نشریه علوم دامی
(پژوهش و سازندگی)

شماره ۱۰٤، پاییز ۱۳۹۳
ص‌ص: ۱۲۳~۱۳٤

تاثیر عصاره‌ی هیدروالکلی آویشن بر عملکرد، وضعیت آنتی‌اکسیدانی و گازهای خونی جوجه‌های‌گوشتی دریافت کننده‌ی نیترات سدیم در آب آشامیدنی

- **محسن دانشیار** (نویسنده مسئول)

استادیار گروه علوم دامی دانشگاه ارومیه

- **توحید بومی**

دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم دامی دانشگاه ارومیه

تاریخ دریافت : خرداد ۹۲ تاریخ پذیرش : مرداد ۹۲

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۴۴۳۲۹۷۲۳۴۱

Email: mohsen_daneshyar@yahoo.com

چکیده

آزمایشی با استفاده از ۲۲۰ قطعه جوجه‌ی نر گوشتی یکروزه سویه راس (۳۰۸) به منظور بررسی اثرات سطوح مختلف صفر، ۰/۲، ۰/٤ و ۰/٦ درصد عصاره‌ی آویشن در آب آشامیدنی حاوی نیترات سدیم (۲۷/٤ میلی‌گرم در لیتر) بر عملکرد، وضعیت آنتی‌اکسیدانی و گازهای خون انجام گرفت. تفاوت معنی‌داری بین تیمارها برای افزایش وزن و مصرف خوراک در دوره‌های آغازین، رشد، پایانی و کل دوره آزمایشی مشاهده نشد (P>۰/۰۵). در دوره‌ی آغازین، نیترات تاثیری بر ضریب تبدیل نداشت ولی مصرف بالاترین سطح عصاره‌ی آویشن باعث افزایش ضریب تبدیل گردید (P<۰/۰۵). در دوره‌ی رشد، پایانی و کل دوره هم تفاوت معنی‌داری بین ضریب تبدیل تیمارهای آزمایشی مشاهده نشد (P>۰/۰۵). هیچکدام از تیمارهای آزمایشی تاثیری بر اسیداوریک، کراتینین، پروتئین کل، مالون دی آلدئید، ظرفیت کل آنتی‌اکسیدانی و فراسنجه‌های گازهای خون در ٤۲ روزگی نداشتند (P>۰/۰۵). مصرف نیترات منجر به افزایش اوره خون گردید در حالی که مکمل‌سازی عصاره‌ی آویشن، سطح آن را کاهش داد (P<۰/۰۵). به طور کلی اگرچه مصرف ۲۷/٤ میلی‌گرم نیترات در آب آشامیدنی باعث ایجاد آسیب‌های کلیوی و در نتیجه افزایش اوره خون در جوجه‌های گوشتی در اواخر دوره آزمایش (٤۲ روزگی) می‌گردد ولی تغییری در عملکرد، فراسنجه‌های آنتی‌اکسیدان خون و همچنین گازهای خونی ایجاد نمی‌کند که بیانگر عدم ایجاد مت‌هموگلوبینمیا و پراکسیداسیون است. اما مصرف عصاره‌ی آویشن در جوجه‌های تحت تیمار نیترات از طریق کاهش آسیب‌های کلیوی آخر دوره ناشی از نیترات باعث کاهش اوره خون می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: اسید اوریک، اوره، گازهای خونی، ضریب تبدیل خوراک، مالون‌دی‌آلدئید.

Animal Sciences Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 104 pp: 123-134

Effects of alcoholic extract thyme on the performance, antioxidant status and blood gas indices of broiler chickens received sodium nitrate in drinking water.

By: Tohid Boomi[1], Mohsen Daneshyar#[2]
[1]MSc Student, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Urmia, Urmia, Iran
[2]#Asistant Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Urmia, Iran
Corresponding author: mohsen_daneshyar@yahoo.com or m.daneshyar@urmia.ac.ir
Urmia, Iran (Corresponding Author; Tel: +984412972341)
Received: June 2013 **Accepted: August 2013**

An experiment was conducted with two hundred and twenty day-old male broiler chicks (Ross 308) in five groups to investigate the effects of different levels of 0, 0.2, 0.4 and 0.6% thyme extract in drinking water (including 27.4 mg sodium nitrate per liter) on broiler performance and antioxidant status and blood gas indices. No significant differences were observed between the treatments for body weight gain and feed consumption during the starter, grower, finisher and whole the experimental periods (P> 0.05). Nitrate consumption had no effect on feed conversion ratio during the starter period, but consumption of highest thyme level increased it (P> 0.05). There was no significant difference between the treatments for feed conversion ratio during the grower, finisher and whole the experimental periods (P> 0.05). None of the experimental treatments affected the blood uric acid, creatinine, total protein, malondialdehyde, total antioxidant capacity and blood gas indices at day 42 of age (P< 0.05). Nitrate consumption increased the blood urea whereas thyme extract supplementation decreased it (P< 0.05). It was concluded that consumption of 27.4 mg nitrate per liter drinking water causes the kidney injuries and higher blood urea in the end of the experimental period (day 42 of age) as a consequence but does not changes the performance, antioxidant indices and blood gas indicates, that shows the lack of induced methemoglobinemia and peroxidation. The thyme extract consumption in drinking water of broiler chicken decreases the blood urea through the diminished kidney injuries.

Key words: blood gases, feed conversion ratio, malondialdehyde, urea, uric acid.

