



## تولیات دامی

دوره ۱۷ ■ شماره ۲ ■ پاییز و زمستان ۱۳۹۴

صفحه‌های ۲۲۳-۲۲۳

# تأثیر ویتامین‌های E و C و نوع روغن جیره بر عملکرد و فراسنجه‌های سرم جوجه‌های گوشتی

مازیار محیطی اصلی<sup>۱\*</sup> و معین قناعت‌پرست رشتی<sup>۲</sup>

۱. استادیار، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

۲. دانشجوی دکتری، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۴/۰۳/۲۲

تاریخ وصول مقاله: ۱۳۹۳/۱۱/۰۶

### چکیده

برای بررسی تأثیرات افزودن ویتامین E و C به جیره‌های حاوی منابع متفاوت روغن بر عملکرد و فراسنجه‌های سرم از ۳۲۰ قطعه جوجه گوشتی (سویه راس ۳۰۸)، در آزمایشی فاکتوریل ۲×۲×۲ و در قالب طرح کاملاً تصادفی با هشت تیمار، چهار تکرار و ۱۰ قطعه جوجه در هر تکرار استفاده شد. فاکتورهای آزمایشی شامل دو منبع متفاوت روغن (سویا و کانولا) و دو سطح ویتامین E (صفر و ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم) و دو سطح ویتامین C (صفر و ۱۰۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم) بودند. منابع روغن و ویتامین‌های E و C اثر معنی‌داری بر عملکرد جوجه گوشتی نداشتند. استفاده از ویتامین E یا C سبب افزایش کلسترول کل و HDL سرم شد ( $P < 0.05$ ). منبع روغن اثر معنی‌داری بر کلسترول کل و گلوکز سرم نداشت. جیره‌های حاوی روغن کانولا، سبب افزایش HDL و کاهش مالون‌دی‌آلدئید سرم در مقایسه با جیره‌های حاوی روغن سویا شد ( $P < 0.01$ ). جیره‌های حاوی روغن کانولا و ویتامین C، موجب کاهش تری‌گلیسیرید سرم در مقایسه با جیره‌های حاوی روغن سویا و ویتامین C شد ( $P < 0.05$ ). جیره‌های حاوی ویتامین E موجب کاهش مالون‌دی‌آلدئید و افزایش فعالیت آنزیم گلو‌تاتیون پراکسیداز سرم شد ( $P < 0.05$ ). براساس نتایج تحقیق حاضر، تغذیه جوجه‌های گوشتی با جیره حاوی روغن کانولا، ویتامین C یا E، HDL سرم را افزایش می‌دهد و ویتامین E با تقویت سیستم آنتی‌اکسیدانی سبب کاهش اکسیداسیون لیپیدهای سرم شد.

**کلیدواژه‌ها:** جوجه گوشتی، روغن سویا، روغن کانولا، فراسنجه‌های سرم، ویتامین E، ویتامین C.

## مقدمه

تأثیر استفاده از روغن‌ها در جیره طیور بارها بررسی شده است و نتایج تحقیقات اغلب عملکرد پرنده را ارزیابی کرده‌اند. پیشنهاد شده است که تأثیرات روغن‌های گیاهی افزون بر عملکرد باید در زمینه فراسنجه‌های خونی نیز بررسی شوند. تفاوت‌های ایجادشده در عملکرد و فراسنجه‌های خونی ناشی از منابع روغن گیاهی و حیوانی در مقالات منتشرشده مشهود است (۱۶). اما به نظر می‌رسد در خصوص تأثیرات روغن‌های گیاهی به این تفاوت‌ها کمتر توجه شده است. نتایج برخی تحقیقات نشان‌دهنده پیامدهای متفاوت منابع گوناگون روغن‌های گیاهی بر وضعیت فراسنجه‌های چربی خون جوجه‌های گوشتی است. روغن کانولا در مقایسه با روغن سویا در برابر اکسیداسیون حساسیت کمتری دارد که این مسئله به دلیل بالاتر بودن مقدار اسیدهای چرب غیراشباع با یک پیوند دوگانه (MUFA) در مقایسه با اسیدهای چرب غیراشباع با چند پیوند دوگانه (PUFA) است (۴ و ۱۵). جوجه‌های تغذیه‌شده با جیره حاوی روغن آفتابگردان، کلسترول کل سرم و لیپوپروتئین‌های با چگالی کم (LDL) کمتری در مقایسه با روغن‌های سویا و ذرت داشتند. همچنین جیره‌های حاوی روغن ذرت موجب افزایش لیپوپروتئین‌های با چگالی زیاد (HDL) سرم در مقایسه با روغن‌های سویا و آفتابگردان شد (۱۶).

پراکسیداسیون چربی‌ها به تخریب اکسیداتیو غشای سلولی می‌انجامد. این تخریب منجر به مرگ سلول و تولید متابولیت‌های سمی مهمی چون مالون‌دی‌آلدئید شده است که برای توصیف آسیب اکسیداتیو استفاده می‌شود (۶). روغن‌های حاوی اسیدهای چرب غیراشباع که به‌طور معمول در جیره طیور استفاده می‌شوند به فساد اکسیداتیو

