

اثرات اسانس آویشن بر عملکرد، متابولیت‌های سرم و سیستم ایمنی در جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی

- داود محمدی میرزایی (نویسنده مسئول)
دانشجوی کارشناسی ارشد تغذیه دام، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج.
- اکبر یعقوب فر
استاد، موسسه تحقیقات علوم دامی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج.
- نیما ایلا
عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج.

تاریخ دریافت: بهمن ۱۳۹۵ تاریخ پذیرش: تیر ۱۳۹۶

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۶۹۶۰۱۹۹۰

Email: Davod.mohmadi@yahoo.com

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/asj.2017.109527.1398

چکیده

هدف از انجام این پژوهش ارزیابی اثرات اسانس آویشن بر عملکرد، خصوصیات لاشه، متابولیت‌های سرم و پاسخ ایمنی هومورال در جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی (33 ± 2 درجه سانتی‌گراد) می‌باشد. تعداد ۴۰۰ قطعه جوجه گوشتی نر یک روزه سویه راس-۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی به ۴ تیمار با پنج تکرار، هر تکرار مشتمل بر ۲۰ پرنده تخصیص یافتند. گروه‌های آزمایشی شامل جیره شاهد (بدون افزودنی) و جیره‌های حاوی ۰/۱، ۰/۱۵ و ۰/۲ درصد اسانس آویشن بودند. در طول دوره آزمایش دسترسی پرندگان به و خوراک آزاد بود. نتایج نشان داد که مکمل کردن جیره با اسانس آویشن تأثیر معنی‌داری بر متوسط وزن بدن، افزایش وزن روزانه، مصرف خوراک روزانه، ضریب تبدیل غذایی و خصوصیات لاشه نداشت ($P > 0/05$). جوجه‌های تغذیه شده با سطوح مختلف اسانس آویشن تفاوت معنی‌داری در متابولیت‌های سرم (گلوکز، تری‌گلیسیرید، آلبومین و پروتئین و VLDL) نداشتند ($P > 0/05$)، اگرچه سطح کلسترول و LDL به طور معنی‌داری کاهش و سطح HDL به طور معنی‌داری افزایش یافته بودند ($P < 0/05$). مکمل کردن جیره با اسانس آویشن پاسخ آنتی‌بادی را در برابر بیماری نیوکاسل و گلبول‌های قرمز گوسفند (SRBC) در سرم جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی به طور معنی‌داری افزایش داد ($P < 0/05$)، اگرچه روی سطح ایمینوگلوبین G تأثیر معنی‌داری نشان نداد ($P > 0/05$). این نتایج پیشنهاد می‌کنند که مکمل نمودن جیره با ۰/۱۵ درصد اسانس آویشن باعث تقویت پاسخ ایمنی، کاهش سطح کلسترول و LDL در سرم گردیده و می‌تواند به عنوان تقویت کننده پاسخ ایمنی در جیره جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی در نظر گرفته شود.

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 119 pp: 19-30

Effects of thyme (*Thymus vulgaris* L.) essential oil on performance, serum metabolites and immune system in broiler chickens under heat stress

By: Davod Mohamadi Mirzaei^{*1}, Akbar Yaghoub Far² and Nima Ila³

1: MS c. of Animal Nutrition, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Islamic Azad University of Karaj, Karaj, Iran

2: Member of Scientific Council of Animal Sciences Research Institution, Karaj, Iran

3: Member of Scientific Council of Islamic Azad University of Karaj, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Islamic Azad University of Karaj, Karaj, Iran.

Received: February 2017

Accepted: July 2017

This study was conducted in order to evaluate the effect of Thyme (*Thymus vulgaris* L.) essential oils on performance, carcass characteristics, serum metabolites and humoral immune system response in broiler chickens under heat stress ($32 \pm 2^{\circ}\text{C}$). A total of 400 male broilers (Ross-308) were divided into 4 treatments with 5 replications of 20 birds per each in completely randomized designs. Experimental groups included: Control diet without feed additive and diets containing 0.1, 0.15 and 0.2 % of thyme essential oil. The birds were provided with feed and water *ad libitum* in experiment period. The results showed that supplementation of diet with thyme essential oil had not significant effect on average body weight, daily weight gain, daily feed intake, feed conversion ratio and carcass characteristics ($P > 0.05$). Birds fed with different levels of thyme essential oil had not significant difference ($P > 0.05$) in serum metabolites (glucose, albumin, protein, triglyceride and VLDL), However significantly decreased ($P < 0.05$) serum cholesterol and LDL concentration and significantly increased ($P < 0.05$) HDL concentration. Supplementation of diet with thyme essential oil significantly increased ($P < 0.05$) antibody response versus Newcastle disease and sheep red blood cell (SRBC) in broiler chicks under heat stress. These results suggested that supplementation of diet with 0.15 % thyme essential oil caused immune system reinforcement, decreased serum LDL and cholesterol, and these could be consider as a immune response amplifier in broilers diet under heat stress.

Key words: Thyme, Performance, immune response, Broiler chicken.

مقدمه

طیور، توجه به دستکاری‌های جیره‌ای افزایش یافته است (Sahin و همکاران، ۲۰۰۳). از جمله این راهکارها، استفاده از چربی (اشباع و غیراشباع) و آنتی‌اکسیدان‌ها جهت مقابله با تنش گرمایی در این مناطق می‌باشد (برازجانی و همکاران، ۱۳۸۹). بنابراین استفاده از آنتی‌اکسیدان جهت کم کردن تنش گرمایی یک عمل رایج در صنعت طیور می‌باشد. اخیراً استفاده از مواد طبیعی به خاطر گرایش جهانی در منع استفاده از مواد مصنوعی، افزایش

دمای محیطی بالا می‌تواند اثرات سوء قابل توجهی روی عملکرد طیور تجاری بگذارد و اگر با رطوبت بالا همراه باشد، می‌تواند اثرات بحرانی تری داشته باشد و باعث تضعیف سیستم ایمنی بدن پرنده می‌گردد (Square، ۲۰۰۵). بنابراین نیاز به ارزیابی دوباره مدیریت طیور در آب و هوای گرم و ایجاد راهکارهایی که باعث کاهش تنش ناشی از گرما می‌شود، امری بدیهی است. با توجه به هزینه بالا و غیر عملی بودن خنک سازی کامل سالن‌های پرورش

