

اسانس‌های آویشن و پونه کوهی در جیره جوجه‌های گوشتی:

اثرات بر عملکرد، شاخص‌های آنتی‌اکسیدانی

و فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون

• مینا رئیسی

دانش‌آموخته کارشناسی ارشد تغذیه دام، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مراغه، مراغه، ایران.

• علیرضا صفامهر و صابر خدایی‌آشان

اعضای هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مراغه، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مراغه، مراغه، ایران.

تاریخ دریافت: مهر ۹۲ تاریخ پذیرش: دی ۹۲

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۴۴۵۶۴۲۸۶

• رامین حبیبی (نویسنده مسئول)

دانشجوی دکتری تغذیه دام، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل، ایران.

Email: raminhabibi66@yahoo.com

چکیده

هدف از انجام این پژوهش، ارزیابی اثرات اسانس‌های آویشن و پونه کوهی بر عملکرد، خصوصیات لاشه، شاخص‌های آنتی‌اکسیدانی و فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون در جوجه‌های گوشتی می‌باشد. تعداد ۲۱۶ قطعه جوجه مخلوط سویه راس ۳۰۸ به طور تصادفی به ۶ تیمار با ۳ تکرار (در هر تکرار ۱۲ پرنده) اختصاص یافت. تیمارهای آزمایشی عبارت بودند از: تیمار شاهد بدون هیچ افزودنی، تیمار شاهد مثبت حاوی ۲۰۰ قسمت در میلیون ویتامین E، تیمارهای حاوی ۲۰۰ و ۴۰۰ قسمت در میلیون اسانس پونه کوهی. نتایج نشان دادند که مکمل کردن جیره با ویتامین E و اسانس‌های آویشن و پونه کوهی تاثیری روی متوسط وزن بدن در سن ۴۲ روزگی نداشت، اگرچه تیمار ۴۰۰ قسمت در میلیون اسانس پونه کوهی متوسط وزن بدن را به طور معنی‌داری ($P < 0/05$) در سن ۲۴ روزگی نسبت به گروه شاهد افزایش داده بود. گنجاندن اسانس‌های آویشن و پونه کوهی در جیره، تاثیری روی افزایش وزن روزانه، مصرف خوراک روزانه، ضریب تبدیل غذایی، خصوصیات لاشه و فعالیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز کبد نداشتند ($P > 0/05$). مکمل کردن جیره با ۴۰۰ قسمت در میلیون از اسانس‌های آویشن و پونه کوهی و ۲۰۰ قسمت در میلیون ویتامین E فعالیت گلوکوتایون پراکسیداز را در کبد به طور معنی‌داری ($P < 0/05$) نسبت به تیمار شاهد افزایش داده بودند. پرندگان دریافت‌کننده اسانس‌های آویشن و پونه کوهی سطح مالون‌دی‌آلدئید پایین‌تری نسبت به گروه شاهد داشتند ($P < 0/05$). همه تیمارهای آزمایشی به استثنای تیمار ۲۰۰ قسمت در میلیون اسانس آویشن، ظرفیت آنتی‌اکسیدانی کل را افزایش و سطح مالون‌دی‌آلدئید را در مقایسه با تیمار شاهد کاهش داده بودند ($P < 0/05$). تیمارهای اسانس پونه کوهی، سطح ۲۰۰ قسمت در میلیون اسانس آویشن و تیمار ویتامین E سطح کلسترول سرم را به طور معنی‌داری کاهش داده بودند، همچنین تمام تیمارها سطح LDL پایین‌تری نسبت به تیمار شاهد داشتند ($P < 0/05$). این نتایج پیشنهاد می‌کنند که مکمل نمودن جیره با اسانس‌های آویشن و پونه کوهی باعث روند رو به افزایش نرخ رشد، بهبود وضعیت آنتی‌اکسیدانی، کاهش سطح کلسترول و LDL در سرم گردیده و می‌توانند به عنوان آنتی‌اکسیدان طبیعی در جیره طیور در نظر گرفته شوند.

واژه‌های کلیدی: پونه کوهی - آویشن - عملکرد - وضعیت آنتی‌اکسیدانی - جوجه گوشتی.

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 105 pp: 103-120

Thyme (*Thymus vulgaris* L.) and Oregano (*Oreganum vulgare* L.) essential oils for broilers: effect on performance, antioxidant indices and blood biochemical parameters

By: Mina Raeisi¹, Alireza Safamehr², Saber Khodaei Ashan² and Ramin Habibi^{3*}

1: MS c. of Animal Nutrition, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Islamic Azad University of Maragheh, Maragheh, Iran ,

2 :Ph.D of Animal Nutrition, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Islamic Azad University of Maragheh, Maragheh, Iran ,

3: Ph.D Student of Animal Nutrition, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Zabol, Zabol, Iran, *Corresponding Author: Ramin Habibi, Ph.D Student of Animal Nutrition, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Zabol, Zabol, Iran, Tel: +989144564286, Email: raminhabibi66@yahoo.com

Received: October 2013

Accepted: January 2014

This study was conducted in order to evaluate the effect of Thyme (*Thymus vulgaris* L.) and Oregano (*Oreganum vulgare* L.) essential oils on performance, carcass characteristics, antioxidant status and blood biochemical parameters in broiler chickens. A total of 216 as-hatched broilers (Ross-308) were divided into 6 treatments with 3 replications of 12 birds per each. Experimental treatments were as follow: Control group without additive, positive control group with 200 parts per million (ppm) vitamin E , diets containing 200 and 400 ppm of thyme essential oil and diets containing 200 and 400 ppm of oregano essential oil. The results showed that supplementation of diet with vitamin E and oregano and thyme essential oils not influenced on average body weight at 42 days of age, However addition of 400 ppm of oregano essential oil significantly increased ($P<0.05$) the average body weight when compared with the control group at 24 days of age. The inclusion essential oils of thyme and oregano in diets did not affect on daily weight gain, daily feed intake, feed conversion ratio, carcass characteristics and liver superoxide dismutase activity of the chickens ($P>0.05$). Supplementation of diet with 400 ppm thyme and oregano essential oils and 200 ppm vitamin E significantly increased ($P<0.05$) glutathione peroxidase activity in liver when compared to control group. Birds received thyme and oregano essential oils in the diet, had lower ($P<0.05$) malondialdehyde concentration in liver than control group. All dietary treatments increased ($P<0.05$) total antioxidant capacity and decreased ($P<0.05$) malondialdehyde concentration in serum when compared with the control group except group of containing 200 ppm thyme essential oil. Addition of oregano essential oil, 200 ppm thyme essential oil and vitamin E significantly decreased ($P<0.05$) serum cholesterol compared with the untreated control, Also all treatments decreased ($P<0.05$) serum LDL concentration. These results suggested that supplementation of thyme and oregano essential oils to broiler diets tended to increase growth rate, improved antioxidant status, decreased serum LDL and cholesterol, and these could be consider as a natural antioxidant in poultry diet.

Key words: Oregano, Thyme, Performance, Antioxidant status, Broiler chicken.

مقدمه

و عصاره‌های حاصل از آنها قادر به تحریک مصرف خوراک و ترشحات درونزادی می‌باشند (Wenk, ۲۰۰۳). اغلب افزودنی‌های گیاهی به دلیل دارا بودن ویژگی‌های آنتی‌اکسیدانی قادرند با بهبود پایداری اکسیداتیو گوشت و تخم طیور، عمر نگهداری آنها را افزایش دهند. این ترکیبات ممکن است از طریق تحریک مستقیم سیستم ایمنی، مقاومت پرند را در برابر بیماری‌ها بهبود بخشند. آنها همچنین می‌توانند با تغییر متابولیسم کلسترول، موجب

با حذف آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد از جیره طیور، گیاهان دارویی و مشتقات مختلف آنها موضوع تحقیق بسیاری از محققین جهت معرفی جایگزین‌های ایمن تر به جای آنتی‌بیوتیک‌ها انتخاب گردیدند (Bedford, ۲۰۰۰). افزودنی‌های گیاهی را نه تنها باید به عنوان جایگزین‌هایی برای آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد در نظر گرفت، بلکه این ترکیبات دارای ویژگی‌های مفیدی هستند که آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد فاقد آنها می‌باشند. گیاهان، ادویه‌ها

تعویق انداختن یا ممانعت از رشد میکروارگانیزم‌های بیماری‌زا نیز مورد استفاده قرار می‌گیرند (Sivropoulou و همکاران، ۱۹۹۶؛ Dorman و Deans، ۲۰۰۰؛ Aligiannis و همکاران، ۲۰۰۱). محققین متعددی تأثیر استفاده از قسمت‌های مختلف گیاه آویشن و پونه کوهی یا فرآورده‌های مشتق شده از آنها (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 (Al-Kassie، 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، Lee و همکاران، ۲۰۰۳a)، حتی نتایجی مبنی بر تأثیر سوء این مواد بر صفات عملکرد در طیور به انتشار رسیده است (Cross و همکاران، ۲۰۰۷؛ Cross و همکاران، ۲۰۰۳). نظر به مقدمه فوق و متناقض بودن نتایج، مطالعه حاضر جهت ارزیابی اثر اسانس‌های پونه کوهی و آویشن به‌عنوان افزودنی‌های محرک رشد و نیز آنتی‌اکسیدان در جیره جوجه‌های گوشتی طراحی و اجرا گردید.

