

اثرات اسانس گیاهان رزماری و نعنای فلفلی بر عملکرد، وضعیت آنتی‌اکسیدانی و فعالیت برخی آنزیم‌های خون بلدرچین‌های ژاپنی

• یونس مولودی

دانشجوی کارشناسی ارشد علوم دامی دانشگاه ارومیه

• محسن دانشیار (نویسنده مسئول)

دانشیار گروه علوم دامی دانشگاه ارومیه.

تاریخ دریافت: دی ۱۳۹۶ تاریخ پذیرش: تیر ۱۳۹۷

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۴۴-۳۲۷۷۹۵۵۸

Email: m.daneshyar@urmia.ac.ir

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/asj.2018.120244.1617

چکیده

این پژوهش با هدف بررسی اثرات سطوح مختلف اسانس رزماری (صفر، ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم) و اسانس نعنای فلفلی (صفر، ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم) بر عملکرد، وضعیت آنتی‌اکسیدانی و فعالیت برخی آنزیم‌های خون بلدرچین‌های ژاپنی انجام شد. تعداد ۳۶۰ قطعه بلدرچین ژاپنی یک‌روزه در قالب یک آزمایش فاکتوریل ۳×۳ بر پایه طرح کاملاً تصادفی با ۹ تیمار، ۴ تکرار و ۱۰ پرنده در هر تکرار مورد استفاده قرار گرفتند. کاربرد اسانس‌های رزماری و نعنای فلفلی در جیره بر مصرف خوراک، افزایش وزن بدن و ضریب تبدیل خوراک در کل دوره آزمایش تأثیر معنی‌داری نداشت ($P>0/05$). همچنین اثر متقابل اسانس‌های رزماری و نعنای فلفلی هم در مورد فراسنجه‌های عملکرد معنی‌دار نبود ($P>0/05$). مصرف اسانس‌های رزماری و نعنای فلفلی به تنهایی و یا با هم تأثیری بر فراسنجه‌های خونی شامل غلظت مالون دی‌آلدئید و اسید اوریک، ظرفیت کل آنتی‌اکسیدانی و همچنین فعالیت آنزیم‌های خون بلدرچین‌های ژاپنی در سن ۳۵ روزگی نداشت ($P>0/05$). به علاوه تأثیر اسانس‌های رزماری و نعنای فلفلی بر فراسنجه‌های رنگ روشنی (L)، قرمزی (a) و زردی (b) گوشت سینه بلدرچین‌های ژاپنی معنی‌دار نبود. به طور کلی، بر اساس نتایج این مطالعه به نظر می‌رسد که مصرف اسانس گیاهان رزماری و نعنای فلفلی تأثیر معنی‌داری بر عملکرد، فعالیت آنزیم‌های خونی، فراسنجه‌های پراکسیدانی و آنتی‌اکسیدانی خون و همچنین فراسنجه‌های رنگ گوشت سینه بلدرچین‌های ژاپنی نداشت.

واژه‌های کلیدی: آنزیم‌های خون، بلدرچین‌های ژاپنی، رزماری، رنگ گوشت، نعنای فلفلی

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 122 pp: 311-326

The effects of peppermint and rosemary essential oils growth, antioxidant status and activity of some enzymes in Japanese quailsBy: Younes Molodi¹ and Mohsen Daneshyar^{2*}

1-MSc student of Animal Science Department, Urmia University

2-Associate Professor, Animal Science Department, Urmia University

Received: January 2018**Accepted: July 2018**

This research was conducted to evaluate the effects of different levels of rosemary essence (0, 100 and 200 mg/kg) and peppermint (0, 100 and 200 mg/kg) essences on performance, antioxidant status and activity of some blood enzymes in Japanese quails. A total of 360 one-day old Japanese quails were used in a 3×3 factorial arrangement with completely randomized design consisting of 9 treatments and 4 replicates of 10 birds in each. The utilization of rosemary and peppermint essences in the diet had no significant effect on feed intake, body weight gain and feed conversion ratio in entire experimental period ($P>0.05$). Furthermore, the interaction of rosemary and peppermint essences was not significant on performance parameters ($P>0.05$). The utilization of rosemary and peppermint essences alone or together did not have any significant effect on blood parameters including malondihylehyde and uric acid concentrations, total antioxidant capacity and also the activity of blood enzymes of Japanese quails at day 35 of age ($P>0.05$). In addition, the effect of rosemary and peppermint essences was not significant on breast meat color parameters including lightness (L), redness (a) and yellowness (b) ($P>0.05$). Generally, according to the results of this study, it seems that the consumption of rosemary and peppermint essences had no significant effect on performance, blood enzymes activity, blood peroxidant and antioxidant as well as breast meat color parameters of Japanese quails.

Key words: Blood enzymes, Japanese quails, rosemary, meat color, peppermint**مقدمه**

امروزه علاقه به استفاده از گیاهان دارویی به عنوان آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی رو به افزایش است (Ahn *et al.*, 2002). رزماری یکی از گیاهان دارویی با اثرات متنوع است. این گیاه معطر بوده و می‌تواند طعم دهنده و نگهدارنده خوراک باشد (Frankel *et al.*, 1996). رزماری از گیاهان همیشه سبز و بومی مناطق مدیترانه‌ای است که به طور سنتی برای درمان سرفه، تب، درد، آنفولانزا و برای مشکلات معده، کبد و کلیه مورد استفاده قرار گرفته است. این گیاه دارای فعالیت‌های فارماکولوژیکی مانند خاصیت ضد میکروبی، کاهندگی قند خون و فعالیت‌های آنتی-اکسیدانی است. ضد عفونت بوده و در بهبود حافظه و نگهداری

پیشرفت‌های ژنتیکی و استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها، طور را نسبت به بیماری‌ها حساس کرده و میزان مقاومت و ایمنی بدن آن‌ها را کاهش داده است. بنابراین استفاده از آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد در حیوانات اهلی از سال ۲۰۰۶ در کشورهای عضو اتحادیه اروپا ممنوع گردید (Diarra *et al.*, 2011). لذا تلاش برای دستیابی به جایگزین‌های آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد شروع شد. گیاهان دارویی از جایگزین‌های مناسب برای آنتی‌بیوتیک‌ها و محرک‌های رشد هستند. بیشتر تحقیقات انجام شده، سودمندی بعضی از گیاهان دارویی و فرآورده‌های آنها را برای حفظ سلامت و ارتقاء سیستم ایمنی نشان داده‌اند (زرگری و همکاران، ۱۳۸۱).

