تحقیقات تولیدات دامی

سال پنجم/شماره اول/بهار ۱۳۹۵ (۲۶-۱۵)

Animal Production Research

دانشگاه گیلان

اثر پودر گیاه خرفه بر عملکرد، کیفیت و ثبات اکسیداتیو گوشت و برخی متابولیت‌های خونی در بره‌های پرواری

حسن صفری[1*]، مازیار محیطی اصلی[2]، فاطمه محمد پور[1]

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

۲- استادیار گروه علوم دامی دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه گیلان

(تاریخ دریافت: ۹۳/۱۰/۲۷ - تاریخ پذیرش: ۹۴/۳/۲)

چکیده

این آزمایش به منظور بررسی اثر استفاده از سطوح مختلف پودر خشک شده گیاه خرفه (DPP) بر عملکرد، کیفیت و ثبات اکسیداتیو گوشت و برخی متابولیت‌های خونی در بره‌های نر ترکی قشقایی انجام شد. تعداد ۱۶ راس بره نر ترکی قشقایی ۳ ماهه (با وزن زنده ۲۲±۰/۴۶ کیلوگرم) به طور تصادفی به ۴ گروه تقسیم شدند و به مدت ۶۰ روز از جیره‌های حاوی سطوح صفر (شاهد)، ۵، ۱۰ و ۱۵ درصد DPP تغذیه نمودند. نتایج نشان داد که استفاده از سطوح متفاوت گیاه خرفه اثر معنی‌داری بر عملکرد رشد بره‌ها در ۶۰ روز پرواربندی نداشت. pH و درصد رطوبت گوشت در زمان‌های مختلف (۶۰، ۱۲۰ و ۱۸۰ روز) نگهداری تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی و زمان قرار نگرفت. افزایش مدت زمان نگهداری سبب افزایش مواد واکنش‌دهنده با اسید تیوباربیتورک (TBARS) گوشت در تمام تیمارهای آزمایشی شد (P<۰/۰۵). تیمارهای حاوی DPP به طور معنی‌داری TBARS کمتری نسبت به تیمار شاهد داشتند (P<۰/۰۵). افزایش مقدار DPP سبب شد تا تولید TBARS به صورت خطی در زمان‌های مختلف نگهداری گوشت کاهش یابد (P<۰/۰۰۱). همچنین با افزایش سطح DPP کاهش خطی در میزان تری‌گلیسرید و کلسترول خون مشاهده شد (P<۰/۰۱)، اما اثری بر میزان گلوکز خون نداشت (P>۰/۰۵). به طور کلی سطح ۱۰ درصد DPP برای ثبات اکسیداتیو گوشت بره‌های پرواری مناسب بود و سطح ۱۵ درصد DPP بیشترین کاهش را در متابولیت‌های چربی خون ایجاد کرد.

واژه‌های کلیدی: بره‌های نر پرواری، ثبات اکسیداتیو گوشت، خرفه، ذخیره‌سازی گوشت، متابولیت‌های خونی

* نویسندهٔ مسئول: h.safari6813@gmail.com

مقدمه

واکنش رادیکال‌های آزاد مکانیسم اصلی در پراکسیداسیون لیپیدها است و گونه‌های واکنش‌گر اکسیژن (ROS)[1] آغازگر اصلی این زنجیره واکنش‌ها هستند (Brannan and Mah, 2007). آغاز واکنش‌های اکسیداتیو در ماهیچه‌ها در طی فرآوری و ذخیره‌سازی گوشت منجر به ایجاد تغییرات نامطلوب در آن می‌شود (Ganhao *et al*., 2010). در صنعت تولید گوشت و فرآورده‌های گوشتی، جهت کاهش این تغییرات از افزودنی‌های مصنوعی با خاصیت آنتی‌اکسیدانی قوی استفاده می‌شود (Danka *et al*., 2007). اثرات نامطلوب آنتی‌اکسیدان‌های مصنوعی از جمله جهش‌زایی، ایجاد مسمومیت و سرطان‌زایی و همچنین تأثیر یکسان با آنتی-اکسیدان‌های طبیعی روی بازدارندگی اکسیداسیون بافت باعث شده است که امروزه استفاده از آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی به عنوان جایگزین آنتی‌اکسیدان‌های مصنوعی توصیه شود (Sakanaka *et al*., 2005). آنتی‌اکسیدان‌ها به عنوان از بین برنده رادیکال‌های آزاد عمل می‌کنند، رادیکال-های آزاد باعث می‌شوند تا مولکول‌ها آسیب ببینند یا عملکرد خود را از دست بدهند که دفاع اولیه در برابر این تخریب‌های اکسیداتیو بر عهده آنتی‌اکسیدان‌ها است (Valko *et al*., 2006). اثرات افزودن عصاره‌های گیاهی به جیره غذایی بر کیفیت گوشت خوک، گاو، گوسفند، بز و جوجه‌های گوشتی به طور گسترده‌ای مورد مطالعه قرار گرفته است. در این زمینه محققین گزارش کردند استفاده از گیاهانی مانند رزماری، چای سبز، آویشن و پونه کوهی منجر به کاهش اکسیداسیون گوشت به هنگام استفاده در جیره غذایی آنها می‌شود (Nieto *et al*., 2012; Solomakus *et al*., 2008; Botoglou *et al*., 2003; Mirshekar *et al*., 2009; Simitzis *et al*., 2008). خرفه[2] گیاهی یک ساله است که دارای مواد آنتی‌اکسیدان مانند آلفا-توکوفرول، اسید آسکوربیک، گلوتاتیون، امگا ۳ و کوآنزیم Q_{10} می‌باشد (Liu *et al*., 2000.; Changizi-Ashtiyani *et al*., 2013). کوآنزیم Q_{10} به عنوان یک آنتی‌اکسیدان قوی در برداشت رادیکال-های آزاد و تولید سایر آنتی‌اکسیدان‌های کلیدی مثل ویتامین E و C نقش دارد و از شروع و ادامه پراکسیداسیون چربی جلوگیری می‌کند (Changizi-Ashtiyani *et al*., 2013). همچنین بهبود وضعیت آنتی‌اکسیدانی بدن با کاهش رادیکال‌های آزاد و القای آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی به دلیل وجود گلوتاتیون و ملاتونین در خرفه گزارش شده است (Dkhil *et al*., 2011; Rodriguez *et al*., 2004). مطالعات زیادی اثر گیاه خرفه را در پیشگیری از تنش اکسیداتیو و پدیده پیری در موش‌های صحرایی که در جیره غذایی آنها از گیاه خرفه استفاده شده بود نشان داده‌اند (Chen *et al*., 2009). همچنین نقش گیاه خرفه در درمان هیپرکلسترومی به دلیل وجود ترکیبات آنتی‌اکسیدانی، اسیدهای چرب امگا ۳ و کوآنزیم Q_{10} به وسیله کاهش سطح لیپوپروتئین‌های سرم گزارش شده است (Changizi-Ashtiyani *et al*., 2013). هرچند خاصیت آنتی‌اکسیدانی گیاه خرفه قبل از این مشخص شده است، اما تاکنون هیچ مطالعه‌ای در رابطه با تأثیر گیاه خرفه بر کاهش اکسیداسیون گوشت در بره‌های پرواری انجام نشده است. بنابراین هدف از مطالعه حاضر بررسی اثر سطوح متفاوت پودر خشک شده گیاه خرفه بر عملکرد، ثبات اکسیداتیو گوشت در شرایط ذخیره‌سازی در فریزر و برخی از متابولیت‌های چربی خون در بره‌های نر پرواری ترکی قشقایی بود.