مواد و روش‌ها

برای اجرای این آزمایش که در سالن مرغداری دانشگاه آزاد اسلامی واحد مراغه انجام گردید، تعداد ۲۱۶ قطعه جوجه گوشتی یکروزه سویه راس ۳۰۸ بطور تصادفی در ۶ گروه آزمایشی با ۳ تکرار و ۱۲ جوجه در هر تکرار توزیع گردیدند. در طول دوره پرورش که از سن ۱۰ تا ۴۲ روزگی بطول انجامید، دسترسی پرندگان به آب و خوراک آزاد بوده و مراقبت‌های لازم حتی-الامکان منطبق با روش‌های توصیه شده تجاری به عمل آمدند. جیره‌های آزمایشی مورد استفاده طبق نیازهای تغذیه ارائه شده در راهنمای سویه راس ۳۰۸ تنظیم گردیدند (جدول ۱). تیمارهای آزمایشی عبارت بودند از جیره پایه به عنوان شاهد، جیره شاهد بهمراه ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم ویتامین E (تیمار شاهد مثبت)، جیره شاهد بهمراه ۲۰۰ و ۴۰۰ قسمت در میلیون اسانس آویشن، جیره شاهد بهمراه ۲۰۰ و ۴۰۰ قسمت در میلیون اسانس پونه کوهی. اسانس‌های مورد استفاده در این آزمایش از شرکت

تولید محصولی سالم‌تر برای مصارف انسانی گردند (Durape، ۲۰۰۷). اکسیداسیون لیپید در گوشت یکی از دلایل افت کیفیت آن در طول دوره نگهداری می‌باشد که سبب بروز طعم‌های نامطبوع و تغییر رنگ گوشت می‌شود (Guillén-Sans و Guzmán-Chozas، ۱۹۹۸). مکانیسم پیچیده‌ای که فرآیند اکسیداسیون از طریق آن رخ می‌دهد، در کنار فسفولیپیدهای غشایی، پروتئین‌ها را نیز متأثر می‌نماید. این امر ممکن است به کاهش حلالیت پروتئین، از دست دادن رنگ و کاهش ارزش تغذیه‌ای منتهی گردد. به‌همین دلیل، اغلب از ویتامین E (آلفا-توکوفرول)، هیدروکسی‌آنیزول بوتیل (BHA)^۱، هیدروکسی‌تولون بوتیل (BHT)^۲ و بوتیل‌هیدروتولون نوع سوم^۳، به‌طور گسترده‌ای جهت بهبود نگهداری گوشت استفاده می‌شود (Madhavi و همکاران، ۱۹۹۶). با این حال طی چند سال گذشته، تقاضای فزاینده مصرف‌کنندگان برای فرآورده‌های طبیعی‌تر و عاری از ترکیبات نگهدارنده، صنایع غذایی را برآن داشته است تا استعمال آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی را در برخی از فرآورده‌ها مورد بررسی قرار دهند (Fasseas و همکاران، ۲۰۰۷).

جنس مرزنجوش (*Origanum*) یکی از ۲۰۰ جنس متعلق به تیره نعناعیان (*Lamiaceae*)، بومی مناطق مدیترانه‌ای و آسیای می-باشد. امروزه، پونه کوهی (*Origanum vulgare L.*) که از گیاهان متعلق به خانواده مرزنجوش می‌باشد، پر فروش‌ترین گیاه علفی-ادویه‌ایست (Kintzios-Spiridon، ۲۰۰۲). در طب سنتی ایران و سرزمین‌های دیگر، استفاده از این گیاه به‌عنوان ماده-ای مقوی، آرام‌بخش، ضدعفونی‌کننده و التیام‌دهنده زخم‌ها و نیز جهت به تأخیر انداختن قاعدگی، امری رایج بوده است (ممبینی و همکاران، ۱۳۸۷). آویشن (*Thymus vulgaris L.*)، نیز گیاهی معطر متعلق به جنس آویشن از تیره نعناعیان است که به عنوان ادویه کاربرد گسترده‌ای داشته و مخصوصاً به دلیل خاصیت آنتی-اکسیدانی که دارا می‌باشد، به عنوان یک نگهدارنده غذایی کاربرد دارد (Durgadevi و Kalava، ۲۰۱۳). اسانس‌های آویشن و پونه کوهی به دلیل دارا بودن اثرات ضد میکروبی قوی برای به

جیره مخلوط گردیدند. ترکیبات اصلی موجود در اسانس ها که توسط شرکت تولید کننده اسانس اندازه گیری شده اند، در جدول ۲ آورده شده است.

جوهره طعم (مشهد/میدان بوعلی/پژوهشکده بوعلی/مرکز رشد واحدهای فناوری فرآورده های دارویی) خریداری گردیدند. برای تهیه تیمارهای حاوی اسانس، جیره ها بطور روزانه تهیه و ابتدا اسانس ها در داخل روغن جیره حل شده و سپس با بقیه اجزای

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

ماده ی خوراکی (درصد)	۲۴-۱۱ روزگی	۴۲-۲۵ روزگی
ذرت	۵۵/۰۳	۵۶/۸۵
کنجاله ی سویا (۴۴٪)	۳۷/۹۰	۳۶/۷۱
روغن سویا	۳/۳۹	۳/۰۵
پودر استخوان	۲/۱۸	۱/۸۷
پوسته صدف	۰/۲۹	۰/۳۳
نمک طعام	۰/۳۷	۰/۳۲
مکمل ویتامینی ^۱	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل معدنی ^۲	۰/۲۵	۰/۲۵
متیونین	۰/۳۴	۰/۳۸
انرژی قابل متابولیسم (کیلو کالری بر کیلو گرم)	۳۰۰۰	۳۰۰۰
پروتئین خام (%)	۲۰/۹۵	۲۰/۶۴
کلسیم (%)	۰/۸۸	۰/۸۰
فسفر در دسترس (%)	۰/۴۳	۰/۳۹
سدیم (%)	۰/۲۱	۰/۱۹
لیزین (%)	۱/۲۶	۱/۲۳
متیونین + سیستین (%)	۰/۹۹	۰/۸۵
تروئونین (%)	۰/۸۶	۰/۸۵
تریئوفان (%)	۰/۲۸	۰/۲۸

^۱ هر کیلوگرم مکمل ویتامین شامل: ۸۲۵۶ میکروگرم ویتامین A (رتینول استات)، ۲۵۰ میکروگرم ویتامین D₃ (کوله کلسیفرول)، ۱۰۰ میلی گرم ویتامین E (آلفا توکوفرول)، ۶ میلی گرم ویتامین K₃، ۱ میلی گرم اسید فولیک، ۱۰۰ میلی گرم اسید نیکوتینیک، ۴ میلی گرم تیامین، ۱۴ میلی گرم ربوفلاوین، ۵ میلی گرم پیریدوکسین، ۴۰۰ میکروگرم بیوتین، کولین کلراید ۱۰۰۰۰۰ میلی گرم، آنتی اکسیدانت ۴۰۰۰ میلی گرم.

^۲ هر کیلوگرم مکمل معدنی شامل: 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.

جدول ۲. ترکیبات موجود در اسانس‌های آویشن و پونه‌کوهی

ردیف	ترکیبات	درصد در اسانس	
		آویشن	پونه‌کوهی
۱	Beta Myrcene	۲/۴۶	---
۲	Gamma Terpinene	۵/۵۱	۱۰/۶
۳	Para Cymene	۳/۱۴	---
۴	Linalol	۱۸/۵۱	---
۵	Thymol	۲۵/۹۹	۳۵/۲
۶	Carvacrol	۵۱/۲۸	۳۳/۴
۷	α -Thujene	---	۱/۷
۸	α -Terpinene	---	۳/۸
۹	Trans caryophyllene	---	۲/۳
۱۰	Beta- bisabolene	---	۱/۵
۱۱	Borneol	---	۰/۹

عملکرد و خصوصیات لاشه

برای اندازه‌گیری متوسط وزن بدن در ابتدا و در پایان هر دوره آزمایش، جوجه‌ها به صورت گروهی توزین شدند و میانگین وزن آنها محاسبه گردید. مصرف خوراک و افزایش وزن روزانه برای دوره‌های ۱۰ تا ۲۴، ۲۵ تا ۴۲ و ۱۰ تا ۴۲ روزگی و همچنین ضریب تبدیل غذایی برای دوره‌های مذکور پس از تصحیح لازم برای تلفات، محاسبه شدند. برای اندازه‌گیری خصوصیات لاشه، در سن ۴۲ روزگی از هر تکرار دو قطعه جوجه بر اساس متوسط وزن هر واحد انتخاب، توزین و کشتار شده و مقادیر وزن نسبی لاشه، سینه، ران، چربی بطنی، سنگدان، کبد، طحال، بورس فابریسیوس و قلب با استفاده از ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری و سپس با تقسیم وزن‌های حاصل بر وزن زنده، وزن نسبی آنها محاسبه گردید.

