

# اثرات ویتامین های E و C بر عملکرد مرغ های تخمگذار، فراسنجه های خونی و کلسترول تخم مرغ

مجتبی زاغری مازیار محیطی اصلی\*

گروه علوم دامی، دانشکده علوم زراعی و دامی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج - ایران.

(دریافت مقاله: ۲۴ بهمن ماه ۱۳۸۸، پذیرش نهایی: ۷ تیر ماه ۱۳۸۹)

## چکیده

کلسترول یکی از عوامل ایجاد بیماری های قلبی و عروقی در انسان است اما در پرندگان کلسترول سرم نقش مهمی برای تولید تخم مرغ دارد. فرضیات متناقضی در مورد اثرات آنتی اکسیدان ها بر سطح کلسترول سرم وجود دارند، این در حالی است که آزمایش های بسیار اندکی روی طیور انجام شده است. لذا آزمایشی به منظور بررسی اثرات سطوح مختلف ویتامین های آنتی اکسیدان (ویتامین E و C) بر عملکرد مرغ های تخمگذار، خصوصیات کیفی تخم مرغ، میزان کلسترول تخم مرغ و فراسنجه های خونی اعم از گلوکز، تری گلیسیرید، کلسترول و اجزای آن انجام شد. تعداد ۱۶۸ قطعه مرغ تخمگذار وارنیه Hy-Line W36 در سن ۳۹ هفتگی به ۷ تیمار و ۶ تکرار و ۴ قطعه مرغ در هر تکرار تقسیم شدند و آزمایش به صورت طرح کاملاً تصادفی انجام شد. تیمارها شامل افزودن سطوح ۱۰۰، ۲۰۰ و ۴۰۰ میلی گرم ویتامین E یا C به هر کیلوگرم جیره پایه بود. افزودن سطوح مختلف ویتامین ها به جیره، تأثیری بر صفات عملکردی مرغ ها نداشت. وزن زرده با افزایش سطوح ویتامین های آنتی اکسیدان در جیره، کاهش یافت ( $p < 0.05$ ). کلسترول زرده نیز کاهش خطی را با افزایش سطوح ویتامین های آنتی اکسیدان نشان داد ( $p < 0.05$ ). ویتامین ها و به خصوص ویتامین C افزایش معنی داری را در گلوکز سرم موجب شدند ( $p < 0.01$ ). هر چند تفاوت معنی داری در میزان کلسترول کل سرم در بین تیمارها مشاهده نشد اما سطح کلسترول HDL کاهش ( $p < 0.05$ ) و سطح کلسترول LDL افزایش یافت ( $p < 0.05$ ). به نظر می رسد که در این مورد ویتامین E نسبت به ویتامین C ترکیب مؤثرتری می باشد. هر چند افزایش سطح ویتامین E یا C در جیره، موجب کاهش میزان کلسترول تخم مرغ شد، اما وزن زرده تخم مرغ نیز به طور معنی داری کاهش یافت و در نتیجه از وزن تخم مرغ در سطوح بالای مصرف این ویتامین ها کاسته شد. کاهش سطح کلسترول HDL و افزایش سطح کلسترول LDL در سرم خون نتیجه نسبتاً جدیدی است که در مطالعات آتی بایستی بیشتر مورد بررسی قرار گیرد.

واژه های کلیدی: ویتامین E و C، فراسنجه های خونی، کلسترول تخم مرغ، مرغ تخمگذار.

است رادیکال های پراکسیداسیون چرب را به هیدروپراکسیدهای کم خطرتری تبدیل کند و لذا واکنش های زنجیره ای پراکسیداسیون را کاهش می دهد (۱۱). ویتامین E توسط لیپوپروتئین ها منتقل می شود. ویتامین C نیز دارای نقش آنتی اکسیدانی بوده و با تبدیل آلفاتوکوفرکسید به آلفاتوکوفرول به نقش آنتی اکسیدانی ویتامین E کمک می کند. ویتامین C به سرعت جذب شده و به سرعت نیز دفع می شود بنابراین برای حفظ سطح مناسب آن در بدن، ویتامین C یا پیش ساز آن یعنی گلوکز باید به طور مداوم مصرف شوند.

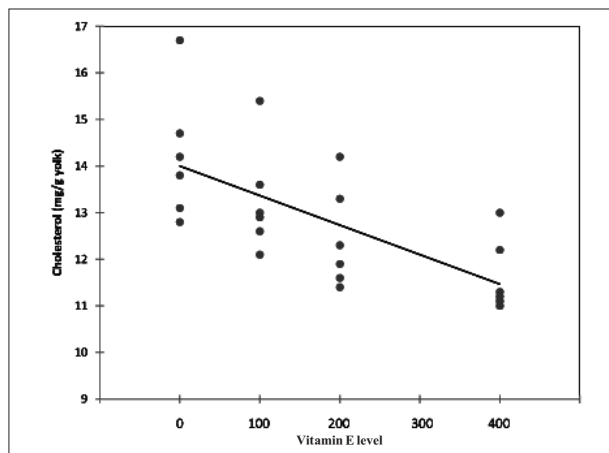
گزارش های متعدد و متضادی در مورد تأثیر آنتی اکسیدان ها بر میزان کلسترول سرم خون در حیوانات مختلف منتشر شده است. بعضی محققان گزارش نموده اند که ویتامین E موجب کاهش میزان کلسترول خون می شود (۹، ۱۳). بعضی دیگر از محققان اثر مشخصی را مشاهده نکردند (۱۰)، در حالی که عده ای دیگر ذکر نموده اند که ویتامین E اثر فزاینده ای بر کلسترول سرم خون دارد (۲). Sahin و همکاران در سال ۲۰۰۲ گزارش نمودند که افزودن ویتامین E به جیره مرغ های تخمگذار در شرایط تنش گرمایی موجب کاهش میزان کلسترول سرم شد (۱۹). Mohiti Asli و همکاران در سال ۲۰۰۷ تفاوتی را در میزان کلسترول سرم و