مواد و روش‌ها

تعداد ۱۶ رأس بره نر پرواری با میانگین وزن اولیه ۰/۴۶ ±۲۲ کیلوگرم و محدوده سنی ۳ ماهه به طور تصادفی در ۴ تیمار و ۴ تکرار تقسیم شدند و به مدت ۷۴ روز (۱۴ روز دوره عادت‌دهی و ۶۰ روز دوره پرواربندی) در داخل جایگاه-های انفرادی (۲×۱) با جیره‌های حاوی سطوح صفر (شاهد)، ۵، ۱۰ و ۱۵ درصد خرفه تغذیه شدند که خرفه جایگزین سبوس گندم در جیره‌ی پایه شد. اقدامات بهداشتی و واکسیناسیون‌های لازم قبل و در طول آزمایش انجام شد. جیره غذایی بر اساس احتیاجات تغذیه‌ای بره‌ها مطابق جداول استاندارد غذایی گوسفند (NRC, 1985) برای بره-های در حال رشد تنظیم شد و به صورت جیره کاملاً مخلوط شده (TMR) در دو وعده غذایی صبح و عصر در حد

1. Reactive Oxygen Species
2. *Portulacaoleracea L.*

مصرف اختیاری به دام‌ها داده شد (جدول ۱). خرفه مورد استفاده در این مطالعه در شهرستان لارستان کشت شد و پس از رسیدن به مرحله گلدهی، زمانی که بیشترین ترکیبات فنلی را داراست؛ (Dkhil *et al*., 2011)، گیاه به طور کامل برداشت شد و پس از خشک شدن در سایه و در هوای آزاد، آسیاب شد و به جیره اضافه گردید. ترکیبات شیمیایی گیاه خرفه و اجزای جیره (پروتئین خام، فیبر خام، خاکستر خام و نیز محتوای مواد معدنی (کلسیم، فسفر، پتاسیم، سدیم و کلر) به روش AOAC (2000) و NDF به روش Van Soest *et al*. (1999) محاسبه شد. نتایج حاصل از آنالیز گیاه خرفه در جدول ۲ گزارش شده است. انرژی قابل متابولیسم گیاه خرفه پس از اندازه‌گیری ترکیبات گیاه به روش تجزیه تقریبی، با استفاده از معادلات رگرسیونی (معادله ۱) تخمین زده شد (Alvarenga *et al*., 2011):

معادله ۱:

$$ME= 4101.33+ 56.28 (EE) - 232.97 (Ash) - 24.86 (NDF) + 10.42 (ADF)$$

جدول ۱- اجزاء جیره غذایی پایه مورد استفاده بره‌های پرواری

Table 1. Ingredients of the basal diets in fattening lambs

Ingredients	(as fed basis) %
Dried alfalfa	35
Wheat bran	15
Dried purslane powder	0
Barley grain	31
Corn grain	7.5
Cotton seed meal	9
Calcium carbonate	0.7
Premix	0.5
Salt	0.5
Sodium bicarbonate	0.8

جدول ۲- ترکیبات شیمیایی پودر خشک شده گیاه خرفه و اجزاء جیره پایه

Table 2. Chemical composition of dried purslane powder and ingredients of basal diet

Chemical composition	Amount
Metabolisible energe (Kcal/Kg DM)	1022
Crude protein (%)	16.00
Crude fiber (%)	11.00
NDF (%)	20.20
ADF (%)	13.4
Ether extract (%)	6.22
Ash (%)	13.16
Calcium (%)	2.97
Phosphorus (%)	0.15
Potasuim (%)	2.12
Sodium (%)	2.40
Choloride (%)	1.38
Composition of basal diet energy and nutrients	
ME (Mcal/Kg)	2.46
Crude protein (%)	14
Calcium (%)	4.60
Phosphorus (%)	2.12
Calcium/phosphorus	2.20
NDF (%)	34

به منظور تعیین و بررسی عملکرد رشد، جیره‌های آماده شده در دو وعده ساعت ۸ صبح و ۱۶ عصر به صورت آزاد در اختیار بره‌ها قرار گرفت. باقی‌مانده خوراک هر روز قبل از ارائه خوراک صبح جمع‌آوری، توزین و به صورت روزانه و هفتگی ثبت شد. رکوردبرداری وزن با فواصل ۱۴ روز (با احتساب ۱۲ تا ۱۴ ساعت محرومیت از آب و خوراک و قبل از ارائه خوراک صبح) انجام شد و در نهایت ضریب تبدیل غذایی محاسبه شد.

