

تأثیر استفاده از عصاره الکلی گیاه آویشن باغی، ویتامین E و چربی در جیره غذایی بر میزان کلسترول سرم خون و زرده تخم مرغ و سیستم ایمنی مرغ تخم گذار تحت شرایط تنش حرارتی

امهانی طهماسبی^۱، فرید شریعتمداری^{۲*}، محمدمیر کریمی ترشیزی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران

۲- استاد، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران

۳- استادیار، گروه پرورش و تولید طیور دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران

*آدرس مکاتبه: تهران، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده کشاورزی، صندوق پستی: ۳۳۶ - ۱۴۱۵۵

تلفن و نمابر: ۴ - ۴۴۱۹۶۵۲۲ (۰۲۱)

پست الکترونیک: shariatf@modares.ac.ir

تاریخ تصویب: ۹۰/۹/۶

تاریخ دریافت: ۹۰/۲/۳۱

چکیده

مقدمه: عصاره الکلی گیاه آویشن باغی فعالیت ضد میکروبی و اثر ضد اکسیدانی دارند، مصرف آن موجب کاهش کلسترول خون شده تقویت سیستم ایمنی و در نتیجه موجب بهبود عملکرد شود.

هدف: هدف این آزمایش به منظور بررسی اثر عصاره الکلی گیاه آویشن باغی و ویتامین E بر میزان کلسترول سرم و زرده تخم مرغ و سیستم ایمنی تحت شرایط تنش حرارتی انجام گرفت.

روش بررسی: این آزمایش به مدت شش هفته با استفاده از ۱۰۸ قطعه مرغ تخم گذار ۴۵ هفته وارسته «لوهمن لایت» به صورت آزمایش فاکتوریل ۳×۲×۲ در قالب طرح پایه بلوک های کامل تصادفی انجام شد. تیمارها شامل دو دمای خنک و گرم تناوبی، دو نوع چربی اشباع و غیر اشباع و سه تیمار افزودنی شامل گروه شاهد (بدون افزودنی)، ویتامین E و عصاره آویشن باغی بودند.

نتایج: نتایج نشان داد میزان کلسترول سرم خون و زرده تخم مرغ تحت تأثیر دمای محیطی بالا به طور معنی داری افزایش یافته است ($p < 0/05$). چربی اشباع نیز به طور معنی داری سطح کلسترول زرده را افزایش داد. در حالی که، تیمار آویشن کلسترول سرم خون و زرده تخم مرغ را کاهش داد ($p < 0/05$). به علاوه، دما تأثیر معنی داری بر تیترا آنتی بادی اولیه و ثانویه داشت ($p < 0/05$). همچنین، در نوبت دوم تزریق SRBC آویشن بیشترین تأثیر معنی دار را بر افزایش تولید آنتی بادی داشت ($p < 0/05$).

نتیجه گیری: ترکیبات فنولیکی موجود در عصاره آویشن موجب کاهش کلسترول و بهبود عملکرد سیستم ایمنی به خصوص در شرایط تنش گرمایی که سیستم ایمنی ضعیف است، می شود.

کل واژگان: تنش حرارتی، سیستم ایمنی، کلسترول سرم خون و زرده تخم مرغ، عصاره آویشن باغی، ویتامین E



مقدمه

تنش حرارتی به دلیل اثرات منفی که منجر به ضررهای اقتصادی می‌شود، یکی از عمده نگرانی‌ها در صنعت طیور به خصوص در مناطق گرم ایران می‌باشد. تنش حرارتی علاوه بر تحریک ترشح کورتیکوسترون و کاتکولامین‌ها، پراکسیداسیون لیپیدها را نیز در غشای سلولی آغاز می‌کند. پراکسیداسیون غشای سلولی لنفوسیت‌های B و T که در سیستم ایمنی نقش دارند، موجب تضعیف سیستم ایمنی بدن خواهد شد. همچنین، تنش حرارتی علاوه بر افزایش غلظت کورتیکوسترون، گلوکز و کلسترول پلاسما را نیز افزایش می‌دهد [۱].