مقدمه

تولید محصولات کشاورزی در خاک‌های با حاصلخیزی کم، با استفاده از مقادیر زیاد کودهای نیتروژنی انجام می‌شود. اگرچه مصرف این کودها در این مناطق از اهمیت زیادی برخوردار است ولی عوارضی بر سلامتی انسان و حیوانات دارد (Kasyanenko et al., 1992). خطر بالقوه نیترات، قابلیت تبدیل آن به نیتریت و تولید مت‌هموگلوبین است و مت‌هموگلوبین را به وجود می‌آورد که توانایی انتقال اکسیژن ندارد و منجربه هیپوکسمی می‌گردد (Phillips., 1971). نیترات و نیتریت در گونه‌های مختلف حیوانات عوارضی از قبیل سرطان، مسمومیت کبدی، اختلال در عملکرد تولید مثلی، اختلالات غدد درون ریز، تعویق رشد، تخریب ویتامین A، مت هموگلوبینمیا و اختلال در مکانیسم‌های دفاعی خاص مربوط به پاسخ التهابی و آسیب بافتی را ایجاد می‌کند (Slepchenko and KhnerNitskh., 1988). اثرات منفی مصرف ترکیبات نیتراته بر طیور نیز در تعدادی از تحقیقات به اثبات رسیده است. به عنوان نمونه افزودن ۴/۲ گرم در کیلوگرم سدیم نیترات یا ۱/۷ گرم در کیلوگرم سدیم نیتریت به جیره اثرات معکوسی بر رشد و وضعیت ایمنولوژیکی، اریتروسیت‌ها، کبد و کلیه جوجه خروس‌ها داشته است و سبب کاهش رشد، کاهش وزن بورس فابرسیوس گردیده است و همچنین سبب افزایش میزان فعالیت پیرویک ترانس آمیناز و میزان اوره و کراتینین خون شده است (Atef et al., 1991). مصرف بیشتر از ۲۰ میلی‌گرم نیترات در لیتر آب آشامیدنی تاثیر منفی بر وزن، ضریب تبدیل خوراک و عملکرد در جوجه‌های گوشتی داشته است (Carter and Sneed., 1987). یکی از عوارض مصرف نیترات و نیتریت، القای تنش اکسیداتیو از طریق تولید رادیکال‌های آزاد است (Singhal et al., 2001; Manassaram, 2006)

نیترات‌ها به راحتی در بدن تولید اکسید نیتریک می‌کنند. این ماده با سوپر اکسید واکنش داده و پراکسی نیتریت تولید می‌کند (Chow and Hong., 2002). سوپراکسید و پراکسی نیتریت جزو ترکیبات فعال هستند که باعث پراکسیداسیون چربی در غشاهای سلولی می‌شوند (Salvemini and Cuzzocrea., 2002). که می‌تواند به ارگان‌های مختلف از قبیل کبد و کلیه مضر باشد (Rocha et al ., 2012). این محصولات می‌توانند پراکسیداسیون چربی را افزایش دهند و در نتیجه برای اندام‌های کبد و کلیه مضر باشند (Choi et al., 2002 ; Santamaria, 2006). گزارشات اندکی در مورد اثرات زیان آور نیترات یا نیتریت بر عملکرد طیور وجود دارد. Barton و همکاران (۱۹۸۶) گزارش کردند که نیترات آب می‌تواند سبب کاهش نرخ رشد حیوانات به ویژه جوجه‌های گوشتی شود. مصرف نیترات سدیم (۴/۲ گرم در کیلوگرم) در نژادهای بومی بلادی، کاهش رشد و مت‌هموگلوبینمیا را به دنبال داشته است (Atef et al., 1991). توانایی حیوانات برای مقاومت در برابر اثرات مضر نیترات بستگی به قدرت سمیت زدایی و سیستم‌های آنتی‌اکسیدانی بدن است. تعدادی از مواد مغذی از قبیل ویتامین‌ها، عناصر کمیاب، اسیدهای آمینه و مشتقات آن‌ها، اسیدهای چرب و فنل‌های گیاهی دارای اثرات آنتی‌اکسیدانی هستند (Ayo et al., 2006 ; Suteu et al., 2007). تاکنون هیچ تحقیقی در رابطه با تاثیر آنتی‌اکسیدان‌ها بر وضعیت آنتی‌اکسیدانی طیور تحت تیمار نیترات صورت نگرفته است. در موش‌های تغذیه شده با ۱۰۰۰ میلی‌گرم نیترات سدیم در کیلوگرم جیره، کمبود ویتامین E و سلنیوم منجر به افزایش تلفات (۴۰ درصد) گردیده است در حالی که مکمل‌سازی جیره با ۱۰ واحد بین‌المللی ویتامین E یا ۰/۰۵ میلی‌گرم در کیلوگرم سلنیوم از تلفات جلوگیری کرده است (Chow et al., 1984). آویشن (*Thymus vulgaris L*) گیاهی چند ساله و متعلق به خانواده نعناع (*Lamiaceae*) است. تیمول و کارواکرول، اجزای تشکیل دهنده‌ی اصلی روغن آویشن هستند و دارای اثرات ضد میکروبی و آنتی‌اکسیدانی هستند(Sharafzadeh et al., 2011). علاوه بر این ترکیبات، هیدروکربن‌هایی مانند ترپینن و پی-سایمن موجود در آویشن نیز دارای چنین خواصی هستند (Baydar et al., 2004). گزارشاتی در رابطه با اثرات بهبود دهنده ترکیبات مشتق شده از گیاه آویشن بر عملکرد طیور وجود دارد. برای مثال، افزودن اسانس آویشن به جیره و یا آب آشامیدنی جوجه‌های گوشتی منجر به افزایش وزن و بهبود ضریب تبدیل شده است (Alcicek et al., 2004). مکمل‌سازی ۳۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم خوراک از یک ترکیب حاوی کپسایسین، سینامالدئید و کارواکرول اثرات مثبتی بر افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های گوشتی داشته است (Jamroz and Kamel., 2002). Cross و همکاران (۲۰۰۲) گزارش کردند که استفاده از اسانس آویشن باعث بهبود ضریب تبدیل خوراک در جوجه‌های گوشتی می‌شود. جدا از اثرات سودمند بر عملکرد، اثرات آنتی‌اکسیدانی ترکیبات مختلف این گیاه هم در تحقیقات مختلف ثابت شده است. برای مثال، Bölükbaşi و همکاران (۲۰۰۶) دریافتند که روغن آویشن به میزان ۲۰۰ میلی‌گرم در جوجه‌های گوشتی باعث کاهش معنی-دار تیوباربیتوئیک اسید در قسمت ران و سینه می‌شود. مصرف روغن آویشن و مکمل خوراکی تیمول (۴۲/۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم وزن بدن) اثر مثبتی بر افزایش فعالیت آنزیم‌های آنتی اکسیدانی از قبیل سوپراکسیددیسموتاز، گلوتاتیون پراکسیداز و کاتالاز در کبد، کلیه و قلب موش(۷ ماهه و ۲۸ ماهگی از سن) داشته است (Youdim and Deans.,1999). بنابراین با توجه به اثرات آنتی‌اکسیدانی گیاه آویشن و اجزای موجود در آن، به نظر می‌رسد که استفاده از عصاره‌ی این گیاه بتواند تنش اکسیداتیو ناشی از نیترات را در بدن جوجه‌های گوشتی رفع کند و از طریق بهبود وضعیت آنتی-اکسیدانی و احتمال کاهش آسیب‌های بافتی باعث بهبود عملکرد گردد. به همین منظور تاثیر سطوح صفر، ۰/۲، ۰/۴ و ۰/۶ درصد عصاره هیدروالکلی آویشن بر عملکرد، وضعیت آنتی‌اکسیدانی (ظرفیت آنتی-اکسیدانی کل، اسیداوریک و مالون دی آلدئید)، آسیب‌های کبدی و کلیوی (اوره و کراتینین کل و پروتئین کل) همچنین فراسنجه‌های گازهای خونی (pH، فشار اکسیژن، فشار دی‌اکسید کربن، درصد اشباع شدن اکسیژن با هموگلوبین و بی کربنات خون) در جوجه‌های گوشتی دریافت کننده نیترات سدیم مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش ها

