

### اثر گلبرگ زعفران بر کیفیت گوشت ران در جوجه‌های گوشتی

مهدی ناقوس<sup>۱\*</sup>، سید محمد حسینی<sup>۲</sup> و سید همایون فرهنگ فر<sup>۲</sup>

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

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

\* نویسنده مسئول: E-mail: m.naghous@birjand.ac.ir

تاریخ دریافت: ۹۳/۱۰/۱۳؛ تاریخ پذیرش: ۹۴/۰۵/۲۵

#### چکیده

به منظور بررسی اثر گلبرگ زعفران بر خصوصیات کیفی گوشت ران، از ۲۵۰ قطعه جوجه گوشتی در قالب طرح کاملاً تصادفی با پنج تیمار و پنج تکرار در هر تیمار استفاده شد. تیمارهای آزمایشی شامل تیمار شاهد (C)، تیمار ۲/۵ گرم در کیلوگرم گلبرگ زعفران (Sp2.5) و تیمار ۵ گرم در کیلوگرم گلبرگ زعفران (Sp5)، تیمار ۷/۵ گرم در کیلوگرم گلبرگ زعفران (Sp7.5) و تیمار ۱۰ گرم در کیلوگرم گلبرگ زعفران (Sp10) بود. در طول دوره پرورش جوجه‌ها بطور آزاد به آب و خوراک دسترسی داشتند. در انتهای دوره آزمایش (۴۲ روزگی) از هر تکرار ۲ قطعه پرنده انتخاب و کشتار شد. شاخص‌های کیفی گوشت ران شامل ظرفیت نگهداری آب، افت وزنی، رنگ گوشت ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ )، اسیدیته و مالون‌دی‌آلدهید در سه بازه زمانی، یک، سه و پنج روز پس از کشتار و افت پخت، تست پانل (تردی، آبداری و طعم)، ماده خشک، پروتئین و چربی گوشت ران در زمان کشتار اندازه‌گیری شد. تفاوت معنی‌داری در ظرفیت نگهداری آب، افت وزنی، رنگ گوشت ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ )، اسیدیته، افت پخت، ماده خشک، پروتئین و چربی گوشت ران بین تیمارها مشاهده نشد اما میزان مالون‌دی‌آلدهید در تیمار شاهد بطور معنی‌داری ( $P \leq 0.05$ ) بالاتر از سایر تیمارها بود. جوجه‌های تغذیه شده با جیره شاهد و Sp2.5 میزان تردی و آبداری کمتری را در گوشت ران در مقایسه با سایر تیمارها نشان دادند ( $P \leq 0.05$ ). نتایج نشان داد گلبرگ زعفران دارای اثر آنتی‌اکسیدانی می‌باشد و افزودن ۲/۵ گرم در کیلوگرم آن می‌تواند باعث بهبود کیفیت گوشت ران جوجه‌ها در زمان نگهداری در یخچال شود.

واژه‌های کلیدی: تست پانل، عضله ران، ظرفیت نگهداری آب، مالون‌دی‌آلدهید.

## مقدمه

اسیدهای چرب غیر اشباع با زنجیره بلند برای سلامتی انسان مفید می‌باشد که باعث شده است در تولیدات دامی مورد توجه قرار گیرد. با این حال افزایش میزان اسیدهای چرب غیر اشباع باعث افزایش حساسیت چربی گوشت جوجه‌ها به فساد اکسیداتیو شده است که منجر به تغییر در طعم و مواد مغذی گوشت می‌شود (Botsoglou et al., 2002). امروزه به دلیل اثرات نامطلوب آنتی‌اکسیدان‌های صنعتی استفاده از آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی افزایش یافته است. گیاهان دارویی از جمله ترکیباتی می‌باشند که پتانسیل جایگزینی با آنتی‌اکسیدان‌های صنعتی را دارند (Goli et al., 2012).

زعفران با نام علمی *Crocus sativus L.* متعلق به خانواده زنبقیان می‌باشد که بطور گسترده در مناطق مختلف دنیا بویژه ایران کشت می‌شود. اغلب از زعفران برای بهبود رنگ و طعم مواد غذایی استفاده می‌شود با این حال در طب سنتی به عنوان داروی ضد انقباض، ضد نفخ و درد معده استفاده می‌شود (Hosseinzadeh & Ghenaati, 2006). هر گل زعفران در حدود ۲ گرم کلاله خشک دارد و برای یک کیلوگرم کلاله خشک زعفران تقریباً ۱۵۰ تا ۳۰۰ هزار گل زعفران نیاز می‌باشد (Goli et al., 2012; Serrano-Díaz et al., 2012). گلبرگ زعفران از محصولات فرعی زعفران می‌باشد که مقدار آن به بیش از ۱۰۰۰۰ تن در سال می‌رسد که اغلب آن بدون استفاده باقی می‌ماند (Kafi, 2006). گلبرگ زعفران دارای اثرات ضد افسردگی (Moshiri et al., 2006)، ضد التهابی (Hosseinzadeh & Younesi, 2002) و مهارکنندگی رادیکال‌های آزاد (Termentzi & Kokkalou, 2008) دارد.

گیاهان حاوی ترکیبات فنلی و فلاونوئیدی دارای اثرات آنتی‌اکسیدانی می‌باشند و همبستگی بالایی بین محتویات فنلی و فعالیت آنتی‌اکسیدانی وجود دارد (Chen et al., 2008; Karimi et al., 2010; Serrano-Díaz et al., 2014; Rahaiee et al., 2012). گلبرگ زعفران دارای ترکیبات فنلی مانند گلیکول فلاونول میریستین، کامپفرول و دو نوع آنتوسیانین به نام‌های دلفینیدین و پتونیدین می‌باشد (Hadizadeh et al., 2010). گلی و

همکاران (Goli et al., 2012) محتویات ترکیبات فنلی گلبرگ زعفران را ۳/۴ میلی‌گرم اسید گالیک بر گرم وزن خشک گزارش کردند. علاوه بر این نشان دادند خاصیت آنتی‌اکسیدانی گلبرگ زعفران با افزایش غلظت آن افزایش می‌یابد. سرنو-دیز و همکاران (Serrano-Díaz et al., 2012) نشان دادند گلبرگ زعفران می‌تواند باعث مهار پراکسایش لیپیدها (۵۰/۲ درصد) شود. سانچز-ویوکو و همکاران (Sánchez-Vioque et al., 2012) در بررسی اثرات آنتی‌اکسیدانی گلبرگ زعفران نشان دادند که گلبرگ زعفران باعث مهار رادیکال‌های آزاد می‌شود. وجود آنتی‌اکسیدان‌ها در گوشت باعث مهار فعالیت پراکسایش چربی‌ها شده و در نتیجه باعث افزایش ماندگاری و بهبود خصوصیات چشایی گوشت می‌شود (Hong et al., 2012). حسینی و همکاران (Hosseini et al., 2014) تفاوتی در فاکتورهای کیفی گوشت در اثر استفاده از عصاره آبی گلبرگ زعفران با تیمار شاهد مشاهده نکردند. بوتسگلو و همکاران (Botsoglou et al., 2005) نشان دادند که زعفران باعث کاهش معنی‌دار میزان مالون‌دی‌آلدهید در تخم مرغ می‌شود.