افزایش سطح چربی جیره یکی از راه‌های کاهش تأثیرات منفی تنش گرمایی می‌باشد. اسیدهای چرب از انواع اسیدهای آلی هستند و به دو شکل اشباع و غیراشباع وجود دارند. مزیت استفاده از چربی‌ها و روغن‌ها در جیره‌های غذایی طیور شامل کاهش گرد و غبار خوراک، افزایش میزان و قابلیت هضم ویتامین‌های محلول در چربی، داشتن مقادیر قابل توجهی از اسیدهای چرب ضروری و همچنین پایین بودن حرارت افزایشی (HI) آنها نسبت به کربوهیدرات‌ها و پروتئین‌ها می‌باشد [۲]. توصیه به استفاده از چربی‌ها در شرایط تنش حرارتی نیز بر همین اساس است.

روغن‌های با منشأ گیاهی نظیر روغن سویا، دارای اسیدهای چرب غیراشباع زیادی بوده و در مقایسه با چربی‌های حیوانی نظیر دمه با بازده بیشتری جذب می‌شوند [۳]. استفاده از روغن گیاهی به جای پیه‌ی گاوی، با افزایش نسبت اسیدهای چرب غیراشباع به اسیدهای چرب اشباع، مقدار کلسترول سرم خون را کاهش می‌دهد [۴]. در مورد تأثیر منابع اشباع و غیراشباع چربی بر سیستم ایمنی در طیور منابع جامعی یافت نشد، اما تحقیقاتی نشان داد که مرغ‌هایی که از جیره حاوی ۷ گرم بر کیلوگرم روغن منهدن تغذیه کردند، پاسخ ایمنی بالاتری علیه SRBC در مقایسه با مرغانی که از غلظت



مشابه روغن ذرت و روغن کانولا استفاده کردند از خود نشان دادند [۵].

اسانس‌های با منشأ گیاهی، فعالیت ضد میکروبی و اثر ضد اکسیدانی داشته تأثیر مثبتی بر بهبود رشد دارند [۶]. مطالعات گذشته نشان داده که برخی ترکیبات فنولیک گیاهان دارویی می‌توانند موجب کاهش کلسترول شوند [۷]. همچنین مشخص شده است که این ترکیبات قابل انتقال به تخم مرغ می‌باشند، بنابراین احتمالاً می‌توانند موجب بهبود وضعیت سلامت مصرف‌کنندگان این محصولات نیز گردند [۸]. آویشن باغی (*Thymus vulgaris L.*) یکی از گیاهان دارویی خانواده نعناعیان بوده و به دلیل داشتن خواص بیولوژیکی مفید بسیار با اهمیت می‌باشد. ترکیبات مؤثره آویشن، تیمول و کارواکرول و p-سیمین - ۲ و ۳-دی‌اول می‌باشند. گزارش شده، جوجه‌هایی که از جیره‌های حاوی ۰/۵، ۱ یا ۲ درصد برگ آویشن مصرف کردند تیترا آنتی‌بادی بالاتری داشتند [۹]. به علاوه، ترکیبات مؤثر آویشن مثل تیمول و کارواکرول ممکن است پاسخ ایمنی و تغییرات متابولیکی را تحریک کند. در شرایطی که تنش گرمایی و مصرف چربی‌های اشباع موجب افزایش کلسترول خون و نیز کلسترول زرده می‌شود، استفاده از عصاره‌های گیاهی می‌تواند مفید واقع شود. گزارش شده، افزودن آویشن به جیره مرغان تخم‌گذار به طور معنی‌داری کل کلسترول، HDL، لیپوپروتئین‌های با چگالی پایین (LDL)، تری‌گلیسیرید و کل چربی را کاهش می‌دهد [۷].

هدف از این مطالعه بررسی اثر عصاره گیاه دارویی آویشن و ویتامین E بر میزان کلسترول سرم و زرده تخم مرغ و سیستم ایمنی و مقایسه آنها در شرایط طبیعی و تنش حرارتی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

در این آزمایش از ۱۰۸ قطعه مرغ تخم‌گذار سویه لوهمن

(شش هفته) به طور آزاد در اختیار مرغ‌ها قرار داشت. مرغ‌ها با توجه به احتیاجات غذایی توصیه شده در راهنمای مدیریت تجاری مرغ تخم‌گذار «لوهمن لایت» توسط جیره‌ای با حدود ۲۷۴۲/۷۱ کیلوکالری انرژی متابولیسمی در هر کیلوگرم و ۱۶/۲۳ درصد پروتئین خام مطابق با فرمول ذکر شده در جدول شماره ۱ تغذیه شدند.