تعداد ۲۲۰ قطعه جوجه‌ی نر گوشتی یک روزه (سویه‌ی تجاری راس ۳۰۸) به طور تصادفی بین ۲۰ قفس (۱۱ پرنده در هر قفس) تقسیم شدند و هر ۴ تکرار به یکی از تیمارهای آزمایشی اختصاص داده شد. جیره‌ی پایه ذرت- سویا مشابه از نظر انرژی، پروتئین و سایر مواد مغذی برای تغذیه‌ی همه‌ی جوجه‌ها در تیمارهای مختلف آزمایشی مورد استفاده قرار گرفت. جیره‌ی پایه بر اساس نیازمندی‌های سویه‌ی راس تنظیم شد. همه‌ی پرندگان با جیره‌ی آغازین (از یکروزگی تا ۱۰ روزگی)، رشد (۱۱ روزگی تا ۲۴ روزگی) و پایانی (۲۵ تا ۴۲ روزگی) مشابهی تغذیه شدند (جدول۱) اما پرندگان گروه‌های مختلف سطوح تیمارهای آبی متفاوتی را دریافت کردند. جوجه‌های تیمار شاهد فاقد هیچگونه افزودنی در آب بودند، در حالیکه پرندگان گروه‌های دیگر نیترات سدیم (۲۷/۴ میلی‌گرم) را در آب آشامیدنی به تنهایی و یا همراه با سطوح مختلف ۰/۲، ۰/۴ و ۰/۶ درصد عصاره‌ی آویشن از یکروزگی تا پایان آزمایش دریافت کردند. گزارش شده است که سطوح بالای ۲۰ میلی‌گرم نیترات در جوجه‌های گوشتی و پولت-های بوقلمون منجر به کاهش عملکرد می‌گردد (Marrett et al., 1968). به همین خاطر در تحقیق اخیر سطح ۲۷/۴ میلی‌گرم نیترات سدیم (دارای ۷۳ درصد نیترات بر اساس جرم مولکولی) در آب استفاده شد که حاوی ۲۰ میلی‌گرم نیترات خالص است که با ۵/۴ میلی‌گرم نیترات موجود در آب، نیترات خالص موجود در آب آشامیدنی تیمارهای حاوی نیترات، ۲۵/۴ میلی‌گرم در آب بود. نیترات موجود در آب با استفاده از دستگاه اسپکتروفوتومتر UV/Visible, Unico, 2100 (USA) و روش استاندارد ۲۰۰۶ (ISO) اندازه گیری شد (Merino, 2008). عصاره‌ی آویشن (آویشن باغی) از شرکت اکسیرگل سرخ مشهد تهیه شد. برای اندازه‌گیری کارواکرول عصاره، ابتدا عصاره در یک حلال قطبی مانند دی کلرومتان یا هگزان حل شد، سپس استخراج اسانس از عصاره انجام شد. سپس اسانس به دستگاه PV 4500 Shimaozu GC Chromatograph تزریق شده و درصد ماده موثره آن (کارواکرول) اندازه‌گیری شد که ۰/۲۶۵ درصد بود. آب و خوراک به صورت آزاد در اختیار جوجه‌ها قرار گرفت. پرندگان در طول آزمایش در معرض ۲۳ ساعت روشنایی و ۱ ساعت تاریکی قرار گرفتند. افزایش وزن بدن، میانگین مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک در دوره‌های آغازین، رشد، پایانی و کل دوره آزمایش اندازه‌گیری و محاسبه شد. در پایان دوره (۶ هفتگی)، یک جوجه از هر واحد آزمایشی به طور تصادفی انتخاب و کشتار گردید. نمونه‌های خونی این جوجه‌های کشتار شده در لوله‌های حاوی مواد ضدّ انعقادی (EDTA) جمع آوری گردید. پلاسمای این نمونه‌ها بعد از سانتریفیوژ به مدت ۵ دقیقه در دور ۵۰۰۰ جدا شد و در دمای ۲۰- درجه‌ی سانتیگراد ذخیره گردید. ظرفیت کل آنتی‌اکسیدانی پلاسما با استفاده از روش اسپکتروفتومتری و کیت راندوکس (Randox Laboratories Ltd., Crumlin, UK) اندازه‌گیری شد. میزان مالون‌دی‌آلدئید در حقیقت بیانگر میزان پراکسیداسیون چربی‌های پلاسما می‌باشد که تا حدود زیادی فساد اکسیداتیو را بیان می‌کند. این پارامتر بوسیله‌ی واکنش با اسید تیوباربیتوریک بعد ازاستخراج با بوتانول مشخص شد (Kolahi et al., 2011). کراتینین و اسیداوریک توسط کیت تشخیصی پارس آزمون و اوره توسط کیت زیست شیمی اندازه گیری شد. پروتئین کل توسط با استفاده از کیت تشخیصی پارس آزمون و روش اسپکتروفوتومتری (Alcyon 300, USA) اندازه‌گیری گردید. فراسنجه‌های مربوط به گازهای خون (pH، بی‌کربنات، فشار اکسیژن، فشار دی‌اکسید کربن و درصد اشباع شدن اکسیژن با هموگلوبین) توسط دستگاه Nova Biomedical Blood Gas Analayzer, Phox Plus (Diamond Diagnostics Inc., USA) اندازه‌گیری شد. داده‌های حاصل از آزمایش در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با ۵ تیمار و ۴ تکرار برای هر کدام با استفاده از رویه GLM نرم افزار SAS (Version 9.1) مورد آنالیز قرار گرفتند و مقایسه‌ی میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح ۵ درصد انجام شد. از مقایسات مستقل (Orthogonal) نیز برای مقایسه‌ی فراسنجه‌های عملکردی و آنتی‌اکسیدانی بین جوجه‌های مصرف کننده‌ی آویشن و مصرف کننده‌ی نیترات استفاده شد.