رزماری موجب جلوگیری از پراکسیداسیون لیپیدها می‌شوند. Eknayan و همکاران (۲۰۰۳) گزارش کردند که اسید رزماریک موجب کاهش سطح کراتینین و اوره خون می‌شود. نعناع فلفلی یکی دیگر از گیاهان دارویی با نام علمی *Mentha piperita* L. با نام عمومی Peppermint است که یک گیاه علفی چندساله بوده و در رده‌بندی گیاهی از تیره *Lamiaceae* راسته *Lamiales* و رده *Rosidae* است. مهم‌ترین ترکیبات تشکیل‌دهنده اسانس نعناع فلفلی شامل منتول (۳۹/۸۱٪)، منتون (۱۹/۵۵٪)، نئومنتون (۸/۸۳٪)، متیل استات (۸/۶۴٪) و ۱ و ۸ سینئول (۵/۸٪) است. نعناع فلفلی، گیاهی علفی، پایا و دارای ساقه‌های خزننده بوده و ارتفاع آن حدود ۶۰ سانتیمتر است (الوندی و همکاران، ۱۳۸۹). تعدادی از تحقیقات در رابطه با تاثیر این گیاه بر طیور، گزارش شده است. Cross و همکاران (۲۰۰۷)، Acamovic و Brooker (۲۰۰۵)، Bampidis و همکاران (۲۰۰۵) و Griggs و Jacob (۲۰۰۵) نشان دادند که عمل اصلی اسانس نعناع فلفلی به عنوان تقویت‌کننده هضم، تعادل جمعیت میکروبی روده، تحریک ترشح آنزیم‌های گوارشی درون‌زادی و در نتیجه بهبود عملکرد رشد در طیور است Galib و Kassie (۲۰۱۰) نشان دادند که مصرف ۰/۵ درصد نعناع فلفلی در جیره جوجه‌های گوشتی موجب بهبود عملکرد شد. تحقیقات انجام شده نشان می‌دهند که استفاده از مخلوط گیاهان دارویی نعناع، بومادران، کلپوره و زیره در سطوح ۱/۵، ۰/۳، ۰/۲ و ۰/۲ درصد به طور معنی‌داری منجر به کاهش میزان کلسترول و LDL خون شد (شریفی و همکاران، ۱۳۹۰). ترکیبات فنولی موجود در منابع گیاهی از طریق حذف رادیکال‌های آزاد اکسیژن می‌توانند به عنوان آنتی‌اکسیدان عمل کنند (Kamkar et al., 2010). اسانس نعناع فلفلی دارای خاصیت ضد میکروبی قوی - علیه استافیلوکوکوس اورئوس و اشریشیاکلی است (Aridogan et al., 2002). Kent و همکاران (۲۰۰۱) گزارش کردند که نعناع توانایی آنتی‌اکسیدانی بالایی دارد و می‌تواند فرآیند اکسیداسیون را متوقف سازد. نعناع و ترکیبات حاصل از آن نقش - های آنتی‌اکسیدانی و ضد قارچی دارند (Kamkar et al.,

DNA موثر است (Erkan et al., 2008; Tasi et al., 2007). اسید کارنوزیک ترکیب فنولی عمده موجود در برگ - های رزماری با فعالیت آنتی‌اکسیدانی حدود سه برابر بیشتر نسبت به کارنوزول و هفت برابر بیشتر نسبت به آنتی‌اکسیدان‌های مصنوعی همچون بوتیلات هیدروکسی تولوئن و بوتیلات هیدروکسی آنیسول می‌باشد (Richheimer et al., 1996). مشخص شده است که مونوترپنه اکسیرنه آلفا ۱ و ۸ سینئول (۳۶/۱٪) ترکیب اصلی موجود در اسانس رزماری است. ترکیبات فنولی اسید کارنوزیک، کارنوزول و اسید رزماریک موجود در رزماری دارای خاصیت آنتی‌اکسیدانی بالایی هستند (Erkan et al., 2008). تعدادی از تحقیقات، اثرات مثبت این گیاه را بر عملکرد طیور مختلف نشان داده‌اند. Ciftci و همکاران (۲۰۱۳) بهبود عملکرد و رشد را با مصرف ۱۲۵ و ۲۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس رزماری در بلدرچین‌های ژاپنی مشاهده کردند و آن را به اثرات مثبت اسانس رزماری بر دستگاه گوارش و افزایش فعالیت تریپسین و آمیلاز لوزالمعده ارتباط دادند. Krause و Ternes (۲۰۰۰) بهبود پایداری اکسیداتیو زرده تخم مرغ را با استفاده از اسید کارنوزیک (یکی از ترکیبات آنتی‌اکسیدانی رزماری) در جیره مرغ‌های تخمگذار گزارش کردند. مکمل سازی دو مخلوط روغن‌های اسانسی فایتوژنیک حاوی پونه کوهی، دارچین و فلفل یا حاوی مریم گلی، آویشن و رزماری در جیره‌های بر پایه گندم، ذرت و کنجاله سویا به ترتیب به میزان ۲۰۰ و ۵۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم تأثیری بر مصرف خوراک، افزایش وزن بدن و ضریب تبدیل خوراک در کل دوره نداشت (Hernandez et al., 2004). همچنین افزودن ۵۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم پودر رزماری به جیره جوجه‌های گوشتی باعث بهبود افزایش وزن بدن شد (Spernakova et al., 2007). مصرف ۱۴۰ میلی‌گرم در کیلوگرم روغن رزماری همراه با ۶۰ میلی‌گرم در کیلوگرم روغن پونه موجب کاهش غلظت مالون دی‌آلدئید و نیتریک اکسید در خون جوجه‌های گوشتی شد (Bulbul et al., 2012). Wang و Zeng (۲۰۰۱) گزارش کردند که کارنوزول، رزمانولوفنولیک دی‌ترین‌های اپی رزمانول موجود در

سانتی گراد کاهش یافت. سپس در هفته‌های بعد، دما هر هفته ۲ درجه سانتی گراد کاهش پیدا کرد. در سن ۳۵ روزگی، یک قطعه بلدرچین از هر تکرار (۴ قطعه به ازای هر تیمار آزمایشی) به صورت تصادفی انتخاب و کشتار شدند. نمونه‌های خون حین کشتار جمع‌آوری و بلافاصله به لوله‌های حاوی ماده ضد انعقاد، منتقل شدند. پلاسمای این نمونه‌ها بعد از سانتریفوژ به مدت ۵ دقیقه در دور ۵۰۰۰ جدا شد و تا زمان اندازه‌گیری‌های آزمایشگاهی در دمای ۲۰- درجه سانتیگراد ذخیره گردید.

بعد از کشتار، نمونه‌های گوشت سینه برای بررسی کیفیت و خصوصیات گوشت سینه به صورت جداگانه جمع‌آوری شدند. نمونه‌های گوشت فوراً به آزمایشگاه منتقل شدند و برای بررسی رنگ گوشت مورد آنالیز قرار گرفتند. سه فراسنجه شامل روشنی (L)، قرمزی (a) و زردی (b) گوشت توسط دستگاه (Minolta Chromometer (CR-100 اندازه‌گیری شدند. در این روش، میزان روشنی رنگ گوشت بلدرچین از روشن (کم رنگ با مقدار $L > 53$)، طبیعی ($48 < L < 51$) و تیره ($L < 46$) در نظر گرفته می‌شود (Qiao et al., 2002). نمونه‌های پلاسمای خون جهت انجام آزمایش‌های بیوشیمیایی به آزمایشگاه منتقل و میزان HDL، LDL و همچنین فعالیت آنزیم‌های آسپاراتات آمینوترانسفراز و آلانین آمینوترانسفراز موجود در آنها با استفاده از دستگاه اسپکتروفوتومتر (Alcyon 300, USA) و توسط کیت‌های تخصصی شرکت پارس آزمون اندازه‌گیری شد. ظرفیت کل آنتی‌اکسیدانی پلازما با استفاده از روش اسپکتروفوتومتری و کیت راندوکس (Randox Laboratories Ltd., Crumlin, UK) اندازه‌گیری شد. میزان مالون‌دی‌آلدئید بعد از استخراج با بوتانول بوسیله واکنش با اسید تیوباریتوریک، مشخص و غلظت اسید اوریک نمونه‌های پلاسمای خون توسط کیت تشخیصی شرکت پارس آزمون اندازه‌گیری شد. داده‌های به دست آمده در قالب آزمایش فاکتوریل 3×3 بر پایه طرح کاملاً تصادفی توسط نرم‌افزار آماری SAS ویرایش ۹/۱ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. مقایسه میانگین‌ها به وسیله آزمون توکی در سطح خطای ۵ درصد انجام شد.

