

اثر پودر چویر (*Ferulago angulata* L.) و ویتامین E بر عملکرد رشد، کیفیت

گوشت و برخی فراسنجه‌های خون در بلدرچین ژاپنی

- فیروز صمدی (نویسنده مسئول)

دانشیار گروه فیزیولوژی دام و طیور، دانشکده علوم دامی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.

- مسیب امیری

دانش‌آموخته کارشناسی ارشد گروه فیزیولوژی دام و طیور، دانشکده علوم دامی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.

تاریخ دریافت: آبان ۱۳۹۲ تاریخ پذیرش: آبان ۱۳۹۳

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۱۲۷۷۸۵۷۴

Email: f.samadi@gau.ac.ir

چکیده

به منظور بررسی تأثیر پودر چویر و ویتامین E بر عملکرد، کیفیت گوشت و برخی فراسنجه‌های خونی بلدرچین ژاپنی، از ۳۲۰ قطعه بلدرچین یک روزه در چهار تیمار شامل جیره پایه (شاهد)، جیره پایه مکمل شده با سطوح ۱/۵ و ۳ درصد پودر چویر و جیره پایه مکمل شده با ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم ویتامین E با چهار تکرار و ۲۰ پرنده در هر تکرار در قالب طرح کاملاً تصادفی استفاده شد. نتایج نشان دادند که استفاده از پودر چویر، مصرف خوراک و افزایش وزن روزانه را در سن ۲۱ روزگی کاهش داد ($P < 0/05$)، اما تأثیری بر ضریب تبدیل خوراک نداشت. استفاده از ویتامین E، مصرف خوراک را در سن ۲۱ روزگی کاهش داد، اما منجر به بهبود ضریب تبدیل خوراک در سنین ۲۱ و ۴۲ روزگی شد ($P < 0/05$). در بازه زمانی ۹۰ روزگی، غلظت مالون‌دی‌آلدئید گوشت ران تحت تأثیر تیمارهای ۳ درصد پودر چویر و ویتامین E و نیز در گوشت سینه تحت تأثیر تیمار ویتامین E، به طور معنی‌داری کاهش یافت ($P < 0/05$). ظرفیت نگهداری آب گوشت ران در پرنده‌گان تیمار شده با ویتامین E بیشتر بود ($P < 0/05$). به علاوه، در بازه زمانی ۹۰ روزگی درصد رطوبت گوشت سینه تحت تأثیر سطوح مختلف پودر چویر افزایش یافت ($P < 0/05$). بین تیمارهای آزمایشی از نظر مقدار pH و فراسنجه‌های خونی تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. به طور کلی، این مطالعه نشان داد که استفاده از پودر چویر (۱/۵ و ۳ درصد) و یا ویتامین E (۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم) در جیره بلدرچین ژاپنی تأثیر منفی بر پارامترهای عملکردی در کل دوره پرورش ندارد، اما ممکن است سبب بهبود کیفیت گوشت در دوره نگهداری طولانی مدت در فریزر شود.

واژه‌های کلیدی: بلدرچین ژاپنی، چویر، فراسنجه‌های خون، کیفیت گوشت، ویتامین E.

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 109 pp: 15-26

Effect of Chavir (*Ferulago angulate* L.) powder and vitamin E on growth performance, meat quality and some blood metabolites of Japanese quails

Firooz Samadi^{1*} and Mosaeb Amirri²

¹ Associated Professor of Department of Animal and Poultry Physiology, Animal Science Faculty, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources.

² Former MSc. of Department of Animal and Poultry Physiology, Animal Science Faculty, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources.

*Corresponding author E-mail: Samadi542@yahoo.com; f.samadi@gau.ac.ir

Received: October 2013

Accepted: October 2014

A total of 320 day-old Japanese quails were allocated to four treatments using a completely randomized design to investigate the effects of dietary supplementation of Chavir powder (Ch.P) and vitamin E on performance, meat quality and some blood metabolites. Treatments included in the study were: 1) basal diet (control group), 2 and 3) the basal diet supplemented with Ch.P at the levels of 1.5 and 3 %, respectively, and 4) the basal diet supplemented with vitamin E at 200 mg/kg of diet. Each treatment replicated four times with 20 birds in each replicate. Results showed that adding Ch.P to the diets significantly decreased body weight gain and feed intake (FI) at 21 d of age ($P<0.05$), while its effect on feed conversion ratio (FCR) was not significant. Dietary vitamin E supplementation decreased FI during the starter period and improved FCR during the starter and the entire of rearing periods ($P<0.05$). The amounts of malondialdehyde was lower in thigh meat of chicks fed diets supplemented with 3 percent Ch.P or vitamin E. Malondialdehyde level in breast meat of birds, after 90 days storage, decreased in response to the vitamin E supplementation ($P<0.05$). Birds treated with vitamin E had greater water holding capacity in thigh meat ($P<0.05$). Both levels of Ch.P increased the moisture content of breast meat after 90 days storage ($P<0.05$). There were no significant differences between the dietary treatments for pH and blood metabolites. General, Regarding quail performance this study did not show any significant side effects between the dietary treatments. However, dietary supplementation of Ch.P and/or vitamin E (200 mg/kg) affected the meat oxidative stability during long period of storage.