جهت تعیین خصوصیات کیفی گوشت بره‌های پرواری، در پایان دوره، پس از ۱۴-۱۲ ساعت محرومیت از خوراک، تمام بره‌های مربوط به هر یک از تیمارها (۴ رأس از هر تیمار) ذبح شدند و برای اندازه‌گیری اکسیداسیون، نمونه‌ای از ماهیچه راسته، بین دنده ۱۱ تا ۱۴ لاشه راست گرفته شد و در کیسه‌های نایلونی عایق به هوا بسته‌بندی و در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد به مدت ۶۰، ۱۲۰ و ۱۸۰ روز جهت انجام آزمایشات مربوطه در داخل فریزر ذخیره شدند. به منظور تعیین میزان پراکسیداسیون چربی‌های گوشت، مواد واکنش‌دهنده با اسید تیوباربیتوریک [1](TBARS) اندازه‌گیری شدند. این آزمایش بر میزان جذب نوری کمپلکس صورتی رنگ حاصل از واکنش یک مولکول مالون‌دی‌آلدئید (MDA) با دو مولکول اسید تیوباربیتوریک (TBA) استوار است. مالون‌دی‌آلدئید محصول اصلی تجزیه هیدروپراکسیدهای چربی است. به طور خلاصه نمونه‌ها در حضور ۸ میلی‌لیتر محلول ۵ درصد تری کلرو استیک اسید و ۵ میلی‌لیتر ۰/۸ درصد هیدروکسی تولوئن بوتیله شده هموژن شدند و مخلوط حاصل به مدت ۱۵ دقیقه با دور ۷۰۰۰ و دمای ۴ درجه سانتی‌گراد سانتریوفوژ[2] شد. پس از سانتریوفوژ ۲/۵ میلی‌لیتر از لایه زیرین با ۱/۵ میلی‌لیتر از محلول ۰/۸ درصد، ۲-تیوباربیتوریک اسید مخلوط شده و به منظور پیشرفت واکنش به مدت ۳۰ دقیقه در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند (Botsoglou *et al*., 1994). پس از انکوباسیون میزان جذب کمپلکس حاصل با استفاده از دستگاه اسپکتوفتومتر[3] در دو طول موج ۵۳۲ و ۶۰۰ نانومتر خوانده شد و غلظت TBARS با استفاده از فرمول زیر تعیین شد (Heat and Paker, 1968). در نهایت داده‌ها به صورت نانوگرم در گرم گوشت گزارش شدند.

معادله ۲:

غلظت TBARS در گوشت (n Mol/g) =

۱۰۰۰ × (۱۵۵/(میزان جذب در ۶۰۰ نانومتر – میزان جذب در ۵۳۲ نانومتر))

به منظور تعیین میزان pH گوشت، ۵ گرم از نمونه‌های گوشت راسته با ۴۵ میلی‌لیتر آب مقطر به مدت یک دقیقه هموژن شده و سپس pH آنها با pH متر دیجیتالی (Inolab, Germany) با استانداردهایی در pH های ۷ و ۴ اندازه‌گیری شدند (Sallam *et al*., 2004). برای اندازه‌گیری رطوبت گوشت، یک گرم گوشت از نمونه‌ها جدا شد و با استفاده از روش Vacum–Oven محتوی رطوبت گوشت به صورت درصد بیان شد. نمونه‌ها پس از یخ‌گشایی به مدت ۱۶-۱۴ ساعت در آون ۱۰۳ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند و درصد رطوبت آن‌ها با استفاده از فرمول زیر تعیین شد (Corzo *et al*., 2009):

معادله ۳:

درصد رطوبت گوشت =

۱۰۰ × (وزن اولیه گوشت/ (وزن گوشت بعد از آون – وزن اولیه گوشت))

برای بررسی متابولیت‌های خونی در پایان دوره آزمایش، از ورید گردنی تمامی بره‌ها که از ۱۲ تا ۱۴ ساعت قبل از وعده غذایی صبح در حالت ناشتا قرار داشتند، خون‌گیری انجام شد و با استفاده از لوله‌های حاوی اتیلن‌دی‌آمین‌تترااستیک-اسید (EDTA) بلافاصله به آزمایشگاه منتقل شد و میزان گلوکز، کلسترول و تری‌گلیسرید پلاسما با استفاده از کیت-های اختصاصی شرکت پارس آزمون و مطابق دستور العمل شرکت سازنده با دستگاه اسپکتوفتومتر اندازه‌گیری شد.

داده‌های متابولیت‌های خونی با استفاده از رویه GLM نرم-افزار آماری SAS در قالب طرح کاملاً تصادفی مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند (SAS Institute, 2000). تجزیه داده‌های مربوط به pH، درصد رطوبت و ثبات اکسیداتیو گوشت در زمان‌های مختلف به روش اندازه‌گیری تکرار شده در واحد زمان آنالیز شدند. برای بررسی روند پاسخ به مقادیر

1. Thiobarbituric acid reactive substances
2. KUKUSAN, H-200n, Dik-3540
3. Biochrom, Libra, S22 Uk

افزودن خرفه به جیره، مجموع مربعات تیمار به اثرات خطی (L) و درجه دوم (Q) تفکیک شدند و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون توکی انجام شد.

نتایج و بحث

با توجه به نتایج ارائه شده در رابطه با خصوصیات عملکردی (میزان خوراک مصرفی، افزایش وزن روزانه، میزان و ضریب تبدیل غذایی) در جدول ۳، میزان خوراک مصرفی در کل دوره تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفت و منجر به افزایش معنی‌داری در تیمار حاوی ۱۵ درصد خرفه در مقایسه با گروه شاهد شد (P<۰/۰۵). اگرچه استفاده از سطوح متفاوت گیاه خرفه منجر به افزایش وزن روزانه بیشتر در مقایسه با گروه شاهد شد اما نتوانست تفاوت معنی‌داری را در بین تیمارها ایجاد کند. همچنین اختلاف معنی‌داری در رابطه با ضریب تبدیل خوراک در بین تیمارهای آزمایشی مشاهده نشد.

جدول ۳- اثر گیاه خرفه بر مصرف خوراک، افزایش وزن بدن و ضریب تبدیل غذایی بره‌ها در ۶۰ روز دوره پرواربندی

Table 3. Effect of dried purslane powder on feed intake, body weight gain and feed conversion ratio of lambs in 60 days fattening period

Treatments	Feed intake (g/d)	Body weight gain (g/d)	Feed conversion ratio
0% Purslane	1485.70[b]	211.33	6.55
5% Purslane	1476.53[b]	224.42	6.86
10% Purslane	1564.32[ab]	228.54	7.03
15% Purslane	1627.22[a]	228.48	7.17
P-value	0.0009	0.3151	0.4526
SEM[1]	18.554	3.659	0.129
Orthogonal polynomial analysis			
Linear	0.023	0.112	0.641
Quadratic	0.089	0.615	0.282

Means with different superscript letters in the same columns and section are significantly different (P<0.05).
1. Standard error of means