مواد و روش‌ها

جهت انجام این آزمایش ۴۰۰ قطعه جوجه گوشتی نر یک روزه سویه راس- ۳۰۸ از جوجه‌کشی گیلان جوجه با سن گله مادر ۴۵ هفته خریداری و بطور تصادفی در ۲۰ قفس زمینی با بستر تراشه چوب توزیع گردیدند. آزمایش حاضر زیر نظر دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهر قدس واقع تهران صورت پذیرفت. در طول دوره پرورش دسترسی پرندگان به آب و خوراک آزاد بود و تمامی پرندگان تحت تنش گرمایی و در تمام دوره پرورش در دمای 23 ± 2 بودند. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی شامل ۵ تیمار با پنج تکرار، هر تکرار مشتمل بر ۲۰ پرنده انجام گردید. تیمارهای آزمایشی عبارت بودند از جیره پایه به عنوان شاهد و جیره‌های حاوی ۰/۱، ۰/۱۵ و ۰/۲ درصد اسانس آویشن. تمامی جیره‌های آزمایشی بر اساس نیازهای تغذیه ای ارائه شده در راهنمای سویه راس ۳۰۸ ویرایش سال ۲۰۱۴ تنظیم گردیدند و از نظر انرژی و پروتئین خام یکسان بودند (جدول ۱). لازم به ذکر است که ترکیبات جیره‌های آزمایشی حاوی اسانس با ترکیبات جیره شاهد برابر بود که اسانس پس از حل شدن در روغن جیره با سایر اجزای جیره مخلوط گردید. استخراج اسانس آویشن به روش تقطیر با آب^۱ و در مجتمع کشت و صنعت گره‌بان کرمانشاه انجام گرفت. اسانس جمع آوری شده با استفاده از سدیم سولفات انیدرید آبگیری شد و تا زمان انجام آزمایش در دمای ۴ درجه سلسیوس و به دور از نور نگه داشته شد (Babu و Ravindran، ۲۰۰۵).

یافته است (Zhang و همکاران، ۲۰۰۹). از مهم‌ترین این منابع در طبیعت می‌توان به سبزیجات، میوه‌ها و گیاهان دارویی اشاره کرد، که این منابع حاوی مقدار زیادی از ترکیبات موثره مانند فنول‌ها، تیول‌ها، کاروتنوئیدها و توکوفرول‌ها می‌باشند. در این میان، گیاهان دارویی دارای مواد موثره بسیار بیشتری نسبت به میوه‌ها و سبزیجات هستند (برازجانی و همکاران، ۱۳۸۹).

آویشن (*Thymus vulgaris L.*)، گیاهی معطر متعلق به جنس آویشن از تیره نعنائیان است که به عنوان ادویه کاربرد گسترده‌ای داشته و مخصوصاً به دلیل خاصیت آنتی‌اکسیدانی و ایمنی که دارا می‌باشد، به عنوان یک نگهدارنده غذایی کاربرد دارد (Durgadevi و Kalava، ۲۰۱۳). اسانس آویشن به دلیل دارا بودن اثرات ضد میکروبی قوی برای به تعویق انداختن یا ممانعت از رشد میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد (Sivropoulou و همکاران، ۱۹۹۶؛ Dorman و Deans، ۲۰۰۰؛ Aligiannis و همکاران، ۲۰۰۱). محققین متعددی تأثیر استفاده از قسمت‌های مختلف گیاه آویشن و فرآورده‌های مشتق شده از آن (اسانس یا انواع عصاره‌ها) را در تغذیه طیور مورد ارزیابی قرار داده و نتایج متفاوتی را گزارش کرده‌اند؛ عده‌ای، از اثرات سودمند این ترکیبات بر عملکرد پرندگان خبر داده‌اند (AI- Kassi، ۲۰۰۹؛ Cross و همکاران، ۲۰۰۷) و برخی از گزارشات نیز حاکی از عدم تأثیر این افزودنی‌ها بر فراسنجه‌های عملکرد می‌باشند (Wu و Hoffman-pennes، ۲۰۱۰؛ Karimi و همکاران، ۲۰۱۰). با توجه به اثرات مفید آنتی‌اکسیدان‌ها در محیط‌های پر تنش پرورشی و همچنین در راستای تغییر و استفاده از مواد طبیعی به جای مواد مصنوعی (کلانتریستاکی و همکاران، ۱۳۹۰) هدف از انجام پژوهش حاضر ارزیابی اثرات اسانس آویشن بر عملکرد و سیستم ایمنی در جوجه های گوشتی تحت تنش گرمایی می‌باشد.

¹-Steam distillation

جدول ۱. ترکیب اقلام خوراکی و مواد مغذی جیره‌های آزمایشی مورد استفاده

اقلام خوراکی	جیره آغازین (۱-۱۰ روزگی)	جیره رشد (۱۱-۲۴ روزگی)	جیره پایانی (۲۵-۴۲ روزگی)
دانه ذرت	۵۲/۶۷	۵۳/۰۴	۵۰/۴۶
کنجاله سویا (۴۴ درصد)	۳۷/۶۹	۳۶/۴۳	۲۹/۲۷
گندم	۰	۰	۱۰
روغن سویا	۴/۷	۶/۳۷	۶/۳۵
کربنات کلسیم	۱/۳۶	۱/۱۱	۱/۱۶
دی کلسیم فسفات	۲/۰۲	۱/۷۷	۱/۵۳
نمک	۰/۳۶	۰/۳۷	۰/۳۶
پیش مخلوط ویتامینی ^۱	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
پیش مخلوط معدنی ^۲	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
دی-ال. متیونین	۰/۳۵	۰/۲۴	۰/۲۲
ال-لایزین هیدرو کلراید	۰/۳۵	۰/۲۴	۰/۱۷
مواد مغذی			
انرژی قابل متابولیسم (Kcal/Kg)	۳۰۲۵	۳۱۵۰	۳۲۰۰
پروتئین خام %	۲۲	۲۱	۱۹
کلسیم %	۱/۰۵	۰/۹۰	۰/۸۵
فسفر قابل دسترس %	۰/۵۰	۰/۴۵	۰/۴۲
سدیم %	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶
لایزین %	۱/۴۳	۱/۲۴	۱/۰۹
متیونین %	۰/۷۰	۰/۵۹	۰/۵۳
متیونین + سیستئین %	۱/۰۷	۰/۹۵	۰/۸۶