جدول ۱- اجزا و ترکیب جیره‌ی پایه مورد استفاده در آزمایش

اجزا(درصد)	آغازین	رشد	پایانی
دانه ذرت	۳۲/۹۹	۳۴/۴۵	۳۹/۲۸
دانه گندم	۲۰	۲۵	۲۵
روغن سویا	۲/۹۴	۲/۹۰	۳/۳۰
کنجاله دانه سویا (۴۴ درصد پروتئین)	۳۹/۳۳	۳۳/۵۰	۲۸/۲۳
دی کلسیم فسفات	۲/۱۰	۲/۱۵	۲/۱۵
سنگ آهک	۱/۱۰	۰/۸۶	۰/۸۶
ال-لیزین	۰/۲۹	۰/۲۲	۰/۲۰
دی ال – متیونین ۹۸ درصد خلوص	۰/۳۸	۰/۰۸	۰/۱۴
مکمل مواد معدنی و ویتامینی	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰
نمک	۰/۳۷	۰/۳۴	۰/۳۴
جمع کل	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
ترکیب شیمیایی محاسبه شده			
ماده خشک (درصد)	۸۵/۹۸	۸۶/۲۱	۸۶/۲۷
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری در گرم)	۲/۸۶	۲/۹۳	۳/۰۰
پروتئین خام (درصد)	۲۱/۹۹	۱۹/۹۹	۱۷/۹۹
چربی خام (درصد)	۴/۸۷	۴/۹۳	۵/۴۷
فیبر(درصد)	۳/۹۶	۳/۷۰	۳/۴۴
کلسیم (درصد)	۱/۰۰	۰/۹۰	۰/۸۹
فسفرقابل دسترس (درصد)	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۴
نسبت کلسیم به فسفر (درصد)	۲/۲۲	۲/۰۰	۲/۰۲
کلر(درصد)	۰/۳۳	۰/۳۰	۰/۲۹
سدیم (درصد)	۰/۱۶	۰/۱۵	۰/۱۵
متیونین (درصد)	۰/۷۰	۰/۳۸	۰/۴۱
لیزین (درصد)	۱/۴۲	۱/۲۴	۱/۰۹
آرژنین (درصد)	۱/۵۳	۱/۳۷	۱/۲۲
متیونین-سیستین (درصد)	۱/۰۷	۰/۷۳	۰/۷۴
تریپتوفان (درصد)	۰/۲۹	۰/۲۶	۰/۲۳
تیروزین (درصد)	۰/۹۸	۰/۸۹	۰/۸۱
ترئونین (درصد)	۰/۸۵	۰/۷۷	۰/۶۹

[1] رتینول: ۹۰۰۰ واحد بین المللی، آلفا توکوفرول استات: ۱۸ واحد بین المللی، سیانوکوبالامین: ۱۵/۰ میلی گرم، ریبوفلاوین: ۶/۶ میلی گرم، کلسیم پانتونات: ۱۰ میلی گرم، نیاسین: ۳۰ میلی گرم، کولین ۵۰۰ میلی گرم، بیوتین: ۱/۰ میلی گرم، تیامین: ۸/۱ میلی گرم، پیرودوکسین، ۳ میلی گرم، اسیدفولیک: ۱ میلی گرم، ویتامین مناديون: ۲ میلی گرم، آنتی اکسیدان(اتوکسی کوئین): ۱۰۰ میلی گرم، منگنز: ۱۰۰ میلی گرم، روی: ۵۰ میلی گرم، مس: ۱۰ میلی گرم، آهن: ۵۰ میلی گرم، ید: ۱ میلی گرم، سلنیوم: ۰/۲ میلی گرم

نتایج

جداول ۲،۳ و۴ نتایج مربوط به تاثیر مصرف نیترات و سطوح مختلف آویشن را به ترتیب برای افزایش وزن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک در دروه‌های آغازین، رشد، پایانی و کل دوره را نشان می‌دهد. تفاوت معنی‌داری بین تیمارها برای افزایش وزن و مصرف خوراک در دوره‌های آغازین، رشد، پایانی و کل دوره آزمایشی مشاهده نشد (P>۰/۰۵). بعلاوه در مقایسات مستقل هم مصرف عصاره تغییری در افزایش وزن و مصرف خوراک در مقایسه با نیترات ایجاد نکرد (P>۰/۰۵).ضریب تبدیل خوراک در دوره‌های آغازین تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفت (P<۰/۰۵). در دوره‌ی آغازین، نیترات تاثیری بر ضریب تبدیل نداشت ولی مصرف بالاترین سطح عصاره‌ی آویشن باعث افزایش ضریب تبدیل گردید (P<۰/۰۵). در دوره‌ی رشد، پایانی و کل دوره هم تفاوت معنی‌داری بین ضریب تبدیل تیمارهای آزمایشی مشاهده نشد. در مقایسات مستقل هم، مصرف عصاره تغییری در فراسنجه‌های مختلف عملکردی در مقایسه با نیترات در هیچکدام از دوره‌های آزمایشی ایجاد نکرد (P>۰/۰۵).

جدول۲. میانگین افزایش وزن بدن (گرم) جوجه‌های گوشتی دریافت کننده‌ی سطوح مختلف عصاره‌ی آویشن همراه با نیترات سدیم در آب آشامیدنی از ۱ تا ۴۲ روزگی

تیمار	آغازین	رشد	پایانی	کل
شاهد	۱۷۳/۰۱	۶۷۹/۱۲	۱۵۵۷/۲۶	۲۴۰۹/۴
نیترات	۱۶۷/۵۷	۷۳۸/۳۷	۱۵۵۷/۶۳	۲۴۶۳/۶
نیترات و ۰/۲ درصد آویشن	۱۶۶/۵۲	۷۴۳/۷۴	۱۵۳۵/۳۰	۲۴۴۵/۶
نیترات و ۰/۴ درصد آویشن	۱۶۷/۹۸	۷۳۵/۴۳	۱۵۴۲/۲۵	۲۴۴۵/۷
نیترات و ۰/۶ درصد آویشن	۱۶۲/۱۰	۷۵۰/۹۳	۱۵۶۲/۳۶	۲۴۷۵/۴
استاندارد خطا[1]	۳/۱۲	۱۶/۹۵	۱۳/۹۰	۲۰/۸۷
درصد احتمال	۰/۸۹۷	۰/۷۲۳	۰/۹۷۶	۰/۹۱۰
عصاره در مقابل نیترات	۰/۹۶۱	۰/۷۸۸	۰/۶۷۸	۰/۹۴۹