Key words: Japanese quail, Chavir, Blood metabolites, Meat quality, Vitamin E

مقدمه

است (Marcincak et al, 2008). اکسیداسیون لیپیدها یکی از مشکلات اصلی در صنعت گوشت می باشد که از زمان کشتار شروع شده و منجر به تحلیل و از بین رفتن طعم و ارزش غذایی گوشت می شود. اکسیداسیون لیپیدها یک پروسه نسبتاً پیچیده است که در نتیجه واکنش بین اسیدهای چرب غیر اشباع با مولکولهای اکسیژن منجر به تولید رادیکالهای آزاد، پراکسیدها و سایر محصولات اولیه پراکسیداسیون می شود. این ترکیبات بسیار ناپایدار بوده و می توانند توسط رادیکالهای آزاد دستخوش تغییر و تخریب شوند و از شکستن آنها ترکیبات ثانویه ای نظیر آلدئیدها، کتونها، لاکتونها و استرها تولید می شوند که باعث فساد و تغییر در طعم گوشت طی ذخیره در سردخانه می شوند (Morrissey et al, 1994). راههای مختلفی برای جلوگیری

امروزه پرورش طیور با عوامل استرسزای مختلفی نظیر ازدحام، تهویه نامناسب، واکسیناسیون، بیماری، سوء تغذیه، تغییرات دمایی و غیره مواجه است. این عوامل باعث تضعیف سیستم ایمنی و تغییر در عملکرد غدد درون ریز، متابولیسم مواد مغذی، جمعیت میکروبی و ریخت شناسی روده می شوند. به علاوه، عوامل تنشزا منجر به واکنشهای اکسیداتیو می شوند. واکنشهای اکسیداتیو با تولید رادیکالهای آزاد سبب فساد اکسیداتیو و کاهش کیفیت لاشه می شوند. واکنشهای مذکور طی فرآیند و ذخیره سازی گوشت منجر به ایجاد تغییرات نامطلوب در گوشت می گردند (Ganhao et al, 2010). چربی گوشت طیور در مقایسه با سایر حیوانات اسیدهای چرب غیر اشباع بیشتری دارد، لذا میزان وقوع اکسیداسیون در آن بیشتر

سیس اوسیمین^۶ و دی-گرمانکرن^۷ می باشد (Taran et al, 2010). با توجه به محتوی ترکیبات آنتی اکسیدانی این گیاه و نیز عدم مطالعه‌ی اثرات آن بر عملکرد و کیفیت گوشت بلدرچین ژاپنی، این مطالعه به منظور بررسی امکان استفاده از پودر گیاه در جیره بلدرچین‌های ژاپنی تیپ گوشتی انجام شد.

مواد و روش‌ها

تهیه پودر گیاه چویر

گیاه چویر در اواخر خرداد ماه ۱۳۹۰ و در زمان قبل از گل دهی از ارتفاعات بالای ۳۲۰۰ متری قله دنا (ارتفاع ۴۴۰۹ متر، عرض شمالی ۳۰ درجه و ۵۲ دقیقه تا ۳۱ درجه و ۱۵ دقیقه، طول شمالی ۵۱ درجه و ۹ دقیقه تا ۵۱ درجه و ۳۶ دقیقه) واقع در حوالی شهر سی سخت در استان کهگیلویه و بویراحمد جمع آوری شد. سپس نمونه‌ها در سایه خشک شده و جهت استفاده در جیره غذایی پودر گردیدند.

پرنده‌ها و طرح آزمایشی

این آزمایش با استفاده از ۳۲۰ قطعه جوجه بلدرچین ژاپنی در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تیمار، ۴ تکرار و ۲۰ قطعه در هر تکرار انجام شد. تیمارها شامل جیره شاهد، جیره شاهد مکمل شده با ۱/۵ و ۳ درصد پودر چویر و نیز جیره شاهد مکمل شده با ۲۰۰ میلی گرم ویتامین E در هر کیلوگرم خوراک بودند. جیره پایه بر اساس توصیه‌های انجمن ملی تحقیقات (NRC 1994) برای احتیاجات غذایی بلدرچین ژاپنی تنظیم شد (جدول ۱). جیره‌های آزمایشی فاقد هر گونه داروی ضد کوکسیدیوز و آنتی بیوتیک بودند. جوجه‌ها در شرایط بستر پرورش یافتند. برنامه‌ی نوری به صورت مداوم اعمال شد و در طول دوره آزمایش، جوجه‌ها به

از شروع اکسیداسیون چربی گوشت و یا به تعویق انداختن آن وجود دارند. در صنعت، برای کاهش اکسیداسیون چربی گوشت از آنتی اکسیدان‌های صنعتی استفاده می‌شود. با توجه به این که استفاده از آنتی اکسیدان‌های مصنوعی با اثرات جانبی همراه است، لذا استفاده از منابع آنتی اکسیدان‌های طبیعی نظیر گیاهان دارویی در جیره طیور جهت کاهش اثرات منفی عوامل تنش‌زا مورد توجه محققین قرار گرفته است (Kanchana and Jeyanthi, 2010). در این رابطه، گزارش شده است که استفاده از برگ سبز چای در جیره جوجه‌های گوشتی باعث کاهش میزان اکسیداسیون گوشت می‌شود (Yang et al, 2003).

گیاهان غنی از فلاونوئیدها و کاروتنوئیدها مانند شیرین بیان، مریم گلی و آویشن با افزایش ویتامین C و همچنین داشتن اثرات ضد باکتریایی و آنتی اکسیدانی باعث بهبود رشد می‌شوند (Cook and Samman, 1999).

گزارش شده است که مکمل سازی جیره با عصاره پوست مرکبات و پونه کوهی باعث کاهش سطح VLDL-کلسترول و همچنین موجب افزایش میزان HDL-کلسترول سرم خون جوجه‌های گوشتی می‌شود که نشان دهنده تاثیر مثبت گیاهان دارویی فوق بر متابولیت‌های خونی و سلامتی در طیور می‌باشد (Hong et al, 2012; Ciftci et al, 2005).

گیاه چویر با نام علمی *Ferulago angulata* از خانواده *Apiaceae* و جنس *Ferula*، گیاهی علفی است که ساقه‌های آن به ارتفاع ۶۰ تا ۱۵۰ سانتی متر می‌باشد. چویر از چتریان نسبتاً فراوان در مراتع بیلاقی است و به سرما و یخبندان مقاوم است.

