

## اثر جیره‌های حاوی سطوح مختلف برگ گردو و ویتامین E بر وضعیت آنتی‌اکسیدانی خون، عملکرد و خصوصیات کیفی تخم‌مرغ در مرغ‌های تخم‌گذار

- وحید عباسی‌راد (نویسنده مسئول)  
دانش آموخته کارشناسی ارشد فیزیولوژی دام
  - خلیل میرزاده  
استادیار دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان
  - مرتضی ممویی  
دانشیار دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان
  - صالح طباطبایی وکیلی  
استادیار دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان
  - مهدی زارعی  
دانشیار دانشگاه شهید چمران اهواز
- تاریخ دریافت: آبان‌ماه ۹۲ تاریخ پذیرش: آذرماه ۹۲  
شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۳۶۳۱۰۷۷۲۶  
Email: abasi\_vahid@yahoo.com

### چکیده

هدف این آزمایش بررسی اثر سطوح مختلف پودر برگ گردو و ویتامین E بر وضعیت آنتی‌اکسیدانی خون، عملکرد تولیدی و خصوصیات کیفی تخم‌مرغ در مرغ‌های تخم‌گذار بود. تعداد ۲۱۶ قطعه مرغ تخم‌گذار لگهورن سویه‌های -لاین W36 (با سن ۷۰ هفته) انتخاب و در قالب طرح کاملاً تصادفی به ۶ تیمار، ۳ تکرار و ۱۲ قطعه مرغ در هر تکرار تقسیم بندی شدند. تیمارها شامل تیمار شاهد، تیمارهای حاوی ۱۰۰ و یا ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم ویتامین E و تیمارهای حاوی ۱، ۲ و ۳ درصد پودر برگ گردو بودند. نتایج نشان داد که استفاده از سطوح مختلف ویتامین E و برگ گردو دارای اثرات معنی‌داری بر ظرفیت آنتی‌اکسیدانی پلاسما خون می‌باشد ( $P < 0.05$ )، به طوری که تیمار حاوی ۲ درصد برگ گردو بیشترین و تیمار شاهد کمترین ظرفیت آنتی‌اکسیدانی پلاسما را داشتند. غلظت مالون دی‌آلدئید سرم خون (به عنوان شاخص اکسیداسیون چربی‌ها) تحت تأثیر تیمارها قرار نگرفت ( $P > 0.05$ ). همچنین گروه‌های آزمایشی بر درصد تولید تخم‌مرغ، وزن تخم‌مرغ، توده تخم‌مرغ و ضریب تبدیل غذایی تأثیر نداشتند ( $P > 0.05$ )، اما خوراک مصرفی در تیمار حاوی ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم ویتامین E و تیمارهای ۲ و ۳ درصد برگ گردو کاهش یافت ( $P < 0.05$ ). شاخص رنگ زرده تخم‌مرغ تحت تأثیر تیمارهای برگ گردو افزایش معنی‌داری نشان داد ( $P < 0.05$ )، اما سایر خصوصیات کیفی مورد بررسی تحت تأثیر تیمارها قرار نگرفتند ( $P > 0.05$ ). بر اساس مشاهدات، سطح ۲ درصد برگ گردو می‌تواند به عنوان یک منبع جدید از آنتی‌اکسیدان‌ها در تغذیه طیور مورد استفاده قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: برگ گردو، ظرفیت آنتی‌اکسیدانی، مالون‌دی‌آلدئید، مرغ تخم‌گذار.

Animal Sciences Journal (Pajouhesh &amp; Sazandegi) No 104 pp: 233-242

**The effect of different levels of walnut leaves (*Juglans regia* L.) powder and Vitamin E dietary supplementation on the antioxidant activity of blood, performance and egg traits in commercial laying hens.***By: Abasi-Rad, V. M.Sc. Department of Animal Science, Khuzestan Ramin Agriculture and Natural Resources University, (Corresponding Author: Tel: +989363107726).**Mirzadeh, Kh., Mamouei, M. and Tabatabaei-Vakili, S. Department of Animal Science, Khuzestan Ramin Agriculture and Natural Resources University.**Zarei, M. Department of Veterinary, Shahid Chamran university***Received: November 2013****Accepted: December 2013**

The aim of this study was to determine the effect of different dietary levels of walnut leaves powder and vitamin E supplementation on blood antioxidant status, production performance and egg quality characteristics in commercial laying hens. A total number of 216 leghorn Hy-line W-36 (70 week old) strain laying hens used the completely randomized design were divided into 6 groups with 3 replicates and 12 hens per each replicate. Treatments included 100 or 200 mg/kg Vitamin E and 1, 2 or 3 percent of walnut leaves powder and control treatment. The results showed that the using of different levels of vitamin E and Walnut leaves has significant effects on plasma antioxidant capacity ( $P < 0.05$ ), so that the 2 percent of the Walnut leaves treatment have most and control treatment have lowest. The concentration of Malondialdehyde in blood (as index of oxidation of lipids) were not affected by treatments ( $P > 0.05$ ). Also experimental groups were not affected on the percentage of egg production, egg weight, egg mass and feed conversion rate ( $P > 0.05$ ), but feed intake in the 200 mg/kg vitamin E treatment and 2 and 3 percent Walnut leaves treatments decrease ( $P < 0.05$ ). The egg yolk color were significant increase by walnut leaves ( $P < 0.05$ ), but the other quality characteristics were not affected by the treatments ( $P > 0.05$ ). We concluded that walnut leaves could be a new feed additive as antioxidant in poultry nutrition.