حساس‌اند، بنابراین ممکن است بر شاخص‌های اکسیداسیونی خون تأثیرگذار باشند. بخشی از ویتامین E جیره پیش از جذب تجزیه می‌شود تا اسیدهای چرب غیراشباع را در برابر اکسیداسیون در دستگاه گوارش حفاظت کند (۱۸). نوع، کیفیت و مقدار روغن استفاده‌شده در جیره، نیاز به ویتامین E را تغییر می‌دهد. ویتامین‌های E و C به دلیل کارکردهای آنتی‌اکسیدانی می‌توانند بر متابولیت‌های خونی مؤثر باشند. این ویتامین‌ها به دلیل خاصیت آنتی‌اکسیدانی خود می‌توانند کلسترول سرم خون را تغییر دهند. افزودن ویتامین E به جیره مرغ‌های تخم‌گذار در شرایط تنش گرمایی موجب کاهش کلسترول کل سرم شد (۲۲). برخی پژوهشگرها تفاوتی را در میزان کلسترول کل سرم و زرده تخم‌مرغ در مرغ‌های تغذیه‌شده با ویتامین E و C در شرایط تنش گرمایی مشاهده نکردند (۱۲). از طرف دیگر، استفاده از ویتامین E سبب افزایش کلسترول کل سرم خون مرغ‌های تخم‌گذار می‌شود (۱۱). همچنین استفاده از ویتامین E و یا C، تأثیری بر کلسترول کل سرم در مرغ‌های تخم‌گذار ندارد، ولی موجب کاهش HDL و افزایش LDL در آنها شده است (۱۲).

پژوهش‌ها در خصوص تغییر متابولیت‌های خون تحت تأثیر ویتامین‌های آنتی‌اکسیدان در جوجه‌های گوشتی محدود و بعضاً متناقض هستند. چربی‌ها و لیپوپروتئین‌های خون مرغ‌های تخم‌گذار به دلیل تولید تخم‌مرغ با جوجه‌های گوشتی تفاوت دارد. سطوح تری‌گلیسیرید، اسیدهای چرب آزاد و کلسترول در سرم مرغ‌های تخم‌گذار بیشتر از جوجه گوشتی و خروس‌های نر بالغ است (۳، ۱۴، ۲۴ و ۲۵). بنابراین اثر منابع گوناگون روغن و نیز ویتامین‌های آنتی‌اکسیدانی بر متابولیت‌های خونی پرنده‌گان در شرایط فیزیولوژیکی متفاوت (به‌عنوان مثال مرغ تخم‌گذار یا

## تولیدات دامی

## تأثیر ویتامین‌های E و C و نوع روغن جیره بر عملکرد و فراسنجه‌های سرم جوجه‌های گوشتی

برای هر گروه اندازه‌گیری، ثبت و به‌صورت دوره‌ای گزارش شد.

در پایان آزمایش (۴۲ روزگی)، دو پرنده (مرغ و خروس) از میانگین وزنی هر تکرار انتخاب و از سیاهرگ بال آنها ۵ میلی‌لیتر خون گرفته شد. نمونه‌های خونی گرفته شده، پس از نگهداری به مدت ۱۲ ساعت در دمای اتاق، با دور ۵۰۰۰ و زمان ۳ دقیقه سانتریفوژ شدند و سرم آنها جدا گردید. پس از جداسازی، سرم در دمای منفی ۲۰ درجه سلسیوس تا زمان اندازه‌گیری متابولیت‌های خونی نگهداری شد. سرم‌ها در دمای اتاق یخ‌گشایی و سپس تری‌گلیسرید، کلسترول کل، HDL، LDL و گلوکز آنها با کیت‌های تجاری شرکت پارس‌آزمون و دستگاه اسپکتروفتومتر در طول موج ۵۴۶ نانومتر اندازه‌گیری شدند.

برای اندازه‌گیری پراکسیداسیون چربی‌های سرم از آزمایش اسیدتیوباریتوریک (TBA) استفاده شد. در ابتدا ۲۵۰ میکرولیتر از سرم هر نمونه به همراه ۲۵ میکرولیتر هیدروکسی‌تولون بوتیل‌ه ۰/۲ درصد (حل شده در اتانول) و یک میلی‌لیتر تری‌کلرو استیک اسید (TCA) محلول ۱۵ درصد مخلوط و با دور ۴۰۰۰xg برای ۱۵ دقیقه در دمای ۴ درجه سلسیوس سانتریفوژ شد. سپس ۵۰۰ میکرولیتر از محلول رویی به همراه یک میلی‌لیتر TBA (۰/۳۷۵ درصد در ۰/۲۵ HCL مولار) مخلوط و برای ۱۵ دقیقه در حمام آب گرم ۱۰۰ درجه سلسیوس قرار داده شد و پس از خنک شدن در حمام آب یخ، جذب نوری مخلوط واکنش با دستگاه اسپکتروفتومتر در ۵۳۵ نانومتر خوانده شد (۱۰). فعالیت آنزیم گلوکاتایون پراکسیداز سرم با کیت تجاری رانسل ساخت شرکت راندوکس و دستگاه اسپکتروفتومتر در طول موج ۳۴۰ نانومتر اندازه‌گیری شد.

جوجه گوشتی) می‌تواند فرق داشته باشد. به دلیل نقش مستقیم متابولیت‌های خونی در بیماری‌های قلبی و عروقی انسان، نتایج حاصل از جوجه‌های گوشتی ممکن است بتواند در مسائل پزشکی مورد توجه قرار گیرد. با توجه به نتایج متناقض در زمینه تأثیر ویتامین‌های آنتی‌اکسیدان و اسیدهای چرب بر متابولیت‌های خونی، هدف از انجام پژوهش حاضر، ارزیابی ویتامین‌های E و C در جیره‌های حاوی منابع گوناگون روغن گیاهی بر عملکرد و متابولیت‌های سرم جوجه‌های گوشتی است.