جهت اندازه‌گیری پاسخ ایمنی، ۰/۲ میلی‌لیتر سوسپانسیون ۸ درصد گلیول قرمز خون گوسفند استریل و شستشو شده به عنوان یک آنتی‌ژن غیربیماری‌زا در روز ۳۰ آزمایش به ورید بال یک مرغ از هر تکرار تزریق شد و ۵ روز پس از تزریق از مرغ‌ها خونگیری به عمل آمد و تزریق دوم SRBC انجام شد و سپس ۵ روز پس از تزریق دوم جهت بررسی پاسخ ثانویه با استفاده از سرنگ‌های آغشته به هیپارین مجدداً خونگیری انجام شد. تیتراژ آنتی‌بادی تولید شده علیه SRBC با استفاده از روش میکروتیتراژ اندازه‌گیری شد [۱۰].

طرح این آزمایش به صورت یک آزمایش فاکتوریل ۳×۲×۲ و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی اجرا شد. داده‌ها با استفاده از نرم افزار Excel پردازش و توسط رویه GLM نرم‌افزار SAS آنالیز آماری شدند [۱۱]. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند مشاهده‌ای دانکن انجام گرفت.

نتایج

نتایج مربوط به تاثیر عوامل مورد بررسی بر میزان کلسترول سرم خون و زرده تخم‌مرغ در جدول شماره ۲ ارائه شده است. میزان کلسترول زرده و سرم تحت تاثیر دمای محیطی بالا به طور معنی‌داری افزایش یافته است ($p < 0/05$). تیمار آویشن به طور معنی‌داری کلسترول سرم خون و زرده تخم‌مرغ را کاهش داد ($p < 0/05$). همچنین چربی غیراشباع کلسترول زرده تخم‌مرغ را کاهش داده است ($p < 0/05$).

لایت با سن ۴۵ هفته استفاده شد. مرغ‌ها به ۱۲ تیمار با ۳ تکرار (۳ پرند در هر تکرار) تقسیم شدند. تیمارهای آزمایشی در هر سالن شامل: [۱] تیمار شاهد که از جیره پایه به اضافه چربی اشباع استفاده می‌نمود (جیره شاهد اشباع). [۲] تیمار شاهد که از جیره پایه به اضافه چربی غیراشباع استفاده می‌نمود (جیره شاهد غیراشباع). [۳] جیره شاهد اشباع به اضافه ویتامین E. [۴] جیره شاهد غیراشباع به اضافه ویتامین E [۵] جیره شاهد اشباع به اضافه عصاره الکلی آویشن (به صورت محلول در آب آشامیدنی) [۶] جیره شاهد غیراشباع به اضافه عصاره الکلی آویشن (به صورت محلول در آب آشامیدنی). مقادیر ویتامین E اضافه شده به جیره آزمایشی ۲۰۰ قسمت در میلیون بود. مرغ‌های تحت شرایط تنش حرارتی مصرف آب آشامیدنی بیشتری دارند، به منظور یکسان نمودن میزان دریافت عصاره گیاهان دارویی مقدار مصرف آب قبلاً به دقت در هر دو سالن اندازه‌گیری شد. مقدار عصاره افزوده شده به آب آشامیدنی در تیمارها برای شرایط خنک ۱ درصد (شرکت دارویی زردبند) و مقدار عصاره الکلی تیمارها برای شرایط استرس ۰/۶ درصد در نظر گرفته شد.

به منظور ایجاد شرایط تنش گرمایی مرغ‌ها در دو سالن آزمایشی که دمای یکی از آنها خنک (2 ± 23 درجه سلسیوس) و رطوبت نسبی 10 ± 50 درصد) و دیگری مطابق الگوی طبیعی اوج دمای روزانه در فصول گرم سال، به طور متناوب روزانه هشت ساعت توسط هیتر گرم می‌شد (2 ± 33 درجه سلسیوس و رطوبت نسبی 11 ± 45 درصد) قرار داده شدند. در هر سالن ۶ تیمار قرار گرفت. دوره عادت‌دهی به مدت ۱۰ روز قبل از شروع آزمایش در نظر گرفته شد. برنامه نوردی سالن‌ها نیز مطابق راهنمای مدیریت تجاری مرغ تخم‌گذار «لوهمن لایت» و شامل ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی بود. ابعاد قفس‌های تخم‌گذاری $40 \times 47 \times 38$ سانتی‌متر بود و در هر قفس سه قطعه مرغ قرار داده شد. سیستم آب‌خوری مرغ‌ها نیز از نیپل بود. آب و خوراک در طول مدت آزمایش



