دوماهنامه علمی-پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران
جلد ۳۱، شماره ۴، صفحه ۶۰۹-۵۹۸ (۱۳۹۴)

تأثیر سطوح مختلف عصاره آویشن (*Thymus vulgaris* L.) بر رشد، فراسنجه‌های خونی و خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی مصرف‌کننده نیترات سدیم در آب آشامیدنی

توحید بومی[۱] و محسن دانشیار[۲*]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

۲*- نویسنده مسئول، استادیار، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

پست الکترونیک: mohsen_daneshyar@yahoo.com و mohsen_daneshyar@urmia.ac.ir

تاریخ دریافت: مرداد ۱۳۹۲ تاریخ اصلاح نهایی: اسفند ۱۳۹۲ تاریخ پذیرش: اردیبهشت ۱۳۹۳

چکیده

به‌منظور بررسی اثرات مصرف ۲۷/۴ میلی‌گرم نیترات سدیم یا سطوح مختلف صفر، ۰/۲، ۰/۴ و ۰/۶ درصد عصاره آویشن (*Thymus vulgaris* L.) در آب آشامیدنی حاوی نیترات سدیم بر رشد، خصوصیات لاشه و برخی فراسنجه‌های خونی، تعداد ۲۲۰ قطعه جوجه نر یک‌روزه نژاد راس (۳۰۸) به‌طور تصادفی در ۵ گروه انتخاب شدند. تفاوت معنی‌داری برای مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک بین جوجه‌های گوشتی تیمارهای مختلف در کل دوره آزمایشی مشاهده نشد ($p>۰/۰۵$). البته استفاده از سطوح مختلف عصاره آویشن یا نیترات تأثیری بر میزان گلوکز، کلسترول و تری‌گلیسرید و همچنین سطح آنزیم‌های آسپارتات‌آمینوترانسفراز خون جوجه‌های گوشتی نداشت ($p>۰/۰۵$). مصرف نیترات میزان HDL را به‌طور معنی‌داری در مقایسه با تیمار شاهد افزایش داد ($p<۰/۰۵$) ولی مصرف سطوح ۰/۲٪ و ۰/۴٪ آویشن به همراه نیترات باعث کاهش میزان HDL گردید. در مقایسات مستقل هم مصرف عصاره آویشن منجر به کاهش HDL خون گردید. همچنین وزن نسبی ران، سینه، کبد، قلب، شش، طحال و چربی محوطه بطنی تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت ($p>۰/۰۵$). به‌طور کلی مصرف عصاره آویشن تأثیری بر عملکرد جوجه‌های مصرف‌کننده نیترات نداشت ولی از طریق کاهش اکسیداسیون LDL موجب کاهش سطح HDL خون جوجه‌های گوشتی گردید.

واژه‌های کلیدی: افزایش وزن، لیپوپروتئین با چگالی بالا، نیترات‌ها، عصاره گیاهی.

مقدمه

برای تولید بیشتر در کشاورزی به‌ویژه در کشت ذرت و سبزیجات و دیگر محصولات و علوفه‌ها از کودهای نیتروژنه استفاده می‌شود. اضافه نمودن نیتروژن بیش از حد نیاز گیاهان به خاک باعث نفوذ نیترات اضافی به داخل خاک و آب‌های زیرزمینی شده و در نتیجه چاه‌های آب را آلوده می کند. علاوه‌بر کودهای نیتروژنه، فضولات دام و طیور و همچنین فاضلاب های شهری نیز باعث آلوده شدن آب و خاک می‌شوند. از این‌رو آب‌های زیرزمینی در بسیاری از نقاط جهان، تنها منبع مورد استفاده برای شرب و مصارف خانگی هستند و در نتیجه، ترکیب های نیترات و نیتریت ازجمله عوامل آلاینده منابع آب‌های زیرزمینی محسوب

می‌شوند (Liu *et al*., 2005). در سال‌های اخیر به‌دلیل گسترش کشاورزی و افزایش استفاده از کودهای حاوی نیترات و نیتریت و ضایعات حیوانی و صنعتی، غلظت این ترکیب‌ها رو به افزایش بوده است (Schuddeboom, 1993). هنگامی که غلظت نیترات در آب آشامیدنی کمتر از ۱۰ میلی گرم در لیتر باشد، گیاهان مهمترین منبع ورود نیترات به بدن می‌باشند ولی غلظت‌های بالاتر نیترات در آب آشامیدنی مهمترین منبع ورود نیترات به بدن می‌باشد (Anku *et al*., 2009). حیوانات اهلی با چرا کردن در این مناطق و دریافت آب آشامیدنی حاوی نیترات سطوح بالایی از نیترات دریافت می‌کنند (Hill, 1991). نیترات، یونی پایدار و محلول در آب است که به طور طبیعی به صورت یون NO_3 در قسمتی از چرخه نیتروژن ساخته می‌شود. نیترات به خودی خود مضر نیست ولی پس از تبدیل شدن به نیتریت سمّی خواهد بود (Fan *et al*., 1987). نیترات و نیتریت در بخش‌های ابتدایی روده کوچک به سرعت جذب شده و وارد خون می شوند. در خون نیتریت به‌سرعت به نیترات اکسید شده و بعد طی فرایندی، هموگلوبین خون را به مت‌هموگلوبین تبدیل می‌کند. در این حالت هموگلوبین توانایی برقراری پیوند با اکسیژن و گاز کربنیک و در نتیجه انتقال آن بین بافت ها و ریه را نخواهد داشت و به این حالت مت‌هموگلوبینمیا گفته می‌شود (Craun *et al*., 1981). مت‌هموگلوبینمیای ایجاد شده از تبدیل نیترات به نیتریت باعث کمبود اکسیژن می‌گردد. به‌علاوه اینکه مشکلات و بیماری هایی مانند سرطان، افزایش فشار خون، افزایش مرگ و میر جنین، نقص سیستم عصبی مرکزی، دیابت، سقط‌های خود به خودی، عفونت دستگاه تنفسی و کاهش قدرت سیستم ایمنی را نیز به‌دنبال دارد (Gupta *et al*., 2000). یکی از عوارض مصرف نیترات و نیتریت بر بدن، کاهش وضعیت آنتی اکسیدانی و آسیب‌های اکسیداتیو است. اینگونه آسیب‌ها به وسیله گونه‌های فعال اکسیژن مواد غذایی تحریک می شوند که در ایجاد بیماری سرطانی و پیری نقش مهمی دارند (Halliwel *et al*., 1987). رادیکال‌های آزاد و سایر انواع آن باعث اکسیداسیون مولکول‌های آلی (از قبیل پروتئین، آمینواسیدها، لیپید و DNA) شده و در نهایت آسیب و مرگ سلول را به‌دنبال دارند (Zheng & Storz, 2000). اکسیژن و نیتروژن واکنش‌دهنده رادیکالی به طور مداوم در بدن تولید می شوند و تولید آنها توسط آنزیم‌های آنتی اکسیدان سوپراکسیددسموتاز، گلوتاتیون پراکسیداز و کاتالاز کنترل می شود. زمانی که تولید رادیکال‌ها بیش از حد باشد، سوبستراها در معرض اکسیداسیون قرار می‌گیرد، مکانیسم‌های دفاعی بدن ناتوان می‌شود و تخریب مولکول‌های زیستی (DNA، لیپید، پروتئین) اتفاق می‌افتد (Oke *et al*., 2009). نیترات با تولید سوپراکسید و پروکسید هیدروژن، اکسیداسیون آلفا-توکوفرول و تولید آلفا-توکوفریل کوئینون را افزایش می‌دهد (Singh *et al*., 1998)، در حالی‌که به نظر می‌رسد استفاده از آنتی‌اکسیدان‌ها بتواند اثرات منفی نیترات را بر عملکرد جوجه های گوشتی کاهش دهد. البته شواهد تجربی کمی در مورد نقش آنتی‌اکسیدان‌ها در رژیم غذایی بر سمّیت نیتریت و نیترات موجود است (Chow *et al*., 1980).