ترکیبات فیتوژنیک و یا اسانس‌های روغنی می‌توانند از راه فعال کردن مکانیسم‌های حسی محیطی موجود در حفره-های دهان و بینی، دستگاه گوارش را برای دریافت غذا آماده کنند و نیز باعث تحریک دستگاه گوارش و ترشحات گوارشی شوند. از این رو بخشی از افزایش خوراک مصرفی در تیمارهای حاوی خرفه می‌تواند به دلیل افزایش اشتها باشد. Zhao *et al.* (2013) گزارش کردند که افزودن گیاه خرفه به جیره جوجه‌های گوشتی باعث خوش‌خوراکی و همچنین افزایش مصرف خوراک می‌شود. از جمله مزایای اصلی استفاده از افزودنی‌های گیاهی بهبود عملکرد رشد، شامل افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی و همچنین تحریک مصرف خوراک است (محیطی اصلی و همکاران، ۱۳۸۹). برخی از محققان گزارش کرده‌اند که بسیاری از گیاهان دارویی قادرند سرعت رشد را از راه افزایش مصرف خوراک بهبود دهند (Wenk, 2006). ترکیبات فیتوژنیک، علاوه بر تأثیر بر مصرف خوراک، روی آنزیم‌های مترشحه از پانکراس نیز مؤثرند و از این راه باعث افزایش قابلیت هضم مواد مغذی و به تبع آن، افزایش وزن زنده می‌شوند (قربانی و همکاران، ۱۳۹۲). اگرچه در مطالعه حاضر افزایش مصرف خوراک و به تبع آن افزایش وزن در تیمارهای حاوی خرفه مشاهده شد، اما بهبود ضریب تبدیل غذایی در بره‌ها را در پی نداشت.

نتایج مربوط به اثر اصلی تیمار و زمان، بر میزان pH، درصد رطوبت و TBARS گوشت راسته در زمان‌های مختلف ذخیره‌سازی گوشت در فریزر در جدول ۴ ارائه شده است. pH و درصد رطوبت گوشت در زمان‌های مختلف نگهداری تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی و زمان قرار نگرفت. TBARS گوشت در زمان‌های مختلف نگهداری تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی و زمان قرار گرفت (P<۰/۰۵). افزایش سطح خرفه در جیره به طور خطی مقدار TBARS را در گوشت بره‌ها

کاهش داد ($P<$ ۰/۰۰۱). مقدار TBARS در گوشت بره‌هایی که ۱۰ و ۱۵ درصد خرفه در جیره مصرف کردند، یکسان بود که در مقایسه با گوشت بره‌های تغذیه شده با ۵ درصد یا شاهد کمتر بود ($P<$۰/۰۵). همچنین گوشت بره‌های تغذیه شده با ۵ درصد خرفه به طور معنی‌داری میزان TBARS کمتری نسبت به گروه شاهد داشت ($P<$۰/۰۵). میزان TBARS در زمان‌های ۱۲۰ و ۱۸۰ روز بعد از کشتار تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشتند ($P>$۰/۰۵). درصورتی که میزان TBARS در هر دوی این زمان‌ها بیشتر از زمان ۶۰ روز بعد از کشتار بود ($P<$۰/۰۵). نتایج مربوط به اثر متقابل تیمار و زمان بر میزان pH، درصد رطوبت و TBARS گوشت در زمان‌های مختلف بعد از کشتار در جدول ۵ ارائه شده است. pH و درصد رطوبت گوشت تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی و زمان قرار نگرفت، اما با افزایش سطوح خرفه در جیره، میزان TBARS در طول ذخیره‌سازی به صورت خطی کاهش یافت ($P<$۰/۰۰۱).

جدول ۴- اثر اصلی پودر خشک خرفه و زمان بر خصوصیات کیفی گوشت در زمان‌های مختلف نگهداری در فریزر

Table 4. The main effect of dried purslane powder and time on meat quality characteristics in different time storing

Parameters	pH	Moisture (%)	TBARS (ng/g)
Treatments			
0% Purslane	5.63±0.093	64.91±1.48	127.07^{a}±1.61
5% Purslane	5.62±0.093	65.08±1.48	98.36^{b}±1.61
10% Purslane	5.65±0.093	65.33±1.48	81.99^{c}±1.61
15% Purslane	5.62±0.093	65.75±1.48	79.41^{c}±1.61
P-value	0.9945	0.9803	0.0001
Orthogonal polynomial analysis			
Linear	0.8525	0.8232	0.001
Quadratic	0.834	0.980	0.379
Time (day)			
60	5.63±0.081	65.87±1.28	71.43^{b}±1.39
120	5.65±0.081	65.12±1.28	107.72^{a}±1.39
180	5.62±0.081	64.81±1.28	110.98^{a}±1.39
P-Value	0.9733	0.8364	0.0001
Orthogonal polynomial analysis			
Linear	0.921	0.510	0.001
Quadratic	0.813	0.875	0.010

Means with different superscript letters in the same columns and section are significantly different ($P<0.05$).

پروکسیداسیون لیپیدها بلافاصله بعد از کشتار آغاز می‌شود و نرخ گسترش آن در بافت‌های ماهیچه‌ای به میزان آسیب بافت در حوادث قبل از کشتار مانند تنش و آسیب فیزیکی و عوامل پس از کشتار مانند اسیدیته و دمای لاشه بستگی دارد (Mitchell and Sandercock, 1995). همچنین پس از کشتار گلیکوژن، گلوکز و گلوکز ۶-فسفات تبدیل به لاکتات می‌شوند و با قطع جریان خون و عدم تأمین اکسیژن به بافت‌ها، اسید لاکتیک در بافت‌ها تجمع یافته که این شرایط منجر به کاهش pH می‌شود (Allen *et al.*, 1997). دفاع اولیه در برابر این تخریب‌های اکسیداتیو بر عهده آنتی-اکسیدان‌ها می‌باشد (Valko *et al.*, 2006). اکسیدان‌های متعددی با منشأ داخلی و خارجی وجود دارند که اجزای سلول را در برابر رادیکال‌های آزاد محافظت می‌کنند. این ترکیبات را بر اساس نحوه عملکرد به سه گروه اصلی تقسیم‌بندی می‌کنند: الف- آنزیم‌های آنتی‌اکسیدان که عبارتند از: کاتالاز، گلوتاتیون پراکسیداز، گلوتاتیون ردوکتاز و سوپراکسید دسموتاز. ب- پروتئین‌هایی که به فلزات متصل می‌شوند مانند فریتین، ترانسفرین، لاکتوفرین و سرولوپلاسمین. پ- آنتی‌اکسیدان‌های متوقف‌کننده واکنش-های زنجیره‌ای که دو دسته هستند:

جدول ۵- اثر متقابل پودر خشک خرفه و زمان بر خصوصیات کیفی گوشت در زمان‌های مختلف نگهداری در فریزر

Table 5. The interaction effect of dried purslane powder × time on meat quality characteristics in different time storing in freezer