شاخص‌های آنتی‌اکسیدانی

برای مشخص کردن وضعیت آنتی‌اکسیدانی و سطح پراکسیداسیون لیپید، در سن ۴۲ روزگی از سیاه‌رگ بال دو قطعه جوجه از هر تکرار به منظور اخذ نمونه‌های سرم آنها خونگیری به عمل آمد. پس از خونگیری، جوجه‌ها کشتار گردیده و از کبد

آنها به مقدار ۲ گرم برداشته شد و تا زمان انجام آزمایش به همراه نمونه‌های سرم در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگه داشته شدند. در سرم برای مشخص کردن وضعیت آنتی‌اکسیدانی، ظرفیت آنتی‌اکسیدانی کل سرم و سطح مالون‌دی‌آلدئید تعیین گردید. نمونه‌های کبد نیز پس از هموژن کردن در محلول بافر (۱/۱۵ درصد پتاسیم کلرید، pH= ۷/۴)، در دمای ۴ درجه به مدت ۱۵ دقیقه در دور ۵۰۰۰ سانتریفیوژ شد و از محلول رویی بدست آمده برای اندازه‌گیری فعالیت آنزیم‌های گلوکاتیون پراکسیداز و سوپراکسید دیسموتاز و همچنین سطح مالون‌دی‌آلدئید استفاده گردید.

ظرفیت آنتی‌اکسیدانی کل سرم با استفاده از کیت خریداری شده از شرکت راندوکس انگلیس اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری ظرفیت آنتی‌اکسیدانی کل در سرم، ابتدا ABTS (۲،۲-آزینو-دی-۳-اتیل بنزوتیازولین سولفونات) با پراکسیداز (مت‌میوگلوبین) و H_2O_2 برای تولید کاتیون رادیکال ABTS آنکوبه شد. این کاتیون رنگ سبز-آبی نسبتاً پایدار دارد که جذب آن در طول موج ۶۰۰ نانومتر اندازه گرفته شد. میزان کاهش رنگ متناسب با

تیوباریتوریک اسید مورد استفاده در این آزمایش از شرکت مرک آلمان تهیه شده بود. میزان مالون دی آلدئید با استفاده از دستگاه اسپکتوفتومتر^۴ و در طول موج ۵۳۲ نانومتر در مقابل بوتانل نرمال به عنوان بلانک اندازه گیری شد.

متابولیت های سرم

میزان کلسترول، تری گلیسرید و لیوپروتئین با چگالی بالا (HDL)^۵، گلوکز، پروتئین و آلبومین در سرم جوجه های گوشتی با استفاده از کیت های خریداری شده از شرکت پارس آزمون و به وسیله دستگاه اسپکتوفتومتر اندازه گیری شدند. سطوح لیوپروتئین با چگالی پایین (LDL)^۶ و لیوپروتئین با چگالی خیلی پایین (VLDL)^۷ نیز بر اساس فرمول های زیر بدست آمدند (Friedewald و همکاران، ۱۹۷۲).

$$LDL = (HDL) - (VLDL - \text{کلسترول})$$

$$VLDL = \frac{\text{تری گلیسرید}}{5}$$

تجزیه و تحلیل آماری

تجزیه آماری فراسنجه های اندازه گیری شده در قالب طرح کاملاً تصادفی بوسیله نرم افزار آماری SAS 9.1 (۲۰۰۴) انجام و برای مقایسه میانگین ها از آزمون چند دامنه دانکن در سطح احتمال ۰/۰۵ استفاده شد. مقایسات گروهی نیز برای تیمارهای اسانس آویشن و پونه کوهی در برابر تیمار شاهد و ویتامین E، تیمارهای اسانس آویشن در برابر تیمارهای اسانس پونه کوهی در سطح احتمال ۰/۰۵ انجام گرفت.

نتایج و بحث

عملکرد و خصوصیات لاشه

نتایج مربوط به متوسط وزن بدن، افزایش وزن روزانه، مصرف خوراک روزانه و ضریب تبدیل غذایی در جداول ۳ و ۴ آورده شده است. در ۲۴ روزگی وزن بدن به بطور معنی داری توسط تیمارهای آزمایشی تحت تاثیر قرار گرفته بود بطوریکه تیمار ۴۰۰ قسمت در میلیون اسانس پونه بالاترین وزن را در این سن داشته و تفاوت معنی داری با تیمارهای شاهد، ویتامین E و ۲۰۰ قسمت در

غلظت آنتی اکسیدان ها، در نمونه مورد نظر است. برای اندازه گیری فعالیت آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز کبد از کیت تهیه شده از شرکت راندوکس انگلیس استفاده گردید. در این روش که بر اساس روش Paglia و Valentine (۱۹۶۷) استوار است: آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز توسط کومن هیدروپراکسید واکنش اکسیداسیون گلوتاتیون را کاتالیز می نماید. در حضور آنزیم گلوتاتیون ردوکتاز و NADPH، گلوتاتیون اکسید شده مجدداً به گلوتاتیون احیا تبدیل می شود که این احیا با اکسیداسیون همزمان NADPH به NADP⁺ همراه است. در این واکنش کاهش جذب نوری در طول موج ۳۴۰ نانومتر اندازه گیری شد. فعالیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز کبد نیز با استفاده از کیت تهیه شده از شرکت راندوکس انگلیس^۲ و طبق روش Paoletti و همکاران (۱۹۸۶) اندازه گیری شد. در این روش از گزانتین و گزانتین اکسیداز جهت تولید رادیکال های سوپراکسید استفاده شد که با Int (فنیل تترازولیم کلرید-۵- (نیتروفل-۴)-۳- (یدوفنل-۴)-۲) واکنش داده و رنگ قرمز فورمازون تولید کردند که در طول موج ۵۰۵ نانومتر اندازه گیری شد. در صورت وجود آنزیم سوپراکسید دیسموتاز در نمونه، رادیکال های سوپراکسید به H₂O₂ و O₂ تبدیل شده و از ایجاد رنگ قرمز فورمازون ممانعت کرده و فعالیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز بوسیله درجه ممانعت از این واکنش تعیین شد. سطح پروتئین کبد با استفاده از کیت پروتئین بیوراد ساخت کشور انگلیس و براساس روش Bradford (۱۹۷۶) اندازه گیری شد و فعالیت آنزیم های گلوتاتیون پراکسیداز و سوپراکسیداز در کبد بر اساس واحد بر میلی گرم پروتئین بیان گردید.

سطح مالون دی آلدئید

سطح مالون دی آلدئید که به عنوان شاخصی از پراکسیداسیون لیپید می باشد، در سرم و بافت کبد جوجه های گوشتی مطابق با روش Satoh (۱۹۷۸) اندازه گیری شد. اساس روش اندازه گیری مالون دی آلدئید بر پایه واکنش با تیوباریتوریک اسید، استخراج با بوتانل نرمال (C₄H₁₀O)، اندازه گیری جذب با روش اسپکتوفتومتری و مقایسه جذب با منحنی استاندارد بود.

باشد. از طرف دیگر مقایسات گروهی انجام شده نشان دادند که افزودن اسانس به جیره تاثیر مثبت و معنی‌داری بر وزن و افزایش وزن روزانه و همچنین مصرف خوراک داشتند، همچنین از مقایسات گروهی بدست آمده می‌توان استنباط کرد که تاثیر مثبت اسانس‌ها در جیره بهتر از ویتامین E بوده و در بین خود اسانس‌ها نیز، اسانس پونه کوهی اثرات مثبت تری نسبت به تیمارهای اسانس آویشن داشتند. بنابراین می‌توان بیان کرد که اسانس‌های گیاهان دارویی مذکور، استعداد این را دارند که بتوانند جایگزین افزودنی‌های شناخته شده‌ای مثل ویتامین E یا سایر افزودنی‌های مصنوعی باشند البته باید مطالعات بسیاری صورت بگیرد که این اثرات قطعی‌تر و نهایی بشوند.

یافته‌های حاصل از این پژوهش بر فراسنجه‌های عملکرد با نتایج Abdel-Wareth، همکاران (۲۰۱۲) و Malayoğlu و همکاران (۲۰۰۹) و Al- Kassie (۲۰۰۹) مطابقت داشت. به طوریکه Abdel-Wareth و همکاران (۲۰۱۲) گزارش کردند که سطوح ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵ یا ۳۰ گرم در کیلوگرم آویشن و پونه کوهی در جیره جوجه‌های گوشتی باعث بهبود غیر معنی‌داری بر عملکرد شده و بهترین سطح استفاده از این افزودنی‌ها را در جیره، سطوح ۱۵ یا ۲۰ گرم در کیلوگرم جیره، برای بهبود عملکرد جوجه‌های گوشتی پیشنهاد کردند. Malayoğlu و همکاران (۲۰۰۹) نیز اثر سطوح ۲۵۰ و ۵۰۰ قسمت در میلیون اسانس پونه کوهی را بر عملکرد جوجه‌های گوشتی مثبت گزارش کردند. همچنین Al- Kassie (۲۰۰۹) نشان داد که افزودن ۱۰۰ و ۲۰۰ قسمت در میلیون اسانس آویشن و دارچین، مصرف خوراک، افزایش وزن بدن و ضریب تبدیل غذایی را در جوجه‌های گوشتی بهبود بخشید. برخی دیگر از مطالعات نیز از بهبود معنی‌دار استفاده از این افزودنی‌ها در جیره طیور گزارش کردند، از جمله Alp و همکاران (۲۰۱۲) نتیجه گرفتند که استفاده از ۳۰۰ قسمت در میلیون اسانس پونه باعث بهبود معنی‌دار ضریب تبدیل غذایی در دوره ۲۱ تا ۴۲ روزگی می‌شود. به همین دلیل، بهبود غیر معنی‌دار و معنی‌دار مشاهده شده در این پژوهش و مطالعات مشابه را میتوان به افزایش فعالیت آنزیم‌های گوارشی و قابلیت