این گیاه از گیاهان علوفه‌ای، دارویی و صنعتی در بسیاری از مراتع بیلاقی به ویژه زاگرس است و مناطق کوهستانی با دامنه ارتفاعی ۱۲۵۰ تا ۳۳۰۰ متر عرصه رویش این گیاه است (Jouri M and Mahdavi, 2010). گیاه چویر دارای ترکیبات موثر یا روغن‌های اسانسی نظیر آلفا-پینن^۱، بتا-پینن^۲، بورنیل استات^۳، بتا-فلاندرن^۴، آلفا-فلاندرن^۵،

³ Bornyl acetate

⁴ β-phellandrene

⁵ α-phellandrene

⁶ Cis-ocimene

⁷ Germacren-D

¹ α-pinene

² β-pinene

گوشت بیان می‌شود. مقدار مالون‌دی‌آلدئید تولید شده طبق فرمول زیر محاسبه گردید.

$$\frac{7}{8} \times \text{جذب محلول مرحله نهایی در طول موج } 538 = \text{مالون‌دی‌آلدئید}$$

برای تعیین ظرفیت نگهداری آب، ابتدا یک گرم نمونه گوشت درون کاغذ صافی قرار گرفت و به مدت ۴ دقیقه در دور ۱۵۰۰ سانتریفیوژ شد. سپس نمونه گوشت در آون (دمای ۷۰ درجه سلسیوس به مدت ۱۲ ساعت) خشک شد. درصد نگهداری آب گوشت به روش زیر محاسبه شد (Castellini et al., 2002).

$$100 \times \frac{\text{وزن اولیه} / (\text{وزن پس از خشک کردن} - \text{وزن پس از سانتریفیوژ})}{\text{ظرفیت نگهداری آب}}$$

برای اندازه‌گیری محتوای رطوبت گوشت، ۱ گرم نمونه (گوشت) به مدت ۱۶-۱۲ ساعت در آون با دمای ۱۰۳ درجه سانتی‌گراد قرار داده شد. رطوبت نمونه با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد (Corzo et al, 2009).

$$100 \times \frac{\text{وزن بعد از آون (گرم)} - \text{وزن اولیه (گرم)}}{\text{وزن اولیه (گرم)}} = \text{رطوبت گوشت (درصد)}$$

برای تعیین pH گوشت، ابتدا ۱۰ گرم نمونه گوشت چرخ شده با ۵۰ میلی‌لیتر آب مقطر مخلوط شد و سپس به کمک دستگاه pH متر اسیدیته نمونه‌ها اندازه‌گیری گردید.

آنالیز آماری

داده‌های به دست آمده به استفاده از نرم‌افزار آماری (۲۰۰۳) SAS و با استفاده از مدل عمومی خطی (GLM) در قالب طرح کاملاً تصادفی آنالیز شدند. میانگین داده‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح آماری ۵ درصد مقایسه شدند.

صورت آزاد به آب و خوراک دسترسی داشتند. مصرف خوراک و وزن بدن به صورت گروهی از هفته اول تا پایان دوره آزمایش اندازه‌گیری شد.

اندازه‌گیری فراسنجه‌های خونی و کیفی گوشت

برای ارزیابی فراسنجه‌های خون، قبل از کشتار خون‌گیری از ورید بال جوجه‌ها (از هر تیمار ۸ قطعه) به منظور تعیین غلظت تری-گلیسرید، کلسترول کل، HDL-کلسترول و LDL-کلسترول سرم خون صورت گرفت. بدین منظور، ابتدا سرم نمونه‌های خون از طریق سانتریفیوژ کردن (دور ۲۰۰۰g به مدت ۱۵ دقیقه) جدا گردید و سپس تا انجام آزمایشات مذکور در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد ذخیره شدند. جهت تعیین فراسنجه‌های خون، ابتدا سرم نمونه‌های خون جدا شده سپس مقدار هر یک از فراسنجه‌های خون توسط دستگاه اسپکتروفتومتر و با استفاده از کیت‌های تجاری شرکت پارس آزمون تعیین شدند.

در سن ۴۲ روزگی، از هر واحد آزمایشی ۲ پرنده که از نظر وزنی نزدیک به میانگین گروه خود بودند، انتخاب و کشتار شدند. نمونه‌های گوشت ران و سینه برای ارزیابی کیفی گوشت استفاده شدند. در ارزیابی کیفی، فراسنجه‌های پایداری لیپیدها، pH، ظرفیت نگهداری آب و درصد رطوبت گوشت بررسی شدند. برای بررسی وضعیت پراکسیداسیون لیپیدها میزان مواد واکنش دهنده با تیوباریتوریک اسید (مالون‌دی‌آلدئید) اندازه‌گیری شد (Qiao et al, 2001). در این روش مالون‌دی‌آلدئید تولیدی به عنوان محصول نهایی وقوع پراکسیداسیون لیپیدی در گوشت در اثر واکنش با اسید تیوباریتوریک تشکیل رنگ بنفش داده و مقدار آن به صورت میلی‌گرم مالون‌دی‌آلدئید به ازای هر کیلوگرم

جدول ۱- ترکیبات جیره‌های غذایی مورد استفاده در بلدرچین‌های ژاپنی برای دوره رشد (۱ تا ۴۲ روزگی)

اقلام غذایی (درصد در جیره)	شاهد (بدون چویر)	سطوح چویر (درصد)	
ذرت (CP=۷/۸۹)	۵۰/۵۰	۱/۵	۳
کنجاله سویا (CP=۴۳/۶۸)	۴۲/۰۵	۴۸/۳	۴۶/۰۷
پودر ماهی (CP=۵۵/۳۲)	۳	۳	۴۲/۳۴
روغن سویا	۲/۰۷	۲/۶۴	۳/۲۱
چویر	۰	۱/۵	۳
دی کلسیم فسفات	۰/۳۲	۰/۳۲	۰/۳۲
کربنات کلسیم	۱/۱۶	۱/۱۶	۱/۱۶
نمک	۰/۳	۰/۳	۰/۳
مکمل معدنی ^۱	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل ویتامینی ^۲	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
دی ال متیونین	۰/۱	۰/۱	۰/۱
مواد مغذی محاسبه شده:			
انرژی قابل سوخت و ساز (کیلو کالری در کیلو گرم)	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰
پروتئین خام	۲۴	۲۴	۲۴
کلسیم	۰/۸	۰/۸	۰/۸
فسفر قابل دسترس	۰/۳	۰/۳	۰/۳
سدیم	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵
لیزین	۱/۳۹	۱/۳۹	۱/۳۹
متیونین	۰/۵	۰/۵	۰/۵
متیونین + سیستین	۰/۸۸	۰/۸۸	۰/۸۸

^۱ هر کیلوگرم مکمل معدنی تامین کننده مواد زیر بود: منگنز ۶۶۱۴۰ میلی گرم، آهن ۱۰۰۰۰۰ میلی گرم، روی ۹۹۶۰۰ میلی گرم، مس ۱۶۰۰۰ میلی گرم، ید ۶۴۰ میلی گرم و کولین ۱۳۴۱۴۰ میلی گرم بود.