**Key words:** Antioxidant capacity, Laying hens, Malondialdehyde, Walnut leaves.**مقدمه**

استفاده از آنتی اکسیدان‌های طبیعی مثل توکوفرول است. به خوبی اثبات شده است که ویتامین E در فرم آلفا توکوفریل استات، یک آنتی اکسیدان قوی در بدن است (۳۰). همچنین استفاده از گیاهان دارویی یا عصاره آنها یک استراتژی ساده و راحت برای وارد کردن یک آنتی اکسیدان طبیعی به بدن می‌باشد (۲۸). بنابراین منطقی است که برای تأمین آنتی اکسیدان‌های مورد نیاز بدن از گیاهان استفاده شود. با این حال، مشخص نیست که آیا خواص آنتی اکسیدانی گیاهان معطر با آلفا توکوفریل استات که معمولاً در جیره طیور تجاری گنجانده می‌شود، قابل مقایسه است یا نه (۳۵). گردو از درختان بسیار مهم و ارزشمند می‌باشد که در بسیاری از نقاط جهان یافت می‌شود. گردو متعلق به خانواده *Juglandaceae* می‌باشد. گردوی ایرانی (*Juglans regia* L.) مهمترین گونه شناخته شده آن است. پوست، مغز، برگ و

امروزه گیاهان معطر و عصاره‌های آنها به عنوان ارتقاء دهنده رشد و سلامت، توجه همگان را به خود جلب نموده‌اند. خاصیت این گیاهان به واسطه اسانس و سایر متابولیت‌های ثانویه گیاه می‌باشد. اسانس‌ها قابلیت آن را دارند که اثرات آنتی اکسیدانی اعمال نمایند (۱۰). آنتی اکسیدان‌ها در حفظ سلامت حیوان و پیشگیری از عوارض ناشی از فساد اکسیداتیو، کمک به سیستم ایمنی و افزایش عملکرد حیوان نقش دارند. با انجام محاسباتی ساده به این نتیجه خواهیم رسید که به نسبت هزینه‌ای که صرف افزودن ضد اکسیدان‌ها به خوراک می‌شود، منافع بدست آمده ده‌ها برابر هزینه آن خواهد بود. اخیراً استفاده از گیاهان دارویی به عنوان افزودنی‌های طبیعی خوراک در جیره طیور برای بالا بردن عملکرد و پاسخ ایمنی پرندگان استفاده می‌شوند (۲). یکی از راه‌های طبیعی افزودن آنتی اکسیدان در مکمل‌های غذایی،

جدول ۱- آنالیز ترکیبات برگ گردو (درصد)

اجزاء	ماده خشک
انرژی خام (کیلوکالری/کیلوگرم)	۴۲۶۰/۵
ماده خشک	۹۴/۷۹
خاکستر	۱۲/۵
پروتئین	۱۳/۴۲
چربی	۱/۲۲
فیبر	۱۷/۱
کلسیم	۲/۴۵
فسفر	۰/۰۱۴

فراسنجه‌های تولیدی شامل درصد تولید تخم مرغ و میانگین وزن تخم مرغ به صورت روزانه و خوراک مصرفی و ضریب تبدیل خوراک به صورت هفتگی محاسبه گردید. در پایان آزمایش تعداد ۳ عدد تخم مرغ از هر تکرار به تصادف انتخاب و شاخص شکل، درصد پوسته، درصد زرده، واحد هاو<sup>۵</sup>، شاخص رنگ زرده، مقاومت پوسته و شاخص زرده در آن‌ها اندازه گیری شد.

در خاتمه دوره آزمایش از هر واحد دو قطعه مرغ به صورت تصادفی انتخاب و از ورید بال آن‌ها خونگیری به عمل آمد. نمونه خون در دو لوله آزمایشی که یکی حاوی ماده ضد انعقاد EDTA (جهت اخذ پلاسما برای تعیین ظرفیت آنتی‌اکسیدانی) و دیگری فاقد ماده ضد انعقاد بود (برای اخذ سرم به منظور اندازه گیری پراکسیداسیون چربی‌های)، ریخته شد.

جهت اندازه گیری ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام<sup>۷</sup> (TAC) پلاسمای خون مرغ‌های تخم‌گذار از طریق FRAP<sup>۸</sup>، از روش Benzie و Strain (۶) استفاده شد. در این روش توانایی پلاسما در احیای یون‌های فریک (Fe<sup>3+</sup>) و تبدیل آن به یون‌های فرو (Fe<sup>2+</sup>) اندازه گیری می‌شود.

به منظور ارزیابی میزان پراکسیداسیون چربی‌ها در سرم مولکول مالون دی‌آلدئید<sup>۹</sup> (MDA) به عنوان محصول اصلی تجزیه هیدروپراکسیدهای چربی با استفاده از آزمایش تیوباربتوریک اسید<sup>۱۰</sup> (TBA) توسط روش Plaser و همکاران (۲۶) آنالیز شد. این آزمایش بر مقدار جذب نوری کمپلکس صورتی رنگ حاصل

پوسته گردو در صنایع داروسازی و لوازم آرایشی بهداشتی استفاده می‌شود (۲۴). برگ گردو غنی از اجزای آنتی‌اکسیدانی نظیر فنولیک اسیدها و فلاونوئیدها می‌باشد. کافئوتیلکونینیک اسید<sup>۱</sup>، اسید فنولی عمده و ژوگلون<sup>۲</sup>، کوئرستین گالاکتوزید، کوئرستین پنتوزید، کوئرستین آرابینوزید، کوئرستین گزیلوزید، کوئرستین رامنوزید<sup>۳</sup> و مشتق‌های کامپفول پنتوزید<sup>۴</sup>، فلاونوئیدهای اصلی موجود در برگ گردو هستند. کوئرستین بیشترین مقدار را نسبت به بقیه ترکیبات دارد (۴). خواص آنتی‌اکسیدانی برگ گردو در شرایط آزمایشگاهی به اثبات رسیده است، به طوری که طبق گزارش پیرا و همکاران (۲۴) عصاره برگ گردو در غلظت‌های بسیار پایین قدرت آنتی‌اکسیدانی بالایی نشان داد، که حتی از استانداردهای BHA<sup>۵</sup> و آلفاتوکوفرول قوی‌تر بود.

### مواد و روش‌ها

مقادیر لازم از برگ گردو در تیر ماه جمع‌آوری و در سایه خشک شد. برگ گردو پیش از استفاده در جیره آسیاب شد و بر حسب درصد جیره، ابتدا توزین گردید و سپس در هر یک از جیره‌های غذایی، با سایر اقلام غذایی به صورت کامل مخلوط گردید. آنالیز تقریبی ترکیبات این گیاه تعیین گردید (جدول ۱). همچنین ویتامین E به فرم آلفاتوکوفریل استات با غلظت ۵۰ درصد استفاده شد.

