

Effects of thyme extract on the nutrients composition and meat color of broiler chickens received sodium nitrate in drinking water

Tohid Boomi¹ and Mohsen Daneshyar^{*2}

¹MSc Student, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Urmia, Urmia, Iran

²Associate Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Urmia, Iran

*Corresponding author e-mail: daneshyar_mohsen@yahoo.com

Abstract

In current experiment, two hundred and twenty day-old male broiler chicks (Ross 308) were used in five groups based a completely randomized design to investigate the effects of different levels of 0, 0.2, 0.4 and 0.6% thyme extract in drinking water with sodium nitrate (27.4 mg/liter) on the nutrients and the color indices of thigh meat in broiler chickens. The results showed that the consumption of nitrate or thyme extract had no effect on ash, crude protein, crude fat and pH of meat except moisture ($P>0.05$). Nitrate consumption decreased the meat moisture whereas supplementation of thyme extract increased it ($P<0.05$). Moreover, in orthogonal comparisons, thyme extract increased the thigh meat moisture ($P<0.05$). Furthermore, the color indices of lightness (b), redness (a) and yellowness (L) were not affected by dietary treatments ($P>0.05$). The amount of the nitrite in the thigh meat of chickens in different treatments was similar ($P>0.05$). It was concluded that nitrate or thyme extract consumption has no effect on nutrients composition and meat color indices of broiler chickens except moisture. However the antioxidant effect of thyme extract has prevented the dehydration of cells in thigh meat through removing the free radicals and hence has increased the meat moisture.

Keywords: crude fat, crude protein, meat color, moisture, pH.

مقدمه

تغییرات در الگوی کشاورزی، عمل آوری غذا و صنعتی سازی، باعث تجمع نیترات و نیتريت در محیط می شود. کشاورزی متمرکز مخصوصاً کاشت ذرت، سبزیجات و علوفه ها با آب آشامیدنی آلوده به نیترات، اغلب نتیجه استفاده از کودها است که در خاک به نیتريت تبدیل شده، سپس به آب های زیر زمینی و چاه های مناطق مسکونی نفوذ می کند (Chow and Hong, 2002). همچنین نزدیکی فضولات دام و طیور با منابع آب های زیر زمینی ممکن است زمینه آلودگی آب های زیر زمینی را با نیترات از مواد زائد دام و طیور فراهم کند. بنابراین نیترات در خاک، آب، مواد گیاهی و گوشت موجود است. باکتری های موجود در خاک، آب، خوراک و غذا قادر به مصرف ترکیبات نیتروژن دار و تولید نیترات و نیتريت مجدد طریق نیتريфикаسیون ترکیبات آلی و احیای نیترات هستند (Tannenbaum et al., 1978).

نیترات و نیتريت همراه با نمک به عنوان عوامل ضد میکروبی برای مهار رشد باکتری در گوشت به کار می روند. نیترات ها همچنین به عنوان نگهدارنده و برای طعم و تثبیت رنگ در تعدادی از محصولات گوشت قرمز، طیور و ماهی استفاده می شوند (Nickerson et al., 1970). ولی مصرف این ترکیبات در انسان یا حیوانات و از جمله طیور، دارای عوارض است. یکی از عوارض مصرف آب حاوی نیترات، تبدیل مستقیم آن به نیتريت است که می تواند مستقیماً هموگلوبین را اکسید کرده، آن را به مت هموگلوبین تغییر دهد که توانایی اتصال با اکسیژن را ندارد (Graun et al., 1981). گزارش شده است که استفاده از ویتامین C و برخی آنتی اکسیدان های طبیعی می تواند به کاهش خطر تولید مت هموگلوبین حاصل از نیترات کمک کند (NRC, 1995). اثرات منفی مصرف ترکیبات نیتراته بر طیور نیز در تعدادی از تحقیقات به اثبات رسیده است. یکی از عوارض مصرف نیترات و نیتريت، القای تنش اکسیداتیو از طریق تولید رادیکال های آزاد است (Manassaram et al., 2006). رادیکال های آزاد و سایر انواع آن باعث اکسیداسیون مولکول های آلی (از قبیل پروتئین، آمینواسیدها، لیپید و DNA) شده، آسیب و مرگ سلول را به دنبال دارند (Zheng and Storz, 2000). نیترات همچنین منجر به آسیب کبدی و باعث کاهش ویتامین E و A می شود (National Academy of Science U.S, 1981). گزارش شده است که تنش های محیطی و به دنبال آن استرس های اکسیداتیو، باعث کاهش خواص عملکردی پروتئین های عضلانی و عدم تعادل وضعیت آنتی اکسیدانی بدن طیور می گردد (Wang et al., 2009). نیترات ها به راحتی در بدن، تولید نیتريك اکسید می کنند. نیتريك اکسید با سوپراکسید واکنش داده، فرم

فعال پروکسی نیتريت (ONOO⁻) را تشكيل مي‌دهد (Kumar and Das, 1993). پروکسی نیتريت می‌تواند از غشای سلولی عبور کند و از طریق دسترسی به سلول‌های هدف در داخل سلول، باعث مهار یا غیر فعال کردن اورنیتین دکربوکسیلاز، کاتالاز، سیتوکروم P450 و نیتروژن‌دار کردن سیتوکروم C شود (Cassina et al., 2000). سوپراکسید و پراکسی نیتريت جزو ترکیبات فعال هستند که باعث پراکسیداسیون چربی در غشاهای سلولی می‌شوند (Salvemini and Cuzzocrea, 2002). این محصولات می‌توانند پراکسیداسیون چربی را افزایش دهند و در نتیجه، می‌توانند برای اندام‌های کبد و کلیه مضر باشند (Santamaria, 2006). گوشت طیور، حساسیت بیشتری به آسیب در حضور نیترات سدیم دارد. این حساسیت می‌تواند با سطوح بالای نیترات یا نیتريت تحت شرایط خاصی از قبیل سطوح نیترات بالا در خوراک یا آب باشد (Ahn and Maurer, 1987). اکسیداسیون لیپیدها از علل عمده زوال کیفیت عضلات بوده، می‌تواند به-طور مستقیم تحت تأثیر ویژگی‌هایی از جمله: کیفیت عطر و طعم، رنگ، بافت، ارزش غذایی و سلامت گوشت باشد (Buckley et al., 1995).

تغییرات در رنگ گوشت، به علت اکسیداسیون قرمز اکسی هموگلوبین به مت‌میوگلوبین است که گوشت را به رنگ قرمز قهوه‌ای در می‌آورد (Nerin et al., 2006). برخی از گزارش‌ها نشان داده‌اند که آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی می‌توانند آسیب به رنگ گوشت را به وسیله گسترش رنگ قرمز (a) و تأخیر تشکیل مت‌میوگلوبین به تعویق بیندازند (Velasco and Williams, 2011). توانایی حیوانات برای مقاومت در برابر اثرات مضر نیترات، بستگی به قدرت سم‌زدایی و سیستم‌های آنتی‌اکسیدانی بدن دارد. تعدادی از مواد مغذی از قبیل: ویتامین‌ها، عناصر کمیاب، اسیدهای آمینه و مشتقات آن‌ها، اسیدهای چرب و فل‌های گیاهی، دارای اثرات آنتی‌اکسیدانی هستند (Suteu et al., 2007). به تازگی، استفاده از عصاره‌های گیاهی به عنوان آنتی‌اکسیدان طبیعی، به دلیل محدودیت در استفاده از مواد سنتتیک افزایش یافته است. آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی اثرات سودمندی بر سلامتی انسان دارند؛ به دلیل اینکه محافظ بیولوژیکی مهمی برای ترکیبات سلولی از قبیل DNA، پروتئین‌ها، غشای لیپیدها و حمله به گونه‌های فعال اکسیژن هستند (Su et al., 2007). یکی از نقش‌های عصاره‌های گیاهی، توانایی خنثی‌سازی رادیکال‌های آزاد و جلوگیری از اکسیداسیون اسیدهای چرب غیراشباع است (Sacchetti et al., 2005). برخی از پژوهشگران، اثرات مؤثر عصاره‌های رزماری، پونه کوهی و آویشن را به کاهش اکسیداسیون چربی در برخی از انواع گوشت‌ها گزارش کرده‌اند (Coma, 2008). آویشن باغی با نام علمی (Thymus vulgaris L.) یک گیاه علفی معطر دارویی متعلق به خانواده نعنائیان است که به صورت بوته‌های پر پشت خودرو و وحشی، در دامنه‌های خشک و بین تخته‌سنگ‌های نواحی مدیترانه، شمال آفریقا و قسمت‌هایی از آسیا می‌روید (Stahl-Biskup and Saez, 2002). تیمول و کارواکرول از عمده‌ترین ترکیب‌های آویشن باغی بوده، منشأ اصلی خواص آن به شمار می‌روند (Nikavar et al., 2005). اسانس گل و برگ‌های آویشن دارای اثر ضد اسپاسم، ضد نفخ، ضد سیاتیک و ضد عفونی‌کننده قوی است (Malik et al., 1987). اسانس آویشن از جمله ده اسانس معروف است که دارای خواص ضدباکتریایی و ضدقارچی، آنتی-اکسیدانی، نگهدارنده طبیعی غذا و تأخیردهنده پیری پستانداران است و جایگاه خاصی در تجارت جهانی دارد (Malik et al., 1987). مشخص شده است که تیمول در طول اکسیداسیون چربی‌ها، بیشترین تأثیر را در جلوگیری از اکسیداسیون چربی‌ها نسبت به کارواکرول داشته است (Yanishlieva et al., 1999). اثرهای آنتی‌اکسیدانی ترکیبات مختلف این گیاه، در تعدادی از تحقیقات ثابت شده است. Botsoglou و همکاران (۱۹۹۷) گزارش کردند که افزودن ۳ درصد آویشن آسیاب شده از اکسیداسیون زرده جلوگیری کرد. به طرز شگفت-انگیزی، افزودن تیمول خالص به نمونه‌ها، ثبات اکسیداتیو را به مقدار مشابه گیاه آویشن و عصاره آن افزایش نداد و این پدیده نشان می‌دهد که ممکن است اجزای فعالی غیر از تیمول مسئول فعالیت آنتی‌اکسیدانی آویشن باشند. مطابق یافته‌های Bolukbaşı و همکاران (۲۰۰۶) کارواکرول و تیمول می‌توانند مسئول اثر آنتی‌اکسیدانی آویشن باشند و گزارش کردند که ظرفیت آنتی‌اکسیدانی روغن آویشن، بیشتر از ویتامین E در بافت ران است. در یک مطالعه توسط Tesreveni-Goussi و همکاران (۱۹۹۴) نشان داده شده است که آویشن خوراکی تغذیه شده به مرغ‌های تخمگذار، نیاز به پایداری اکسیداتیو اضافی در بدن را حذف کرده است. Bolukbaşı و همکاران (۲۰۰۶) گزارش کردند که روغن آویشن (۲۰۰ قسمت در میلیون) باعث کاهش تیوباربیتوئیک اسید ران و سینه و همچنین افزایش وزن لاشه در جوجه‌های گوشتی پس از کشتار می‌شود. مصرف روغن آویشن و مکمل خوراکی تیمول (۴۲/۵ میلی گرم بر کیلوگرم وزن بدن) اثر مثبتی بر افزایش فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی از قبیل: سوپراکسید دیسموتاز، گلوتاتیون پراکسیداز و کاتالاز در کبد، کلیه و قلب موش (۷ ماهه و ۲۸ ماهگی از سن) داشته است (Zheng and Storz, 2000). افزودن پودر آویشن باغی به گوشت جوجه‌های گوشتی سبب به تأخیر افتادن میزان پراکسیداسیون چربی شده است (Onibi, 2003). بنابراین هدف تحقیق اخیر، بررسی اثر مصرف عصاره آویشن بر کیفیت، میزان مواد مغذی و رنگ گوشتی جوجه‌های گوشتی تحت تیمار نیترات سدیم بود.

مواد و روش‌ها

تعداد ۲۲۰ قطعه جوجه نر گوشتی یک روزه (سویه تجاری راس ۳۰۸) در ۵ تیمار و ۴ تکرار برای هر تیمار آزمایشی، مورد استفاده قرار گرفت. هر تکرار شامل ۱۱ قطعه جوجه یک روزه (۴۳ گرم) بود. جیره پایه ذرت - سویای مشابه از نظر انرژی، پروتئین و سایر مواد مغذی، برای تغذیه همه جوجه‌ها در تیمارهای مختلف آزمایشی مورد استفاده قرار گرفت (جدول ۱).

جدول ۱- 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 (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
دی‌ال 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 (درصد)

ماده خشک	۸۵/۹۸	۸۶/۲۱	۸۶/۲۷
انرژی قابل متابولیسم (Kcal/g)	۲/۸۶	۲/۹۳	۳/۰۰
پروتئین خام	۲۱/۹۹	۱۹/۹۹	۱۷/۹۹
چربی خام	۴/۸۷	۴/۹۳	۵/۴۷
فیبر خام	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

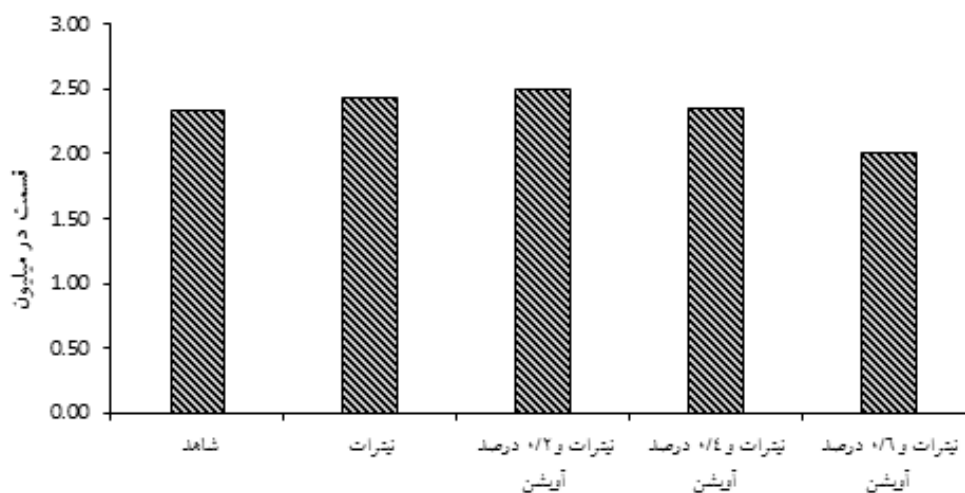
^۱ ریتنول: ۹۰۰۰ واحد بین‌المللی، آلفا توکوفرول استات: ۱۸ واحد بین‌المللی، سیانوکوبالامین: ۱۵/۰ میلی گرم، ریبوفلاوین: ۶/۶ میلی گرم، کلسیم پانتوتات: ۱۰ میلی گرم، نیاسین: ۳۰ میلی گرم، کولین: ۵۰۰ میلی گرم، بیوتین: ۱/۰ میلی گرم، تیامین: ۸/۱ میلی گرم، پیرویدوکسین، ۳ میلی گرم، اسید فولیک: ۱ میلی گرم، ویتامین منادیون: 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.

جیره پایه بر اساس نیازمندی‌های سویه راس تنظیم شد. جوجه‌های تیمارهای مختلف، نیترات سدیم و عصاره آویشن را به صورت محلول دریافت کردند. جوجه‌های تیمار شاهد، فاقد هر گونه افزودنی در آب بودند. جوجه‌های تیمار نیترات، ۲۷/۴ میلی گرم نیترات سدیم در لیتر

و جوجه‌های تیمارهای بعدی، سطوح متفاوت ۰/۲، ۰/۴ و ۰/۶ درصد عصاره آویشن را از یک روزگی تا انتهای دوره به همراه نیترات در لیتر آب مصرفی دریافت کردند. با توجه به اینکه سطوح بالای ۲۰ میلی گرم نیترات در آب آشامیدنی، کاهش عملکرد را در جوجه‌های گوشتی به دنبال دارد (Marrelt and Sunde, 1968)، لذا از ۲۷/۴ میلی گرم نیترات سدیم (دارای ۷۳ درصد نیترات بر اساس جرم مولکولی) در آب استفاده شد که حاوی ۲۰ میلی گرم نیترات خالص است. از این رو، با اضافه شدن ۵/۴ میلی گرم نیترات موجود در آب (نیترات خالص موجود در آب آشامیدنی تیمارهای حاوی نیترات) به مقدار اضافه شده به آب آشامیدنی، نیترات خالص موجود در آب، ۲۵/۴ میلی گرم در لیتر آب آشامیدنی بود. نیترات آب توسط اسپکتروفتومتر (UV/Visible, Unico, 2100 (USA) و روش استاندارد ایزو ۲۰۰۶ اندازه‌گیری شد (Merino, 2008). عصاره آویشن (آویشن باغی) از شرکت اکسیر گل سرخ مشهد تهیه شد. برای اندازه‌گیری کارواکرول عصاره، ابتدا عصاره در یک حلال قطبی، مانند دی‌کلرومتان یا هگزان حل شد، سپس استخراج اسانس از عصاره صورت پذیرفت. پس از آن، اسانس به دستگاه کروماتوگرافی گازی (PV4500 Shimadzu GC Chromatograph) تزریق شده، درصد ماده مؤثر آن اندازه‌گیری شد. میزان کارواکرول در عصاره ۰/۲۶۵ درصد بود. پرندگان در طول آزمایش در معرض ۲۳ ساعت روشنایی و ۱ ساعت تاریکی قرار گرفتند. آب و خوراک به صورت آزاد در اختیار جوجه‌ها قرار گرفت. در روز ۴۲ از هر تکرار یک جوجه به طور تصادفی انتخاب و کشتار گردید. دو سری نمونه ران راست برای بررسی کیفیت و خصوصیات گوشت ران، در کیسه‌های نایلونی جداگانه قرار گرفت. یک سری از نمونه‌ها برای تعیین اسیدیته، آنالیز تقریبی و میزان پراکسیداسیون گوشت به فریزر (۲۰- درجه سانتی‌گراد) منتقل شد. pH گوشت، توسط pH متر دیجیتال اندازه‌گیری شد. میزان خاکستر، ماده خشک، چربی و پروتئین با استفاده از روش AOAC تعیین شدند. سری دوم نمونه‌های گوشت فوراً به آزمایشگاه منتقل شده، برای بررسی رنگ گوشت، مورد آنالیز قرار گرفتند. سه فراسنجه روشنی (L)، قرمزی (a) و زردی (b) گوشت توسط دستگاه Minolta Chromometer (CR-100) اندازه‌گیری شدند. این فراسنجه‌های رنگ گوشت، بر اساس راهنمای اندازه‌گیری رنگ گوشت تعریف شده‌اند و در این روش، میزان روشنی رنگ گوشت طیور روشن (کم رنگ $L > 53$)، عادی ($41 < L < 48$) و تیره ($L < 46$) در نظر گرفته می‌شود (Qiao et al., 2008). اندازه‌گیری نیتريت نمونه‌ها با دستگاه اسپکتروفتومتر (Visible and UV) ساخت کشور انگلستان صورت گرفت. 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 (Version 9.1) مورد تحلیل قرار گرفتند و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح ۵ درصد انجام شد. از مقایسه‌های مستقل نیز برای مقایسه فراسنجه‌های عملکردی و آنتی‌اکسیدانی بین جوجه‌های مصرف‌کننده آویشن و مصرف‌کننده نیترات استفاده گردید.

نتایج

نتایج مربوط به تأثیر مصرف نیترات و سطوح مختلف عصاره آویشن بر نیتريت گوشت، در نمودار ۱ نشان داده شده است. تفاوت معنی‌داری برای میزان نیتريت گوشت جوجه‌های گوشتی تیمارهای مختلف در سن ۴۲ روزگی مشاهده نشد ($P > 0.05$). در مقایسه‌های مستقل نیز مصرف عصاره آویشن در مقایسه با تیمار نیترات، تأثیری بر نیتريت گوشت نداشت ($P > 0.05$).



نمودار ۱: میانگین نیتريت گوشت جوجه‌های تیمار شاهد، دریافت‌کننده نیترات (۲۷/۴ میلی گرم نیترات) و یا نیترات به همراه سطوح مختلف با سطوح صفر، ۰/۲، ۰/۴، ۰/۶ درصد عصاره آویشن در آب آشامیدنی در کل دوره آزمایشی (۱ تا ۴۲ روزگی).

جدول ۲، نتایج مربوط به تأثیر مصرف نیترات و سطوح مختلف عصاره آویشن را بر اسیدیته، خاکستر، پروتئین، رطوبت و چربی گوشت ران جوجه‌های گوشتی در سن ۶ هفتگی نشان می‌دهد. هیچکدام از تیمارهای آزمایشی تأثیری بر اسیدیته، خاکستر، پروتئین و چربی گوشت ران نداشتند ($P > 0.05$). اما رطوبت تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفت ($P < 0.05$) و مصرف نیترات منجر به کاهش رطوبت گردید، در حالی که مکمل‌سازی عصاره آویشن، میزان رطوبت گوشت را به حالت عادی برگرداند. در مقایسه‌های مستقل نیز مصرف عصاره در مقایسه با نیترات منجر به افزایش رطوبت گوشت گردید ($P < 0.05$).