هر کیلو گرم مکمل ویتامینه دارای ترکیبات زیر می‌باشد: ۳۶۰۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین A، ۸۰۰۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین D3، ۷۲۰۰ واحد بین المللی ویتامین E، ۷۲۰ میلی گرم B1، ۲۶۴۰ میلی گرم B2، ۴۰۰۰ میلی گرم اسید پانتوتنیک، ۱۲۰۰۰ میلی گرم اسید نیکوتینیک، ۱۲۰۰ میلی گرم B6، ۴۰۰ میلی گرم اسید فولیک، ۶ میلی گرم B12، ۸۰۰ میلی گرم K3، ۴۰ میلی گرم بیوتین، ۱۰۰۰۰۰ میلی گرم آنتی اکسیدانت. ۲- هر کیلو گرم مکمل معدنی سارال دارای ترکیبات زیر می‌باشد ۴۰۰۰۰ میلی گرم منگنز، ۲۰۰۰۰ میلی گرم آهن، ۴۰۰۰ میلی گرم مس، ۴۰۰ میلی-گرم ید، ۸۰ میلی گرم سلنیوم، ۳۳۸۰ میلی گرم روی؛ ۱۰۰۰۰۰ کولین کلراید.

قلب، سنگدان و روده کوچک با استفاده از ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه گیری و سپس با تقسیم وزن‌های حاصل بر وزن زنده، وزن نسبی آنها محاسبه گردید. برای تعیین پاسخ ایمنی در سن ۳۰ روزگی، نسبت به جمع آوری نمونه‌های خون از سیاهرگ بال یک قطعه پرنده از هر تکرار اقدام گردید. نمونه‌های سرم بلافاصله بعد از خروج فریزر و یخ گشایی جهت تعیین عیار آنتی‌بادی بیماری نیوکاسل مورد استفاده قرار

در طول دوره ۴۲ روزه آزمایش و در سنین ۱۰، ۲۴ و ۴۲ وزن جوجه‌ها و خوراک مصرفی مربوط به هر قفس بصورت گروهی اندازه گیری و میانگین وزن بدن، افزایش وزن روزانه، خوراک مصرفی و ضریب تبدیل غذایی پس از تصحیح لازم برای تلفات، در دوره‌های سنی مورد نظر محاسبه گردیدند. در سن ۴۲ روزگی از هر تکرار یک قطعه جوجه بر اساس متوسط وزن هر واحد انتخاب، توزین و کشتار شدند. مقادیر وزن کبد، طحال، بورس،

نتایج و بحث

عملکرد و خصوصیات لاشه

نتایج مربوط به پارامترهای عملکردی (متوسط وزن بدن، متوسط افزایش وزن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی) در جداول ۲ و ۳ آورده شده است. تغذیه جوجه‌ها با گروه‌های آزمایشی تاثیر معنی داری بر متوسط وزن بدن و بر متوسط افزایش وزن بدن در هیچ یک از دوره‌های آزمایشی نشان نداد ($P > 0.05$). نتایج متناقضی در رابطه با اثر آویشن روی وزن بدن جوجه‌های گوشتی گزارش گردیده است. به طوریکه Cross و همکاران (۲۰۰۷) گزارش کردند که پودر آویشن در سطح ۱۰ گرم بر کیلوگرم تاثیر روی وزن و افزایش وزن بدن در جوجه‌های گوشتی ندارد، در صورتیکه اسانس معادل ۱۰ گرم پودر استفاده شده (۱ گرم بر کیلوگرم) وزن بدن را نسبت به گروه شاهد به طور معنی داری در دوره ۱ تا ۲۸ روزگی افزایش داده بود، Cross و همکاران (۲۰۱۱) در یک مطالعه دیگر نیز بیان کردند که افزودن ۱ گرم در کیلوگرم جیره جوجه‌های گوشتی تاثیر معنی داری روی متوسط وزن بدن، متوسط مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی نداشت. اگرچه Sadeghi و همکاران (۲۰۱۲) گزارش کردند که افزودن پودر آویشن به میزان ۵ گرم در لیتر به آب آشامیدنی جوجه‌های گوشتی وزن بدن زنده و متوسط افزایش وزن روزانه را به طور معنی داری کاهش داده بود. کلاتر نیستانی و همکاران (۱۳۹۰) نتیجه گرفتند که افزودن به آب آشامیدنی جوجه‌های گوشتی در سطوح ۰/۱ و ۰/۱۵ درصد، باعث بهبود معنی دار در وزن جوجه‌های گوشتی می‌گردد.

دلیل بهبود صفات عملکرد رشدی براساس نتایج تحقیقات موجود به مواردی از جمله اثر تحریکی فرآورده‌های گیاهی و مشتقات آنها بر دستگاه گوارش و فرآیند هضم، تحریک و تشدید این فرآورده‌ها بر دستگاه گوارش و فرآیند هضم، افزایش ترشح آنزیم‌های گوارشی، افزایش کارایی استفاده از مواد مغذی خوراک، افزایش کارایی کبد، افزایش اشتها به دلیل بهبود عطر و طعم خوراک و مواردی از قبیل نسبت داده شده است، در عوض عدم بهبود صفات فوق نیز به عواملی همچون ناکافی بودن مدست استفاده یا روش نادرست استفاده از مواد، تراکم و غلظت نامناسب مواد مورد استفاده، شرایط خاص و پاسخ متفاوت حیوانات مورد آزمایش و موارد مشابه نسبت داده شده است (کلاتر نیستانی و همکاران، ۱۳۹۰؛ Griggs و Jacob، ۲۰۰۵).