این آزمایش به مدت ۵۶ روز و با استفاده از ۲۱۶ قطعه مرغ تخم‌گذار سویه‌های -لاین W36 (با سن ۷۰ هفته) که در ۶ تیمار با ۳ تکرار و ۱۲ مرغ در هر واحد آزمایشی قرار گرفته بودند، انجام شد. یک گروه به عنوان تیمار شاهد با جیره غذایی پایه، دو تیمار با جیره پایه به اضافه سطوح ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم ویتامین E و سه تیمار نیز با سطوح ۱، ۲ و ۳ درصد برگ گردو به صورت جایگزین با سبوس گندم تغذیه شدند. جیره‌ها با استفاده از نرم افزار UFFDA، با انرژی و پروتئین یکسان و بر اساس نیازهای توصیه شده در دفترچه راهنمای پرورش مرغ تخم‌گذار سویه‌های -لاین تنظیم گردید (جدول ۲). در طول آزمایش، شرایط محیطی برای همه گروه‌های آزمایشی یکسان بود و مرغ‌ها به صورت آزاد به آب و خوراک دسترسی داشتند.

جامعه مورد نظر،  $a$  = اثر تیمارها،  $e_i$  = اثر اشتباه آزمایشی. داده‌های حاصله با استفاده از نرم‌افزار SAS (۳۱) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد (۱۷).

از واکنش یک مولکول MDA با دو مولکول TBA استوار است. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با مدل آماری زیر انجام شد:  $Y_i = \mu + a + e_i$   
 $Y_i$  = مقدار هر صفت اندازه‌گیری شده،  $\mu$  = میانگین صفت در

جدول ۲- اجزای تشکیل‌دهنده و مواد مغذی جیره مرغ‌های تخم‌گذار (بر حسب درصد)

تیمارها						شاهد	اقلام	
برگ گردو (درصد)			ویتامین E (میلی‌گرم در کیلوگرم)		۲۰۰			۱۰۰
۳	۲	۱	۲۰۰	۱۰۰				
۶۱/۵	۶۱/۵	۶۱/۵	۶۱/۵	۶۱/۵	۶۱/۵	ذرت		
۱۹	۱۹	۱۹	۱۹	۱۹	۱۹	کنجاله سویا (۴۳ درصد پروتئین)		
۲/۷	۲/۷	۲/۷	۲/۷	۲/۷	۲/۷	روغن آفتابگردان		
۲/۳	۲/۳	۲/۳	۲/۳	۲/۳	۲/۳	پودر ماهی		
۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۰۵	دی‌کلسیم فسفات		
۴/۷۳	۴/۷۳	۴/۷۳	۴/۷۳	۴/۷۳	۴/۷۳	پودر صدف		
۴/۷۳	۴/۷۳	۴/۷۳	۴/۷۳	۴/۷۳	۴/۷۳	آهک		
۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳۸	نمک طعام		
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	مکمل معدنی <sup>۱</sup>		
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	مکمل ویتامینی <sup>۲</sup>		
۰/۱۱	۰/۱۱	۰/۱۱	۰/۱۱	۰/۱۱	۰/۱۱	دی‌ال - متیونین		
-	۱	۲	۳	۳	۳	سیوس گندم		
۳	۲	۱	-	-	-	پودر برگ گردو		
-	-	-	۲۰۰	۱۰۰	-	ویتامین E (میلی‌گرم در کیلوگرم)		
ترکیبات شیمیایی								
۲۸۰۰	۲۸۱۰	۲۸۲۰	۲۸۳۰	۲۸۳۰	۲۸۳۰	انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری در کیلوگرم)		
۱۵/۱۳	۱۵/۱۵	۱۵/۱۷	۱۵/۲۰	۱۵/۲۰	۱۵/۲۰	پروتئین		
۴/۰۷	۴/۰۵	۴/۰۲	۴	۴	۴	کلسیم		
۰/۳۶	۰/۳۶	۰/۳۶	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۷	فسفر قابل دسترس		
۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	سدیم		
۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳۸	متیونین		
۰/۸۳	۰/۸۴	۰/۸۴	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۵	لیزین		
۲/۶۲	۲/۵۶	۲/۵۰	۲/۴۴	۲/۴۴	۲/۴۴	فیبر خام		
۵/۴۵	۵/۴۷	۵/۴۸	۵/۵۰	۵/۵۰	۵/۵۰	چربی		

۱. کیلوگرم از مکمل معدنی حاوی مقادیر خالص ذیل می‌باشد: منگنز ۷۵۰۰۰ میلی‌گرم، آهن ۷۵۰۰۰ میلی‌گرم، روی ۶۶۰۰۰ میلی‌گرم، مس ۶۰۰۰ میلی‌گرم، ید ۸۶۸ میلی‌گرم و سلنیم ۲۰۰ میلی‌گرم. هر ۲/۵ کیلوگرم از مکمل مکمل ویتامینه حاوی مقادیر خالص ذیل می‌باشد: ویتامین A ۸۸۰۰۰۰ واحد بین‌المللی، ویتامین B<sub>۱</sub> ۱۵۰۰ میلی‌گرم، ویتامین B<sub>۲</sub> ۴۰۰۰ میلی‌گرم، ویتامین B<sub>۳</sub> ۸۰۰۰ میلی‌گرم، ویتامین B<sub>۶</sub> ۲۴۶۲ میلی‌گرم، ویتامین B<sub>۱۲</sub> ۱۰ میلی‌گرم، ویتامین D<sub>۳</sub> ۲۵۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی، ویتامین E ۱۱۰۰۰ واحد بین‌المللی، ویتامین K<sub>۳</sub> ۲۲۰۰ میلی‌گرم، ویتامین B<sub>۹</sub> ۴۸۰ میلی‌گرم، ویتامین B<sub>۵</sub> ۳۵۰۰۰ میلی‌گرم، ویتامین H<sub>۲</sub> ۱۵۰ میلی‌گرم، کولین کلراید ۲۰۰۰۰۰ میلی‌گرم و آنتی‌اکسیدان ۱۰۰۰۰۰ میلی‌گرم.