با توجه به وجود اثرات آنتی‌اکسیدانی در گلبرگ زعفران و استفاده بهینه از این محصول فرعی، هدف از این مطالعه، بررسی اثر گلبرگ زعفران بر خصوصیات کیفی گوشت عضله ران در طی ذخیره‌سازی در یخچال در جوجه‌های گوشتی می‌باشد.

## مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثر گلبرگ زعفران بر خصوصیات کیفی گوشت ران، از ۲۵۰ قطعه جوجه گوشتی در قالب طرح کاملاً تصادفی با پنج تیمار و پنج تکرار در هر تیمار استفاده شد. تیمارهای آزمایشی شامل تیمار شاهد (C)، تیمار ۲/۵ گرم در کیلوگرم گلبرگ زعفران (Sp2.5) و تیمار ۵ گرم در کیلوگرم گلبرگ زعفران (Sp5)، تیمار ۷/۵ گرم در کیلوگرم گلبرگ زعفران (Sp7.5) و تیمار ۱۰ گرم در کیلوگرم گلبرگ زعفران (Sp10) بود. در طول دوره پرورش جوجه‌ها بطور آزاد به آب و خوراک دسترسی داشتند. جیره مورد استفاده برای تمامی جوجه‌ها در تیمارهای آزمایشی یکسان بود (جدول ۱).

روش TBA می‌باشد. این روش براساس مقدار جذب نوری کمپکس صورتی رنگ حاصل از واکنش یک مولکول مالون دی‌آلدئید با دو مولکول TBA استوار است. برای محاسبه مالون دی‌آلدئید ابتدا ۱۰ گرم گوشت چرخ شده را با ۵۰ سی‌سی آب مقطر به مدت ۲ دقیقه همزده سپس در یک فلاسک تقطیر به آن ۴۷/۵ سی‌سی آب مقطر، ۲/۵ سی‌سی اسید کلریدریک ۴ مولار اضافه گردید، پس از حرارت فلاسک به مدت ۱۰ تا ۱۵ دقیقه و استخراج ۵۰ سی‌سی از محلول تقطیر، ۵ سی‌سی از محلول تقطیر را با ۵ سی‌سی معرف TBA به مدت ۳۵ دقیقه در آب در حال جوش حرارت داده شد و با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر در طول موج ۵۳۸ مقدار جذب اندازه‌گیری شد. عدد حاصله را در ۷/۸ ضرب کرده تا میزان مالون دی‌آلدئید مشخص شود (Ke et al., 1977). برای اندازه‌گیری افت پخت نمونه‌ای از گوشت ران را وزن کرده سپس به مدت ۳۰ دقیقه در دمای ۱۰۰ درجه سانتیگراد قرار داده و با استفاده از تفاوت وزن اولیه و وزن نهایی، افت پخت محاسبه شد (Park et al., 2014). برای انجام تست پانل نمونه‌های گوشت در دمای ۸۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۳۵ دقیقه پخته و سپس به قطعات یک سانتی‌متری تقسیم و توسط ۱۰ فرد (مرد) برای تعیین تردی، آبداری و طعم مورد ارزیابی قرار گرفت. نمره‌دهی افراد بین ۱ (کاملاً نامطلوب) و ۸ (کاملاً مطلوب) بود (Cross et al., 1986). درصد ماده خشک با خشک کردن نمونه گوشت در آون بدست آمد و برای اندازه‌گیری چربی و پروتئین گوشت به ترتیب از دستگاه سوکسوله و کج‌دال بر اساس روش‌های AOAC (2005) و برای اندازه‌گیری انرژی از بمب کلریمتر استفاده شد. برای تعیین کل ترکیبات فنلی گلبرگ زعفران مقادیر مختلفی از عصاره (۰/۰۲، ۰/۰۵ و ۰/۱ میلی‌لیتر) را در لوله‌های آزمایش ریخته و حجم آن با آب مقطر به ۰/۵ میلی‌لیتر رسانده شد. سپس ۰/۲۵ میلی‌لیتر معرف Folin-Ciocalteu و بعداً، ۱/۲۵ میلی‌لیتر از محلول بی‌کربنات سدیم به آن اضافه شد. لوله‌ها ورتکس شده و بعد به مدت ۴۰ دقیقه در دمای محیط آزمایشگاه گذاشته و سپس با اسپکترومتر، جذب آنها در طول موج ۷۲۵ نانومتر قرائت شد. کل ترکیبات فنولیک به صورت معادل اسید گالیک از

در انتهای دوره آزمایش (۴۲ روزگی) از هر تکرار ۲ قطعه پرنده انتخاب و کشتار شد. جهت تعیین شاخص‌های کیفیت گوشت، عضله ران پرنده‌ها پس از کشتار جدا و در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. شاخص‌های کیفی گوشت شامل (ظرفیت نگهداری آب<sup>۱</sup>، افت وزنی<sup>۲</sup>، رنگ گوشت ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ), اسیدیته<sup>۳</sup> و مالون‌دی‌آلدئید<sup>۴</sup>) در یک، سه و پنج روز پس از کشتار و افت پخت، تست پانل (تردی، آبداری و طعم)، ماده خشک، پروتئین و چربی گوشت ران در زمان کشتار اندازه‌گیری شد.

برای محاسبه ظرفیت نگهداری آب ابتدا یک گرم نمونه گوشت 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 آون در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد قرار گرفت سپس ظرفیت نگهداری آب با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد (Bouton et al., 1971).

