اثرات آنتی‌اکسیدانی α-توکوفرول استات، پوست و عصاره پوست انار در جیره‌های حاوی روغن ماهی بر کیفیت گوشت ران جوجه‌های گوشتی

حسن صالح[1*]، ابوالقاسم گلیان[2]، حسن کرمانشاهی[2]، محمد جواد آگاه[3] ومحمد طاهر میرکزهی[1]

۱- استادیار تغذیه طیور مجتمع آموزش عالی سراوان،

۲ - استاد تغذیه طیور دانشگاه فردوسی مشهد

۳ - استادیار پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس

*hsaleh.um@gmail.com

چکیده

این مطالعه به منظور بررسی اثرات آنتی‌اکسیدانی α-توکوفرول استات، پوست و عصاره پوست انار در جیره‌های حاوی روغن ماهی بر میزان ترکیبات فنلی و پایداری اکسیداتیو گوشت ران جوجه‌های گوشتی، انجام شد. تعداد ۳۸۴ قطعه جوجه گوشتی نر یک‌روزه سویه راس ۳۰۸ در قالب طرح کاملا تصادفی، با ۸ تیمار غذایی و ۴ تکرار ۱۲ جوجه‌ای در هر واحد آزمایشی، به‌مدت ۴۲ روز تغذیه شدند. جهت غنی‌سازی گوشت، ۲ درصد روغن ماهی به همه جیره‌ها افزوده شد. هشت تیمار غذایی شامل: جیره شاهد فاقدآنتی‌اکسیدان، جیره شاهد حاوی ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم آلفا- توکوفرول استات، جیره‌های حاوی ۱۰۰،۲۰۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره پوست انار و جیره‌های حاوی ۱، ۲ و ۳ گرم در کیلوگرم پوست انار بودند. در سن ۴۲ روزگی از هر تکرار یک قطعه جوجه ذبح و گوشت ران جداسازی چرخ و در دمای ۴°C+ نگهداری شدند. میزان مالون‌دی‌آلدهاید (MDA) و فعالیت خنثی‌سازی رادیکال آزاد DPPH در طی روزهای ۰، ۷ و ۱۱ بعد از آزمایش اندازه‌گیری شد. نتایج ترکیبات فنلی در نمونه گوشت در جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های حاوی آلفا- توکوفرول استات و عصاره پوست انار، افزایش نشان داد (p<۰/۰۵). میزان MDA و درصد خنثی‌سازی رادیکال آزاد DPPH در گوشت ران تحت تأثیر نوع مکمل جیره‌های تغذیه شده قرار گرفت(p<۰/۰۵). اثرات آنتی‌اکسیدانی سطوح ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره پوست انار قدرت آنتی-اکسیدانی مشابه با افزودن ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلو گرم آلفا- توکوفرول استات به جیره در گوشت‌های غنی شده تولیدی نشان داد.

کلمات کلیدی: گوشت مرغ- اسیدهای چرب- آنتی‌اکسیدان- پوست انار- ترکیبات فنلی

مقدمه

مهمترین اسیدهای چرب امگا-۳ در تغذیه انسان، اسید ایکوزاپنتانوئیک(EPA)، اسید دوکوزا پنتانوئیک(DPA) و اسید دوکوزا هگزانوئیک(DHA) هستند(۷). با تغییر اسیدهای چرب جیره، حیوانات تک معده‌ای می‌توانند بدون تغییر قابل ملاحظه‌ای، آن‌ها را در بافت‌های خوراکی جذب و ذخیره نمایند. ریمر و گیون(۷) گزارش کردند، افزودن ۴۰ گرم در کیلوگرم روغن ماهی به جیره سبب ذخیره حدود ۱۵۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسیدهای چرب امگا-۳ در گوشت ران جوجه‌های گوشتی می‌شود. یکی از مهمترین مشکلات جهت محقق شدن غنی‌سازی گوشت طیور، اکسیداسیون چربی می‌باشد. چربی‌های غیراشباع به سرعت دست‌خوش فساد اکسیداتیو شده و تولید رادیکال‌های آزاد می‌کنند، ین محصولات باعث کاهش زمان ذخیره‌سازی چربی‌ها و تخریب محتویات سلولی

