پودر برگ چای سبز به جیره در سطوح ۱، ۳ و ۵ تأثیر معنی‌داری بر وزن تخم‌مرغ نداشت. چای سبز به دلیل داشتن ترکیبات پیچیده‌ای مانند کاتچین‌ها، فلاونول‌ها، فلاوادیول‌ها، فلاونوییدها و فنولیک اسیدها، تاثیرشان بر سلامتی انسان از جمله کاهش کلسترول، کاهش تری گلیسیرید و جلوگیری از دیابت به اثبات رسیده است. گزارش‌های محدودی در مورد این اثرات چای سبز در طیور وجود دارد. آریانا وهمکاران (۲۰۱۱) کاهش کلسترول وتری گلیسیرید سرم خون مرغ‌های تخمگذار تغذیه شده با ۱/۵ درصد پودر برگ چای سبز را گزارش کرده‌اند. زینب و همکاران (۲۰۱۰) نیز افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی خون پرندگان تغذیه شده با پودر برگ چای سبز را گزارش کردند. با توجه به کشت وسیع این محصول در شمال ایران، عدم وجود تحقیقات در مورد استفاده از چای سبز ایرانی در جیره مرغ‌های تخمگذار و همچنین تحقیقات بسیار محدود در مورد نقش آنتی‌اکسیدانی چای سبز در مرغ‌های تخمگذار با سن بالا، هدف این تحقیق، بررسی سطوح مختلف چای سبز ایرانی بر عملکرد تولید، لیپیدهای سرم و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی مرغ‌های تخمگذار در سن بالا بود.

مواد و روش‌ها

چای سبز از مزارع لاهیجان استان گیلان خریداری شد. پس از تعیین و شناخت برخی ترکیبات شیمیایی آن (جدول ۱)، جیره‌های آزمایشی بر اساس انرژی و پروتئین یکسان، طبق توصیه راهنمای تغذیه نژاد لگهورن سویه های-لاین w-۳۶ به کمک نرم افزار UFFDA فرموله شدند (جدول ۲).

[1] Camellia sinensis
[2] Catechins
[3] Flavanoids
[4] Alkaloids
[5] Caffeine
[6] Threobromine
[7] Theophylline

برای این تحقیق، ۱۲۰ قطعه مرغ تخمگذار سویه های-لاین در سن ۶۰ هفتگی استفاده شد. یک هفته قبل از شروع آزمایش دوره عادت پذیری به قفس‌ها در نظر گرفته شد. برای شروع آزمایش، مرغ‌ها بطور تصادفی به ۳۰ قفس یا واحد آزمایشی (۵ تیمار با ۶ تکرار و ۴ مرغ در هر تکرار) اختصاص یافتند. دان در دو نوبت صبح ساعت ۹ و نیم صبح و عصر ساعت ۵ ونیم به ازای هرمرغ ۱۰۰ گرم توزیع شد. جیره‌های آزمایشی بدین صورت بودند: ۱) جیره پایه بر پایه ذرت-کنجاله سویا و بدون افزودن پودر برگ چای سبز، ۲) جیره پایه همراه با ۰/۵ درصد پودر برگ چای سبز ۳) جیره پایه همراه با ۱ درصد پودر برگ چای سبز، ۴) جیره پایه همراه با ۱/۵ درصد پودر برگ چای سبز، ۵) جیره پایه همراه با ۰/۰۵ درصد ویتامین E . تمامی جیره‌ها به مدت ۷ هفته تغذیه شدند و برنامه نوری سالن در این مدت به صورت ۱۵ ساعت روشنایی و ۹ ساعت تاریکی تنظیم شد. شدت نور سالن نیز بر اساس ۴۰ لوکس تنظیم شده بود. سالن مرغداری مرغ تخمگذار مجهز به ۲ ردیف قفس سه طبقه‌ای بود. سیستم دانخوری به صورت ناودانی از جنس پلاستیک و سیستم آبخوری آن نیز به صورت نیپل بود. . برای تخصیص تیمارهای آزمایشی به سلول‌ها، به صورت تصادفی انجام شد و با برچسبی شماره تیمار و تکرار قفس‌ها مشخص گردید.

ابتدا برای آگاهی از مواد مغذی موجود در مواد خوراکی مورد استفاده، نمونه‌ای از مواد خوراکی و برگ چای گرفته شد و جهت آنالیز مواد مغذی طبق روش‌های استاندارد AOAC (۲۰۰۵) در آزمایشگاه تغذیه دام پیشرفته گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز در ۴ تکرار مورد تجزیه تقریبی قرار گرفت؛ که نتایج آنالیز شیمیایی برگ چای در جدول ۱ ارائه شده است. پروتئین خام توسط دستگاه کلدال (Kjeltec Analysis Foss 2300 Tecator, Denmark)، چربی خام توسط دستگاه سوکسله (Suk, Velp, Italy)، خاکستر خام در کوره الکتریکی، NDF و ADF با دستگاه فایبرتک (Foss Tecator, Denmark) و میزان انرژی خام با استفاده از دستگاه بمب کالریمتر (Parr, USA) اندازه‌گیری شد.

Table 1- Chemical composition of green tea leaf powder

Nutrients	Unit	Amount
Crude protein	٪	17.50
Gross energy	Kcal/kg	2750
Ether extract	٪	6.23
ASH	٪	5.23
NDF	٪	44.04
ADF	٪	25.52

مصرف خوراک، درصد تولید، میانگین وزن، میزان توده تخم‌مرغ و ضریب تبدیل خوراک به صورت هفتگی رکوردبرداری و بر اساس روز مرغ محاسبه شد.