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

برای تعیین افت وزنی نمونه‌ای از گوشت ران را وزن کرده سپس بصورت معلق در دمای ۴ درجه قرار داده و در روزهای یک، سه و پنج وزن کشتی انجام شد. سپس با استفاده از وزن اولیه و نهایی، افت وزنی محاسبه شد (Park et al., 2014).

آزمون رنگ گوشت بر اساس روش افشاری-جویباری و فرهنگی (Afshari-Jouybari and Farahnaky, 2011) برای تعیین  $L^*$  (روشنایی)،  $a^*$  (قرمزی) و  $b^*$  (زردی) انجام شد. برای تعیین اسیدیته گوشت ابتدا ۱۰ گرم گوشت را چرخ کرده و به آن ۵۰ سی‌سی آب مقطر اضافه شد و پس از یکنواخت کردن مخلوط با همزن با استفاده از pH متر، اسیدیته گوشت اندازه‌گیری شد. مالون‌دی‌آلدئید 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 مالون‌دی‌آلدئید،

- 1 - Water Holding Capacity
- 2 - Drip Loss
- 3 - PH
- 4 - Malon Di Aldehyde

منحنی کالیبراسیون محاسبه شد (Halici et al., 2005).

جدول ۱. اجزاء و ترکیب جیره غذایی در جیره پایه

Table 1. Composition and calculated analyses of the basal diets

اجزای خوراک Ingredient (%)	۰-۲۱ روزگی 0 to 21 d	۲۲-۴۲ روزگی 22 to 42 d
ذرت Corn	54.32	58.69
44%کنجاله سویا Soybean meal	39.43	31.78
روغن ذرت Corn oil	2.16	5.83
دی کلسیم فسفات Dicalcium phosphate	2.05	1.68
پودر صدف Oyster shell	0.9	0.79
نمک Salt	0.37	0.37
مکمل ویتامینه و معدنی Vitamin and Mineral premix <sup>1</sup>	0.5	0.5
دی ال متیونین DL-Methionine	0.2	0.22
لازین Lysine	0.07	0.05
مواد مغذی محاسبه شده Calculated Analysis		
انرژی قابل متابولیسم ME (Kcal/Kg)	2900	3200
پروتئین Crude Protein	22.16	19.2
لازین Lysine	1.15	0.96
متیونین Methionine	0.5	0.48
متیونین-سیستین Methionine + cysteine	0.83	0.78
ترئونین Threonine	0.79	0.71
کلسیم Calcium	1	0.85
فسفر در دسترس Av Phosphorus	0.5	0.42

<sup>1</sup>هر گیلوگرم مکمل ویتامینه و مواد معدنی در جیره شامل: ۱۱۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین A، ۱۸۰۰ واحد بین المللی ویتامین D<sub>3</sub>، ۱۱ میلی گرم ویتامین E، ۲ میلی گرم ویتامین K<sub>3</sub>، ۵/۷ میلی گرم ویتامین B<sub>2</sub>، ۲ میلی گرم ویتامین B<sub>6</sub>، ۰/۰۲۴ میلی گرم ویتامین B<sub>12</sub>، ۲۸ میلی گرم اسید نیکوتینیک، ۰/۵ میلی گرم اسید فولیک، ۱۲ میلی گرم اسید پنتوتنیک، ۲۵۰ میلی گرم کولین کلراید، ۱۰۰ میلی گرم منگنز، ۶۵ میلی گرم روی، ۵ میلی گرم مس، ۰/۲۲ میلی گرم سلنیوم، ۰/۵ میلی گرم ید و ۰/۵ میلی گرم کبالت می‌باشد.

<sup>1</sup>Vitamin and mineral mix supplied the following per kilogram of diet: vitamin A, 11,000 IU; vitamin D<sub>3</sub>, 1,800 IU; vitamin E, 11 mg; vitamin K<sub>3</sub>, 2 mg; vitamin B<sub>2</sub>, 5.7 mg; vitamin B<sub>6</sub>, 2 mg; vitamin B<sub>12</sub>, 0.024 mg; nicotinic acid, 28 mg; folic acid, 0.5 mg; pantothenic acid, 12 mg; choline chloride, 250 mg; Mn, 100 mg; Zn, 65 mg; Cu, 5 mg; Se, 0.22 mg; I, 0.5 mg; and Co, 0.5 mg.

داده‌های جمع آوری شده با استفاده از نرم افزار (۹.۱) SAS و رویه GLM و برای داده‌های تکرار شده از رویه MEXED (SAS, Institute. 2000) و با استفاده از مدل زیر آنالیز شد. برای تعیین تفاوت معنی‌داری بین تیمارها از آزمون توکی-کرامر استفاده گردید.

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

در معادله فوق،  $y_{ij}$  نشان‌دهنده زامین مشاهده مربوط به  $i$  امین تیمار،  $\mu$  نشان‌دهنده میانگین و  $e_{ij}$  نشان‌دهنده خطای باقیمانده می‌باشد.

**نتایج و بحث**

جدول ۲ نشان دهنده ترکیب شیمیایی گلبرگ زعفران می‌باشد. مهدوی‌خزاعی و همکاران (Mahdavee

داده‌های جمع آوری شده با استفاده از نرم افزار (۹.۱) SAS و رویه GLM و برای داده‌های تکرار شده از رویه MEXED (SAS, Institute. 2000) و با استفاده از مدل زیر آنالیز شد. برای تعیین تفاوت معنی‌داری بین تیمارها از آزمون توکی-کرامر استفاده گردید.

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

در معادله فوق،  $y_{ij}$  نشان‌دهنده زامین مشاهده مربوط به  $i$  امین تیمار،  $\mu$  نشان‌دهنده میانگین و  $e_{ij}$  نشان‌دهنده خطای باقیمانده می‌باشد.