از قبیل پروتئین، DNA و چربی می‌شوند(۱۰). علاقمندی به استفاده از آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی به‌دلیل امنیت، سلامت غذایی و کاهش اکسیداسیون افزایش یافته است. سالیانه هزاران تن محصول جانبی انار(پوست و دانه) در کارخانجات فرآوری بدون استفاده دور ریخته می‌شود. پوست انار حاوی منابع غنی آنتی‌اکسیدان‌های پلی‌فنلی شامل: اسیدگالیک، الاجیک‌اسید، پونی‌کالین، پونی‌کالاجین، آنتوسانیدین و فلاوانول می‌باشند(۸). استفاده از آنتی‌اکسیدان‌های گیاهی، می‌تواند به‌صورت خام یا عصاره استخراجی آن‌ها باشد. هدف از این آزمایش، بررسی اثرات آنتی‌اکسیدانی آلفا- توکوفرول استات، پوست و عصاره انار، در جیره‌های حاوی روغن ماهی بر روی الگوی اسید چرب عضلات ران و سینه و پراکسیداسیون گوشت ذخیره شده، جوجه‌های گوشتی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

پوست انار بعد از جمع‌آوری با استفاده از حلال متانول/آب(۶۰/۴۰) عصاره‌گیری شد(۲). تعداد ۳۸۴ قطعه جوجه گوشتی نر یکروزه سویه راس ۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۸ تیمار غذایی و ۴ تکرار ۱۲ جوجه‌ای به مدت ۴۲ روز تغذیه شدند. جهت غنی-سازی گوشت، ۲ درصد روغن ماهی به همه جیره‌ها افزوده شد. هشت تیمار غذایی شامل: جیره شاهد فاقد آنتی‌اکسیدان، جیره شاهد حاوی ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم آلفا- توکوفرول استات، جیره‌های حاوی ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره پوست انار و جیره‌های حاوی ۱، ۲ و ۳ گرم در کیلوگرم پوست انار بودند(جدول ۱). در پایان دوره پرورش در سن ۴۲ روزگی از هر تکرار یک جوجه کشتار و یک ران بعد از جداکردن پوست و استخوان، هموژن و در دمای $4^{\circ}C$+ نگهداری شد و جهت تعیین محتوی کل فنل، فعالیت خنثی‌سازی رادیکال DPPH و اکسیداسیون گوشت مورداستفاده قرار گرفت. ۳ گرم از نمونه همگن عضله ران با ۱۵ میلی‌لیتر آب مقطر هموژن شد. سپس۱۰ میلی‌لیتر کلروفرم افزوده و چربی و مایع رویی با استفاده سانتریفیوژ جداسازی شد. مایع‌رویی جهت اندازه‌گیری محتوی کل فنل و فعالیت خنثی‌سازی رادیکال DPPH مورد استفاده قرار گرفت(۱۳). محتوی کل فنل به روش فولین-سیکالتو برآورد شد(۹). فعالیت خنثی‌سازی رادیکال DPPH در نمونه‌های گوشت ذخیره شده در یخچال($4^{o}C$+) در روزهای ۰، ۷ و ۱۱ بر اساس روش بلوس(۱۹۵۸) با کمی تغییرات(۴) مورد آزمایش قرار گرفت. جهت اندازه‌گیری اکسیداسیون و پایداری گوشت، MDA توسط شاخص اسید تیوباربیتوریک TBARS اندازه‌گیری شد(۱). داده‌های حاصله با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS در قالب طرح کاملاً تصادفی مورد تجزیه و تحلیل آماری قرارگرفت. برای مقایسه میانگین از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ استفاده گردید.

نتایج و بحث

میزان ترکیبات فنلی گوشت ران در جدول ۲ آورده شده است. تفاوت معنی‌داری در میزان ترکیبات فنلی گوشت جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های حاوی منابع مختلف آنتی‌اکسیدان وجود داشت($P<0/05$). جوجه‌های تغذیه شده با جیره حاوی آلفا-توکوفرول استات و سطوح ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم عصاره در کیلوگرم جیره، ترکیبات فنلی بیشتری را در گوشت ران نشان دادند. افزودن آنتی-اکسیدان به جیره سبب ذخیره بیشتر ترکیبات پلی‌فنلی می‌گردد که این ترکیبات با رادیکال‌های آزاد از قبیل هیدروکسی، سوپراکساید و پروکسیل واکنش نشان داده و آن‌ها را غیر فعال می‌کنند که ممکن است باعث کاهش غلظت رادیکال آزاد سلول و در نتیجه پایداری بیشتر محصول گردد(۳). میزان ترکیبات فنلی در گوشت سینه در جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره حاوی آنتی‌اکسیدان اسیدگالیک افزایش معنی‌داری در مقایسه با جیره فاقد آنتی‌اکسیدان احتمالا به‌دلیل واکنش مستقیم اسیدگالیک با رادیکال آزاد و غیر فعالسازی آن، باشد(۳). میزان درصد خنثی‌سازی رادیکال DPPH توسط گوشت ران در جدول ۲ نشان داده شده است. درصد خنثی سازی رادیکال DPPH در گوشت جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های حاوی آنتی‌اکسیدان در مقایسه با جوجه‌های فاقد آنتی‌اکسیدان، افزایش نشان داد($P<0/05$). با افزایش زمان نگهداری گوشت، درصد خنثی سازی رادیکال DPPH در گوشت ران کاهش نشان داد.

