

تأثیر ضد اکسیدان‌های طبیعی بر روی خواص فیزیوشیمیایی بیف برگر

الهام خسروی^۱، غلامحسین کبیر^۲ و شهرام دخانی^۳
۱، عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان
۲، استادیار و استاد دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان
تاریخ پذیرش مقاله ۸۲/۱۰/۱۷

خلاصه

محدودیت مصرف ضد اکسیدانهای مصنوعی در مواد غذایی موجب شده که تحقیقات وسیعی به منظور شناسایی و تولید انواع ضد اکسیدانهای طبیعی انجام گیرد. در این پژوهش تأثیر ضد اکسیدانی آلفاتوکوفرول، خردل و رزماری بر روی نمونه‌های بیف برگر مورد بررسی قرار گرفت. ۶ تیمار بیف برگر تهیه گردید که تیمارها به ترتیب نمونه شاهد فاقد هر نوع ضد اکسیدانی، نمونه‌های شاهد با افزودن ۱ و ۲ درصد پودر خردل، شاهد که دارای ۱ و ۲ درصد پودر رزماری بوده و تیمار ششم نیز شاهد که دارای ۵۰۰ قسمت در میلیون آلفاتوکوفرول بود. نمونه‌ها به مدت ۴ ماه در دمای 18°C نگهداری شدند. تفاوت میزان پیشرفت اکسیداسیون تیمارها طی مدت انبارداری در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود. به نحوی که نمونه شاهد دارای بالاترین اعداد اسیدتیوباریتوریک و پراکسید ($0/64$ ، $1/42$) و نمونه آلفا توکوفرول کمترین اعداد ($0/81$ ، $0/44$) را داشته است. آلفا توکوفرول، رزماری و خردل به ترتیب قدرت ضد اکسیدانی بیشتری در جلوگیری از اکسیداسیون چربی نشان دادند. در ارزیابی حسی نمونه‌ها، تیمارهای شاهد و آلفاتوکوفرول به احتمال ۹۵ درصد از بقیه مطلوبتر بوده و سایر تیمارها نامطلوب شناخته شدند.

واژه‌های کلیدی: بیف برگر، اتواکسیداسیون چربی، ضد اکسیدان‌های طبیعی

مقدمه

چربیها استراسیدهای چرب و گلیسرول بوده و نسبت به اکسیداسیون حساس می‌باشند (۱۸، ۱۹). یکی از دلایل مهم فساد فرآورده‌های گوشتی اتواکسیداسیون چربی آنها می‌باشد. این نوع اکسیداسیون مربوط به اسیدهای چرب غیراشباع بوده که در اثر عواملی مثل حرارت، نور، اکسیژن، یونهای فلزات یا متالوپروتئین‌های نظیر هیم^۱ گوشت، تولید هیدروپراکسید کرده و این ترکیبات در مراحل بعدی تجزیه و تبدیل به آلدئیدها، کتون‌ها، اسیدها و الکل‌ها می‌شوند (۲، ۲۵). اکسیداسیون فرآورده‌های گوشتی نه تنها موجب نامطلوب شدن طعم روغن‌ها و چربی‌ها می‌شود، بلکه تأثیرات سوء روی رنگ و ارزش تغذیه‌ای نیز دارد (۷، ۲۰). از فرآیند اتواکسیداسیون نمی‌توان

جلوگیری کرد ولی می‌توان آن را به تأخیر انداخت و برای این منظور از انواع ضد اکسیدان‌ها استفاده می‌شود. بعلاوه سمیت احتمالی مواد شیمیایی سنتزی بکار برده شده به عنوان ضد اکسیدان، مصرف‌کننده‌ها تمایل دارند از ضد اکسیدانهای طبیعی به جای انواع مصنوعی استفاده شود (۵، ۱۳، ۲۰). ضد اکسیدانهای زیادی در ادویه‌ها یافت می‌شوند. اولئورزین‌ها، مواد استخراج شده حلالی از ادویه‌ها بوده که هم شامل اسانس‌های روغنی و هم شامل ترکیبات غیر فرار دیگر می‌باشند. اولئورزین‌ها بر خلاف اسانس‌های روغنی شامل اجزاء غیر فراری همچون ترکیبات مسئول تندی مثل پاپرین^۲ موجود در فلفل سیاه، ضد اکسیدانهای طبیعی مثل رزماری و مریم گلی و رنگدانه