## نتایج

اثر تیمارها بر فعالیت آنتی‌اکسیدانی خون در جدول ۳ ارائه شده است. با توجه به جدول ۳، ظرفیت آنتی‌اکسیدانی پلاسما به طور معنی‌داری تحت تأثیر تیمارها قرار گرفت ( $P < 0/05$ )، به گونه‌ایی که تیمارهای شاهد کمترین و تیمار ۲ درصد برگ گردو بیشترین ظرفیت آنتی‌اکسیدانی را داشتند. نتایج مربوط به اثر گروه‌های آزمایشی بر روند مهار اکسیداسیون چربی نیز در جدول ۳ نشان داده شده است. همان گونه که مشاهده می‌شود تفاوت معنی‌داری در میزان MDA سرم مرغ‌های تخم‌گذار وجود ندارد ( $P > 0/05$ )، هرچند که افزایش سطح ویتامین E و برگ گردو، میزان اکسیداسیون چربی را به صورت عددی کاهش داده است. اثرات استفاده از سطوح مختلف ویتامین E و برگ گردو بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار در جدول ۴ گزارش شده است. هرچند جیره‌های آزمایشی دارای اثر معنی‌داری بر تولید تخم‌مرغ، وزن تخم‌مرغ، توده تخم‌مرغ و ضریب تبدیل غذایی در مرغ‌های تخم‌گذار نبودند ( $P > 0/05$ )، لیکن از لحاظ عددی با استفاده از سطح ۱ درصد برگ گردو در جیره، بالاترین درصد تولید و توده تخم‌مرغ و همچنین بهترین ضریب تبدیل خوراک حاصل گردید. تیمار شاهد نیز بالاترین وزن تخم‌مرغ را از نظر عددی نسبت به سایر تیمارها داشت. میزان خوراک مصرفی تحت تأثیر معنی‌دار جیره‌های آزمایشی قرار گرفت ( $P < 0/05$ ) به طوری که تیمار با سطح ۳ درصد برگ گردو کمترین مصرف خوراک و تیمار شاهد بالاترین میزان آن را داشتند. اثرات جیره‌های آزمایشی بر خصوصیات کیفی تخم‌مرغ در جدول ۵ ارائه شده است. شاخص شکل، درصد پوسته، درصد زرده واحد هاو، مقاومت پوسته و شاخص زرده تحت تأثیر تیمارها قرار نگرفت ( $P > 0/05$ )، اما شاخص رنگ زرده تحت تأثیر معنی‌دار گروه‌های آزمایشی قرار گرفت ( $P < 0/05$ ).

## بحث

با افزایش سطح ویتامین E، ظرفیت آنتی‌اکسیدانی پلاسما افزایش یافته و مانع از واکنش زنجیره‌ای پراکسیداسیون در سرم مرغ‌های تخم‌گذار شده است. نتایج این تحقیق مشابه مطالعه و Gaál

همکاران (۲۱) و Mahmoud و Hijazi (۲۳) می‌باشد که گزارش کردند تغذیه جوجه‌های گوشتی با مکمل ویتامین E، فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام خون را افزایش می‌دهد. همچنین Puthpongsiriporn و همکاران (۲۷) گزارش کردند که مکمل ویتامین E، مقدار MDA پلاسما و تخم‌مرغ را کاهش می‌دهد. Cherian و همکاران (۱۴) نیز کاهش در مقدار MDA تخم‌مرغ و بافت کبد با استفاده از ویتامین E در جیره را گزارش کردند. این نتایج ناشی از خاصیت آنتی‌اکسیدانی ویتامین E می‌باشد. ویتامین E آنتی‌اکسیدانی است که می‌تواند رادیکال‌های آزاد تولید شده در غشاء سلول را به دام بیاورد و عملکرد طبیعی سلول را حفظ نماید. سطوح بالای ویتامین E در جیره طیور، از سلول، در مقابل آسیب ناشی از پراکسیداسیون لیپید محافظت می‌نماید (۳۰).

تغذیه برگ گردو بر وضعیت آنتی‌اکسیدانی خون مرغ‌های تخم‌گذار مؤثر بوده است. Cao و همکاران (۱۳) دریافتند که ظرفیت آنتی‌اکسیدانی سرم انسان بعد از درمان با توت فرنگی و اسفناج افزایش یافت این محققین اشاره کردند که ممکن است جذب ترکیبات فنلی در این غذاها عامل افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی خون باشد. Brenes و همکاران (۱۱) در مطالعه‌ای بهبود فعالیت آنتی‌اکسیدانی سرم مرغ‌های گوشتی را با استفاده از ویتامین E و تفاله انگور به عنوان منبعی از ترکیبات فنلی، گزارش کردند. اما Auger و همکاران (۵) گزارش کردند که تغذیه همستر با عصاره سرشار از فنول دانه انگور، ظرفیت آنتی‌اکسیدانی پلاسما را تحت تأثیر قرار نمی‌دهد. خاصیت آنتی‌اکسیدانی برگ گردو در تحقیقات آزمایشگاهی به اثبات رسیده است (۲۴). برگ گردو غنی از اجزایی نظیر فنولیک اسیدها، فلاونوئیدها (۴) و کاروتنوئید (۲۵) می‌باشد که این مواد دارای خاصیت آنتی‌اکسیدانی می‌باشند. کوئرستین، فلاونوئید اصلی موجود در برگ گردو است (۲۴). کوئرستین یکی از فلاونوئیدهایی است که توان آنتی‌اکسیدانی پلاسما را افزایش می‌دهد (۳۴). به نظر می‌رسد حضور دو گروه هیدروکسیل (OH) مجاور هم باعث

آنتی‌اکسیدانی پلاسمای موش‌های نر را بررسی و گزارش کردند که هر دو، ظرفیت آنتی‌اکسیدانی پلاسمای را کاهش دادند. این محققین بیان کردند که تیمار کردن طولانی مدت با مقادیر بالای ترکیبات فنولی می‌تواند اثر مضر بر وضعیت اکسیداتیو داشته باشد. تحقیقات در این مورد همچنان ادامه دارد.