محلول DPPH به‌عنوان یک رادیکال آزاد پایدار با آنتی‌اکسیدان ترکیب و اتم هیدروژن از آن گرفته و به شکل مولکول DPPH-H پایدار تبدیل می‌شود. ترکیبات فنلی عصاره پوست انار ممکن است با دادن یک الکترون و واکنش با رادیکال آزاد منجر به محصول پایدار و پایان زنجیره رادیکال آزاد گردد(۹). استفاده از ۱۵۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم آلفا -لیپولئیک و آلفا- توکوفرول به جیره باعث بهبود درصد خنثی‌سازی رادیکال DPPH شده است(۶). در جدول ۲ میزان شاخص TBARS گوشت سینه و ران جوجه‌های تغذیه شده با جیره حاوی آنتی‌اکسیدان، نشان داده شده است. در شاخص TBARS MDA به‌عنوان محصول ثانویه اکسیداسیون اندازه‌گیری می‌شود. جوجه‌های تغذیه شده با جیره حاوی ۳۰۰ میلی‌گرم عصاره پوست انار در جیره و آلفا- توکوفرول استات کمترین میزان اکسیداسیون را نشان دادند. افزودن آنتی‌اکسیدان به جیره، علی‌رغم افزایش ذخیره میزان اسیدهای چرب PUFA LC n-3 در گوشت ران (به‌دلیل افزودن روغن ماهی)، پیشرفت اکسیداسیون را با کندی مواجه کرد(۵). جانگ و همکارن(۴) نشان دادند که افزودن آلفا- توکوفرول استات به جیره سبب کاهش میزان شاخص TBARS می‌گردد که در توافق با نتایج حاصل از افزودن ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم آلفا- توکوفرول استات به جیره در این آزمایش می‌باشد. ترکیبات فنلی موجود در عصاره پوست انار ممکن است فعالیت آنتی‌اکسیدانی مشابه آلفا- توکوفرول استات را در گوشت ران ایفا کنند. استفاده از آنتی‌اکسیدان آلفا- توکوفرول و سطوح ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره پوست انار منجر به افزایش ترکیبات فنلی در گوشت ران شد که احتمالا سبب ممانعت از اکسیداسیون گوشت ران و سینه غنی شده با اسیدهای چرب امگا-۳ در طی نگهداری در یخچال می‌شود. همچنین این نتایج نشان می‌دهد که سطوح ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره پوست انار قدرت آنتی‌اکسیدانی مشابه با ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم آلفا- توکوفرول استات در گوشت‌های غنی شده را دارند.

جدول ۱- ترکیب جیره های آزمایشی (٪)

	دوره آغازین (۷-۰)	دوره رشد (۲۴-۸)	دوره پایانی (۲۵-۴۲)
ذرت	۵۰/۵۰	۵۴/۴۰	۵۲/۹۰
کنجاله سویا	۳۵/۵۰	۳۱/۵۶	۳۳/۸۶
گلوتن درت	۵/۰۰	۴/۰۰	۲/۴۰
چربی حیوانی	۲/۰۰	۳/۵۰	۵/۰۰
روغن ماهی[1]	۲/۰۰	۲/۰۰	۲/۰۰
آنتی‌اکسیدان[2]	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
خاک اره[3]	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰
دی کلسیم فسفات	۱/۷۷	۱/۶۰	۱/۴۰
سنگ آهک	۰/۳۸	۱/۰۷	۱/۰۵
نمک	۰/۳۵	۰/۴۷	۰/۴۱
دی ال-ترئونین	۰/۰۸	۰/۰۶	۰/۰۰
دی ال- متیونین	۰/۳۲	۰/۲۶	۰/۱۸
ال- لیزین	۰/۳۸	۰/۲۸	۰/۰۰
مکمل معدنی-ویتامینه	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰
انرژی قابل‌متابولیسم (کیلو کالری /کیلوگرم)	۳۰۲۵/۰۰	۳۱۵۰/۰۰	۳۲۰۰/۰۰
پروتئین خام (٪)	۲۳/۵۰	۲۱/۴۳	۲۱/۰۰
چربی خام (٪)	۵/۳۲	۵/۹۹	۷/۳۲
فیبرخام (٪)	۵/۷۲	۵/۵۱	۵/۵۹
کلسیم	۱/۰۵	۰/۹۰	۰/۸۵
فسفر قابل دسترس	۰/۵۰	۰/۴۵	۰/۶۳
لیزین	۱/۴۳	۱/۲۴	۱/۰۶
متیونین	۰/۷۰	۰/۵۵	۰/۵۲
متیونین+سیستین	۱/۰۷	۰/۹۵	۰/۸۶