جدول شماره ۱- ترکیب جیره پایه مورد استفاده در آزمایش

ماده خوراکی	درصد در جیره	مواد مغذی موجود در جیره
ذرت	۵۹	انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری در کیلوگرم)
کنجاله سویا	۲۲	پروتئین خام (درصد)
پودر صدف	۱/۲	لیزین (درصد)
دی کلسیم فسفات	۷/۸	متیونین (درصد)
چربی	۵	کل اسیدهای آمینه گوگردار (درصد)
کنسانتره ۵٪	۴/۳۲	کلسیم (درصد)
نمک	۰/۱۸	فسفر قابل دسترس (درصد)
پیش مخلوط ویتامینی و مواد معدنی *		

* هر ۳ کیلوگرم پیش مخلوط ویتامینی و مواد معدنی اضافه شده به جیره دارای مواد مغذی ذیل بوده: ۱۰۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین A، ۲۰۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین D3، ۱۰۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین E، ۱۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین K3، ۱۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین B1، ۵۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین B2، ۶/۴ میلی‌گرم ویتامین B3 (کلسیم پنتوتنات)، ۲۸ میلی‌گرم ویتامین B5 (نیاسین)، ۱۵۰۰ میلی‌گرم ویتامین B6، ۱۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین B9 (فولیک اسید)، ۱۰ میلی‌گرم ویتامین B12، ۵۰ میلی‌گرم ویتامین H2 (بیوتین) و ۳۰۰۰۰۰ میلی‌گرم کولین کلراید، ۶۰۰۰۰ میلی‌گرم منگنز، ۳۰۰۰۰ میلی‌گرم آهن، ۵۰۰۰۰ میلی‌گرم روی، ۱۰۰۰۰ میلی‌گرم مس، ۱۰۰۰ میلی‌گرم ید و ۱۰۰ میلی‌گرم سلنیوم، کوبالت ۱۰۰ میلی‌گرم

جدول شماره ۲- اثر دمای سالن، نوع چربی و افزودنی بر کلسترول سرم خون و کلسترول زرده تخم‌مرغ

فاکتور	کلسترول سرم (mg/dl)	کلسترول زرده (mg/gr)
دمای سالن		
خنک	۱۷۲/۲ ^b ± ۱۹/۱۸	۱۴۲/۸ ^b ± ۱۴/۹
گرم	۲۱۴/۰ ^a ± ۲۱/۴۷	۱۵۴/۰ ^a ± ۱۹/۴
نوع چربی		
اشباع	۱۹۰/۸ ± ۲۸/۸۶	۱۵۲/۵ ^a ± ۱۶/۶
غیر اشباع	۱۹۵/۴ ± ۳۰/۱۴	۱۴۴/۳ ^b ± ۱۸/۸
افزودنی		
آویشن	۱۷۰/۱ ^c ± ۱۹/۹۷	۱۲۸/۵ ^c ± ۷/۴۸
ویتامین E	۱۹۳/۱ ^b ± ۲۵/۶۸	۱۴۹/۰ ^b ± ۶/۸۲
کنترل	۲۱۶/۱ ^a ± ۲۲/۲۱	۱۶۷/۷ ^a ± ۹/۵۱
اثر متقابل		
گرم × آویشن × اشباع	۱۸۷/۵۰ ^e ± ۶/۶۶	۱۳۸/۴ ^f ± ۱/۶۷
گرم × آویشن × غیر اشباع	۱۹۰/۰۰ ^e ± ۵/۴۶	۱۲۴/۲ ^h ± ۱/۲۵
سرد × آویشن × اشباع	۱۵۱/۶۶ ^g ± ۴/۴۰	۱۳۱/۳ ^g ± ۲/۱۸
سرد × آویشن × غیر اشباع	۱۵۱/۳۸ ^g ± ۴/۲۷	۱۲۰/۰ ⁱ ± ۱/۵۶
گرم × ویتامین × اشباع	۲۱۱/۳۸ ^{cd} ± ۱۰/۴۱	۱۵۶/۵ ^d ± ۲/۵۱
گرم × ویتامین × غیر اشباع	۲۲۱/۶۶ ^{bc} ± ۹/۰۱	۱۵۲/۹ ^d ± ۳/۲۶
سرد × ویتامین × اشباع	۱۶۷/۲۲ ^f ± ۴/۷۳	۱۴۵/۸ ^e ± ۳/۱۸