گرفتند. تعیین این پارامترها با استفاده از کیت استاندارد (IDEX NDV TITER KIT) به روش ممانعت از هم آگلوتیناسیون (HI)^۲ انجام گرفت. از گلبولهای قرمز گوسفند (SRBC) به عنوان آنتی ژن تحریک کننده سلولهای T استفاده گردید. جهت استخراج گلبولهای قرمز گوسفند، خونگیری از گوسفند در محلول سترات سدیم ۳/۸٪ (برای جلوگیری از انعقاد) انجام گردید. سپس گلبولهای قرمز گوسفند سه بار توسط بافر سالین فسفات (PBS) شستشو داده شد. سپس سوسپانسیون ۷٪ گلبولهای قرمز گوسفند در PBS به میزان یک میلی لیتر در سن ۳۲ روزگی به سیاهرگ بال تزریق گردید. ۱۰ روز پس از تزریق SRBC خونگیری از سیاهرگ بال انجام شد و سرم نمونه‌های خون در دمای ۳۷ درجه سانتیگراد جداسازی گردید. با استفاده از روش هم آگلوتیناسیون غلظت آنتی بادهای تولید شده بر ضد SRBC اندازه گیری گردید (Qureshi و همکاران؛ ۲۰۰۴). برای اندازه گیری IgG که همراه با IgM اجزاء پاسخ به SRBC هستند با جداسازی پادتن مقاوم به مرکاپتوانول که در حقیقت همان IgG می باشد، اندازه گیری شد (Salomon و Delhanty، ۱۹۶۶).

اندازه‌گیری متغیرهای بیوشیمیایی سرم خون شامل پروفایل لیپیدی (کل کلسترول، تری گلیسرید و HDL)، گلوکز، پروتئین و آلبومین در نمونه‌های سرم توسط کیت‌های تشخیص کمی خریداری شده از شرکت پارس آزمون به روش اسپکتروفوتومتری با استفاده از دستگاه اتوآنالیزور مدل Abbott Alcyon 300 انجام شد. مقادیر لیپوپروتئین با چگالی پایین (LDL) و لیپوپروتئین با چگالی خیلی پایین (VLDL) نیز با استفاده از فرمول‌های زیر بدست آمدند:

توی گلیسرید = $\frac{\text{لیپوپروتئین با چگالی خیلی پایین}}{5}$
 (لیپوپروتئین با چگالی بالا) - (لیپوپروتئین با چگالی خیلی پایین) = کلسترول = لیپوپروتئین با چگالی پایین
 تجزیه آماری داده‌های مربوط به فراسنجه‌های عملکردی، ترکیبات لاشه، متابولیت‌های سرم ایمنی پس از ثبت و سازماندهی در برنامه اکسل، بوسیله نرم‌افزار آماری SAS 9.1 (2004) و تحت آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام گرفت.

² - Hemagglutination Inhibition

جدول ۲. اثرات گروه های آزمایشی بر متوسط وزن و افزایش وزن بدن در جوجه های گوشتی تحت تنش گرمایی

گروه های آزمایشی	متوسط وزن بدن (گرم)			متوسط افزایش وزن بدن (گرم)		
	۱۰ روزگی	۲۴ روزگی	۴۲ روزگی	۱-۱۰ روزگی	۱۱-۲۴ روزگی	۲۵-۴۲ روزگی
شاهد	۲۶۴/۶۴	۹۸۰/۲۱	۲۴۲۹/۴۷	۲۱۸/۹۵	۷۲۶/۰۶	۲۳۸۶/۷۸
۰/۱ درصد اسانس آویشن	۲۵۵/۸۰	۱۰۰۰/۳۳	۲۴۸۷/۳۱	۲۱۳/۰۱	۷۴۴/۵۳	۲۴۴۴/۵۱
۰/۱۵ درصد اسانس آویشن	۲۶۱/۹۷	۹۷۷/۳۲	۲۵۳۵/۹۸	۲۱۹/۲۷	۷۳۵/۳۶	۲۴۹۳/۲۸
۰/۲ درصد اسانس آویشن	۲۵۵/۷۷	۹۸۵/۶۰	۲۴۷۷/۰۱	۲۱۳/۲۰	۷۲۹/۸۳	۲۴۳۴/۴۴
خطای استاندارد میانگین ها	۱/۹۰۸	۵/۶۳۱	۱۸/۱۰۴	۱/۹۱۳	۴/۴۹۷	۱۸/۴۵۱
(SEM)						
سطح احتمال (P Value)	۰/۵۱۹	۰/۶۵۷	۰/۲۳۱	۰/۵۲۳	۰/۵۳۹	۰/۳۵۲
						۰/۲۳۱

که افزودن سطوح ۰/۱ و ۰/۱۵ درصد اسانس آویشن به آب آشامیدنی جوجه های گوشتی مصرف خوراک را نسبت به تیمار شاهد به طور معنی داری مصرف خوراک را افزایش و ضریب تبدیل غذایی را به طور معنی داری کاهش داده بود. چندین مطالعه پیشنهاد کردند که اسانس ها عملکرد طیور را به خاطر تحریک تراوش آنزیم های گوارشی درون زادی، تغییر در سرعت مواد در روده کوچک بهبود می دهند (Tiihonen و همکاران ۲۰۱۰). همچنین گزارش کردند که اسانس آویشن باعث افزایش تعداد باکتری های لاکتیک اسید روده کوچک و کاهش تشکیل کلنی های اشریشیاکلاسی و سایر انتروباکترها می شود. این اثر، متقابلاً می تواند باعث بهبود میکروفلور روده کوچک، بهبود هضم و جذب مواد خوراکی، کاهش مواد سمی ناشی از عمل میکروارگانیسم های بیماریزا در روده، تغییر pH روده، افزایش ترشح آنزیم های گوارشی و افزایش تولید اسیدهای چرب فرار در دستگاه گوارش نسبت داد (Tekeli و همکاران، ۲۰۰۹). با توجه به مطالب ذکر شده بهبود غیر معنی دار حاصل شده در عملکرد حاصله در جوجه های گوشتی تحت تنش گرمایی می تواند به دلایلی که در مطالب فوق به آن اشاره گردید، باشد.