میلیون اسانس آویشن داشت ($P < 0/05$). گروه دریافت کننده ویتامین E پایین‌ترین وزن را در این سن نسبت به سایر گروه‌های آزمایشی داشت و به جز گروه‌های شاهد و ۲۰۰ قسمت در میلیون اسانس آویشن با سایر گروه‌های آزمایشی تفاوت معنی‌داری داشت ($P < 0/05$). تیمارهای آزمایشی اثر معنی‌داری بر متوسط وزن بدن در ۴۲ روزگی و بر افزایش وزن روزانه در دوره‌های ۱۰ تا ۲۴، ۲۵ تا ۴۲ و ۱۰ تا ۴۲ روزگی نداشتند ($P > 0/05$). مصرف خوراک روزانه و ضریب تبدیل غذایی (جدول ۴) نیز تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای آزمایشی در هیچ یک از دوره‌های پرورشی نداشتند ($P > 0/05$). نتایج بدست آمده از مقایسات گروهی برای فراسنجه‌های عملکرد نیز برتری و بهبود معنی‌دار تیمارهای اسانس پونه را در برابر تیمار شاهد در ۲۴ ($P = 0/018$) و ۴۲ روزگی ($P = 0/007$) برای متوسط وزن بدن و در دوره‌های ۱۱ تا ۲۴ روزگی ($P = 0/028$)، ۲۵ تا ۴۲ روزگی ($P = 0/037$) و ۱۰ تا ۴۲ روزگی برای افزایش وزن روزانه نشان دادند. در مقایسات گروهی انجام شده تیمارهای اسانس پونه همچنین در برابر تیمار ویتامین E در ۲۴ ($P = 0/002$) و ۴۲ روزگی ($P = 0/022$) برای متوسط وزن بدن و در دوره‌های ۱۰ تا ۲۴ روزگی ($P = 0/009$) و ۱۰ تا ۴۲ روزگی ($P = 0/033$) برای افزایش وزن روزانه عملکرد بهتری را نشان دادند. تیمارهای اسانس آویشن در ۲۴ روزگی متوسط وزن بهتری را در برابر تیمار ویتامین E داشتند ($P = 0/032$). در سایر مقایسات گروهی انجام شده برای فراسنجه‌های عملکردی تفاوت معنی‌داری مشاهده نگردید ($P > 0/05$).

نتایج بدست آمده از اثر گروه‌های آزمایشی بر فراسنجه‌های عملکردی (متوسط وزن بدن، متوسط افزایش وزن روزانه، مصرف خوراک روزانه و ضریب تبدیل غذایی) نشان دادند که گروه‌های آزمایشی به جزء در ۲۴ روزگی برای متوسط وزن بدن، تاثیر معنی‌داری بر فراسنجه‌های عملکردی نداشتند. هر چند که در پایان دوره آزمایشی، پرندگان دریافت کننده اسانس و ویتامین E، بهبود غیر معنی‌داری را در وزن بدن، افزایش وزن و مصرف خوراک نسبت به تیمار شاهد نشان دادند که این نشان از تاثیر مثبت و محرک رشدی این افزودنی‌ها در جیره جوجه‌های گوشتی می‌-

میکروبی اسانس‌ها و مواد مؤثره موجود در آنها، میتوان از آن به عنوان دلیل احتمالی دیگر که سلامت دستگاه گوارش و در نهایت عملکرد طیور را تحت تاثیر قرار می‌دهد نام برد.

هضم مواد غذایی ربط داد، به طوریکه Malayoğlu و همکاران (۲۰۰۹) بیان کردند که اسانس پونه کوهی فعالیت آنزیم کیموتریپسین و قابلیت هضم پروتئین را در جوجه‌های گوشتی افزایش می‌دهد، از طرف دیگر به دلیل داشتن خواص ضد

جدول ۳. اثر تیمارهای آزمایشی بر متوسط وزن و افزایش وزن روزانه در جوجه های گوشتی

افزایش وزن روزانه (گرم)			متوسط وزن بدن (گرم)		تیمارهای آزمایشی
۱۰-۴۲ روزگی	۲۵-۴۲ روزگی	۱۰-۲۴ روزگی	۲۴ روزگی	۴۲ روزگی	
۶۹/۰۴	۸۲/۸۵	۵۱/۲۹	۲۴۶۹/۱۵	۹۷۷/۷۱ ^{bc}	شاهد
۷۰/۰۵	۸۵/۰۱	۵۰/۸۲	۲۴۹۴/۷۴	۹۶۴/۵۹ ^c	۲۰۰ ppm ویتامین E
۷۱/۹۸	۸۷/۴۹	۵۲/۰۴	۲۵۵۹/۳۸	۹۸۴/۵۷ ^{bc}	۲۰۰ ppm اسانس آویشن
۷۱/۸۴	۸۶/۹۷	۵۲/۳۹	۲۵۶۰/۴۹	۹۹۴/۸۸ ^{ab}	۴۰۰ ppm اسانس آویشن
۷۳/۴۴	۸۹/۶۶	۵۲/۵۸	۲۶۱۲/۱۳	۹۹۸/۱۶ ^{ab}	۲۰۰ ppm اسانس پونه
۷۳/۴۵	۸۸/۵۲	۵۴/۰۶	۲۶۰۷/۲۹	۱۰۱۳/۸۱ ^a	۴۰۰ ppm اسانس پونه
۰/۵۵۸	۰/۹۲۶	۰/۳۳۸	۱۷/۸۱	۴/۷۹	SEM
۰/۰۹۹	۰/۳۳۵	۰/۰۶۱	۰/۰۷۸	۰/۰۲۱	سطح احتمال
سطح احتمال			مقایسات گروهی (Contrasts)		
NS	NS	NS	NS	NS	اسانس آویشن در مقابل شاهد
۰/۰۰۸	۰/۰۳۷	۰/۰۲۸	۰/۰۰۷	۰/۰۱۸	اسانس پونه در مقابل شاهد
NS	NS	NS	NS	۰/۰۳۲	اسانس آویشن در مقابل ویتامین E
۰/۰۳۳	NS	۰/۰۰۹	۰/۰۲۲	۰/۰۰۲	اسانس پونه در مقابل ویتامین E
NS	NS	NS	NS	NS	اسانس آویشن در مقابل اسانس پونه

^{a, b & c} میانگین‌های داخل هر ستون با حروف غیر مشابه دارای تفاوت معنی‌دار با هم می‌باشند ($P < 0.05$).

SEM = خطای استاندارد میانگین‌ها، NS = غیر معنی‌دار

Bampidis و همکاران (۲۰۰۵) اشاره کرد. Cross و همکاران (۲۰۱۱) گزارش کردند که افزودن یک گرم بر کیلوگرم جیره اسانس آویشن باعث کاهش افزوده شدن وزن بدن جوجه-های گوشتی می‌شود. Lee و همکاران (۲۰۰۳b) نیز نتیجه گرفتند که استفاده از ۲۰۰ میلی‌گرم کارواکرول در کیلوگرم جیره جوجه‌مرغ‌های گوشتی باعث کاهش مصرف خوراک می‌شود، که Bampidis و همکاران (۲۰۰۵) دلیل کاهش مشاهده در فراسنجه های عملکردی در اثر استفاده از این افزودنی‌ها را ایجاد

که در همین راستا Helander و همکاران (۱۹۹۸) گزارش کردند که کارواکرول و تایمول که دو جزء اصلی در اسانس‌های آویشن و پونه کوهی می‌باشند باعث از بین رفتن باکتری‌های اشریشیاکلای O157 و سالمونلا تیفی‌موریوم می‌شوند. در کنار یافته‌های بدست آمده از پژوهش حاضر و برخی از مطالعاتی که به آنها اشاره گردید، نتایج برخی دیگر از مطالعات با نتایج پژوهش حاضر مغایرت دارد. از آن جمله می‌توان به مطالعه Cross و همکاران (۲۰۱۱)، Lee و همکاران (۲۰۰۳b) و

اسانس، عصاره) استفاده از این افزودنی‌ها باشد، به عنوان مثال ممکن است برخی از مواد موثره یا عوامل ضد تغذیه‌ای وارد عصاره یا اسانس نشوند، در حالیکه این مواد در پودر گیاه موجود می‌باشند.