ادامه جدول شماره ۲-

فاکتور	کلسترول سرم (mg/dl)	کلسترول زرده (mg/gr)
سرد × ویتامین × غیراشباع	۱۷۲/۲۲ ^f ± ۵/۵۴	۱۴۰/۷ ^f ± ۱/۸۲
گرم × کنترل × اشباع	۲۳۵/۸ ^{ab} ± ۶/۳۰	۱۷۹/۵ ^a ± ۲/۴۲
گرم × کنترل × غیراشباع	۲۳۷/۷ ^a ± ۶/۲۵	۱۷۲/۲ ^b ± ۱/۶۶
سرد × کنترل × اشباع	۱۹۱/۶ ^c ± ۴/۴۰	۱۶۳/۱ ^c ± ۲/۲۳
سرد × کنترل × غیراشباع	۱۹۹/۴ ^{de} ± ۳/۹۳	۱۵۵/۹ ^d ± ۲/۴۰
دما × چربی	NS	*
دما × افزودنی	NS	*
افزودنی × چربی	NS	NS
SEM	۴/۸۶	۳/۰۰

abc میانگین‌ها با حروف متمایز در هر ستون از نظر آماری متفاوتند ($p < 0.05$).

NS میان تیمارها تفاوت معنی‌داری وجود ندارد.

* تفاوت تیمارها در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار است.

معنی‌داری کل کلسترول، HDL، لیپوپروتئین‌های با چگالی پایین (LDL)، تری‌گلیسیرید و کل چربی را کاهش می‌دهد [۷]. گزارش‌های بالا با نتایج حاصل از آزمایش حاضر مطابقت دارد.

مطالعات زیادی به منظور بررسی تأثیر اسیدهای چرب اشباع و غیراشباع بر روی متابولیسم کلسترول در طیور صورت گرفته است که باید اذعان کرد نتایج ضد و نقیضی از سوی محققین مختلف گزارش شده است. برای مثال، مصرف جیره‌های حاوی روغن سویا، روغن نارگیل، چربی خوک یا چربی گاو تفاوت معنی‌داری در میزان کلسترول زرده ایجاد نکرد، اما ترکیب اسیدهای چرب زرده تحت تأثیر نوع چربی جیره قرار گرفته بود [۱۳]. در آزمایش دیگری با افزودن دانه چیا (*Salvia hispanica* L.) که سرشار از اسیدهای چرب غیراشباع امگا - ۳ می‌باشد، به میزان ۳۰ درصد در جیره مرغان تخم‌گذار، هیچ‌گونه تغییر معنی‌داری در میزان کلسترول زرده این مرغان مشاهده نکردند [۱۴]. با این وجود، این محققین در آزمایش بعدی گزارش کردند که مرغ‌هایی که با جیره حاوی ۱۴، ۲۱ و ۲۸ درصد دانه چیا (Chia seed) تغذیه شده بودند،

مقایسه تیمارهای آزمایشی برای تیتراکتی‌بادی اندازه‌گیری شده علیه گلوبول قرمز خون گوسفند در جدول شماره ۳ نشان داده شده است. تیتراکتی‌بادی ثانویه نسبت به تیتراکتی‌باده اولیه به صورت عددی افزایش یافت. دما تأثیر معنی‌داری بر تیتراکتی‌بادی اولیه و ثانویه نشان داد ($p < 0.05$). همچنین، در نوبت دوم آویشن بیشترین تأثیر معنی‌دار را بر تولید آنتی‌بادی داشت ($p < 0.05$).

بحث

تنش حرارتی موجب افزایش غلظت کورتیکوسترون، گلوکز و کلسترول پلاسما می‌شود و گلکوکورتیکوئیدهای آزاد شده در حین تنش، لیپیدهای بافت چربی را به تری‌گلیسیریدها تجزیه می‌کنند [۱۲]. در شرایط تنش حرارتی، سطوح کلسترول پلاسما همانند سطوح HDL، افزایش می‌یابد زیرا وظیفه HDL انتقال کلسترول از بافت‌های بدن به کبد می‌باشد. بنابراین با افزایش تجزیه تری‌گلیسیریدها که تحت شرایط تنش حرارتی اتفاق می‌افتد، میزان کلسترول پلاسما و تخم‌مرغ افزایش می‌یابد. افزودن آویشن به جیره مرغان به طور



جدول شماره ۳- مقایسه میانگین تیر آنتی بادی اندازه گیری شده علیه گلبول قرمز خون گوسفند