برای جمع‌آوری سرم خون، با استفاده از سرنگ‌های یکبار مصرف ۵ میلی‌لیتر از بال پرنده‌ها خون‌گیری شد. پس از جمع‌آوری خون از پرنده‌ها (یک پرنده از هر تکرار)، خون پرنده به یک شیشه ژل‌دار ریخته شد و به مدت یک ساعت در دمای معمولی اتاق نگهداری شده، سپس به مدت ۱۵ دقیقه و با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ شدند تا سرم کاملاً جدا شود و سپس سرم جدا شده در میکروتیوپ‌های ۱/۵ میلی‌لیتر جمع‌آوری شد. اندازه‌گیری فاکتورهای بیوشیمیایی سرم خون (ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام سرم، مالونیل‌دی‌آلدهید سرم، تری‌گلیسرید، کلسترول کل و VLDL) نمونه‌های آزمایشی با استفاده از دستگاه CLima –617 (ral.co) ساخت اسپانیا و آزمایش تک نقطه‌ای با روش فتومتری انجام شد.

نتایج داده‌های جمع‌آوری شده توسط نرم‌افزار آماری (SAS ۲۰۰۹) با استفاده از رویه GLM مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت و برای بررسی معنی‌دار بودن تفاوت بین میانگین‌ها از آزمون توکی – کرامر استفاده شد. مدل آماری مورد استفاده برای تجزیه وتحلیل داده‌ها به‌صورت زیر می‌باشد:

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

Y_{ij} = مقدار هر مشاهده، μ= میانگین مشاهدات، T_i = اثر تیمار، e_{ij} = اشتباه آزمایشی مربوط به مشاهده

Table 2- Ingredients and chemical composition of diets

Dietary components (percent)	Control	0.5% GTLP[1]	1% GTLP	1.5% GTLP	0.05% Vit.E
Corn grain	61.90	61.97	61.43	61.20	61.87
Soybean meal	21.45	21.28	21.12	20.96	21.28
Wheat bran	2	2	2	2	2
Green tea leaf	0	0.5	1	1.5	0
Soybean oil	0.92	0.89	0.85	0.81	0.92
DCP	1.48	1.47	1.46	1.45	1.48
Oyster shell	11.04	10.98	10.93	10.98	11.04
NaCl	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
NaHCO3	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
DL-methionine	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
L-lysine HCL	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Vitamin[2] and mineral premix[3]	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
Vit E	-	-	-	-	0.05
Calculated chemical composition (%)					
AME (Kcal/kg)	2660	2660	2660	2660	2660
Crude protein (%)	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2
Calcium (%)	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6
Available phosphorus	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
Na	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
Methionine+cysteine	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
Lysine	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77
Threonine	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58
Dietary anion cation balance (Meq/kg)	190	190	190	190	190

Green Tea Leaf Powder[1]

Premix chemical composition of vitamins and minerals[2]: The amount of vitamins supplied by premix per kg of feed: Vitamin A, IU 10,000; D3; IU 2500; E; IU; 10; B1; 2.2 mg; B2; 4 mg; B3, 8 mg; B6; 2 mg; B9; 0.56 mg; B12; 0.015 mg; H2; 0.15 microgram; Choline chloride; 200 mg.

The amount of minerals[3] supplied by the premix per kg of feed: Manganese 80 mg; Iron; 50 mg; Zinc 60 mg; Copper 5 mg; Iodine 1 mg; Selenium 0.1 mg.

نتایج و بحث

نتایج اثرات افزودن سطوح مختلف پودر برگ چای سبز بر مصرف خوراک مرغ‌های تخمگذار در جدول ۳ ارائه شده است. نتایج نشان داد که استفاده از برگ چای سبز در سطوح بالاتر از ۰/۵ درصد، باعث کاهش مصرف خوراک شد. بینگ و همکاران (۲۰۱۸) با افزودن سطوح مختلف برگ چای سبز به جیره مرغ‌های تخمگذار نشان دادند که استفاده از سطوح بالاتر از ۱ درصد مصرف خوراک را کاهش داد. کوجیما و یوشیدا (۲۰۰۸) و وی و همکاران (۲۰۱۲) نیز مشابه نتایج آزمایش حاضر، کاهش مصرف خوراک را حتی در سطوح پایین‌تر چای سبز گزارش کرده‌اند. بینگ و همکاران (۲۰۱۸) دلیل کاهش نسبی مصرف خوراک را در مرغ‌های تغذیه شده با چای سبز، تند و تیز بودن طعم و بوی برگ چای سبز به دلیل اسانس‌ها و تانن بالا عنوان کرد که خصوصاً در هفته اول بیشتر می‌تواند تحت تأثیر قرار دهد. در این آزمایش نیز همان‌گونه که در جدول ۳ نشان داده شده است، مصرف خوراک مرغ‌ها در هفته‌های اول و دوم بیشتر از هفته‌های بعدی، تحت تأثیر بو و طعم تند برگ چای سبز قرار گرفته است. مصرف خوراک پرندگان تغذیه شده با ویتامین E، تفاوت معنی‌داری با گروه شاهد نشان نداد.