شامل ۰/۳ درصد تری پلی فسفات سدیم، و تیمارهای اولئورزین رزماری یک و اولئورزین رزماری دو به ترتیب شامل ۰/۰۵ درصد و ۰/۱۰ درصد اولئورزین رزماری و تیمار مخلوط تری پلی فسفات سدیم و اولئورزین رزماری یک و نیز تیمار مخلوط تری پلی فسفات سدیم و اولئورزین رزماری دو علاوه بر ۰/۳ درصد تری پلی فسفات سدیم، به ترتیب شامل ۰/۰۵ درصد و ۰/۱۰ درصد اولئورزین رزماری بودند. تیمار مخلوط تری پلی فسفات سدیم و TBHQ نیز علاوه بر ۰/۳ درصد تری پلی فسفات سدیم، شامل ۰/۰۲ درصد TBHQ می‌باشد.

چربی نمونه‌ها، ۱۵ درصد بود و در ماه‌های ۰، ۳، ۶، عدد TBA نمونه‌ها اندازه‌گیری شد. با افزایش غلظت اولئورزین رزماری، ثبات اکسایشی استیکها افزایش پیدا کرد. هیچ اثر متقابل قابل توجهی بین تری پلی فسفات سدیم و اولئورزین رزماری که نشان دهنده اثر تشدید کنندگی این دو روی هم باشد یافت نشد. عمل ضد اکسیدانی پلی فسفاتها به این علت است که این ترکیبات، فلزات پرواکسیدان موجود در گوشت را جذب می‌کنند (۲۲). در حالیکه عمل ضد اکسیدانی اولئورزین رزماری به علت وجود ترکیبات فنلی می‌باشد که این ترکیبات با جلوگیری از مکانیزمهای زنجیر رادیکالی آزاد، اکسیداسیون چربی را به تأخیر می‌اندازند (۱۱).

تیمارهای مخلوط تری پلی فسفات سدیم و TBHQ با تیمارهای مخلوط تری پلی فسفات سدیم و اولئورزین دو تفاوتی نداشتند. بنابراین در استیکهای گوشت گاو بازسازی شده خام نگهداری شده در دمای 20°C - می‌توان اولئورزین رزماری را جایگزین ضد اکسیدان مصنوعی TBHQ کرد. بعد از ۶ ماه انبارداری، عدد TBA کلیه تیمارها بزرگتر از ۱/۷۷ شد و با توجه به اینکه آستانه تندی برای تشخیص داوران ۱/۲ می‌باشد، بنابراین برای داوران طعم تندی قابل تشخیص بود (۱۱، ۲۴). داوران آموزش ندیده و مصرف‌کنندگان اغلب نمی‌توانند در TBA کمتر از ۲ طعم تندی را تشخیص دهند. بنابراین در این مطالعه که تیمارهای مخلوط تری پلی فسفات سدیم و اولئورزین رزماری دو و تیمار مخلوط تری پلی فسفات سدیم و TBHQ بعد از ۶ ماه نگهداری در 20°C - عدد TBA کمتر از ۲ داشتند، توسط مصرف‌کنندگان قابل قبول بودند. چن و همکاران (۱۹۹۹) نیز اثرات ضد اکسیدانی رزماری را در فرآورده‌های چرخ شده گوشت خوک نشان دادند.