### مواد و روش‌ها

این آزمایش با ۳۲۰ قطعه جوجه گوشتی مخلوط نر و ماده سویه راس ۳۰۸، به صورت فاکتوریل ۲×۲×۲ در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار و ۱۰ قطعه جوجه گوشتی در هر تکرار انجام شد. فاکتورهای آزمایشی شامل دو منبع متفاوت روغن (روغن سویا و روغن کانولا) و دو سطح ویتامین E (صفر و ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم دی‌ال-آلفا توکوفرل استات با خلوص ۹۹ درصد؛ کانایت، کانادا) و دو سطح ویتامین C (صفر و ۱۰۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسیدآسکوربیک با خلوص ۵۰ درصد؛ کانایت، کانادا) بود. جوجه‌های گوشتی در واحدهای آزمایشی (یک مترمربع) روی بستری از پوشال به مدت ۴۲ روز پرورش یافتند. جیره‌های آزمایش به صورت آردی و بر اساس احتیاجات گزارش شده توسط راهنمای راس ۳۰۸ فرموله شد (۲۱) (جدول ۱). دمای سالن پرورشی در روز اول ۳۳ درجه سلسیوس بود و سپس به‌طور تدریجی به ۲۳ درجه سلسیوس در روز ۱۸ پرورش کاهش و تا پایان دوره ادامه یافت. دسترسی به آب و خوراک طی دوره آزمایش آزادانه بود. شاخص‌های عملکردی شامل وزن بدن، خوراک مصرفی، ضریب تبدیل خوراک هفتگی و تلفات روزانه

### تولیدات دامی

دوره ۱۷ ■ شماره ۲ ■ پاییز و زمستان ۱۳۹۴

مازیار محیطی اصلی و معین فناخت پرست رشتی

جدول ۱. اجزا و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی دوره‌های آغازین، رشد و پایانی

پایانی (۲۵-۴۲ روزگی)		رشد (۱۱-۲۴ روزگی)		آغازین (۰-۱۰ روزگی)		اقلام خوراکی (درصد)
منبع روغن		منبع روغن		منبع روغن		
سویا	کانولا	سویا	کانولا	سویا	کانولا	
۵۷/۶۶		۵۳/۵۸		۵۳/۳۱		ذرت
۳۲/۸۱		۳۶/۹۶		۳۹/۲۶		کنجاله سویا، ۴۴ درصد پروتئین خام
۵/۷۳		۵/۴۳		۲/۸۳		منبع روغن <sup>۱</sup>
۱/۷۱		۱/۸۱		۲/۰۰		دی‌کلسیم فسفات
۰/۹۴		۰/۹۷		۱/۱۸		کربنات کلسیم
۰/۳۰		۰/۳۰		۰/۳۶		نمک طعام
۰/۰۴		۰/۰۸		۰/۱۸		ال-لیزین، ۷۸ درصد
۰/۲۰		۰/۲۵		۰/۳۰		دی ال-متیونین، ۹۸ درصد
۰/۰۱		۰/۰۳		۰/۰۸		ال-ترئونین، ۹۹ درصد
۰/۲۵		۰/۲۵		۰/۲۵		مخلوط ویتامینی <sup>۲</sup>
۰/۲۵		۰/۲۵		۰/۲۵		مخلوط مواد معدنی <sup>۳</sup>
۰/۱۰		۰/۱۰		۰/۰۰		جوش شیرین
۱۰۰		۱۰۰		۱۰۰		جمع کل
انرژی و مواد مغذی (محاسبه شده) <sup>۴</sup>						
۳۱۲۰		۳۰۵۰		۲۸۷۰		انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری در کیلوگرم جیره)
۱۹/۳۱		۲۰/۸۲		۲۱/۸۲		پروتئین خام (درصد)
۰/۹۵		۱/۰۷		۱/۲		لیزین قابل هضم (درصد)
۰/۴۸		۰/۵۳		۰/۶۰		متیونین قابل هضم (درصد)
۰/۷۴		۰/۸۱		۰/۸۹		متیونین + سیستین قابل هضم (درصد)
۰/۶۳		۰/۷۱		۰/۷۹		ترئونین قابل هضم (درصد)
۰/۸۳		۰/۸۷		۱		کلسیم (درصد)
۰/۴۱		۰/۴۴		۰/۴۷		فسفر در دسترس (درصد)
۰/۱۷		۰/۱۶		۰/۱۶		سدیم (درصد)
۰/۸۰		۰/۸۷		۰/۹۱		پتاسیم (درصد)
۰/۲۳		۰/۲۴		۰/۲۹		کلر، (درصد)
۸/۱۳		۷/۷۱		۵/۱۴		چربی کل (درصد)
۳/۱۲	۴/۸۳	۲/۹۵	۴/۵۸	۲/۲۳	۳/۰۸	اسیدهای چرب غیراشباع با چند پیوند دوگانه (PUFA) (درصد)
۴/۲۳	۲/۱۷	۴/۰۱	۲/۰۶	۲/۳۸	۱/۳۶	اسیدهای چرب غیراشباع با یک پیوند دوگانه (MUFA) (درصد)
۰/۷۳	۱/۱۸	۰/۶۹	۱/۱۲	۰/۵۱	۰/۷۳	اسیدهای چرب اشباع (درصد)

۱. منابع متفاوت روغن: سویا یا کانولا

۲. هر کیلوگرم جیره حاوی A (IU) ۱۰۰۰۰، D<sub>3</sub> (IU) ۵۰۰۰، E (IU) ۴۵، K<sub>3</sub> ۳ میلی‌گرم، B<sub>1</sub> ۳ میلی‌گرم، B<sub>2</sub> ۹ میلی‌گرم، B<sub>6</sub> ۱۰ میلی‌گرم، B<sub>3</sub> ۳۰ میلی‌گرم، B<sub>5</sub> ۴ میلی‌گرم، B<sub>12</sub> ۰/۰۲ میلی‌گرم، H ۰/۱ میلی‌گرم، و ۱۰۰۰ میلی‌گرم کولین کلراید بود.