طعمی نامطلوب و عدم خوشخوراکی جیره دانست. لازم به ذکر است که به غیر از دلایل ذکر شده، تناقضات مشاهده شده در بین مطالعات می‌تواند به دلیل سطوح مختلف استفاده از افزودنی‌ها، شرایط متفاوت فیزیولوژیکی حیوان و شکل‌های مختلف (پودر،

جدول ۴. اثر تیمارهای آزمایشی بر مصرف خوراک روزانه و ضریب تبدیل غذایی در جوجه‌های گوشتی

ضریب تبدیل غذایی			مصرف خوراک روزانه (گرم)			تیمارهای آزمایشی
۱۰-۴۲ روزگی	۲۵-۴۲ روزگی	۱۰-۲۴ روزگی	۱۰-۴۲ روزگی	۲۵-۴۲ روزگی	۱۰-۲۴ روزگی	
۱/۷۴	۱/۹۱	۱/۵۹	۱۱۹/۷۷	۱۵۷/۷۲	۸۱/۸۲	شاهد
۱/۷۵	۱/۹۳	۱/۵۸	۱۲۲/۳۸	۱۶۴/۱۹	۸۰/۵۶	۲۰۰ ppm ویتامین E
۱/۷۳	۱/۹۲	۱/۵۶	۱۲۴/۶۶	۱۶۸/۰۹	۸۱/۲۳	۲۰۰ ppm اسانس آویشن
۱/۷۱	۱/۸۸	۱/۵۷	۱۲۲/۷۲	۱۶۳/۴۱	۸۲/۰۲	۴۰۰ ppm اسانس آویشن
۱/۶۹	۱/۸۵	۱/۵۸	۱۲۴/۵۸	۱۶۶/۰۵	۸۳/۱۱	۲۰۰ ppm اسانس پونه
۱/۶۷	۱/۸۸	۱/۴۷	۱۲۲/۸۳	۱۶۶/۴۰	۷۹/۲۶	۴۰۰ ppm اسانس پونه
۰/۰۱۳	۰/۰۱۸	۰/۰۱۵	۰/۷۰۱	۱/۴۳۶	۰/۷۳۶	SEM
۰/۶۳۳	۰/۸۵۲	۰/۱۳۲	۰/۳۹۸	۰/۴۱۲	۰/۸۰۵	سطح احتمال
سطح احتمال			مقایسات گروهی (Contrasts)			
NS	NS	NS	NS	NS	NS	اسانس آویشن در مقابل شاهد
NS	NS	NS	NS	NS	NS	اسانس پونه در مقابل شاهد
NS	NS	NS	NS	NS	NS	اسانس آویشن در مقابل ویتامین E
NS	NS	NS	NS	NS	NS	اسانس پونه در مقابل ویتامین E
NS	NS	NS	NS	NS	NS	اسانس آویشن در مقابل اسانس پونه

SEM= خطای استاندارد میانگین‌ها، NS= غیر معنی دار

Sadeghi و همکاران (۲۰۱۲) نتیجه گرفتند که افزودن ۵ گرم آویشن به آب آشامیدنی جوجه‌های گوشتی، تاثیر معنی‌داری روی اوزان نسبی لاشه شکم خالی، کبد، پانکراس، قلب، بورس فابریسیوس و طحال ندارد. در یک مطالعه دیگر Ocak و همکاران (۲۰۰۸) گزارش کردند که استفاده ۰/۲ درصد آویشن به جیره جوجه‌های گوشتی وزن نسبی لاشه خالی و اندام‌های داخلی خوراکی را تحت تاثیر قرار نداده بود، اما چربی محوطه بطنی را افزایش داده بود. برعکس مطالعه حاضر، Narimani-

نتایج مربوط به اثر گروه‌های آزمایشی بر اوزان نسبی اجزای لاشه نیز در سن ۴۲ روزگی در جدول ۵ آورده شده است. همانطوری که مشخص است تیمارهای آزمایشی نتوانسته بودند اثر معنی‌داری بر وزن‌های نسبی لاشه، کبد، طحال، بورس فابریسیوس، قلب، سنگدان، ران و سینه، داشته باشند ($P > 0.05$). هیچ یک از مقایسات اورتوگونال انجام شده برای اجزای لاشه نیز، معنی‌دار نشدند ($P > 0.05$). این نتایج با یافته‌های Sadeghi و همکاران (۲۰۱۲) و Ocak و همکاران (۲۰۰۸) همخوانی دارد.

افزایش معنی داری در بازده لاشه و کاهش وزن نسبی مجرای گوارشی و چربی محوطه بطنی شد.

Rad و همکاران (۲۰۱۱) بیان کردند که مخلوط پونه کوهی، آویشن باغی و نعنای فلفلی در سطوح ۰/۰۵، ۰/۵ و ۱ درصد باعث

جدول ۵. اثر تیمارهای آزمایشی بر خصوصیات لاشه در جوجه‌های گوشتی (بر اساس درصدی از وزن زنده)

تیمارهای آزمایشی	لاشه	کبد	طحال	بورس	قلب	سنگدان	ران	سینه	چربی محوطه بطنی
شاهد	۶۳/۹۵	۲/۶۰	۰/۱۱۴	۰/۰۵۳	۰/۵۸۹	۲/۳۹	۱۷/۷۹	۲۶/۴۵	۱/۱۲
۲۰۰ ppm E ویتامین	۶۵/۷۳	۲/۳۵	۰/۱۱۳	۰/۰۵۴	۰/۵۳۷	۲/۰۲	۱۷/۷۴	۲۷/۱۳	۱/۰۱
۲۰۰ ppm اسانس آویشن	۶۳/۸۷	۲/۵۸	۰/۱۳۶	۰/۰۴۷	۰/۵۱۱	۲/۲۹	۱۷/۵۰	۲۶/۴۵	۰/۹۳
۴۰۰ ppm اسانس آویشن	۶۴/۳۲	۲/۳۱	۰/۱۴۱	۰/۰۵۰	۰/۵۵۷	۲/۳۶	۱۷/۲۳	۲۵/۹۷	۱/۱۰
۲۰۰ ppm اسانس پونه	۶۷/۹۵	۲/۵۶	۰/۱۲۷	۰/۰۶۶	۰/۶۷۲	۲/۲۹	۱۸/۵۶	۲۹/۲۶	۱/۰۸
۴۰۰ ppm اسانس پونه	۶۴/۳۷۹	۲/۴۵	۰/۱۸۹	۰/۰۵۲	۰/۵۱۸	۲/۱۱	۱۶/۶۷	۲۶/۹۵	۰/۸۷
SEM	۱۲/۳۸۸	۰/۰۶۶	۰/۰۰۹	۰/۰۰۳	۰/۰۱۷	۰/۰۵۰	۰/۲۴۸	۰/۴۸۷	۰/۰۴۴
جیره	۰/۴۵۰	۰/۷۵۵	۰/۳۳۴	۰/۴۲۸	۰/۰۶۸	۰/۲۵۳	۰/۳۲۷	۰/۴۶۸	۰/۰۷۰
P value									
مقایسات گروهی (Contrast)									
اسانس آویشن در مقابل شاهد	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
اسانس آویشن در مقابل اسانس پونه	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

SEM = خطای استاندارد میانگین ها، NS = غیر معنی دار

شاخص‌های آنتی اکسیدانی

ویتامین E و همچنین تیمار ۴۰۰ قسمت در میلیون اسانس پونه نیز فعالیت آنزیم گلوکوتایون پراکسیداز را نسبت به تیمار شاهد به طور معنی داری افزایش داده بودند ($P < 0/05$). برای سطح مالون دی-آلدئید نیز تیمار شاهد بالاترین سطح مالون دی‌آلدئید کبد را داشت و افزودن ویتامین E و اسانس‌های پونه و آویشن در سطوح ۲۰۰ و ۴۰۰ قسمت در میلیون به جیره جوجه‌های گوشتی، سطح مالون دی‌آلدئید را نسبت به گروه شاهد به طور معنی داری کاهش دادند ($P < 0/05$). نتایج مقایسات گروهی نیز برای وضعیت آنتی اکسیدانی کبد نشان داد که تیمارهای اسانس آویشن در برابر تیمار شاهد فعالیت سوپراکسیددیسموتاز ($P = 0/016$)، گلوکوتایون

نتایج بدست آمده از اثر تیمارهای آزمایشی بر وضعیت آنتی اکسیدانی در کبد و سرم جوجه‌های گوشتی، در جدول ۶ خلاصه شده است. تفاوت معنی داری بین گروه‌های آزمایشی از لحاظ فعالیت آنزیم سوپراکسیددیسموتاز در کبد جوجه‌های گوشتی وجود نداشت ($P > 0/05$). تیمارهای آزمایشی فعالیت آنزیم گلوکوتایون پراکسیداز را به طور معنی داری تحت تاثیر قرار داده بودند و تیمار ۴۰۰ قسمت در میلیون اسانس آویشن بالاترین فعالیت این آنزیم را داشت و تفاوت آن با تیمارهای شاهد و تیمار ۲۰۰ قسمت در میلیون اسانس پونه، معنی دار بود ($P < 0/05$)، اگرچه با سایر تیمارها تفاوت معنی داری نداشت ($P > 0/05$). تیمار

بوده (Harris, 1992) و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی کل نیز شاخصی از فعالیت آنتی‌رادیکالی، آنتی‌اکسیدان‌های آنزیمی و غیر آنزیمی می‌باشد (Sen و همکاران، 2010)، بنابراین طبق نتایج بدست آمده از پارامترهای اندازه‌گیری شده در کبد و سرم میتوان بیان کرد که افزودن اسانس آویشن و پونه کوهی و همچنین ویتامین E، وضعیت آنتی‌اکسیدانی را در کبد و سرم جوجه‌های گوشتی، بهبود و تقویت کرده است که با بهبود وضعیت آنتی‌اکسیدانی، سطح مالون‌دی‌آلدئید که شاخصی از پراکسیداسیون لیپید در بدن می‌باشد، کاهش می‌یابد. این نتایج با یافته های Deans و Youdim (2000)، Wu و Hoffman-Pennesi (2010) و Roofchae و همکاران (2011) مطابقت دارد. به طوری که Deans و Youdim (2000) گزارش کردند که مکمل کردن جیره موش با 42/5 میلی‌گرم بر کیلوگرم در روز با اسانس آویشن و تایمول، فعالیت آنزیم‌های گلوکوتاتیون پراکسیداز، سوپراکسید دیسموتاز و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی کل را به طور معنی‌داری در مغز افزایش داده بود.