## مقدمه

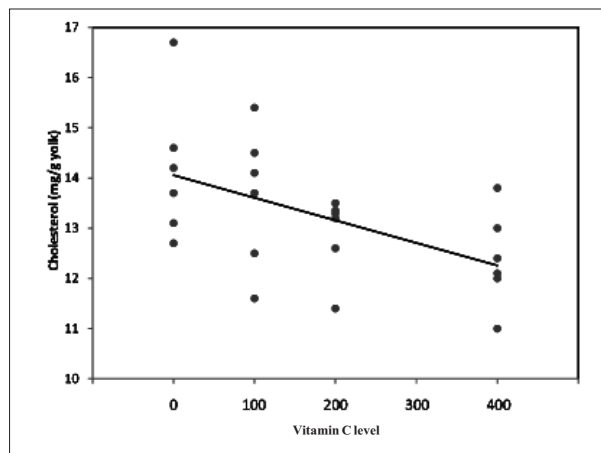
کلسترول نقش مهمی در ایجاد بیماری های قلبی و عروقی در انسان دارد و سطح بالای کلسترول خون انسان به لحاظ سلامتی مضر می باشد. در مورد پرندگان مسأله به نحو متفاوتی بوده و کلسترول سرم نقش مهمی در میزان تولید تخم مرغ دارد. به طوری که کاهش سطح کلسترول خون سبب کاهش تولید تخم مرغ می شود (۱۷). در حال حاضر فرضیات متعددی در خصوص اثرات آنتی اکسیدان ها بر سطح کلسترول سرم وجود دارند که متأسفانه اغلب با یکدیگر در تضاد هستند و در مورد طیور نیز آزمایش های بسیار اندکی انجام گرفته است. اکثر آزمایش ها به لحاظ اهمیت نقش کلسترول در سلامتی انسان، توسط پزشکان و بر روی حیوانات آزمایشگاهی نظیر موش و خرگوش انجام شده اند. فرضیه آخری که توسط انجمن بیماری های قلبی توسعه یافته است، بر خلاف آنچه آزمایش های معدود انجام شده توسط متخصصین طیور ذکر نموده اند، اظهار می نماید که آنتی اکسیدان ها (ویتامین E، C و بتاکاروتن) کلسترول سرم را افزایش می دهند (۸).

ویتامین E یک آنتی اکسیدان طبیعی محلول در چربی است که قادر





نمودار ۲- تأثیر سطوح مختلف ویتامین E بر غلظت کلسترول زرده (  $Y = 14/00 - 0/00637X$  )



نمودار ۱- تأثیر سطوح مختلف ویتامین C بر غلظت کلسترول زرده (  $Y = 14/06 - 0/00501X$  )

واحد آزمایشی تنها به جیره خاص خود دسترسی داشتند. نوردهی به صورت ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی بود. دمای آشیانه در دامنه ۱۴ تا ۲۲ درجه سانتی‌گراد حفظ شد.

آزمایش به صورت طرح کاملاً تصادفی با ۷ تیمار و ۶ تکرار و ۴ قطعه مرغ در هر تکرار (۲۴ مرغ در هر تکرار) انجام شد. تیمارها شامل سطوح ۱۰۰، ۲۰۰ و ۴۰۰ میلی‌گرم ویتامین E یا C در هر کیلوگرم جیره بود. ویتامین E به شکل دی‌ال-آلفا-توکوفریل استات با خلوص ۵۰ درصد و ویتامین C به شکل ال-آسکوربات، ۲-فسفات با خلوص ۳۵ درصد تهیه شد. مدت آزمایش ۲۸ روز بود و ۱۰ روز نیز دوره پیش‌آزمایش به منظور بررسی عملکرد تولید تخم مرغ و عادت‌دهی مرغ‌ها در نظر گرفته شد. جیره پایه فاقد ویتامین E در پیش مخلوط ویتامینی بود. آب و خوراک به صورت آزاد در اختیار مرغ‌ها قرار داشت.