۳. هر کیلوگرم جیره حاوی ۵۵ میلی‌گرم آهن، ۱۲۰ میلی‌گرم منگنز، ۱۰۰ میلی‌گرم روی، ۱۶ میلی‌گرم مس، ۱/۳ میلی‌گرم ید، و ۰/۳ میلی‌گرم سلنیوم بود.

۴. محاسبات بر اساس جداول ترکیبات مواد خوراکی NRC، ۱۹۹۴ انجام شده است.

## تولیدات دامی

دوره ۱۷ ■ شماره ۲ ■ پاییز و زمستان ۱۳۹۴

تأثیر ویتامین‌های E و C و نوع روغن جیره بر عملکرد و فراسنج‌های سرم جوجه‌های گوشتی

سبب افزایش کلسترول کل سرم شد ( $P < 0.05$ ). اثر متقابل بین ویتامین E و C بر HDL و گلوکز سرم معنی‌دار بود ( $P < 0.05$ ). جوجه‌های تغذیه‌شده با جیره بدون ویتامین، HDL سرم کمتری در مقایسه با پرندگانی مصرف‌کننده ویتامین E و C داشتند. همچنین، پرندگانی که ۲۰۰ میلی‌گرم ویتامین E در جیره خود دریافت کردند، گلوکز بیشتری در مقایسه با دیگر پرندگان داشتند. افزایش کلسترول کل سرم در جیره‌های حاوی ویتامین E و یا C، ممکن است به دلیل افزایش HDL در این پژوهش باشد. استفاده از ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم ویتامین E در جیره جوجه‌های گوشتی موجب افزایش کلسترول کل و HDL می‌شود (۲).

استفاده از ویتامین E سبب افزایش کلسترول کل سرم خون مرغ‌های تخم‌گذار می‌شود (۱۱)، درحالی‌که ویتامین E موجب کاهش کلسترول کل سرم خون می‌شود (۸). افزودن ویتامین E به جیره مرغ‌های تخم‌گذار در شرایط تنش گرمایی موجب کاهش میزان کلسترول کل سرم می‌شود (۲۲). در گروهی دیگر تفاوتی در میزان کلسترول سرم خون در مرغ‌های تخم‌گذار تغذیه‌شده با ویتامین E و C در شرایط تنش گرمایی مشاهده نشد (۱۳). همچنین استفاده از ویتامین E و یا C، تأثیری بر کلسترول کل سرم در مرغ‌های تخم‌گذار نداشت، ولی موجب کاهش HDL و افزایش LDL در آنها شده است (۱۳).

در آزمایش حاضر، استفاده از ویتامین E سبب افزایش گلوکز خون شد. ویتامین E، غلظت انسولین پلاسما را در انسان کاهش می‌دهد، در نتیجه از این طریق ممکن است موجب افزایش گلوکز خون شود (۱۷). در توافق با نتایج این تحقیق، گزارش شده است که استفاده از ویتامین E سبب افزایش گلوکز خون در مرغ‌های تخم‌گذار تحت تنش گرمایی می‌شود (۲۲).

تأثیر اصلی منابع گوناگون روغن گیاهی، ویتامین E و C و تأثیرات متقابل این فاکتورها با میانگین حداقل مربعات رویه GLM نرم‌افزار آماری SAS (نسخه ۹/۲) برای مدل ۱ تجزیه شد و میانگین‌ها با آزمون توکی در سطح ۵ درصد مقایسه شدند (۲۳):

(۱)

$$Y_{ijkl} = \mu + E_i + C_j + O_k + (EC)_{ij} + (EO)_{ik} + (CO)_{jk} + (ECO)_{ijk} + e_{ijkl}$$

در این رابطه:  $Y_{ijkl}$  مقدار هر مشاهده،  $\mu$  میانگین کل،  $E_i$  اثر سطوح ویتامین E،  $C_j$  اثر سطوح ویتامین C،  $O_k$  اثر منابع گوناگون روغن،  $(EC)_{ij}$  اثر متقابل ویتامین E و C،  $(EO)_{ik}$  اثر متقابل ویتامین E و منابع روغن،  $(CO)_{jk}$  اثر متقابل ویتامین C و منابع روغن،  $(ECO)_{ijk}$  اثر متقابل ویتامین E و C و منابع روغن و  $e_{ijkl}$  اثر خطای آزمایشی است.

## نتایج و بحث

ویژگی‌های عملکردی جوجه‌های گوشتی تحت تأثیر منابع گوناگون روغن و ویتامین‌های آنتی‌اکسیدان و تأثیرات متقابل آنها قرار نگرفت (جدول ۲). این نتایج در توافق با یافته‌های قبلی در زمینه استفاده از منابع گوناگون روغن (آفتابگردان، پالم و گلرنگ) و ویتامین E است (۱۸). در مطالعه‌ای، با استفاده از سطوح متفاوت ویتامین C (۱۰، ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم) در جیره جوجه‌های گوشتی، تفاوتی در میزان خوراک مصرفی و ضریب تبدیل پرندگان مشاهده نشد، اما سطح ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم ویتامین C سبب بهبود افزایش وزن روزانه شد (۹). از آنجا که ویتامین C در بدن طیور ساخته می‌شود، احتمالاً افزودن آن در شرایط بدون تنش اثری بر عملکرد پرنده ندارد (۱۳).