فاکتور	نوبت (۱) آنتی بادی برای SRBC	نوبت (۲) آنتی بادی برای SRBC
دمای سالن		
خنک	۸/۶۶ ^a ± ۱/۲۸	۹/۲۷ ^a ± ۱/۰۷
گرم	۷/۰۵ ^b ± ۱/۳۴	۷/۵۵ ^b ± ۰/۹۲
نوع چربی		
اشباع	۷/۹۴ ± ۱/۳۰	۸/۴۴ ± ۱/۵۰
غیر اشباع	۷/۷۷ ± ۱/۷۶	۸/۳۸ ± ۱/۱۴
افزودنی		
آویشن	۸/۴۱ ± ۱/۵۶	۸/۹۱ ^a ± ۱/۳۷
ویتامین E	۷/۶۶ ± ۱/۸۲	۷/۹۱ ^b ± ۱/۳۱
کنترل	۷/۵۰ ± ۱/۰۸	۸/۴۱ ^{ab} ± ۱/۱۶
اثر متقابل		
گرم × آویشن × اشباع	۷/۳۳ ± ۰/۵۷	۷/۳۳ ± ۰/۵۷
گرم × آویشن × غیر اشباع	۷/۶۶ ± ۲/۰۸	۸/۳۳ ± ۰/۵۷
سرد × آویشن × اشباع	۹/۶۶ ± ۰/۵۷	۱۰/۳۳ ± ۱/۱۵
سرد × آویشن × غیر اشباع	۹/۰۰ ± ۱/۷۳	۹/۶۶ ± ۰/۵۷
گرم × ویتامین × اشباع	۶/۶۶ ± ۰/۱۵	۶/۶۶ ± ۱/۰۰
گرم × ویتامین × غیر اشباع	۶/۳۳ ± ۲/۳۰	۷/۰۰ ± ۰/۰۰
سرد × ویتامین × اشباع	۸/۳۳ ± ۰/۵۷	۹/۰۰ ± ۱/۰۰
سرد × ویتامین × غیر اشباع	۹/۳۳ ± ۱/۵۲	۹/۰۰ ± ۱/۰۰
گرم × کنترل × اشباع	۷/۳۳ ± ۱/۱۵	۸/۳۳ ± ۰/۵۷
گرم × کنترل × غیر اشباع	۷/۰۰ ± ۱/۰۰	۷/۶۶ ± ۱/۵۲
سرد × کنترل × اشباع	۸/۳۳ ± ۱/۵۲	۹/۰۰ ± ۱/۷۳
سرد × کنترل × غیر اشباع	۷/۳۳ ± ۰/۵۷	۸/۶۶ ± ۰/۵۷
دما × چربی	NS	NS
دما × افزودنی	NS	NS
افزودنی × چربی	NS	NS
SEM	۰/۲۵۵	۰/۲۱۹

abc میانگین‌ها با حروف متمایز در هر ستون از نظر آماری متفاوتند (p < ۰/۰۵)

NS میان تیمارها تفاوت معنی‌داری وجود ندارد.

۱- عکس لگاریتم در مبنای دوی رقتی که هم‌گلوبیناسیون رخ داده است.



آویشن و ویتامین E در مقایسه با گروه کنترل موجب افزایش تیترا آنتی‌بادی تولید شده در نوبت دوم تزریق شدند، اما آویشن تأثیر بیشتری از خود نشان داد ($p < 0/05$). گزارش شده که مصرف 0/05 درصد آویشن موجب افزایش تعداد گلبول‌های قرمز و هموگلوبین و نیز افزایش حجم سلول‌های خونی خرگوش می‌شود [25]. جوجه‌هایی که از جیره‌های حاوی 0/5، 1 یا 2 درصد برگ آویشن مصرف کردند تیترا آنتی‌بادی بالاتری داشتند و علت آن را سطوح بالای آهن در برگ آویشن (743 ppm) می‌داند، که این آهن روی انتقال اکسیژن مورد نیاز برای سنتز هموگلوبین مؤثر است [26]. به علاوه، ترکیبات مؤثر آویشن مثل تیمول و کارواکرون ممکن است پاسخ ایمنی و تغییرات متابولیکی را تحریک کند.