تخم مرغ‌ها به‌طور روزانه و در ساعت مشخصی جمع‌آوری شدند. جیره‌های آزمایشی برای هر تکرار به صورت هفتگی تهیه شدند. خوراک روزانه هر واحد هر روز در ساعت مشخص ریخته شد و در پایان هر هفته باقیمانده دان توزین شد و خوراک مصرفی محاسبه گردید. در پایان آزمایش دو تخم مرغ از هر تکرار جمع‌آوری و آنالیز کیفی شد. واحدها و توسط دستگاه اتوماتیک اندازه‌گیری ارتفاع سفیده تخم مرغ محاسبه شد. ضخامت پوسته توسط دستگاه فراصوت اندازه‌گیری شد. شاخص رنگ زرده توسط بادبزن رش تعیین شد. همچنین در حدود ۱۵۰ تخم مرغ جمع‌آوری شد و مقدار کلسترول در زرده آن‌ها مطابق روش ارائه شده توسط Pasin و همکاران در سال ۱۹۸۸ (۱۸) و به وسیله کیت آنزیمی پارس آزمون با دستگاه اسپکتروفتومتر در طول موج ۵۴۶ نانومتر اندازه‌گیری شد. در پایان آزمایش دو مرغ از میانگین وزنی هر تکرار انتخاب شدند و ۵ میلی‌لیتر خون از سیاهرگ بال گرفته و داخل سرنگ‌ها منعقد شد و سرم از لخته جدا گردید و در آزمایشگاه جهت بررسی متابولیت‌های خونی مورد استفاده قرار گرفت. تری‌گلیسیرید،

زرده تخم مرغ در مرغ‌های تغذیه شده با ویتامین E و C در شرایط تنش گرمایی مشاهده نکردند (۱۶). ویتامین E نیز مانند کلسترول توسط لیپوپروتئین‌ها در پلاسما منتقل می‌شود. مکانیسم‌های احتمالی ارتباط ویتامین E و کلسترول شامل اثر ویتامین E بر توزیع کلسترول در لیپوپروتئین‌های پلاسما و تأثیر بر فعالیت کلسترول ۷-آلفا هیدروکسیلاز می‌باشند. اخیراً آزمایش‌های پزشکی نشان داده‌اند که آنتی‌اکسیدان‌ها مانع کاهش کلسترول در بدن می‌شوند. به‌طور طبیعی سلول‌های کبدی یک پروتئین کلیدی را در ساختمان لیپوپروتئین‌هایی مانند VLDL تجزیه می‌کنند که این مسئله بدان معناست که VLDL به LDL، که مهم‌ترین ناقل کلسترول در خون است، تبدیل نخواهد شد. آنتی‌اکسیدان‌ها مانع رویداد این مسئله در سلول‌های کبد می‌شوند و لذا عدم اکسیداسیون آپوپروتئین B در VLDL به معنای ادامه مسیر متابولیسم لیپوپروتئین‌ها و تشکیل LDL می‌باشد (۱۴). لذا انجمن مطالعات سلامت قلب در سال ۲۰۰۲ اظهار داشت که آنتی‌اکسیدان‌هایی مانند ویتامین E و C و بتاکاروتن موجب افزایش تری‌گلیسیرید، آپوپروتئین B و کلسترول LDL می‌شوند (۸). بنابراین تجزیه آپوپروتئین B توسط پرواکسیدان‌ها افزایش می‌یابد و توسط آنتی‌اکسیدان‌ها کاهش می‌یابد. هدف آزمایش حاضر بررسی اثرات ویتامین‌های E و C بر فراسنجه‌های خونی، عملکرد تولید تخم مرغ در مرغ‌های تخم‌گذار و کلسترول تخم مرغ بود.

## مواد و روش کار

آزمایش در ایستگاه تحقیقاتی آموزشی علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران انجام شد. تعداد ۱۶۸ قطعه مرغ تخم‌گذار سفید واریته Hy-Line W36 در سن ۳۹ هفتگی، صبح و قبل از خوراک‌دهی توزین شدند و در قفس‌های تخم‌گذاری قرار داده شدند. دانخوری هر قفس توسط حائلی از قفس‌های مجاور جدا شد به گونه‌ای که مرغ‌های هر



جدول ۲- اثرات افزودن سطوح ویتامین های E یا C به جیره بر صفات عملکردی مرغ های تخمگذار.

value P	SEM	ویتامین (C mg/kg)			ویتامین (E mg/kg)			شاهد	
		۴۰۰	۲۰۰	۱۰۰	۴۰۰	۲۰۰	۱۰۰		
۰/۱۰۸	۰/۶۰۶	۸۱/۲۵	۸۳/۱۷	۷۹/۳۳	۸۳/۸۱	۸۵/۵۷	۸۱/۰۹	۸۳/۳۳	درصد تولید تخم مرغ
۰/۷۴۷	۰/۲۸۵	۶۰/۴۹	۶۱/۵۷	۶۱/۴۸	۶۰/۰۲	۶۰/۲۸	۶۱/۰۴	۶۰/۴۴	وزن تخم مرغ (گرم در روز)
۰/۵۴۰	۰/۴۳۵	۴۹/۱۹	۵۱/۲۰	۴۸/۷۶	۵۰/۳۱	۵۱/۶۱	۴۹/۴۹	۵۰/۷۶	وزن توده تخم مرغ (گرم در روز)
۰/۱۴۲	۱/۱۷۹	۱۰۵/۵۰	۱۰۴/۹۰	۹۵/۸۷	۱۰۷/۳۳	۱۰۲/۸۵	۱۰۳/۵۰	۹۹/۵۲	مصرف خوراک (گرم در روز)
۰/۱۶۴	۰/۰۲۵	۲/۰۲	۲/۰۵	۱/۹۷	۲/۱۴	۱/۹۹	۲/۰۹	۱/۹۶	ضریب تبدیل