افزایش قدرت احیا کنندگی و در نتیجه افزایش خاصیت آنتی‌اکسیدانی در کوئرتستین شده است (۴). این ترکیبات همچنین می‌توانند سلول را در برابر تخلیه گلوکاتایون احیاء، با افزایش ظرفیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی (گلوکاتایون، گلوکاتایون ردوکتاز، گلوکاتایون پراکسیداز و کاتالاز) محافظت نمایند (۱۶). Bullo و همکاران (۱۲)، اثر تغذیه گردو و پوسته گردو بر ظرفیت

جدول ۳- اثر جیره‌های آزمایشی بر ظرفیت آنتی‌اکسیدانی پلاسمای و میزان مالون دی‌آلدئید سرم خون در مرغ‌های تخم‌گذار

P-value	SEM	تیمارها						
		برگ گردو (درصد)			ویتامین E (میلی‌گرم/کیلوگرم)		شاهد	
		۳	۲	۱	۲۰۰	۱۰۰		
۰/۰۳	۲۷/۳۸	۵۸۳/۱۷ <sup>ab</sup>	۶۵۲/۰۶ <sup>a</sup>	۵۷۶/۵۰ <sup>ab</sup>	۶۴۹/۲۸ <sup>a</sup>	۵۷۳/۷۲ <sup>ab</sup>	۵۱۳/۱۷ <sup>b</sup>	ظرفیت آنتی‌اکسیدانی (میکرو مول/لیتر)
۰/۹۹	۰/۰۸۶	۰/۸۷۴	۰/۸۸۶	۰/۹۰۷	۰/۸۸۱	۰/۹۰۴	۰/۹۳۲	مالون دی‌آلدئید (نانو مول/میلی لیتر)

SEM = خطای استاندارد میانگین‌ها

حروف غیر مشابه در هر سطر نشان دهنده وجود تفاوت معنی‌دار می‌باشد ( $P < 0.05$ ).

(۷) مطابقت دارد. این محققین با بررسی اثر سطوح بالای ویتامین E (۵۰۰-۱۲۵ میلی‌گرم در کیلوگرم) در جیره مرغ‌های تخم‌گذار، در شرایط نرمال و تنش حرارتی، روی تولید تخم‌مرغ، گزارش کردند که ویتامین E در شرایط نرمال بر روی این صفت بی‌تأثیر است، ولی در شرایط استرس گرمایی، باعث بهبود تولید تخم‌مرغ می‌گردد. Jiang و همکاران (۲۲) و Botsoglou و همکاران (۹)، هیچ تفاوت قابل توجهی در عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار تغذیه شده با یک جیره غذایی مکمل شده با آلفاتوکوفریل استات (تا سطح ۲۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم) را مشاهده نکردند. نتایج برخی تحقیقات بیانگر آن است که بهره‌گیری از ترکیبات گیاهی می‌تواند سبب افزایش درصد تولید تخم‌مرغ گردد. تولید تخم‌مرغ در سطوح پایین برگ گردو بیشتر از سطوح بالاتر است.

تولید، وزن و توده تخم‌مرغ تحت تأثیر تیمارهای ویتامین E قرار نگرفتند. اصولاً ویتامین E همانند ویتامین C در شرایط استرس گرمایی باعث جلوگیری از کاهش غلظت ویتلوژنین پلاسمای خون می‌گردد. از آنجا که ویتلوژنین از مواد اصلی پیش‌ساز پروتئین زرده می‌باشد، کاهش این ماده می‌تواند راندمان تولید تخم‌مرغ را تحت تأثیر قرار دهد (۳۳). این ماده در شرایط نرمال به حد کافی تولید می‌شود و تنها در شرایط استرس گرمایی و بیماری، میزان آن کاهش می‌یابد. بنابراین، احتمال می‌رود که ویتامین E تنها در شرایط تنش بتواند بر روی عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار تأثیرگذار باشد و از آنجا که در این آزمایش شرایط تقریباً نرمال بوده است، لذا اثر این ویتامین روی عملکرد مثبت نبوده است. نتایج این آزمایش با نتایج Bollengier و همکاران

پودر برگ گردو در جیره، می‌تواند به علت بهبود درصد تولید تخم باشد که به واسطه اعمال اثرات آنتی‌اکسیدانی و ضد میکروبی برگ گردو است. آنتی‌اکسیدان‌ها با محافظت از غشاء سلول‌های کبدی در مقابل آسیب‌های اکسیداتیو، موجب افزایش رهاسازی پیش‌سازهای زرده شده و در نتیجه تولید تخم مرغ را افزایش می‌دهند (۲۷).

کسب این نتیجه را می‌توان به عللی نظیر ترشح بیش از حد آنزیم‌ها و صفرا و کاهش یا برهم زدن جمعیت میکروبی دستگاه گوارش به علت خاصیت میکروب‌کشی قوی آن‌ها نسبت داد (۱). همچنین این کاهش تولید را می‌توان با کاهش مصرف خوراک نیز مرتبط دانست. این کاهش در خوراک مصرفی تا حدودی بر روی تولید تخم مرغ اثر گذاشته و مقدار آن را از نظر عددی کاهش داده است. بهبود توده تخم مرغ در اثر افزودن ۱ درصد

جدول ۴- اثر جیره‌های آزمایشی بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار

P-value	SEM	تیمارها						
		برگ گردو (درصد)			ویتامین E (میلی‌گرم/کیلوگرم)		شاهد	
		۳	۲	۱	۲۰۰	۱۰۰		
۰/۵۱	۲/۸۳	۷۶/۱۵	۷۷/۰۴	۸۱/۶۱	۷۴/۴۶	۸۰/۵۶	۷۸/۳۰	تولید تخم مرغ (درصد)
۰/۴۸	۰/۷۵	۶۵/۰۴	۶۳/۱۸	۶۴/۳۵	۶۴/۸۳	۶۴/۱۰	۶۵/۱۰	وزن تخم مرغ (گرم)
۰/۴۳	۱/۶۵	۴۹/۵۲	۴۸/۷۰	۵۲/۵۱	۴۸/۲۰	۵۱/۶۰	۵۰/۹۴	توده تخم مرغ (گرم)
۰/۰۳	۱/۲۰	۱۰۷/۰۴ <sup>c</sup>	۱۰۷/۸۸ <sup>bc</sup>	۱۱۱/۳۱ <sup>ab</sup>	۱۰۸/۷۱ <sup>bc</sup>	۱۱۰/۳۵ <sup>abc</sup>	۱۱۳/۲۱ <sup>a</sup>	خوراک مصرفی (گرم)
۲/۲۳	۰/۰۷	۲/۱۶	۲/۲۲	۲/۱۲	۲/۲۶	۲/۱۵	۲/۲۳	ضریب تبدیل (گرم:گرم)

SEM = خطای استاندارد میانگین‌ها

حروف غیر مشابه در هر سطر نشان دهنده وجود تفاوت معنی‌دار می‌باشد ( $P < 0.05$ ).

گزارش کردند که استفاده از آلفاتوکوفرول استات تا سطح ۲۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم در جیره مرغ تخم‌گذار تأثیری بر خوراک مصرفی نداشت، در حالی که استفاده در سطوح بالاتر کاهش مصرف خوراک را در پی داشت. Engberg و همکاران (۱۸) بهبود قابل توجهی در ضریب تبدیل غذایی طیور را با استفاده از تغذیه با گیاهان خانواده *Juglandaceae* گزارش کردند. این محققین گزارش کردند که گیاهان خانواده *Juglandaceae* دارای پتانسیلی به عنوان یک جایگزین برای محرک‌های رشد آنتی‌بیوتیکی می‌باشند. جمعیت‌های میکروبی روده جذب مواد مغذی را از طریق افزایش ضخامت دیواره روده و افزایش نرخ عبور کاهش می‌دهند. همچنین این میکروارگانیسم‌ها از طریق افزایش ترشح موکوس روده و رقابت بر سر بدست آوردن انرژی

Ertas و همکاران (۱۹) گزارش نمودند که استفاده از مخلوطی از اسانس‌های گیاهی شامل بادیان، پونه کوهی و میخک می‌تواند موجب بهبود ضریب تبدیل و افزایش وزن بدن در جوجه‌های گوشتی و نیز تولید تخم مرغ در مرغ‌های تخم‌گذار گردد، هرچند که بر مصرف خوراک تأثیری ندارد. نتایج آزمایش Bolukbasi و همکاران (۸) نشان داد که استفاده از سطوح مختلف اسانس ترنج، مصرف خوراک را تحت تأثیر قرار نمی‌دهد، اما منجر به افزایش تولید، وزن تخم مرغ و ضریب تبدیل غذایی می‌گردد. مطابق با این آزمایش، مطالعات مختلفی نشان داده‌اند که آلفاتوکوفرول استات زمانی که به میزان ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم جیره استفاده می‌شود، در ضریب تبدیل غذایی مرغ‌های تخم‌گذار تأثیری ندارد (۲۸ و ۹). Jiang و همکاران (۲۲)

پاتوزن روده کوچک پرندگان، موجبات کاهش رقابت باکتری‌ها با حیوان میزبان بر سر مصرف مواد مغذی را فراهم نموده که این امر موجب بهبود بازدهی خوراک گردیده است. بنابراین می‌توان خاصیت آنتی‌بیوتیکی این گیاه را به عنوان عاملی در بهبود ضریب تبدیل غذایی در نظر گرفت.

و پروتئین، احتیاجات حیوانات میزبان را افزایش می‌دهند (۳). Tollba و همکاران (۳۲) گزارش کردند که گیاهان دارویی اثر بازدارنده‌ای بر جمعیت‌های میکروبی روده داشته و از این طریق موجب کاهش ضخامت دیواره اپیتلیوم روده می‌شوند و این امر موجب افزایش میزان جذب در محیط روده می‌گردد. این محققین همچنین گزارش کردند که گیاهان دارویی با مهار باکتری‌های

جدول ۵- اثر جیره‌های آزمایشی بر خصوصیات کیفی تخم‌مرغ در مرغ‌های تخم‌گذار

P-value	SEM	تیمارها						شاخص
		برگ گردو			ویتامین E		شاهد	
		(درصد)			(میلی‌گرم/کیلوگرم)			
		۳	۲	۱	۲۰۰	۱۰۰		
۰/۹۶	۱/۶۱	۷۷/۱۶	۷۷/۶۲	۷۵/۷۰	۷۵/۷۳	۷۶/۴۳	۷۶/۳۲	شاخص شکل
۰/۹۳	۰/۸۸	۱۱/۸۳	۱۱/۹۶	۱۱/۸۴	۱۰/۸۹	۱۱/۱۰	۱۱/۳۲	درصد پوسته
۰/۲۷	۰/۶۱	۲۵/۱۰	۲۵/۸۸	۲۶/۲۷	۲۶/۵۲	۲۷/۲۲	۲۶/۱۶	درصد زرده
۰/۲۴	۱/۸۱	۹۵/۳۷	۹۶/۰۹	۹۴/۳۸	۹۰/۰۹	۹۳/۲۲	۹۲/۸۳	واحد هاو
۰/۰۱	۰/۳۵	۹/۵۶ <sup>a</sup>	۹/۰۰ <sup>a</sup>	۸/۰۰ <sup>b</sup>	۶/۱۱ <sup>c</sup>	۶/۵۶ <sup>c</sup>	۵/۶۷ <sup>c</sup>	شاخص رنگ زرده
۰/۲۰	۰/۲۱	۲/۴۲	۱/۹۹	۲/۲۷	۱/۶۷	۱/۹۷	۱/۹۹	مقاومت پوسته (kg/cm <sup>2</sup> )
۰/۷۲	۱/۱۷	۴۸/۹۹	۴۶/۶۰	۴۸/۰۳	۳۷/۱۸	۴۶/۷۸	۴۷/۴۵	شاخص زرده

SEM = خطای استاندارد میانگین‌ها

حروف غیر مشابه در هر سطر نشان دهنده وجود تفاوت معنی‌دار می‌باشد (P < ۰/۰۵).