^۲ هر کیلوگرم مکمل ویتامینی تامین کننده مواد زیر بود: ویتامین A ۳۶۰۰۰۰ IU، ویتامین D₃ ۸۰۰۰۰ IU، ویتامین K₃ ۱۶۰۰ میلی گرم، ویتامین B₁ ۷۲۰ میلی گرم، ویتامین B₂ ۳۳۰ میلی گرم، ویتامین B₃ ۴۰۰ میلی گرم، ویتامین B₅ ۱۲۰۰ میلی گرم، ویتامین B₆ ۱۲۰۰ میلی گرم، ویتامین B₉ ۵۰۰ میلی گرم، ویتامین B₁₂ ۶۰۰ میلی گرم و ویتامین H₂ ۲۰۰۰ میلی گرم بود.

نتایج و بحث

تفاوت معنی دار نبود. همچنین در این بازه زمانی، مصرف خوراک در تیمار شاهد بیشتر از بقیه تیمارهای آزمایشی بود ($P < 0.05$). بنابراین، افزایش وزن حاصله در تیمار شاهد در این بازه زمانی، می‌تواند به دلیل مصرف خوراک بیشتر باشد. اضافه وزن بدن در بازه زمانی ۱-۴۲ روزگی، در گروه‌های دریافت کننده سطوح ۱/۵

نتایج تاثیر تیمارهای آزمایشی بر صفات عملکردی در جدول ۲ ارائه شده است. در بازه زمانی ۱ تا ۲۱ روزگی، بین تیمارهای آزمایشی از نظر افزایش وزن تفاوت‌ها معنی دار شد، به طوری که تیمارهای ۱/۵ و ۳ درصد پودر چویر در مقایسه با تیمار شاهد منجر به افزایش وزن کمتری شدند ($P < 0.05$)، اما با تیمار ویتامین E

و ۳ درصد پودر چویر همانند سایر گروه‌های آزمایشی بود. ضریب تبدیل غذایی در بازه زمانی ۱ تا ۲۱ روزگی در تیمار شاهد همانند گروه‌های آزمایشی دریافت کننده پودر چویر اما کمتر از تیمار ویتامین E بود ($P < 0/05$). به علاوه ضریب تبدیل غذایی در کل دوره پرورش (۱-۴۲ روزگی) در تیمار ویتامین E بهتر از بقیه تیمارهای آزمایشی بود و در مقایسه بین گروه‌های دریافت کننده چویر با شاهد تفاوتی مشاهده نشد. در خصوص تاثیر گیاهان دارویی و یا مشتقات آنها بر صفات عملکردی طیور نتایج متفاوتی گزارش شده است. در این رابطه، گزارش شده است که مکمل سازی جیره غذایی جوجه‌های گوشتی با گیاهان دارویی از قبیل گل میخک و پونه کوهی باعث بهبود ضریب تبدیل خوراک می‌شود هر چند نتایج از نظر آماری معنی‌دار نبوده است (Borazjanzadeh et al, 2011). همچنین گزارش شده است که استفاده از عصاره فلفل تأثیری بر عملکرد جوجه‌های گوشتی ندارد (McElory et al, 2002). در مطالعه دیگر،

استفاده از روغن آویشن در جیره جوجه‌های گوشتی، تأثیر معنی‌داری بر افزایش وزن و مصرف خوراک نداشته است (Cross et al, 2002). همچنین گزارش شده است که استفاده از سطوح ۲/۵، ۵ و ۷/۵ گرم در کیلوگرم زردچوبه در جیره جوجه‌های گوشتی تأثیری بر وزن پایانی، مصرف خوراک و ضریب تبدیل ندارد (Emadi and Kermanshahi, 2007). از سوی دیگر، محققان دیگری گزارش کردند که افزودن سطوح ۰/۷۵ و ۱ درصد مخلوط زیره سبز و زردچوبه عملکرد جوجه‌های گوشتی را بهبود می‌بخشد (Galib et al, 2011). در این رابطه، گزارش شده است که استفاده از گیاهان دارویی و مشتقات حاصل از آنها که تحت عنوان کلی مکمل‌های فیتوژنیک شناخته می‌شوند، بسته به دوز، نحوه استفاده و نیز نوع طیور ممکن است منجر به بهبود راندمان تولید طیور گوشتی در اشکال بهبود مصرف خوراک، افزایش وزن، ضریب تبدیل غذایی شوند لذا قابل مقایسه با آنتی-بیوتیک‌ها می‌باشند (Grashorn, 2010).

جدول ۲- تاثیر تیمارهای آزمایشی بر عملکرد رشد بلدرچین ژاپنی

P-value	SEM	ویتامین E	۳ درصد چویر	۱/۵ درصد چویر	تیمار شاهد	افزایش وزن (گرم)
۰/۰۲	۳/۰۶	۸۵/۱ ^{ab}	۷۵/۷۲ ^b	۸۱/۱۸ ^b	۹۲/۰۸ ^a	۱-۲۱ روزگی
۰/۸۱۸	۵/۰۱	۱۰۱/۴۴	۱۱۲/۱۶	۱۰۸/۲۸	۱۰۵/۷۲	۲۲-۴۲ روزگی
۰/۳۵۳	۴/۳۵۲	۱۹۵/۵۴	۱۸۷/۸۸	۱۸۹/۴۶	۱۹۷/۸	۱-۴۲ روزگی
						مصرف خوراک (گرم)
۰/۰۱	۵/۳	۱۷۰/۹۸ ^b	۱۷۳/۰۷ ^b	۱۸۲/۹۲ ^b	۲۲۰/۰۸ ^a	۱-۲۱ روزگی
۰/۴۶۶	۲۷/۶	۴۴۹/۸۳	۵۰۷/۵۵	۴۶۵/۲۷	۴۹۳/۷۱	۲۲-۴۲ روزگی
۰/۰۴	۲۳/۹۱	۶۱۷/۰۶ ^b	۶۸۰/۶۳ ^{ab}	۶۴۸/۲ ^{ab}	۷۱۳/۷۹ ^a	۱-۴۲ روزگی
						ضریب تبدیل (گرم/گرم)
۰/۰۳	۰/۰۹	۲/۰۱ ^b	۲/۲۹ ^{ab}	۲/۲۷ ^{ab}	۲/۳۹ ^a	۱-۲۱ روزگی
۰/۱۷۸	۰/۱۸	۴/۰۹	۴/۵۱	۴/۲۹	۴/۶۶	۲۲-۴۲ روزگی
۰/۰۲	۰/۱	۳/۱۷ ^b	۳/۶۲ ^a	۳/۴۱ ^{ab}	۳/۶ ^a	۱-۴۲ روزگی