2010). با توجه به اثرات سودمند رزماری و نعنای فلفلی در طیور مختلف و عدم بررسی اثرات جداگانه یا توأم اسانس‌های رزماری و نعنای فلفلی بر وضعیت آنتی‌اکسیدانی و فعالیت آنزیم‌های خونی در بلدرچین، این مطالعه به منظور بررسی اثرات سطوح مختلف و اثرات توأم اسانس گیاهان نعنای فلفلی و رزماری بر عملکرد، فعالیت‌های آنتی‌اکسیدانی و برخی آنزیم‌های خونی بلدرچین‌های ژاپنی انجام شد.

مواد و روش‌ها

تعداد ۳۶۰ قطعه جوجه بلدرچین یکروزه در قالب یک آزمایش فاکتوریل 3×3 بر پایه طرح کاملاً تصادفی برای بررسی اثرات سطوح مختلف اسانس رزماری (صفر، ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم) و اسانس نعنای فلفلی (صفر، ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم) مورد استفاده قرار گرفتند. این آزمایش شامل ۹ تیمار، ۴ تکرار و ۱۰ قطعه جوجه در هر تکرار بود. جوجه‌های مورد آزمایش با میانگین وزن ۷ گرم در گروه‌های ۱۰ قطعه‌ای به گونه‌ای در پن‌های جداگانه قرار داده شدند که میانگین وزن اولیه جوجه‌ها در واحدهای آزمایشی مختلف، یکسان بود. واحدهای آزمایشی به طور تصادفی به تیمارهای مختلف اختصاص داده شدند. همه جوجه‌ها تا پایان هفته اول با یک جیره یکسان بر طبق توصیه NRC (۱۹۹۴) تغذیه شدند اما از شروع هفته دوم، سطوح مختلف اسانس رزماری (صفر، ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم) و اسانس نعنای فلفلی (صفر، ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم) را تا آخر دوره پرورش (سن ۳۵ روزگی) دریافت کردند. اسانس‌های مورد استفاده در آزمایش از شرکت گلکاران کاشان تهیه شدند. میزان افزایش وزن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک در کل دوره پرورش، اندازه‌گیری و محاسبه شدند.

جیره‌های غذایی بر اساس نیازهای توصیه شده توسط NRC (۱۹۹۴) برای بلدرچین با استفاده از نرم‌افزار UFFDA تنظیم شدند. دسترسی به آب و دان به صورت آزاد بود. برنامه نوری شامل ۲۳ ساعت روشنایی و ۱ ساعت خاموشی در کل دوره آزمایشی اعمال گردید. دمای سالن در ۳ روز اول حدود ۳۵ درجه سانتی‌گراد بود که در چهار روز بعدی هفته اول به ۳۳ درجه

جدول ۱- اجزای تشکیل دهنده و ترکیب مواد مغذی جیره پایه مورد استفاده در آزمایش

| ماده خوراکی | (درصد) |
|-----------------|--------|
| ذرت | ۵۰/۲۷ |
| کنجاله سویا | ۴۴/۱۷ |
| روغن | ۲/۳ |
| متیونین | ۰/۱۵ |
| ترئونین | ۰/۱۰ |
| دی کلسیم فسفات | ۱/۰۴ |
| کربنات کلسیم | ۱/۱۵ |
| نمک | ۰/۳۱ |
| مکمل مواد معدنی | ۰/۲۵ |
| مکمل ویتامینی | ۰/۲۵ |
| جمع کل | ۱۰۰ |

ترکیب مواد مغذی محاسبه شده

| | |
|--------------------------------|------|
| انرژی (کیلو کالری در کیلو گرم) | ۲۹۰۰ |
| پروتئین خام (درصد) | ۲۴ |
| آرژنین (درصد) | ۰/۸۰ |
| متیونین (درصد) | ۰/۵۰ |
| متیونین + سیستئین (درصد) | ۰/۷۵ |
| لیزین (درصد) | ۰/۷۷ |
| تریپتوفان (درصد) | ۰/۱۵ |
| کلسیم (درصد) | ۰/۸۰ |
| فسفر قابل دسترس (درصد) | ۰/۴۲ |
| سدیم (درصد) | ۰/۱۵ |
| کلر (درصد) | ۰/۲۱ |

مکمل ویتامینی و معدنی مورد استفاده مقادیر زیر را به ازای هر کیلو گرم جیره تامین می کردند: ویتامین A، ۰/۵ واحد بین المللی؛ ویتامین D₃، ۱۲۵ واحد بین المللی؛ ویتامین E، ۱/۰۷۵ میلی-گرم؛ ویتامین B₁، ۰/۹۸ میلی گرم؛ ویتامین B₂، ۴ میلی گرم؛ ویتامین B₃، ۵/۸۶ میلی گرم؛ ویتامین B₅، ۱۸/۰۶ میلی گرم؛ ویتامین B₆، ۱/۷۵ میلی گرم؛ ویتامین B₉، ۰/۹۶ میلی گرم؛ ویتامین H₂، ۰/۰۶ میلی گرم، کولین کلراید، ۱۵۰ میلی گرم؛ ویتامین B₁₂، ۱/۰۱ میلی گرم؛ منگنز، ۶۰ میلی گرم؛ روی، ۳۹/۵۶ میلی گرم؛ مس، ۳ میلی گرم؛ آهن، ۲/۷ میلی گرم؛ سلنیوم، ۰/۰۶ میلی-گرم و ید، ۰/۶۲ میلی گرم.

نتایج

تأثیر سطوح مختلف اسانس گیاهان رزماری و نعناع فلفلی بر عملکرد بلدرچین‌های ژاپنی در کل دوره پرورش در جدول ۲ نشان داده شده است. عدم تاثیر معنی‌دار اسانس رزماری و نعناع فلفلی بر مصرف خوراک، افزایش وزن بدن و ضریب تبدیل خوراک در کل دوره آزمایشی مشاهده شد ($P > 0/05$). به علاوه اثر متقابل اسانس رزماری و نعناع فلفلی هم بر فراسنجه‌های عملکرد معنی‌دار نبود ($P > 0/05$).

تأثیر سطوح مختلف اسانس گیاهان رزماری و نعناع فلفلی بر وضعیت آنتی‌اکسیدانی بلدرچین‌های ژاپنی در سن ۳۵ روزگی در جدول ۳ آورده شده است. همان گونه که دیده می‌شود، مصرف اسانس گیاهان رزماری و نعناع فلفلی به تنهایی و یا با هم تأثیری بر فراسنجه‌های خونی شامل غلظت مالون دی‌آلدئید، اسید اوریک و همچنین ظرفیت کل آنتی‌اکسیدانی بلدرچین‌های ژاپنی در سن ۳۵ روزگی نداشت ($P > 0/05$).