در یک مطالعه دیگر که بر روی جوجه‌های گوشتی صورت گرفت Wu و Hoffman-Pennesi (2010) نشان دادند که افزودن 0/2 میلی‌گرم بر کیلوگرم تایمول و 2 و 4 میلی‌گرم بر کیلوگرم اسانس آویشن به جیره جوجه‌های گوشتی، ظرفیت آنتی‌رادیکالی را در سرم، به طور معنی‌داری افزایش می‌دهد. Roofchae و همکاران (2011) نیز در مطالعه‌ای اثرات سطوح مختلف اسانس پونه کوهی را در جوجه‌های گوشتی بررسی کرده و نتیجه گرفتند که سطوح 900 و 1200 میلی‌گرم در کیلوگرم جیره اسانس پونه، باعث بهبود غیر معنی‌دار ظرفیت آنتی‌اکسیدانی کل نسبت به تیمار شاهد می‌شود.

فعالیت آنتی‌اکسیدانی اسانس‌های آویشن و پونه کوهی در مطالعات مختلفی گزارش شده است که به دلیل ترکیبات موثره و آنتی‌اکسیدانی موجود در اسانس می‌باشد (Roofchae و همکاران، 2011؛ Wu و Hoffman-Pennesi، 2010). کارواکروول و تایمول دو جزء اصلی اسانس‌های آویشن و پونه کوهی می‌باشند که مقادیر آنها در اسانس‌های استفاده شده در این

پراکسیداز ($P=0/010$) را به طور معنی‌داری افزایش و سطح مالون دی‌آلدئید را به طور معنی‌داری ($P\leq 0/0001$) کاهش داده بودند. در مقایسه گروهی تیمارهای اسانس پونه در برابر شاهد نشان داده شد که این تیمارها در برابر تیمار شاهد، سطح مالون دی‌آلدئید را به طور معنی‌داری ($P\leq 0/0001$) کاهش داده بودند. مقایسات گروهی انجام شده برای دو اسانس گیاهی استفاده شده نشان داد که تیمارهای اسانس آویشن در برابر اسانس پونه، فعالیت گلوکوتاتیون پراکسیداز را به طور معنی‌داری افزایش داده بودند که نشان از برتری و تاثیر مثبت اسانس آویشن در برابر اسانس پونه کوهی، در افزایش فعالیت این آنزیم می‌باشد. در سایر مقایسات اورتوگونال انجام شده تفاوت معنی‌داری ملاحظه نگردید ($P>0/05$).

در سرم نیز تیمار شاهد پایین‌ترین ظرفیت آنتی‌اکسیدانی کل را داشت و به استثنای تیمار 200 قسمت در میلیون اسانس آویشن، سایر تیمارهای آزمایشی ظرفیت آنتی‌اکسیدانی کل را نسبت به تیمار شاهد به طور معنی‌داری افزایش داده بودند ($P<0/05$). پرندگان دریافت‌کننده ویتامین E (شاهد مثبت) نیز ظرفیت آنتی‌اکسیدانی کل را به طور معنی‌داری نسبت به گروه شاهد افزایش داده بودند ($P<0/05$)، هر چند که با پرندگان دریافت‌کننده اسانس‌های گیاهی تفاوت معنی‌داری نداشتند ($P>0/05$). تیمار شاهد بالاترین سطح مالون دی‌آلدئید را داشت که تفاوتش بجز با گروه دریافت‌کننده 200 قسمت در میلیون اسانس آویشن، با سایر گروه‌های آزمایشی معنی‌دار بود ($P<0/05$). تیمارهای دریافت‌کننده اسانس‌های گیاهی با یکدیگر و همچنین با گروه دریافت‌کننده ویتامین E تفاوت معنی‌داری نداشتند ($P>0/05$). در مقایسات گروهی برای وضعیت آنتی‌اکسیدانی در سرم، همانطوری که در جدول 6 مشخص است، تیمارهای اسانس آویشن و اسانس پونه به طور معنی‌داری نسبت به تیمار شاهد، ظرفیت آنتی‌اکسیدانی کل را افزایش و سطح مالون دی‌آلدئید را به طور معنی‌داری کاهش دادند.

با توجه به اینکه آنزیم‌های گلوکوتاتیون پراکسیداز و سوپراکسید-دیسموتاز جزء اولین خط دفاعی بدن در دفع رادیکال‌های آزاد

اکسید شده و به رادیکال‌هایی نسبتاً پایدارتر تبدیل می‌شوند (Lagouri و همکاران، ۱۹۹۳؛ Wu و Hoffman-Pennesi، ۲۰۱۰).

پژوهش به ترتیب ۵۱/۲۸ و ۲۵/۹۹ درصد از اسانس آویشن و ۳۳/۴ و ۳۵/۲ درصد از اسانس پونه کوهی بود، که گزارش شده کارواکرول و تایمول می‌توانند با دادن یون هیدروژن به رادیکال‌های آزاد باعث از بین رفتن رادیکال‌های آزاد شده و خود آنها

جدول ۶. اثر تیمارهای آزمایشی بر شاخص‌های آنتی‌اکسیدانی در کبد و سرم جوجه های گوشتی

سرم		کبد**		تیمارهای آزمایشی	
مالون‌دی‌آلدئید	ظرفیت آنتی‌اکسیدانی کل	مالون‌دی‌آلدئید	گلوتاتیون پراکسیداز	سوپراکسید دیسموتاز	
۳/۵۸۶ ^a	۰/۹۷۱ ^c	۳/۶۹۹ ^a	۰/۲۳۶ ^c	۱/۸۴۴	شاهد
۲/۷۵۰ ^b	۱/۵۲۰ ^{ab}	۱/۹۶۲ ^b	۰/۳۱۶ ^a	۲/۶۰۴	۲۰۰ ppm ویتامین E
۳/۰۸۳ ^{ab}	۱/۱۷۳ ^{bc}	۱/۹۹۶ ^b	۰/۲۸۷ ^{abc}	۲/۴۲۳	۲۰۰ ppm اسانس آویشن
۲/۴۸۰ ^b	۱/۶۴۳ ^a	۱/۵۶۲ ^b	۰/۳۵۲ ^a	۲/۶۵۵	۴۰۰ ppm اسانس آویشن
۲/۷۱۶ ^b	۱/۴۸۱ ^{ab}	۱/۶۴۷ ^b	۰/۲۱۴ ^c	۲/۲۳۹	۲۰۰ ppm اسانس پونه
۲/۴۵۰ ^b	۱/۵۲۰ ^{ab}	۱/۷۳۸ ^b	۰/۳۰۸ ^{ab}	۲/۴۰۶	۴۰۰ ppm اسانس پونه
۰/۱۱۴	۰/۰۵۶	۰/۱۴۵	۰/۰۱۳	۰/۰۸۹	SEM
۰/۰۳۴	۰/۰۰۲	<۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۵	۰/۱۵۰	سطح احتمال
		سطح احتمال		مقایسات گروهی (Contrast)	
۰/۰۱۴۹	۰/۰۰۳۶	<۰/۰۰۰۱	۰/۰۱۰	۰/۰۱۶	اسانس آویشن در مقابل شاهد
۰/۰۰۳۴	۰/۰۰۰۷	<۰/۰۰۰۱	NS	NS	اسانس پونه در مقابل شاهد
NS	NS	NS	NS	NS	اسانس آویشن در مقابل ویتامین E
NS	NS	NS	NS	NS	اسانس پونه در مقابل ویتامین E
NS	NS	NS	۰/۰۲۵	NS	اسانس آویشن در مقابل اسانس پونه

a, b & c میانگین‌های داخل هر ستون با حروف غیر مشابه دارای تفاوت معنی‌دار با هم می‌باشند (P < ۰/۰۵).

NS = غیر معنی‌دار، SEM = خطای استاندارد میانگین‌ها

** فعالیت گلوتاتیون پراکسیداز و سوپراکسید دیسموتاز در کبد بر حسب واحد بر میلی‌گرم پروتئین، ظرفیت آنتی‌اکسیدانی کل در سرم بر حسب میلی‌مول بر لیتر و مالون‌دی‌آلدئید در کبد و سرم به ترتیب بر حسب نانو مول بر میلی‌گرم پروتئین و نانو مول بر میلی‌لیتر می‌باشد.

فراسنج‌های بیوشیمیایی خون

آزمایشی تحت تاثیر قرار گرفته بود به طوریکه تمام تیمارهای آزمایشی به استثنای تیمار ۴۰۰ قسمت در میلیون اسانس آویشن، سطح کلسترول سرم را نسبت به تیمار شاهد به طور معنی‌داری کاهش داده بودند (P < ۰/۰۵) و تیمار شاهد بالاترین سطح کلسترول سرم را داشت. سطح LDL نیز در پرندگان دریافت

نتایج مربوط به فراسنج‌های بیوشیمیایی خون در جدول ۷ نشان داده شده است. تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های آزمایشی در سطح گلوکز، تری‌گلیسرید، HDL، VLDL، آلبومین و پروتئین در سرم جوجه‌های گوشتی وجود نداشت (P > ۰/۰۵). سطح کلسترول و LDL در سرم، به طور معنی‌داری توسط تیمارهای

HDL را به طور معنی‌داری افزایش می‌دهد، که در این مطالعه نیز سطح HDL هر چند که به طور معنی‌داری توسط گروه‌های آزمایشی تحت تاثیر قرار ننگرفت، ولی گروه‌های آزمایشی توانسته بودند سطح آنرا نسبت به گروه شاهد، از نظر عددی افزایش دهند و تمایل به معنی‌داری داشت. Demir و همکاران (۲۰۰۳) و Toghyani و همکاران (۲۰۱۰) نیز به ترتیب اثرات اسانس پونه کوهی و پودر آویشن را بر کلسترول و تری‌گلیسرید، پروتئین، آلبومین و LDL در جوجه‌های گوشتی، غیر معنی‌دار گزارش کردند.