[1] Pooled SEM

جدول۳. میانگین مصرف خوراک (گرم) جوجه‌های گوشتی دریافت کننده‌ی سطوح مختلف عصاره‌ی آویشن همراه با نیترات سدیم در آب آشامیدنی از ۱ تا ۴۲ روزگی

تیمار	آغازین	رشد	پایانی	کل
شاهد	۱۵۱/۲۴	۱۰۶۶/۵۰	۳۰۵۰/۴۵	۴۲۶۸/۲
نیترات	۱۳۹/۰۷	۱۱۸۱/۹۰	۳۰۰۸/۱۰	۴۳۲۹/۱
نیترات و ۰/۲ درصد آویشن	۱۳۸/۲۲	۱۱۲۱/۰۶	۲۹۶۰/۳۶	۴۲۱۹/۶
نیترات و ۰/۴ درصد آویشن	۱۴۲/۴۱	۱۱۷۳/۷۵	۲۹۶۹/۲۰	۴۲۸۵/۴
نیترات و ۰/۶ درصد آویشن	۱۵۷/۱۷	۱۲۰۴/۸۲	۳۰۴۳/۵۵	۴۴۰۵/۵
استاندارد خطا[1]	۳/۱۵	۲۳/۲۷	۲۹/۱۹	۴۷/۶۷
درصد احتمال	۰/۲۴۴	۰/۳۷۸	۰/۸۴۳	۰/۸۲۲
عصاره در مقابل نیترات	۰/۳۹۵	۰/۷۱۲	۰/۴۳۶	۰/۷۱۶

[1] Pooled SEM

جدول٤. میانگین ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های گوشتی دریافت کننده‌ی سطوح مختلف عصاره‌ی آویشن همراه با نیترات سدیم در آب آشامیدنی از ۱ تا ٤٢ روزگی

تیمار	آغازین	رشد	پایانی	کل
شاهد	۰/۸۷ b	۱/۵۷	۱/۹۵	۱/۷۷
نیترات	۰/۸۳ b	۱/۶۰	۱/۹۳	۱/۷۵
نیترات و ۰/۲ درصد آویشن	۰/۸۳ b	۱/۵۰	۱/۹۳	۱/۷۲
نیترات و ۰/۴ درصد آویشن	۰/۸۴ b	۱/۶۰	۱/۹۲	۱/۷۵
نیترات و ۰/۶ درصد آویشن	۰/۹۷ a	۱/۶۱	۱/۹۵	۱/۷۷
استاندارد خطا[1]	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۱
درصد احتمال	۰/۰۰۲	۰/۲۷۷	۰/۹۸۴	۰/۵۹۱
عصاره در مقابل نیترات	۰/۱۲۶	۰/۹۶۸	۰/۷۳۷	۰/۵۵۴

میانگین‌های با حروف لاتین متفاوت در هر ستون اختلاف معنی‌داری با هم دارند (P<۰/۰۵).

[1] Pooled SEM

فراسنجه‌های خونی

جدول ۵ نتایج مربوط به تاثیر مصرف نیترات و سطوح مختلف عصاره‌ی آویشن بر اوره، اسیداوریک، کراتینین، پروتئین کل، ظرفیت کل آنتی-اکسیدانی و مالون دی آلدئید خون را در سن ۶ هفتگی نشان می‌دهد. هیچکدام از تیمارهای آزمایشی تاثیری بر اسیداوریک، کراتینین، پروتئین کل و ظرفیت کل آنتی‌اکسیدانی در ۴۲ روزگی نداشتند (P>۰/۰۵). مصرف نیترات منجربه افزایش اوره گردید در حالی که مکمل‌سازی عصاره‌ی آویشن، سطح اوره را به حال عادی کاهش داد (P<۰/۰۵). اگرچه تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای آزمایشی برای مالون دی آلدئید خون وجود نداشت ولی این فراسنجه در مقایسات مستقل تمایل به معنی‌دار شدن داشت (P=۰/۰۶). و مصرف عصاره در مقایسه با نیترات منجربه کاهش عددی مالون دی آلدئید خون گردید (P<۰/۰۵).

جدول۵. فراسنجه‌های آنتی‌اکسیدان خون جوجه‌های گوشتی (در سن ٦ هفتگی) دریافت کننده‌ی نیترات سدیم یا سطوح مختلف عصاره‌ی آویشن در آب آشامیدنی

تیمار	اسیداوریک (میلی‌گرم در دسی لیتر)	اوره (میلی‌گرم در دسی لیتر)	کراتینین (میلی‌گرم در دسی لیتر)	پروتئین کل (میلی‌گرم در دسی لیتر)	آنتی اکسیدان کل (میلی‌مول بر لیتر)	مالون دی آلدئید (نانومول بر میلی لیتر)
شاهد	۹/۸	۱/۷۵ b	۰/۲۶	۴/۶۵	۲/۱۴	۳/۴۰
نیترات	۹	۳/۰۰ a	۰/۳۲	۴/۵۲	۱/۴۱	۴/۲۶
نیترات و ۰/۲ درصد آویشن	۸	۱/۲۵ b	۰/۲۶	۵/۱۰	۱/۶۸	۲/۲۶
نیترات و ۰/۴ درصد آویشن	۷/۱۵	۱/۰۰ b	۰/۲۸	۴/۶۲	۱/۸۶	۲/۷۵
نیترات و ۰/۶ درصد آویشن	۷/۶۶	۱/۵۰ b	۰/۲۹	۴/۷۲	۱/۷۴	۳/۷۵
استاندارد خطا[1]	۰/۴	۰/۱۹	۰/۰۱	۰/۱	۰/۱۳	۰/۳۳
درصد احتمال	۰/۳۰۰	۰/۰۰۴۵	۰/۶۵۰	۰/۴۷۳	۰/۶۰۰	۰/۱۶۷
عصاره در مقابل نیترات	۰/۲۵۱	۰/۰۰۰۳	۰/۳۱۰	۰/۲۸۹	۰/۳۵۹	۰/۰۶۵

میانگین‌های با حروف لاتین متفاوت در هر ستون اختلاف معنی‌داری با هم دارند (P<۰/۰۵).