تأثیر سطوح مختلف اسانس گیاهان رزماری و نعناع فلفلی بر فعالیت آنزیم‌های خون بلدرچین‌های ژاپنی در سن ۳۵ روزگی در جدول ۴ ارائه شده است. همان طور که ملاحظه می‌شود، مصرف اسانس گیاهان رزماری و نعناع فلفلی تغییر معنی‌داری در غلظت آنزیم‌های خون شامل آسپارات آمینوترانسفراز و آلانین آمینوترانسفراز ایجاد نکرد ($P > 0/05$). به علاوه تفاوت معنی‌داری از نظر غلظت HDL و LDL در پلاسمای خون بلدرچین‌های ژاپنی در سن ۳۵ روزگی با مصرف اسانس‌های رزماری و نعناع فلفلی مشاهده نشد ($P > 0/05$). همچنین اثر متقابل این دو اسانس بر فراسنجه‌های مذکور معنی‌دار نبود ($P > 0/05$).

تأثیر سطوح مختلف اسانس گیاهان رزماری و نعناع فلفلی بر رنگ گوشت سینه بلدرچین‌های ژاپنی در سن ۳۵ روزگی در جدول ۵ نشان داده شده است. همان طور که مشاهده می‌شود، تاثیر اسانس‌های رزماری و نعناع فلفلی بر فراسنجه‌های رنگ روشنی (L)، قرمزی (a) و زردی (b) گوشت سینه بلدرچین‌های ژاپنی، معنی‌دار نبود ($P > 0/05$). همچنین عدم تاثیر متقابل معنی‌دار اسانس‌های رزماری و نعناع فلفلی بر فراسنجه‌های فوق مشاهده گردید ($P > 0/05$).

بحث

نتایج این تحقیق، عدم تاثیر معنی‌دار مصرف اسانس‌های رزماری و نعناع فلفلی را بر عملکرد بلدرچین‌های ژاپنی در کل دوره پرورش نشان داد. Ocak و همکاران (۲۰۰۸) نیز گزارش کردند که استفاده از گیاهان دارویی آویشن و نعناع در جیره جوجه‌های گوشتی تأثیری بر مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک نداشت. در تحقیق دیگری مشخص شد که استفاده از سطوح ۰/۱، ۰/۲، ۰/۳ درصد اسانس نعناع تأثیری بر عملکرد طیور گوشتی نداشت (Geran et al., 2010). همچنین گزارش شده است که مصرف گیاه و اسانس گیاهان دارویی آویشن، پونه، مرزنجوش، رزماری و بومادران به ترتیب به میزان ۱ گرم اسانس و ۱۰ گرم گیاه در هر کیلوگرم جیره، تأثیر معنی‌داری بر ضریب تبدیل خوراک و افزایش وزن جوجه‌های گوشتی از سن ۷ تا ۲۸ روزگی نداشت (Cross et al., 2007).

جدول ۲- تأثیر سطوح مختلف اسانس گیاهان رزماری و نعنای فلفلی بر افزایش وزن بدن (گرم به ازای هر پرنده)، مصرف خوراک (گرم به ازای هر پرنده) و ضریب تبدیل خوراک بلدرچین‌های ژاپنی در کل دوره پرورش (سن ۷ تا ۳۵ روزگی)

| رزماری (mg/kg) | نعناع فلفلی (mg/kg) | مصرف خوراک (گرم) | افزایش وزن (گرم) | ضریب تبدیل خوراک |
|----------------|---------------------|------------------|------------------|----------------------|
| صفر | صفر | ۶۱۶/۲۹ | ۱۸۰/۰۱ | ۳/۴۲ |
| صفر | ۱۰۰ | ۶۳۳/۵۵ | ۱۸۱/۹۰ | ۳/۴۹ |
| صفر | ۲۰۰ | ۶۳۴/۸۰ | ۱۸۲/۹۵ | ۳/۴۷ |
| ۱۰۰ | صفر | ۶۲۰/۹۰ | ۱۷۶/۲۰ | ۳/۵۳ |
| ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۶۲۹/۳۶ | ۱۷۸/۵۵ | ۳/۵۱ |
| ۱۰۰ | ۲۰۰ | ۶۳۴/۵۴ | ۱۸۰/۱۱ | ۳/۵۳ |
| ۲۰۰ | صفر | ۶۳۹/۱۶ | ۱۸۱/۸۴ | ۳/۴۸ |
| ۲۰۰ | ۱۰۰ | ۶۲۱/۹۹ | ۱۸۳/۹۳ | ۳/۳۸ |
| ۲۰۰ | ۲۰۰ | ۶۳۲/۲۴ | ۱۷۱/۱۴ | ۳/۷۰ |
| | | ۵/۲۳ | ۱/۴۹ | ۰/۰۳ |
| | | | | خطای استاندارد |
| | | | | سطح احتمال معنی داری |
| | | ۰/۹۹ | ۰/۶۵ | ۰/۶۲ |
| | | ۰/۷۶ | ۰/۶۶ | ۰/۳۰ |
| | | ۰/۹۴ | ۰/۴۰ | ۰/۳۳ |
| | | | | رزماری × نعنای فلفلی |

پرورش نداشت (Ocak, Hernandez et al., 2004) و همکاران (۲۰۰۸) نیز گزارش کردند که استفاده از گیاهان دارویی آویشن و نعنای در جیره جوجه‌های گوشتی بر مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک تأثیر معنی داری نداشت. در تحقیق دیگری نیز استفاده از اسانس نعنای در سطوح ۰/۱، ۰/۲ و ۰/۳ درصد جیره بر عملکرد جوجه‌های گوشتی تأثیر معنی داری نداشت (Geran et al., 2011).

تحقیق Hernandez و همکاران (۲۰۰۴) نیز عدم تأثیر جیره حاوی عصاره مریم گلی و نعنای را بر مقدار خوراک مصرفی و ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های گوشتی نشان داد. مکمل سازی دو مخلوط روغن‌های اسانسی تجاری (یکی شامل پونه کوهی، دارچین و فلفل و دیگری حاوی مریم گلی، آویشن و رزماری) در جیره‌های بر پایه گندم، ذرت و کنجاله سویا به میزان ۲۰۰ و ۵۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم تأثیر معنی داری بر مصرف خوراک، افزایش وزن بدن و ضریب تبدیل خوراک در کل دوره