^{ab} در هر ردیف میانگین‌های با حرف غیر مشابه، از لحاظ آماری اختلاف معنی‌دار دارند ($P < 0/05$).

(Spernakova et al, 2007). در مطالعه‌ای دیگر گزارش شده است که ترکیبات فنولی موجود در عصاره آوآکادو تاثیر بازدارنده بر فعالیت عوامل اکسیدکننده لیپید گوشت در شرایط نگهداری در یخچال دارند (Rodriguez-Carpena et al, 2011). همچنین گزارش شده است که استفاده از پودر سیر در جیره جوجه‌های گوشتی سبب کاهش معنی‌دار اکسیداسیون لیپید گوشت سینه در طی دوره نگهداری در یخچال می‌گردد (Onibi et al, 2009).

ظرفیت نگهداری آب سینه تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت، اما ظرفیت نگهداری آب ران در هر دو بازه زمانی ۳۰ و ۹۰ روز پس از کشتار تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار داشت ($P < 0.05$). به طوری که در بازه زمانی ۳۰ روز، ظرفیت نگهداری آب در تیمار شاهد کمتر از تیمار ویتامین E بود. در بازه زمانی ۹۰ روزگی، تیمار شاهد کمترین ظرفیت نگهداری آب را در مقایسه با سایر تیمارها داشت. نتایج مطالعه حاضر در خصوص ظرفیت نگهداری آب سینه با نتایج دیگران مبنی بر عدم تاثیر استفاده از ترکیب چند گیاه دارویی (شاه‌توت، پیچ‌امین الدوله ژاپنی و گلابتون) در جیره جوجه‌های گوشتی بر ظرفیت نگهداری آب گوشت سینه، مشابه بود (Jang et al, 2008). از طرفی نتایج مطالعه حاضر با گزارش دیگران مبنی بر افزایش ظرفیت نگهداری آب در گوشت ران بلدرچین ژاپنی در استفاده از مکمل آنتی-اکسیدانی و ویتامین E همخوانی دارد (Senobar kalati et al, 2012). ظرفیت نگهداری آب گوشت در بعد از کشتار در ارتباط با عواملی نظیر کوتاه شدن میوفیبریل‌ها، کاهش pH، دناتوره شدن میوزین و تشکیل اکتومیوزین می‌باشد. به نظر می‌رسد با افزایش فعالیت آنتی‌اکسیداتیو، ظرفیت نگهداری آب بهبود یابد. تغییرات فوق ممکن است ناشی از تغییرات pH گوشت و یا به دلیل بهبودی غشاء سلولی باشد که منجر به نگهداری بیشتر آب می‌شود (Young et al, 2003). آنتی‌اکسیدان‌ها با حفاظت از فسفولیپیدهای غشاء در مقابل اکسیداسیون، موجب کاهش رطوبت اتلافی گوشت می‌شوند (Huff- Jensen et al, 1998., Lonergan and Lonergan, 2005).

نتایج مربوط به مقایسات میانگین شاخص‌های کیفیت گوشت‌های ران و سینه در جداول ۳ و ۴ گزارش شده است. مقدار مالون‌دی-آلدئید گوشت‌های ران و سینه در بازه زمانی ۳۰ روزگی پس از کشتار تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت، اما در بازه زمانی ۹۰ روزگی در تیمارهای مختلف آزمایشی متفاوت بود ($P < 0.05$). به طوری که مقدار آن در گوشت ران در تیمارهای ۳ درصد چوپر و ویتامین E کمتر از تیمارهای شاهد و ۱/۵ درصد چوپر بود. همچنین، مقدار مالون‌دی‌آلدئید گوشت سینه در بازه زمانی فوق در تیمار ویتامین E کمترین بود. به طور کلی، اکسیداسیون با افزایش زمان نگهداری تشدید می‌شود. از طرفی، اکسیداسیون بعد از کشتار به عوامل زیادی از قبیل مقدار پراکسیدان‌های گوشت (مثل میوگلوبین، آهن و فلزات دیگر)، سطوح آنتی‌اکسیدان‌های گوشت (مثل آنزیم‌های گلوکاتایون پراکسیداز، سوپراکسید دسموتاز و کاتالاز)، مقدار چربی و پروفیل اسیدهای چرب گوشت، نحوه و میزان عمل‌آوری گوشت (قطعه قطعه شده، چرخ شده و حرارت دیده) و شرایط بسته بندی (نور، مدت زمان نگهداری، دما و نحوه‌ی ذخیره سازی) بستگی دارد (Jensen et al, 1998). با افزایش مدت زمان نگهداری گوشت، با اکسیداسیون لیپیدها میزان تولید مالون‌دی‌آلدئید افزایش می‌یابد. در حالی که مواد موثره موجود در گیاهان دارویی (ترکیبات فنولی و اسانسی) با مهار پراکسیداسیون غیرآنزیمی لیپیدها و همچنین با افزایش فعالیت آنزیم گلوکاتایون پراکسیداز سبب کاهش اکسیداسیون چربی و در نتیجه کاهش میزان مالون‌دی‌آلدئید می‌شوند (Luna et al, 2010). ویتامین E اصلی‌ترین آنتی‌اکسیدان محلول در غشای سلولی است که فرآیند اکسیداسیون چربی گوشت را پس از کشتار به تأخیر می‌اندازد (Zouari et al, 2010). گزارش شده است که با افزایش سطح ویتامین E جیره، مقدار این آنتی‌اکسیدان در گوشت ران جوجه‌های گوشتی افزایش و در نتیجه از میزان اکسیداسیون چربی کاسته می‌شود (Zouari et al., 2010). هماهنگی با نتایج مطالعه حاضر، گزارش شده است که استفاده از پودر رزماری در جیره جوجه‌های گوشتی سبب کاهش اکسیداسیون لیپید می‌شود