تغذیه سطوح مختلف اسانس آویشن در هیچ یک از دوره های آزمایشی بر مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی (جدول ۳) جوجه های گوشتی تحت تنش گرمایی تأثیر معنی داری نداشت ($P > 0.05$). اگرچه تیمار ۰/۱ درصد اسانس آویشن از نظر عددی مصرف خوراک بالاتری را در کل دوره آزمایشی نسبت به تیمار شاهد داشت، همچنین تمام سطوح اسانس آویشن، باعث بهبود غیر معنی داری در ضریب تبدیل غذایی نسبت به تیمار شاهد شده بودند. این نتایج با یافته های Ocak و همکاران (۲۰۰۸)، Hoffman-Pennesi و Wu (۲۰۱۰) و صادقی و همکاران (۲۰۱۱) مطابقت دارد. Ocak و همکاران (۲۰۰۸) بیان کردند که مکمل کردن جیره جوجه های گوشتی با ۰/۲ درصد برگ آویشن تأثیر معنی داری روی مصرف خوراک، ضریب تبدیل غذایی بین روز های ۷ تا ۳۵ روزگی نداشت. در یک مطالعه دیگر Tiihonen و همکاران (۲۰۱۰) اثر افزودن تیمول (ماده موثره اصلی اسانس آویشن) را در سطح ۱۵ گرم در تن مورد بررسی قرار دادند و نتایج نشان داد تأثیر معنی داری بین تیمارها از لحاظ مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی وجود ندارد. بر عکس این مطالعه کلاتر نیستانکی و همکاران (۱۳۹۰) گزارش کردند

جدول ۳. اثرات گروه‌های آزمایشی بر متوسط مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی در جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی

گروه‌های آزمایشی	متوسط مصرف خوراک (گرم)				ضریب تبدیل غذایی (گرم بر گرم)			
	۱-۱۰	۱۱-۲۴	۲۵-۴۲	۱-۴۲	۱-۱۰	۱۱-۲۴	۲۵-۴۲	۱-۴۲
	روزگی	روزگی	روزگی	روزگی	روزگی	روزگی	روزگی	روزگی
شاهد	۲۹۵/۹۹	۱۱۱۰/۶۴	۲۸۴۸/۰۰	۴۲۵۴/۶۰	۱/۳۵	۱/۵۳	۱/۹۷	۱/۷۸
۰/۱ درصد اسانس آویشن	۲۹۳/۹۸	۱۱۰۷/۸۴	۲۹۲۳/۷۵	۴۳۲۵/۶۲	۱/۳۸	۱/۴۸	۱/۹۷	۱/۷۷
۰/۱۵ درصد اسانس آویشن	۲۹۷/۹۶	۱۰۹۷/۱۳	۲۸۴۹/۳۴	۴۲۴۴/۴۱	۱/۳۶	۱/۴۹	۱/۸۶	۱/۷۰
۰/۲ درصد اسانس آویشن	۲۸۶/۵۲	۱۰۸۳/۸۰	۲۸۴۷/۸۱	۴۲۱۸/۱۰	۱/۳۴	۱/۴۸	۱/۹۱	۱/۷۳
خطای استاندارد میانگین ها (SEM)	۲/۹۳۲	۱۲/۵۶۷	۲۹/۴۹۲	۳۴/۵۹۰	۰/۰۱۳	۰/۰۱۲	۰/۰۳۳	۰/۰۲۱
سطح احتمال (P Value)	۰/۵۸۰	۰/۸۹۶	۰/۷۸۶	۰/۷۶۴	۰/۸۲۸	۰/۵۳۳	۰/۶۲۲	۰/۵۸۸

نداشتند که یافته‌های این پژوهش‌ها با مطالعه حاضر همخوانی دارد. البته باید این نکته را ذکر کرد که مطالعاتی که به آنها اشاره گردید در شرایط عادی انجام شده در صورتی که مطالعه همانطوری در شرایط تنش گرمایی انجام شده است. در این مطالعه همانطوری که ذکر شد تیمارهای آزمایشی تأثیری روی اوزان نسبی اندام‌های اندازه‌گیری شده نداشتند هر چند که وزن نسبی بورس فابریسیوس در تمام گروه‌های آزمایشی نسبت به گروه شاهد افزایششان داد که این می‌تواند به خاطر اثراتی که اسانس آویشن و ترکیبات موثره موجود در روی سیستم ایمنی و تعداد لنفوسیت‌ها دارند، باشد (Abdulkarimi، ۲۰۱۱).

در جدول ۴ داده‌های مربوط به اثر تیمارهای آزمایشی بر اوزان نسبی اندام‌ها جوجه‌های گوشتی در سنین ۴۲ روزگی ارائه شده است. همچنانکه مشخص است هیچ کدام از تیمارهای آزمایشی نتوانسته بودند تأثیر معنی‌داری بر اوزان نسبی لاشه، و اندام‌های کبد، طحال، بورس فابریسیوس و قلب داشته باشند ($P > 0.05$).

Ocak و همکاران (۲۰۰۸) گزارش کردند که استفاده ۰/۲ درصد آویشن به جیره جوجه‌های گوشتی اثر معنی‌داری روی وزن نسبی لاشه خالی و اندام‌های داخلی خوراکی نداشت همچنین صادقی و همکاران (۲۰۱۲) نتیجه گرفتند که افزودن ۵ گرم آویشن به آب آشامیدنی جوجه‌های گوشتی تأثیر معنی‌داری روی اوزان نسبی لاشه شکم خالی، کبد، پانکراس، قلب، بورس فابریسیوس و طحال

جدول ۴. اثر گروه های آزمایشی بر اوزان نسبی اجزای لاشه (درصدی از وزن زنده) در جوجه های گوشتی تحت تنش گرمایی