در تضاد با پژوهش حاضر، Bolukbasi و همکاران (۲۰۰۶) نتیجه گرفتند که افزودن ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم اسانس آویشن به جیره جوجه‌های گوشتی سطح کلسترول، تری‌گلیسرید، LDL و VLDL را نسبت به تیمار شاهد به طور معنی‌داری افزایش می‌دهد. Khaligh و همکاران (۲۰۱۱) نیز افزایش سطح کلسترول سرم را در استفاده از مخلوط پودر گیاهان دارویی مختلف مشاهده کردند.

Tekeli و همکاران (۲۰۰۶) گزارش کردند که اسانس آویشن می‌تواند مثل آنتی‌بیوتیک عمل کرده و می‌تواند جایگزین آنتی‌بیوتیک‌هایی مانند ویرجینامایسین در جیره گردد از طرفی مطالعات پیشین حاکی از کاهش فعالیت آنزیم لیپوپروتئین لیپاز توسط آنتی‌بیوتیک بوده‌اند (Vijayalekshmi و Leelamma، ۱۹۹۱) که نتیجه آن کاهش تبدیل VLDL به LDL و کاهش غلظت LDL در خون می‌باشد، بنابراین دلیل کاهش یافته در این مطالعه احتمالاً به دلیل کاهش فعالیت آنزیم لیپوپروتئین لیپاز بوده است.

آنزیم ۳-هیدروکسی-۳-متیل گلوکوتاریل کوآنزیم آ (-HMG-CoA) یک آنزیم کلیدی در مسیر سنتز کلسترول می‌باشد، Crowell (۱۹۹۹) بیان کرد که ترکیبات موثره موجود در اسانس‌ها، با ممانعت از فعالیت این آنزیم، غلظت کلسترول و استرهای کلسترول را در سرم کاهش می‌دهند.

کننده اسانس‌های آویشن و پونه کوهی و همچنین ۲۰۰ قسمت در میلیون ویتامین E نسبت به تیمار شاهد کاهش معنی‌داری داشت ($P < 0/05$). جنس پرندگان و همچنین اثر متقابل جنس و جیره‌های آزمایشی بر هیچ یک از فراسنجه‌های بیوشیمیایی اندازه‌گیری شده در سرم جوجه‌های گوشتی، اثر معنی‌داری نداشتند ($P > 0/05$). در مقایسات گروهی نیز تیمارهای اسانس آویشن و پونه کوهی در برابر تیمار شاهد، سطح کلسترول و LDL را به طور معنی‌داری کاهش داده بودند. در سایر مقایسات گروهی انجام شده تفاوت معنی‌داری مشاهده نگردید ($P > 0/05$).

یافته‌های حاصل از این پژوهش برای متابولیت‌هایی که در سرم اندازه‌گیری شد، نشان داد که تیمارهای آزمایشی اثر معنی‌داری بر سطح گلوکز، تری‌گلیسرید، HDL، VLDL، آلبومین و پروتئین نداشتند. اگرچه سطح کلسترول و LDL با افزودن ویتامین E و اسانس‌های آویشن و پونه به جیره به طور معنی‌داری نسبت به گروه شاهد کاهش پیدا کرده بودند. نتایج بدست آمده از سایر مطالعات در اثر افزودن آویشن، پونه کوهی و سایر افزودنی‌های گیاهی بر پروفایل لیپیدی سرم و سایر متابولیت‌های موجود، متناقض می‌باشد، به طوریکه برخی از مطالعات، اثر کاهشی، برخی افزایشی و برخی از مطالعات تاثیر غیر معنی‌دار این افزودنی‌ها را بر متابولیت‌های سرم گزارش کردند.

با این وجود، نتایج پژوهش حاضر با یافته‌های Al-Kassie (۲۰۰۹)، Toghyani و همکاران (۲۰۱۰) و Rahimi و همکاران (۲۰۱۱) مطابقت دارد.

Al-Kassie (۲۰۰۹) گزارش کرد که مکمل کردن جیره جوجه‌های گوشتی با ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم عصاره آویشن، سطح کلسترول سرم را نسبت به گروه شاهد به طور معنی‌داری کاهش می‌دهد.

Rahimi و همکاران (۲۰۱۱) نیز بیان کردند که استفاده از ۰/۱ درصد عصاره آویشن در آب آشامیدنی جوجه‌های گوشتی سطح کلسترول، LDL و VLDL را به طور معنی‌داری کاهش و سطح

جدول ۷. اثر تیمارهای آزمایشی بر فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون در جوجه‌های گوشتی

تیمارهای آزمایشی	کلسترول ^o	تری گلیسرید	HDL	LDL	VLDL	آلبومین	پروتئین	گلوکز
شاهد	۱۲۸/۰۰ ^a	۳۳/۸۳	۳۵/۶۶	۸۵/۵۶ ^a	۶/۷۶	۱/۶۱	۴/۶۶	۲۰۸/۸۳
۲۰۰ ppm ویتامین E	۱۰۷/۱۶ ^b	۳۱/۰۰	۳۷/۶۶	۶۲/۴۶ ^b	۶/۲۰	۱/۷۳	۴/۵۶	۲۰۹/۱۷
۲۰۰ ppm اسانس آویشن	۹۷/۰۰ ^b	۲۵/۱۶	۳۷/۰۰	۵۳/۶۳ ^b	۵/۰۳	۱/۶۶	۴/۵۸	۱۹۸/۵۰
۴۰۰ ppm اسانس آویشن	۱۱۲/۴۰ ^{ab}	۳۲/۶۰	۴۳/۶۰	۶۰/۲۸ ^b	۶/۵۲	۱/۶۸	۴/۶۶	۲۰۱/۶۰
۲۰۰ ppm اسانس پونه	۱۰۲/۵۰ ^b	۳۱/۱۶	۳۹/۰۰	۵۷/۲۶ ^b	۶/۲۳	۱/۶۲	۴/۷۰	۱۹۸/۵۰
۴۰۰ ppm اسانس پونه	۱۰۸/۳۳ ^b	۳۳/۱۶	۳۶/۸۳	۶۴/۸۶ ^b	۶/۶۳	۱/۷۱	۴/۵۸	۲۰۶/۱۷
SEM	۲/۷۶۱	۱/۲۵۶	۰/۸۲۲	۲/۵۴۰	۰/۲۵۱	۰/۰۳۲	۰/۰۶۵	۲/۸۶۳
سطح احتمال	۰/۰۲۶	۰/۳۸۸	۰/۱۰۱	۰/۰۰۲	۰/۳۸۸	۰/۸۶۳	۰/۹۹۲	۰/۸۰۱
مقایسات گروهی (Contrast)	سطح احتمال							
اسانس آویشن در مقابل شاهد	۰/۰۰۴	NS	۰/۰۵۰۸	۰/۰۰۱	NS	NS	NS	NS
اسانس پونه در مقابل شاهد	۰/۰۰۵	NS	NS	۰/۰۰۰۴	NS	NS	NS	NS
اسانس آویشن در مقابل ویتامین E	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
اسانس پونه در مقابل ویتامین E	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
اسانس آویشن در مقابل اسانس پونه	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

^{a,b} میانگین‌های داخل هر ستون با حروف غیر مشابه دارای تفاوت معنی‌دار با هم می‌باشند ($P < 0.05$)
 NS = غیر معنی‌دار، SEM = خطای استاندارد میانگین‌ها

نتیجه‌گیری کلی

کارشناس ارشد مرکز تحقیقات کاربردی دارویی دانشگاه علوم پزشکی تبریز برای کمک و همکاری در انجام کارهای آزمایشگاهی این پژوهش، کمال تشکر و سپاسگزاری را دارند.

بطور کلی با توجه به یافته‌های حاصل از این مطالعه می‌توان نتیجه‌گیری کرد که افزودن اسانس‌های آویشن و پونه کوهی به جیره تاثیر معنی‌داری بر عملکرد و خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی نداشته، ولی باعث بهبود و تقویت وضعیت آنتی‌اکسیدانی، افت سطح پراکسید شدن لیپید و همچنین کاهش سطح کلسترول و LDL می‌شود، که می‌توانند به عنوان یک آنتی‌اکسیدان طبیعی در شرایط تنش در نظر گرفته شوند.