مشاهده شد (۱۱/۵۶ میلی گرم در هر گرم زرده). جدول ۴ اثرات ویتامین های E و C را بر متابولیت های سرم خون مرغ های تخمگذار نشان می دهد. ویتامین ها و به خصوص ویتامین C افزایش معنی داری را در گلوکز سرم موجب شدند ( $p < 0.01$ ). کاهش میزان تری گلیسیرید خون با استفاده از ویتامین های E و C به لحاظ آماری معنی دار نبود. هر چند تفاوت معنی داری به لحاظ آماری در میزان کلسترول کل سرم در بین تیمارها مشاهده نشد اما سطح کلسترول HDL کاهش یافت ( $p < 0.05$ ) و سطح کلسترول LDL افزایش یافت ( $p < 0.05$ ). کمترین مقدار کلسترول HDL و بیشترین مقدار کلسترول LDL به ترتیب در دو سطح ۴۰۰ میلی گرم در کیلوگرم ویتامین E و C مشاهده شد. بیشترین نسبت LDL/HDL در تیمار ۴۰۰ میلی گرم در کیلوگرم ویتامین E مشاهده شد ( $p < 0.05$ ). نمودارهای ۱ و ۲ رابطه تابعیت میزان کلسترول تخم مرغ را از سطح ویتامین های آنتی اکسیدان E و C نشان می دهند.

### بحث

در این تحقیق، عملکرد مرغ های تخمگذار تحت تأثیر سطوح مختلف ویتامین های آنتی اکسیدان قرار نگرفت. کشاورز در سال ۱۹۹۶ با افزودن سطوح ۱۲۵ و ۲۵۰ میلی گرم ویتامین C به جیره مرغ های تخمگذار تأثیری را بر صفات عملکردی مشاهده نکرد (۱۲). محیطی اصلی و همکاران در سال ۲۰۰۸ با افزودن ۲۰۰ میلی گرم ویتامین E اضافی به هر کیلوگرم جیره تأثیر معنی داری را بر درصد تولید، وزن تخم مرغ، خوراک مصرفی و ضریب تبدیل خوراک مشاهده نکردند (۱۷). نتیجه آزمایش حاضر با نتایج Melluzi و همکاران در سال ۲۰۰۰ (۱۵) و Galobart و همکاران در سال ۲۰۰۱ (۶) نیز مطابقت داشت. همچنین، محیطی اصلی و همکاران

جدول ۱- ترکیب جیره پایه مرغ های تخمگذار: ۱. پیش مخلوط ویتامینی در هر ۳ کیلوگرم حاوی ۷۷۰۰ واحد بین المللی ویتامین A، ۳۳۰۰ واحد بین المللی ویتامین D3، ۵۵/۵ میلی گرم ویتامین K، ۴/۴ میلی گرم ویتامین B2، ۵/۵ میلی گرم اسید پانتوتینیک، ۲۲ میلی گرم نیاسین، ۰/۱۱ میلی گرم اسید فولیک، ۸/۸ میکروگرم ویتامین B12، ۰/۰۵۵ میلی گرم بیوتین و ۱۳۷/۵ میلی گرم کولین می باشد. ۲. پیش مخلوط معدنی در هر ۳ کیلوگرم حاوی ۶۶۰۰۰ میلی گرم منگنز، ۳۳۰۰۰ میلی گرم آهن، ۶۶۰۰۰ میلی گرم مس، ۸۸۰۰ میلی گرم ید، ۳۰۰ میلی گرم سلنیوم و ۱۳۷/۵ میلی گرم کولین می باشد.

مواد خوراکی	درصد	مواد مغذی محاسبه شده
ذرت	۴۲/۶۶	انرژی (کیلوکالری در کیلوگرم) ۲۷۵۰
کنجاله سویا	۲۲/۳۲	پروتئین خام (درصد) ۱۵
گندم	۲۰	کلسیم (درصد) ۳/۹۷۴
کرنبات کلسیم	۵/۶۳	فسفر در دسترس (درصد) ۰/۴۴
پوسته صدف	۴	لازین (درصد) ۰/۷۹
روغن گیاهی	۲/۳۸	متیونین (درصد) ۰/۴۲
دی کلسیم فسفات	۱/۸۹	متیونین + سیستین (درصد) ۰/۶۷
نمک	۰/۳۲	
پیش مخلوط ویتامینی <sup>۱</sup>	۰/۳	
پیش مخلوط معدنی <sup>۲</sup>	۰/۳	
دی ال - متیونین (۹۹ درصد)	۰/۱۸	
ال - لازین مونوهیدروکلراید (۹۹ درصد)	۰/۰۱۷	
جمع	۱۰۰	

کلسترول کل، کلسترول LDL و HDL و گلوکز خون توسط کیت های آنزیمی پارس آزمون اندازه گیری شدند.