[1] Pooled SEM

گازهای خون

تاثیر مصرف نیترات و سطوح مختلف عصاره‌ی آویشن بر pH، فشار اکسیژن، فشار دی‌اکسید کربن، درصد اشباع شدن اکسیژن و بی‌کربنات خون در آخر دوره‌ی آزمایش در جدول ۶ آمده است. هیچکدام از تیمارهای آزمایشی تاثیری بر پارامترهای اندازه‌گیری شده گازهای خون در ۴۲ روزگی نداشتند (P>۰/۰۵).

جدول٦. فراسنجه های گازهای خون جوجه‌های گوشتی (در سن ٦ هفتگی) دریافت کننده‌ی نیترات سدیم یا سطوح مختلف عصاره‌ی آویشن درآب آشامیدنی

تیمار	pH	فشار جزئی اکسیژن (میلی مول جیوه)	فشار جزئی دی اکسید کربن (میلی‌مول جیوه)	اشباع شدن اکسیژن با هموگلوبین (درصد)	بی‌کربنات (میلی مول در لیتر)
شاهد	۷/۴۶	۴۳/۸۶	۴۵/۷۳	۵۰/۰۶	۳۲/۸۳
نیترات	۷/۳۸	۳۹/۵۰	۵۶/۰۳	۴۱/۹۰	۳۵/۲۰
نیترات و ۰/۲ درصد آویشن	۷/۳۸	۴۰/۷۳	۵۱/۲۰	۴۲/۴۰	۳۱/۸۰
نیترات و ۰/۴ درصد آویشن	۷/۳۹	۴۳/۶۵	۵۵/۹۳	۵۲/۰۵	۳۴/۹۰
نیترات و ۰/۶ درصد آویشن	۷/۴۳	۴۳/۸۵	۴۶/۱۰	۴۸/۹۶	۳۱/۸۵
استاندارد خطا[1]	۰/۰۱	۱/۴	۱/۸	۱/۹	۰/۶۷
درصد احتمال	۰/۳۰۸	۰/۸۸۳	۰/۱۶۳	۰/۶۱۳	۰/۳۸۲
عصاره در مقابل نیترات	۰/۴۷۷	۰/۵۱۷	۰/۲۴۳	۰/۴۴۲	۰/۲۴۳

[1] Pooled SEM

بحث

در آزمایش اخیر، مصرف بالاترین سطح آویشن (۰/۶ درصد) باعث بدتر شدن ضریب تبدیل در دوره‌ی آغازین گردید. این اولین گزارش در رابطه با تاثیر عصاره‌ی هیدروالکلی آویشن بر عملکرد و قدرت آنتی‌اکسیدانی جوجه‌های‌گوشتی تحت تیمار نیترات سدیم در آب آشامیدنی است و هیچ گزارشی در این زمینه وجود ندارد. اما این افزایش ضریب تبدیل در پرندگان مصرف کننده‌ی بالاترین سطح ۰/۶ درصد عصاره‌ی آویشن ممکن است به خاطر مصرف خوراک بیشتر آن‌ها از لحاظ عددی باشد. بر اساس گزارش Toghyani و همکاران (۲۰۱۰) سطوح بالاتر آویشن در جیره (دروه‌ی‌آغازین) ممکن است اثر معکوسی بر جمعیت برخی میکروب‌های دستگاه گوارش از جمله لاکتوباسیلوس داشته باشد، که از تاثیر مثبت گیاه بر عملکرد جلوگیری نموده و پیامد آن تضعیف ضریب تبدیل است. در یک سری از گزارشات همچنین شواهدی از بدتر شدن ضریب تبدیل خوراک از طریق افزودن کارواکرول (Lee at al., 2003a) و مخلوط روغن‌های ضروری شامل پونه کوهی، سینامون، آویشن و کاپسیکوم (Zhang et al., 2005) به جیره گزارش شده است.

بعلاوه هیچکدام از فراسنجه‌های عملکرد در دروه‌های بعد تحت تاثیر عصاره‌ی آویشن قرار نگرفت. Lee و همکاران (۲۰۰۳b) گزارش کردند که مکمل‌سازی جیره با ۱۰۰ یا ۲۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم تیمول سبب بهبود عملکرد نشد، اگرچه تمایل مثبتی برای افزایش وزن بدن و بهبود ضریب تبدیل خوراک مشاهده شد. سطح ۲۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم تیمول یک اثر مثبت بر مصرف خوراک داشت (Lee et al., 2003a; 2004a). Cross و همکاران (۲۰۰۲) گزارش کردند که هیچ تفاوتی در افزایش وزن بدن جوجه‌های گوشتی دریافت کننده‌ی جیره بر پایه‌ی کنجاله گندم-سویا با یا بدون پودر آویشن وجود ندارد. Cross و همکاران (۲۰۰۳) نشان دادند که روغن آویشن در سطح ۱، ۳ و ۵

گرم در کیلوگرم هیچ تاثیری بر افزایش وزن بدن جوجه‌های گوشتی ندارد.