گروه های آزمایشی	وزن لاشه	کبد	طحال	بوس فابریسیوس	قلب
شاهد	۶۰/۲۱	۲/۲۲	۰/۱۵	۰/۰۶	۰/۶۵
۰/۱ درصد اسانس آویشن	۶۱/۰۵	۲/۳۱	۰/۲۰	۰/۰۷	۰/۶۲
۰/۱۵ درصد اسانس آویشن	۶۱/۳۶	۲/۱۵	۰/۱۶	۰/۰۸	۰/۶۸
۰/۲ درصد اسانس آویشن	۶۱/۸۳	۲/۲۰	۰/۱۵	۰/۰۷	۰/۶۰
خطای استاندارد میانگین ها (SEM)	۰/۵۶۵	۰/۴۰۸	۰/۰۰۹	۰/۰۰۵	۰/۰۱۸
سطح احتمال (P Value)	۰/۸۱۶	۰/۵۷۸	۰/۲۷۱	۰/۸۵۶	۰/۵۴۳

پاسخ ایمنی

اثرات گروه های آزمایشی بر شایستگی سیستم ایمنی (عیار آنتی بادی بیماری نیوکاسل، آنتی ژن گلبول های قرمز گوسفند و ایمینوگلوبین G) در جوجه های گوشتی تحت تنش گرمایی در جدول ۵ خلاصه شده است. همانطوری که ملاحظه می کنید افزودن اسانس آویشن در سطح ۰/۲ درصد به جیره جوجه های گوشتی بالاترین تیترا آنتی بادی بیماری نیوکاسل را داشته و تفاوت آن با سایر گروه های آزمایشی معنی دار بود ($P < 0.05$). تیمار ۰/۱۵ درصد اسانس آویشن نیز نسبت به گروه شاهد و گروه ۰/۱ درصد اسانس آویشن، سطح تیترا بیماری نیوکاسل را به طور معنی داری افزایش داده بود ($P < 0.05$). سطح ۰/۱۵ درصد اسانس آویشن بالاترین تیترا آنتی بادی را در برابر SRBC داشته و با تیمارهای ۰/۱ و تیمار شاهد از نظر آماری تفاوت معنی داری داشت ($P < 0.05$)، اگرچه با تیمار ۰/۲ درصد تفاوت معنی داری نداشت ($P > 0.05$). سطح ایمینوگلوبین G توسط هیچ یک از تیمارهای آزمایشی تحت تاثیر قرار نگرفته بود ($P > 0.05$).

این نتایج با یافته های رحیمی و همکاران (۲۰۱۱)، صادقی و همکاران (۲۰۱۱) مطابقت دارد. به طوریکه رحیمی و همکاران (۲۰۱۱) گزارش کردند که افزودن ۰/۱ درصد اسانس آویشن پاسخ آنتی بادی به گلبول های قرمز گوسفند را به طور معنی داری افزایش داد، همچنین صادقی و همکاران (۲۰۱۱) بیان کردند که مخلوطی از پودر گیاهان زردچوبه، آویشن و دارچین تیترا آنتی بادی را در برابر بیماری نیوکاسل به طور معنی داری افزایش می دهد هر چند که تفاوت تیمار ۵ گرم پودر آویشن با گروه شاهد

معنی دار نبود. عبدالکریمی (۲۰۱۱) نیز گزارش کردند که عصاره الکلی آویشن در سطوح ۰/۲، ۰/۴ و ۰/۶ درصد تاثیر معنی داری روی تیترا آنتی بادی در برابر بیماری نیوکاسل در سنین ۲۱ و ۴۲ روزگی نداشت، هر چند که سطوح ۰/۲ و ۰/۶ درصد تیترا آنتی بادی در برابر بیماری برونشیت عفونی را در سن ۲۱ روزگی به طور معنی داری افزایش داده بودند. نتایج بدست آمده از این پژوهش نشان می دهد که افزودن اسانس آویشن به جیره جوجه های گوشتی تحت تنش گرمایی با افزایش سطوح پاسخ های آنتی بادی در برابر بیماری نیوکاسل و سلول های سرخ خونی گوسفند، باعث تقویت سیستم ایمنی جوجه های گوشتی گردیده است. اثرات سودمند گیاه و اسانس آویشن روی باکتریهای مضر روده به خاطر ترکیبات موثره از قبیل تیمول و کارواکرول که ثابت شده است (Cross و همکاران، ۲۰۰۷؛ Tekeli و همکاران، ۲۰۰۹)، ما این انتظار را داشتیم که اسانس آویشن بتواند سیستم ایمنی بدن را نیز بهبود ببخشد. از طرف دیگر به دلیل اینکه فعالیت آنتی اکسیدانی اسانس آویشن و ترکیب موثره آن (تیمول) به اثبات رسیده است (Youdim و Deans، ۲۰۰۰) که می تواند از تنش اکسیداتیو و رادیکال های آزاد تولید شده به دلیل وجود تنش گرمایی جلوگیری کرده و باعث بهبود سیستم ایمنی بدن گردد در صورتیکه در تیمار شاهد به خاطر افزایش تنش اکسیداتیو و تولید رادیکال های آزاد، منجر به کاهش پاسخ ایمنی از طریق اختلال در فعالیت نوتروفیل ها، ماکروفاژها و لوکوسیت ها می گردد.

جدول ۵. اثر گروه‌های آزمایشی بر پاسخ ایمنی جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی

گروه‌های آزمایشی	عیار آنتی‌بادی بیماری نیوکاسل	آنتی‌ژن سلولهای خونی سرخ گوسفند	ایمنوگلوبین G
	ND (۳۰ روزگی)	SRBC (۴۲ روزگی)	(۴۲ روزگی)
شاهد	۲/۳۸ ^c	۳/۵۴ ^c	۶/۶۷
۰/۱ درصد اسانس آویشن	۲/۵۶ ^c	۳/۸۸ ^c	۶/۸۰
۰/۱۵ درصد اسانس آویشن	۳/۴۱ ^a	۶/۶۹ ^a	۷/۱۵
۰/۲ درصد اسانس آویشن	۳/۰۲ ^b	۵/۱۳ ^{ab}	۷/۲۷
SEM	۰/۱۱۵	۰/۳۴۴	۰/۱۴۲
سطح احتمال	۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱	۰/۴۲۸

^{a-c} میانگین‌های داخل هر ستون با حروف غیر مشابه دارای تفاوت معنی‌دار با هم می‌باشند ($P < 0/05$).