Treatment	Time (day)	pH	Moisture (%)	TBARS (ng/g)
0% Purslane	60	5.65±0.162	65.50±2.57	97.12^{bi}±2.79
	120	5.65±0.162	65.00±2.57	141.14^{a}±2.79
	180	5.60±0.162	64.25±2.57	142.95^{a}±2.79
5% Purslane	60	5.64±0.162	65.75±2.57	69.00^{d}±2.79
	120	5.66±0.162	64.75±2.57	111.47^{c}±2.79
	180	5.56±0.162	64.75±2.57	114.62^{c}±2.79
10% Purslane	60	5.62±0.162	66.00±2.57	60.61^{fj}±2.79
	120	5.65±0.162	65.00±2.57	89.58^{bek}±2.79
	180	5.69±0.162	65.00±2.57	95.78^{belm}±2.79
15% Purslane	60	5.61±0.162	66.25±2.57	59.00^{hj}±2.79
	120	5.63±0.162	65.75±2.57	88.69^{gkl}±2.79
	180	5.62±0.162	65.25±2.57	90.55^{gkl}±2.79

Means with different superscript letters in the same columns are significantly different (P<0.05).

۱) آنتی‌اکسیدان‌های عمل‌کننده در فاز لیپیدی شامل ویتامین E، کاروتنوئیدها، فلاوونوئیدها و کوآنزیم Q. ۲) آنتی‌اکسیدان‌های عمل‌کننده در فاز آبی شامل ویتامین C، اسیداوریک، بیلی‌روبین متصل به آلبومین و پروتئین‌های حاوی گروه تیول نظیر گلوتاتیون (فیروزرأی و همکاران، ۱۳۸۶؛ Young and Woodside, 2001).

پیشتر از این به خاصیت آنتی‌اکسیدانی گیاه خرفه اشاره شد، کوآنزیم Q_{10} به عنوان یک آنتی‌اکسیدان قوی در برداشت رادیکال‌های آزاد عمل می‌کند. همچنین در تولید سایر آنتی‌اکسیدان‌های کلیدی مثل ویتامین E و C نقش دارد و از شروع و ادامه پراکسیداسیون چربی جلوگیری می‌کند (Changizi-Ashtiyani *et al*., 2013). این ویتامین‌ها نقش مهمی را در پاکسازی رادیکال‌های آزاد و حفاظت فسفولیپیدهای غشاء ایفا می‌کنند. خرفه گیاهی سرشار از ترکیبات آنتی‌اکسیدانی نظیر گلوتاتیون، ملاتونین، ترکیبات فنلی و ترکیبات ضدباکتریایی و کاهنده چربی می‌باشد (Dkhil *et al*., 2011; Simopoulos, 2004). گلوتاتیون موجود در خرفه می‌تواند به آسانی وضعیت آنتی‌اکسیدانی بدن انسان را بهبود بخشد (Dkhil *et al*., 2011). همچنین ملاتونین موجود در آن دارای عملکردهای مهمی از قبیل مهار مستقیم رادیکال‌های آزاد (Allegra *et al*., 2003) و تحریک آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی (Rodriguez *et al*., 2004) بوده و اثر همکوشی با برخی آنتی‌اکسیدان‌های خرفه دارد (Lopez Burillo *et al*., 2003). در مطالعه حاضر نیز با اندازه‌گیری میزان TBARS در گوشت اثر آنتی‌اکسیدانی خرفه مشاهده شد.

گزارش شده است که استفاده از خرفه در انسان به عنوان یک آنتی‌اکسیدان قوی توانست باعث تقویت سیستم آنتی-اکسیدانی درون‌زای بدن شده و از پراکسیداسیون چربی و آسیب‌پذیری غشاء به طور معنی‌داری جلوگیری کند (Fakoory Jouybari *et al*., 2014). می‌توان گفت یکی از دلایل کاهش شاخص TBARS پس از مصرف خرفه می‌تواند به دلیل تولید رادیکال‌های آزاد کمتر در زنجیره انتقال الکترون باشد که متناسب با افزایش مصرف اکسیژن است (Fakoory Jouybari *et al*., 2014; Wang and Yang, 2010). تاکنون تحقیقات اندکی در خصوص افزودن پودر خشک شده خرفه به جیره حیوانات انجام شده است و نویسندگان گزارشی در خصوص استفاده از خرفه در جیره

گوسفند یا دام‌های نشخوارکننده مشاهده نکردند. گزارش شده است که افزودن برگ آویشن به جیره غذایی گوسفند سبب کاهش حساسیت گوشت تازه گوسفند به اکسیداسیون و بهبود کیفیت محصول نهایی می‌شود (Nieto and Ros, 2012). افزایش فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی کبدی و کاهش غلظت TBARS با اثر استفاده از گیاه خرفه در جیره موش‌ها گزارش شده است (Chen *et al*., 2014). در یک مطالعه تأثیر گیاه خرفه در پیشگیری از تنش اکسیداتیو و پدیده پیری در موش‌های صحرایی که در جیره غذایی آنها از گیاه خرفه استفاده شده بود نشان داده شده است (Chen *et al*., 2009). بنابراین یکی از مکانیسم‌های احتمالی اثر خرفه بر کاهش میزان اکسیداسیون را افزایش فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی دانستند. همچنین نقش محافظتی گیاهان دارویی به مکانیسم آنتی‌اکسیدانی از راه القای فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدان نسبت داده شده است (Hsu and Liu, 2004). در همین راستا محققین تأثیر استفاده از برخی گیاهان دارویی مانند برگ چای، رزماری، پونه کوهی و زردچوبه را در جیره گاو، بره، بز و همچنین جوجه‌های گوشتی بر کیفیت و افزایش ماندگاری گوشت گزارش کرده‌اند (Mirshekar *et al*., 2009., Das *et al*., 2011., Botsoglou *et al*., 2003; Yang *et al*., 2003; Simitzis *et al*., 2008., Solomakus *et al*., 2008).

اثر سطوح مختلف پودر گیاه خرفه بر برخی متابولیت‌های خونی بره‌های نر پرواری در جدول ۶ نشان داده شده است. بره‌هایی که ۱۵ درصد پودر خشک شده گیاه خرفه را از راه جیره دریافت کردند در مقایسه با گروه شاهد کمترین سطح تری‌گلیسرید خون (۱۸/۸۷ در برابر mg/dL ۳۷/۴۱، $P<۰/۰۱$) و کمترین سطح کلسترول خون (۵۳/۱۴ در برابر mg/dL ۷۷/۱، $P<۰/۰۱$) را در مقایسه با گروه شاهد دارا بودند. مقدار گلوکز خون تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت ($P>۰/۰۵$).