بر خلاف نتایج آزمایش اخیر، آویشن و اجزای آن در تعدادی از تحقیقات باعث بهبود بعضی از فراسنجه‌های عملکردی شده‌اند. Toghyani و همکاران (۲۰۱۰) نشان دادند که ۵ گرم آویشن در کیلوگرم خوراک باعث افزایش معنی‌دار وزن بدن شد. سطح ۵ درصد مخلوط عصاره‌های گیاهی که شامل مرزنجوش، آویشن، دارچین و اوکالیپتوس تمایل به بهبود ضریب تبدیل خوراکی نسبت به تیمار شاهد شد (Ulfah, 2006). Bölükbasi و همکاران (۲۰۰۶) با افزودن ۱۰۰ گرم بر کیلوگرم روغن خوراکی آویشن به جیره‌ی جوجه‌های گوشتی تاثیر مثبتی بر مصرف خوراک مشاهده کردند. Cross و همکاران (۲۰۰۷) افزایش وزن بدن را هنگام مصرف ۱۰۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم آویشن را در یک سطح در جیره‌ی جوجه‌های گوشتی مشاهده کردند اگرچه مصرف خوراک تقریبا ۱۰ درصد کاهش یافته بود. تفاوت نتایج مذکور با تحقیق اخیر احتمالا ناشی از تفاوت در نحوه‌ی استفاده عصاره بوده است. در تحقیق اخیر، تاثیر عصاره در شرایط تنش اکسیداتیو ناشی از نیترات بررسی شد ولی بیشتر نتایج ذکر شده اثر عصاره یا گیاه بدون هیچ ترکیب دیگری بررسی شده است. تاکنون گزارشهای زیادی در رابطه با اثرات آنتی‌اکسیدانی آویشن گزارش شده است. برای مثال، مصرف تیمول اکسیداسیون پلاسمای خون و تشکیل مالون دی آلدئید را تا حدود ۴۳ درصد کاهش داده است (Lee, et al., 2001). همچنین Youdim and Deans (۱۹۹۹ و ۲۰۰۰) دریافتند که استفاده از روغن آویشن و آویشن خوراکی در تغذیه‌ی موش منجربه حفظ فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدان سوپراکسید دیسموتاز، گلوتاتیون پراکسیداز و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی گردید. با توجه به اثرات ذکر شده آنتی‌اکسیدانی عصاره‌ی آویشن، بهبود وضعیت آنتی-اکسیدانی قابل انتظار بود ولی تغییری در هیچکدام از فراسنجه‌های آنتی‌اکسیدانی اسید اوریک و ظرفیت کل آنتی‌اکسیدانی مشاهده نشد، اگرچه مالون دی آلدئید تمایل به معنی‌دار شدن داشت.

بنابراین به نظر می‌رسد که اثرات آنتی‌اکسیدانی عصاره‌ی آویشن تحت تنش بروز پیدا می‌کند. مصرف ۲۷/۴ میلی‌گرم نیترات سدیم در آزمایش اخیر منجر به تنش اکسیداتیو نگردید (چون مصرف نیترات تغییری در میزان مالون دی آلدئید و همچنین فراسنجه‌های گازهای خون ایجاد نکرد) و به همین خاطر اثرات آنتی‌اکسیدانی عصاره‌ی آویشن بروز پیدا نکرد.

بعلاوه تغییری در سایر فراسنجه‌های خونی پروتئین کل و کراتینین و همچنین فراسنجه‌های مربوط به گازهای خون مشاهده نشد ولی اوره در اثر مصرف نیترات افزایش یافت. اوره‌ی پلاسما مفیدترین متغیر برای تشخیص نارسایی‌های کلیوی است (Kaneko et al., 1997). بنابراین به نظر می‌رسد که مصرف نیترات موجب آسیب‌های کلیوی را در انتهای دوره‌ی آزمایش شده است که سطح اوره‌ی خون را افزایش داده است ولی عصاره‌ی آویشن با جلوگیری از این آسیب‌ها، از افزایش سطح اوره‌ی خون جلوگیری کرده است. باید توجه داشت که اگرچه اوره به عنوان یک شاخص آسیب کلیوی افزایش یافته است ولی بروز این آسیب تاثیری بر عملکرد نداشته است. بنابراین این فرضیه تقویت می-گردد که ایجاد این آسیب کلیوی در انتهای دوره‌ی آزمایش اتفاق افتاده است که تاثیری بر فراسنجه‌های عملکردی وارد نکرده است.

نتیجه‌گیری کلی

به نظر می‌رسد که اگرچه مصرف ۲۷/۴ میلی‌گرم نیترات در آب آشامیدنی باعث ایجاد آسیب‌های کلیوی و در نتیجه افزایش اوره خون در جوجه‌های گوشتی در اواخر دوره آزمایش (۴۲ روزگی) می‌گردد ولی تغییری در عملکرد، فراسنجه‌های آنتی‌اکسیدان خون و همچنین گازهای خونی ایجاد نمی‌کند که بیانگر عدم ایجاد مت‌هموگلوبینمیا و پراکسیداسیون است. اما مصرف عصاره‌ی آویشن در جوجه‌های تحت تیمار نیترات از طریق کاهش آسیب-های کلیوی آخر دوره ناشی از نیترات باعث کاهش اوره خون می‌شود.

منابع

1- Alçiçek, A., Bozkurt, M. and Çabuk, M. (2004). The effect of a mixture of herbal essential oils, an organic acid or a probiotics on broiler performance. South African Journal of Animal Science. 34: 217-222.

2- Atef, M., Abo-Norage, M.A., Hanafy, M.S. and Agag, A.E. (1991). Pharmacotoxicological aspects of nitrate and nitrite in domestic fowls. British Poultry Science. 32: 399-404.

3- Ayo, J.O., Minka, N.S. and Mamman, M. (2006). Excitability scores of goats administered ascorbic acid and transported during hot-dry conditions. Journal of Veterinary Science. 7: 127-131.

4- Barton, T.L., Hileman, L.H. and Nelson, T.S. (1986). A Survey of water quality on Arkansas broiler farms and meeting poultry health and Condemnation. University of Arkansas Fayetteville.

5- Baydar, H., Sagdic, O., Ozkan, G. and Karadogan, T. (2004). Antibacterial activity and composition of essential oils from Origanum, Thymbra and Satureja species with commercial importance in Turkey. Food Control. 15: 169-172.

6- Bölükbaşi, Ş.C., Erhan, M.K. and Özkan, A. (2006). Effect of dietary thyme oil and vitamin E on growth, lipid oxidation, meat fatty acid composition and serum lipoproteins of broilers. South African Journal of Animal Science. 36: 189-196.

7- Carter, TA. and Sneed, RE. (1987). Poultry Science and Technology Guide. North Carolina State University, Raleigh.

8- Choi, S.Y., Chung, M.J. and Sung, N.J. (2002). Volatile N nitrosamine inhibition after intake of Korean green tea and Maesil extracts with an amine-rich diet in subjects ingesting nitrate. Food and Chemical Toxicology. 40: 949-957.

9- Chow, C.K. and Hong, C.B. (2002). Dietary vitamin E and selenium and toxicity of nitrite and nitrate. Toxicology. 180: 195-207.

10- Chow, C.K. and Hong, Reese, M. and Gairola, C. (1984). Effect of dietary vitamin E on nitrite-treated rats. Toxicological Letters, 23: 109–117.

11- Cross, D.E., Acamovic, T., Deans, S.G. and McDevitt, R.M. (2002). The effect of dietary inclusions of herbs and their volatile oils on the performance of growing chickens. British Poultry Science. 43: 33-35.