Table 3- Effects of different levels of GTLP[1] on feed intake (g) of laying hens

Dietary treatments	Week1	Week2	Week3	Week4	Week5	Week6	Week7	Total period
Control	90.38[a]	92.17[a]	89.16	89.33[a]	88.83[a]	88.10[ab]	89.16[a]	89.59[a]
0.5 % GTLP	89.34[a]	89.74[a]	89.16	88.50[ab]	88.83[a]	88.00[ab]	87.50[ab]	88.72[a]
1 % GTLP	85.48[b]	84.65[b]	88.40	87.33[ab]	87.16[ab]	86.00[bc]	85.75[b]	86.40[b]
1.5 % GTLP	88.15[ab]	83.05[b]	88.51	86.00[b]	85.55[b]	84.16[c]	85.08[b]	85.79[b]
0.05 % Vitamin E	88.97[ab]	91.34[a]	89.66	89.58[a]	89.66[a]	89.50[a]	89.00[a]	89.67[a]
SEM	0.926	1.03	0.187	0.645	0.649	0.603	0.774	0.435
P-value	0.012	0.0001	0.116	0.003	0.001	0.0001	0.002	0.0001

[a,b]Means with different superscripts within a column differ significantly (P < 0.05)
[1] Green tea leaf powder

نتایج افزودن اثرات سطوح مختلف پودر برگ چای سبز بر درصد تولید تخم‌مرغ مرغ‌های تخمگذار در جدول ۴ ارائه شده است. نتایج نشان می‌دهد که اگرچه در دو هفته اول، استفاده از پودر برگ چای سبز، نتوانست تأثیر معنی‌داری بر عملکرد تولید داشته باشد، ولی از هفته سوم به بعد، سطوح ۱ و ۱/۵ درصد برگ چای سبز، توانست عملکرد تولید تخم‌مرغ را نسبت به گروه شاهد تحت تأثیر قرار داده و کاهش معنی‌داری دهد. مشابه این آزمایش، بینگ و همکاران (۲۰۱۸) نشان دادند که تا ۱ درصد چای سبز، عملکرد تولید تحت تأثیر قرارنگرفت، ولی سطوح بالای ۱ درصد، باعث کاهش درصد تخمگذاری گردید ودلیل آن را کاهش مصرف خوراک بیان کردند که با نتایج این تحقیق هم خوانی دارد (جدول ۴). کوجیما و یوشیدا (۲۰۰۸) و وی و همکاران (۲۰۱۲) نیز تغییر معنی‌داری در درصد تخمگذاری مرغ‌های تخمگذار تغذیه شده با سطوح پایین چای سبز مشاهده نکردند ولی در اثر استفاده از سطوح بالاتر، کاهش درصد تخمگذاری مشاهده شد هرچند که این محققان نیز، کاهش مصرف خوراک را حتی در سطوح پایین‌تر چای سبز گزارش کرده‌اند. موافق با این آزمایش، بیسواس و همکاران (۲۰۰۰) نیز نشان دادند که استفاده از چای سبز تا ۰/۶ درصد جیره مرغان تخم‌گذار، عملکرد تخمگذاری را تحت تأثیر قرار نداد. آریانا و همکاران (۲۰۱۱) نیز مشاهده کردند که تا ۱/۵ درصد پودر چای سبز تأثیر معنی‌داری بر تولید تخم‌مرغ نداشت. سادو و همکاران (۲۰۰۸) گزارش کردند که تا سطح ۱ درصد چای سبز، حتی درصد تولید را بهبود می‌دهد ولی سطوح بالاتر، عملکرد تولید را کاهش می‌دهد. بینگ و همکاران (۲۰۱۸) گزارش کردند که یکی از دلایل احتمالی کاهش درصد تولید تخم مرغ در سطوح بالای چای سبز، خصوصاً در دراز مدت، کاهش انرژی قابل متابولیسم دریافتی مرغ از چای سبز است حتی اگر جیره به درستی فرموله شده باشد. یکی از دلایل احتمالی کاهش درصد تولید تخم‌مرغ در سطوح بالای برگ چای سبز، مربوط به اپی‌کاتچین موجود در چای سبز است که به عنوان مختل کننده جذب چربیها در دستگاه گوارش می‌باشد و چون زرده تخم‌مرغ حاوی چربی بالایی بوده و کاهش چربی، میتواند باعث کاهش تولید تخم‌مرغ شود، بنابراین با مهار جذب چربی، زرده تخم‌مرغ کم تولید شده و بنابرین درصد تولید کم می‌شود (ایکیدا و همکاران ۱۹۹۲). در بعضی از آزمایشات، حتی بهبود عملکرد نیز با دریافت چای سبز گزارش شده است. زینب و همکاران (۲۰۱۰) نیز گزارش دادند که افزودن برگ چای سبز به جیره در سطوح بالای ۱ درصد تولید تخم‌مرغ را نسبت به جیره کنترل بهبود می‌بخشد. شاید نوع چای سبز مورد استفاده در جیره و میزان ترکیبات فعال آن، سطح چای سبز مورد استفاده، مدت زمان تغذیه، سویه مرغ و یا سن مرغ در این نتایج متفاوت تأثیرگذار بوده است. همچین افزودن ویتامین E به جیره، نسبت به گروه‌های چای سبز، تاثیر مثبتی داشت که به دلیل تأثیر مثبت معنی‌دار این مکمل بر مصرف خوراک بود.