فلاوونوئیدها، گلیکوپروتئین‌ها، پلی‌پپتیدها و استروئیدهای موجود در گیاهان دارویی می‌توانند به خوبی خاصیت کاهش‌دهنده چربی را نشان دهند (Changizi- Ashtiyani *et al*., 2013; Murray *et al*., 2009). در این راستا استفاده از سیر در جیره بره‌های پرواری سبب کاهش میزان کلسترول سرم خون شد (Chaves *et al*., 2008). همچنین با افزودن ۰/۲ درصد عصاره پونه در جیره بره‌های نر نژاد آتابای کاهش معنی‌داری در میزان کلسترول و تری‌گلیسرید و عدم تأثیر بر گلوکز خون مشاهده شد (شهابی و همکاران، ۱۳۹۰). عصاره الکلی گیاه خرفه می‌تواند نقش مهمی در درمان هیپرکلسترولمی ایفا نماید که این نقش احتمالاً به علت وجود مواد آنتی اکسیدانی، مقادیر زیاد اسیدهای چرب امگا ۳ و کوآنزیم Q_{10} موجود در خرفه است که می‌تواند سطح لیپوپروتئین‌های سرم را کاهش دهد (Changizi-Ashtiyani *et al*., 2013). پکتین موجود در خرفه ممکن است دلیل دیگری برای کاهش کلسترول خون باشد. مکانیسم اثر احتمالی پکتین در کاهش کلسترول سرم خون ممکن است ناشی از اتصال اسیدهای صفراوی در روده و متعاقب آن ترشح متابولیت به عنوان اسیدهای دفعی باشد (Ezekwe *et al*., 2011).

جدول ۶- اثر سطوح مختلف پودر خشک شده خرفه بر برخی متابولیت‌های خونی (در پلاسما) در بره‌ها

Table 6. Effect of different levels of dried Purslane powder on some blood metabolites (in plasma) in lambs

Treatment	Cholesterol (mg/dl)	Triglyseride (mg/dl)	Glucose (mg/dl)
0% Purslane	77.01[a]	37.41[a]	55.02
5% Purslane	76.25[a]	35.35[b]	54.05
10% Purslane	56.97[b]	24.05[c]	55.24
15% Purslane	53.14[c]	18.87[d]	55.58
SEM[1]	2.823	1.991	0.445
P-value	0.0001	0.0001	0.8252
Orthogonal polynomial analysis			
Linear	0.001	0.001	0.871
Quadratic	0.001	0.001	0.377

Means with different superscript letters in the same columns and section are significantly different ($P<0.05$).

1. Standard error of means

گزارش شده است که ملاتونین موجود در خرفه، دارای اثرات مثبتی بر متابولیسم لیپوپروتئین‌ها است. به نظر می‌رسد مکانیسم‌هایی که ممکن است ملاتونین از راه آن‌ها بر لیپیدها اثرگذار باشد شامل کاهش جذب کلسترول جیره در روده، مهار بیوسنتز کلسترول و مهار انتقال اسیدهای چرب است، چنان که اثر کاهشی آن بر میزان کلسترول و تری-گلیسرید گزارش شده است (Hussain, 2007). همچنین ملاتونین می‌تواند از راه تعدیل عملکرد ماکروفاژها بر متابولیسم کلسترول مؤثر باشد (Morrey *et al*., 1994). در رابطه با اثرات گیاه خرفه بر کاهش چربی‌های خون مطالعاتی روی انسان و حیوانات انجام شده است که در این راستا کاهش قابل توجه تری‌گلیسرید خون با مصرف ترکیبات حاوی اسید دوکوزاهگزانوئیک (DHA) و اسید ایکوزاپنتانوئیک (EPA) که به وفور در خرفه وجود دارند، گزارش شده است (Changizi-Ashtiyani *et al*., 2013). در مطالعه‌ای روی جوجه‌های گوشتی، استفاده از سطوح مختلف پودر خشک شده گیاه خرفه منجر به کاهش معنی-دار در میزان تری‌گلیسرید و کلسترول خون در مقایسه با گروه شاهد شد، اما تأثیری بر میزان گلوکز خون نداشت (صفری و همکاران، ۱۳۹۳). محققین گزارش کردند که استفاده از خرفه در خوک، کلسترول و تری‌اسیل گلیسرول خون را به طور معنی‌داری نسبت به گروه شاهد کاهش داد (Ezekwe *et al*., 2011). همچنین استفاده از خرفه منجر به کاهش معنی‌دار میزان کلسترول خون خرگوش‌ها شد (Movahedian *et al*., 2007). چنان‌که نتایج به دست آمده از مطالعه حاضر با نتایج این محققین مطابقت دارد.

به طور کلی نتایج تحقیق حاضر نشان داد که افزودن سطوح متفاوت گیاه خرفه به جیره بره‌های پرواری نر ترکی قشقایی بهبود عملکرد رشدی را در پی نداشت، اما مقدار ۱۰ درصد پودر خشک شده خرفه سبب کاهش اکسیداسیون گوشت لاشه بره‌ها و افزایش ماندگاری گوشت طی دوره نگهداری شد. همچنین سطح ۱۵ درصد از پودر خشک شده خرفه بیشترین اثر را بر کاهش چربی‌های خون بره‌ها داشت.

فهرست منابع

شهابی ح.، چاشنی‌دل ی.، تیموری یانسری ا.، رستم نژاد ز. و محمد زاده ه.۱۳۹۱. بررسی اثرات روغن کانولا و عصاره پونه بر مصرف خوراک، ضریب تبدیل غذایی، قابلیت هضم مواد مغذی و متابولیت‌های خونی بره‌های نر نژاد آتابای. پنجمین کنگره علوم دامی ایران. دانشگاه صنعتی اصفهان،۶۹۳-۶۸۹.

صفری ح.، محیط ا.، محیطی اصلی م. و محمدپور ف .۱۳۹۳. اثر سطوح مختلف گیاه خرفه بر عملکرد و متابولیت‌های خونی جوجه‌های گوشتی. ششمین کنگره علوم دامی ایران. دانشگاه تبریز.

قربانی م.، بوجاری م.، میاحی م.، فیاضی ج.، فاطمی طباطبایی ر. و طباطبایی ص. ۱۳۹۲. تأثیر گیاه خرفه بر عملکرد و خصوصیات لاشه‌ی جوجه‌های گوشتی. مجله دامپزشکی ایران. ۹ (۴): ۹۷-۸۸.