**نتایج و بحث**

جدول ۲ نشان دهنده ترکیب شیمیایی گلبرگ زعفران می‌باشد. مهدوی‌خزاعی و همکاران (Mahdavee

#### جدول ۲. ترکیب شیمیایی گلبرگ زعفران

ترکیبات فنلی <sup>۱</sup>	فیبر(درصد)	چربی(درصد)	پروتئین(درصد)	انرژی(کالری/گرم)	ماده خشک(درصد)
Phenolic Content	Fiber(%)	Fat(%)	Protein(%)	Energy(cal/g)	Dry matter(%)
3.11	10.60	3.27	11.93	3858.16	15.27

<sup>۱</sup> میلی‌گرم اکسی‌والانت اسید گالیک/گرم وزن خشک

<sup>۱</sup>mg gallic acid equivalent/g DW

روز سوم و پنجم نسبت به روز اول افزایش معنی‌داری ( $P < 0/05$ ) داشت (به ترتیب ۰/۱۲ و ۰/۴۴). توانایی نگهداری آب در گوشت از عوامل مؤثر در کیفیت گوشت می‌باشد (Huff-Lonergan & Lonergan, 2005) که بر ویژگی‌های چشایی گوشت تأثیر می‌گذارد بطوریکه افزایش افت ناشی از پخت باعث کاهش آبداری گوشت می‌شود (Lambert et al., 2001). اسیدیته پایین با کاهش ظرفیت نگهداری آب رابطه مستقیم دارد که خود منجر به افزایش افت وزنی و افت پخت می‌شود (Allen et al., 1998). کیرکپینار و همکاران (Kirkpinar et al., 2014) در اثر استفاده از پونه و سیر تفاوتی در اسیدیته و رنگ گوشت ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ) با تیمار شاهد مشاهده نکردند ولی در اثر استفاده از مخلوط این دو (پونه و سیر) میزان  $L^*$  کاهش معنی‌داری یافت. ژو و همکاران (Zhou et al., 2010) در استفاده از پروبیوتیک تفاوتی در اسیدیته گوشت مشاهده نکردند اما افت وزنی در تیمار حاوی پروبیوتیک کاهش یافته است.

نتایج مشابهی توسط هانگ و همکاران (Hong et al., 2012)، مارسینکاک و همکاران (Marcinčák et al., 2011) و کیم و همکاران (Kim et al., 2009) مشاهده شده است. تفاوت معنی‌داری در ظرفیت نگهداری آب، افت وزنی، اسیدیته، رنگ گوشت ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ) و افت پخت بین تیمارهای آزمایش مشاهده نشد (جدول ۴ و ۵). تفاوت معنی‌داری ( $P < 0/05$ ) در ظرفیت نگهداری آب و شاخص  $b^*$  در روزهای اندازه‌گیری مشاهده شد به گونه‌ای که کمترین میزان ظرفیت نگهداری آب و  $b^*$  در روز پنجم بود. تفاوت معنی‌داری ( $P < 0/05$ ) بین افت وزنی در روز اول با سوم و پنجم اندازه‌گیری مشاهده شد بطوریکه که کمترین افت وزنی در روز اول بود. میزان مالون دی‌آلدئید در تیمار شاهد بالاترین و در سایر تیمارها به طور معنی‌داری ( $P < 0/05$ ) کمترین بود. علاوه بر این تفاوت معنی‌داری ( $P < 0/05$ ) در روزهای اندازه‌گیری نیز مشاهده شد. میزان مالون دی‌آلدئید در

می‌شود که این امر می‌تواند به دلیل اکسیداسیون هموگلوبین در بافت ماهیچه باشد. هانگ و همکاران (Hong et al., 2012) در استفاده از مخلوط گیاهان دارویی تفاوتی در ظرفیت نگهداری آب و رنگ گوشت ران مشاهده نکردند. همچنین چو و همکاران (Cho et al., 2014) در استفاده از مخلوط گیاهان دارویی تفاوتی در رنگ گوشت ملاحظه نکردند. نتایج مشابهی توسط یسیلیبرگ و همکاران (Yesilbag et al., 2011) نیز گزارش شده است. در این بررسی در اثر استفاده از گلبرگ زعفران تفاوتی در ظرفیت نگهداری آب، افت وزنی، اسیدیته، شاخص رنگ و افت پخت بین تیمارها مشاهده نشد. مدت زمان نگهداری گوشت باعث تغییر میزان اسیدیته و رنگ گوشت نمی‌شود اما باعث افزایش افت وزنی می‌شود (Honikel, 1987).

یانگ و همکاران (Young et al., 2003) گزارش کردند تفاوت معنی‌داری در اسیدیته، ظرفیت نگهداری آب بین تیمار پونه (۳ درصد) و شاهد وجود ندارد ولی میزان  $b^*$  افزایش معنی‌داری در تیمار پونه داشت. واپی و همکاران (Wapi et al., 2014) تفاوتی در افت وزنی و میزان  $L^*$  بین سطوح مختلف برگ مورینگا و تیمار شاهد مشاهده نکردند اما میزان  $a^*$  و  $b^*$  دارای تفاوت معنی‌داری بود. حسینی و همکاران (Hosseini et al., 2014) در استفاده از عصاره آبی گلبرگ زعفران تفاوت معنی‌داری در اسیدیته و ظرفیت نگهداری آب در یک و ۶۰ روز پس از کشتار (نگهداری شده در دمای ۲۰-) مشاهده نکردند. آنها گزارش کردند در طول مدت نگهداری گوشت، ظرفیت نگهداری آب کاهش می‌یابد. سیمیتزس و همکاران (Simitzis et al., 2008) نشان دادند استفاده از گیاه پونه باعث کاهش شاخص  $a^*$  و  $b^*$

جدول ۳. اثر سطوح کلالة زعفران بر ماده خشک، پروتئین، چربی گوشت ران (درصد)

Table 3. Effect of saffron petal levels on dry mater, protein and fat of thigh meat (%)

تیمار Treatment	C <sup>1</sup>	Sp2.5 <sup>2</sup>	Sp5 <sup>3</sup>	Sp7.5 <sup>4</sup>	Sp10 <sup>5</sup>	SEM	P value
ماده خشک Dry Matter	22.97	23.61	24.78	23.95	23.67	0.70	0.85
پروتئین Protein	70.22	71.76	71.45	71.92	70.90	0.59	0.29
چربی Fat	23.96	23.06	24.44	23.60	24.06	0.80	0.74

C<sup>1</sup> شاهد، Sp2.5<sup>2</sup> تیمار ۲/۵ گرم در گیلوگرم گلبرگ زعفران، Sp5<sup>3</sup> تیمار ۵ گرم در گیلوگرم گلبرگ زعفران، Sp7.5<sup>4</sup> تیمار ۷/۵ گرم در گیلوگرم گلبرگ زعفران و Sp10<sup>5</sup> تیمار ۱۰ گرم در گیلوگرم گلبرگ زعفران

C<sup>1</sup> Control, Sp2.5<sup>2</sup> 2.5 g/kg saffron petal, Sp5<sup>3</sup> 5 g/kg saffron petal, Sp7.5<sup>4</sup> 7.5 g/kg saffron petal and Sp10<sup>5</sup> 10 g/kg saffron petal.

این گیاهان به دلیل وجود آنتی‌اکسیدان‌های قابل انتقال به گوشت می‌توانند باعث مهار اکسیداسیون چربی گوشت طیور شوند. جانگ و همکاران (Jang et al., 2008) وجود ترکیبات فنلی موجود در مخلوط گیاهان دارویی را باعث بهبود کیفیت گوشت طیور نسبت به تیمار شاهد بیان کردند. افزودن سطوح مختلف زعفران به جیره مرغان تخمگذار باعث کاهش میزان مالون‌دی‌آلدئید در تخم مرغ می‌شود (Botsoglou et al., 2005). حسینی و همکاران (Hosseini et al., 2014) تفاوت معنی‌داری در اثر استفاده از عصاره آبی گلبرگ زعفران در میزان مالون‌دی‌آلدئید گوشت در جوجه گوستی مشاهده نکردند.

کیم و همکاران (Kim et al., 2010) گزارش کردند که افزایش مدت زمان نگهداری گوشت باعث کاهش شاخص  $L^*$  و  $b^*$  و افزایش شاخص  $a^*$  می‌شود. واپی و همکاران (Wapi et al., 2014) گزارش کردند با افزایش مدت زمان نگهداری گوشت میزان افت وزنی افزایش می‌یابد ولی شاخص رنگ گوشت تفاوت معنی‌داری با تیمار شاهد ندارد.

اکسیداسیون چربی گوشت از عوامل مهم افت کیفیت گوشت می‌باشد که برای جلوگیری از فساد اکسیداتیو از آنتی‌اکسیدان‌ها استفاده می‌شود (Botsoglou et al., 2002). پارک و همکاران (Park et al., 2014) در بررسی استفاده از مخلوط گیاهان دارویی گزارش کردند

جدول ۴. اثر سطوح گلبرگ زعفران بر ظرفیت نگهداری آب، افت وزنی، اسیدیته، مالون دی‌آلدهید و افت پخت گوشت ران در روزهای اول، سوم و پنجم پس از کشتار، نگهداری شده در دمای یخچال

**Table 4. Effect of saffron petal levels on water holding capacity, drip loss, pH, Malon Di Aldehyde and cooking loss, in 1,3 and 5 day postmortem, during refrigerated storage**

تیمار Treatment	C <sup>1</sup>	Sp2.5 <sup>2</sup>	Sp5 <sup>3</sup>	Sp7.5 <sup>4</sup>	Sp10 <sup>5</sup>	SEM	معنی‌داری در روز Significant in day
ظرفیت نگهداری آب							
روز اول 1 day	83.08	86.60	86.39	86.71	87.40		a
روز سوم 3 day	79.52	83.30	85.17	86.23	86.03	1.42	a
روز پنجم 5 day	76.80	81.20	81.00	81.80	81.60		b
افت وزنی (%)							
روز اول 1 day	1.84	2.30	2.13	2.00	2.02		b
روز سوم 3 day	5.48	5.72	5.54	5.43	5.86	0.24	a
روز پنجم 5 day	5.53	5.95	5.65	5.50	6.07		a
اسیدیته pH							
روز اول 1 day	6.04	6.05	6.05	6.06	6.04		a
روز سوم 3 day	6.06	6.07	6.04	6.05	6.03	0.02	a
روز پنجم 5 day	6.03	6.04	6.03	6.04	6.02		a
مالون دی‌آلدهید (µg/g)							
روز اول 1 day	0.33 <sup>a</sup>	0.16 <sup>b</sup>	0.10 <sup>b</sup>	0.12 <sup>b</sup>	0.13 <sup>b</sup>	0.03	a
روز سوم 3 day	0.58 <sup>a</sup>	0.29 <sup>c</sup>	0.14 <sup>c</sup>	0.19 <sup>d</sup>	0.20 <sup>b</sup>		b
روز پنجم 5 day	0.94 <sup>a</sup>	0.59 <sup>b</sup>	0.46 <sup>b</sup>	0.50 <sup>b</sup>	0.51 <sup>b</sup>		c
افت پخت (%)							
روز اول 1 day	33.12	31.16	29.68	28.64	29.89	2.07	-

C<sup>1</sup> شاهد، Sp2.5<sup>2</sup> تیمار ۲/۵ گرم در گیلوگرم گلبرگ زعفران، Sp5<sup>3</sup> تیمار ۵ گرم در گیلوگرم گلبرگ زعفران، Sp7.5<sup>4</sup> تیمار ۷/۵ گرم در گیلوگرم گلبرگ زعفران و Sp10<sup>5</sup> تیمار ۱۰ گرم در گیلوگرم گلبرگ زعفران

<sup>ab</sup> میانگین‌های دارای حروف غیر مشترک در هر سطر و ستون دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P < ۰/۰۵).

C<sup>1</sup> Control, Sp2.5<sup>2</sup> 2.5 g/kg saffron petal, Sp5<sup>3</sup> 5 g/kg saffron petal, Sp7.5<sup>4</sup> 7.5 g/kg saffron petal and Sp10<sup>5</sup> 10 g/kg saffron petal

<sup>ab</sup> Means within a row and column common superscript differ significantly (P < 0.05).

داشت. علاوه بر این با افزایش زمان نگهداری در یخچال میزان اکسیداسیون بطور معنی‌داری افزایش یافت. لوپز-بوتی و همکاران (Lopez-Bote et al., 1998) در بررسی اثر رزماری و خارگل بر اکسیداسیون گوشت در زمان‌های مختلف نگهداری، نشان دادند که بیشترین میزان مالون‌دی‌آلدهید در روز ۹ نگهداری در یخچال می‌باشد. نتایج مشابهی توسط صنوبر-کلاتی (Senobar et al., 2012) و یسلبرگ و همکاران (Kalati et al., 2012) گزارش شده است. (Yesilbag et al., 2011)

سانچز-ویکو و همکاران (Sánchez-Vioque et al., 2012) اثر مهار رادیکال‌های آزاد توسط گلبرگ زعفران را نشان دادند. وجود ترکیبات فنلی مانند کامپرفول (Hadizadeh et al., 2010) و اثرات آنتی‌اکسیدانی در گلبرگ زعفران مشخص شده است (Sánchez-Vioque et al., 2012; Serrano-Díaz et al., 2012). در این بررسی میزان مالون‌دی‌آلدهید در تیمارهای حاوی گلبرگ زعفران کاهش معنی‌داری نسبت به تیمار شاهد

جدول ۵. اثر سطوح گلبرگ زعفران بر رنگ گوشت ران ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ) در روزهای اول، سوم و پنجم پس از کشتار، نگهداری شده در دمای یخچال

Table 5. Effect of saffron petal levels on meat color ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ) in 1,3 and 5 day postmortem, during refrigerated storage

تیمار Treatment	C <sup>1</sup>	Sp2.5 <sup>2</sup>	Sp5 <sup>3</sup>	Sp7.5 <sup>4</sup>	Sp10 <sup>5</sup>	SEM	معنی‌داری در روز Significant in day
$L^*$							
روز اول 1 day	48.60	47.46	46.94	47.47	47.83		a
روز سوم 3 day	48.79	48.41	46.97	47.53	48.13	0.55	a
روز پنجم 5 day	48.78	47.88	46.22	47.26	47.95		a
$a^*$							
روز اول 1 day	4.84	4.75	4.76	4.75	5.02		a
روز سوم 3 day	4.85	4.87	4.86	4.86	4.84	0.12	a
روز پنجم 5 day	4.81	4.84	4.73	4.90	4.64		a
$b^*$							
روز اول 1 day	13.42	13.35	13.33	13.46	13.17		a
روز سوم 3 day	12.22	13.34	13.06	12.81	10.22	0.43	ab
روز پنجم 5 day	11.93	12.59	13.16	12.90	12.45		b

C<sup>1</sup> شاهد، Sp2.5<sup>2</sup> تیمار ۲/۵ گرم در گیلوگرم گلبرگ زعفران، Sp5<sup>3</sup> تیمار ۵ گرم در گیلوگرم گلبرگ زعفران، Sp7.5<sup>4</sup> تیمار ۷/۵ گرم در گیلوگرم گلبرگ زعفران و Sp10<sup>5</sup> تیمار ۱۰ گرم در گیلوگرم گلبرگ زعفران

<sup>ab</sup> میانگین‌های دارای حروف غیر مشترک در هر سطر و ستون دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ( $P < 0.05$ ).

C<sup>1</sup> Control, Sp2.5<sup>2</sup> 2.5 g/kg saffron petal, Sp5<sup>3</sup> 5 g/kg saffron petal, Sp7.5<sup>4</sup> 7.5 g/kg saffron petal and Sp10<sup>5</sup> 10 g/kg saffron petal  
<sup>ab</sup> Means within a row and column common superscript differ significantly ( $P < 0.05$ ).



گلبرگ زعفران و کمترین در تیمار شاهد مشاهده شد. تفاوت معنی داری در طعم گوشت بین تیمارها مشاهده نشد ( $P \geq 0.05$ ).

در جدول ۶ میزان تردی، آبداری و طعم گوشت ران نشان داده شده است. تفاوت معنی داری ( $P < 0.05$ ) در تردی و آبداری بین تیمارها مشاهده شد. بالاترین میزان تردی و آبداری گوشت در تیمارهای ۷/۵ و ۱۰ گرم در کیلوگرم

جدول ۶. اثر سطوح گلبرگ زعفران بر میزان تردی، آبداری و طعم گوشت ران

Table 6. Effect of saffron petal levels on thigh meat tenderness, juiciness and flavor.

تیمار Treatment	C <sup>1</sup>	Sp2.5 <sup>2</sup>	Sp5 <sup>3</sup>	Sp7.5 <sup>4</sup>	Sp10 <sup>5</sup>	SEM	P value
تردی Tenderness	4.16 <sup>c</sup>	4.41 <sup>cb</sup>	4.87 <sup>ab</sup>	5.20 <sup>a</sup>	5.25 <sup>a</sup>	0.23	0.01
آبداری Juiciness	3.62 <sup>c</sup>	4.16 <sup>cb</sup>	4.75 <sup>ab</sup>	5.00 <sup>ab</sup>	5.20 <sup>a</sup>	0.29	0.03
طعم Flavor	4.04 <sup>a</sup>	4.20 <sup>a</sup>	4.66 <sup>a</sup>	4.91 <sup>a</sup>	5.08 <sup>a</sup>	0.35	0.24

C<sup>1</sup> شاهد، Sp2.5<sup>2</sup> تیمار ۲/۵ گرم در کیلوگرم گلبرگ زعفران، Sp5<sup>3</sup> تیمار ۵ گرم در کیلوگرم گلبرگ زعفران، Sp7.5<sup>4</sup> تیمار ۷/۵ گرم در کیلوگرم گلبرگ زعفران و Sp10<sup>5</sup> تیمار ۱۰ گرم در کیلوگرم گلبرگ زعفران

<sup>ab</sup> میانگین‌های دارای حروف غیر مشترک در هر سطر و ستون دارای اختلاف معنی دار می‌باشند ( $P < 0.05$ ).

C<sup>1</sup> Control, Sp2.5<sup>2</sup> 2.5 g/kg saffron petal, Sp5<sup>3</sup> 5 g/kg saffron petal, Sp7.5<sup>4</sup> 7.5 g/kg saffron petal and Sp10<sup>5</sup> 10 g/kg saffron petal

<sup>ab</sup> Means within a row and column common superscript differ significantly ( $P < 0.05$ ).

از معیارهای مهم در کیفیت گوشت، آبداری و تردی گوشت می‌باشد (Kirkpinar et al., 2014). مطالعات نشان داده است که استفاده از گیاهان معطر در جیره طیور می‌تواند باعث تغییر ویژگی‌های چشایی گوشت شود (Hong et al., 2012). این تغییرات می‌تواند با توجه به نوع گیاه، ویژگی‌های ساختاری گیاه و میزان مورد استفاده متفاوت باشد (Yesilbag et al., 2011). یسیلبرگ و همکاران (Yesilbag et al., 2011) نشان دادند گیاه رزماری و اسانس رزماری باعث بهبود طعم گوشت می‌شود. باسماچی‌اغلو و همکاران (Basmacioglu et

al., 2004) تفاوت معنی داری در طعم و تردی گوشت در اثر استفاده از اسانس آویشن و رزماری مشاهده نکردند. نتایج این مطالعه با نتایج هانگ و همکاران (Hong et al., 2012) که در استفاده از مخلوط گیاهان دارویی نشان دادند، آبداری و تردی گوشت نسبت به تیمار شاهد بهبود می‌یابد، همسو می‌باشد. نتایج این مطالعه نشان داد گلبرگ زعفران دارای ترکیبات فنلی است که افزودن حداقل ۲/۵ گرم در کیلوگرم آن می‌تواند باعث بهبود در اکسیداسیون چربی گوشت و بهبود تردی و آبداری گوشت شود.

## منابع

- Afshari-Jouybari, H., and A. Farahnaky. 2011. Evaluation of Photoshop software potential for food colorimetry. *J. Food. Eng.* 106: 170-175.
- Allen, C. D., D. L. Fletcher, J. K. Northcutt, and S. M. Russell. 1998. The relationship of broiler breast color to meat quality and shelf-life. *Poult. Sci.* 77: 361-366.
- AOAC. 2005. Official methods of analysis, association of official chemists. Arlington, Virginia, USA.
- Basmacioglu, H., O. Tokusoglu, and M. Ergul. 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. Anim. Sci.* 34: 127-138.
- Botsoglou, N., P. Florou-Paneri, E. Christaki, D. Fletouris, and A. Spais. 2002. Effect of dietary oregano essential oil on performance of chickens and on iron-induced lipid oxidation of breast, thigh and abdominal fat tissues. *Br. Poult. Sci.* 43: 223-230.
- Botsoglou, N., Florou-Paneri, P., Nikolakakis, I., Giannenas, I., Dotas, V., Botsoglou, E and Aggelopoulos, S. 2005. Effect of dietary

- saffron (*Crocus sativus* L.) on the oxidative stability of egg yolk. *Br. poult. sci.* 46: 701-707.
- Chen, Y., H. Zhang, X. Tian, C. Zhao, and L. Cai. 2008. Antioxidant potential of crocins and ethanol extracts of "*Gardenia jasminoides*" and "*Crocus sativus*" A relationship investigation between antioxidant activity and crocin contents. *Food. Chem.* 109: 484-492.
- Cho, J. H., H. J. Kim, and I. H. Kim. 2014. Effects of phytogetic feed additive on growth performance, digestibility, blood metabolites, intestinal microbiota, meat color and relative organ weight after oral challenge with *Clostridium perfringens* in broilers. *Liv. Sci.* 160: 82-88.
- Cross, H. R., P. R. Durland, and S. C. Seideman. 1986. Sensory qualities of meat. In: P. J. Bechtel (ed.) Orlando: Harcourt Brace Jovanovich. *Musl. food:* 279-3290.
- Goli, S. A. H., F. Mokhtari, and M. Rahimmalek. 2012. Phenolic Compounds and Antioxidant Activity from Saffron (*Crocus sativus* L.) Petal. *J. Agri. Sci.* 4(10):175-181.
- Hadizadeh, F., N. Khalili, H. Hosseinzadeh, and R. Khair-Aldine. 2010. Kaempferol from saffron petals. *Ir. J. Pharma. Res.* 251-252.
- Halici, M. et al. 2005. Effects of water extract of *Usnea longissima* on antioxidant enzyme activity and mucosal damage caused by indomethacin in rats. *Phytomedicine : inter. J. phyt. Phyt.* 12: 656-662.
- Hong, J. C., T. Steiner, A. Aufy, and T. F. Lien. 2012. Effects of supplemental essential oil on growth performance, lipid metabolites and immunity, intestinal characteristics, microbiota and carcass traits in broilers. *Liv. Sci.* 144: 253-262.
- Honikel, K. O. 1987. How to Measure the Water-Holding Capacity of Meat? Recommendation of Standardized Methods. In: P. V. Tarrant, G. Eikelenboom and G. Monin (eds.) Evaluation and Control of Meat Quality in Pigs. Current Topics in Veter. Med. Anim. Sci. No. 38. p 129-142. Springer Netherlands.
- Hosseini, S. M., M. Naghous, and S. H. Hoseinyan Bilondi. 2014. Effect of aqueous pennyroyal (*MenthaPulegium*) and saffron petals (*Crocus sativus* L.) extract on performance and meat quality in broiler. *J. Saffron Res.* 1: 1-12.[in Persian with English Summary]
- Hosseinzadeh, H., and J. Ghenaati. 2006. Evaluation of the antitussive effect of stigma and petals of saffron (*Crocus sativus*) and its components, safranal and crocin in guinea pigs. *Fit.* 77: 446-448.
- Hosseinzadeh, H., and H. M. Younesi. 2002. Antinociceptive and anti-inflammatory effects of *Crocus sativus* L. stigma and petal extracts in mice. *BMC. pharm.* 2: 7-11.
- Huff-Lonergan, E., and S. M. Lonergan. 2005. Mechanisms of water-holding capacity of meat: The role of postmortem biochemical and structural changes. *Meat. sci.*71: 194-204.
- Jang, A., Liu, X.-D., Shin, M.-H., Lee, B.-D., Lee, S.-K., Lee, J. H and Jo, C. 2008. Antioxidative Potential of Raw Breast Meat from Broiler Chicks Fed a Dietary Medicinal Herb Extract Mix. *Poult. Sci.* 87: 2382-2389.
- Kafi, M. 2006. Saffron (*Crocus sativus*) production and processing. Science Publishers, Enfield, N.H [etc.].
- Karimi, E., E. Oskoueian, and A. Hendra. 2010. Evaluation of *Crocus sativus* L. Stigma Phenolic and Flavonoid Compounds and Its Antioxidant Activity. *J. Mole.* 15: 6244-6256.
- Ke, P., R. G. Ackman, B. Linke, and D. Nash. 1977. Differential lipid oxidation in various parts of frozen mackerel. *Inter. J. Food Sci. Tech.* 12: 37-47.
- Kim, Y. J., S. K. Jin, and H. S. Yang. 2009. Effect of dietary garlic bulb and husk on the physicochemical properties of chicken meat. *Poult. Sci.* 88: 398-405.
- Kim, Y. J., W. Y. Park, and I. H. Choi. 2010. Effects of dietary  $\alpha$ -tocopherol, selenium, and their different combinations on growth performance and meat quality of broiler chickens. *Poult. Sci.* 89: 603-608.
- Kirkpinar, F., H. B. Ünlü, M. Serdaroğlu, and G. Y. Turp. 2014. Effects of dietary oregano and garlic essential oils on carcass characteristics, meat composition, colour, pH and sensory quality of broiler meat. *Br. Poult. Sci.* 55: 157-166.
- Lambert, I. H., J. H. Nielsen, H. J. Andersen, and N. Ørtenblad. 2001. Cellular model for induction of drip loss in meat. *J. agri. food chem.* 49: 4876-4883.
- Lopez-Bote, C., J. Gray, E. Gomaa, and C. Flegal. 1998. Effect of dietary administration of oil extracts from rosemary and sage on lipid oxidation in broiler meat. *Br. poult. Sci.* 39: 235-240.
- Mahdavee Khazaei, K., M. Jafari, M. Ghorbani, and A. Hemmati Kakhki. 2014. Optimization of anthocyanin extraction in Saffron's petal with response surface methodology. *JRIFST* 3: 37-50.[in Persian with English Summary].
- Marcinčák, S., Popelka, P., Zdolec, N., Mártonová, M., Šimková, J and Marcinčáková, D. 2011. Effect of supplementation of phytogetic feed additives on performance

- parameters and meat quality of broiler chickens. *Slov. Veter. Res.* 48: 27-34.
- Moshiri, E., A. A. Basti, A.-A. Noorbala, A.-H. Jamshidi, S. Hesameddin Abbasi, and S. Akhondzadeh. 2006. *Crocus sativus* L(petal) in the treatment of mild-to-moderate depression: A double-blind, randomized and placebo-controlled trial. *Phyt.* 13: 607-611.
- Park, J. H., S. N. Kang, G. M. Chu, and S. K. Jin. 2014. Growth performance, blood cell profiles, and meat quality properties of broilers fed with *Saposhnikovia divaricata*, *Lonicera japonica*, and *Chelidonium majus* extracts. *Liv. Sci.* 145: 250-262.
- Rahaiee, S., S. Moini, M. Hashemi, and S. Shojaosadati. 2014. Evaluation of antioxidant activities of bioactive compounds and various extracts obtained from saffron (*Crocus sativus* L.): a review. *J. Food. Sci. Tech.* 1-8.
- Sánchez-Vioque, R. et al. 2012. In vitro antioxidant and metal chelating properties of corm, tepal and leaf from saffron (*Crocus sativus* L.). *Indu. Crop. Pro.* 39: 149-153.
- SAS. Institute. 2000. *SAS/STAT Guide for Personal Computers*. . 8th ed. SAS Inst. Inc., Cary, NC.
- Senobar-Kalati, H., M. Shams-Shargh, B. Dastar, and S. Zerehdaran. 2012. Effect of higher levels of dietary vitamin E on humoral immune response, water holding capacity and oxidative stability of meat in growing Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). *Arch. Fur. Gefl.* 76: 99-104.
- Sánchez-Vioque, R., R. odríguez-Conde, M.F., Reina-Ureña, J.V., Escolano-Tercero, M.A., Herraiz-Peñalver, D and Santana-Méridas, O. 2012. Increasing the Applications of *Crocus sativus* Flowers as Natural Antioxidants. *J. Food Sci.* 77: C1162-C1168.
- Simitzis, P., Deligeorgis, S., Bizelis, J., Dardamani, A., Theodosiou, I and Fegeros, K., 2008. Effect of dietary oregano oil supplementation on lamb meat characteristics. *Meat. sci.* 79: 217-223.
- Termentzi, A., and E. Kokkalou. 2008. LC-DAD-MS (ESI< SUP>+</SUP>) Analysis and Antioxidant Capacity of ( EM EMTYPE). *Planta. Medica.* 74: 573-581.
- Wapi, C., Nkukwana, T., Hoffman, L., Dzama, K., Pieterse, E., Mabusela, T and Muchenje, V. 2014. Physico-chemical shelf-life indicators of meat from broilers given *Moringa oleifera* leaf meal. *South. Afr. J. Anim. Sci.* 43: S43-S47.
- Yesilbag, D., M. Eren, H. Agel, A. Kovanlikaya, and F. Balci. 2011. Effects of dietary rosemary, rosemary volatile oil and vitamin E on broiler performance, meat quality and serum SOD activity. *Br. Poult. Sci.* 52: 472-482.
- Young, J., J. Stagsted, S. K. Jensen, A. Karlsson, and P. Henckel. 2003. Ascorbic acid, alpha-tocopherol, and oregano supplements reduce stress-induced deterioration of chicken meat quality. *Poult. Sci.* 82: 1343-1351.
- Zhou, X., Y. Wang, Q. Gu, and W. Li. 2010. Effect of dietary probiotic, *Bacillus coagulans*, on growth performance, chemical composition, and meat quality of Guangxi Yellow chicken. *Poult. Sci.* 89: 588-593.



## Effect of Saffron Petal (*Crocus sativus* L.) on Thigh Meat Quality in Broiler

Mehdi Naghous<sup>1\*</sup>, Seyyed Mohammad Hosseini<sup>2</sup> and Homayoun Farhangfar<sup>2</sup>

1- PhD Student in Animal Nutrition, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Birjand, Birjand, Iran.

2- Academic Member of Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Birjand, Birjand, Iran.

\*Corresponding Author E-mail: m.naghous@birjand.ac.ir

Received 3 January 2015; Accepted 16 August 2015

### Abstract

In order to evaluate the effect of saffron petals on thigh meat quality in broiler, 250 birds were used in five treatments and five replicates including control (C), 2.5 gr per kilogram saffron petal (Sp2.5), 5 gr per kilogram saffron petal (Sp5), 7.5 gr per kilogram saffron petal (Sp7.5) and 10 gr per kilogram saffron petal (Sp10). The birds received feed and water *ad libitum*. At the end of experiment (42- day), two birds were slaughtered. Meat quality parameters such as: water holding capacity, drip loss, meat color (L\*, a\*, b\*), pH and Malon Di Aldehyde (MDA) were measured in 1-, 3- and 5- day postmortem. Cooking loss, panel test (tenderness, juiciness and flavour), dry mater, protein and lipid of meat were evaluated in 1-day postmortem. Water holding capacity, drip loss, meat color (L\*, a\*, b\*), pH and Cooking loss, dry mater, protein and lipid of meat were not significant among treatments. Malon Di Aldehyde increased significantly in C treatment compared with other treatments (P<0.05). Tenderness and juiciness decreased significantly in C and Sp2.5 compared with other treatments (P<0.05). The Results showed that saffron petal has antioxidant property and 2.5 g/kg of saffron petal can be improved thigh meat quality in broiler during refrigerated storage.

**Key words:** Malon Di Aldehyde, Panel test, Thigh muscle, Water holding capacity.