نتایج اثرات سطوح مختلف برگ چای سبز بر وزن تخم‌مرغ مرغ‌های تخمگذار در جدول ۵ آورده شده است. بیشتر منابع تحقیقاتی کاهش وزن تخم‌مرغ را در مرغ‌های تغذیه شده با چای سبز گزارش کرده‌اند. یامان و همکاران (۱۹۹۹) نشان داد با استفاده از ۰/۶۷ درصد عصاره برگ چای سبز در آب آشامیدنی مرغ‌های تخمگذار، وزن تخم‌مرغ این پرندگان کاهش یافت. بیسواس و واکیتا نیز

در سال ۲۰۰۱ با تغذیه ۰/۳ درصد پودر چای سبز در جیره، کاهش وزن تخم‌مرغ را گزارش کردند. بینگ و همکاران (۲۰۱۸) نیز نشان دادند که وزن تخم‌مرغ با افزایش سطوح چای سبز در جیره کاهش می‌یابد بطوریکه در سطح ۲ درصد چای سبز، وزن تخم‌مرغ تقریباً ۳ درصد کاهش می‌یابد. به نظر می‌رسد کاهش مصرف خوراک در تیمارهای حاوی چای سبز، باعث کاهش دریافت مواد مغذی خصوصاً چربی جهت ساخت زرده در تخمدان در نهایت روی وزن تخم‌مرغ تأثیر داشته و باعث کاهش وزن تخم‌مرغ می‌شود چون وزن تخم مرغ شدیداً به جذب چربی و دریافت اسیدهای چرب از روده بستگی دارد و کاتچین دارای اثرات مهارکننده جذب چربی در روده کوچک می‌باشد (ایکیدا و همکاران ۱۹۹۲).

نتایج اثرات سطوح مختلف برگ چای سبز بر توده تخم‌مرغ مرغ‌های تخمگذار در جدول ۶ ارائه شده است.

توده تخم مرغ حاصل‌ضرب درصد تولید تخم‌مرغ در وزن تخم‌مرغ بوده و مقدار توده تولیدی تخم‌مرغ را نشان می‌دهد و وابسته به درصد تولید و وزن مرغ است.

مشابه با وزن تخم‌مرغ و خصوصاً در صد تولید، توده تخم‌مرغ مرغ‌هایی که با سطوح ۱ و ۱/۵ درصد برگ چای سبز تغذیه شده بودند، نسبت به گروه شاهد کاهش یافت.نتایج اثرات سطوح مختلف برگ چای سبز بر ضریب تبدیل غذایی مرغ‌های تخمگذار در جدول ۷ ارائه شده است. ضریب تبدیل غذایی که از تقسیم مصرف خوراک پرنده به توده تولیدی تخم‌مرغ بدست می‌آید، بنابراین تحت تأثیر مصرف خوراک، درصد تولید و وزن تخم‌مرغ است. در اکثر هفته‌های تولید، استفاده از سطوح ۱ و بالای ۱ درصد چای سبز، ضریب تبدیل خوراک پرندگان را نسبت به گروه شاهد افزایش داد. کمترین ضریب تبدیل

Table 4- Effects of different levels of GTLP[1] on egg production rate of laying hens

Dietary treatments	Week1	Week2	Week3	Week4	Week5	Week6	Week7	Total period
Control	70.93	72.50^{ab}	73.45^{a}	73.09^{a}	71.07^{a}	69.88^{ab}	68.69^{a}	71.37 ^{ab}
0.5% GTLP	68.11	70.11^{b}	73.45^{a}	72.50^{a}	71.07^{a}	70.48^{a}	69.28^{a}	70.71^{b}
1% GTLP	68.12	70.11^{b}	68.39^{ab}	62.14^{b}	62.23^{b}	64.12^{bc}	62.73^{b}	66.14^{c}
1.5% GTLP	69.43	71.90^{ab}	64.30^{b}	62.93^{b}	62.2^{b}	60.15^{c}	62.93^{b}	65.46^{c}
0.05 % Vitamin E	68.97	74.88^{a}	71.66^{a}	74.64^{a}	70.63^{a}	73.45^{a}	73.45^{a}	73.13^{a}
SEM	0.983	0.982	1.21	1.18	1.30	1.39	1.23	0.516
P-value	0.262	0.011	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001

[a,b,c] Means with different superscripts within a column differ significantly ($P < 0.05$)
Green Tea Leaf Powder

Table 5- Effects of different levels of GTLP[1] on egg weight (g) of laying hens

Dietary treatments	Week 1	Week 2	Week 3	Week 4	Week 5	Week 6	Week 7	Total period
Control	67.42	64.58	67.00 ^{a}	67.62^{a}	66.72^{a}	65.70^{ab}	66.90^{a}	66.56^{a}
0.5% GTLP	65.05	63.76	63.04^{b}	64.67^{b}	64.49^{ab}	62.47^{c}	63.07^{bc}	63.79^{bc}
1% GTLP	65.67	63.75	65.92 ^{ab}	65.05^{ab}	60.75^{c}	64.16^{abc}	61.33^{c}	63.80^{bc}
1.5% GTLP	63.65	61.79	64.09^{ab}	62.27^{b}	62.48 ^{bc}	62.75^{bc}	63.40b^{c}	62.97^{c}
0.05 % Vitamin E	64.42	65.12	65.10^{ab}	66.92^{a}	64.63^{ab}	66.88^{a}	65.29 ^{ab}	65.48^{ab}
SEM	0.894	0.812	0.878	0.808	0.707	0.741	0.797	0.450
P-value	0.063	0.075	0.034	0.0008	0.0001	0.001	0.0005	0.0001

[a,b,c] Means with different superscripts within a column differ significantly ($P < 0.05$)