آویشن باغی یکی از گیاهان دارویی است که خاصیت آنتی‌اکسیدانی دارد. این گیاه دارای نام علمی *Thymus vulgaris* L. می‌باشد و از خانواده نعناع (Labiatae) است. آویشن دارای ۴۰۰ گونه از گیاهان علفی مقاوم، چندساله و معطر همیشه سبز یا نیمه‌سبز است که به‌طور عمده بومی نواحی معتدل شمالی نظیر اروپای جنوبی و آسیاست. این گیاهان معطر به‌طور معمول با نام Thyme شناخته می‌شوند (Tepe *et al*., 2005). آویشن به‌طور متداول به‌عنوان چاشنی و طعم‌دهنده غذا به گوشت و محصولات غذایی افزوده می‌شود (Aydin *et al*., 2005). برای درمان در طب سنتی به دلیل خصوصیاتی همانند ضدمیکروبی، آنتی‌اکسیدان، ضداسپاسم، خلط‌آور، گندزدا (Hertrampf, 2001)، اشتهاآور، ضدسرفه، ضدنفخ و اثر ضدکرمی مورد استفاده قرار می‌گیرد (Imelouane *et al*., 2009). مهمترین اجزای تشکیل‌دهنده عصاره آویشن شامل تانن‌ها، ساپونین‌ها، گلیکوزیدها و اسانس‌ها هستند. تیمول، کارواکرول، پارا-سیمول، لینالول و سینئول اجزا اصلی

تشکیل‌دهنده اسانس آویشن می‌باشند (Udea & Shigemiu,1998). توانایی آنتی‌اکسیدانی روغن‌های ضروری آویشن به ترکیب های فنولی تیمول، کارواکرول و تیموهیدروکینون نسبت داده می‌شود (Jukic & Milos, 2004). اثرات آنتی‌اکسیدانی ترکیب های مختلف این گیاه در تعدادی از تحقیقات ثابت شده‌است. به‌عنوان مثال، Botsoglou و همکاران (۱۹۹۷) و Radwan و همکاران (۲۰۰۸) کاهش میزان مالون‌دی‌آلدهید زرده تخم‌مرغ مرغ‌های تغذیه شده با جیره حاوی آویشن را گزارش کردند.

جدا از اثرات مذکور، افزودن روغن‌های فرّار به جیره یا آب آشامیدنی جوجه های گوشتی بر بهبود افزایش وزن و بهبود ضریب تبدیل خوراک هم گزارش شده‌است که به اثرات روغن‌های فرّار مثل تیمول، کارواکرول و لینالوئل آویشن بر بهبود گوارش مواد مغذی نسبت داده شده‌است (Alcicek *et al*., 2004). حتی گزارش شده که ساپونین‌های موجود در عصاره آویشن (۵۰ تا ۱۰۰ میلی‌گرم) می‌توانند باعث کاهش سطوح کلسترول شوند (Udea & Shigemiu, 1998). به‌علاوه اینکه گزارش شده‌است که کارواکرول موجود در آویشن (۲۰۰ قسمت در میلیون) قادر به کاهش تری‌گلیسریدهای خون جوجه‌های گوشتی است (Lee *et al*., 2003). به همین دلیل بررسی میزان کلسترول، HDL و تری‌گلیسرید از اهداف دیگر آزمایش اخیر بود.

علاوه‌بر اثرات مضر مذکور، نیترات و نیتریت اثرات زیانباری هم بر کبد و کلیه پرندگان داشته‌اند و سبب افزایش میزان اوره و کراتینین خون می‌شوند (Atef *et al*., 1991). سطح آنزیم آسپارتات‌آمینوترانسفراز (AST) یا گلوتامیک اگزالواستات ترانسفراز خون در آسیب‌های قلبی و کبدی افزایش می‌یابد (Daneshyar *et al*., 2009؛ Safary & Daneshyar, 2012). ترکیب‌های فنولی و فلاونوئیدهای گیاهانی از قبیل آویشن می‌توانند باعث افزایش دفع کراتینین و کاهش کراتینین سرم شوند (Rechner *et al*., 2001) و از آثار سمّی داروها بر کبد جلوگیری کنند، حتی آزادسازی آنزیم‌ها را به داخل خون کاهش دهند (Marchishin, 1983). بنابراین فعالیت آنزیم AST در خون مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روشها