[1] روغن ماهی از شرکت مهرگان خزر رشت تهیه گردید. [2] هشت تیمار غذایی شامل: جیره شاهد فاقد آنتی‌اکسیدان، جیره شاهد حاوی ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم α-توکوفرول استات، جیره‌های حاوی ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره پوست انار و جیره‌های حاوی ۱۰، ۲۰ و ۳۰ گرم در کیلوگرم پوست انار بودند. [3] مقادیر پوست انار در جیره‌های حاوی پوست انار جایگزین خاک اره شد.

جدول ۲ – چربی خام(درصد)، میزان ترکیبات فنلی (میکرو گرم گالیک اسید اکی‌والان/گرم)، میزان اسید تیو بار بیوتریک (میلی‌گرم مالوندی آلدئید/کیلوگرم گوشت)، فعالیت خنثی‌سازی رادیکال آزاد (درصد) عضله گوشت ران جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با منابع مختلف آنتی‌اکسیدانی

	چربی (درصد)	میزان کل فنلی	میزان میلی‌گرم MDA در کیلوگرم			میزان درصد فعالیت خنثی‌سازی		
			روز اول	روز دوم	روز سوم	روز اول	روز دوم	روز
جیره شاهد	۳/۱۷	۳۷/۶۰^{e}	۰/۱۷۶^{a}	۰/۲۵۴^{a}	۰/۳۸۶^{a}	۳۵/۹۰^{e}	۳۲/۶۴^{e}	۳۰/۶۸^{d}
میلی‌گرم در کیلوگرم α توکوفرول استات								
۲۰۰	۳/۲۷	۴۴/۰۰^{a}	۰/۰۹۴^{d}	۰/۱۴۳^{e}	۰/۲۰۵^{d}	۴۷/۲۲^{a}	۴۲/۰۰^{a}	۴۰/۱۸^{a}
میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره پوست انار								
۱۰۰	۳/۱۹	۴۱/۶۵^{cd}	۰/۱۱۸^{c}	۰/۱۹۰^{c}	۰/۲۹۴^{b}	۴۲/۷۲^{c}	۴۱/۰۷^{c}	۳۷/۷۰^{b}
۲۰۰	۳/۲۱	۴۴/۴۲^{c}	۰/۰۹۵^{d}	۰/۱۷۸^{cd}	۰/۲۴۷^{c}	۴۴/۶۴^{b}	۴۳/۲۰^{ab}	۳۹/۵۴^{ab}
۳۰۰	۳/۲۲	۴۴/۶۷^{b}	/۰۹۹^{d}	۰/۱۶۹^{d}	۰/۲۳۷^{c}	۴۵/۲۲^{b}	۴۳/۲۲^{ab}	۴۰/۱۲^{a}
گرم در کیلوگرم پوست انار افزوده شده به								
۱۰	۳/۲۱	۴۰/۸۰^{cd}	۰/۱۶۵^{a}	۰/۲۱۴^{b}	۰/۳۱۸^{b}	۳۷/۲۰^{e}	۳۴/۴۳^{d}	۳۲/۸۷^{c}
۲۰	۳/۲۰	۳۹/۸۰^{d}	۰/۱۴۷^{b}	۰/۲۰۴^{b}	۰/۲۹۶^{b}	۳۸/۲۲^{e}	۳۴/۹۷^{d}	۳۳/۱۲^{c}
۳۰	۳/۲۰	۴۱/۸۰^{c}	۰/۱۴۹^{b}	۰/۱۸۹^{c}	۰/۳۰۸^{b}	۳۹/۲۲^{d}	۳۳/۵۳^{d}	۳۴/۳۲^{c}
P-Value	۰/۱۹	۰/۰۱	۰/۰۵	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱
S EM	۰/۱۹۲	۵/۲۲۴	۰/۰۳۴	۰/۰۴۵	۰/۰۵۶	۵/۲۰۶	۵/۰۲۰	۴/۸۲۵

$^{a-e}$ در هر ردیف حروف غیر مشابه نشان دهنده تفاوت معنی‌دار بین تیمارها می‌باشد ($P < ۰/۰۵$).