Table 6- Effects of different levels of GTLP[1] on egg mass (g) of laying hens

Dietary treatments	Week1	Week2	Week3	Week4	Week5	Week6	Week7	Total period
Control	48.82[a]	46.81[ab]	49.21[a]	49.36[a]	44.08[a]	42.62[ab]	42.58[ab]	47.51[a]
0.5% GTLP	44.29[b]	44.68[b]	46.32[a]	46.89[ab]	42.57[a]	40.91[bc]	40.54[b]	45.11[b]
1% GTLP	44.72[b]	44.66[b]	45.05[ab]	43.82[bc]	34.71[b]	37.94[dc]	35.37[c]	42.20[c]
1.5% GTLP	44.22[b]	44.43[b]	41.25[b]	41.43[c]	36.47[b]	34.60[d]	36.72[c]	41.24[c]
0.05 % Vitamin E	44.39[b]	48.76[a]	46.64[a]	50.13[a]	45.01[a]	45.70[a]	44.65[a]	47.89[a]
SEM	0.804	0.681	1.02	0.941	0.970	0.876	0.698	0.554
P-value	0.017	0.0004	0.0002	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001

[1]Green Tea Leaf Powder [a,b,c] Means with different superscripts within a column differ significantly ($P < 0.05$)

Table 7 - Effects of different levels of green tea leaves on feed conversion ratio (g: g) of laying hens

Dietary treatments	Week 1	Week 2	Week 3	Week 4	Week 5	Week 6	Week 7	Total period
Control	1.89	1.96[ab]	1.81[b]	1.81[c]	2.01[b]	2.06[bc]	2.09[c]	1.88[c]
0.5% GTLP[1]	2.01	2.01[a]	1.93[b]	1.88[bc]	2.08[b]	2.15[bc]	2.16 [bc]	1.96[bc]
1% GTLP	1.91	1.89[ab]	1.96[ab]	1.99[ab]	2.51[a]	2.26[ab]	2.42[a]	2.05[ab]
1.5% GTLP	2.00	1.87[b]	2.15[a]	2.07[a]	2.36[a]	2.44[a]	2.23[ab]	2.08[a]
0.05 % Vitamin E	2.01	1.87[b]	1.92[b]	1.79[c]	1.99[b]	1.96[c]	1.99[c]	1.87[c]
SEM	0.036	0.032	0.014	0.040	0.057	0.049	0.048	0.023
P-value	0.052	0.015	0.049	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001

a,b,c Means with different superscripts within a column differ significantly ($P < 0.05$)
[1]Green Tea Leaf Powder

Table 8- Effects of different levels of GTLP[1] on serum lipids and antioxidant status of laying hens

Dietary treatments	Triglyceride (mg/dl)	Total Cholesterol (mg/dl)	VLDL (mg/dl)	TAC(mmol/dl)	BMDA(µg/ml)
Control	201.2[a]	181.2[a]	40.24[a]	1.13[c]	2.51[a]
0.5 % GTLP	201.40[a]	174.6[ab]	40.28[a]	1.71[a]	1.77[b]
1 % GTLP	190.2[b]	163.00[b]	38.04[ab]	1.59[ab]	1.61[b]
1.5 % GTLP	187.2[b]	150.3[b]	37.44[b]	1.65[ab]	1.48[b]
0.05 % Vit.E	193.80[a]	189.5[a]	38.76[ab]	1.34[bc]	1.96[ab]
SEM	3.88	5.08	1.18	0.079	0.172
P-value	0.017	0.032	0.042	0.0001	0.002

a,b,c Means with different superscripts within a column differ significantly ($P < 0.05$)
[1]Green Tea Leaf Powder

خوراک مربوط به تیمار حاوی ویتامین E (۱/۸۴) و بیشترین ضریب تبدیل مربوط به تیمار ۱/۵ درصد پودر برگ چای سبز (۲/۰۸) بود.

نتایج اثرات سطوح مختلف برگ چای سبز بر لیپیدهای سرم خون و فاکتورهای آنتی‌اکسیدانی سرم مرغ‌های تخمگذار در جدول ۸ ارائه شده است. نتایج جدول ۹ نشان می‌دهد که در پرندگان تغذیه شده با سطوح ۱ و ۱/۵