کلیه مراحل این آزمایش از تاریخ ۹۱/۱۰/۲۵ تا ۹۱/۱۲/۷ در فارم تحقیقاتی طیور گوشتی گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه واقع در پردیس نازلو انجام شد. تعداد ۲۲۰ قطعه جوجه نر گوشتی یک روزه (سویه تجاری راس ۳۰۸) در ۵ تیمار (۴ تکرار برای هر تیمار) برای بررسی تأثیر سطوح مختلف عصاره هیدروالکلی آویشن بر اثرات منفی ناشی از نیترات سدیم در آب آشامیدنی مورد استفاده قرار گرفت. به‌منظور خروج گازهای حاصل از تخمیر مدفوع و هوای تنفسی از دو عدد هواکش در قسمت غربی سالن استفاده گردید. به‌علاوه اینکه از طریق پنجره‌هایی که در قسمت شرقی سالن بود برای ورود هوا استفاده شد. قبل از ورود جوجه ها سالن آب‌پاشی شد تا رطوبت سالن به ۴۵-۳۵ درصد برسد و در طول پرورش نیز سالن آبپاشی می‌شد تا رطوبت در حد مطلوب نگه داشته شود. در این آزمایش، ۲۰ پن استفاده شد و جوجه های مورد مطالعه در داخل این پن‌ها پرورش یافتند. در هر پن یک آبخوری و یک دانخوری تعبیه شده بود، به صورتی‌که در هفته اول از دانخوری سینی پلاستیکی قرمز و آبخوری کله قندی استفاده شد و در هفته‌های بعد از دانخوری‌های آویز و از آبخوری‌های کله قندی بزرگ (که ارتفاع آنها هر هفته با توجه به رشد جوجه ها تنظیم می‌شد) استفاده گردید. برنامه واکسیناسیون زیر نظر دامپزشک طبق جدول ۱ انجام شد.

جدول ۱- برنامه واکسیناسیون جوجه‌ها در طی دوره آزمایشی

زمان تجویز	نوع واکسن	نحوه واکسیناسیون
۱۲ روزگی	نیوکاسل	قطره چشمی
۲۸ روزگی	نیوکاسل	قطره چشمی

عصاره هیدروالکلی آویشن از شرکت اکسیر گل‌سرخ مشهد تهیه شد. هر تکرار شامل ۱۱ جوجه بود. جیره پایه ذرت- سویا مشابه از نظر انرژی، پروتئین و سایر مواد مغذی برای تغذیه همه جوجه‌ها در تیمارهای مختلف آزمایشی مورد استفاده قرار گرفت (جدول ۲). جیره پایه براساس نیازمندی‌های سویه راس تنظیم شد. جوجه‌های تیمارهای مختلف نیترات سدیم و عصاره آویشن را به‌صورت محلول دریافت کردند. جوجه‌های تیمار شاهد فاقد هر گونه افزودنی در آب بودند (کنترل مثبت)، در حالی‌که جوجه‌های تیمار نیترات ۲۷/۴ میلی‌گرم نیترات سدیم را در لیتر آب دریافت کردند (کنترل منفی). تیمارهای بعدی سطوح متفاوت ۰/۲، ۰/۴ و ۰/۶ درصد عصاره آویشن را از یک‌روزگی تا انتهای دوره به همراه نیترات دریافت کردند. سطوح بالای ۲۰ میلی‌گرم نیترات در جوجه‌های گوشتی و پولت‌های بوقلمون باعث کاهش عملکرد می‌شود (Marrett & Sunde, 1968). از این‌رو سطح ۲۷/۴ میلی‌گرم نیترات سدیم (دارای ۷۳٪ نیترات براساس جرم مولکولی) در آب برای تحقیق کنونی استفاده شد که حاوی ۲۰ میلی‌گرم نیترات خالص بود که همراه با ۵/۴ میلی‌گرم نیترات موجود در آب، نیترات خالص موجود در آب آشامیدنی تیمارهای حاوی نیترات، ۲۵/۴ میلی‌گرم در آب بود. عصاره هیدروالکلی آویشن از شرکت اکسیر گل‌سرخ مشهد تهیه شد. برای اندازه‌گیری کارواکرول عصاره، ابتدا عصاره در یک حلال قطبی مانند دی‌کلرومتان یا هگزان حل شد، سپس استخراج اسانس از عصاره انجام شد. آنگاه اسانس به دستگاه PV 4500 Shimaozu GC Chromatograph تزریق شده و درصد کارواکرول آن ۰/۲۶۵٪ گردید.

آب و خوراک به‌صورت آزاد در اختیار جوجه‌ها قرار گرفت. افزایش وزن بدن، میانگین مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک در کل دوره آزمایش (۱ تا ۴۲ روزگی) محاسبه شد. در پایان دوره، یک جوجه از هر واحد آزمایشی به‌طور تصادفی انتخاب و کشتار گردید. نمونه‌های خونی این جوجه‌های کشتار شده در لوله‌های حاوی مواد ضدانعقادی (EDTA) جمع‌آوری گردید. پلاسمای این نمونه‌ها بعد از سانتریفیوژ به مدت ۵ دقیقه در دور ۵۰۰۰ جدا شد و تا اندازه‌گیری‌های آزمایشگاهی در دمای ۲۰- درجه سلسیوس ذخیره گردید. سپس این نمونه‌ها به آزمایشگاه منتقل شدند و میزان HDL، گلوکز، کلسترول و تری‌گلیسرید و همچنین سطح آنزیم AST این نمونه‌ها با دستگاه اسپکتروفوتومتر (Alcyon 300, USA) و توسط کیت پارس آزمون اندازه‌گیری شد. لاشه، سینه، ران و اندام‌های داخلی قلب، کبد، شش و چربی محوطه بطنی بعد از کشتار وزن شدند و وزن نسبی آنها بر حسب وزن زنده بدن (وزن تقسیم بر وزن زنده بدن ضرب در ۱۰۰) محاسبه گردید.

داده‌های حاصل از آزمایش در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با ۵ تیمار و ۴ تکرار برای هر کدام با استفاده از رویه GLM نرم‌افزار SAS مورد آنالیز قرار گرفتند و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح ۵٪ انجام شد. از مقایسات مستقل نیز برای مقایسه فراسنجه‌های عملکردی، خصوصیات لاشه و همچنین فراسنجه‌های خونی بین جوجه‌های مصرف‌کننده آویشن و جوجه‌های مصرف‌کننده نیترات استفاده شد.