رنگ زرده تخم‌مرغ در مرغ‌های تخم‌گذار یا رنگ پوست در جوجه‌های گوشتی استفاده می‌شود (۲۰). افزایش رنگ زرده تخم‌مرغ در تیمارهای برگ گردو می‌تواند ناشی از جذب ترکیبات رنگی موجود در برگ گردو از جمله کاروتن (۲۵) و ترکیبات فنولی (۴) از جیره غذایی و انتقال آن به زرده تخم‌مرغ باشد. با توجه به نتایج آزمایش حاضر استنباط می‌شود که استفاده از پودر برگ گردو در جیره مرغ‌های تخم‌گذار همچون ویتامین E موجب افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی پلاسما خون می‌شود. همچنین برگ گردو خصوصیات کیفی تخم‌مرغ را نیز بهبود می‌بخشد. با توجه به نتایج بدست آمده سطح ۲ درصد پودر برگ گردو در جیره مرغ‌های تخم‌گذار به عنوان سطح بهینه پیشنهاد می‌شود.

طبق گزارش Radwan و همکاران (۲۹)، تغذیه مرغ‌های تخم‌گذار با ویتامین E، آویشن، چونه کوهی، رزماری و یا زردچوبه، اثر معنی‌داری بر شاخص رنگ زرده نداشتند. Christaki و همکاران (۱۵)، با بررسی اثر تغذیه آلفاتوکوفریل استات (۳۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم) یا پونه کوهی (۱۰ و ۲۰ گرم در کیلوگرم) در جیره بلدرچین‌های ژاپنی گزارش کردند که پونه کوهی رنگ زرده را بهبود بخشید. در مطالعه‌ای دیگر، Botsoglou و همکاران (۹) اثر رزماری، پونه کوهی، زعفران و آلفاتوکوفریل استات را بر رنگ زرده بررسی و گزارش کردند که رنگ زرده تحت تأثیر مصرف زعفران افزایش معنی‌داری نسبت به سایر تیمارها داشت. امروزه از گیاهان دارویی و معطر که غنی از کاروتنوئیدها هستند به جای رنگ دهنده‌های مصنوعی برای تشدید



## پاورقی‌ها

supplementation with bergamot oil (*Citrus bergamia*) on performance and serum metabolic profile of hens, egg quality and yolk fatty acid composition during the late laying period. *Archiv for Geflugelkunde*. 74(3): 172-177.

9- Botsoglou, N. A., Florou-Paneri, P., Botsoglou, E. N., Dotas, V., Giannenas, I., Koidis, A. And Mitrakos, P. (2005). The effect of feeding rosemary, oregano, saffron and  $\alpha$ -tocopheryl acetate on hen performance and oxidative stability of eggs. *South African Journal of Animal Science*. 35: 143-151.

10- Brenes, A. and Roura, E. (2010). Essential oils in poultry nutrition: Main effects and modes of action. *Animal Feed Science and Technology*. 158: 1-14.

11- Brenes, A., Viveros, A., Goni, I., Centeno, C., Sayago-Ayerdy, S. G., Arija, I. and Saura-Calixto, F. (2008). Effect of grape pomace concentrate and vitamin E on digestibility of polyphenols and antioxidant activity in chickens. *Poultry Science*. 87(2): 307-316.

12- Bullo, M., Nogués, M. R., López-Uriarte, P., Salas-Salvadó, J. and Romeu, M. 2010. Effect of whole walnuts and walnut-skin extracts on oxidant status in mice. *Nutrition*. 26(7): 823-828.

13- Cao, G., Russell, R. M., Lischner, N., and Prior, R. L. (1998). Serum antioxidant capacity is increased by consumption of strawberries, spinach, red wine or vitamin C in elderly women. *The Journal of nutrition*. 128(12): 2383-2390.

14- Cherian, G., Wolfe, F. W. and Sim, J. S. (1996). Dietary oils with added tocopherol: Effects on egg or tissue tocopherols, fatty acids, and oxidative stability. *Poultry Science*. 75:423-431.

15- Christaki, E., Bonos, E., Giannenas, I. and Florou, P. P. (2012). Evaluation of oregano and  $\alpha$ -tocopheryl acetate on laying japanese quail diets. *Journal of Basic & Applied Sciences*. 8: 238-242.

16- Chu, Y., Sun, J., Wu, X. and Liu, R. H. (2002). Antioxidant and antiproliferative activities of common vegetables. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 50: 6910-16.

17- Duncan, D. B. (1955). Multiple range and multiple F test Biometrics. 11: 1-42.

18- Engberg, R. M., Jensen, B. B. and Hojberg, O. (2008). Plant of the Juglandaceae family as alternative to antibiotic growth promoters in broiler production. *European Symposium on Poultry Nutrition*. 16: 293-296.

1- Caffeoylquinic Acid

2- Juglone

3- Quercetin (Galactoside, Pentoside, Arabinoside, Xyloside and Rhamnoside)

4- Kaempferol Pentoside

5- Butylated Hydroxy Anisol (BHA)

6- Haugh unit

7- Total Antioxidant Capacity (TAC)

8- Ferric Reducing Ability of Plasma (FRAP)

9- Malondialdehyde (MDA)

10- Thiobarbituric Acid (TBA)

## منابع

۱- نویخت، ع.، رحیم زاده، م. و مهمان‌نواز، ی. (۱۳۸۹). بررسی اثرات سطوح مختلف مخلوط گیاهان دارویی گزنه، پونه و کاکوتی در مراحل آغازین و رشد بر عملکرد و کیفیت لاشه جوجه‌های گوشتی. چهارمین کنگره علوم دامی کشور. دانشگاه تهران.