منابع روغن اثر معنی‌داری بر کلسترول کل سرم جوجه‌های گوشتی نداشتند، ولی استفاده از ویتامین E یا C

## تولیدات دامی

دوره ۱۷ ■ شماره ۲ ■ پاییز و زمستان ۱۳۹۴

مازبار محیطی اصلی و معین قناعت پرست رشتی

جدول ۲. اثر منابع گوناگون روغن و ویتامین‌های E و C بر عملکرد جو-جدهای گوشنی

۱ تا عهنتگی		۳ تا عهنتگی		۱ تا ۳ عهنتگی	
ضریب تبدیل	افزایش وزن بدن (گرم در روز)	ضریب تبدیل	افزایش وزن بدن (گرم در روز)	ضریب تبدیل	افزایش وزن بدن (گرم در روز)
۱/۷۵	۱۰۲/۱	۱/۸۸	۱۵۲/۳	۱/۴۷	۵۱/۸
۱/۷۵	۱۰۳/۳	۱/۸۷	۱۵۴/۴	۱/۴۶	۵۲/۱
۱/۷۵	۱۰۲/۳	۱/۸۸	۱۵۲/۲	۱/۴۶	۵۲/۳
۱/۷۶	۱۰۳/۰	۱/۸۷	۱۵۴/۵	۱/۴۷	۵۱/۶
۱/۷۶	۱۰۳/۱	۱/۸۹	۱۵۳/۷	۱/۴۶	۵۲/۶
۱/۷۵	۱۰۲/۲	۱/۸۷	۱۵۳/۰	۱/۴۷	۵۱/۴
۰/۰۱۳	۱/۱۷	۰/۰۱۸	۱/۹۲	۰/۰۱۰	۰/۸۳
۰/۹۴۱	۰/۲۷۵	۰/۹۳۵	۰/۴۵۳	۰/۶۱۳	۰/۷۸۵
۰/۸۴۹	۰/۶۵۲	۰/۹۸۹	۰/۴۱۷	۰/۵۱۴	۰/۵۳۷
۰/۴۱۰	۰/۵۷۴	۰/۲۹۱	۰/۸۱۴	۰/۸۳۸	۰/۳۰۳
۰/۹۴۴	۰/۷۵۷	۰/۷۸۰	۰/۶۶۱	۰/۳۴۰	۰/۸۷۴
۰/۲۳۳	۰/۴۲۲	۰/۲۶۸	۰/۲۸۲	۰/۲۴۹	۰/۸۰۶
۰/۸۶۵	۰/۲۱۴	۰/۸۱۱	۰/۱۸۰	۰/۹۷۵	۰/۶۹۶
۰/۸۶۱	۰/۲۸۰	۰/۸۸۰	۰/۴۹۷	۰/۸۷۷	۰/۱۴۳

  

منبع روغن	روغن سویا	روغن کانولا	ویتامین E
صفر (میلی گرم در کیلوگرم جیره)	۳۵/۳	۳۵/۷	۳۵/۸
۲۰۰ (میلی گرم در کیلوگرم جیره)			۳۵/۱
۱۰۰۰ (میلی گرم در کیلوگرم جیره)			۳۶/۰
التمناه معیار میانگین سطح احتمال (P-value)			۰/۶۶
منبع روغن			۰/۶۷۰
ویتامین E			۰/۴۴۸
ویتامین C			۰/۳۲۲
منبع روغن ویتامین E			۰/۵۵۷
منبع روغن ویتامین C			۰/۸۰۱
ویتامین E ویتامین C			۰/۷۰۰
منبع روغن ویتامین E ویتامین C			۰/۲۵۴

تولیدات دامی

دوره ۱۷ ■ شماره ۲ ■ پاییز و زمستان ۱۳۹۴

تأثیر ویتامین‌های E و C و نوع روغن جیره بر عملکرد و فراسنج‌های سرم جوجه‌های گوشتی

جدول ۳. اثر منابع گوناگون روغن و ویتامین‌های E و C بر متابولیت‌های خونی جوجه‌های گوشتی (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)