نتایج

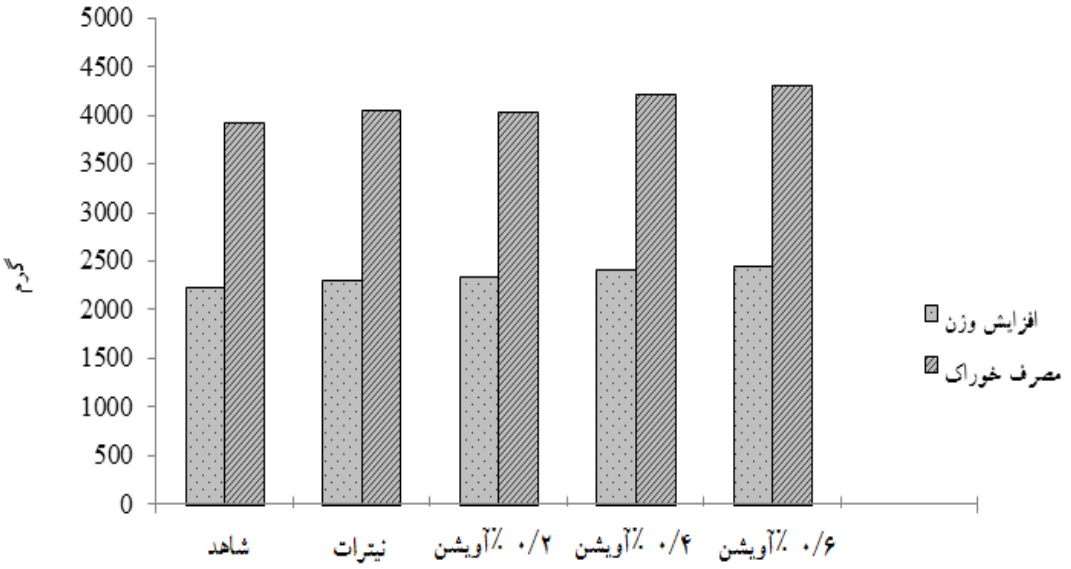
عملکرد

نتایج مربوط به تأثیر مصرف نیترات و سطوح مختلف آویشن بر افزایش وزن و مصرف خوراک در شکل ۱ نشان داده شده‌است. تفاوت معنی‌داری برای مصرف خوراک و افزایش وزن جوجه‌های گوشتی تیمارهای مختلف در کل دوره آزمایشی مشاهده نشد ($p>۰/۰۵$) (شکل ۱). همچنین ضریب تبدیل خوراک در کل دوره تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت ($p>۰/۰۵$) (شکل ۲). در مقایسات مستقل نیز مصرف عصاره آویشن در مقایسه با تیمار نیترات تأثیری بر فراسنجه‌های عملکردی در کل دوره نداشت ($p>۰/۰۵$).

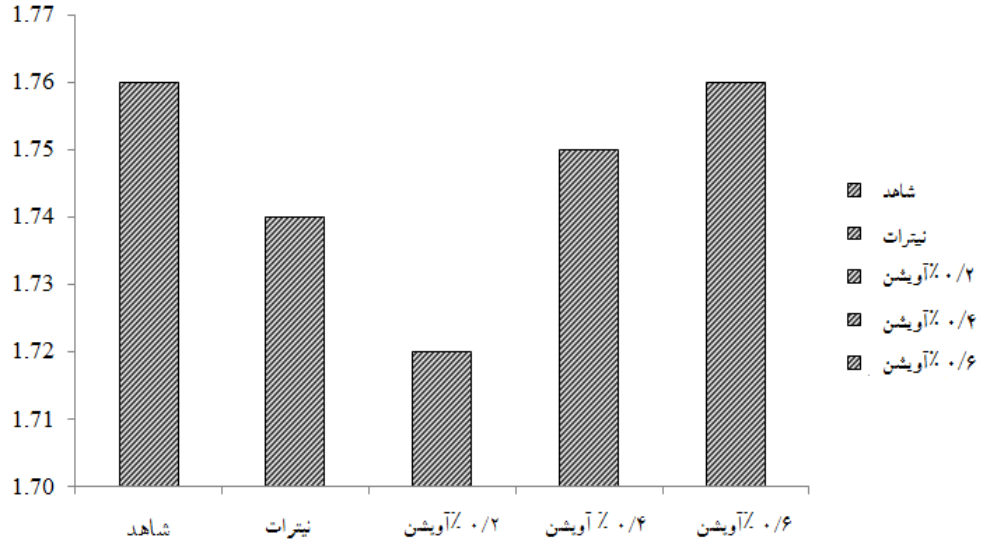
جدول ۲- اجزا و ترکیب جیره پایه مورد استفاده در آزمایش

اجزا (٪)	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	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
دی‌ال- متیونین ۹۸٪ خلوص	۰/۳۸	۰/۰۸	۰/۱۴
مکمل مواد معدنی و ویتامینی[1]	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰
نمک	۰/۳۷	۰/۳۴	۰/۳۴
جمع کل	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
ترکیب شیمیایی محاسبه شده			
ماده خشک (٪)	۸۵/۹۸	۸۶/۲۱	۸۶/۲۷
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری در گرم)	۲/۸۶	۲/۹۳	۳/۰۰
پروتئین خام (٪)	۲۱/۹۹	۱۹/۹۹	۱۷/۹۹
چربی خام (٪)	۴/۸۷	۴/۹۳	۵/۴۷
فیبر (٪)	۳/۹۶	۳/۷۰	۳/۴۴
کلسیم (٪)	۱/۰۰	۰/۹۰	۰/۸۹
فسفر قابل دسترس (٪)	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۴
نسبت کلسیم به فسفر (٪)	۲/۲۲	۲/۰۰	۲/۰۲
کلر (٪)	۰/۳۳	۰/۳۰	۰/۲۹
سدیم (٪)	۰/۱۶	۰/۱۵	۰/۱۵
متیونین (٪)	۰/۷۰	۰/۳۸	۰/۴۱
لیزین (٪)	۱/۴۲	۱/۲۴	۱/۰۹
آرژنین (٪)	۱/۵۳	۱/۳۷	۱/۲۲
متیونین-سیستین (٪)	۱/۰۷	۰/۷۳	۰/۷۴
تریپتوفان (٪)	۰/۲۹	۰/۲۶	۰/۲۳
تیروزین (٪)	۰/۹۸	۰/۸۹	۰/۸۱
ترئونین (٪)	۰/۸۵	۰/۷۷	۰/۶۹

۱: رتینول: ۹۰۰۰ واحد بین‌المللی، آلفا-توکوفرول استات: ۱۸ واحد بین‌المللی، سیانوکوبالامین: ۱۵/۰ میلی‌گرم، ریبوفلاوین: ۶/۶ میلی‌گرم، کلسیم پانتونات: ۱۰ میلی‌گرم، نیاسین: ۳۰ میلی‌گرم، کولین ۵۰۰ میلی‌گرم، بیوتین: ۱/۰ میلی‌گرم، تیامین: ۸/۱ میلی‌گرم، پیرودوکسین، ۳ میلی‌گرم، اسید فولیک: ۱ میلی‌گرم، ویتامین منادیون: ۲ میلی‌گرم، آنتی‌اکسیدان (اتوکسی کوئین): ۱۰۰ میلی‌گرم، منگنز: ۱۰۰ میلی‌گرم، روی: ۵۰ میلی‌گرم، مس: ۱۰ میلی‌گرم، آهن: ۵۰ میلی‌گرم، ید: ۱ میلی‌گرم، سلنیوم: ۰/۲ میلی‌گرم