است که استفاده از گیاهان دارویی نظیر رزماری، اکیناسه و چای سبز تأثیر معنی داری بر میزان رطوبت گوشت ران در طی دوره نگهداری در سرما نداشت (Mirshekar et al, 2009). به طور کلی با افزایش زمان نگهداری گوشت، درصد رطوبت کمتر می شود. میزان اتلاف رطوبت بستگی به سلامت غشاء سلول های ماهیچه ای دارد.

درصد رطوبت گوشت ران در تیمارهای آزمایشی مشابه بود، اما درصد رطوبت گوشت سینه در بازه زمانی ۹۰ روزگی پس از کشتار تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار داشت ($p < 0.05$). هماهنگ با نتایج مطالعه حاضر، گزارش شده است که سطوح مختلف پودر سیر تأثیری بر رطوبت گوشت ران جوجه های گوشتی ندارد (Onibi et al, 2009). همچنین گزارش شده

جدول ۳- تاثیر تیمارهای آزمایشی بر پارامترهای کیفی گوشت ران بلدرچین ژاپنی

تیمار	مالون دی آلدنید (میلی گرم در کیلوگرم)	ظرفیت نگهداری آب (درصد)	رطوبت (درصد)	pH
<u>بازه زمانی ۳۰ روزگی</u>				
شاهد	۱/۸۳	۵۹/۷۹ ^b	۷۶/۲۰	۶/۷۷
۱/۵ درصد چویر	۱/۵۵	۶۳/۹۵ ^{ab}	۷۶/۷۲	۶/۲۹
۳ درصد چویر	۱/۴۷	۶۱/۹۹ ^{ab}	۷۶/۱۹	۶/۰۵
ویتامین E	۰/۹۷	۶۴/۳۹ ^a	۷۶/۲۳	۶/۶۷
SEM	۰/۳۷	۰/۷۵	۰/۳۴	۰/۰۹
P-Value	۰/۳۵	۰/۰۳	۰/۶۴	۰/۱۶
<u>بازه زمانی ۹۰ روزگی</u>				
شاهد	۲/۸۶ ^a	۵۵/۳۱ ^b	۶۸/۹۸	۶/۸۰
۱/۵ درصد چویر	۲/۹۴ ^a	۵۹/۷۰ ^a	۷۰/۹۳	۶/۹۳
۳ درصد چویر	۱/۷۰ ^b	۵۹/۵۳ ^a	۶۹/۵۱	۶/۹۰
ویتامین E	۱/۶۰ ^b	۶۰/۸۳ ^a	۶۹/۷۰	۶/۹۷
SEM	۰/۱۵	۱/۲۰	۱/۳۰	۰/۱
P-Value	۰/۰۰۱	۰/۰۳	۰/۴۱	۰/۹

^{a,b} در هر ستون میانگین های با حرف غیر مشابه، از لحاظ آماری اختلاف معنی دار دارند ($P < 0.05$).

جوجه های گوشتی تأثیر معنی داری بر pH گوشت نداشت (Kim et al, 2009). بعد از کشتار، تجزیه گلیکوزن در شرایط بی-هوازی منجر به تولید اسید لاکتیک و در نتیجه کاهش pH می شود، اما با اتمام ذخیره گلیکوزن ماهیچه و شروع فرآیند دامیناسیون اسیدهای آمینه که منجر به آزادسازی آمونیاک می شود، pH گوشت افزایش می یابد (Asghar et al, 1991).

pH گوشت تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نداشت، اما با افزایش مدت زمان نگهداری میزان pH گوشت نیز بیشتر شد. گزارش شده است که استفاده از سلنیوم و ویتامین E در جیره بلدرچین ژاپنی تأثیری بر میزان pH گوشت ران در بازه های زمانی ۱۲ و ۳۰ روزگی پس از کشتار ندارد (Senobar kalati et al, 2012). همچنین در مطالعه ای دیگر، استفاده از پودر سیر در جیره

جدول ۴- تاثیر تیمارهای آزمایشی بر پارامترهای کیفی گوشت سینه بلدرچین ژاپنی

تیمار	مالون دی آلدئید (میلی گرم در کیلوگرم)	ظرفیت نگهداری آب (درصد)	رطوبت (درصد)	pH
بازه زمانی ۳۰ روزگی				
شاهد	۱/۰۵	۶۳/۴۵	۷۲/۹۵	۵/۹۰
۱/۵ درصد چویر	۱/۲۱	۵۹/۰۹	۷۶/۱۶	۵/۸۳
۳ درصد چویر	۱/۱۵	۵۶/۴۰	۷۳/۸۲	۵/۹۵
ویتامین E	۱/۲۱	۵۸/۸۹	۷۶/۱۳	۵/۹۵
SEM	۰/۱۲	۲/۳۴	۲/۰۶	۰/۰۵
P-Value	۰/۵۶۷	۰/۲۴۹	۰/۱۲۴	۰/۳۱۸
بازه زمانی ۹۰ روزگی				
شاهد	۲/۱۲ ^a	۵۷/۲۰	۶۶/۵۷ ^b	۶/۲۳
۱/۵ درصد چویر	۲/۱۶ ^a	۵۸/۴۲	۶۸/۴۳ ^a	۶/۱۷
۳ درصد چویر	۲/۱۵ ^a	۵۸/۹۹	۶۸/۰۳ ^{ab}	۶/۲۵
ویتامین E	۱/۶۷ ^b	۵۶/۹۰	۶۶/۶۲ ^b	۶/۳۵
SEM	۰/۱۳	۱/۵۲	۰/۵۰	۰/۱۴
P-Value	۰/۰۷	۰/۷۳	۰/۰۳	۰/۸۲

^{a,b} در هر ستون میانگین های با حرف غیر مشابه، از لحاظ آماری اختلاف معنی دار دارند ($P < 0.05$).