فیروزرأی م.، سراسگانی م. ر.، حسابی ب. و بندگی ا. ر. ۱۳۸۶. تأثیر ورزش مستمر بر کاهش آسیب پذیر غشاء سلولی، وضعیت دفاع آنتی-اکسیداتیو و استرس اکسیداتیو. علوم پزشکی رازی. ۱۴ (۵۶): ۱۳۶-۱۲۵.

محیطی اصلی م.، میمندی پور ا.، حسینی ع. و مهدوی ع. ۱۳۸۹. گیاهان دارویی در تغذیه دام و طیور. انتشارات مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور. چاپ اول. ۴۰-۲۰ و ۱۹۰-۱۷۰.

Allen C. D., Russell S. M. and Fletcher D. L. 1997.The relationship of broiler breast color and pH to shelf-life and odour development. Poultry Science, 76: 1042-1046.

Allegra M., Reiter R. J., Tan D. X., Gentile C., Tesoiere L. and Livrea M. A. 2003. The chemistry of melatonin's interaction with reactive species. Pineal Research, 34: 1–10.

Alvarenga R. R., Rodrigues P. B., Zangeronimo M. G., Freitas R. T. F., Lima R. R., Bertechini A. G. and Fassani E. J. 2011. Energetic values of feedstuffs for broiler determined with in vivo assays and prediction equations. Animal Feed Science Technology, 168: 257- 266.

AOAC International. 2000. Official Methods of Analysis of the AOAC International. 17th ed. AOAC Int., Gaithersburg, MD.

Botsoglou N. A., Christaki E., Fletouris D. G., Florou-Paneri P. and Spais A. B. 2003.Inhibition of lipid oxidation in long-term frozen stored chicken meat by dietary oregano essential oil and α-tocopheryl acetate supplementation. Journal of Food Research International, 36: 207- 213.

Botsoglou N. A., Fletouris D. J., Papageorgiou G. E., Vassilopoulos V. N., Mantis A. J. and Trakatellis A. G. 1994. A rapidsensitive,and specific thiobarbituric acid method for measuring lipid peroxidation in animal tissues, food, and feedstuff samples. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 42: 1931–1937.

Brannan R. G. and. Mah E. 2007. Grape seed extract inhibits lipid oxidation in muscle from dierent species during refrigerated and frozen storage and oxidation catalyzed by peroxy nitrite and iron/ascorbate in apyrogallol red model system. Journal of Meat Science, 77: 540-546.

Changizi-Ashtiyani S., Zarei A., Taheri S., Rasekh F. and Ramazani M. 2013.The effects of *Portulacaoleracea* alcoholic extract on induced hypercholesteroleomia in Rats. Zahedan Journal of Research in Medical Science, 15(6): 34-39.

Chaves A. V., Stanford K., Dugan M. E. R., Gibson L. L., McAllister T. A., Van Herk F. and Benchaar C. 2008. Effects of cinnamaldehyde, garlic and juniper berry essential oils on rumen fermentation, blood metabolites, growth performance, and carcass characteristics of growing lambs. Journal of Livestock Science, 117: 215–224.

Chen X., Lan Z., Zheng X. and Lou X. 2014. Polysaccharides from *Portulacaoleracea* L improve exercise endurance and decrease oxidative stress in forced swimming mice. Tropical Journal of Pharmaceutical Research February, 13: 229-234.

Chen C. J., Wang W. Y., Wang X. L., Dong L. W., Yue Y. T., Xin H. L., Ling C. Q. and Li M. 2009.Anti-hypoxic activity of the ethanol extract from *Portulacaoleracea* in mice. Journal of Ethnopharmacology, 124(2): 246-250.

Corzo A., Schilling M. W., Loar R. E., Jackson V., Kin S. and Radhakrishnan V. 2009.The effects of feed distillers dried grains with solubles broiler meat quality. Journal of Poultry Science, 88: 232-258.

Das A., Rajkumar V. and Dwivedi D. 2011.Antioxidant effect of curry leaf (Murrayakoenigii) powder on quality of ground and cooked goat meat. Journal of International Food Research, 18: 563-569.

Danka S., Dionyz M. and Hanna R. 2007. Effects of dietary rosemary extract and alfatocopherol on the performance of chickens, meat quality and lipid oxidation in meat storaged under chilling conditions. Journal of Bull Veterinary, 51: 585-589.

Dkhil M. A., Abdel-Moniem A. E., Al-Quraishy S. and Saleh R. A. 2011. Antioxidant effect of purslane (*Portulacaoleracea*) and its mechanism of action. Journal of Medical Plants Research, 5(9): 1563-1589.

Ezekwe M. O., Nyoka Q. E., Besong S. A. and Igbokwe P. E. 2011.Dietary supplements of freezr-dried purslane leaves lower serum cholesterol in growing pigs. Journal of Animal Sciences, 5(3): 27-33.

Fakoory-Jouybari M., Farzanegi P. and Barari A. 2014.The effect of 8-week aerobic exercise with purslane supplementation consumption on peroxidant and antioxidants indicators in women with type 2 diabetes. Journal of Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, 22(1): 928-939.

Ganhao R., Morcuende D. and Estevez M. 2010. Protein oxidation in emulsified cooked burger patties with added fruit extracts: Influence on colour and texture deterioration during chill storage. Journal of Meat Science, 85: 402-409.

Heath R. and Packer L. 1968. Photo peroxidation in isolated chloroplast. I kinetics and stoichimotery of fatty acid peroxidation .Journal of Biochemistry and Biophysic,125: 189-198.

Hsu D. Z. and Liu M. Y. 2004.Sesame oil protects against lipopolysaccharide-stimulated oxidative stress in rats. Journal of Critical Care Medicine, 32: 227-231.

Hussain S. A. 2007. Effect of melatonin on cholesterol absorption in rats. Journal of Pineal Research, 42: 267-271.

Liu L., Howe P., Zhou Y. F., Xu Z. Q., Hocart C. and Zhan R. 2000. Fatty acids and beta-carotene in australianpurslane (*Portulacaoleracea*) varieties. Journal of Chromatography, 893(1): 207-213.

Lopez-Burillo S., Tan D. X., Mayo J. C., Sainz R. M., Manchester L. C. and Reiter R. J. 2003. Melatonin, xanthurenic acid, resveratrol, EGLG, vitamin C and a-lipoic acid differentially reduce oxidative DNA damage induced by Fenton reagents: a study of their individual and synergistic properties. Journal of Pineal Research, 34: 269–277.