جدول ۲: میزان مواد مغذی گوشت ران جوجه‌های دریافت‌کننده نیترات یا سطوح مختلف عصاره آویشن همراه با نیترات سدیم در آب آشامیدنی در سن ۴۲ روزگی

تیمار	اسیدیته	خاکستر (%)	پروتئین (%)	رطوبت (%)	چربی (%)
شاهد	۶/۳۲	۰/۹۵	۱۸/۲۶	۳۲/۰ ^a	۳۸/۶۴
نیترات	۶/۴۱	۰/۹۶	۱۸/۴۸	۲۸/۲۵ ^b	۳۲/۱۲
نیترات و ۰/۲ درصد آویشن	۶/۴۲	۰/۹۶	۱۸/۱۴	۳۰/۰۵ ^{ab}	۳۵/۵۰
نیترات و ۰/۴ درصد آویشن	۶/۲۹	۰/۹۶	۱۸/۱۸	۳۱/۱۱ ^a	۳۴/۴۲
نیترات و ۰/۶ درصد آویشن	۶/۳۷	۰/۹۴	۱۸/۰۱	۳۱/۰۸ ^a	۳۵/۱۵
استاندارد خطا	۰/۰۲	۰/۰۴	۰/۱۶	۰/۴۵	۰/۹۸
درصد احتمال	۰/۳۹	۰/۴۸	۰/۹۳	۰/۰۴	۰/۳۲
عصاره در مقابل نیترات	۰/۴۸	۰/۳۷	۰/۴۱	۰/۰۱	۰/۲۸

میانگین‌های با حروف لاتین متفاوت در هر ستون، اختلاف معنی‌داری با هم دارند ($P < 0.05$).

جدول ۳، نتایج مربوط به تأثیر مصرف نیترات و سطوح مختلف عصاره آویشن را بر شاخص‌های رنگ گوشت {روشنی (L)، قرمزی (a) و زردی (b)} در سن ۶ هفتگی نشان می‌دهد. هیچکدام از تیمارهای آزمایشی، تأثیری بر شاخص‌های رنگ گوشت در ۴۲ روزگی نداشتند ($P > 0.05$). در مقایسه‌های مستقل نیز مصرف عصاره آویشن در مقایسه با تیمار نیترات تأثیری بر فراسنجه مذکور نداشت ($P > 0.05$).

جدول ۳: اثرات سطوح مختلف عصاره آویشن همراه با نیترات سدیم در آب آشامیدنی بر رنگ گوشت جوجه‌های گوشتی در سن ۴۲ روزگی.

تیمار	روشنی (L)	قرمزی (a)	زردی (b)
شاهد	۴۰/۶۸	۴/۴۵	۳/۹۷
نیترات	۴۰/۵۶	۴/۳۴	۲/۹۵
نیترات و ۰/۲ درصد آویشن	۴۰/۴۱	۴/۳۰	۳/۰۳
نیترات و ۰/۴ درصد آویشن	۴۳/۹۴	۴/۶۶	۳/۱۴
نیترات و ۰/۶ درصد آویشن	۴۴/۵۳	۴/۵۷	۳/۹۱
استاندارد خطا	۰/۶۷	۰/۲۱	۰/۱۸
درصد احتمال	۰/۱۰	۰/۹۸	۰/۱۷
عصاره در مقابل نیترات	۰/۱۳	۰/۷۹	۰/۳۶

بحث

بر اساس نتایج آزمایش اخیر، ابقای نیترات و ترکیب مشتق شده از آن (نیتريت) در بافت‌ها و محصولات حیوانی، خیلی ناچیز است که با عدم تفاوت بین نیتريت گوشت تیمارهای آزمایشی مشخص می‌گردد. دفع سریع نیتريت و نیتريت از بدن، احتمال تجمع آن را در بافت‌ها بخصوص گوشت کاهش می‌دهد.

گزارش‌های نادری راجع به اثرات مصرف نیترات بر میزان مواد مغذی و حتی کیفیت گوشت وجود دارد. به نظر می‌رسد که نیترات با تولید رادیکال‌های آزاد موجب دهیدراته شدن سلول‌ها در جوجه‌های گوشتی شده، در نتیجه رطوبت گوشت را کاهش داده است. اگرچه رنگ