داده های جمع آوری شده توسط نرم افزار آماری SPSS 16 تجزیه و تحلیل آماری شدند. به منظور انجام تجزیه واریانس ابتدا آزمون نرمال بودن داده ها انجام شد. برای مقایسه میانگین ها از آزمون چند دامنه دانکن استفاده شد و سطح ۵ درصد برای اختلاف های معنی دار در نظر گرفته شد ( $p < 0.05$ ).

### نتیجه

همان طور که در جدول ۲ نشان داده شده است افزودن ویتامین E یا C در سطوح مختلف به جیره تأثیری بر صفات عملکردی مرغ ها نظیر درصد تولید تخم مرغ، وزن تخم مرغ، وزن توده تخم مرغ، میزان مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک نداشت. ضخامت پوسته، شاخص رنگ زرده و واحدها و تفاوت معنی داری را در بین تیمارها نشان نداد (جدول ۳). وزن زرده با افزایش سطوح ویتامین های آنتی اکسیدان در جیره، کاهش یافت ( $p < 0.05$ ). در آزمون تابعیت خطی، کلسترول زرده نیز کاهش خطی را با افزایش سطوح ویتامین های آنتی اکسیدان نشان داد ( $p < 0.05$ ). کمترین میزان کلسترول زرده در تیمار ۴۰۰ میلی گرم در کیلوگرم ویتامین E



جدول ۳- اثرات افزودن سطوح ویتامین های E یا C به جیره بر خصوصیات کیفی تخم مرغ. abc میانگین های با حروف مشابه یا بدون حرف در هر ردیف، اختلاف معنی داری به لحاظ آماری ندارند ( $p > 0.05$ ).

P-value	SEM	ویتامین C (mg/kg)			ویتامین E (mg/kg)			شاهد	
		۴۰۰	۲۰۰	۱۰۰	۴۰۰	۲۰۰	۱۰۰		
۰/۱۶۸	۰/۰۰۲	۰/۳۰۱	۰/۳۱۰	۰/۳۱۱	۰/۲۹۸	۰/۳۰۱	۰/۲۹۳	۰/۲۹۶	ضخامت پوسته (mm)
۰/۷۶۸	۰/۰۶۷	۴/۱۷	۳/۸۳	۳/۹۲	۳/۸۳	۴/۰۰	۳/۸۳	۴/۰۸	شاخص رنگ زرده
۰/۰۱۹	۰/۱۵۶	۱۵/۳۹c	۱۶/۶۶abc	۱۶/۴۹abc	۱۵/۵۵bc	۱۵/۹۱bc	۱۶/۵۰abc	۱۷/۱۵a	وزن زرده (گرم)
۰/۲۴۴	۰/۴۷۲	۵۸/۳۷	۶۱/۳۳	۶۱/۵۷	۵۸/۳۲	۶۰/۶۵	۶۱/۵۲	۶۱/۰۰	وزن تخم مرغ (گرم)
۰/۲۱۹	۰/۱۹۵	۲۶/۴۱	۲۷/۱۶	۲۶/۸۶	۲۶/۷۲	۲۶/۲۵	۲۶/۸۶	۲۸/۱۰	نسبت وزن زرده
۰/۲۱۲	۰/۶۴۵	۹۳/۸۴	۹۰/۸۶	۹۳/۳۸	۹۱/۴۶	۹۴/۲۲	۹۲/۹۵	۹۷/۰۲	واحد هاو
۰/۰۱۱	۰/۲۱۳	۱۲/۲۰bc	۱۲/۷۳abc	۱۳/۵۹ab	۱۱/۵۶c	۱۲/۵۹bc	۱۳/۲۰abc	۱۴/۳۲a	کلسترول زرده (mg/gr)

جدول ۴- اثرات افزودن سطوح ویتامین های E یا C به جیره بر لیبیدها و متابولیت های سرم خون مرغ های تخمگذار. abc میانگین های با حروف مشابه یا بدون حرف در هر ردیف، اختلاف معنی داری به لحاظ آماری ندارند ( $p > 0.05$ ).

P-value	SEM	ویتامین C (mg/kg)			ویتامین E (mg/kg)			شاهد	
		۴۰۰	۲۰۰	۱۰۰	۴۰۰	۲۰۰	۱۰۰		
۰/۰۰۸	۰/۱۶۶	۱۳/۴۵ab	۱۳/۷۴a	۱۲/۲۵bc	۱۱/۸۶c	۱۲/۵۳b	۱۲/۴۷bc	۱۱/۹۱c	گلوکز (mmol/L)
۰/۲۳۰	۰/۲۵۴	۱۴/۶۸	۱۵/۲۲	۱۴/۷۹	۱۳/۰۵	۱۴/۵۱	۱۵/۳۴	۱۵/۲۰	تری گلیسیرید (mmol/L)
۰/۱۹۴	۰/۱۴۰	۳/۷۶	۴/۰۶	۳/۱۴	۳/۵۹	۴/۲۱	۳/۱۷	۳/۱۶	کلسترول کل (mmol/L)
۰/۰۴۵	۰/۰۶۳	۱/۱۵b	۱/۵۴ab	۱/۵۵ab	۱/۱۱b	۱/۲۰b	۱/۴۴ab	۱/۷۵a	کلسترول HDL (mmol/L)
۰/۰۲۹	۰/۰۳۱	۰/۶۴ab	۰/۴۳bc	۰/۴۹abc	۰/۷۲a	۰/۶۰abc	۰/۶۱abc	۰/۳۸	کلسترول LDL-C (mmol/L)
۰/۰۱۵	۰/۰۴۳	۰/۵۸abc	۰/۳۴bc	۰/۳۶bc	۰/۷۷a	۰/۶۵ab	۰/۵۲abc	۰/۲۸c	نسبت LDL-C به HDL