2- Abaza, I. M., Shehata, M. A., Shoieb, M. S. and Hassan, I. I. (2008). Evaluation of some natural feed additive in growing chick's diets. *International Journal of Poultry Science*. 7(9): 872-879.

3- Adibmordi, M., Navidshad, B. Seifdavati, J. and Royan, M. (2006). Effect of dietary garlic meal histological structure of small intestine in broiler chickens. *Journal of Poultry Science*. 43:378-383.

4- Amaral, J. S., Seabra, R. S., Andrade, P. B., Valentao, P., Pereira J. A. and Ferreres. F. (2004). Phenolic profile in the quality control of walnut (*Juglans regia*L.) leaves. *Food Chemistry*. 88: 373-79.

5- Auger, C., Gerain, P., Laurent-Bichon, F., Portet, K., Bornet, A., Caporiccio, B., Cros, G., Teissedre, P. L. and Rouanet, J. M. (2004). Phenolics from Commercialized Grape Extracts Prevent Early Atherosclerotic Lesions in Hamsters by Mechanisms Other than Antioxidant Effect. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 52(16): 5297-5302.

6- Benzie, I. F. F. and Strain, J. J. (1996). The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of "antioxidant power": the FRAP assay. *Analytical Biochemistry*. 239: 70-76.

7- Bollengier-lee, S., Mitchell, M. A., Utomo, D. B., Williams, P. E. V. and Whitehead, C. C. (1998). Influence of a high dietary Vitamin E supplementation on the egg laying response of hens subjected to heat stress. *British Poultry Science*. 39: 106-112.

8- Bolukbasi, S. C., Urusan, H., Erhan, M. K., and Kiziltunc, A. (2010). Effect of dietary

- 19- Ertas, O., Guler, N., Ciftci, M., Daalkilic, B. and Simseke, U. G. (2005). The effect of an essential oil Mix Derived from organo, clove and Anis on Broiler Performance. *Journal of poultry science*. 4: 879-884.
- 20- Frankič, T., Voljč, M., Salobir, J. and Rezar, V. (2009). Use of herbs and spices and their extracts in animal nutrition. *Acta agriculturae slovenica*. 94(2): 95-102.
- 21- Gaál, T., Wágner, L., Husvéth, F., Manilla, H., Vajdovich, P., Balogh, N., Loth, I. and Németh S, K. (2000). Effects of saturated and unsaturated fats with vitamin E supplementation on the antioxidant status of broiler chicken tissues. *Acta Veterinaria Hungarica*. 48(1): 69-79.
- 22- Jiang, Y., McGeachin, R. and Bailey, C. (1994).  $\alpha$ -Tocopherol,  $\beta$ -carotene, and retinal enrichment of chicken eggs. *Poultry Science*. 73: 1137-1143.
- 23- Mahmoud, K. Z and Hijazi, A. A. (2007). Effect of vitamin A and/or E on plasma enzymatic antioxidant systems and total antioxidant capacity of broiler chickens challenged with carbon tetrachloride. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition (Berl)*. 91(7-8): 333-340.
- 24- Pereira, J. A., Oliveira, I., Sousa, A., Valentão, P., Andrade, P. B., Ferreira, I. C. F. R., Ferreres, F., Bento, A., Seabra, R., and Estevinho, L. (2007). Walnut (*Juglans regia* L.) leaves: Phenolic compounds, antibacterial activity and antioxidant potential of different cultivars. *Food and Chemical Toxicology*. 45(11): 2287-2295.
- 25- Pilarski, J., Tokarz, K. and Kocurek, M. (2007). Comparison of photosynthetic pigment contents in stems and leaves of fruit trees: cherry, sweet cherry, common plum, and walnut tree. *Folia horticulturae*. 19(1): 53-65.
- 26- Plaser, Z. A., Cushman, L. L. and Johnson, B. C. (1966). Estimation of product of lipid peroxidation (malondialdehyde) in biochemical systems. *Anal Biochem*. 16: 359-364.
- 27- Puthongsiriporn, U., Scheideler, S. E., Shell, J. L. and M. M. Beck. (2001); Effects of vitamin E and C supplementation on performance, in vitro lymphocyte proliferation, and antioxidant status of laying hens during heat stress. *Poultry Science*. 80: 1190-1200.
- 28- Qi, G. H. and Sim, J. S. (1998). Natural tocopherol enrichment and its effect in n-3 fatty acid modified chicken eggs. *Journal of Agricultural Food Chemistry*. 46: 1920-1926.
- 29- Radwan, N. L., Hassan, R. A., Qota, E. M. and Fayek, H. M. (2008). Effect of Natural Antioxidant on Oxidative Stability of Eggs and Productive and Reproductive Performance of Laying Hens. *International Journal of Poultry Science*. 7 (2): 134-150.
- 30- Sahin, N., Sahin, K., Onderci, M., Karatepe, M., Smith, M. O. and Kucuk, O. (2006). Effects of dietary lycopene and vitamin E on egg production, antioxidant status and cholesterol levels in Japanese quail. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 19: 224-230.
- 31- SAS Institute. (2011). SAS/STAT User's Guide. Version 9.3. SAS Institute Inc. Cary. NC.
- 32- Tollba, A., Shabaan, S. and Abdel-Mageed, M. (2010). Effects of using aromatic herbal extract and blended with organic acids on productive and physiological performance of poultry 2-the growth during cold winter stress. *Poultry Science*. 30: 229-248.
- 33- Whitehead, C. and Mitchell, M. (2000). Vitamin E and heat stress in layng hens. *Research Reviews*. Association Nationale de la recherche Technique (ANRT).
- 34- Wilms, L. C., Hollman, P. C., Boots, A. W. and Kleinjans, J. C. (2005). Protection by quercetin and quercetin-rich fruit juice against induction of oxidative DNA damage and formation of BPDE-DNA adducts in human lymphocytes. *Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis*. 582: 155-162.
- 35- Windisch, W., Schedle, K., Plitzner, C. and kroismyr, A. (2008). Use of phytogetic as feed additive for swine and poultry. *Journal of Animal Science*. 86: 140- 148.

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □