

اثر عصاره آبی پونه و گلبرگ زعفران بر عملکرد و کیفیت گوشت در جوجه گوشتی

سید محمد حسینی^{۱*}، مهدی ناقوس^۲ و سید حسن حسینیان بیلندی^۲

۱- عضو هیات علمی گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند

۲- دانشجوی دکتری تغذیه دام گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند

*- نویسنده مسئول: E-mail: shosseini@birjand.ac.ir

حسینی، س.م.، ناقوس، م.، و حسینیان بیلندی، س.ح.، ۱۳۹۳. اثر عصاره آبی پونه و گلبرگ زعفران بر عملکرد و کیفیت گوشت در جوجه گوشتی. نشریه پژوهش‌های زعفران. ۲(۱): ۱۴-۱.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۰۳/۲۰

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۱۰/۲۸

چکیده

به منظور بررسی اثر عصاره آبی پونه (*Mentha pulegium*) و گلبرگ زعفران بر عملکرد و خصوصیات کیفی گوشت در جوجه‌های گوشتی از ۳۳۰ قطعه جوجه گوشتی در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با پنج تیمار و سه تکرار در هر تیمار استفاده شد. تیمارهای آزمایشی شامل تیمار شاهد (C)، تیمار ۰/۱ درصد عصاره گلبرگ زعفران (S1) و تیمار ۰/۲ درصد عصاره گلبرگ زعفران (S2)، تیمار ۰/۱ درصد عصاره پونه (P1) و تیمار ۰/۲ درصد عصاره پونه (P2) بود. وزن بدن و مصرف خوراک در سه دوره آغازین، رشد و پایانی اندازه‌گیری شد و در انتهای دوره آزمایش (۴۲ روزگی) از هر تکرار ۴ قطعه پرنده بر اساس میانگین تکرار انتخاب و کشتار شد. دمای گوشت سینه پرنده در زمان‌های ۱۵، ۳۰ و ۶۰ دقیقه پس از کشتار با استفاده از دماسنج ثبت شد. شاخص‌های کیفی در گوشت ران شامل ظرفیت نگهداری آب، اسیدیته و مالون‌دی‌آلدهید در دو بازه زمانی، یک و ۶۰ روز پس از کشتار و مقدار چربی، پروتئین و ماده خشک گوشت در زمان کشتار اندازه‌گیری شد. در دوره رشد و کل دوره، افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک به طور معنی‌داری ($P < 0/05$) در تیمار S2 نسبت به سایر تیمارها بهبود یافت. مصرف خوراک، دمای گوشت سینه، چربی، پروتئین و اسیدیته تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. ماده خشک گوشت ران در تیمارهای S1 و S2 به طور معنی‌داری ($P < 0/05$) نسبت به تیمارهای P1 و P2 افزایش یافت. میزان مالون‌دی‌آلدهید گوشت ران در روز بعد کشتار تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت ولی در ۶۰ روز بعد از کشتار میزان مالون‌دی‌آلدهید در P2 به طور معنی‌داری نسبت به تیمار شاهد کاهش یافت ($P < 0/05$). ظرفیت نگهداری آب در زمان بعد کشتار در تیمار S1 نسبت به تیمار S2 و P1 به طور معنی‌داری بهبود یافت ولی تأثیری در بازه زمانی ۶۰ روز بعد کشتار مشاهده نشد. همبستگی معنی‌داری ($P < 0/05$) بین ظرفیت نگهداری آب و اسیدیته، ماده خشک و میزان پروتئین و چربی مشاهده شد. نتایج این بررسی نشان داد که عصاره آبی گلبرگ زعفران باعث بهبود عملکرد می‌شود و دارای اثرات آنتی‌اکسیدانی نیز می‌باشد ولی اثر آنتی‌اکسیدانی پونه بیشتر بوده و مانع اکسیداسیون چربی گوشت می‌شود.

واژه‌های کلیدی: دمای گوشت، ظرفیت نگهداری آب، ضریب تبدیل خوراک، وزن بدن، مالون‌دی‌آلدهید.

مقدمه

رادیکال‌های آزاد یکی از مهمترین عوامل اکسید کننده مواد غذایی می‌باشند که باعث اکسیداسیون چربی‌ها و روغن‌ها می‌شوند (Heppell, 2002; Robards et al., 1988). به علاوه محصولاتی که از اکسیداسیون لیپیدها حاصل می‌شوند، می‌توانند روی اجزای موجود در ماده غذایی نیز تاثیر منفی داشته باشند، به طوری که در محصولات غذایی با از بین بردن ویتامین‌ها و اسیدهای چرب ضروری بدن و ایجاد ترکیبات سمی می‌توانند منجر به اثرات نامطلوب از قبیل بیماری‌های التهابی، دیابت، سرطان و نقص ایمنی در بدن انسان شوند (Benzie, 1996; Estévez and Cava, 2006; Robards et al., 1988). بنابراین استفاده از آنتی‌اکسیدان‌ها در مواد غذایی به منظور کند کردن سرعت اکسیداسیون در مواد غذایی ضروری به نظر می‌رسد، که اگر بطور صحیح و مناسب استفاده شود، می‌تواند باعث افزایش طول عمر محصولات غذایی در طی دوره استفاده آنها شود (Ames, 1983). اخیراً با پی بردن به سمیت و سرطان‌زایی بسیاری از آنتی‌اکسیدان‌های صنعتی، توجه محققان به شناسایی آنتی‌اکسیدان‌های گرفته شده از منابع طبیعی معطوف شده است (Gulluce et al., 2007; Zhang et al., 2006). نشان داده شده است که گیاهان با ترکیبات فنلی دارای پتانسیل آنتی‌اکسیدانی هستند (Fasseas et al., 2008).

پونه گونه‌ای از گیاهان خانواده نعنائیان می‌باشد. گیاهان این خانواده شامل ۲۰ گونه است که در سراسر دنیا پراکنده شده است. پونه یکی از گونه‌های نعناع بوده که به طور معمول به پنیرویال مشهور است (Chalchat et al., 2000). استفاده از پونه در جیره باعث بهبود معنی‌دار ضریب تبدیل خوراک و کاهش معنی‌دار مصرف خوراک پرندگان شده است (Alp et al., 2012). اما بوستگلو و همکاران (Botsoglou et al., 2002) تفاوت معنی‌داری در صفات عملکرد در استفاده از پونه مشاهده نکردند. گونه‌های خانواده نعنائیان همانند آویشن و پونه به علت دارا بودن مقادیر بالای مونوترپن‌ها، تیمول و کارواکرول خاصیت آنتی‌اکسیدانی از خود نشان می‌دهند (Fasseas et al., 2008; Sampaio et al., 2012). زعفران با نام علمی (*Crocus sativus* L.) از خانواده زنبقی‌ها می‌باشد. زعفران یکی از محصولات اصلی ایران و بخصوص

استان خراسان می‌باشد که در طب سنتی به خواص دارویی آن اشاره گردیده است. طبق تحقیقات انجام شده گلبرگ زعفران حاوی گلیکول فلاونول میریستین، کامپفرول و دو نوع آنتوسیانین به نام‌های دلفینیدین و پتونیدین می‌باشد و در مطالعات گوناگون خواص آنتی‌اکسیدانی، اثرات ضد التهابی، اثر بر فشار خون و ضد افسردگی عصاره زعفران و گلبرگ زعفران مورد بررسی قرار گرفته است (Arasteh et al., 2010; Asdaq & Inamdar, 2010; Melnyk et al., 2010).

ایران از قطب‌های مهم تولید و صادرات زعفران در جهان می‌باشد. از قسمت کلاله زعفران به عنوان زعفران تجاری استفاده شده و سایر قسمت‌های گل از جمله گلبرگ به عنوان ضایعات دور ریخته می‌شود، بنابراین یافتن راه حلی برای بازیافت این حجم عظیم ضایعات (۷۲۵۷۶۲۵ کیلوگرم) از اهمیت بالایی برخوردار می‌باشد. علاوه بر این کشور ما دارای منابع گیاهی فراوانی بوده که استفاده از این منابع می‌تواند باعث بهبود سلامت طیور و افزایش بازدهی و کیفیت گوشت آنها شود. هدف از این مطالعه، بررسی اثرات گیاهان پونه و گلبرگ زعفران بر عملکرد و خصوصیات کیفی گوشت می‌باشد.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثر عصاره آبی پونه و گلبرگ زعفران بر عملکرد و خصوصیات کیفی گوشت در جوجه‌های گوشتی از ۳۳۰ قطعه جوجه گوشتی سویه راس ۳۰۸، در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با پنج تیمار، سه تکرار و ۲۲ پرنده در هر تکرار استفاده شد. تهیه عصاره به روش ماسراسیون (Kiasalari et al., 2012) صورت گرفت و به آب آشامیدنی اضافه شد. تیمارهای آزمایشی شامل تیمار شاهد (C)، تیمار ۰/۱ درصد عصاره گلبرگ زعفران (S1) و تیمار ۰/۲ درصد عصاره گلبرگ زعفران (S2)، تیمار ۰/۱ درصد عصاره پونه (P1) و تیمار ۰/۲ درصد عصاره پونه (P2) بود. جیره مورد استفاده برای تمامی جوجه‌ها در تیمارهای آزمایشی یکسان بود (جدول ۱).

در طول دوره آزمایش، وزن بدن و مصرف خوراک در سه دوره آغازین، رشد و پایانی اندازه‌گیری شد و در انتهای دوره آزمایش (۴۲ روزگی) از هر تکرار ۴ قطعه پرنده بر اساس میانگین تکرار انتخاب و کشتار شد. دمای گوشت سینه پرنده در زمان‌های

سی اسید کلریدریک ۴ مولار اضافه گردید، پس از حرارت فلاسک به مدت ۱۰ تا ۱۵ دقیقه و استخراج ۵۰ سی سی از محلول تقطیر، ۵ سی سی از محلول تقطیر را با ۵ سی سی معرف TBA به مدت ۳۵ دقیقه در آب درحال جوش حرارت داده و با استفاده از دستگاه اسپکتوفتومتر در طول موج ۵۲۸ مقدار جذب اندازه‌گیری شد. عدد حاصله را در ۷/۸ ضرب کرده تا میزان مالون‌دی‌آلدهید مشخص شد (Tarladgis et al., 1960).

داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم افزار SAS (9.1) و رویه GLM آنالیز شد (SAS, Institute, 2000) و از مدل زیر استفاده و برای تعیین تفاوت معنی‌داری بین تیمارها از آزمون توکی-کرامر استفاده گردید.

$$y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$$

در معادله فوق، y_{ij} نشان دهنده j امین مشاهده مربوط به i امین تیمار، μ نشان دهنده میانگین و e_{ij} نشان دهنده خطای باقیمانده می‌باشد

نتایج و بحث

جدول ۲ نشان‌دهنده افزایش وزن بدن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک در دوره‌های آغازین، رشد، پایانی و کل دوره پرورش می‌باشد. تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای آزمایشی در دوره آغازین مشاهده نشد اما در دوره رشد افزایش وزن معنی‌داری ($P < 0/05$) در تیمار S2 مشاهده شد. ضریب تبدیل خوراک در دوره رشد و پایانی در تیمار S2 نسبت به سایر تیمارها بطور معنی‌داری ($P < 0/05$) کاهش یافت. در کل دوره پرورش، افزایش وزن بدن و ضریب تبدیل خوراک در تیمار S2 تفاوت معنی‌داری با سایر تیمارها داشت ($P < 0/05$). دمای گوشت سینه در دماهای ۱۵، ۳۰ و ۶۰ دقیقه پس از کشتار تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. تفاوت معنی‌داری در چربی و پروتئین گوشت ران بین تیمارها مشاهده نگردید (جدول ۳). ماده خشک گوشت در تیمارهای S1 و S2 به طور معنی‌داری ($P < 0/05$) بالاتر از تیمارهای P1 و P2 بود، اما با تیمار شاهد این تفاوت معنی‌دار نبود. تفاوت معنی‌داری ($P < 0/05$) در ظرفیت نگهداری آب بین تیمارها در یک روز پس از کشتار مشاهده شد به طوری که تیمار S2 و P1 کمترین و تیمار شاهد و S1 بالاترین میزان ظرفیت نگهداری آب را نسبت به

۱۵، ۳۰ و ۶۰ دقیقه پس از کشتار با استفاده از داماسنج ثبت شد. جهت تعیین شاخص‌های کیفیت گوشت، عضله ران پرنده‌ها پس از کشتار جدا و در دمای ۲۰- درجه سانتیگراد فریز شد. شاخص‌های کیفی گوشت (ظرفیت نگهداری آب^۱، اسیدیته و مالون‌دی‌آلدهید^۲) در دو بازه زمانی، یک و ۶۰ روز پس از کشتار، اندازه‌گیری شد.

برای تعیین ظرفیت نگهداری آب^۱ (WHC) ابتدا یک گرم نمونه گوشت ران را درون کاغذ صافی قرار داده سپس به مدت ۴ دقیقه در سانتریفیوژ با دور ۱۵۰۰ قرار گرفت، پس از سانتریفیوژ نمونه گوشت به مدت ۲۴ ساعت در آن در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد قرار گرفت سپس ظرفیت نگهداری آب با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد (Bouton et al., 1971).

$$\text{ظرفیت نگهداری آب} = \frac{\text{وزن بعد از آون} - \text{وزن بعد از سانتریفیوژ}}{\text{وزن نمونه قبل از سانتریفیوژ}}$$

برای تعیین اسیدیته گوشت ران ابتدا ۱۰ گرم گوشت را چرخ کرده و به آن ۵۰ سی سی آب مقطر اضافه شد و پس از یکنواخت کردن مخلوط با همزن با استفاده از PH متر^۳، اسیدیته گوشت اندازه‌گیری شد.