دریافت نموده بودند، سبب افزایش واحد هاو تخم مرغ شد (۵). البته این محققان نتوانستند توجیهی برای این مسأله بیان کنند. همچنین آن ها تفاوت معنی داری در وزن تخم مرغ ها مشاهده نکردند. با استفاده از سطوح صفر، ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی گرم اسید آسکوربیک به هر کیلوگرم جیره، گزارش شده است که افزایش مقادیر ویتامین C در جیره سبب افزایش سطح آن در سرم خون شد (۲۰). همچنین Sahin و همکاران در سال ۲۰۰۲ گزارش نمودند که افزودن سطح ۲۵۰ میلی گرم ویتامین E یا C به هر کیلوگرم جیره مرغ های تخمگذار قرار گرفته در دامی بالای محیط، سبب کاهش کلسترول و گلوکز سرم شد (۱۹).

در خصوص افزایش گلوکز سرم با افزایش سطح ویتامین C در جیره پیش از این گزارشی منتشر نشده است. با وجود این می توان تصور نمود که به دلیل ساخته شدن اسید آسکوربیک از گلوکز در بدن طیور، نیاز به

در سال ۲۰۰۸ گزارش نمودند که خصوصیات کیفی تخم مرغ های تازه از قبیل واحد هاو، رنگ زرده، وزن زرده، pH زرده و سفیده با افزودن ویتامین E به جیره در مقایسه با تیمار شاهد تفاوتی نداشت (۱۷). کشاورز در سال ۱۹۹۶ گزارش نمود که افزودن سطوح ۱۲۵ و ۲۵۰ میلی گرم ویتامین C به جیره مرغ های تخمگذار تأثیری بر کیفیت پوسته تخم مرغ ندارد (۱۲). در تحقیقی طولانی مدت، اثر سطوح صفر، ۵۰ و ۱۰۰ میلی گرم اسید آسکوربیک در هر کیلوگرم جیره بر عملکرد مرغ های تخمگذار به مدت یک سال بررسی شد (۳). این محققان گزارش نمودند که گروهی که با ۵۰ میلی گرم اسید آسکوربیک تغذیه شدند کمترین میزان تولید تخم مرغ و بیشترین مصرف خوراک را داشتند. Franchini و همکاران در سال ۲۰۰۲ گزارش نمودند که افزودن ۵۰ و ۱۰۰ میلی گرم اسید آسکوربیک به هر کیلوگرم جیره نسبت به تیمار شاهد و تیمارهایی که ۱۰۰ و ۲۰۰ آلفاتوکوفرول



موجب کاهش میزان کلسترول تخم مرغ می شود. این مسأله به لحاظ نگرانی های گسترده ای که در بین مصرف کنندگان، به خصوص در افراد مسن یا با فشار خون بالا، در مورد خطر افزایش کلسترول خون با مصرف غذاهای با کلسترول بالا مانند تخم مرغ وجود دارد، حائز اهمیت است. با این وجود افزودن این ویتامین ها به جیره مرغ های تخمگذار سبب کاهش معنی داری در وزن زرده تخم مرغ شد که تا حدودی وزن تخم مرغ را نیز در سطوح بالای مصرف این ویتامین ها کاهش داد. این مسأله برای صنعت طیور مطلوب نیست ولیکن شاید در اواخر دوره تولید در مرغ های تخمگذار که اندازه تخم مرغ لازم است کنترل شود، راهکار مناسبی به شمار آید. به هر حال آن چه اهمیت زیادی در مبحث بنیادی تحقیق حاضر دارد آن است که کاهش سطح کلسترول HDL و افزایش سطح کلسترول LDL در سرم خون نتیجه نسبتاً جدیدی است که در مطالعات آتی و به خصوص در پزشکی بایستی بیشتر مورد بررسی قرار گیرد.

## References

1. Arrol, S., Mackness, M. I., Durrington, P. N. (2000) Vitamin E supplementation increases the resistance of both LDL and HDL to oxidation and increases cholesterol ester transfer activity. *Atherosclerosis*. 150: 129-134.
2. Behrens, W. A., Thompson, J. N., Medere, R. (1982) Distribution of  $\alpha$ -tocopherol in human plasma lipoproteins. *Am. J. Clin. Nutr.* 35: 691-696.
3. Coskun, B., Inal, F., Erganis, O., Kuyucuoglu, Y., Ok, Ü., Çelik, I., Tiftik, A. M., Kurtoglu, F. (1998) The effects of various level of ascorbic acid on the immunity and egg yield of laying hens. *Turkish J. Vet. Anim. Sci.* 22: 29-35.
4. Evans, R. W., Shaten, J., Day, B. W., Kuller, L. H. (1998) Prospective association between lipid soluble antioxidants and coronary heart disease in men: the multiple risk factor intervention trial. *Am. J. Epidemiol.* 147: 180-186.
5. Franchini, A., F. Sirri, N., Tallarico, G., Minelli, N., Iaffaldano, Meluzzi, A. (2002) Oxidative stability and sensory and functional properties of eEggs from laying hens fed supranutritional doses of vitamins E

گلوکز خون جهت سنتز اسید آسکوربیک با افزایش سطح این ویتامین در جیره کاهش می یابد و این موضوع ممکن است دلیل بالاتر بودن سطح گلوکز خون در این تیمارها نسبت به گروه شاهد باشد.