تیماها	کلسترول کل	HDL-کلسترول	LDL-کلسترول	تری‌گلیسرید	گلوکز
منبع روغن					
روغن سویا	۱۰۶/۷	۷۱/۱ <sup>b</sup>	۲۷/۱	۴۲/۶ <sup>a</sup>	۱۹۷
روغن کانولا	۱۰۷/۳	۷۶/۹ <sup>a</sup>	۲۲/۹	۳۷/۳ <sup>b</sup>	۲۰۱
ویتامین E					
صفر (میلی‌گرم در کیلوگرم جیره)	۱۰۳/۴ <sup>b</sup>	۷۰/۳ <sup>b</sup>	۲۵/۲	۳۹/۷	۱۹۵ <sup>b</sup>
۲۰۰ (میلی‌گرم در کیلوگرم جیره)	۱۱۰/۶ <sup>a</sup>	۷۷/۶ <sup>a</sup>	۲۴/۷	۴۰/۹	۲۰۲ <sup>a</sup>
ویتامین C					
صفر (میلی‌گرم در کیلوگرم جیره)	۱۰۲/۲ <sup>b</sup>	۷۰/۹ <sup>b</sup>	۲۳/۲	۳۹/۹	۲۰۲
۱۰۰۰ (میلی‌گرم در کیلوگرم جیره)	۱۱۱/۸ <sup>a</sup>	۷۷/۱ <sup>a</sup>	۲۶/۷	۳۹/۱	۱۹۶
اشتباه معیار میانگین	۱/۸۲	۰/۷۸	۱/۹۱	۱/۴۹	۲/۳
منبع روغن × ویتامین C					
سویا × صفر (میلی‌گرم در کیلوگرم جیره)	۱۰۲/۳	۶۸/۶	۲۵/۶	۴۰/۱ <sup>ab</sup>	۲۰۱
سویا × ۱۰۰۰ (میلی‌گرم در کیلوگرم جیره)	۱۱۱/۰	۷۳/۴	۲۸/۵	۴۵/۳ <sup>a</sup>	۱۹۲
کانولا × صفر (میلی‌گرم در کیلوگرم جیره)	۱۰۲/۱	۷۳/۲	۲۰/۸	۳۹/۸ <sup>ab</sup>	۲۰۲
کانولا × ۱۰۰۰ (میلی‌گرم در کیلوگرم جیره)	۱۱۲/۶	۸۰/۷	۲۴/۹	۳۴/۶ <sup>b</sup>	۲۰۰
ویتامین E × ویتامین C					
صفر × صفر (میلی‌گرم در کیلوگرم جیره)	۹۶/۵	۶۵/۲ <sup>b</sup>	۲۳/۶	۳۸/۲	۱۹۴ <sup>b</sup>
صفر × ۲۰۰ (میلی‌گرم در کیلوگرم جیره)	۱۰۷/۸	۷۶/۷ <sup>a</sup>	۲۲/۷	۴۱/۷	۲۰۹ <sup>a</sup>
صفر × ۱۰۰۰ (میلی‌گرم در کیلوگرم جیره)	۱۱۰/۲	۷۵/۴ <sup>a</sup>	۲۶/۷	۴۰/۹	۱۹۶ <sup>b</sup>
۲۰۰ × ۱۰۰۰ (میلی‌گرم در کیلوگرم جیره)	۱۱۳/۳	۷۸/۶ <sup>a</sup>	۲۶/۸	۳۹/۱	۱۹۷ <sup>b</sup>
اشتباه معیار میانگین	۲/۵۷	۱/۱۳	۲/۷۰	۲/۱۲	۳/۳
سطح احتمال (P-value)					
منبع روغن	۰/۸۰۱	۰/۰۲۱	۰/۰۶۹	۰/۰۲۰	۰/۲۳۵
ویتامین E	۰/۰۱۱	۰/۰۰۱	۰/۶۵۴	۰/۵۷۲	۰/۰۳۶
ویتامین C	۰/۰۰۱	۰/۰۰۵	۰/۳۲۳	۰/۹۰۲	۰/۱۱۵
منبع روغن × ویتامین E	۰/۶۹۵	۰/۸۲۵	۰/۹۱۹	۰/۱۱۸	۰/۴۶۹
منبع روغن × ویتامین C	۰/۷۲۸	۰/۲۴۰	۰/۹۷۴	۰/۰۱۹	۰/۲۶۴
ویتامین E × ویتامین C	۰/۱۲۳	۰/۰۰۸	۰/۷۵۵	۰/۲۷۱	۰/۰۳۸
منبع روغن × ویتامین E × ویتامین C	۰/۸۱۲	۰/۱۹۱	۰/۳۹۵	۰/۸۲۵	۰/۶۹۰

a-b: تفاوت ارقام در هر ستون با حروف متفاوت معنی‌دار است ( $P < 0.05$ ).

## تولیدات دامی

دوره ۱۷ ■ شماره ۲ ■ پاییز و زمستان ۱۳۹۴

ویتامین C اثر معنی‌داری بر غلظت گلوکز خون جوجه‌های گوشتی نداشت، اما زمانی که ویتامین C همراه با ویتامین E به جیره اضافه شد، پاسخ افزایشی گلوکز به ویتامین E را خنثی کرد. در مقابل نتایج این پژوهش، گزارش شده است که ویتامین C در سطح ۲۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم سبب افزایش گلوکز خون می‌شود (۲۲). دلیل تفاوت این نتیجه با نتایج قبلی مشخص نیست، اما می‌تواند به سطح ویتامین C استفاده‌شده در جیره مربوط باشد.

جوجه‌های تغذیه‌شده با جیره‌های حاوی روغن کانولا، HDL سرم بیشتری در مقایسه با جیره‌های حاوی روغن سویا داشتند (۰/۰۲۱ < P). منابع روغن و ویتامین‌های آنتی‌اکسیدان E و C اثر معنی‌داری بر LDL سرم جوجه‌های گوشتی نداشتند. تحقیقات درباره تأثیر منابع روغن بر متابولیت‌های خونی جوجه‌های گوشتی محدود است. جوجه‌های تغذیه‌شده با جیره حاوی روغن ذرت، HDL سرم بالاتری در مقایسه با روغن سویا و آفتابگردان دارند (۱۶). مصرف جیره‌های حاوی روغن آفتابگردان، موجب کاهش LDL در مقایسه با جیره‌های حاوی روغن ذرت و سویا می‌شود. جیره‌های حاوی روغن کانولا، مقدار MUFA بالاتری در مقایسه با جیره‌های حاوی روغن سویا دارند که می‌تواند به کاهش HDL سرم منجر شود. در توافق با یافته‌های پژوهش حاضر، محققان نشان دادند که جیره‌های حاوی MUFA زیادتر موجب افزایش HDL سرم جوجه‌های گوشتی می‌شود (۲۶). کلسترول کل سرم تحت تأثیر منبع روغن جیره قرار نگرفت. هرچند روغن سویا سبب کاهش HDL سرم شد، اما چون اثر آن بر LDL سرم معنی‌دار نبود، در نتیجه اثر آن بر کلسترول کل معنی‌دار نشده است. استفاده از ویتامین E و C، موجب افزایش LDL در مرغ‌های تخم‌گذار شده است (۱۳).