جدول ۳- تأثیر سطوح مختلف اسانس گیاهان رزماری و نعناع فلفلی بر وضعیت آنتی‌اکسیدانی و غلظت اسید اوریک پلاسمای خون بلدرچین‌های ژاپنی در سن ۳۵ روزگی

| ظرفیت کل آنتی-اکسیدانی (mmol/lit) | مالون دی آلدئید (nmol/ml) | اسید اوریک (mg/dl) | نعناع فلفلی (mg/kg) | رزماری (mg/kg) |
|-----------------------------------|---------------------------|--------------------|----------------------|----------------|
| ۱/۵۴ | ۰/۳۸ | ۵/۹۳ | صفر | صفر |
| ۲/۰۲ | ۰/۳۲ | ۸/۳۷ | ۱۰۰ | صفر |
| ۱/۹۹ | ۰/۳۰ | ۶/۶۸ | ۲۰۰ | صفر |
| ۱/۵۶ | ۰/۲۸ | ۵/۵۸ | صفر | ۱۰۰ |
| ۱/۶۳ | ۰/۲۹ | ۶/۱۸ | ۱۰۰ | ۱۰۰ |
| ۱/۶۹ | ۰/۲۷ | ۶/۴۳ | ۲۰۰ | ۱۰۰ |
| ۱/۵۱ | ۰/۲۴ | ۵/۶۳ | صفر | ۲۰۰ |
| ۱/۵۵ | ۰/۲۴ | ۵/۹۰ | ۱۰۰ | ۲۰۰ |
| ۱/۴۹ | ۰/۲۶ | ۵/۹۰ | ۲۰۰ | ۲۰۰ |
| ۰/۰۷ | ۰/۰۱ | ۰/۹۴ | خطای استاندارد | |
| سطح احتمال معنی‌داری | | | | |
| ۰/۲۰ | ۰/۱۹ | ۰/۲۶ | رزماری | |
| ۰/۴۷ | ۰/۸۴ | ۰/۵۷ | نعناع فلفلی | |
| ۰/۸۱ | ۰/۹۴ | ۰/۸۵ | رزماری × نعناع فلفلی | |

جدول ۴- تأثیر سطوح مختلف اسانس گیاهان رزماری و نعناع فلفلی بر فعالیت آنزیم‌ها و برخی فراسنجه‌های خون بلدرچین‌های ژاپنی در سن ۳۵ روزگی

| ALT (unit/l) | AST (unit/l) | LDL (mg/dl) | HDL (mg/dl) | نعناع فلفلی (mg/kg) | رزماری (mg/kg) |
|-----------------|-----------------|----------------|----------------|------------------------|----------------------|
| ۱/۵۴ | ۰/۳۸ | ۵/۹۳ | ۵۰/۷۵ | صفر | صفر |
| ۲/۰۲ | ۰/۳۲ | ۸/۳۷ | ۴۰/۳۳ | ۱۰۰ | صفر |
| ۱/۹۹ | ۰/۳۰ | ۶/۶۸ | ۴۶/۵۰ | ۲۰۰ | صفر |
| ۱/۵۶ | ۰/۲۸ | ۵/۵۸ | ۴۹/۵۰ | صفر | ۱۰۰ |
| ۱/۶۳ | ۰/۲۹ | ۶/۱۸ | ۵۰/۵۰ | ۱۰۰ | ۱۰۰ |
| ۱/۶۹ | ۰/۲۷ | ۶/۴۳ | ۴۶/۰۰ | ۲۰۰ | ۱۰۰ |
| ۱/۵۵ | ۰/۲۴ | ۵/۶۳ | ۴۳/۰۰ | صفر | ۲۰۰ |
| ۱/۵۱ | ۰/۲۴ | ۵/۹۰ | ۴۸/۲۵ | ۱۰۰ | ۲۰۰ |
| ۱/۴۹ | ۰/۲۶ | ۵/۹۰ | ۴۴/۲۵ | ۲۰۰ | ۲۰۰ |
| ۰/۰۷ | ۰/۰۱ | ۰/۹۴ | ۱/۴۴ | | خطای استاندارد |
| | | | | | سطح احتمال معنی‌داری |
| ۰/۲۰ | ۰/۱۹ | ۰/۲۶ | ۰/۶۱ | | رزماری |
| ۰/۴۷ | ۰/۸۴ | ۰/۵۷ | ۰/۸۵ | | نعناع فلفلی |
| ۰/۸۱ | ۰/۹۴ | ۰/۸۵ | ۰/۵۴ | | رزماری × نعناع فلفلی |

Ciftci و همکاران (۲۰۱۳) نشان دادند که با افزودن ۱۲۵ و ۲۵۰ قسمت در میلیون اسانس رزماری به جیره بلدرچین‌های تحت شرایط تنش گرمایی، ضریب تبدیل خوراک کاهش یافت. در آزمایشی دیگر با استفاده از گیاه و اسانس گیاهان دارویی آویشن، پونه، مرزنجوش، رزماری و بومادران به ترتیب به میزان ۱ گرم اسانس و ۱۰ گرم گیاه در کیلوگرم جیره، مشخص شد که مصرف اسانس و گیاه رزماری تأثیر معنی‌داری بر ضریب تبدیل خوراک و افزایش وزن جوجه‌های گوشتی نداشت (Cross et al., 2007). Yasar و همکاران (۲۰۱۱) گزارش کردند که تغذیه جوجه‌های گوشتی با سطوح صفر، ۰/۲۵، ۰/۵، ۱ و ۱/۵ درصد از مخلوط گیاهان دارویی نعناع، مرزنجوش، رزماری و مریم گلی تأثیری بر افزایش وزن تا سن ۲۱ روزگی نداشت ولی مصرف رزماری موجب بهبود ضریب تبدیل خوراک شد.

اما بر خلاف نتایج تحقیق حاضر، بهبود افزایش وزن، کاهش ضریب تبدیل خوراک و کاهش مصرف خوراک با استفاده از سطوح ۰/۲۵، ۰/۵، ۱ و ۱/۵ درصد پودر نعناع در جیره جوجه‌های گوشتی مشاهده شد (Galiband Alcaci, 2010).

Yesilbag و همکاران (۲۰۱۱) نشان دادند که بالاترین غلظت اسانس رزماری (۲۰۰ mg/kg) منجر به بهبود وزن زنده، افزایش وزن روزانه و راندمان تولید لاشه طی دوره‌های رشد و پایانی گردید. Al-Kassie (۲۰۰۸) نشان داد که افزودن ۱ درصد آنیس و ۱ درصد رزماری به جیره موجب بهتر شدن ضریب تبدیل خوراک در جوجه‌های گوشتی شد. همچنین Yesilbag و همکاران (۲۰۱۱) گزارش کردند که افزودن اسانس رزماری در سطوح ۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم به جیره جوجه‌های گوشتی، افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک را بهبود داد.