شکل ۱- میانگین افزایش وزن و مصرف خوراک جوجه‌های تیمار شاهد (بدون نیترات)، دریافت‌کننده نیترات (۲۷/۴ میلی‌گرم نیترات) و یا نیترات به همراه سطوح مختلف با سطوح صفر، ۰/۲، ۰/۴ و ۰/۶ درصد عصاره آویشن در آب آشامیدنی در کل دوره آزمایشی (۱ تا ۴۲ روزگی)



شکل ۲- ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های تیمار شاهد (بدون نیترات)، دریافت‌کننده نیترات (۲۷/۴ میلی‌گرم نیترات) و یا نیترات به همراه سطوح مختلف با سطوح صفر، ۰/۲، ۰/۴ و ۰/۶ درصد عصاره آویشن در آب آشامیدنی در کل دوره آزمایشی (۱ تا ۴۲ روزگی)

فراسنجه‌های خونی

تأثیر عصاره آویشن بر فراسنجه های خونی جوجه های گوشتی در سن ۴۲ روزگی در جدول ۳ نشان داده شده‌است. استفاده از سطوح مختلف عصاره آویشن تأثیری بر میزان گلوکز، کلسترول و تری‌گلیسرید و آنزیم آسپارتات‌آمینوترانسفراز (AST) یا گلوتامیک اگزالواستات ترانسفراز خون جوجه های گوشتی نداشت ($p>۰/۰۵$). البته مصرف نیترات میزان HDL را به طور معنی داری در مقایسه با تیمار شاهد افزایش داد ($p<۰/۰۵$). مصرف سطوح ۰/۲٪ و ۰/۴٪ آویشن به همراه نیترات باعث کاهش میزان HDL گردید و میزان آن را به سطحی مشابه جوجه‌های تیمار شاهد برگرداند. بالاترین سطح عصاره تغییری در میزان تری گلیسرید جوجه های مصرف‌کننده نیترات ایجاد نکرد. در مقایسات مستقل هم مصرف عصاره آویشن منجر به کاهش HDL خون جوجه های مصرف‌کننده نیترات گردید. همچنین استفاده از سطوح مختلف عصاره آویشن تأثیری بر خصوصیات لاشه ازجمله وزن نسبی ران، سینه، کبد، قلب، شش، طحال و چربی محوطه بطنی (جدول ۴) نداشت ($p>۰/۰۵$).

جدول ۳- تأثیر سطوح مختلف عصاره آویشن در آب آشامیدنی بر میزان فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی مصرف‌کننده نیترات سدیم

تیمار	HDL (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	گلوکز (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	تری‌گلیسرید (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	کلسترول (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	AST (واحد بر لیتر)
شاهد بدون نیترات	۲۴/۳۰ c	۲۴۷/۵۰	۶۶/۶۶	۱۱۴/۵۰	۳۴۶/۶۷
نیترات	۳۳/۳۰ a	۲۲۴/۰۰	۵۹/۰۰	۱۳۰/۵۰	۳۴۶/۵۰
نیترات و ۰/۲٪ آویشن	۲۶/۵۵ bc	۲۲۴/۷۵	۶۹/۳۳	۱۳۰/۲۵	۳۰۷/۶۷
نیترات و ۰/۴٪ آویشن	۲۷/۰۰ bc	۲۲۵/۷۵	۵۲/۶۶	۱۲۶/۵۰	۳۲۷/۰۰
نیترات و ۰/۶٪ آویشن	۳۰/۶۰ ab	۲۳۰/۶۷	۵۵/۳۳	۱۴۶/۵۰	۳۰۹/۳۳
استاندارد خطا	۰/۹۵	۴/۳۳	۲/۵۶	۳/۸۳	۸/۹۰
درصد احتمال	۰/۰۰۱	۰/۳۸	۰/۱۹	۰/۱۷	۰/۵۲
عصاره در مقابل نیترات	۰/۰۰۳	۰/۷۸	۰/۹۸	۰/۶۸	۰/۱۷

میانگین‌های با حروف لاتین متفاوت در هر ستون اختلاف معنی‌داری با هم دارند ($p>۰/۰۵$).

جدول ۴- تأثیر سطوح مختلف عصاره آویشن بر درصد وزن نسبی (وزن اندام بر وزن زنده، ضرب در ۱۰۰) سینه، ران، کبد، قلب، شش، طحال و چربی محوطه بطنی جوجه‌های گوشتی مصرف‌کننده نیترات سدیم در آب آشامیدنی

تیمار	وزن لاشه	سینه	ران	کبد	قلب	شش	طحال	چربی
شاهد بدون نیترات	۸/۳۱	۵/۳۴	۴/۹۲	۱/۹۷	۱/۱۹	۱/۲۱	۰/۷۸	۱/۴۷
نیترات	۸/۴۳	۵/۵۱	۴/۹۲	۱/۹۶	۱/۱۸	۱/۱۸	۰/۸۱	۱/۶۳
نیترات و ۰/۲٪ آویشن	۸/۳۷	۵/۳۳	۴/۹	۲/۰۰	۱/۱۹	۱/۱۸	۰/۸۲	۱/۴۶
نیترات و ۰/۴٪ آویشن	۸/۳۴	۵/۲۹	۴/۹۸	۱/۹۵	۱/۱۸	۱/۱۸	۰/۷۹	۱/۴۷
نیترات و ۰/۶٪ آویشن	۸/۴۶	۵/۴۷	۴/۹	۱/۹۷	۱/۱۹	۱/۱۹	۰/۸۲	۱/۳۹
استاندارد خطا	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۳
درصد احتمال	۰/۷۶	۰/۳۵	۰/۸۹	۰/۹۷	۰/۹۹	۰/۹۲	۰/۴۸	۰/۱۹
عصاره در مقابل نیترات	۰/۵۸	۰/۱۵	۰/۳۹	۰/۷۹	۰/۸۲	۰/۵۸	۰/۵۱	۰/۷۲