متابولیت‌های سرم

نتایج اثر گروه‌های آزمایشی بر متابولیت‌های سرم در جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی در سن ۴۲ روزگی در جدول ۶ آورده شده است. گروه‌های آزمایشی تاثیر معنی‌داری تاثیر معنی‌داری روی سطح گلوکز، تری‌گلیسرید، VLDL، آلبومین و پروتئین در سرم جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی در سن ۴۲ روزگی نداشتند ($P > 0/05$). پرندگان دریافت‌کننده ۰/۱۵ درصد اسانس آویشن سطح تری‌گلیسرید را نسبت به گروه‌های شاهد و ۰/۱ درصد اسانس به طور معنی‌داری کاهش دادند ($P < 0/05$). گروه‌های آزمایشی ۰/۱ و ۰/۲ درصد از نظر سطح کلسترول سرم تفاوت معنی‌داری با گروه شاهد نداشتند ($P > 0/05$). تیمارهای ۰/۱۵ و ۰/۲ درصد اسانس آویشن بالاترین سطح HDL را سرم داشته و تفاوت آنها با تیمار شاهد و تیمار ۰/۱ درصد اسانس آویشن معنی‌دار بود ($P < 0/05$). تیمار ۰/۲ درصد اسانس پایین‌ترین سطح LDL را در بین تیمارهای آزمایشی داشته و با گروه شاهد تفاوت معنی‌داری داشت، هر چند که تفاوت معنی‌داری با تیمارهای ۰/۱ و ۰/۱۵ درصد اسانس آویشن نداشت ($P > 0/05$). نتایج بدست آمده برای متابولیت‌های سرم با نتایج رحیمی و همکاران (۲۰۱۱) مطابقت دارد این محققین گزارش کردند که استفاده ۰/۱ درصد عصاره آویشن در آب آشامیدنی

جوجه‌های گوشتی سطح کلسترول، LDL و VLDL را به طور قابل ملاحظه‌ای کاهش و سطح HDL را افزایش می‌دهد. در تضاد با مطالعه حاضر، Bolukbasi و همکاران (۲۰۰۶) نتیجه گرفتند که افزودن ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم به جیره جوجه‌های گوشتی سطح کلسترول، تری‌گلیسرید، LDL و VLDL نسبت به تیمار شاهد به طور معنی‌داری افزایش می‌دهد. تکلی و همکاران (۲۰۰۹) گزارش کردند که اسانس آویشن می‌تواند مثل آنتی‌بیوتیک سبب کاهش فعالیت آنزیم لیپوپروتئین لیپاز شوند (Vijayalekshmi و Leelamma، ۱۹۹۱) که نتیجه آن کاهش تبدیل VLDL به LDL و کاهش غلظت LDL در خون می‌باشد، که دلیل LDL کاهش یا فته در این مطالعه احتمالاً به دلیل کاهش فعالیت آنزیم لیپوپروتئین لیپاز بوده است. از طرف دیگر سیرینوآسان و سامبیه (۱۹۹۱) گزارش کردند که گیاه آویشن می‌تواند از فعالیت ۳-هیدروکسی-۳-متیل گلو تاریل کوآنزیم آ (HMG-CoA)، که یک آنزیم کلیدی در مسیر سنتز کلسترول می‌باشد، جلوگیری کرده و باعث کاهش کلسترول می‌شود که این نیز می‌تواند در نهایت باعث کاهش LDL در سرم جوجه‌های گوشتی گردد.

جدول ۶. اثر گروه های آزمایشی بر متابولیت های سرم در جوجه های گوشتی تحت تنش گرمایی

گروه های آزمایشی	گلوکز*	کلسترول	تری گلیسرید	آلبومین	پروتئین	HDL	LDL	VLDL
شاهد	۱۶۴/۵۰	۱۲۷/۷۵ ^a	۱۱۷/۲۵	۱/۶۱	۳/۴۲	۵۱/۷۵ ^b	۵۴/۸۰ ^a	۲۳/۴۵
۰/۱ درصد اسانس	۱۵۱/۰۰	۱۲۹/۵۰ ^a	۱۱۸/۵۰	۱/۶۷	۳/۶۲	۵۰/۷۵ ^b	۵۰/۸۰ ^{ab}	۲۳/۷۰
۰/۱۵ درصد اسانس	۱۷۷/۰۰	۱۰۸/۵۳ ^b	۱۱۷/۲۵	۱/۷۱	۳/۶۴	۶۲/۵۰ ^a	۳۴/۵۵ ^{ab}	۲۳/۴۵
۰/۲ درصد اسانس	۱۸۰/۲۵	۱۱۵/۵۰ ^{ab}	۱۱۴/۷۵	۱/۷۸	۳/۷۲	۶۰/۰۰ ^a	۳۰/۰۵ ^b	۲۲/۹۵
SEM	۵/۶۴۲	۳/۱۳۴	۲/۵۸۴	۰/۰۴۷	۰/۰۵۷	۱/۷۵۷	۳/۹۹۴	۰/۵۱۶
سطح احتمال	۰/۲۵۳	۰/۰۲۹	۰/۹۷۲	۰/۷۰۱	۰/۲۹۰	۰/۰۱۷	۰/۰۵۴	۰/۹۷۲

SEM= خطای استاندارد میانگین ها، ^{a-c} میانگین های داخل هر ستون با حروف غیر مشابه دارای تفاوت معنی دار با هم می باشند ($P < 0.05$).

* مقادیر گلوکز، کلسترول، تری گلیسرید، لیوپروتئین با چگالی بالا، لیوپروتئین با چگالی پایین و خیلی پایین بر حسب میلی گرم بر دسی لیتر (mg/dl) و مقادیر آلبومین و پروتئین بر حسب گرم در دسی لیتر (g/dl) بیان شده اند.