جدول ۵- تأثیر سطوح مختلف اسانس گیاهان رزماری و نعنای فلفلی بر رنگ گوشت سینه بلدرچین‌های ژاپنی در سن ۳۵ روزگی

| (b) | (a) | (L) | نعناع فلفلی | رزماری |
|--------|---------|---------|-------------|----------------------|
| (زردی) | (قرمزی) | (روشنی) | (mg/kg) | (mg/kg) |
| ۴/۳۶ | ۹/۴۴ | ۴۲/۹۷ | صفر | صفر |
| ۵/۰۶ | ۹/۸۷ | ۳۶/۳۷ | ۱۰۰ | صفر |
| ۵/۲۰ | ۸/۶۶ | ۳۸/۴۱ | ۲۰۰ | صفر |
| ۵/۹۴ | ۱۱/۱۵ | ۳۸/۵۳ | صفر | ۱۰۰ |
| ۵/۷۵ | ۱۰/۳۳ | ۳۸/۶۶ | ۱۰۰ | ۱۰۰ |
| ۵/۵۱ | ۹/۴۲ | ۴۰/۲۸ | ۲۰۰ | ۱۰۰ |
| ۴/۷۵ | ۹/۲۹ | ۳۸/۹۸ | صفر | ۲۰۰ |
| ۴/۸۱ | ۱۰/۵۷ | ۳۸/۲۸ | ۱۰۰ | ۲۰۰ |
| ۵/۴۳ | ۱۰/۲۷ | ۳۶/۳۵ | ۲۰۰ | ۲۰۰ |
| ۰/۲۰ | ۰/۲۴ | ۰/۵۴ | | خطای استاندارد |
| | | | | سطح احتمال معنی داری |
| ۰/۲۰ | ۰/۲۴ | ۰/۴۵ | | رزماری |
| ۰/۷۷ | ۰/۴۰ | ۰/۱۳ | | نعناع فلفلی |
| ۰//۸۲ | ۰/۳۹ | ۰/۰۹ | | رزماری × نعناع فلفلی |

داری بر عملکرد و قابلیت هضم مواد مغذی در جوجه‌های گوشتی نداشت. عدم تطابق نتایج تحقیقات مذکور با نتایج پژوهش حاضر می‌تواند ناشی از شرایط متفاوت آزمایشی (تنش و حالت عادی)، فرم ماده استفاده شده (اسانس، گیاه و عصاره) و همچنین خلوص ترکیب استفاده شده (گیاه به تنهایی یا همراه با سایر گیاهان) باشد.

در آزمایشی دیگر، با استفاده از اسانس‌های گیاهان رزماری و پونه و یک اسانس تجاری به ترتیب به میزان ۵۰، ۱۰۰ و ۱۰۰۰ میلی-گرم در کیلوگرم مشخص شد که اسانس رزماری و پونه تأثیر معنی‌داری بر عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی نداشتند (Mathlouthi et al., 2012). Hernandez و همکاران (۲۰۰۴) مشاهده کردند که مصرف ۵۰۰۰ قسمت در میلیون از ترکیب عصاره گیاهان مریم‌گلی، آویشن و رزماری تأثیر معنی-

مدت از مکمل گیاهان رزماری و پونه به میزان ۲۰ گرم در کیلوگرم جیره به مدت ۴ ماه موجب بهبود وضعیت آنتی‌اکسیدانی بدن و همچنین کاهش غلظت مالون‌دی‌آلدئید در کبد و تری‌گلیسرید و آنزیم‌های آسپاراتات آمینوترانسفراز و آلانین آمینوترانسفراز خون در موش‌های تحت تنش اکسیداتیو شد (Botsoglou et al., 2009).

محققان زیادی فعالیت آنتی‌اکسیدانی رزماری را مطالعه کردند و دریافتند که کارنوزول، رزمانول و اپی‌رزمانول (دی‌ترین‌های فنولیک موجود در رزماری) فعالیت آنتی‌اکسیدانی LDL را در خون و غشاهای سلولی نشان می‌دهند (Florou -Paneri et al., 2006). عدم تغییر معنی‌دار فراسنجه‌های آنتی‌اکسیدانی و پراکسیدانی و همچنین فراسنجه‌های رنگ گوشت سینه در تحقیق حاضر به دنبال مصرف اسانس‌های گیاهان رزماری و نعناع فلفلی می‌تواند ناشی از این باشد که تحقیق اخیر در شرایط عادی و به دور از هر نوع تنشی صورت گرفت در حالی که بیشتر تحقیقات ذکر شده تحت شرایط تنش خاص و یا رشد سریع در جوجه‌های گوشتی، انجام شده است. بدیهی است که بروز اثرات آنتی-اکسیدانی گیاهان و اجزای فعال آنها تحت شرایط تنش به سهولت بیشتری اتفاق می‌افتد.

همچنین عدم تغییر معنی‌دار مقادیر آنزیم‌های خونی شامل آسپاراتات آمینوترانسفراز و آلانین آمینوترانسفراز با مصرف اسانس گیاهان فوق مشاهده گردید. تغذیه طولانی مدت از مکمل گیاهان رزماری و پونه به میزان ۲۰ گرم در کیلوگرم به مدت ۴ ماه، موجب بهبود وضعیت آنتی‌اکسیدانی بدن و همچنین کاهش غلظت مالون دی‌آلدئید در کبد و تری‌گلیسرید و آنزیم‌های آسپاراتات آمینوترانسفراز و آلانین آمینوترانسفراز خون در موش‌های تحت تنش اکسیداتیو شد (Botsoglou et al., 2009).

در تحقیق حاضر، مصرف اسانس رزماری و نعناع فلفلی تاثیر معنی‌داری بر پارامترهای HDL و LDL پلاسمای خون بلدرچین‌های ژاپنی نداشت. Fallah و همکاران (۲۰۱۳) گزارش کردند که استفاده از عصاره نعناع فلفلی سبب افزایش آلبومین، پروتئین تام و HDL- کلاسترول و کاهش کلاسترول کل، تری

اگرچه تعدادی از مطالعات بهبود وضعیت آنتی‌اکسیدانی بدن طیور را با مصرف مشتقات مختلف گیاهان رزماری و نعناع فلفلی گزارش کرده‌اند اما عدم تغییر معنی‌دار فراسنجه‌های آنتی-اکسیدانی (ظرفیت کل آنتی‌اکسیدانی) و پراکسیداسیونی (مالون دی‌آلدئید) توسط اسانس‌های گیاهی مورد استفاده در این تحقیق، مشاهده شد. در تناقض با نتایج پژوهش حاضر، مصرف ۱۴۰ میلی-گرم در کیلوگرم روغن رزماری همراه با ۶۰ میلی‌گرم در کیلوگرم روغن پونه موجب کاهش غلظت مالون دی‌آلدئید و نیتریک اکسید در خون جوجه‌های گوشتی شد (Bulbul et al., 2012).

Samarth و همکاران (۲۰۰۸) گزارش کردند که نعناع دارای خاصیت آنتی‌اکسیدانی متوسط بوده و می‌تواند از اکسیداسیون چربی‌ها جلوگیری کند. مصرف ۱۴۰ میلی‌گرم در کیلوگرم روغن رزماری همراه با ۶۰ میلی‌گرم در کیلوگرم روغن پونه موجب کاهش غلظت مالون دی‌آلدئید و نیتریک اکسید در خون جوجه‌های گوشتی شد (Bulbul et al., 2012). استفاده از ۵۰۰ و ۱۰۰۰ میلی‌گرم عصاره رزماری در جیره غنی شده با اسیدهای چرب امگا-۳ موجب افزایش پایداری چربی و بهبود وضعیت آنتی‌اکسیدانی تخم مرغ گردید (Galobart et al., 2001). Ashan و Khodaei (۲۰۱۱) گزارش کردند که مصرف سطوح ۵/۷، ۸/۶ و ۱۱/۵ گرم در کیلوگرم برگ رزماری یا سطوح ۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس رزماری همراه با ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم ویتامین E در جیره از سن ۱ تا ۴۲ روزگی، موجب کاهش فعالیت آنزیم آسپاراتات آمینوترانسفراز در سرم خون جوجه‌های گوشتی شد.