Mirshekar R., Dastar B. and Shabanpour B. 2009.Effect of rosemary, echinacea, green tea extracts and ascorbic acid on broiler meat quality. Journal of Biological Science, 12: 1069-1074.

Mitchell M. A. and Sandercock D. A. 1995. Creatine kinase isoenzyme profiles in the plasma of the domestic fowl (*Gallus domesticus*). Journal of Research in Veterinary Science, 59: 30-34.

Morrey K. M., Mclachan J. A., Serkin C. D. and Bakouch O. 1994. Activation of human monocytes by the pineal hormone melatonin. Journal of Immunology, 153: 2671-2680.

Movahedian A.,Ghannadi A. and Vashirnia M. 2007.Hypocholesterolemic effects of Purslaneextract on serum lipids in rabbits fed with high cholesterol levels. Journal of International Pharmacology, 3 (3): 285-289.

Murray R. K., Bender D. A., Botham K. M., Kennelly P. J., Rodwell V. W. and Weil P. A. 2009.Harper's illustrated biochemistry. USA: McGraw-Hill Press. 250-259.
Nieto G. and Ros G. 2012. Modification of Fatty Acid Composition in Meat Through Diet: Effect on Lipid Peroxidation and Relationship to Nutritional Quality–A Review. Journal of Meat science, 90: 102-117.
NRC, Nutrient Requirements of Sheep. 1985. Subcommittee on Sheep Nutrition Committee on Animal Nutrition Board on Agriculture National Research Council. Sixth Revised Edition. National academy press. Washington.
Rodriguez C., Mayo J. C., Sainz R. M., Antolín I., Herrera F., Martín V. and Reiter R. J. 2004. Regulation of antioxidant enzymes: a significant role for melatonin. Journal of Pineal Research, 36: 1–9.
SAS. 2000. User Guide: Statistics. Release 8.1 Edn, SAS Institute Inc Cary ISBN: 19:158025599X. 576.
Sakanaka S., Tachibana Y. and Okada Y. 2005. Preparation and antioxidant properties of extracts of Japanese persimmon leaf tea (Kakinoha-cha). Journal of Food Chemistry, 89(4): 569-575.
Sallam K. I., Ishioroshi M. and Samejima K. 2004.Antioxidant and antimicrobial effects of garlic in chicken sausage. Journal of Food science technology, 37: 849-855.
Simopoulos A. P. 2004. Omega-3 fatty acids and antioxidants in edible wild plants. Journal of Biological Research, 37(2): 263-277.
Simitzis P. E., Deligeorgis S. G., Bizelis J. A., Dardamani A., Theodosiou I. and Fegeros K. 2008. Effect of dietary oregano oil supplementation on lamb meat characteristics. Journal of Meat science, 79: 217-223.
Solomakos N., Govaris A., Koidis P. and Botsoglou N. 2008.The antimicrobial effect of thyme essential oil, nisin, and their combination against Listeria monocytogenes in minced beef during refrigerated storage. Journal of Food Microbio, 25: 120-127.
Van Soest P. J., Robertson J. B. and Lewis A. 1991.Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. Journal of Dairy Science, 74: 3583–3597.
Valko M., Rhodes C. J., Moncol J., Izakovic M. and Mazur M. 2006. Free radicals, metals and antioxidants in oxidative stress-induced cancer. Journal of Chemico- Biological Interactions, 160: 1-40.
Wang C. Q. and Yang G. Q. 2010. Betacyanins from *Portulacaoleracea* L. ameliorate cognition deficits and attenuate oxidative damage induced by D-galactosein the brains of senescent mice. Journal of Phytomedicine, 17(7): 527-532.
Wenk C. 2006. Are herbs, botanicals and other related substances adequate replacements for antimicrobial growth promoters? In: Barug, D., de Jong, J., Kies, A.K., Verstegen, M.W.A. (Eds.), Antimicrobial Growth Promoters. Wageningen Academic Publishers, The Netherlands, pp: 329-340.
Yang C. J., Yang I. Y., Oh D. H., Bae I. H., Cho S. G., Kong I. G., Uuganbayar D., Nou I. S. and Choi K. S. 2003. Effect of green tea by-product on performance and body composition in broiler chicks. Asian-Australian Journal of Animal Science, 16: 867-872.
Young I. S. and Woodside J. V. 2001.Antioxidants in health and disease. Journal of Clincial Patholog, 54: 176-186.
Zhao X. H., He X., Yang X. F. and Zhong X. H. 2013. Effect of Portulaca oleracea extracts on growth performance and microbial populations in ceca of broilers. Poultry Science, 92: 1343-1347.

Animal Production Research

Vol. 5, No. 1, 2016 (15-26)

University of Guilan

Effect of purslane powder on performance, quality and oxidative stability of meat and some blood metabolites in fattening lambs

H. Safari[1*], M. Mohiti Asli[2], F. Mohammadpour[1]

1. Ph.D Student of Animal Nutrition, Department of Animal Science, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran
2. Assistant Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran

(Received: 17-1-2015 – Accepted: 23-5-2015)

Abstract

This experiment was conducted to investigate the effect of different levels of dried powder Purslane (DPP) on performance, meat quality, meat oxidative stability and some blood metabolites in Torki Qashqai male lambs. 16 Torki Qashqai male lambs 3 months (with 22±0.46 kg body weight) were randomly divided into 4 groups and were fed of diets containing different levels of 0 (control), 5, 10 and 15% DDP for 60 days. The results showed that the use of different levels of Purslane were not significant effect on growth performance on 60 days of fattening period. pH and moisture of meat on different storing times (60, 120 and 180 days) were not affected by treatments and time (P>0.05). TBARS levels in lamb meat increased linearly with increasing storage time (P<0.05). Lamb fed with different levels of DPP significantly had lower TBARS compared to control groups (P<0.05). Both of these treatments have lower TBARS than the control group (P<0.05). Inclusion of higher amount of purslane in diet led to linear decrease in production of TBARS in period of meat storage (P<0.05). Inclusion of higher content of purslane in diet led to linear decrease in blood cholesterol and triglyceride content (P<0.01), but did not affect on blood glucose content (P>0.05). In conclusion, inclusion of 10 percent DPP in lamb diet improves meat oxidative stability and 15 percent DPP caused more reduction in blood lipids.

Keywords: Blood metabolites, Fattening lambs, Oxidative stability, Purslane, Storage of meat

*Corresponding author: h.safari6813@gmail.com