تنش گرمایی یکی از عمده‌نگرانی‌های صنعت پرورش طیور به خصوص در مناطق گرمسیر می‌باشد. تنش گرمایی با تأثیر بر کل سیستم حیاتی پرنده، عملکرد را کاهش می‌دهد. مقادیر قابل توجه کلاسترول در فرآورده‌های دامی یکی از محدودیت‌ها در مصرف این فرآورده‌ها به خصوص در افراد مسن می‌باشد. یکی از عوامل افزایش‌دهنده سطح کلاسترول، دمای بالای محیط پرورش طیور به ویژه در فصول گرم سال می‌باشد. امروزه گرایش به استفاده از افزودنی‌های طبیعی در جیره طیور به جای انواع شیمیایی در حال افزایش است. ترکیبات فنولیکی موجود در عصاره گیاهان دارویی با کاهش فعالیت آنزیم کلیدی تنظیم‌کننده سنتز کلاسترول (3-هیدروکسی - 3-متیل گلوکوتاریل کوآنزیم A (HMG-CoA) ردوکتاز کبدی) موجب کاهش کلاسترول می‌شوند. همچنین، همان‌طور که در این تحقیق نشان داده شد، گیاهان دارویی موجب بهبود عملکرد سیستم ایمنی می‌شوند. به خصوص در شرایط تنش گرمایی که سیستم ایمنی ضعیف می‌شود.

در مقایسه با تیمار شاهد، دارای کلاسترول کمتری در زرده تخم‌مرغ خود بودند و بدین ترتیب، با افزایش اسیدهای چرب غیراشباع در جیره، میزان کلاسترول زرده تخم‌مرغ کاهش یافته بود [15]. در آزمایش حاضر نیز چربی غیراشباع به طور معنی‌داری کلاسترول زرده تخم‌مرغ را کاهش داده است ($p < 0/05$). همچنین آزمایشی نشان داد که وجود سطوح بالای چربی‌های غیراشباع در جیره باعث افزایش کلاسترول زرده تخم‌مرغ شد، ولی هنگامی که چربی‌های اشباع در جیره بود، غلظت کلاسترول زرده تخم‌مرغ‌ها افزایش نیافت [16].

مرغ‌های تحت شرایط محیطی پر تنش پاسخ آنتی‌بادی کمتری به انواع آنتی‌ژن‌ها نشان می‌دهند [17، 18]. تولید کورتیکوسترون در بدن مانع تولید آنتی‌بادی می‌شود [19]. یکی از عوامل تولید کورتیکوسترون در بدن، تنش حرارتی می‌باشد. بنابراین تنش حرارتی موجب کاهش ساخت آنتی‌بادی می‌شود [20]. این کاهش ممکن است به طور غیرمستقیم به خاطر افزایش سیتوکین‌های التهابی در شرایط تنش باشد که تولید عامل آزادکننده کورتیکوتروپین از هیپوتالاموس را تحریک می‌کند [21]. تولید عامل آزادکننده کورتیکوتروپین، ترشح هورمون محرک قشر فوق کلیه (ACTH) را از هیپوفیز افزایش می‌دهد و در نهایت موجب تحریک ترشح کورتیکوسترون از غده فوق کلیه می‌شود. آزمایش‌ها در این مورد نتایج متفاوتی از خود نشان دادند. محققینی نشان دادند که تنش حرارتی تولید آنتی‌بادی علیه SRBC را کاهش نمی‌دهد [22] از طرفی، عده‌ای یافتند که به دنبال تنش حرارتی تیترا آنتی‌بادی علیه SRBC افزایش یافت [23].

تفاوت در این یافته‌ها می‌تواند به سن، نوع و نژاد پرنده یا روش آزمایشی استفاده شده بستگی داشته باشد. همچنین، تأثیر تنش حرارتی بر پاسخ ایمنی ممکن است تحت تأثیر مدت و شدت تنش حرارتی قرار بگیرد [24]. در آزمایش حاضر