اثر متقابل بین منابع روغن و ویتامین C برای تری‌گلیسیرید سرم معنی‌دار بود (۰/۰۵ < P). جوجه‌های

تغذیه‌شده با جیره حاوی روغن کانولا که ۱۰۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم ویتامین C دریافت کرده بودند، تری‌گلیسیرید سرم کمتری در مقایسه با گروهی که جیره حاوی روغن سویا با ویتامین C مصرف کردند، داشتند (۰/۰۵ < P). دلیل این امر ممکن است به ترکیب اسیدهای چرب منابع روغن گیاهی استفاده‌شده مربوط باشد. مقدار MUFA در روغن کانولا زیادتر از روغن سویا است (۱۵). در توافق با یافته‌های تحقیق حاضر، پژوهشگران نشان دادند تغذیه جوجه‌های گوشتی با جیره‌های غنی از MUFA، سبب کاهش تری‌گلیسیرید سرم می‌شود (۲۶). استفاده از MUFA به جای اسیدهای چرب اشباع موجب افزایش فعالیت لیپوپروتئین لیپاز و کاهش تری‌گلیسیرید سرم در جوجه‌های گوشتی می‌شود (۲۰). HDL، مخزن اصلی لیپوپروتئین لیپاز فعال در پلاسما جوجه‌های گوشتی است که می‌تواند موجب کاهش تری‌گلیسیرید سرم شود (۵).

مصرف جیره حاوی روغن کانولا و یا ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم ویتامین E سبب کاهش مالون‌دی‌آلدئید سرم خون جوجه‌های گوشتی شد (جدول ۴) (۰/۰۱ < P). ویتامین C اثری بر مالون‌دی‌آلدئید سرم نداشت. استفاده از ویتامین E سبب افزایش فعالیت آنزیم گلوکوتاتیون‌پراکسیداز سرم خون شد (۰/۰۵ < P)، در حالی که سایر فاکتورهای آزمایشی اثری بر فعالیت آنزیم گلوکوتاتیون‌پراکسیداز سرم خون نداشت. مالون‌دی‌آلدئید در نتیجه اکسیداسیون PUFA تولید می‌شود (۷). روغن سویا در مقایسه با روغن کانولا حاوی مقادیر بیشتری PUFA است (۵۸) در برابر ۲۸ درصد، بنابراین جوجه‌های گوشتی تغذیه‌شده با جیره حاوی روغن سویا مقدار بیشتری PUFA دریافت کردند. بنابراین به نظر می‌رسد که این عامل سبب کاهش مالون‌دی‌آلدئید سرم خون جوجه‌های تغذیه‌شده با جیره حاوی روغن کانولا در این آزمایش شده است. در تحقیق حاضر،

## تولیدات دامی



تأثیر ویتامین‌های E و C و نوع روغن جیره بر عملکرد و فراسنجه‌های سرم جوجه‌های گوشتی

مصرف ویتامین E موجب کاهش مالون‌دی‌آلدئید و افزایش فعالیت آنزیم گلوکاتاتیون پراکسیداز سرم شده است. استفاده از ویتامین E سبب کاهش مالون‌دی‌آلدئید سرم خون جوجه‌های گوشتی شده است (۱۹). در مقابل، استفاده از ویتامین E در جیره حاوی روغن اکسیدشده موجب کاهش فعالیت آنزیم گلوکاتاتیون پراکسیداز سرم جوجه‌های گوشتی می‌شود (۱).

جدول ۴. اثر منابع گوناگون روغن و ویتامین‌های E و C بر شاخص‌های اکسیداسیون خون جوجه‌های گوشتی

تیماها	مالون‌دی‌آلدئید (نانومول بر میلی‌لیتر)	فعالیت گلوکاتاتیون پراکسیداز (واحد بر میلی‌لیتر)
منبع روغن		
روغن سویا	۷/۴۸ <sup>a</sup>	۱۸۳
روغن کانولا	۷/۱۰ <sup>b</sup>	۱۷۶
ویتامین E		
صفر (میلی‌گرم در کیلوگرم جیره)	۷/۴۲ <sup>a</sup>	۱۷۳ <sup>b</sup>
۲۰۰ (میلی‌گرم در کیلوگرم جیره)	۷/۱۴ <sup>b</sup>	۱۸۶ <sup>a</sup>
ویتامین C		
صفر (میلی‌گرم در کیلوگرم جیره)	۷/۳۶	۱۷۸
۱۰۰۰ (میلی‌گرم در کیلوگرم جیره)	۷/۳۲	۱۸۰
اشتباه معیار میانگین	۰/۰۸۲	۳/۹
سطح احتمال (P-value)		
منبع روغن	۰/۰۰۳	۰/۲۰۴
ویتامین E	۰/۰۰۹	۰/۰۲۷
ویتامین C	۰/۶۲۳	۰/۷۸۳
منبع روغن×ویتامین E	۰/۵۷۵	۰/۸۸۶
منبع روغن×ویتامین C	۰/۶۵۱	۰/۹۷۴
ویتامین E×ویتامین C	۰/۹۲۴	۰/۹۹۱
منبع روغن×ویتامین E×ویتامین C	۰/۸۱۲	۰/۹۷۱

a-b: تفاوت ارقام در هر ستون با حروف متفاوت معنی‌دار است ( $P < 0.05$ ).

به‌طورکلی، در تحقیق حاضر جیره‌های حاوی روغن کانولا، ویتامین C یا E موجب افزایش HDL سرم خون جوجه‌های گوشتی شدند. جیره‌های حاوی روغن کانولا و یا ویتامین E غلظت مالون‌دی‌آلدئید سرم را کاهش داد. همچنین استفاده از ویتامین C در جیره‌های حاوی روغن کانولا موجب کاهش مقدار تری‌گلیسیرید سرم خون جوجه‌های گوشتی شد. از آنجا که متابولیت‌های خونی در بیماری‌های قلبی و عروقی انسان نقش دارند، نتایج حاصل

## تولیدات دامی

دوره ۱۷ ■ شماره ۲ ■ پاییز و زمستان ۱۳۹۴

- lipoproteins from immature and laying hens (*Gallus domesticus*) by lipoprotein lipase in vitro. *Biochemical*. 206(3): 647-654.
6. Grundy SM (1991) George Lyman Duff Memorial Lecture. Multifactorial etiology of hypercholesterolemia. Implications for prevention of coronary heart disease. *Arteriosclerosis, Thrombosis and Vascular Biology*. 11(6): 1619-1635.
  7. 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(8): 2059-2069.
  8. Hidiroglou N, Gilani GS, Long L, Zhao X, Madere R, Cockell K and 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. *Nutritional Biochemistry*. 15(12): 730-740.
  9. Lohakare JD, Ryu MH, Hahn TW, Lee JK and Chae BJ (2005) Effects of supplemental ascorbic acid on the performance and immunity of commercial broilers. *Applied Poultry Research*. 14(1): 10-19.
  10. 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.
  11. Mohiti-Asli M and Zaghari M (2010) Does dietary vitamin E or C decrease egg yolk cholesterol? *Biological Trace Element Research*. 138(1-3): 60-68.