مکانیسم های احتمالی ارتباط ویتامین E و کلسترول شامل اثر ویتامین E بر توزیع کلسترول در لیپوپروتئین های پلاسما و تأثیر بر فعالیت کلسترول ۷- $\alpha$  هیدروکسیلاز می باشند. ویتامین E در خون توسط لیپوپروتئین ها منتقل می شود (۴). ویتامین E ظاهراً فعالیت کلستریل استر پروتئین ترانسفراز (CEPT) را افزایش می دهد و کلسترول HDL را کاهش می دهد (۱). کلستریل استر پروتئین ترانسفراز باعث توزیع استر کلسترول از HDL به LDL و VLDL در مقابل تری گلیسیرید می شود. این که آیا آنتی اکسیدان ها بر استریفیکه شدن کلسترول به وسیله لسیتین کلسترول آسیل ترانسفراز (LCAT) اثر منفی می گذارند مشخص نیست. لسیتین کلسترول آسیل ترانسفراز (LCAT) بر روی HDL قرار دارد و فسفولیپیدها و کلسترول سطحی را به استر کلسترول تبدیل می کند که داخل HDL ذخیره شده و آن را از حالت قرصی به کروی تبدیل می کند.

هر چند برخی محققین گزارش نموده اند که ویتامین های آنتی اکسیدان موجب افزایش کلسترول خون می شوند (۲). اما فرضیه دیگری که در این مورد وجود دارد آن است که سلول های کبدی به طور طبیعی یک پروتئین کلیدی را در ساختمان لیپوپروتئین هایی مانند VLDL تجزیه می کنند لذا VLDL به LDL که مهم ترین ناقل کلسترول در خون است، تبدیل نخواهد شد. آنتی اکسیدان ها مانع رویداد این مسأله در سلول های کبد می شوند. بنابراین، عدم اکسیداسیون آپوپروتئین B در VLDL به معنای ادامه مسیر متابولیسم لیپوپروتئین ها و تشکیل LDL می باشد (۱۴). این فرضیه با نتیجه آزمایش حاضر در خصوص افزایش LDL سرم توسط آنتی اکسیدان ها مطابقت دارد. آنچه در اغلب مطالعات اندازه گیری نمی شود آپوپروتئین های متصل به لیپوپروتئین ها هستند. آپوپروتئین a (apo-a) که در ساختمان HDL قرار دارد، قادر به ساخت ویتامین C مورد نیاز خود نمی باشد (۱۳). وظیفه apo-a ترمیم بافت های آسیب دیده به خصوص در دیواره عروق می باشد. داروهای کاهنده کلسترول یا جیره های کم چربی نمی توانند apo-a را کاهش دهند و فقط ویتامین های C، E و نیاسین (B3) سبب کاهش آن می شوند. بنابراین، بعضی محققین گزارش نموده اند که ویتامین E و C موجب افزایش HDL می شوند. در مطالعه ای که توسط محققین USDA انجام شد، نشان داده شد که ویتامین C سبب کاهش کلسترول کل و کلسترول HDL سرم شد (۷). ویتامین C، کوآنزیم هیدروکسیلاسیون است، پس شاید مقادیر زیاد آن بر فعالیت آنزیم کلسترول ۷- $\alpha$  هیدروکسیلاز که در ساخته شدن اسیدهای صفراوی از کلسترول نقش دارد، مؤثر باشد. در خرگوش نشان داده شده است که کمبود ویتامین E موجب کاهش فعالیت این آنزیم می شود.