درصد چای سبز و ویتامین E، ظرفیت آنتی‌اکسیدانی خون پرندگان بطور معنی‌داری نسبت به گروه شاهد بهبود و میزان MDA نیز کاهش پیدا کرد. این نتایج، اثرات آنتی‌اکسیدانی بسیار مؤثر چای سبز و ترکیبات فعال آن را در مرغ تخمگذار نشان می‌دهد. در پژوهش‌های قبلی، اثرات آنتی‌اکسیدانی ترکیبات چای سبز گزارش شده بود. تحقیقات زیادی اثرات آنتی‌اکسیدانی چای سبز را به اثبات رسانده و بیشتر نتایج تحقیقات بر روی طیور، نتایج آزمایش ما را تأیید می‌کنند. ایشیکاوا و همکاران (۱۹۹۷) گزارش کردند که فلاونوئیدهای چای سبز، قادرند بخوبی ظرفیت آنتی‌اکسیدانی حیوانات را بالا ببرند. پانالا و همکاران (۱۹۹۷) نشان دادند که پلی‌فنول‌های چای سبز، قادر به کاهش تولید رادیکال‌های آزاد تولید شده در سطح سلول می‌باشند. ثابت شده است که فلاونوئیدهای چای سبز نقش حفاظتی مهمی در برابر استرس‌های اکسیداتیو بازی می‌کنند (بابیچ و همکاران ۲۰۰۵). ساهین و همکاران (۲۰۱۰) نیز کاهش MDA خون را با تغذیه چای سبز در مرغ‌ها گزارش کرده بودند. پیلیپنکو و همکاران (۲۰۰۸) آزمایشی را در ۲۵ بیمار انجام دادند که گروه‌هایی که از چای سبز استفاده کرده بودند وضعیت آنتی‌اکسیدانی بهتری نسبت به گروه کنترل داشتند و نیز شاخص پراکسیداسیون چربی‌ها از ۴/۶۳ به ۴/۱۴ (µg/ml) کاهش یافته بود. زینب وهمکاران (۲۰۱۰) بهبود ظرفیت آنتی-اکسیدانی پرندگان تغذیه شده با چای سبز را گزارش کردند. اید و همکاران (۲۰۰۸) گزارش کردند که ویتامین E موجود در چای سبز همانند مکمل ویتامین E به عنوان آنتی‌اکسیدان طبیعی نقش مهمی به عنوان کاهنده استرس اکسیداتیو دارد. زینب و همکاران (۲۰۱۰) گزارش دادند که با افزایش پودر برگ چای سبز به جیره مرغ، میزان MDA خون کاهش و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی خون به طور معنی‌داری افزایش می‌یابد. اپی‌کاتچین های موجود در چای سبز نیز از بین برنده تعداد زیادی از رادیکال‌های ازاد (مثل هیدروکسیل بسیار فعال به عنوان اغاز کننده پراکسیداسیون لیپیدها) هستند (ناکاگاوا یوکوزاوا ۲۰۰۲). بطور کلی نشان داده شده که ترکیبات پلی‌فنلی گیاهی درون سلول‌ها با دو روش آنزیمی و غیر آنزیمی تاثیرات آنتی‌اکسیداتیو و آنتی‌پراکسیدانی از خود نشان دهند.

نتایج جدول ۹، در مورد ترکیب لیپیدهای سرم نشان می‌دهد که با افزودن حداقل ۱ درصد برگ چای سبز به جیره، تری‌گلیسرید خون مرغ‌های تخمگذار بطورمعنی‌داری نسبت به گروه شاهد کاهش می‌یابد (P<۰/۰۵). همچنین افزودن ۱ و ۱/۵ درصد برگ چای سبز به جیره، کلسترول کل و تریگلیسرید خون نسبت به گروه شاهد کاهش یافت (P<۰/۰۵) که مطابق با یکی از پژوهش‌های انجام شده با گیاهان دارویی از قبیل گیاه تشنه‌داری می باشد(رستمی و همکاران ۱۳۹۷). کاتچین چای سبز با ممانعت از بازجذب صفرا دفع اسیدهای صفراوی را افزایش می‌دهد. به منظور جبران از دست رفتن این اسیدهای صفراوی، تبدیل کلسترول به اسیدهای صفراوی در کبد افزایش می‌یابد و این باعث کاهش محتوای کلسترول درکبد می‌شود که ممکن است تاثیری بر کل محتوای کلسترول خون و زرده تخم‌مرغ شود (مایانت و میتروپولوس ۱۹۷۷). چان و همکاران (۱۹۹۹) دلیل کاهش کلسترول خون پرنده را به دلیل مصرف چای سبزرا کاهش جذب گزارش کردند نه کاهش سنتز کلسترول یا اسیدهای چرب. شیشیکورا و همکاران (۲۰۰۶) گزارش کردند که اپی‌گالوکاتچین‌گالات موجود در چای سبز، یک کاهش دهنده بسیار قوی کلسترول و لیپیدهای خون مانند تریگلیسرید می‌باشد. آن‌ها اشاره کردند که اپی‌گالوکاتچین می‌تواند از طریق دخالت در امولسیفیکاسیون و وارد شدن لیپیدها به داخل میسل، در هضم و جذب لیپیدها، تری‌گلیسرید و کلسترول خون دخالت کند. همچنین محتوای کافئین و کاتچین‌های چای سبزمی‌تواند تأثیر مهاری بر جذب روده لیپیدها داشته باشد (کو و سانگ ۲۰۰۷) که همه این موارد می تواند تأثیر زیادی بر میزان تریگلیسرید و کلسترول خون داشته باشد.

نتیجه گیری کلی

نتیجه گیری می‌شود استفاده از برگ چای سبز در سطوح ۱ درصد و بالاتر در جیره مرغ‌های تخمگذار، اثرات منفی بر مصرف خوراک، درصد تولید و وزن تخم‌مرغ مرغ‌ها خواهد داشت ولی می‌تواند بخوبی باعث کاهش کلسترول

و تریگلیسرید خون و افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی خون
این پرندگان شود.

منابع مورد استفاده

Abdel-Azeem FA, 2005. Green tea flowers (Camellia sinensis) as natural anti-oxidants feed additives in growing Japanese quail diets. Egyptian Poultry Science Journal 25(3): 569–588.

Al-Harthi MA, 2004. Responses of laying hens to different levels of amoxicillin, hot pepper or green tea and their effects on productive performance, egg quality and chemical composition of yolk and blood plasma constituents. Egyptian Poultry Science Journal 24(4): 845–868.

Ariana M, Abdolhossein S, Mohammad AE, and Rahman J, 2011. Effects of powder and extract form of green tea and marigold, and α-tocopheryl acetate on performance, egg quality and egg yolk cholesterol levels of laying hens in late of production. Journal of Medicinal Plants Research 5(13): 2710–2716.

Babich H, Gold T, Gold R, 2005. Mediation of the in vitro cytotoxicity of green tea and black tea polyphenols by cobalt chloride 155(1):195-205.

Bing Xia, Yali Liu, Da Sun, Jun Liu, Yuejin Zhu and Lizhi Lu, 2018. Effects of green tea powder supplementation on egg production and egg quality in laying hens. Journal of Applied Animal Research 46: 927-931.

Biswas AH, and Wakita M**,** 2001b. Comparison of two dietary factors, green tea powder feeding and feed restriction, influencing laying performance and egg quality in hens, of the Faculty of Bioresources, Mie University 25/26: 55–61.

Biswas MAH, Miyazaki Y, Nomura K and Wakita M, 2000b. Influences of long-term feeding of Japanese green tea powder on laying performance and egg quality in hens. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences 13: 980–985.

Chan PT, Fong WP, Cheung YL, Huang Y, Ho WKK, Chen ZY, 1999. Jasmine green tea epicatechins are hypolipidemic in hamsters (Mesocricetus auratus) fed a high fat diet. Journal of Nutrition 129:1094–1101.

Eid Y, Ebeid T, Moawad M, and El-Habbak M, 2008. Vitamin E supplementation reduces dexamethasone-induced oxidative stress in laying hens. Egyptian Poultry Science Journal 28 (3): 785-798.

Ishikawa T, Suzukawa M, Ito T, Yoshida H, Ayaori M, Nishiwaki M, Yonemura A, Hara Y, Nakamura H, 1997 . Effect of tea flavonoid supplementation on the susceptibility of lowdensity lipoprotein to oxidative modification. American Journal of Clinical Nutrition 66:261–266.

Ikeda I, Imasato Y, Sasaki E, Nakayama M, Nagao H, Takeo T, Yayabe F and Sugano M, 1992. Tea catechins decrease micellar solubility and intestinal absorption of cholesterol in rats. Biochimica et Biophysica Acta 1127:141–6.

Karori SM, Wachira FN, Wanyoko JK, and Ngure RM, 2007. Antioxidant capacity of different types of tea products. African Journal of Biotechnology 6(19): 2287−2296.

Koo SI, and Sang KN, 2007. Green tea as inhibitor of the intestinal absorption of lipids: Potential mechanism for its lipid-lowering effect. Journal of Nutritional Biochemistry 18(3): 179–183.

Kojima S, Yoshida Y, 2008. Effects of green tea powder feed supplement on performance of hens in the late stage of laying. International Journal of Poultry Science. 7 (5):491–496.

Labdar S, 2010.Green tea-healthy or unhealthy, viewed 06 June 2013, from http:// www.articlesbase.com/nutrition-articles/green-tea-healthy-or-unhealthy-3813575.

Myant NB and Mitropoulos KA, 1977. Cholesterol 7a-hydroxylase. Journal of Lipid Research 18: 135–153.

Nakagawa T, Yokozawa T, 2002. Direct scavenging of nitric oxide and superoxide by green tea. Food ChemicalToxicology 40:1745-50.

Pannala AS, Rice-Evans CA, Halliwell B and Singh S, 1997 .Inhibition of peroxynitrite-mediated tyrosine nitration by catechin polyphenols Biochem. Biophysical Research Communications 232 : 64-168

Pilipenko VI, Shakhovskaia AK, Mal'tsev GIU and Isakov VA, 2008. Influence of tableted green tea on index the antioxidant status patients with disease digestion organs. Voper Pitan 77: 58-62.

Rostami F, Taherpour K, Qarai MA, Shirzadi H and Ghasemi HA, 1397. Effects of addition of hydroalcoholic extract of a Scrophularia striata compared to probiotic, antibiotic and vitamin supplement with minerals on growth performance and blood parameters of broiler chickens. Iranian Journal of Animal Science Research 28: 197 – 201.

Sadao K and Yuko Y, 2008. Effects of green tea powder feed supplement on performance of hens in the late stage of laying', International Journal of Poultry Science 7(5), 491–496. http://dx.doi.org/10.3923/ijps.2008.491.496.

Sahin K, Orhan C, Tuzcu M, Ali S, Sahin N and Hayirli A, 2010. Epigallocatechin-3-gallate prevents lipid peroxidation and enhances antioxidant defense system via modulating hepatic nuclear transcription factors in heat-stressed quails. Poultry Science 89:2251-2258.

Shishikura Y, Khokhar S, Murray BS, 2006. Effect of tea polyphenols on emulsification of olive oil in a small intestine model system. Journal of Agricultural and Food Chemistry 54:1906–13.

Wei Y, Qu X, Cai C, 2012. Effects of green tea powder on performance, egg quality and yolk cholesterol of green shell laying hens. China Feed 22:22–24.

Yamane T, Goto H, Takahashi D, Takeda H, Otowaki K & Tsuchida T, 1999. Effects of hot water extracts of tea on performance of laying hens. Japan Poultry Science 36: 31–37.

Zeinab MA, Abdo RA, Hassan Amal Abd El-Salam and Shahinaz A, 2010. effect of adding green tea and its aqueous extract as natural antioxidants to laying hen diet on productive, reproductive performance and egg quality during storage and its content of cholesterol. Egyptian Poultry Science Journal 30: 1121-1149.