درصد ماده خشک با خشک کردن نمونه گوشت ران در آن بدست آمد و برای اندازه‌گیری چربی و پروتئین گوشت ران به ترتیب از دستگاه سوکسوله و کجلدال بر اساس روش‌های (AOAC., 2005) استفاده شد.

مالون‌دی‌آلدهید یکی از ترکیبات ثانویه حاصل از اکسیداسیون چربی‌ها می‌باشد که تا حدود زیادی فساد اکسیداتیو را بیان می‌کند. یکی از روش‌های سریع، ساده و رایج برای محاسبه مالون‌دی‌آلدهید، روش^۴ TBA می‌باشد. این روش براساس مقدار جذب نوری کمپکس صورتی رنگ حاصل از واکنش یک مولکول مالون‌دی‌آلدهید با دو مولکول TBA استوار است. برای محاسبه مالون‌دی‌آلدهید ابتدا ۱۰ گرم گوشت ران چرخ شده را با ۵۰ سی سی آب مقطر به مدت ۲ دقیقه همزده سپس در یک فلاسک تقطیر به آن ۴۷/۵ سی سی آب مقطر و ۲/۵ سی

^۱ Water holding capacity

^۲ Malon Di Aldehyde

^۳ Metrohm, model 827

^۴ Thiobarbituric Acid

شده است استفاده از پونه کوهی باعث افزایش مصرف خوراک می‌شود (Alcicek et al., 2004).

الکیک و همکاران (Alçiçek et al., 2004) گزارش کردند که وزن زنده جوجه‌های تغذیه شده با اسانس پونه کوهی بالاتر بود. یانگ و همکاران (Young et al., 2003) مشاهده کردند وزن بدن در تیمار دریافت کننده پونه به طور معنی‌داری کاهش یافته است. آویلا-راموس و همکاران (Avila-Ramos et al., 2012) نشان دادند پونه اثر معنی‌داری در بهبود مصرف خوراک و افزایش وزن بدن نداشت. نتایج مشابهی توسط محققان دیگر نیز گزارش شده است (Basmacioglu et al., 2004; Botsoglou et al., 2002b; Hernandez et al., 2004). این مطالعه تفاوت معنی‌داری در فراسنجه‌های عملکردی بین سطوح مختلف پونه و تیمار شاهد مشاهده نشد. بر اساس اطلاعات نویسندگان تاکنون در مورد اثر گلبرگ زعفران در جوجه‌های گوشتی گزارشی ارائه نشده است. بوتسوگلو و همکاران (Botsoglou et al., 2007) گزارش کردند زعفران روی مصرف خوراک روزانه و ضریب تبدیل خوراک در مرغان تخمگذار تاثیر معنی‌داری نداشت. شیرعلی و همکاران (Shirali et al., 2012) در بررسی عصاره آبی زعفران بر فاکتورهای مختلف در موش صحرایی مشاهده کردند که جیره حاوی عصاره زعفران باعث افزایش وزن موش‌ها شده است.

در حدود ۸۸ تا ۹۵ درصد آب در ماهیچه بین فیلامت‌های اکتین و میوزین نگهداری می‌شود. با این حال فقط ۵ تا ۱۲ درصد آب در ماهیچه در بین میوفیبریل‌ها می‌باشد. عواملی از قبیل اسیددیده، طول سارکومر، قدرت یونی، فشار اسمزی و پیشرفت جمود نعشی در میزان آن موثرند. تردی، آبداری، ثبات و ظاهر گوشت با افزایش میزان آب ماهیچه افزایش یافت که منجر به بهبود کیفیت و ارزش اقتصادی گوشت گردید (Anadón, 2002). علاوه بر این همبستگی ژنتیکی مثبت بین اسیددیده با ظرفیت نگهداری آب (۰/۴۸) مشاهده شده است (Anadón, 2002) که در این مطالعه نیز همبستگی معنی‌داری بین اسیددیده و ظرفیت نگهداری آب (۰/۷۶) مشاهده می‌شود، اما تفاوت معنی‌داری در اسیددیده و دمای گوشت مشاهده نشده ولی ظرفیت نگهداری آب در یک روز پس از کشتار بین تیمارها معنی‌دار می‌باشد. مشخص شده است افزایش دما پس از مرگ می‌تواند در کاهش ظرفیت

سایر تیمارها داشتند، اما در زمان ۶۰ روز پس از کشتار تفاوتی بین تیمارها در ظرفیت نگهداری آب مشاهده نشد. علاوه بر این تفاوتی در میزان اسیددیده در یک و ۶۰ روز پس از کشتار بین تیمارها مشاهده نشد. تفاوتی در مالون‌دی‌آلدئید بین تیمارها در یک روز پس از کشتار مشاهده نشد اما در روز ۶۰ میزان مالون‌دی‌آلدئید در تیمار P2 به طور معنی‌داری ($P < 0.05$) نسبت به تیمار شاهد کاهش نشان داد (جدول ۳).

همبستگی معنی‌داری بین ظرفیت نگهداری آب و اسیددیده (۰/۷۳) مشاهده گردید (جدول ۴). علاوه بر این همبستگی معنی‌داری بین ماده خشک گوشت و میزان پروتئین و چربی آن نیز مشاهده شد (۰/۵۹ و ۰/۷۶).

اثرات ضدباکتریایی زعفران و گلبرگ زعفران در شرایط آزمایشگاهی نشان داده شده است (Razzaghi et al., 2003; Vahidi et al., 2002). نتایج این بررسی نشان داد گلبرگ زعفران می‌تواند در بهبود ضریب تبدیل خوراک و افزایش وزن موثر باشد. این امر شاید مرتبط با اثرات ضد باکتریایی گلبرگ زعفران و بهبود وضعیت دستگاه گوارش باشد.

ارتباط پیچیده‌ای بین اسیددیده، دما و ظرفیت نگهداری آب در گوشت می‌باشد. خان (Khan, 1971) گزارش کرد افزایش دمای لاشه باعث افزایش گلیکولیز و سفتی گوشت سینه می‌شود در حالیکه دمای پایین با تاخیر گلیکولیز مانع سفتی آن می‌شود. از عوامل موثر در گلیکولیز پس از کشتار و لاشه، کاهش دما می‌باشد که در کیفیت گوشت موثر است. دمای بالای ماهیچه منجر به کاهش نرخ سرد کردن و افزایش نرخ تنفس و واکنش‌های متابولیکی و در نتیجه ایجاد گوشت‌های کم رنگ، نرم و مرطوب^۱ در خوک و بوقلمون شده است (Sams, 1998). اسیددیده پایین و دمای بالای گوشت منجر به افزایش داناتوره شدن پروتئین نسبت به اسیددیده پایین در دمای پایین می‌شود (Anadón, 2002). باربوت (Barbut, 1997) گزارش کرد کاهش اسیددیده در گوشت سینه با کاهش ظرفیت نگهداری آب مرتبط است. ظرفیت نگهداری آب یکی از مهمترین عوامل موثر در بهبود عملکرد و سلامت کیفیت گوشت جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با گیاهان دارویی قرار دارد (Bozkurt et al., 2009; Lee et al., 2004). گزارش

^۱ . Pale, Soft and Oxidative

آهن و فلزات دیگر)، سطوح آنتی اکسیدان‌های گوشت (آلفاتوکوفرول، آنزیم‌هایی مانند گلوکوتایون پراکسیداز، سوپراکسید دسموتاز و کاتالاز)، مقدار چربی گوشت، نحوه و میزان عمل‌آوری گوشت و شرایط بسته بندی اشاره کرد (Anadón, 2002). تحقیقات مختلف اثرات آنتی اکسیدانی پونه را مشخص کرده است. فلورو-پانری و همکاران (Florou-Paneri et al., 2005) گزارش کردند که پونه باعث به تعویق افتادن اکسیداسیون چربی‌ها در گوشت سینه می‌شود. گواریس و همکاران (Govaris et al., 2004) نیز گزارش کردند که عصاره پونه باعث افزایش پایداری اکسیداتیو در گوشت بوقلمون شد. مارسینکاک و همکاران (Marcinčák et al., 2008) با افزودن ۰/۵ درصد اسانس پونه به جیره تفاوتی در میزان مالون‌دی‌آلدهید در گوشت ران بین تیمار پونه و کنترل مشاهده نکردند. میزان مالون‌دی‌آلدهید در گوشت خوک تغذیه شده با ۱ درصد پونه تغییری نیافت (Vichi et al., 2001). کاهش اکسیداسیون لیپیدی در گوشت با افزودن گیاهان حاوی آنتی اکسیدان زیاد مانند چای (۱۰۰-۳۰۰ میلی گرم) (Tang Lopez-Bote et al., 2001) و رزماری و مریم گلی (Lopez-Bote et al., 1998) نشان داده شده است. بوتسولگو و همکاران (Botsoglou et al., 2002) با افزودن سطوح ۵۰ و ۱۰۰ میلی‌گرم اسانس پونه به جیره باعث کاهش معنی‌داری در میزان مالون‌دی‌آلدهید گوشت شدند. نتایج مشابه دیگری نیز گزارش شده است (Botsoglou et al., 2003). اثرات آنتی اکسیدانی زعفران توسط محققین مختلف گزارش شده است (Chen et al., 2008; Kanakis et al., 2007; Assimopoulou et al., 2005). نشان داده شده است که گلبرگ زعفران حاوی مواد پلی فنولی می‌باشد و این ترکیبات دارای فعالیت آنتی اکسیدانی نیز می‌باشند (et al., 2010). در این مطالعه تفاوتی در میزان مالون‌دی‌آلدهید در یک روز پس از کشتار بین تیمارها مشاهده نشد اما در روز ۶۰ پس از کشتار میزان مالون دی آلدهید افزایش یافت. نتایج مشابهی توسط دیگران گزارش شده است (Lopez-Bote et al., 1998; O'neill et al., 1998). میزان مالون‌دی‌آلدهید در روز ۶۰ پس از کشتار اگر چه نسبت به تیمار شاهد کاهش داشت اما تفاوت معنی‌داری بجز در تیمار P2 نسبت به تیمار شاهد مشاهده نشد. مشخص شده است وجود ترکیباتی مانند

نگهداری آب در خوک موثر باشد (Anadon, 2002). پریک و همکاران (Peric et al., 2009) تفاوتی در اسیدیته گوشت در اثر اعمال تیمارهای حاوی سطوح مختلف سلنیوم مشاهده نکردند. یانگ و همکاران (Young et al., 2003) در بررسی اثر سطوح آلفا توکوفرول، اسید اسکوربیک و پونه تفاوتی در اسیدیته و ظرفیت نگهداری آب در بین تیمارهای آزمایشی مشاهده نکردند. امکان افزایش در ظرفیت نگهداری آب همراه با افزایش پایداری آنتی اکسیدانی در جوجه‌ها با دما و اسیدیته پس از کشتار مرتبط دانسته شد (Young et al., 2003). نتایج این مطالعه با نتایج یانگ و همکاران (2003) همسو می‌باشد. گوشت طیور به لحاظ تغذیه‌ای دارای مزایای زیادی از قبیل: محتوی پروتئین بالا، اسیدهای چرب غیر اشباع چندگانه، مواد معدنی و میزان چربی پایین می‌باشد (Marcincak et al., 2008). در این مطالعه تفاوتی در چربی و پروتئین گوشت بین تیمارها مشاهده نشد هر چند در تیمار حاوی گلبرگ زعفران از نظر عددی چربی و پروتئین بالاتر (۱۲/۲۰ درصد و ۴/۳۷ درصد به ترتیب) نسبت به دیگر تیمارها مشاهده شد. نتایج ماده خشک نیز تفاوتی بین تیمار شاهد و تیمارهای گلبرگ زعفران و پونه نشان نداد، اما تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای گلبرگ زعفران و پونه مشاهده شد. هانگ و همکاران (Hong et al., 2012) با افزودن مخلوطی از اسانس گیاهان دارویی تفاوتی در ماده خشک و چربی بین تیمارها مشاهده نکردند. نتایج مشابهی توسط دیگران نیز گزارش شده است (Abdullah et al., 2010; Dlouhá et al., 2008; Mikulski et al., 2011). تفاوت مشاهده شده در ماده خشک گوشت ران بین تیمارهای گلبرگ زعفران و پونه شاید به دلیل افزایش میزان چربی و پروتئین در تیمار گلبرگ زعفران باشد. وجود همبستگی بالا بین ماده خشک با پروتئین و چربی نیز مؤند این امر می‌باشد. اکسیداسیون چربی در گوشت یکی از مهمترین دلایل کاهش کیفیت آن طی ذخیره سازی می‌باشد. این فرایند با حضور رادیکال‌های آزاد که منجر به تولید آلدئیدها که مسئول توسعه فساد گوشت هستند، همراه است (Guillen-Sans & Guzman-Chozas, 1998). به طور کلی عوامل زیادی در پیشرفت اکسیداسیون گوشت بعد از کشتار موثر است که از این عوامل می‌توان به مقدار پرواکسیدان‌های گوشت (میوگلوبین،

تعداد باکتری‌های دستگاه گوارش نیز بررسی شود گوارشی و تعداد باکتری‌های دستگاه گوارش نیز بررسی شود.

نتیجه‌گیری

نتایج این بررسی نشان داد که عصاره آبی گلبرگ زعفران باعث بهبود عملکرد می‌شود و دارای اثرات آنتی‌اکسیدانی نیز می‌باشد، ولی اثر آنتی‌اکسیدانی پونه بیشتر بوده بطوری که مانع اکسیداسیون چربی گوشت گردید. پیشنهاد می‌شود اثر گلبرگ زعفران و پونه بر گوارش و جمعیت باکتری‌های دستگاه گوارش نیز بررسی شود.

تیمول و کارواکرول در پونه دارای اثرات آنتی‌اکسیدانی می‌باشد و می‌تواند باعث کاهش اکسیداسیون چربی شود (Avila-Ramos et al., 2012). زعفران از افزایش مالون‌دی‌آلدهید در خون جلوگیری می‌کند (Melnyk et al., 2010). بوتسوگلو و همکاران (Botsoglou et al., 2007) در بررسی اثرات آنتی‌اکسیدانی رزماری، پونه و زعفران، نشان دادند زعفران اثرات آنتی‌اکسیدانی قوی‌تری نسبت به رزماری و پونه در کاهش اکسیداسیون چربی در زرده تخم مرغ دارد. نتایج این بررسی نشان داد که عصاره آبی گلبرگ زعفران باعث بهبود عملکرد می‌شود و دارای اثرات آنتی‌اکسیدانی نیز می‌باشد، ولی اثر آنتی‌اکسیدانی پونه بیشتر بود، زیرا مانع اکسیداسیون چربی گوشت گردید. پیشنهاد می‌شود اثر گلبرگ زعفران و پونه بر گوارش و

جدول ۱- اجزا و ترکیب جیره غذایی در جیره پایه

Table 1- Composition and calculated analyses of the basal diets

اجزای خوراک Ingredient (%)	جیره آغازین Starter diet (0-14 day)	جیره رشد Grower diet (14-28 day)	جیره پایانی Finisher diet (28-54 day)
Corn ذرت	53.88	60.36	63.32
Soybean meal کنجاله سویا	36.43	31.81	27.19
Wheat pollard سبوس گندم	5.06	3.28	3.24
Vegetable Oil روغن نباتی	0.00	0.36	2.16
DL-Methoinine دی ال متیونین	0.21	0.24	0.20
Lysine لیزین	0.19	0.12	0.07
Dicalcium phosphate دیکلسیم فسفات	1.99	1.72	1.76
Oyster shell صدف	1.29	1.15	1.10
Salt نمک	0.45	0.46	0.46
Vitamins and Mineral ¹ مکمل ویتامینه و معدنی	0.50	0.50	0.50
Calculated composition مواد مغذی محاسبه شده			
ME (Kcal/Kg) انرژی	2800	2900	3000
Crude Protein پروتئین خام	23.00	21.00	19.00
Calcium کلسیم	1.05	0.92	0.90
Av Phosphorus فسفر قابل استفاده	0.51	0.45	0.45
Lysine لیزین	1.40	1.22	1.05
DL-Methoinine دی ال متیونین	0.57	0.55	0.51
Methionine + cystine متیونین + سیستین	0.86	0.83	0.75

¹ هر گیلوگرم مکمل ویتامینه و مواد معدنی شامل: ۳۹۶۸۰ میلی گرم منگنز؛ ۲۰۰۰۰ میلی گرم آهن؛ ۳۳۸۸۰ میلی گرم روی؛ ۴۰۰۰ میلی گرم مس؛ ۴۰۰ میلی گرم ید و ۸۰ میلی گرم سلنیوم. هر گیلوگرم مکمل ویتامینی شامل: ۳۶۰۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین A؛ ۷۲۰ میلی گرم ویتامین B₁؛ ۲۶۴۰ میلی گرم ویتامین B₂؛ ۱۲۰۰۰ میلی گرم ویتامین نیاسین؛ ۴۰۰۰ میلی گرم کلسیم پانتونات؛ ۱۲۰۰ میلی گرم ویتامین B₆؛ ۴۰۰ میلی گرم اسیدفولیک؛ ۶ میلی گرم ویتامین B₁₂؛ ۴۰ میلی گرم بیوتین؛ ۸۰۰۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین D₃؛ ۴۵۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین E؛ ۸۰۰ میلی گرم ویتامین K₃ و ۲۰۰۰۰۰ میلی گرم کولین کلراید می باشد.

¹Mineral and Vitamins premix mix supplied/kg diet: Mn, 55 mg; Zn, 50 mg; Fe, 80 mg; Cu, 5 mg; Se, 0.1 mg; I, 0.18 mg/kg diet, vitamin A, 8000 IU; vitamin D₃, 4000 IU; vitamin E, 36 mg; vitamin K₃, 4 mg; vitamin B₁₂, 0.03 mg; thiamine, 1.8 mg; riboflavin, 13.2 mg; pyridoxine, 6 mg; niacin, 60 mg; calcium pantothenate, 20 mg; folic acid, 2 mg; biotin, 0.2 mg; choline chloride, 500 mg.

جدول ۲- اثر سطوح عصاره آبی گلبرگ زعفران و پونه بر افزایش وزن بدن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک در دوره‌های آغازین، رشد و پایانی و کل دوره پرورش

Table 2- Effect of aqueous Saffron petal and Pennyroyal extract levels on body weight gain, feed intake and food conversion rate in starter, grower, finisher and whole period

P value	SEM	تیمار			FCR
		P2	P1	S2 S1 C	
دوره ۰-۱۴ Day 0-14					
0.551	7.241	309.26	324.13	319.93	318.25
0.574	14.753	418.18	438.18	418.34	438.18
0.587	0.041	1.33	1.35	1.30	1.37
دوره ۱۵-۲۸ Day 15-28					
0.045	24.132	840.93 ^b	810.10 ^b	927.71 ^a	824.58 ^b
0.622	47.201	1440.44	1430.69	1447.75	1526.43
0.018	0.040	1.71 ^a	1.76 ^a	1.72 ^a	1.85 ^a
دوره ۲۹-۴۲ Day 29-42					
0.255	52.943	949.90	969.63	1102.85	994.70
0.852	127.641	2019.66	2081.98	1987.74	2126.15
0.039	0.080	2.12 ^a	2.14 ^a	1.80 ^b	2.13 ^a
دوره ۰-۴۲ Day 0-42					
0.040	65.090	2100.10 ^b	2103.87 ^b	2340.53 ^a	2127.54 ^b
0.678	131.583	3871.93	3950.86	3873.68	4090.87
0.005	0.020	1.84 ^a	1.87 ^a	1.65 ^b	1.91 ^a

^{ab}Means within a row with no common superscript differ significantly ($P < 0.05$).

جدول ۳- اثر سطوح عصاره آبی گلبرگ زعفران و پونه بر دمای گوشت، چربی، پروتئین، ماده خشک، ظرفیت نگهداری آب، مالون دی آلدئید، اسیدیته گوشت

Table 3- Effect of aqueous saffron petal and Pennyroyal extract levels on meat temperature, fat, protein, dry mater, water holding capacity, Malon Di Aldehyde and pH of broiler

P value	SEM	P2 ⁵	P1 ⁴	S2 ³	S1 ²	C ¹	تیمار Treatment
Meat temperature ⁶ (°C)							
0.112	0.600	35.66	35.25	37.08	35.87	36.20	15 minutes دقیقه
0.092	0.712	29.91	30.62	30.58	28.25	31.10	30 minutes دقیقه
0.266	0.651	26.08	25.87	25.91	24.12	26.00	60 minutes دقیقه
1 day postmortem روز پس از کشتار							
0.117	0.262	5.273	5.364	6.084	6.346	5.981	Fat (%) چربی
0.297	0.527	17.729	17.563	18.823	18.983	18.938	Protein (%) پروتئین
0.002	0.221	25.100 ^b	24.950 ^b	25.820 ^a	26.000 ^a	25.466 ^{ab}	Dry matter (%) ماده خشک
0.018	3.202	79.605 ^{ab}	70.396 ^b	73.362 ^b	87.737 ^a	80.844 ^{ab}	Water holding capacity (%) ظرفیت نگهداری آب
0.925	0.041	0.390	0.397	0.392	0.401	0.422	Malon Di Aldehyde (µg/g) مالون دی آلدئید (میکرو گرم / گرم)
0.658	0.491	5.965	5.807	5.686	6.065	5.933	Acidity اسیدیته
60 day postmortem روز پس از کشتار							
0.613	2.150	69.424	71.671	70.598	73.294	73.948	Water holding capacity (%) ظرفیت نگهداری آب
0.030	0.035	0.501 ^b	0.514 ^{ab}	0.536 ^{ab}	0.600 ^{ab}	0.619 ^a	Malon Di Aldehyde (µg/g) مالون دی آلدئید (میکرو گرم / گرم)
0.404	0.282	6.072	6.106	6.040	6.050	6.130	Acidity اسیدیته

C¹ شاهد، S1² تیمار ۰/۱ درصد عصاره گلبرگ زعفران، S2³ تیمار ۰/۲ درصد عصاره گلبرگ زعفران، P1⁴ تیمار ۰/۱ درصد عصاره پونه و P2⁵

تیمار ۰/۲ درصد عصاره پونه

⁶ دمای گوشت در گوشت سینه و دیگر فراسنجه ها در گوشت ران اندازه گیری شد.

^{ab} میانگین های دارای حروف غیر مشترک در هر سطر دارای اختلاف معنی دار می باشند (P < ۰/۰۵).

^{**}، ^{*} نشان دهنده عدم معنی داری به ترتیب در سطوح ۰/۰۵ و ۰/۰۱ می باشد.

C¹ Control, S1² 0.1% saffron petals, S1³ 0.2% saffron petals, S1⁴ 0.1% pennyroyal and S1⁵ 0.2% pennyroyal extracts.

⁶ The meat temperature refers to breast meat and the rest refers to thigh temperature.

^{Ab} Means within a row with no common superscript differ significantly (P < 0.05).

Ns, *, ** and *** are non significant, significant at 5, 1 and 0.1% probability levels, respectively.

جدول ۴- همبستگی بین ظرفیت نگهداری آب، اسیدیته، ماده خشک، پروتئین و چربی گوشت ران

Table 4- correlation among water holding capacity, Ph, dry mater, protein and fat in thigh meat

شاخص Factor	چربی Fat	پروتئین Protein	ماده خشک Dry matter	اسیدیته Acidity	ظرفیت نگهداری آب Water holding capacity
Water holding capacity ظرفیت نگهداری آب	0.37	0.21	0.37	0.73**	1
Acidity اسیدیته	0.05	0.06	0.30	1	.
Dry matter ماده خشک	0.76**	0.59*	1	.	.
Protein پروتئین	0.57	1	.	.	.
Fat چربی	1

** و * به ترتیب نشان دهنده معنی‌داری در سطح ۰/۰۵ و ۰/۰۱ می‌باشد.

*، ** Shows level of significance in 0.05 and 0.01 respectively.

منابع

- Abdullah, Y.A., Nafez, A., Murad M. S.R., Rasha I. Q., Majdi, A.A.I., 2010. Growth performance, carcass and meat quality characteristics of different commercial crosses of broiler strains of chicken. J. Poult. Sci. 47, 13-21.
- Alçiçek, A., Bozkurt, M., Çabuk, M., 2004. The effect of a mixture of herbal essential oils, an organic acid or a probiotic on broiler performance. South Afri. J. of Anim. Sci. 34, 217-222.
- Alçiçek, A., Bozkurt, M., Çabuk, M., 2004. The effect of an essential oil combination derived from selected herbs growing wild in Turkey on broiler performance. South Afri. J. of Anim. Sci. 33, 89-94.
- Alp, M., Midilli, M., Kocabağlı, N., Yılmaz, H., 2012. The effects of dietary oregano essential oil on live performance, carcass yield, serum immunoglobulin G level, and oocyst count in broilers. J. Appl. Poult. Res. 21, 630-636.
- Ames, B.N., 1983. Dietary carcinogens and anticarcinogens oxygen radicals and degenerative diseases. Science 221, 1256-1264.
- Anadón., H.L.S., 2002. Biological, nutritional, and processing factors affecting breast meat quality of broilers. PhD Thesis, Faculty of Virginia Polytechnic Institute and State University. USA.
- AOAC. 2005. Official methods of analysis, association of official chemists. Arlington, Virginia, USA.
- Arasteh, A., Aliyev, A., Khamnei, S., Delazar, A., Mesgari, M., 2010. Effects of hydromethanolic extract of saffron (*Crocus sativus*) on serum glucose, insulin and cholesterol levels in healthy male rats. J. Med. Plants Res 4, 39.402-7.
- Asdaq, S.M.B., Inamdar, M.N., 2010. Potential of *Crocus sativus* (Saffron) and its constituent, crocin, as hypolipidemic and antioxidant in rats. App. Bioch. and Biotech. 162, 358-372.
- Assimopoulou, A. N., Sinakos. Z., Papageorgiou, V.P., 2005. Radical scavenging activity of *Crocus sativus* L. extract and its bioactive constituents. Phytother. Res. 19, 997-1000.
- Avila-Ramos, F., Pro-Martínez, A., Sosa-Montes, E., Cuca-García, J.M., Becerril-Pérez, C.M., Figueroa-Velasco, J.L., 2012. Effects of dietary oregano essential oil and vitamin E on the lipid oxidation stability of cooked chicken breast meat. Poult. Sci. 91, 505-511.
- Barbut, S., 1997. Problem of pale soft exudative meat in broiler chickens. Br. Poult. Sci. 38, 355-358.
- Basmacioglu, H., Tokusoglu, O., Ergul, M., 2004. The effect of oregano and rosemary essential

- oils or alpha-tocopheryl acetate on performance and lipid oxidation of meat enriched with n-3 PUFA's in broilers. *South Afri. J. of Anim. Sci.* 34, 127-138.
- Benzie, I., 1996. Lipid peroxidation: a review of causes, consequences, measurement and dietary influences. *Inter. J. Food. Sci. Nutrition.* 47, 233-261.
- Botsoglou, N., E. Christaki, E., Fletouris, D., Florou-Paneri, P., Spais, A., 2002. The effect of dietary oregano essential oil on lipid oxidation in raw and cooked chicken during refrigerated storage. *Meat Sci.* 62, 259-265.
- Botsoglou, N., Florou-Paneri, P., Botsoglou, E., Dotas, V., I. Giannenas, I., 2007. The effect of feeding rosemary, oregano, saffron and α -tocopheryl acetate on hen performance and oxidative stability of eggs. *South Afri. J. Anim. Sci.* 35, 143-151.
- Botsoglou, N., Florou-Paneri, P., Christaki, E., Fletouris, D., Spais, A., 2002. Effect of dietary oregano essential oil on performance of chickens and on iron-induced lipid oxidation of breast, thigh and abdominal fat tissues. *Bri. Poult. Sci.* 43, 223-230.
- Botsoglou, N.A., Govaris, A., Botsoglou, E.A., Grigoropoulou, S.H., G. Papageorgiou, G. 2003. Antioxidant activity of dietary oregano essential oil and α -tocopheryl acetate supplementation in long-term frozen stored turkey meat. *J. Agri. Food Chemistry.* 51, 2930-2936.
- Bouton, P.E., Harris. P.V., Shorthose, W.R., 1971. Effect of ultimate pH upon the water holding capacity and tenderness of mutton. *J. Food Sci.* 36, 435-439.
- Bozkurt, M., Küçükyılmaz, K., Çatlı, A., Çınar, M., 2009. Effect of dietary mannan oligosaccharide with or without oregano essential oil and hop extract supplementation on the performance and slaughter characteristics of male broilers. *South Afri. J. Anim. Sci.* 39, 27-35.
- Chalchat, J.C., Gorunovic, M., Maksimovic, Z., Petrovic, S., 2000. Essential oil of wild growing *Mentha pulegium* L. from Yugoslavia. *J. Essen. Oil Res.* 12, 598-600.
- Chen, Y., Zhang, H., Tian, X., Zhao, C., Cai, L., 2008. Antioxidant potential of crocins and ethanol extracts of "*Gardenia jasminoides*" and "*Crocus sativus*" A relationship investigation between antioxidant activity and crocin contents. *Food Chemistry* 109, 484-492.
- Dlouhá, G. Ševčíková, S., Dokoupilová, A., Zita, L., Heindl, J., 2008 Effect of dietary selenium sources on growth performance, breast muscle selenium, glutathione peroxidase activity and oxidative stability in broilers. *Czech J. Anim. Sci.* 53, 265-269.
- Estévez, M., Cava, R., 2006. Effectiveness of rosemary essential oil as an inhibitor of lipid and protein oxidation: Contradictory effects in different types of frankfurters. *Meat Sci.* 72, 348-355.
- Fasseas, M. K., Mountzouris, K.C., Tarantilis, M. Polissiou, P.A., Zervas, G., 2008. Antioxidant activity in meat treated with oregano and sage essential oils. *Food Chemistry* 106, 1188-1194.
- Florou-Paneri, P., Palatos, G. Govaris, A. Botsoglou, D., Giannenas, I., 2005. Oregano herb versus oregano essential oil as feed supplements to increase the oxidative stability of turkey meat. *Inter. J. Poult. Sci.* 4, 866-871.
- Govaris, A., Botsoglou, N., Papageorgiou, G., Botsoglou, E., Ambrosiadis, I., 2004. Dietary versus post-mortem use of oregano oil and/or α -tocopherol in turkeys to inhibit development of lipid oxidation in meat during refrigerated storage. *Inter. J. Food Sci. Nutrition* 55, 115-123.
- Guillen-Sans, R., Guzman-Chozas, M., 1998. The thiobarbituric acid (TBA) reaction in foods: A Review. *Critical reviews in food science. Nutrition.* 38, 315-350.
- Gulluce, M., 2007. Antimicrobial and antioxidant properties of the essential oils and methanol extract from "*Mentha longifolia*" L. ssp. "*longifolia*". *Food Chemistry.* 103, 1456-1459.
- Heppell, N., 2002. Nutritional losses and gains during processing: future problems and issues. *Proceedings of the Nutrition Society.* 61, 145-148.
- Hernandez, F., Madrid, J., Garcia, V., Orengo, J., Megias, M.D., 2004. Influence of two plant extracts on broilers performance, digestibility, and digestive organ size. *Poult. Sci.* 83, 169-

- 174.
- Hong, J. C., Steiner, T., Aufy, A., Lien, T.F., 2012. Effects of supplemental essential oil on growth performance, lipid metabolites and immunity, intestinal characteristics, microbiota and carcass traits in broilers. *Livest. Sci.* 144, 253-262.
- Kanakakis, C. D., Tarantilis, P. A., Tajmir-Riahi, H.A., Polissiou, M.G., 2007. Crocetin, dimethylcrocetin, and safranal bind human serum albumin: stability and antioxidative properties. *J. Agri. Food Chem.* 55, 970-977.
- Khan, A., 1971. Effect of temperature during postmortem glycolysis and dephosphorylation of high energy phosphates on poultry meat tenderness. *J. Food. Sci.* 36, 120-121.
- Kiasalari, Z., Khalili, M., Ghanbarian, L., 2012. The effect of aqueous crocus sativus L. (saffron) extract on learning and memory in male streptozotocin-induced diabetic rats. *Razi Journal of Medical Sciences.* 19, 43-51. [in Persian with English Summary].
- Lee, K. W., Everts, H., Beynen, A.C., 2004. Essential oils in broiler nutrition. *Int. J. Poult. Sci.* 3, 738-752.
- Lopez-Bote, C., Gray, J., Goma, E., Flegel, C., 1998. Effect of dietary administration of oil extracts from rosemary and sage on lipid oxidation in broiler meat. *Br. Poult. Sci.* 39, 235-240.
- Marcinčák, S., Cabadaj, R., Popelka, P., Soltysova, L., 2008. Antioxidative effect of oregano supplemented to broilers on oxidative stability of poultry meat. *Slov. Vet. Res.* 45, 61-66.
- Melnyk, J. P., Wang, S., Marcone, M.F., 2010. Chemical and biological properties of the world's most expensive spice: Saffron. *Food. Research. Inter.* 43, 1981-1989.
- Mikulski, M., Celej, J., Jankowski, J., Majewska, T., Mikulska, M., 2011. Growth performance, carcass traits and meat quality of slower-growing and fast-growing chickens raised with and without outdoor access. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 24, 1407 - 1416.
- Nayebpour, M., Khorri, V., Azadbakht, M., Alizadeh, M., Pourabouk, M., Bodaghabadi, F., 2010. Rate-dependent electrophysiological effects of *crocus sativus* on extracellular field potential of isolated Rabbit heart in-vitro. *J. Med. Plants.* 9, 48-56. [in Persian with English Summary].
- O'Neill, L., Galvin, K., Morrissey, P., Buckley, D., 1998. Comparison of effects of dietary olive oil, tallow and vitamin E on the quality of broiler meat and meat products. *Br. Poult. Sci.* 39, 365-371.
- Perić, L., Milošević, N., Žikić, D., Kanački, Z., Džinić, N., 2009. Effect of selenium sources on performance and meat characteristics of broiler chickens. *J. Applied Poult. Research.* 18, 403-409.
- Razzaghi, R., R. Nourbakhsh, R., Hemmati Kakhaki, A., Saberi Najafi, M., 2003. Antimicrobial effect of Saffron. 3rd national congress on saffron, Iran. (Abstract).
- Robards, K., Kerr, A. F., Patsalides, E., 1988. Rancidity and its measurement in edible oils and snack foods. *A Review. Analyst.* 113, 213-224.
- Sampaio, G., Saldanha, T., Soares, R., Torres, E., 2012. Effect of natural antioxidant combinations on lipid oxidation in cooked chicken meat during refrigerated storage. *Food Chemistry.* 109(4), 1188-1194.
- Sams, A. R. 1998. Rigor mortis development at elevated temperatures induces pale exudative turkey meat characteristics. *Poult. Sci.* 77, 169-174.
- SAS Institute., 2000. SAS/STAT Guide for Personal Computers. 8th ed. SAS Inst. Inc., Cary, NC.
- Shirali, S., Bathayi, S. Z., Nakhjavani, M., Ashoori, M. R., 2012. Effects of saffron (*Crocus Sativus* L.) aqueous extract on serum biochemical factors in streptozotocin-induced diabetic rats. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants.* 28, 293-308 [in Persian with English Summary].
- Tang, S., Sheehan, D., Buckley, D.J., Morrissey, P.A., Kerry, J.P., 2001. Antioxidant activity of added tea catechins on lipid oxidation of raw minced red meat, poultry and fish muscle. *Inter. J. Food Sci. Tech.* 36, 685-692.
- Tarladgis, B. G., Watts, B.M., Younathan, M.T., Dugan Jr, L., 1960. A distillation method for the quantitative determination of malonaldehyde in rancid foods. *J. American Oil*

Chemists Society. 37, 44-48.

Vahidi, H., Kamalinejad, M., Sedaghati, N., 2002. Antimicrobial properties of *Croccus sativus* L. Iran. J. Pharm. Res. 1, 33-35.

Vichi, S., Zitterl, E.k., Jugl, M., Franz, C., 2001. Determination of the presence of antioxidants deriving from sage and oregano extracts added to animal fat by means of assessment of the radical scavenging capacity by photochemiluminescence analysis. Nahrung. 45, 101-104.

Young, J., Stagsted, J., Jensen, S. K., Karlsson, A., Henckel, P., 2003. Ascorbic acid, alpha-tocopherol, and oregano supplements reduce stress-induced deterioration of chicken meat quality. Poult. Sci. 82, 1343-1351.

Zhang, H., Chen. F., Wang, X., Yao, H.Y., 2006. Evaluation of antioxidant activity of parsley "*Petroselinum crispum*" essential oil and identification of its antioxidant constituents. Food Research Inter. 39, 833-839

Effect of aqueous pennyroyal (*MenthaPulegium*) and saffron petals (*Crocus sativus* L.) extract on performance and meat quality in broiler

Seyyd Mohammad Hosseini^{1*}, Mehdi Naghous² and Seyyed Hasan Hoseinyan Bilondi²

1- Faculty member of Animal Science, College of Agriculture, University of Birjand.

2- PhD student in Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Birjand.

*- Corresponding Author E-mail: shosseini@birjand.ac.ir

Hosseini, S.M., Naghous, M., and Hoseinyan Bilondi, S.H., 2014. Effect of aqueous pennyroyal (*MenthaPulegium*) and saffron petals (*Crocus sativus* L.) extract on performance and meat quality in broiler. Journal of Saffron Research. 2(1): 1-14.

Submitted: 10-06-2013

Accepted: 18-01-2014

Abstract

This study was carried out to evaluate the effect of aqueous pennyroyal (*Mentha pulegium*) and saffron petals extract on performance and meat quality in broiler. 330 birds were used in five treatments; Control (C), 0.1% saffron petals (S1), 0.2% saffron petals (S2), 0.1% pennyroyal (P1) and 0.2% pennyroyal (P2) extracts. Body weight gain and feed intake were measured. At the end of the experiment, four birds were slaughtered and meat temperature was measured at 15, 30 and 60 min postmortem in the right pectoralis major. Thigh meat quality parameters (water holding capacity, pH and Malon Di Aldehyde (MDA)) were measured in 1 and 60 day postmortem. Protein and lipid of thigh meat were evaluated on 1 day postmortem. The results showed that body weight gain and feed conversion ratio in grower and the whole period were improved for S2 compared to other treatments. Feed intake, meat temperature, fat, protein and pH were not significant between treatments. Meat dry matter was increased significantly in S1 and S2 treatment compared to P1 and P2 ($P<0.05$). MDA (1 day postmortem) was not significant between treatments but 60 day postmortem, MDA was significantly decreased in P2 compared to control treatment ($P<0.05$). WHC (1 day postmortem) significantly increased ($P<0.05$) in S1 and S2 compared to P1 but these differences were not significant for 60 day postmortem. The results also indicate that there were significant correlation between WHC, pH, dry matter, protein and fat. The Result of this study showed that Saffron petal extract can improve performance and it has antioxidant property but antioxidant effect of pennyroyal was higher than that of saffron petal.

Keywords: Body weight, Feed conversion ratio, Malon Di Aldehyde, Meat temperature, Water holding capacity.