Lo و همکاران (۲۰۰۲) گزارش کردند که کارنوزول، پلی‌فنولی است که به طور طبیعی در برگ‌های رزماری یافت می‌شود و دارای فعالیت آنتی‌اکسیدانی در برابر آلفا-دی‌فنیل-بتا-پیکریل درازیل (که محصول تولید شده از رادیکال‌های آزاد در واکنش فتون است)، می‌باشد. ترپنوئیدهای موجود در اسانس‌های گیاهان دارویی باعث کاهش معنی‌دار غلظت تام کلاسترول-LDL می‌شوند (Pearce et al., 1992). در مطالعه‌ای، تغذیه طولانی

برخی از تحقیقات، اثرات آنتی‌اکسیدانی بعضی از ویتامین‌ها را برای تاخیر در کاهش رنگ گوشت در طی دوره ذخیره سازی نشان داده‌اند. برای مثال، گزارش شده است که مکمل سازی جیره با ۱۳۰۰ واحد بین‌المللی یا ۲۰۲۵ میلی‌گرم ویتامین E موجب بهبود پایداری میوگلوبین در طی ذخیره سازی گوشت تازه گاو شد (Eikelenboom *et al.*, 2000). تزریق محلول ویتامین C یا اسکوربات سدیم به گوشت گاو موجب پایداری رنگ و افزایش زمان ماندگاری گوشت شد (Wheeler *et al.*, 1996). Bertelsen و Madsen (۱۹۹۵) گزارش کردند که افزودن ۰/۰۴ درصد عصاره رزماری به گوشت طیور موجب افزایش پایداری اکسیداتیو گردید. Govaris و همکاران (۲۰۰۷) گزارش کردند که تغذیه بوقلمون‌های جوان با جیره حاوی رزماری خشک شده به میزان ۱۰ گرم در کیلوگرم به مدت ۴ هفته، اثرات مطلوبی بر کیفیت گوشت داشت به طوری که گوشت قسمت فیله بوقلمون‌ها به مدت طولانی‌تری در طی دوره فریز کردن، تازه باقی ماند.

نتیجه‌گیری کلی

به طور کلی، مصرف اسانس گیاهان رزماری و نعناع فلفلی در این تحقیق تاثیر معنی‌داری بر عملکرد، فعالیت آنزیم‌های خونی، فراسنجه‌های پراکسیدانی و آنتی‌اکسیدانی خون و همچنین پارامترهای رنگ گوشت سینه بلدرچین‌های ژاپنی نداشت. عدم تغییر معنی‌دار فراسنجه‌های ذکر شده احتمالاً ناشی از پاسخ متفاوت بلدرچین‌ها به مصرف افزودنی‌های گیاهی و شرایط فاقد تنش در آزمایش حاضر، است.

گلیسیرید، LDL- کلسترول و گلوکز سرم خون جوجه‌های گوشتی شد. Barbalhoo و همکاران (۲۰۰۹) با بررسی اثرات عصاره نعناع فلفلی بر لپیدهای پلاسما خون موش نشان دادند که استفاده از عصاره نعناع فلفلی سبب بهبود الگوی لپیدهای پلاسما خون موش گردید.

رنگ گوشت یک فاکتور مهم است که مصرف کنندگان از روی آن کیفیت و تازگی گوشت را ارزیابی می‌کنند (Carpenter *et al.*, 2001). برخی گزارش‌ها نشان می‌دهند که آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی می‌توانند کاهش رنگ گوشت را با گسترش رنگ قرمز و تاخیر در تشکیل مت میوگلوبین به تاخیر بیندازند. گزارش شده است که مصرف اسانس پونه به میزان یک میلی‌گرم در کیلوگرم جیره، پارامترهای رنگ گوشت (قرمزی و زردی) را در خوک بهبود داد (Simitzis *et al.*, 2008). در تحقیقی دیگر، اسپری کردن محلول حاوی رزماری و اسید اسکوربیک بر گوشت تازه گاو در طی دوره انجماد، موجب کاهش تشکیل مت میوگلوبین گردید و در نتیجه قرمزی رنگ گوشت بیشتر شد (Djenane *et al.*, 2003). Carpenter و همکاران (۲۰۰۱) دریافتند که افزودن دانه انگور و عصاره توت، تاثیری بر پارامترهای رنگ (روشنی، زردی و قرمزی) گوشت تازه خوک نداشت. در آزمایشی در رابطه با ماندگاری گوشت مرغ، فراسنجه‌های مربوط به رنگ (روشنی، زردی و قرمزی) با افزودن عصاره رزماری به میزان ۳۰۰ قسمت در میلیون، تحت تاثیر قرار نگرفت (Serdaroglu and Yildiz, 2004).

منابع

- Aridogan, B.C., Baydar, H., Kaya, S., Demirci, M., Ozbasar, D. and Mumcu, E. (2002). Antimicrobial activity and chemical composition of some essential oils. *Archives of Pharmacia Research*. 25: 860-864.
- Bampidis, V.A., Christodoulou, V., Florou-Paneri, P., Christaki, E., Chatzopoulou, P.S., Tsiligianni, T. *et al.* (2005). Effect of dietary dried oregano leaves on growth performance, carcass characteristics and serum cholesterol of female early maturing turkeys. *British Poultry Science*. 46: 595-601.
- Barbalho, S.M., Machado Spada, A.P., Oliveira, E.P., Pavia-Filho, M.E., Martuchi, K. A., Leite, N.C. *et al.* (2009). *Mentha piperita* effects on Wistar rats plasma lipids. *An international Journal Brazilian Archives of Biology and Technology*. 52: 1137-1143.
- Botsoglou, N., Ioannis, A., Taitzoglou, A., Evropi, B., Ioannis, Z., Alexandra, K. *et al.* (2009). Effect of long-term dietary administration of oregano and rosemary on the antioxidant status of rat serum, liver, kidney and heart after carbon tetrachloride-induced oxidative stress. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 89: 1397-1406.
- Bulbul, A., Bulbul, T., Biricik, H., Yesilbag, D. and Gezen, S.S. (2012). Effects of various levels of rosemary and oregano volatile oil mixture on oxidative stress parameters in quails. *Journal of Agriculture and Biology*. 11: 1800-1805.
- Carpenter, C.E., Comforth, D.P. and Whittier, D. (2001). Consumer preferences for beef color and packaging did not affect eating satisfaction. *Meat Science*. 57: 359-363.
- الوندی، ک. ر.، شریفان، ا. و آقا زاده مشگی، م. (۱۳۸۹). بررسی ترکیب شیمیایی و اثر ضد میکروبی اسانس گیاه نعناع فلفلی (*Mentha piperita*). نشریه پاتوبیولوژی مقایسه‌ای، سال هفتم، شماره ۴، صص ۳۶۴-۳۵۵.
- شریفی، د.، حسنی خورسندی، س.، خادم، ع. و صالحی، ع. (۱۳۹۰). اثرات چهار گیاه دارویی بر عملکرد و غلظت لیپیدهای سرم جوجه‌های گوشتی. فصلنامه گیاهان دارویی، سال یازدهم، دوره اول، شماره ۸، صص ۹۲-۸۳.
- Acamovic, T. and Brooker, J.D. (2005). Biochemistry of plant secondary metabolites and their effects in animals. *Proceedings of the Nutrition Society*. 64: 403-412.
- Ahn, J. H., Jo, I. H. and Lee, J. S. (2002). The use of apple pomace in rice straw based diets of Korean native goats (*Capra hircus*). *Asian-Australian Journal of Animal Science*. 15: 1599-1605.
- Al-Kassie, G.A.M. (2008). The effect of anise and rosemary on broiler performance. *International Journal of Poultry Science*. 7: 243-245.
- Al-Kassie, G.A.M. (2010). The role of peppermint (*Mentha piperita*) on performance in broiler diets. *Agriculture and Biology Journal of North America*. 1: 1009-1013.
- Ancsin, Z., Erdelyi, M. and Memes, M. (2009). Effect of rosemary and garlic oil on supplementation glutathione redox system of broiler chickens. *Acta Biologica Szegediensis. Proceedings of the Nutrition Society*. 53: 19-21.