منابع

1. Ahn, D. U., D. G. Olson., C. Jo., J. Love, and S. K. Jin. 1999. Volatiles production and lipid oxidation on irradiated cooked sausage as related to packaging and storage. J. Food Sci, 64(2), 226−229.
2. Goli, A. H., M. Barzegar, and M. A. Sahari. 2005. Antioxidant Activity and Total Phenolic Compounds of Pistachio (Pistachia vera) Hull Extracts. Food Chem., 92: 521-525.
3. Guo,C., J. Yang., J. Wei., Y. Li., J. Xu, and Y. Jiang. 2003. Antioxidant activities of peel, pulp and seed fractions of common fruits as determined by FRAP assay. Nutr Res 23: 1719–1726
4. Hogan, S., L. Zhang., J. Li., B. Zoecklein, and K. Zhou. 2009. Antioxidant properties and bioactive components of Norton (Vitis aestivalis) and Cabernet Franc (Vitis vinifera) wine grapes. LWT-Food Sci and Tech, 42(7), 1269−1274.
5. Jung S, J. H., B. Kim., H. Yun., Z. A Kruk, and C. Jo . 2010. Effect of dietary mixture of gallic acid and linoleic acid on antioxidative potential and quality of breast meat from broilers .Meat Sci;86(2):520-6
6. Min, B. R., K. C. Nam., J. C. Cordray, and D. U. Ahn. 2008. Factors Affecting Oxidative Stability of Pork, Beef, and Chicken Meat," *Animal Industry Report*: AS 654, ASL R2257. Available at: http: //lib.dr.iastate.edu/ans_air/vol654/iss1/6
7. Muhammad. S., F. M. Anjum., M. I. Khan., M. S. Arshad, and M. Shahi. 2012. Enhancement of lipid stability of broiler breast meat and meat products fed on alpha lipoic acid and alpha tocopherol acetate supplemented feed. Lip. Healt and Diseas. 11:57.
8. Santhini. E., R. Balwas, and V. V. Padma. 2011. Gallic Acid Isolated from Pomegranate Peel Extract Induces Reactive Oxygen Species Mediated Apoptosis in A549 Cell Line . J. Cancer. Thera. 2, 638-645.
9. Singh, R. P., Murthy, K. N. C. and Jayaprakasha, G. K. 2002. Studies on the Antioxidant Activity of pomegranate (Punica granatum) Peel and Seed Extracts Using In vitro Models. J. Agric. Food Chem 50: 81-86.
10. Spolare, P., C. Joannis-Cassan, and E. Duran. 2005. Commercial applications of microalgae. Journal of Bioscience and Bioengineering. 101(2):87-96.

Effect of natural antioxidative (pomegranate peel extract and pomegranate peel) and α-tocopherol (α-Toc) in diet contained fish oil on meat quality boiler chickens

Hassan Saleh [*1], Abol-ghasem Golian[2]. Hassan Kermanshahi[2], Mohammad Javad Aghah[3] and Mohammad Taher Mirakzehi[1],

[1] Department of Animal Science, Higher Educational of Saravan

[2] Department of Animal Science, Excellence Center for Animal Sciences Research, Ferdowsi University of Mashhad,

[3]Department of Animal Science, Agriculture and Natural Resources Research Center of Fars Province

* hsaleh.um@gmail.com

Abstrac

The effect of dietary α-tocopherol (α-Toc), pomegranate peel extract (PPE) and pomegranate peel (PP) was investigated on fatty acid profile, aoxidation and phenolic compounds in raw thigh meats broiler chicke. Broiler chickens were received 8 dietary treatments including, control diet, control diet mixed with 200 mg/kg α-Toc, and 100, 200 and 300 mg/kg PPE, and 1, 2 and 3 g/kg PP. All diets were contained 2% fish oil to enhance the enrichment of unsaturated fatty acid n-3 in birds. At the end of the feed-ing trial, one chick was killed and meat samples were stored in a refrigerator (4°C).. The extent maleon dyaldehad (MDA) and 1, 1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) radical-scavenging activity were measuered at 0, 7 and 10 days. Results showed that phenolic compounds had increased in raw thigh meat of α-tocopherol and exract peel pomegranate diets ($p<0.05$). Value MDA and DPPH radical-scavenging activity in thigh mucls has been influenced by treatment ($p<0.05$). In conclusion, dietary supplementation with 200 and 300 mg/kg PPE may improve the antioxidative potential of broiler thigh meat. The antioxidant potential of PPE was equal to that of α-tocopherol in refrigerated meat.

KEYWORDS: Meats Broiler, Fatty Acid, Antioxidant, Peel pomegranate, Phenolic compounds