12- Cross, D.E., McDevitt, R.M., Hillman, K. and Acamovic, T. (2007). The effects 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.

13- 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. British Poultry Science. 44: 18-19.

14- Farag, R.S., Badei, A.Z.M.A., Hewedi, F.M. and El-Baroty, G.S.A. (1989). Antioxidant activity of some spice essential oils on linoleic acid oxidation in aqueous media. Journal of American Oil Chemists Society. 66: 792-799.

15- Jamroz, D., and Kamel, C. (2002). Plant extracts enhance broiler performance. Journal of Animal Science. 80: 41-41.

16- Kaneko, J.J., Harvey, J.W. and Michael, LB. (1997). Clinical Biochemistry of Domestic Animals. 5th Ed. New York, Academic Press. pp: 857-879.

17- Kasyanenko, I.V., Pinchuk, V.G., Mysasoyedov, D.V., Pivnyuk, V.M. and Osipova, L.A. (1992). Oncology. Naukova Dumka, Kiev. 264 pp.

18- Kolahi, S., Hejazi, J., Mohtadinia, J., Jalili, M., Farzin, H., (2011). The evaluation of concurrent supplementation with vitamin E and omega-3 fatty acids on plasma lipid per oxidation and antioxidant levels in patients with rheumatoid arthritis. Internet Journal of Rheumatology. 7:1cf7.

19- Lee, K.W., Everts, H., Kappert, H.J., Frehner, M., Losa, R. and Beynen, AC. (2003a). Effects of dietary essential oil components on growth performance, digestive enzymes and lipid metabolism in female broiler chickens. British Poultry Science. 44: 450-457.

20- Lee, K.W., Everts, H., Kappert, H.J., Frehner, M., Losa, R. and Beynen, A.C. (2003b). Dietary Carvacrol lowers body weight gain but improves feed conversion in female broiler chickens. The Journal of Applied Poultry Research. 12: 394-399.

21- Lee, K.G. and Shibamoto, T. (2001). Inhibiton malonaldehyde formation from blood plasma oxidation by aroma extracts and aroma components isolated from clove and eucalyptus. Food and Chemical Toxicology. 39: 1199-1204.

22- Lee, K.W., Everts, H., Kappert, H.J., van der Kuilen, J., Lemmers, A.G., Frehner, M., Beynen, A.C. (2004a). Growth performance, intestinal viscosity, fat digestibility and plasma cholesterol in broiler chickens fed a rye-containing diet without or with essential oil components. International Journal of Poultry Science. 3: 613-618.

23- Manassaram, D.M., Backer, L.C. and Moll, D.M. (2006). A review of nitrates in drinking water: Maternal exposure and adverse reproductive and developmental outcomes. Environmental Health Perspective. 114: 320-327.

24- Merino, Leonardo. (2008). Development and validation of a method for determination of residual nitrite/nitrate in foodstuffs and water after Zinc reduction. Food Anal Methods. 2: 212–220.

25- Marrett, L. E. and Sunde, M. L. (1968). The use of turkey poults and chickens as test animals for nitrate and nitrite toxicity. Poultry Science. 68:511-519.

26- Phillips, W.E. (1971). Naturally occurring nitrate and nitrite in foods in relation to infant methaemoglobinaemia. Food and Cosmetics Toxicology. 9: 219-228.

27- Rocha, BS., Gago, B., Barbosa, RM., Lundberg, J.O., Radi, R. and Laranjinha, J. (2012). Intra gastric nitration by dietary nitrite: implications for modulation of protein and lipid signaling. Free Radical Biology Medicine. 52: 693-8.

28- Salvemini, D. and Cuzzocrea. (2002). Superoxide, superoxide dismutase and ishemic injury. Current Opinion Investigational Drugs. 3:886-895.

29- Santamaria, P. (2006). Nitrate in vegetables: toxicity, content, intake and EC regulation (review). Journal of the Science of Food and Agriculture. 86: 10-17.

30- Sharafzadeh, Sh., Alizadeh, O. and Vakili, M. (2011). Effect of Nitrogen Sources and Levels on essential oil components of thymus vulgaris L. Australian Journal of Basic and Applied Sciences. 5: 885-889.

31- Singhal, S., Gupta, R. and Gogle, A. (2001). Comparison of antioxidant efficacy of vitamin E, vitamin C, vitamin A and fruits in coronary heart diseases. A controlled trial. Journal of the Association of Physicians, India. 49: 327-331.

32- Slepchenko, V.N. and Rhnelnitskh, G.A. (1988) Toxic effects of dietary nitrate on semen production in bulls. Veterinariya, Kiev USSR. 63:63-67.

33- Suteu, R., Altuntas, I., Buyukvanli, B., Akturk, O., Koylu, H. and Delibas, N. (2007). The effects of diazozin on lipid peroxidation and antioxidant enzymes in rats erythrocytes: role of vitamins E and C. Toxicology and Industrial Health. 23: 13-17.

34- Toghyani, M., Tohidi, M. (2010). Performance, immunity, serum biochemical and hematological parameters in broiler chicks fed dietary thyme as alternative for an antibiotic growth promoter. African Journal of Biotechnology. 9: 6819-6825.

35- Ulfah, M. (2006). Essential oils as multi-function feed additive (MFA) to improve broilers performance, metabolism, dung consistency and efficiency of production. Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics. 88: 50-55

36- Youdim, K.A. and Deans, S.G. (2000**).** Effect of thyme oil and thymol dietary supplementation on the antioxidant status and fatty acid composition of the aging rat brain. British Journal of Nutrition. 83: 87-93.

37- Youdim, K.A. and Deans, S.G. (1999). Dietary supplementation of thyme (Thymus Vulgaris L.) essential oil during the lifetime of the rat: Its effects on the antioxidant status in liver, kidney and heart tissues. Mechanisms of Ageing and Development. 109: 163-75.

38- Youdim, K.A., and Deans, S.G. (1999). Beneficial effects of thyme oil on age-related changes in the phospholipid C20 and C22 polyunsaturated fatty acid composition of various rat tissues. Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Molecular and Cell Biology of Lipids. 1438: 140-6.

39- Zhang, KY., Yan, F., Keen, CA. and Waldroup, PW. (2005). Evaluation of microencapsulated essential oils and organic acids in diets for broiler chickens. International Journal of Poultry Science. 4: 612-619.