بحث

نتایج آزمایش اخیر نشان داد که مصرف نیترات یا سطوح مختلف آویشن هیچ تأثیری بر مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل در کل دوره آزمایشی ندارد. تعدادی از محققان، نتایج مشابهی را در رابطه با عدم تأثیر فرم‌های مختلف آویشن در طیور گزارش کرده‌اند. به‌عنوان مثال، Muhl و Liebert (۲۰۰۷) دریافتند که مصرف دو افزودنی گیاهی تجاری حاوی ۵٪ کارواکرول، ۳٪ سینامالدیید و ۲٪ پیرین تغییری در رشد جوجه‌های گوشتی ایجاد نمی‌کند. Demir و همکاران (۲۰۰۳) هم گزارش کردند که افزودن پودر آویشن (یک گرم در کیلوگرم) به جیره جوجه‌های گوشتی تأثیری بر افزایش وزن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک در کل دوره آزمایش (۱ تا ۴۲ روزگی) نداشت. اما نتایج تحقیق اخیر برخلاف نتایج گزارش شده در رابطه با اثرات سودمند آویشن بر عملکرد طیور است. به‌عنوان مثال، Toghyani و همکاران (۲۰۱۰) نشان دادند که ۵ گرم در کیلوگرم آویشن باعث افزایش معنی‌دار وزن بدن شد که به اثرات محرک رشدی آویشن ارتباط داده شد. Feizi و Bizhanzad (۲۰۱۰) هم اثرات مثبت روغن‌های اسانسی گیاه آویشن را بر عملکرد و تلفات جوجه‌های گوشتی مشاهده کردند. البته Cross و همکاران (۲۰۰۷) اثرات متفاوت گیاه آویشن و روغن آن را بر افزایش وزن و توده بدن گزارش کردند و آن را به تفاوت در ترکیب ترپن‌ها نسبت دادند. Cross و همکاران (۲۰۰۲) گزارش کردند که استفاده از روغن آویشن باعث بهبود ضریب تبدیل خوراک در جوجه‌های گوشتی می‌شود اما تأثیری بر افزایش وزن و مصرف خوراک ندارد. این تناقض می‌تواند به‌دلیل شرایط متفاوت تحقیق ما با تحقیقات ذکرشده باشد. در تحقیق اخیر اثرات عصاره آویشن بر عملکرد جوجه‌های دریافت‌کننده نیترات سدیم بررسی شد، در حالی‌که در آزمایش‌های ذکر شده در بالا، اثرات ترکیب‌های مختلف آویشن در شرایط عادی بررسی شده‌است. طبیعی است که نیترات سدیم نحوه پاسخ عصاره آویشن را بر عملکرد جوجه‌های گوشتی تحت تأثیر قرار می‌دهد. به‌علاوه اینکه عدم تأثیر عصاره آویشن بر غلظت فراسنجه‌های خونی گلوکز، تری‌گلیسرید، کلسترول و حتی فعالیت آنزیم AST در آزمایش اخیر مشاهده شد. نتایج بیشتر تحقیقات در این زمینه مشابه نتایج آزمایش اخیر است. به‌عنوان نمونه گزارش شده که استفاده از پودر سیر (Horton *et al*., 1991)، آویشن، دارچین و پونه کوهی (Demir *et al*., 2003) تأثیر معنی‌داری بر غلظت تری‌گلیسرید خون جوجه‌های گوشتی نمی‌گذارد. Case و همکاران (۱۹۹۵) نشان دادند که ۰/۱۵ مخلوط تیمول و کارواکرول تأثیری بر HDL و کلسترول تام ندارد. البته El-Ghousein و Al-Beitawi (۲۰۰۹) گزارش کردند که افزودن سطوح مختلف پودر آویشن (۰/۵، ۱، ۱/۵ و ۲ درصد) به جیره باعث افزایش سطوح گلوکز، پروتئین کل و گلوبولین خون شد. در مقابل، افزودن آویشن به جیره پایه باعث کاهش معنی‌دار سطوح تری‌گلیسرید و کلسترول سرم گردید. Ali و همکاران (۲۰۰۷) نشان دادند که افزودن آویشن به جیره مرغ‌های تخم‌گذار به‌طور معنی‌داری HDL، کلسترول و تری‌گلیسرید پلاسما را کاهش داد. Radwan و همکاران (۲۰۰۸) گزارش کردند که افزودن ۱٪ گیاه آویشن به جیره جوجه‌های گوشتی به‌طور معنی‌داری کل لیپید پلاسما، کلسترول کل و LDL کلسترول را کاهش داد. Bölükbaşi و همکاران (۲۰۰۶) گزارش کردند که روغن آویشن خوراکی در سطح ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم جیره سطح تری‌گلیسریدهای پلاسما، LDL و HDL کلسترول را در جوجه‌های گوشتی افزایش داد. Abdulkarimi و همکاران (۲۰۱۱) کاهش تری‌گلیسرید و کلسترول را به اثرات مهارکننده تیمول یا کارواکرول بر آنزیم محدودکننده سنتز کلسترول یعنی HMG-CoA ردوکتاز ارتباط دادند. Lee و همکاران (۲۰۰۳) دریافتند که مصرف کارواکرول در مقایسه با تیمول، تری‌گلیسرید و فسفولیپیدهای پلاسما را کاهش داد و گزارش شد که کارواکرول می‌تواند اثر بیشتری بر لیپوژنز نسبت به بیوسنتز کلسترول داشته باشد. همانند عملکرد، به نظر می‌رسد که اثرات عصاره آویشن بر فراسنجه‌های خونی در هنگام مصرف نیترات متفاوت باشد و

روند تأثیر عصاره این گیاه بر فعالیت آنزیم HMG-CoA ردوکتاز یا لیپوژنز را تحت تأثیر قرار دهد.