Effects of different levels of green tea leaf powder on production performance and some blood parameters of laying hens

R Kanani[1], S A Mirghelenj[2*], R Kianfar[3] and H Janmohammadi[3]

Received: June 19, 2019 Accepted: January 26, 2020
[1]MSc Student, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran
[2]Assistant Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Urmia University, Urmia, Iran
[3]Respectively Assistant Professor and Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran
[*]Corresponding author: Email: a_mirghelenj@yahoo.com

پژوهش‌های علوم دامی Animal Science Researches
Journal of Animal Science/vol.30 No.1/ 2020/pp 67-78
https://animalscience.tabrizu.ac.ir
OPEN ACCESS

© 2009 Copyright by Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran.
This is an open access article under the CC BY NC license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.0/)
DOI: 10.22034/AS.2020.11008

Introduction *Camellia sinensis* is a species of evergreen shrub or small tree that its leaves is used to produce tea. The difference in the flavour, colour, and name of the tea depends on how the leaves are processed. There are four basic types of tea: black tea (tea leaves that are exposed to the air and allowed to fully oxidise or ferment, changing the leaves from green to black), oolong tea (it falls between black and green tea), green tea (less processed and not fermented), and white tea (the least processed of all tea). Green tea has over 200 bioactive compounds and contains over 300 different substances. The chemical composition of tea, composed of polyphenols such as catechins and flavonoids, alkaloids such as caffeine, theophylline, essencial oils and other compounds which are unknown (Carry et al. 2007). In most researches, green tea has beneficial effects due to the presence of catechins as powerful antioxidants. Ariana et al. (2011) reported that adding 1.5% green tea leaf to laying hens diet caused a decrease in feed intake compared with control diet. Bing et al. (2018) reported that up to 1% green tea leaf did not affect production performance, but levels above 1% reduced laying percentage. Some sources even reported better performance for the birds fed even lower levels of green tea. Abdul Azim (2005) reported that adding 0.75% of green tea improved the laying yield and feed conversion rate of Japanese quail. Due to complex compounds such as catechins, flavonoids and phenolic acids, antioxidant and cholesterol lowering effects of tea have been proved. Ariana et al. (2011) reported the reduction of serum cholesterol of laying hens fed 1.5% green tea leaf and Zeinab et al. (2010) showed an improvement in antioxidant capacity of birds fed green tea leaves. Due to lack of research on the effects of Iranian tea on laying hen performance and extensive cultivation of this product in Iran, this study was conducted to evaluate the effects of different levels of green tea on production performance, serum lipids, and antioxidant capacity of laying hens.

Material and methods One hundred and twenty W-36 white leghorn laying hens (60 wk age) were assigned to five treatments with five replicates and four birds in each replicate based on a completely randomized design. Dried Iranian green tea leaf provided from Lahijan city tea farms. Dietary treatments including: 1) Basal diet based on a corn-soybean meal 2) basal diet with 0.5 % green leaf tea powder, 3) basal diet with 1% green leaf tea powder, 4) basal diet with 1.5% green leaf tea powder, and 5) basal diet with 500 g/ton vitamin E. All of the diets were fed to birds for seven weeks. The diets were isocaloric and isonitrogenous. Egg production rate, egg weight, feed consumption, egg mass, and feed conversion ratio were recorded weekly and reported as hen day basis. Egg mass was

calculated by multiplying the total number of eggs laid per hen by the average egg weight. At the end of the experiment, two birds from each replicate (close to cage average weight) were selected. Blood samples were collected from the wing and serum was separated. Total antioxidant capacity (TAC), lipid peroxidation (MDA), total cholesterol, triglyceride, and high-density lipoprotein (HDL) were measured using analytical kits. All data were analyzed by ANOVA procedure described by the SAS Institute (2009). Tukey test was used to determine the significant differences between treatment means.

Results and discussion The results showed that feed intake, egg production rate, and egg mass of birds fed diets containing more than 0.5% green tea leaf powder (GTLP) decreased significantly and feed conversion ratio increased as compared with control group. Production performance criteria was not affected in birds fed vitamin E as compared with control group. Similarly, Bing et al. (2018) showed that feeding up to 1% of GTLP in layer hen diets did not affect production performance; but, levels above 1% reduced egg production percentage. Also, Bing et al. (2018) showed that the use of higher than 1% GTLP in diet had negative effects on production performance. Kojima and Yoshida (2008) and Wei et al. (2012), similar to our results, reported a decrease in feed intake even at lower levels of GTLP in the diet. Yaman et al. (1999) showed that egg weight decreased using 0.67% green tea extract in drinking water. As compared with control group, birds fed diet containing 1.5% GTLP had lower serum triglyceride, total cholesterol, and VLDL concentrations. Similarly, Ariana et al. (2011) reported a reduction in serum cholesterol of laying hens fed 1.5% GLTP. Shishikoura et al. (2006) reported that catechins in green tea is a potent inhibitor for cholesterol and triglyceride absorption in small intestine. Panala et al. (1997) showed that green tea polyphenols can reduce the production of free radicals produced in the cell and Ishikawa et al. (1997) reported that green tea flavonoids could be able to boost animal antioxidant capacity. Sahin et al. (2010) reported a decrease in malonildialdehyde (MDA) by feeding GLTP in birds. In the present experiment, serum antioxidant capacity was increased, but MDA and lipid peroxidation index were decreased in the birds fed diets having 1.5% GTLP or vitamin E ($P<0.05$).

Conclusion: Although the use of at least 1% GTLP had negative effect on production performance of laying hens, it reduced blood cholesterol and triglycerides, while increased antioxidant capacity parallel to vitamin E diet.

Keywords: Antioxidant capacity, Green tea, Laying hens, Production performance