پاورقی

- 1- Butylated hydroxyanisole (BHA)
- 2- Butylated hydroxytoluene (BHT)
- 3- Tertiary butyl hydroquinone (TBHQ)
- 4- Cecil 8000, UK
- 5- High density lipoprotein
- 6- Low density lipoprotein
- 7- Very low density lipoprotein
- 8-Hepatic3-hydroxyl-3-methylglutaryl coenzyme A

تشکر و قدر دانی

نویسندگان مقاله از زحمات جناب آقای امیر منصور وطن خواه،

- 8- 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 Afr. J. Anim. sci.* 36:189-196.
- 9- Bradford, M. (1976). A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. *Anal. Biochem.* 72: 248-254.
- 10- Cross, D. E., McDevitt, R. M. and T. Acamovic. (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. *Br. Poult. Sci.* 52:227-37.
- 11- 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. *Br. Poult. Sci.* 48: 496-506.
- 12- Cross, D.E., Svoboda, K., McDevitt, R.M. and Acamovic, T. (2003). The performance of chickens fed diets with or without thyme oil and enzymes. *Br. Poult. Sci.* 44: 18-19.
- 13- Crowell, P.L. (1999). Prevention and therapy of cancer by dietary monoterpenes. *J. Nutr.* 129: 775-778.
- 14- Demir, E., Sarica, Ş., Özcan, M.A. and Sui-Mez M. (2003). The use of natural feed additives as alternatives for an antibiotic growth promoter in broiler diets. *Br. Poult. Sci.* 44: 44-45.
- 15- Dorman, H. J. D. and Deans, S. G.(2000). Antimicrobial agents from plants: antibacterial activity of plant volatile oils. *J. Appl. Microbiol.* 88: 308-316.

منابع

- ۱- ممینی، ت، ممینی، م. و آقایی. (۱۳۸۷). بررسی آثار فارماکولوژیک جنس مرزنجوش (*Origanum spp.*). فصلنامه گیاهان دارویی. سال هشتم، دوره اول، شماره ۱، ص ۳۵-۱۸.
- 2- Abdel-Wareth, A.A.A., Kehraus, S., Hippenstiel, F. and Südekum, K. H. (2012). Effects of thyme and oregano on growth performance of broilers from 4 to 42 days of age and on microbial counts in crop, small intestine and caecum of 42-day-old broilers. *Anim. Feed. Sci. Tech.* 178: 198-202.
- 3- Al- Kassie, G. A. M. (2009). Influence of two plant extracts derived from thyme and cinnamon on broiler performance. *Pak. Vet. J.* 29: 169-173.
- 4- Aligiannis, N., Kalpoutzakis, E., Mitaku, S. and Chinou, I. B. (2001). Composition and antimicrobial activity of the essential oils of two *Origanum* species. *J. Agric. Food. Chem.* 49: 4168-4170.
- 5- Alp, M. , Midilli, M., Kocabağlı, N., Yılmaz, H., Turan, N., A. Gargılı, Acar, N. (2012). The effects of dietary oregano essential oil on live performance, carcass yield, serum immunoglobulin G level, and oocyst count in broilers. *J. Appl. Poult. Res.* 21:630-636.
- 6- Bampidis, V. A., Christodoulou, V., Florou-Paneri, P., Christaki, E., Chatzopoulou, P. S., Tsiligianni, T. and Spais, A. B. (2005). Effect of dietary dried oregano leaves on growth performance, carcass characteristics and serum cholesterol of female early maturing turkeys. *Br. Poult. Sci.* 46: 595-601.
- 7- Bedford, M. (2000). Removal of antibiotic growth promoters from poultry diets: implications and strategies to minimise subsequent problems. *World. Poult. Sci. J.* 56: 347-365.

- 16- Durape, N. M. (2007). Phytochemicals improve semen quality and fertility. *World. Poult.* 23: 18-20.
- 17- Durgadevi, P. and Kalava, S. V. (2013). Investigation on the in vitro antioxidant, antimutagenic and cytotoxic potential of thymus vulgaris l. hydro-alcoholic extract. *Int. J. Pharm. Sci. Res.* 4(8): 3157-3164.
- 18- Fasseas, M. K., K. C. Mountzouris, P. A. Tarantilis, M. Polissiou, G. Zervas. 2007. Antioxidant activity in meat treated with oregano and sage essential oils. *Food. Chem.* 106: 1188-1194.
- 19- Friedewald W., Levy R. and Fredrickson DS. (1972). Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. *Clin. Chem.* 18(6):499-502.
- 20- Guillén- Sans, R. and Guzmán- Chozas M. (1998). The thiobarbituric acid (TBA) reaction in foods: a review. *Crit. Rev. Food. Sci. Nutr.* 38: 315-330.
- 21- Harris, E. D. (1992). Regulation of antioxidant enzymes. *Journal of the Federation of American Societies for Experimental Biology.* 6: 2675-2683.
- 22- Helander, I.M., Alakomi, H. L., Latva-Kala, K., Mattila- Sandholm, T., Pol, I., Smid, E.J., Gorris, L.G.M. and Von Wright, A. (1998). Characterization of the action of selected essential oil components on gram negative bacteria. *J. Agri. Food. Chem.* 46: 3590- 3595.
- 23- 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. *J. Appl. Poult. Res.* 19 :432-443.
- 24- Karimi , A., Yan, F., Coto, C., Park, J.H., Min,Y., Lu,C., Gidden, J.A., Lay Jr., J.O. and Waldroup P.W. (2010). Effects of level and source of oregano leaf in starter diets for broiler chicks. *J. Appl. Poult. Res.* 19:137-145.
- 25- Khaligh, F., Sadeghi, G., Karimi, A. and Vaziry, A. (2011). Evaluation of different medicinal plants blends in diets for broiler chickens. *J. Med. Plants. Res.* 5:1971-1977.
- 26- Kintzios-Spiridon, E. (2002). Profile of the multifaceted prince of the herbs. In *Oregano: the genera Origanum and Lippia.* Edited by Spiridon E. Kintzios. London: Taylor & Francis. (HSA Library).
- 27- Lagouri , V., Blekas, G., Tsimidou, M., Kokkini, S., Boskou, D. (1993). Composition and antioxidant activity of essential oils from Oregano plants grown wild in Greece. *Z. Lebensm. Unters Forsch.* 197:20-23.
- 28- Lee, K.W., Everts, H., Kappert, H. J., Frehner, M., Losa, R. and Beynen, A. C. (2003a). Effects of dietary essential oil components on growth performance, digestive enzymes and lipid metabolism in female broiler chickens. *Br. Poult. Sci.* 44: 450-457.
- 29- Lee, K.W., Everts, H., Kappert, H. J., Yeom, K.H. and Beynen, A.C. (2003b). Dietary carvacrol lowers body weight gain but improves feed conversion in female broiler chickens. *J. Appl. Poult. Res.* 12: 394-399.
- 30- Madhavi, D. L., Deshpande, S. S. and Salunkhe, D. K. (1996). *Food antioxidants.* New York: Marcel Dekker Inc.

- 31- Malayoğlu, H. B., Özkan, S., Koçtürk, S., Oktay, G. and Ergül, M. (2009). Dietary vitamin E (α -tocopheryl acetate) and organic selenium supplementation: performance and antioxidant status of broilers fed n-3 PUFA-enriched feeds. *S. Afr. J. Anim. Sci.* 39: 274-285.
- 32- Narimani-Rad, M., Nobakht, Aghdam Shahryar, A. H., Kamani, J. and Lotfi, A. (2011). Influence of dietary supplemented medicinal plants mixture (ziziphora, oregano and peppermint) on performance and carcass characterization of broiler chickens. *J. Med. Plants. Res.* 5: 5626-5629.
- 33- 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 J. Anim. Sci.* 53: 169-175.
- 34- Paglia D. E. and Valentine, W. N. (1967). Studies on quantitative and qualitative characterization of erythrocyte glutathione peroxidase. *J. Lab. Clin. Med.* 70: 158-69.
- 35- Paoletti, F., Aldinucci, D. and Mocali, A. (1986). A sensitive spectrophotometric method for the determination of superoxide dismutase activity in tissue extracts. *Anal. Biochem.* 154:536.
- 36- Rahimi, 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. *J. Agr. Sci. Tech.* 13: 527-539.
- 37- Roofchae A., M. Irani, M. A. Ebrahimzadeh and M. R. Akbari. (2011). Effect of dietary oregano (*Origanum vulgare L.*) essential oil on growth performance, cecal microflora and serum antioxidant activity of broiler chickens. *Afr. J. Biotechnol.* 10:6177-6183.
- 38- 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. *Braz. J. Poult. Sci.* 15-20.
- 39- Satoh, K. (1978). Serum lipid peroxide in cerebrovascular disorders determined by a new colorimetric method. *Clin. Chim. Acta.* 90:37-43.
- 40- SAS Institute. (2004). SAS User's Guide: Statistics. Version 9.1 Edition. SAS Institute Inc., Cary, NC.
- 41- Sen, S., Chakraborty, R., Sridhar, C., Reddy, Y. S. R. and De, B. (2010). Free radicals, antioxidants, diseases and phytomedicines: current status and future prospect. *Int. J. Pharm. Sci. Rev. Res.* 3:91-100.
- 42- Sivropoulou, A., Papanikolaou, E., Nikolaou, C., Kokkini, S., Lanaras, T. and Arsenakis, M. (1996). Antimicrobial and citotoxic activities of origanum essential oils. *J. Agric. Food. Chem.* 44: 1202-1205.
- 43- Tekeli, A., Çelik, L., Kutlu, H.R. and Görgülü, M. (2006). Effect of dietary supplemental plant extracts on performance, carcass characteristics, digestive system development, intestinal microflora and some blood parameters of broiler chicks. Abstract book of 12th European Poultry Conference, Verona- Italy 10-14th Sept.
- 44- Toghyani, M., Tohidi, M., Gheisari, A. A. and Tabeidian, S. A. (2010). Performance, immunity, serum biochemical and