گوشت ران جوجه‌های گوشتی در آزمایش اخیر، تحت تأثیر مصرف نیترات قرار نگرفت، ولی Ahn و Maurer (۱۹۹۰) گزارش کردند که کمتر از ۱ قسمت در میلیون نیتريت، سبب ایجاد رنگ صورتی در گوشت بوقلمون در آن آزمایشگاه شده است. گزارش شده است که گونه‌های گیاهی، حاوی ترکیبات مختلفی بخصوص ترکیبات فنولی هستند که دارای فعالیت آنتی‌اکسیدانی بوده، بنابراین می‌توانند مدت نگهداری و کیفیت گوشت را بهبود بخشند (Botsoglou et al., 2002). اثرات مثبت بعضی از آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی از قبیل پونه کوهی نیز بر تأخیر اکسیداسیون چربی و رشد میکروبی گوشت جوجه‌های گوشتی گزارش شده است (Coma, 2008). در یک مطالعه، استفاده از اسانس آویشن و بادرنجبویه سبب کاهش پراکسیداسیون چربی، کاهش زوال پروتئین سارکوپلاسما میک و میکروفلواری گوشت (اشریشیا کلی و سالمونلا) سینه جوجه‌های گوشتی در مدت سه هفته نگهداری در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد گردید (Fratianni et al., 2010). در تحقیق اخیر، عدم تأثیر نیترات یا سطوح مختلف عصاره بر کیفیت و رنگ گوشت بجز میزان رطوبت مشاهده شد. تحقیق اخیر، اولین مورد در رابطه با اثرات نیترات و عصاره آویشن بر کیفیت و میزان مواد مغذی گوشتی است و تاکنون تحقیقی در این رابطه گزارش نشده است. اما مشابه با نتایج به دست آمده توسط ما، مصرف بعضی از گیاهان دیگر تأثیری بر فراسنجه‌های ذکر شده نداشته است. برای مثال، Radwan و همکاران (۲۰۰۸) با مطالعه اثر آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی بر پایداری اکسیداتیو در مرغ‌های تخمگذار گزارش کردند که هیچ یک از آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی استفاده شده (ویتامین E و گیاهان آویشن و پونه کوهی، رزماری و زردچوبه) تأثیری بر کیفیت (pH، وضعیت رنگ، تردی گوشت و ظرفیت نگهداری آب) و ترکیب شیمیایی (ماده خشک، درصد پروتئین، چربی و خاکستر) ماهیچه سینه و ران نداشته است. Al-Sultan (۲۰۰۳) هم گزارش کرد که مصرف زردچوبه تأثیری بر عطر و طعم، رنگ و بوی گوشت و همچنین درصد پروتئین سینه و ران نداشت. در آزمایشی دیگر، اگرچه مخلوط عصاره‌های گیاهی برگ توت ژاپنی و گلابتون زر، روشنی (L) را کاهش داد، ولی تأثیری بر میزان رطوبت، پروتئین، چربی، خاکستر و الیاف خام گوشت سینه نداشت (Jang et al., 2008). Gardzielewska و همکاران (۲۰۰۳) مشاهده کردند که مکمل‌سازی خوراک جوجه‌های گوشتی با سرخارگل، سیر و زنجبیل تأثیری بر محتوای ماده خشک و رطوبت گوشت نداشت. بعلاوه، عصاره‌های گیاهی (آویشن، مریم گلی و گل مخروطی با سطوح ۵۶۰ میلی‌گرم در کیلوگرم)، گزانتوفیل (۲۰ میلی‌گرم در کیلوگرم) و مخلوط آنتی‌اکسیدان‌های سنتتیک (۴۸/۶ میلی‌گرم در کیلوگرم)، ویتامین E (۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم) و بتاکارتونئیک اسید (۴۰ میلی‌گرم در کیلوگرم) تأثیر مثبتی بر تیوباربتونئیک اسید و پروفیل اسیدهای چرب گوشت سینه جوجه‌های گوشتی نداشت (Koreleski and Swiatkiewicz, 2007). مخلوط مکمل‌های گیاهی آویشن باغی، پونه کوهی و سینامون به میزان ۰/۵ درصد به ترتیب با نسبت ۳:۲:۱ و پودر یونجه به میزان ۴ درصد در جیره جوجه‌های گوشتی، بر زمان خنک کردن، انجماد، کاهش پخت و ارزیابی حسی (چشایی، تردی، آبداری و لذیذی) گوشت سینه و ران در مدت ۲۴ و ۴۸ ساعت تأثیری نگذاشته است (Bobko et al., 2012). Chaves و همکاران (۲۰۰۸) عدم تأثیر افزودن ترکیب روغن‌های ضروری کارواکرول و سینامالدئید در جیره را بر خصوصیات حسی گوشت بره مشاهده کردند. Onibi و همکاران (۲۰۰۹) هم عدم تأثیر سطوح ۵۰۰ و ۵۰۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم سیر را بر میزان چربی و رطوبت گوشت جوجه‌های گوشتی گزارش کردند. Carpenter و همکاران (۲۰۰۷) مشاهده کردند که فراسنجه‌های رنگ گوشت در گوشت خام خوک، تحت تأثیر دانه انگور و عصاره توت فرنگی قرار نمی‌گیرد.

بر خلاف نتایج تحقیق ما، تعدادی از محققان تغییر برخی فراسنجه‌های کیفی گوشت را در هنگام مصرف بعضی از گیاهان و یا عصاره‌های آن‌ها گزارش کرده‌اند. استفاده از سیر خوراکی در جیره خوک سبب افزایش pH گوشت و کاهش رنگ L، a و b گوشت خوک شده است (Chen et al., 2008). استفاده از عصاره رزماری و مریم گلی در جیره جوجه‌های گوشتی، منجر به کاهش اکسیداسیون چربی و کلسترول گوشت در طول مدت ذخیره‌سازی به مدت ۹ روز شده است (Lopez-Bote et al., 1998). مکمل‌سازی جیره بوقلمون‌ها با عصاره پونه کوهی، پایداری اکسیداتیو را افزایش داد و سبب حفظ آلفاتوکوفرول در ذخیره‌سازی به صورت منجمد برای مدت طولانی شده است (Botsoglou et al., 2003). در تحقیقی که جهت بررسی کیفیت گوشت جوجه‌های گوشتی با عصاره چای سبز (۰/۱ و ۰/۲ گرم در کیلوگرم) صورت گرفت، هر دو سطح عصاره، میزان a و b را افزایش دادند. جوجه‌های تغذیه شده با سطح ۰/۱ گرم در کیلوگرم، رنگ گوشت سینه روشن‌تری نسبت به گروه شاهد و سطح ۰/۲ گرم در کیلوگرم داشتند. روشنی و قرمزی گوشت به رنگ و خصوصیات آنتی-اکسیدانی چای سبز نسبت داده شد. میزان pH گوشت جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با چای سبز کاهش یافت که نشان دهنده کاهش ظرفیت نگهداری آب گوشت آن‌ها در این مطالعه بود (Erener et al., 2011). مصرف سطوح ۱، ۲ و ۳ درصد عصاره برگ زیتون باعث کاهش مالون دی آلدئید و شاخص‌های L، a و b گوشت گاو در طول مدت ۹ روز ذخیره‌سازی در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد شد، ولی تأثیری بر رطوبت گوشت نداشت (Aytu et al., 2004). البته طبیعی به نظر می‌رسد که تفاوت در نوع گیاهان مذکور می‌تواند دلیل تناقض نتایج ما با محققان یاد شده باشد.