پونه کوهی تأثیر معنی داری بر غلظت تری گلیسرید سرم خون جوجه های گوشتی نداشت (Demir et al, 2003). مکمل سازی جیره پایه با عصاره گیاهان دارویی نیز تاثیر معنی داری بر میزان کلسترول سرم خون جوجه های گوشتی نداشته است (Najafi and Toriki, 2010). به علاوه، استفاده از گیاهان سیر و زردچوبه نیز تاثیر معنی داری بر میزان گلوکز خون جوجه های گوشتی نداشته است (Ashayerizadeh et al, 2009).

تاثیر تیمارهای آزمایشی بر فراسنجه های خون در جدول ۵ ارائه شده است. هر چند مقادیر فراسنجه های خونی در تیمارهای آزمایشی از نظر آماری مشابه بود، اما سطوح ۱/۵ و ۳ درصد پودر گیاه چویر سبب کاهش عددی غلظت کلسترول نسبت به گروه شاهد شد. هماهنگ با نتایج مطالعه حاضر، استفاده از عصاره های سیر و آویشن نیز تأثیر معنی داری بر فراسنجه های خون نداشت (Sarica et al, 2005., Amooz Mehr and Dastar, 2009). همچنین در مطالعه ای دیگر، استفاده از عصاره های گیاهان دارویی سیر، آویشن، دارچین و

جدول ۵- تاثیر تیمارهای آزمایشی بر فراسنجه های خون بلدرچین ژاپنی (میلی گرم در دسی لیتر)

فراسنجه	شاهد	۱/۵ درصد چویر	۳ درصد چویر	ویتامین E	P-Value	SEM
کلسترول کل	۱۴۴/۸۴	۱۱۹/۵۸	۱۰۱/۱۶	۱۵۲/۱۱	۰/۰۸	۱۷/۰۷
HDL- کلسترول	۹۰/۴۹	۶۸/۳۸	۵۸/۶۹	۵۲/۲۹	۰/۱۱	۹/۱۷
LDL- کلسترول	۳۲/۸۰	۳۱/۳۸	۲۶/۵۵	۳۷/۸۰	۰/۲۱	۱۳/۴۸
تری گلیسرید	۸۹/۹۹	۹۹/۱۳	۱۱۱/۵۰	۱۰۱/۳۲	۰/۰۷	۱۰/۶۶
گلوکز	۱۵۸/۲۰	۱۶۳/۴۵	۱۶۵/۳۲	۱۳۳/۳۴	۰/۰۹	۱۰/۴۲

از ویتامین E منجر به بهبود ضریب تبدیل خوراک می‌شود. تیمارهای ۳ درصد پودر چویر و ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم ویتامین E تاثیر مثبت بر کیفیت گوشت در نگهداری طولانی مدت دارند.

به طور کلی، نتایج این مطالعه نشان دادند که استفاده از سطوح ۱/۵ و ۳ درصد پودر چویر در جیره بلدرچین ژاپنی سبب کاهش مصرف خوراک و اضافه وزن روزانه تنها در سه هفته اول پرورش می‌شوند، ولی تاثیر منفی بر ضریب تبدیل خوراک ندارند. استفاده

منابع

- Amooz Mehr, A. and Dastar B. (2009). Effects of alcoholic extract of two herbs (garlic and thymus) on the performance and blood lipids of broiler chickens. *Journal of Agricultural Science and Natural Resource*, 16(1): 62-69.
- Asghar, A., Gray, J.I., Booren, A.M., Gomaa, E.A. and Abouzied, M.M. (1991). Effects of supranutritional dietary vitamin E levels on subcellular deposition of α -tocopherol in the muscle and on pork quality. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 57:31-41.
- Ashayerizadeh, O., Dastar, B., Shams Shargh, M., Ashayerizadeh, A., Rahmatnejad, E. and Hassani, S.M.R. (2009). Use of garlic (*Alliums sativum*), black cumin seeds (*Nigella sativa L*) and wild mint (*Mentha longifolia*) in broiler chickens diets. *Journal of Animal Veterinary Advances*, 8: 1860-1863.
- Borazjanzadeh, M., Eslami, M., Bojarpor, M., Chaji, M. and Fayazi, J. (2011). The effect of clove and Oregano on economic value of broiler chickens diet under hot weather of Khuzestan. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 10: 169-173.
- Castellini, C., Mugnai, C. and Dal Bosoco, A. (2002). Effect of organic production system on broiler carcass and meat quality. *Meat Science*, 60: 219-225.
- Ciftci, M., Guler, T., Dalkilic, B. and Ertas, O.N. (2005). The effect of anise oil (*Pimpinella anisum*) on broiler performance. *International Journal of Poultry Science*, 4: 851-855.
- Cook, N.C. and Samman, S. (1999). Flavonoids-chemistry metabolism, cardio protective effects and dietary sources. *Journal of Nutritional Biochemistry*, 7: 66-76.
- 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. *Poultry Science*, 88: 432-258.
- Cross, D.E., Acamovic, T., Deans, S.G. and McDevitt, R.M. (2002). The effect of dietary inclusions of herbs and their volatile oils on the performance of growing chickens. *British of Poultry Science*, 43:33-35.
- Demir, E., Sarica, S., Ozcan, M.A. and Suicmez, M. (2003). The use of natural feed additives as alternatives for an antibiotic growth promoter in broiler diets. *British Journal Poultry Science*, 44: S44-S45.
- Emadi, M. and Kermanshahi, H. (2007). Effect of turmeric Rhizome powder on activity of some blood enzymes in broiler chickens. *International Journal of Poultry Science*, 6:48-51.
- Galib, A.M. AL-Kassie., Akhil, M. Mohseen. and Raghad, A. Abd-AL-Jaleel., (2011). Modification of productive performance and physiological aspects of broilers on the addition of a mixture of cumin and turmeric to the diet. *Research opinions in animal & veterinary sciences*, 1: 31-34.
- 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. *Meat Science*, 89: 402-409.
- Grashorn, M.A. (2010). Use of phytobiotics in broiler nutrition – an alternative to infeed antibiotics? *Journal of Animal and Feed Sciences*, 19: 338-347.
- Hong, J.C., Steiner, T., Aufy, A. and Lien, T.F.