از جوجه‌های گوشتی ممکن است بتواند در مسائل پزشکی مورد توجه قرار گیرد. به دلیل تأثیرات پیچیده مشاهده شده حاصل از منابع گوناگون روغن گیاهی و ویتامین‌های آنتی‌اکسیدان بر متابولیت‌های خونی، انجام تحقیقات بیشتر در این زمینه برای روشن تر شدن موضوع مفید خواهد بود.

### تشکر و قدردانی

بدین وسیله از معاونت پژوهشی دانشگاه گیلان بابت حمایت مالی از طرح پژوهشی قدردانی می‌شود.

### منابع

1. Bayraktar H, Altan Ö, Açikgöz Z, Baysal SH and Seremet Ç (2011) Effects of oxidised oil and vitamin E on performance and some blood traits of heat-stressed male broilers. *South African Journal of Animal Science*. 41(3): 288-296.
2. Bolukbasi SC, Erhan MK and Ozkan A (2006) Effect of dietary thyme oil and vitamin E on growth, lipid oxidation, meat fatty acid composition and serum lipoproteins of broilers. *South African Journal of Animal Science*. 36(3): 189-196.
3. Demirel G, Pekel AY, Alp M and Kocabağlı N (2010) Effects of dietary supplementation of citric acid, copper, and microbial phytase on growth performance and mineral retention in broiler chickens fed a low available phosphorus die. *The Journal of Applied Poultry Research*. 21(2): 335-347.
4. Gallardo MA, Pérez DD and Leighton FM (2012) Modification of fatty acid composition in broiler chickens fed canola oil. *Biological Research*. 45(2): 149-161.
5. Griffin H, Grant G and Perry M (1982) Hydrolysis of plasma triacylglycerol-rich

### تولیدات دامی

12. Mohiti-Asli M, Hosseini SA, Lotfollahian H and 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. *International Journal of Poultry Science*. 6(12): 895-900.
13. Mohiti-Asli M, Shariatmadari F and Lotfollahian H (2010) The influence of dietary vitamin E and selenium on egg production parameters, serum and yolk cholesterol and antibody response of laying hen exposed to high environmental temperature. *Archiv fur Geflugelkunde*. 74(1): 43-50.
14. Murata LS, Ariki J, Machado CR, Da Silva LDP and Rezende MJM (2003) Effect of oils sources on blood lipid parameters of commercial laying hens. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*. 5(3): 203-206.
15. NRC (National Research Council) (1994) *Nutrient Requirements of Poultry*. 9<sup>th</sup> Revised ed. National Academy Press, Washington, DC. USA.
16. Özdoğan 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.
17. Paolisso G, Gambardella A, Giugliano D, Galzerano D, Amato L, Volpe C and D'Onofrio F (1995) Chronic intake of pharmacological doses of vitamin E might be useful in the therapy of elderly patients with coronary heart disease. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 61(4): 848-852.
18. Rama Rao SV, Raju MVLN, Panda AK, Poonam NS and Shyam-Sunder G (2011) Effect of dietary  $\alpha$ -tocopherol concentration on performance and some immune responses in broiler chickens fed on diets containing oils from different sources. *British Poultry Science*. 52(1): 97-105.
19. Rashidi AA, Ivary YG, Khatibjoo A and Vakili R (2010) Effects of dietary fat, vitamin E and zinc on immune response and blood parameters of broiler reared under heat stress. *Research Journal of Poultry Science*. 3(2): 32-38.
20. Rebolé A, Rodriguez ML, Ortiz LT, Alzueta C, Centeno C, Viveros A and Arija I (2006) Effect of dietary high-oleic acid sunflower seed, palm oil and vitamin E supplementation on broiler performance, fatty acid composition and oxidation susceptibility of meat. *British Poultry Science*. 47(5): 581-591.
21. Ross Broilers Manual (2012) *Ross 308 Broiler Nutrition Manual*. Ross Broiler Ltd., Newbridge, Midlothian, UK.
22. Sahin K, Sahin N and Yarlioglu 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. *Biological Trace Element Research*. 85(1): 35-45.
23. SAS Institute (2002) *SAS statistics user's guide*. Version 9.2. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.
24. Swennen Q, Delezie E, Collin A, Decuypere E and Buyse J (2007) Further investigations on the role of diet-induced thermogenesis in the regulation of feed intake in chickens: comparison of age-matched broiler versus layer cockerels. *Poultry Science*. 86(5): 895-903.
25. Tong HB, Lu J, Zou JM, Wang Q and Shi SR (2012) Effects of stocking density on growth performance, carcass yield, and immune status of a local chicken breed. *Poultry Science*. 91(3): 667-673.
26. Viveros A, Ortiz LT, Rodríguez ML, Rebolé A, Alzueta C, Arija I and Brenes A (2009) Interaction of dietary high-oleic-acid sunflower hulls and different fat sources in broiler chickens. *Poultry Science*. 88(1): 141-151.