نتایج تحقیق حاضر نشان می دهد که افزایش سطح ویتامین E یا C





- and C. *Poult. Sci.* 81: 1744-1750.
6. Galobart, J., Barroeta, A. C., Baucells, M. D., Codony, R., Ternes, W. (2001) Effect of dietary supplementation with rosemary extract and  $\alpha$ -tocopheryl acetate on lipid oxidation in eggs enriched with  $\omega$ 3-fatty acids. *Poult. Sci.* 80: 460-467.
  7. Hallfrisch, J., Singh, V. N., Muller, D. C., Baldwin, H., Bannon, M. E., Andres, R. (1994) High plasma vitamin C associated with high plasma HDL and HDL2 cholesterol. *Am. J. Clin. Nutr.* 60: 100-105.
  8. Heart Protection Study Collaborative Group. (2002) MRC/BHF Heart Protection Study of antioxidant vitamin supplementation in 20,536 high-risk individuals: a randomised placebo-controlled trial. *Lancet.* 360: 23-33.
  9. Hidiroglou, N., Gilani, G. S., Long, L., Zhao, X., Madere, R., Cockell, K., Belonge, B., Ratnayake, W. M. N., Peace, R. (2004) The influence of dietary vitamin E, fat, and methionine on blood cholesterol profile, homocysteine levels, and oxidizability of low density lipoprotein in the gerbil. *J. Nutr. Biochem.* 15: 730- 740.
  10. Howard, D. R., Rundell, C. A., Batsakis, J. G. (1982) Vitamin E does not modify HDL-cholesterol. *Am. J. Clin. Pathol.* 77: 86-89.
  11. Jacob, R. A. (1995) The integrated antioxidant system. *Nutr. Res.* 15:755-766.
  12. Keshavarz, K. (1996) The effect of different levels of vitamin C and cholecalciferol with adequate or marginal levels of dietary calcium on performance and eggshell quality of laying hens. *Poult. Sci.* 75: 1227-1235.
  13. Komatarat, P., Chupukchareon, N., Wilairat, P. (1985) Effect of vitamin E on cholesterol plasma lipoprotein distribution and metabolism in rabbit. *Int. J. Vitam. Nutr. Res.* 55, 167- 71.
  14. Krauss, R. M. (2004) Hold the antioxidants and improve plasma lipids *J. Clin. Invest.* 113: 1253-1255.
  15. Meluzzi, A., Sirri, F., Manfreda, G., Tallarico, N., Franchini, A. (2000) Effects of dietary vitamin E on the quality of table eggs enriched with n-3 long-chain fatty acids. *Poult. Sci.* 79: 539-545.
  16. Mohiti-Asli, M., Hosseini, S. A., Lotfollahian, H., Shariatmadari, F. (2007) Effect of probiotics, yeast, vitamin E and vitamin C supplements on performance and immune response of laying hen during high environmental temperature. *Int. J. Poult. Sci.* 6: 895-900.
  17. Mohiti-Asli, M., Shariatmadari, F., Lotfollahian, H., Mazuji, M. T. (2008) Effects of supplementing layer hen diets with selenium and vitamin E on egg quality, lipid oxidation and fatty acids composition during storage. *Canadian J. Anim. Sci.* 88: 475-483.
  18. Pasin, G., Smith, G. M., O'Mahony, M. (1998) Rapid determination of total cholesterol in egg yolk using commercial diagnostic cholesterol reagent. *Food Chem.* 61: 255-259.
  19. Sahin, K., Sahin, N., Yaralioglu, S. (2002) Effects of vitamin C and vitamin E on lipid peroxidation, blood serum metabolites, and mineral concentrations of laying hens reared at high ambient temperature. *Biol Trace Elem Res.* 85: 35-45.
  20. Yigit, A. A., Dikicioglu, T, Yarim, G. (2002) Effects of increases in vitamin C supplementation in the laying hen rations on serum concentrations of vitamin C and vitamin A. *Revue Méd. Vét.* 153: 563-566.



# EFFECTS OF DIETARY VITAMIN E OR C ON LAYER HEN PERFORMANCE, SERUM PARAMETERS AND EGG CHOLESTEROL CONTENT

Zaghari, M., Mohiti Asli, M.\*

*Department of Animal Sciences, College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj- Iran.*

(Received 13 February 2010 , Accepted 28 June 2010)

---

## **Abstract:**

Cholesterol is one of causes of cardiovascular diseases in humans, but serum cholesterol has an important role for egg production in birds. There are conflicting hypothesis about dietary antioxidant effect on serum cholesterol, while very few experiment have been conducted on poultry. So this study was performed to evaluate the effect of dietary levels of antioxidant vitamins (vitamin E and C) on hen performance, egg quality, egg cholesterol, blood parameters including glucose, triglyceride as well as cholesterol and its components in laying hens. Total 168 Hy-Line W36 laying hens at 39 weeks of age were divided into 7 groups and 6 replicates with 4 hens in each replicate as completely randomized design. Treatments consisted of adding levels of 100, 200 and 400 mg vitamin E or C per kg of the basal diet. Vitamin E or C has not significant effect on hen performance. Yolk weight decreased ( $p<0.05$ ) by increasing the level of antioxidant vitamins in the diet. Yolk cholesterol also decreased linearly with increasing dietary antioxidant vitamin. Vitamins, particularly vitamin C, caused a significant increase in serum glucose. Although, no significant differences were observed between groups in total serum cholesterol, but serum HDL cholesterol decreased, whereas LDL cholesterol increased ( $p<0.05$ ) as dietary vitamin E or C increased in diets. It seems that vitamin E is more effective than vitamin C in modifying cholesterol contents. However, the higher level of vitamin E or C in diet resulted a more decrease in egg cholesterol content, but this caused lower egg yolk weight significantly that reduced egg weight. Decreasing serum HDL cholesterol and increasing LDL cholesterol is relatively new result that should be investigated in further researches.

**Key words:** Vitamin E, Vitamin C, Serum, Yolk Cholesterol, Layer Hens.

\*Corresponding author's email: mmohiti@ut.ac.ir, Tel: 0261-2710165, Fax: 0261-2246752