- (2012). Effects of supplemental essential oil on growth performance, lipid metabolites and immunity, intestinal characteristics, microbiota and carcass traits in broilers. *Journal of Livestock Science*, 144: 253–262.
- Huff-Lonergan, E. and Lonergan, S.M. (2005). Mechanisms of water-holding capacity of meat: The role of postmortem biochemical and structural changes. *Meat Science*, 71:194-204.
- Jang, A., Liu, X., Shin, M., Lee, B., Lee, J. and Jot, C. (2008). Antioxidative potential of raw breast meat from broiler chickens fed a dietary medicinal herb extract mix. *Poultry Science*, 87: 223-238.
- Jensen, C., Lauridsen, C. and Bertelsen, G. (1998). Dietary vitamin E: quality and storage stability of pork and poultry. *Trends in Food Science and Technology*, 9: 62-72.
- Jouri, M. and Mahdavi, M. (2010). *Functional identification of pasture plants*. Aeeizh press, Iran. pp: 55-62.
- Kanchana, G. and Jeyanthi, G.P. (2010). Influence of vitamin E and selenium supplementation on the growth performance and antibody response of layer chick. *International Journal of Pharma and Bio Sciences*, 1(2): 1-11.
- Kim, Y.J., Jin, S.K. and Yang, H.S. (2009). Effect of dietary garlic bulb and husk on the physicochemical properties of chicken meat. *Poultry Science*, 88: 1663-1666.
- Luna, A., Labaque, M.C., Zygadlo, J.A. and Marin, R.H. (2010). Effects of thymol and carvacrol feed supplementation on lipid oxidation in broiler meat. *Poultry Science*, 89: 366-370.
- Marcincak, S., Cabadaj, R. and Poplka, P. (2008). Antioxidative effect of rosemary supplemented to broiler on oxidative stability of poultry meat. *Salvage Veterinary*, 45: 61-65.
- McElory, P.F., Zhao, S., Wagner, D.D., Simjee, S., Walker, R.D. and White, D.G. (2002). The Food safety perspective of antibiotic resistance. *Animal Biotechnol*, 13:71-84.
- Mirshekar, P., Dastar, B. and Shabanpour, B. (2009). Effect of rosemary, echinacea, green tea extracts and ascorbic acid on broiler meat quality. *Pakistan Journal of Biological Science*. 12: 1069-1074.
- Morrissey, P.A., Buckley, D.J. and Sheehy, P.J.A. (1994). Vitamin E and meat quality. *Proceeding of The Nutrition Society*, 53:289-295.
- Najafi, P. and Torki, M. (2010). Performance, blood metabolite and immunocompetence of broiler chicks fed diets included essential oils of medicinal plants. *Journal of Animal Veterinary Advanced*, 9: 1164–1168.
- National Research Council (NRC). (1994). *Nutrient Requirements of Poultry*. 9th Rev. Ed. National Academy Press, Washington, DC.
- Onibi, G.E., Adebisi, O.E., Fajemisin, A.N. and Adetunji, A.V. (2009). Response of broiler chickens in term of performance and meat quality to garlic (*Allum sativum*) supplementation. *African journal of Agricultural Research*, 4: 511-517.
- Qiao, M., Fletcher, D.L., Smith, D.P. and Northcutt, J.K. (2001). The effect of broiler breast meat color on pH, moisture, water – holding capacity, and emulsification capacity. *Poultry Science*, 80: 675-680.
- Rodriguez-Carpena, J.G., Morcuende, D. and Estevez, M. (2011). Avocado byproducts as inhibitors of color deterioration and lipid and protein oxidation in raw porcine patties subjected to chilled storage. *Meat Science*, 89: 166-173.
- Sarica, S., Ciftci, A., Demir, E., Kilinc, K. and Yildirim, Y. (2005). Use of antibiotic growth promoter and two herbal natural feed additives with and without exogenous enzymes in wheat based broiler diets. *South African Journal of Animal Science*, 35: 61-72.
- SAS, Institute. (2003). SAS/STAT® User's guide, release 9.1 edition. SAS Institute Inc., Cary, NC.

- Senobar kalati, H., Shams shargh ,M., Dastar, B. and Zerehdaran, S. (2012). Effect of different levels of selenium and vitamin E on performance and meat quality in Japanese quail. *Iranian Journal of Animal Science Research*, 4: 8-16.
- Spernakova, D., Mate, D., Rozankska, H. and Kovac, G. (2007). Effect of dietary rosemary extract and a-tocopherol on the performance of chickens, meat quality, and lipid oxidation in meat storage under chilling conditions. *Journal of Bull Veterinary Research*, 51: 585-589.
- Taran, M., Ghasempour, H. and Shirinpour, E. (2010). Antimicrobial activity of essential oils of *Ferulago angulataa ubspcarduchorum*. *Iran Jondishapour Journal Microbial*, 3(1): 10-14.
- Yang, C.J., Yang, I.Y., Chen, D., Bae, I.H., Cho, S.G., Kong, I.G., Uganbayer, D., Noul, I.S. and Choiz, 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, J.F., Stagsted, J., Jensen, I.S., Karlsson, A.H. and Henckel, P. (2003). Ascorbic acid, α -tocopherol and oregano supplements reduce stress-induced deterioration of chicken meat quality. *Poultry Science*, 82: 1343-1351.
- Zouari, N., Elgharbi, F., Fakhfakh, N., Bacha, A.B., Gargouri, Y. and Miled, N. (2010). Effect of dietary vitamin E supplementation on lipid and colour stability of chicken thigh meat. *African Journal of Biotechnology*, 15: 2276-2283.

♦ ♦ ♦ ♦ ♦ ♦ ♦ ♦ ♦ ♦ ♦ ♦ ♦ ♦ ♦ ♦