نتیجه گیری کلی

بر اساس نتایج آزمایش اخیر، مصرف نیترات یا عصاره آویشن تأثیری بر میزان مواد مغذی (بجز رطوبت) و رنگ گوشت ران جوجه های گوشتی ندارند. اما اثرات آنتی اکسیدانی عصاره آویشن با حذف رادیکال های آزاد از دهیدراته شدن سلول های گوشت ران جلوگیری کرده، در نتیجه رطوبت گوشت را افزایش می دهد.

منابع

- Ahn DU and Maurer AJ (1987). The concentration of nitrate and nitrite in raw turkey breast meat and the microbial conversion of added nitrate to nitrite in tumbled turkey breast meat. *Poultry Science*, 66: 1957-1960.
- Ahn DU and Maurer AJ (1990). Poultry meat color: Kinds of heme pigments and concentrations of the ligands. *Poult Science*, 69: 157-165.
- Al-Sultan SI (2003). The effect of curcuma longa (Turmeric) on overall performance of broiler chickens. *International Journal of Poultry Science*, 2: 351-353.
- Aytul KK, Korel F, Arserim-Uçar DK, Uysal İ and Bayraktar O (2004). Efficacy of olive leaf extract for enhancing quality of beef cubes. *icomst.helsinki.fi*
- Bobko M, Hascík P, Bobková A, Kňazovická V, Tóth T and Angelovičová M (2012). Influence of different plant supplements applied in chicken nutrition on quality of their meat. *Journal of Microbiology, Biotechnology Food Science*, 1: 1020-1031.
- Bölükbaşı ŞC, Erhan MK 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.
- Botsoglou NA, Govaris A, Botsoglou EN, Grigoropoulou S.H and Papagergiou G (2003). Antioxidant activity of dietary oregano essential oil and α -tocopheryl acetate supplementation in long-term frozen stored turkey meat. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 51: 2930-2936.
- Botsoglou NA, Christaki E, Fletouris DJ, Florou- Paneri P and Spaisa AB (2002). The effect of dietary oregano essential oil on lipid oxidation in raw and cooked chicken during refrigerated storage. *Meat Science*, 62: 259-265.
- Botsoglou NA, Yannakopoulos AL, Fletouris DJ, Tserveni-Goussi AS and Fortomaris PD (1997). Effect of dietary thyme on the oxidative stability of egg yolk. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 45: 3711-3716.
- Buckley DJ, Morrissey PA and Gray JI (1995). Influence of dietary vitamin E on the oxidative stability and quality of pig meat. *Journal Animal Science*, 71: 3122-3130.
- Carpenter R, O'Grady MN, O'Callaghan YC, O'Brien NM and Kerry JP (2007). Evaluation of the antioxidant potential of grape seed and bearberry extracts in raw and cooked pork. *Meat Science*, 76: 604-610.
- Cassina AM, Hodara R, Souza JM, Thomson L, Castro L, Ischiropoulos H, Freeman BA and Radi R (2000). Cytochrome C nitration by peroxynitrite. *The Journal of Biological Chemistry*, 275: 21409-21415.
- Chaves AV, Stanford K, Gibson LL, McAllister TA and Benchaar C (2008). Effects of carvacrol and cinnamaldehyde on intake, rumen fermentation, growth performance, and carcass characteristics of growing lambs. *Animal Feed Science and Technology*, 145: 396-408.
- Chen YJ, Kim IH, Cho JH, Yoo JS, Wang Q, Wang Y and Huang Y (2008). Evaluation of dietary l-carnitine or garlic powder on growth performance, dry matter and nitrogen digestibilities, blood profiles and meat quality in finishing pigs. *Animal Feed Science and Technology*, 141: 141-152.
- Chow CK and Hong CB. (2002). Dietary vitamin E and selenium and toxicity of nitrite and nitrate. *Toxicology*, 180: 195-207.
- Coma V (2008). Bioactive packaging technologies for extended shelf life of meat-based products. *Meat Science*, 78: 90-103.
- Eleftheriadou A, Pexara A, Gavrilidou I, Ambrosiadis I, Georgakis S, Politis M and Karanasios I (2002). Effect of nitrate and nitrite content in water and feed on their presence in the muscle tissue of fattening pigs. *Archiv Fur Lebensmittelhygiene*, 53: 130-133.
- Erener G, Ocak N, Altop A, Cankaya S, Murat A and Ozturk E (2011). Growth Performance, Meat Quality and Caecal Coliform Bacteria Count of Broiler Chicks Fed Diet with Green Tea Extract. *Asian - Australasian Journal of Animal Sciences*, 8: 1128 – 1135.