- Ciftci, M., Ulku, G., Simsek, M., Azman, A., Halil Cerci, I. and Tonbak, F. (2013). The effects of dietary rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) oil supplementation on performance, carcass traits and some blood parameters of Japanese quail under heat stressed condition. *Kafkas Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi*. 19: 595-599.
- 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. *Journal of British Poultry Sciences*. 48: 496-506.
- Diarra, S.S., Kwari, I.D. and Igwebuikwe, J.U. (2011). The use of sorrel (*Hibiscus sabdariffa*) seed as a feed ingredient for poultry. *International Journal of Sciences and Nature*. 2: 22-27.
- Djenane, D., Sánchez-Escalante, A., Beltran, J.A. and Roncales, P. (2003). Extension of the shelf life of beef steaks packaged in a modified atmosphere by treatment with rosemary and displayed under UV-free lighting. *Meat Science*. 64: 417-426.
- Eikelenboom, G., Hoving, B.A.H., Kluitman, I., Houben, J.H. and Klont, R.E. (2000). Effect of dietary vitamin E supplementation on beef colour stability. *Meat Science*. 54: 17-22.
- Eknoyan, G., Latos, D.L. and Lindberg, J. (2003). Practice recommendations for the use of L-carnitine in dialysis-related carnitine disorder. *American Journal of Kidney Diseases*. 4: 868-876.
- Erkan, N., Ayranci, G. and Ayranci, E. (2008). Antioxidant activities of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) extract, black seed (*Nigella sativa* L.) essential oil, carnosic acid, rosmarinic acid and sesamol. *Food Chemistry*. 110: 76-82.
- Fallah, R., Kiani, A. and Azarfar A. (2013). Effect of Artichoke levels meal and *Mentha Piperita* L. extract on immune cells and blood biochemical parameters of broilers. *Global Veterinaria*. 10: 99-102.
- Florou-Paneri, P., Giannenas, I., Christaki, E., Govaris, A. and Botsoglou, N. (2006). Performance of chickens and oxidative stability of the produced meat as affected by feed supplementation with oregano, vitamin C, vitamin E and their combinations. *Archiv fur Geflugelkunde*. 70: 232-240.
- Frankel, E.N., Huang, S.W., Aeschbach, R. and Prior, E. (1996). Antioxidant activity of a rosemary extract and its constituents, carnosic acid, carnosol, and rosmarinic acid, in bulk oil and oil-in water emulsion. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 44: 131-135.
- Galobart, J., Barroeta, A.C., Baucells, M.D., Codony, R. and Ternes, W. (2001). Effect of dietary supplementation with rosemary extract and α -tocopheryl acetate on lipid oxidation in eggs enriched with omega-3 fatty acids. *Poultry Science*. 80: 460-467.
- Geran, M.P., Irany, M. and Pourjoybari, A. (2010). The effect of pennyrol essential oil on performance of broilers. *Proceedings of 5th Congress of New Ideas in Agriculture*. pp. 1-3.

- Govaris, A., Florou-Paneri, P., Botsoglou, E., Giannenas, I., Amvrosiadis, I. and Botsoglou, N. (2007). The inhibitory potential of feed supplementation with rosemary and/or α -tocopheryl acetate on microbial growth and lipid oxidation of turkey breast during refrigerated storage. *Lebensmittel-Wissenschaft and Technologie*. 40: 331-337.
- Griggs, J.P. and Jacob, J.P. (2005). Alternatives to antibiotics for organic poultry production. *Journal of Applied Poultry Research*. 14: 750-756.
- Hernandez, F., Madrid, J., Garcia, V., Orengo, J. and Megias, M.D. (2004). Influence of two plant extracts on broilers performance, digestibility, and digestive organ size. *Poultry Science*. 83: 169-174.
- Kamkar, A., Jebelli Javan, A., Asadi, F. and Kamlinejad, M. (2010). The antioxidative effect of Iranian *mentha pulegium* extracts and essential oil in sunflower oil. *Food and Chemical Toxicology*. 48: 1796-1800.
- Kent, R.A., Gabnon, C., Grove, G. and Foster, N. (2001). Nutrients and their impact on the Canadian environment. Agriculture and Agri-Food Canada, Environment Canada, Fisheries and Oceans Canada, Health Canada and Natural Resources Canada. pp. 241.
- Khodaei, A. (2011). Influence of two herbal extracts on performance, carcass quality and blood parameters in broiler chicken. *Annals of Biological Research*. 2: 584-588.
- Krause, E. and Ternes, W. (2000). Bioavailability of the antioxidative *Rosmarinus officinalis* compound carnosic acid in eggs. *European Food Research and Technology*. 3: 161-164.
- Lo, A., Liang, Y., Lin-Shiau, S., Ho, C. and Lin, J. (2002). Carnosol antioxidant in rosemary, suppresses inducible nitric oxide synthase through down-regulating nuclear factor-KB in mouse macrophages. *Carcinogenesis*. 23: 983-991.
- Madsen, H.L. and Bertelsen, G. (1995). Spices as antioxidants. *Trends in Food Science and Technology*. 6: 271-277.
- Mathlouthi, N., Bouzaienne, T., Oueslati, L., Recoquillay, F., Hamdi, M., Urdaci, M. et al. (2012). Use of rosemary, oregano, and a commercial blend of essential oils in broiler chickens: *In vitro* antimicrobial activities and effects on growth performance. *Journal of Animal Science*. 90: 813-823.
- National Research Council. (1994). *Nutrient Requirements of Poultry*. 9th revised edition, National Academy Press, Washington, DC.
- Ocak, N., Erener, F., Burak, A.K., 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.
- Pearce, B.C., Parker, R.A., Deason, M.E., Qureshi, A.A. and Wright, J.J. (1992). Hypocholesterolemic activity of synthetic and natural tocotrienols. *Journal of Medicinal Chemistry*. 35: 3595-3606.
- Qiao, M., Fletcher, D.L., Northcutt, J.K. and Smith, D.P. (2002). The relationship between raw broiler breast meat color and composition. *Poultry Science*. 81: 422-427.
- Richheimer, S., Bernart, M., King, G., Kent, C. and Bailey, D. (1996). Antioxidant activity of lipid-soluble phenolic diterpenes from rosemary. *Journal of the American Chemical Society*. 73: 507-514.