نتیجه گیری کلی

بطور کلی با توجه به یافته های حاصل از این مطالعه می توان نتیجه گیری کرد که افزودن اسانس آویشن به جیره جوجه های گوشتی تحت تنش گرمایی تاثیر معنی داری بر عملکرد، خصوصیات لاشه و برخی از ترکیبات سرم نداشت، اگرچه سطح کلسترول و LDL را کاهش و سطح HDL را افزایش داد. همچنین مکمل کردن جیره با اسانس آویشن پاسخ آنتی بادی را در برابر ویروس بیماری نیوکاسل و سلول های سرخ خونی گوسفند (SRBC) در سرم جوجه های گوشتی تحت تنش گرمایی به طور معنی داری افزایش داد. بنابراین در سالن های مرغداری درگیر با تنش گرمایی توصیه می گردد سطح ۰/۱۵ درصد اسانس آویشن به جیره جوجه های گوشتی اضافه گردد.

منابع

- برازجانی زاده، م.، اسلامی، م.، بوجارپور، م.، فیاضی، ج. و چاجی، م. (۱۳۸۹). بررسی اثر آنتی اکسیدانی گیاهان دارویی میخک و پونه کوهی بر فراسنجه های خونی جوجه های گوشتی در شرایط آب و هوایی خوزستان. چهارمین همایش منطقه ای یافته های پژوهشی کشاورزی (غرب ایران). دانشگاه کردستان. صفحه ۱۱۹۷-۱۱۹۴.
- Abdulkarimi, R. (2011). Immune response of broiler chickens supplemented with Thyme extract (*Thymus Vulgaris*) in drinking water. *Annals of Biological Research*. 2:208-212.
- Al- Kassie, G. A. M. (2009). Influence of two plant extracts derived from thyme and cinnamon on broiler performance. *Pakistan Veterinary Journal*. 29: 169-173.
- Bolukbasi, S.C., Erhan, M.K. and Ozkan, A. (2006). Effect of dietary thyme oil and vitamin E on growth, lipid peroxidation, meat fatty acid composition and serum lipoproteins of broilers. *South African Journal of Animal Science*. 36:189-196.
- Cross, D. E., McDevitt, R. M. and Acamovic, T. (2011). Herbs, thyme essential oil and condensed tannin extracts as dietary supplements for broilers, and their effects on performance, digestibility, volatile fatty acids and organoleptic properties. *British Poultry Science*. 52:227-37.

- Cross, D.E., Mcdevitt, R.M., Hillman, K. and Acamovic, T. (2007). The effect of herbs and their associated essential oils on performance, dietary digestibility and gut microflora in chickens from 7 to 28 days of age. *British Poultry Science*. 48: 496-506.
- Dorman, H. J. D. and Deans, S. G. (2000). Antimicrobial agents from plants: antibacterial activity of plant volatile oils. *Journal of Applied Microbiology*. 88: 308-316.
- Durgadevi, P. and Kalava, S. V. (2013). Investigation on the in vitro antioxidant, antimutagenic and cytotoxic potential of thymus vulgaris l. hydro-alcoholic extract. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*. 4(8): 3157-3164.
- Friedewald, W., Levy, R. and Fredrickson, D.S. (1972). Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. *Clinical Chemistry*. 18(6):499-502.
- Griggs.J.P., and Jacob, J.P. (2005). Alternatives to antibiotics for organic poultry production. *Journal of Applied Poultry Research*. 17: 750-756.
- Hoffman-Pennesi, D. and Wu, C. (2010). The effect of thymol and thyme oil feed supplementation on growth performance, serum antioxidant levels, and cecal Salmonella population in broilers. *Journal of Applied Poultry Research*. 19 :432-443.
- Karimi , A., Yan Coto, F., Park, C., Min, J.H., Lu, Y., Gidden, C., Lay, J.A., Jr., J.O. and Waldroup P.W. (2010). Effects of level and source of oregano leaf in starter diets for broiler chicks. *Journal of Applied Poultry Research*. 19:137-145.
- Khaligh, F., Sadeghi, G., Karimi, A. and Vaziry, A. (2011). Evaluation of different medicinal plants blends in diets for broiler chickens. *Journal of Medicinal Plants Research*. 5:1971-1977.
- Ocak, N., Erener, G., Burak Ak, F., Sungu, M., Altop, A. and Ozmen, A. (2008). Performance of broilers fed diets supplemented with dry peppermint (*Mentha piperita L.*) or thyme (*Thymus vulgaris L.*) leaves as growth promoter source. *Czech Journal of Animal Science*. 53: 169-175.
- Rahmi, S., Teymouri Zadeh, Z., Karimi Torshizi, M. A., Omidbaigi, R. and Rokni, H.(2011). Effect of the three herbal extracts on growth performance, immune system, blood factors and intestinal selected bacterial population in broiler chickens. *Journal of Agricultural Science and Technology*. 13: 527-539.
- Ravindran, P.N. and Babu, K. N. (2005). Introduction. In: *Ginger: the genus Zingiber*. (Eds.): P.N. Ravinderan and B.K. Nirmal. CRC Press, New York, pp 1-14.
- Roofchae A., Irani, M., Ebrahimzadeh, M. A. and Akbari, M. R. (2011). Effect of dietary oregano (*Origanum vulgare L.*) essential oil on growth performance, cecal microflora and serum antioxidant activity of broiler chickens. *African Journal of Biotechnology*. 10:6177-6183.
- Sadeghi G., Karimi, A., Padidar Jahromi, Sh., Azizi, T., and Daneshmand, A. (2012). Effects of cinnamon, thyme and turmeric infusions on the performance and immune response in of 1 to 21day-old male broilers. *Brazilian Journal of Poultry Science*. 15-20.
- Sahin, K., Onderci, M., Sahin, N., Gursu, M. F. and Kucuk, O. (2003). Dietary vitamin C and folic acid supplementation ameliorates the detrimental effects of heat stress in Japanese quail. *Journal of Nutrition*. 1882-1886.
- Satoh, K. (1978). Serum lipid peroxide in cerebrovascular disorders determined by a new colorimetric method. *Clinica Chimica Acta*. 90:37-43.
- SAS Institute. (2004). SAS User's Guide: Statistics. Version 9.1 Edition. SAS Institute Inc., Cary, NC.