- Fратиanni F, De Martino L, Melone A, De Feo V, Coppola R and Nazzaro F (2010). Preservation of Chicken Breast Meat Treated with Thyme and Balm Essential Oils. *Journal of Food Science*, 75: 528-535.
- Gardzielewska J, Pudyszak K, Majewska T, Jakubowska M and Pomianowski J (2003). Effect of plant-supplemented feeding on fresh and frozen storage quality of broiler chicken meat. *Animal Husbandry Series of Electronic Journal of Polish Agricultural Universities*, 6: <http://www.ejpau.media.pl/series/volume6/issue2/animal/art-12.html>.
- Graun GF, Greathouse DG and Gunderson DH (1981). Methemoglobin levels in young children consuming high Nitrate well water in the United State. *International Journal of Epidemiology*, 10: 309-317.
- Jang A, LiuX D, Shin MH, Lee BD, Lee SK and Lee JH (2008). Antioxidative Potential of Raw Breast Meat from Broiler Chicks Fed a Dietary Medicinal Herb Extract Mix. *Poultry Science*, 87: 2382–2389.
- Koreleski J and Świątkiewicz S (2007). Dietary supplementation with plant extracts, xantophylls and synthetic antioxidants: Effect on fatty acid profile and oxidative stability of frozen stored chicken breast meat. *Journal of Animal Feed Science*, 16: 463-471.
- Kumar KV and Das UN (1993). Are free radicals involved in the pathobiology of human essential hypertension? *Free Radical Research Communications*, 19: 59-66.
- Lopez-Bote CJ, Gray JI, Gomaa EA and Flegal CJ (1998). Effect of dietary administration of oil extracts from rosemary and sage on lipid oxidation in broiler meat. *British Poultry Science*, 39: 235-240.
- Malik MS, Sattar A and Khan SA (1987). Essential oils of the species of labiatae. Part III. Studies on the essential oil of *Zataria multiflora*. *Pakistan Journal of Science and Industrial Research*, 30: 751-3.
- Manassaram DM, Backer LC and Moll DM (2006). A review of nitrates in drinking water: Maternal exposure and adverse reproductive and developmental outcomes. *Environmental Health Perspective*, 114: 320-327.
- Marrelt LE and Sunde ML (1968). The use of turkey poult and chickens as test animals for nitrate and nitrite toxicity. *Poultry Science*, 68: 511-519.
- Merino L (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.
- National Academy of Science US (1981). The health effects of nitrates, nitrites and N-nitroso compounds. Part 1 of a two part study by the Committee on Nitrite and Alternative Curing Agents in Food. Washington D.C. National Academy Press.
- Nerín C, Tovar L, Djenane D, Camo J, Salafranca J, Beltrán JA and Roncalés P (2006). Stabilization of beef meat by a new active packaging containing natural antioxidants. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 52: 5598-5605.
- Nickerson M, Goodman LS and Gilman A (1970). *The Pharmacological Basis of Therapeutics*, 4th edition. London, MacMillan. pp: 745-763.
- Nikavar B, Mogab F and Dolat-Abadi R (2005). Analysis of the essential oils of two thymus species from Iran. *Food Chemistry*, 90: 609-611.
- NRC. (1995). *Nitrate and Nitrite in Drinking Water*. National Research Council, Washington, DC: National Academy Press.
- Onibi GE (2003). Evaluation of thyme as an antioxidant in broiler chicken meat. In: Taiwo, AA et al. (eds.). *Nigerian Livestock: A goldmine for economic growth and food security*. Proc. 28th Annual Conference of Nigerian Society of Animal Production Institute of Agriculture Research and Training, Ibadan, Nigeria, 16-20 March, Pp: 61-64.
- Onibi GE, Adebisi OE, Fajemisin AN and Adetunji AV (2009). Response of broiler chickens in terms of performance and meat quality to garlic (*Allium sativum*) supplementation. *African Journal of Agricultural Research*, 4: 511-517.
- Qiao M, Fletcher DL, Northcutt JK and Smith DP (2008). The relationship between raw broiler breast meat color and composition. *Poultry Science*, 81: 422-427.
- Radwan NL, Hassan RA, Qota EM and Fayek HM (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.
- Sacchetti G, Maietti S, Muzzoli M, Scaglianti M, Manfredini S, Radice M and Bruni R (2005). Comparative evaluation of 11 essential oils of different origin as functional antioxidants, antiradicals and antimicrobials in foods. *Food Chemistry*, 91: 621-632.
- Salvemini D and Cuzzocrea M (2002). Superoxide, superoxide dismutase and ischemic injury. *Current Opinion Investigational Drugs*, 3: 886-895.
- Santamaria P (2006). Nitrate in vegetables: toxicity, content, intake and EC regulation (review). *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 86: 10-17.
- Stahl-Biskup E and Saez F (2002). *Thyme*. London: Taylor and Francis. pp, 20-42.

- Su L, Yin JJ, Charles D, Zhou K, Moore J and Yu L (2007). Total phenolic contents, chelating capacities, and radical-scavenging properties of black peppercorn, nutmeg, rosehip, cinnamon and oregano leaf. *Food Chemistry*, 100: 990-997.
- 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.
- Tannenbaum SR, Frett D, Young VR and Bruce WR (1978). Nitrite and nitrate are formed by endogenous synthesis in the human intestine. *Science*, 200: 1487-1489.
- Tesreveni-Goussi AS, Yannakopoulos AL and Botsoglou NA (1994). Egg production and egg shell quality after adding thyme in hen diet. *Proceedings of the 15th Hellenic Armed Forces Medical Congress*; University Studio Press: Thessaloniki, Greece. P: 211.
- Velasco V and Williams P (2011). Improving meat quality through natural antioxidants. *Chilean Journal of Agricultural Reaearch*, 71: 313-322.
- Wang RR, Pan XJ and Peng ZQ (2009). Effects of heat exposure on muscle oxidation and protein functionalities of pectoralis majors in broilers. *Poultry Science*, 88: 1078–1108.
- Yanishlieva NV, Marinova EM, Gordon MH and Raneva VG (1999). Antioxidant activity and mechanism of action of thymol and carvacrol in two lipid systems. *Food Chemistry*, 64: 59-66.
- Zheng M and Storz G (2000). Redox sensing by prokaryotic transcription factors. *Biochemistry Pharmacology*, 59: 1-6.