اگرچه در یک آزمایش، مصرف سطوح ۰/۲، ۰/۴ و ۰/۶٪ عصاره آویشن در آب آشامیدنی جوجه‌های گوشتی تأثیری بر HDL خون نداشته است (Abdulkarimi *et al*., 2011) ولی به‌طور غیرقابل انتظاری مصرف نیترات در آزمایش اخیر، HDL خون را افزایش داد و مصرف عصاره آویشن در جوجه‌های مصرف‌کننده نیترات آنرا به سطح عادی برگرداند. البته افزایش میزان HDL خون ناشی از مصرف نیترات می‌تواند از دو طریق اتفاق بیفتد. به‌طوری که مشخص شده افزایش مصرف ترکیب‌های نیتراته با تولید مقادیر بیشتر نیتریک اکساید در بدن همراه است. تولید نیتریک اکساید به‌طور مستقیمی تولید مقادیر بیشتر HDL خون را به‌دنبال دارد. ارتباط مستقیم بین تولید نیتریک اکساید و HDL ثابت شده‌است. مسیر دیگر افزایش HDL خون می‌تواند به‌واسطه اکسیداسیون LDL باشد که باعث افزایش بیان ژن نیتریک اکساید و در نتیجه تولید آن در بدن گردد که خود افزایش HDL خون را باعث می‌گردد (Vanizor *et al*., 2001). اما کاهش HDL به‌دنبال مصرف عصاره آویشن در جوجه‌های دریافت‌کننده نیترات احتمالاً به‌واسطه اثرات آنتی‌اکسیدانی ترکیب‌های موجود در عصاره است. اگرچه هیچ تحقیقی در این زمینه گزارش نشده‌است ولی اثرات آنتی‌اکسیدانی عصاره آویشن و یا ترکیب‌های موجود در آن در مقالات متعددی ثابت شده‌است. به‌عنوان نمونه، روغن آویشن و مکمل خوراکی تیمول (۴۲/۵ میلی‌گرم در کیلوگرم وزن بدن روزانه در جیره) از طریق افزایش فعالیت آنتی‌اکسیدانی آنزیم‌های سوپراکسید دسموتاز، گلوتاتیون پروکسیداز و وضعیت آنتی‌اکسیدانی کل اثرات مفیدی بر وضعیت آنتی‌اکسیدانی و ترکیب اسید چرب مغز موش داشته‌اند (Youdim & Deans, 1999a,b). تیمول و گاما-ترپینن موجود در آویشن در غلظت‌های پایین از ۰/۱ میلی‌مول در آب آسیب و شکستگی DNA را به‌وسیله غلظت‌های پایین هتروسیکلیک آمین (IQ) و میتومایسین C (MMC) متوقف می‌کنند (Aydin *et al*., 2005). البته مصرف ۵ میکروگرم یوگنول، تیمول، کارواکرول و ۴-آلیل فنل موجود در روغن‌های اسانسی برگ‌های آویشن در شرایط آزمایشگاهی به مدت ۳۰ روز تقریباً از اکسیداسیون محلول هگزانال جلوگیری کرده است (Lee *et al*., 2005).

به‌عنوان نتیجه‌گیری کلی می‌توان گفت که اگرچه مصرف عصاره آویشن تأثیری بر عملکرد جوجه‌های مصرف‌کننده نیترات در آب آشامیدنی ندارد، ولی اثرات آنتی‌اکسیدانی آن از طریق کاهش اکسیداسیون LDL موجب کاهش سطح HDL خون جوجه‌های گوشتی می‌گردد.

منابع مورد استفاده

- Abdulkarimi, R., Daneshyar, M. and Aghazadeh, A., 2011. Thyme (*Thymus vulgaris*) extract consumption darkens liver, lowers blood cholesterol, proportional liver and abdominal fat weights in broiler chickens. Italian Journal of Animal Science, 10(2): 101-105.
- Alcicek, A., Bozkurt, M. and Cabuk, M., 2004. The effect of a mixture of herbal essential oils, an organic acid or a probiotic on broiler performance. South African Journal of Animal Science, 34(4): 217-222.
- Ali, M.N., Hassan, M.S. and Abd El-Ghany, F.A., 2007. Effect of strain, type of natural antioxidant and sulphate on productive, physiological and hatching performance of native laying hens. International Journal of Poultry Science, 6(8): 539-554.
- Anku, Y.S., Banoeng-Yakubo, B., Asiedu, D.K. and Yidana, S., 2009. Water quality analysis of groundwater in crystalline basement rocks, Northern Ghana. Environmental Geology, 58(5): 989-997.
- 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(2): 399-404.
- Aydin, S., Başaran, A.A. and Başaran, N., 2005. The effects of thyme volatiles on the induction of DNA damage by the heterocyclic amine IQ and mitomycin C. Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis, 581: 43-53.
- 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(3): 189-196.

- Botsoglou, N.A., Yannakopoulos, A.L., Fletouris, D.J., Tserveni-Goussi, A.S. and Fortomaris, P.D., 1997. Effect of dietary thyme on the oxidative stability of egg yolk. Journal of Agriculture and Food Chemistry, 45(10): 3711-3716.
- Case, G.L., He, L., Mo, H. and Elson, C.E., 1995. Induction of geranyl pyrophosphate pyrophosphatase activity by cholesterol-suppressive isoprenoids. Journal of Lipid Research, 30(4): 357-359.
- Chow, C.K., Chen, C.J. and Gairola, C., 1980. Effect of nitrate and nitrite in drinking water of rats. Toxicology Letters, 6(3): 199-206.
- Craun, G.F., Greathouse, D.G. and Gunderson D.H., 1981. Methemoglobin levels in young children consuming high Nitrate well water in the United State. International Journal of Epidemiology, 10(4): 309-317.
- 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 from7 to 28 days of age. British Poultry Science, 48(4): 496-506.
- 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: S33-S35.
- Daneshyar, M., Kermanshahi, H. and Golian, A.G., 2009. Changes of biochemical parameters and enzyme activities in broiler chickens with cold-induced ascites. Poultry Science, 88: 106-110.
- Demir, E., Sarica, S., Ozcan, M.A. and Suicmez, M., 2003. The use of natural feed additives as alternatives for an antibiotic growth promoter in broiler diets. British Poultry Science, 44: 44-45.
- El-Ghousein, S.S. and Al-Beitawi, N., 2009. The effect of feeding of crushed thyme (*Thymus vulgaris* L.) on growth, blood constituents, gastrointestinal tract and carcass characteristics of broiler chickens. Journal of Poultry Science, 46(2): 100-104.
- Fan, A.M., Willhite, C.C. and Book, S.A., 1987. Evaluation of the nitrate drinking water standard with reference to infant methemoglobinemia and potential reproductive toxicity. Regulatory Toxicology and Pharmacolology, 7(2): 135-148.
- Feizi, A. and Bizhanzad, P., 2010. The effect of volatile oil *Thymus vulgaris* on growth performance broiler chickens. Journal of Veterinary Medicine, 3: 250-254.
- Gupta, S.K., Gupta, R.C., Gupta, A.B., Seth, A.K., Bassin, J.K. and Gupta, A., 2000. Recurrent acute respiratory infections in areas with high nitrate concentrations in drinking water. Environmental Health Perspectives, 108(4): 363-366.
- Halliwell, B., 1987. Oxidants and human diseases: some new concepts. The FASEB Journal, 1(5): 358-364.
- Hertrampf, J.W., 2001. Alternative antibacterial, performance promoters. Poultry International, 40: 50-52.
- Hill, M.J., 1991. Nitrates and Nitrites in Food and Water. Woodhead Publishing, 208p.
- Horton, G.M.J., Fennel, M.J. and Parsad, B.M., 1991. Effect of dietary garlic (*Allium sativum*) on performance, carcass composition and blood chemistry changes in broiler chickens. Canadian Journal of Animal Science, 71(3): 939-942.
- Imelouane, B., Amhamdi, H., Wathelet, J.P., Ankit, M., Khedid, K. and EL Bachiri, A., 2009. Chemical composition and antimicrobial activity of essential oil of thyme (*Thymus vulgaris*) from Eastern Morocco. International Journal of Agriculture and Biology, 11: 205-208.
- Jukic, M. and Milos, M., 2004. Catalytic oxidation and antioxidant properties of thyme essential oils (*Thymus vulgare* L.). Croatica Chemica Acta, 78: 105-110.
- Lee, K.W., Everts, H., Kappert, H.J., Yeom, K.H. and Beynen, AC., 2003. Dietary carvacrol lowers body weight gain but improves feed conversion ratio in female broiler chicks. Journal of Applied Poultry Research, 12(4): 394-399.
- Lee, S.J., Umano, K., Shibamoto, T. and Lee, K.G., 2005. Identification of volatile components in basil (*Ocimum basilicum* L.) and thyme leaves (*Thymus vulgaris* L.) and their antioxidant properties. Food Chemistry, 91: 131-137.
- Liu, A., Ming, J. and Ankumah, R., 2005. Nitrate contamination in private wells in rural Alabama, United States. Science of the Total Environment, 346: 112-120.
- Marchishin, S.M., 1983. Efficacy of the phenol compounds of Arnica in toxiclesion of the liver. Farmakologiiai Toksikologiia, 46: 102-106.
- 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, 47(2): 511-519.
- Muhl, A. and Liebert, F., 2007. Growth nutrient utilization and threonine requirement of growing chicken fed threonine-limiting diets with commercial blends of phytogenic feed additives. Journal of Poultry Science, 44: 297-304.
- Oke, F., Aslim, B., Ozturk, S. and Altundag, S., 2009. Essential oil composition, antimicrobial and