1. Kutlu HR, Forbes JM. Changes in growth and blood parameters in heat-stressed broiler chicks in response to dietary ascorbic acid. *Livest. Prod. Sci.* 1993; 36: 335 - 50.
2. Scott MT, Nesheim MC, Young RJ. Nutrition of the Chicken. Humphrey Press INC, Geneva, New York. 1982, pp: 1 - 120.
3. Leeson S, Atteh JO. Utilization of fats and fatty acids by turkey poults. *Poultry Sci.* 1995; 74: 2003 - 10.
4. Brisson GJ. Dietary fat and human health. Pages 3-23 in: *Recent Advances in Animal Nutrition*. W. Haresign and D.J.A. Cole, ed. Butterworths, 1986, London, UK.
5. Fritsche KL, Cassity NA, Huang SC. Effect of dietary fat source on antibody production and lymphocyte proliferation in chickens. *Poultry Sci.* 1991; 70: 611 - 7.
6. Burt SA. Essential oils: Their antibacterial properties and potential applications in foods: A review. *International Journal of Food Microbiol.* 2004; 94: 223 - 53.
7. Ali MN, Hassan MS. and Abd El-Ghany FA. Effect of strain, type of natural antioxidant and sulphate ion on productive, physiological and hatching performance of native laying hens. *International Journal of Poultry Science.* 2007; 6: 539 - 54.
8. Svoboda K, Brooker JD, Zrustova J. Antibacterial and antioxidant properties of essential oils: Their potential applications in food industries. *Acta Horticulturae (ISHS).* 2006; 709: 35 - 43.
9. Radwan NL. Effect of using some medicinal plants on performance and immunity of broiler chicks. Ph.D. Thesis, Poult. Nutr. Dept. Fac. Agric. Cairo University. 2003.
10. Cross G. Hemagglutination Inhibition Assays. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine*; 2002, 11 (1): pp: 15 - 8.
11. SAS Institute. SAS User's Guide. Release 8.2 Ed. SAS Institute Inc. Cary. NC. 1999.
12. Sahin R, Kucuk O. A simple way to reduce heat stress in laying hens as judged by egg laying, body weight gain and biochemical parameters. *Acta Veterinaria Hungarica* 2001; 49: 420 - 30.
13. Hirata A, Nishino M, Kimura T, Ohtake Y. Effects of dietary fats for laying hens in the fatty acid composition and yolk lipids. *J. Jap. Food. Sci. Tech.* 1986; 33: 631 - 9.
14. Ayerza R Coates W. Dietary levels of chia: Influence on yolk cholesterol, lipid content and fatty acid composition for two strains of hen. *Poultry Sci.* 2000; 74: 1388 -94.
15. Ayerza R Coates W. An $\omega-3$ fatty acid enriched chia diet: influence on egg fatty acid composition, cholesterol and oil content. *Canadian Journal of Animal Sci.* 1999; 79: 53 - 8.
16. Bartove I, Bornstein S, Bodowski P. Variability of cholesterol concentration in plasma and egg yolk of hens and evaluation of the effects of some dietary oils. *Poultry Sci.* 1971; 50: 1357 - 64.
17. Thompson DL, Elgert KD, Gross WB, Siegel, PB. Cell-mediated immunity in Marek's disease virus-infected chickens genetically selected for high or low concentrations of plasma corticosterone. *American Journal of Veterinary Res.* 1980; 41: 91 - 4.
18. Edens FW, Thaxton P, Morgan GW, Parkhurst CR. Grouping in Japanese quail. 2. Suppression and humoral immunity. *Poultry Sci.* 1983; 62: 2479.
19. Gross WB. Effect of short-term exposure of chickens to corticosterone on resistance to challenge exposure with *Escherichia coli* and



- antibody response to sheep erythrocytes. *American Journal of Veterinary Res.* 1992; 53: 291 - 3.
20. Zulkifi I, Norma MT, Israf DA, Omar AR. The effect of early age feed restriction on subsequent response to high environmental temperatures in female broiler chickens. *Poultry Sci.* 2000; 79: 1401 - 7.
21. Sapolsky RC, Rivier G, Yamamoto P, Plotsky, Vale W. Interleukin-1 stimulates the secretion of hypothalamic corticotropin-releasing factor. 1987; 238: 522 - 4.
22. Donker RA, Nieuwland MG, van der AJ, Zijpp. Heat-stress influences on antibody production in chicken lines selected for high and low immune responsiveness. *Poult. Sci.* 1990; 69: 599 - 607.
23. Heller ED, Nathan DB, Perek M. Short heat stress as an immunostimulant in chicks. *Avian Pathol.* 1979; 8: 195 - 203.
24. Kelley KW. Immunobiology of domestic animal as affected by hot and cold weather. *Trans. Am. Soc. Agric. Eng.* 1983; 26: 834 - 40.
25. Sahin R, Kucuk O. A simple way to reduce heat stress in laying hens as judged by egg laying, body weight gain and biochemical parameters. *Acta Veterinaria Hungarica* 2001; 49: 42 - 430.
26. Radwan Nadia L. Effect of Using some medicinal plants on performance and immunity of broiler chicks. Ph.D. Thesis, Poult. Nutr. Dept. Fac. Agric. Cairo University 2003.