subsp. *sipyleus* var. *rosulans*. Journal of Food Engineering, 66(4): 447-454.
- Toghyani, M., Tohidi, M., Gheisar, A.A. and Tabeidian, S.A., 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(40): 6819-6825.
- Udea, H. and Shigemiu, G., 1998. Effect of tea saponin and cholesterol oil the growth and feed passage rates in chicks. Animal Science and Technology, 69: 409-413.
- Vanizor, B., Orem, A., Karahan, S.C., Kiran, E., Erem, C., Aliyazicioglu, R. and Uydu, H.A., 2001. Decreased nitric oxide end-products and its relationship with high density lipoprotein and oxidative stress in people with type 2 diabetes without complications. Diabetes Research and Clinical Practice, 54: 33-39.
- Youdim, K.A. and Deans, S.G., 1999a. 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, 1438: 140-146.
- Youdim, K.A. and Deans, S.G., 1999b. Effect of thyme oil and thymol dietary supplementation on the antioxidant status and fatty acid composition of the ageing rat brain. British Journal of Nutrition, 83: 87-93.
- Zheng, M. and Storz, G., 2000. Redox sensing by prokaryotic transcription factors. Biochemical Pharmacology, 59: 1-6.

antioxidant activities of *Satureja cuneifolia* Ten. Food Chemistry, 112(4): 874-879.
- Radwan, N.L., Hassan, R.M., Qota, E.M. and Fayek, H.M., 2008. Effect of natural antioxidant on oxidative stability of eggs and productive and reproductive performance of laying hens. International Journal of Poultry Science, 7: 134-150.
- Rechner, A.R., Pannala, A.S. and Rice-Evans, C.A., 2001. Caffeic acid derivative in artichoke extract are metabolized to phenolic acids in vivo. Free Radical Research, 35(2): 195-202.
- Safary, H. and Daneshyar, M., 2012. Effect of dietary sodium nitrate consumption on egg production, egg quality characteristics and some blood indices in native hens of West Azarbaijan province. Asian-Australian Journal of Animal Science, 25(11): 1611-1616.
- Schuddeboom, L.J., 1993. Nitrates and Nitrites in Foodstuffs. For the Commite of Experts on Health Control of Foodstuffs, Council of Europe Press, the Netherlands, 124p.
- Singh, R.J., Goss, S.P., Joseph, J. and Kalyanaraman, B., 1998. Nitration of gamma-tocopherol and oxidation of alpha tocopherol by copper-zinc superoxide dismutase/H_2O_2/NO_2: role of nitrogen dioxide free radical. Proceedings of the National Academy of Sciences, 95(22): 12912-12917.
- Tepe, B., Sokmen, M., Akpulat, H. A., Daferera, D., Polissiou, M. and Sokmen, A., 2005. Antioxidative activity of the essential oils of *Thymus sipyleus* subsp. *sipyleus* var. *sipyleus* and *Thymus sipyleus*

Effects of different thyme (*Thymus vulgaris* L.) extracts on growth, blood metabolites and carcass characteristics of broiler chickens consuming sodium nitrate in drinking water

T. Boomi[1] and M. Daneshyar[2*]

1- M.Sc. Student, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Urmia, Urmia, Iran
2*- Corresponding author, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Urmia, Urmia, Iran
E-mail: m.daneshyar@urmia.ac.ir; mohsen_daneshyar@yahoo.com

Received: July 2013 Revised: March 2014 Accepted: April 2014

Abstract

Two hundred and twenty day-old male broiler chicks (Ross 308) were randomly used in five groups to investigate the effects of sodium nitrate consumption or different levels of 0, 0.2, 0.4 and 0.6% thyme (*Thymus vulgaris* L.) extract along with sodium nitrate in drinking water on growth, carcass characteristics and some blood indices. No significant differences were observed between the treatments for body weight gain, feed consumption and feed conversion ratio during the whole experiment period ($p>0.05$). Thyme extracts or nitrate consumption had no effect on blood glucose, cholesterol and triglyceride and aspartate amino transferase ($p>0.05$). Nitrate consumption increased the blood HDL content as compared to control ($p<0.05$); however, thyme extract at concentrations of 0.2 and 0.4% along with nitrate decreased the blood HDL content ($p<0.05$). Moreover, proportional weights of the thigh, breast, liver, heart, lung, spleen and abdominal fat were not affected by dietary treatments ($p>0.05$). Totally, thyme extract consumption had no effect on the performance of chickens consuming nitrate but it decreased blood HDL level by reducing the oxidation of LDL.

Keywords: High density lipoproteins, nitrates, plant extract, weight gain.