مثل زردچوبه می‌باشند (۸، ۱۰). مهمترین ترکیبات ضد اکسیدانی موجود در رزماری شامل اسید رزمارینیک^۱، کارنوزول^۲ و اسید کارنوزیک^۳ می‌باشند. این سه ترکیب، ضد اکسیدانهای فنلی با ویژگی‌های ضد اکسیدانی خیلی بالائی هستند. از ضد اکسیدانهای طبیعی دیگر توکوفرولها هستند که تقریباً در هر روغن گیاهی یافت می‌شوند (۲).

تحقیقات انجام شده در رابطه با اثر ویتامین E روی اکسایش چربیها مشخص کرده که افزودن این ویتامین باعث جلوگیری از اکسیداسیون چربی در گوشت چرخ کرده گاو (۴)، در استیکهای^۴ گوشت گاو (۱۷) و در گوشت خوک (۱۵، ۱۶) می‌شود. آن و همکارانش (۲۰۰۲) طی تحقیقی اثر افزودن اولئورزین رزماری در غلظت ۲۰۰ قسمت در میلیون و آلفاتوکوفرول در غلظت ۲۰۰ قسمت در میلیون را در جلوگیری از اکسیداسیون چربی در گوشت چرخ کرده پخته گاو که مدت ۳ روز در دمای 4°C - نگهداری شده بود را بررسی کردند. نتایج حاصله نشان داده که دو تیمار شامل اولئورزین رزماری و آلفاتوکوفرول اعداد TBA^۵ کمتری نسبت به شاهد داشته‌اند. تفاوتها در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار بوده است.

ماهونی و گراف (۱۹۸۶) نشان دادند که غلظتهای خیلی بالای ویتامین E اثر پرواکسیدانی^۶ روی اکسیداسیون لینولئیک اسید دارد. ویتامین E در غلظتهای بالاتر از ۷۶۰۰ قسمت در میلیون اثر پرواکسیدانی روی لینولئیک اسید دارد و در غلظتهای کمتر از ۳۸۰۰ قسمت در میلیون به عنوان یک ضد اکسیدان عمل می‌کند (۱۶).

استویک و همکارانش (۱۹۹۱) اثر افزودن تری پلی فسفات سدیم، TBHQ و اولئورزین رزماری بر روی استیکهای گوشت بازسازی شده خام گاو که مدت ۶ ماه در دمای 20°C - نگهداری شده بودند را بررسی کردند. کلیه تیمارها از جمله شاهد، شامل ۰/۷۵ درصد نمک بود. علاوه بر آن تیمار تری پلی فسفات سدیم،

1. Rosmarinic acid
2. Carnosol
3. Carnosic acid
4. Steak
5. 2-thiobarbituric acid
6. Pro-oxidant

به دست آمده انجام شد (۱۲). در این تحقیق برای بررسی و تجزیه و تحلیل آماری داده‌های حاصل، طرح اسپلیت پلات به کار برده شد. مقایسه میانگین‌ها نیز از طریق آزمون دانکن انجام گرفت.

نتایج و بحث

میزان چربی بیف برگرهای تولید شده ۱۲ درصد بوده است. بر اساس جداول ۲ و ۳ و شکل ۱ بیشترین میزان اکسیداسیون (اعداد TBA و پراکسید) را نمونه شاهد داشته و کمترین میزان اکسیداسیون (اعداد TBA و پراکسید) مربوط به نمونه حاوی ویتامین E می‌باشد.

جدول ۲- تأثیر ضد اکسیدانها بر میزان اتواکسیداسیون (اعداد TBA

و پراکسید) بیف برگر طی ۴ ماه نگهداری در دمای ۱۸°C -

میزان اکسیداسیون		نوع ضد اکسیدان
عدد پراکسید	TBA عدد	
۱/۴۲a	۰/۶۴a	شاهد
۱/۴۳ a	۰/۶۳b	خردل (یک درصد)
۱/۴۷b	۰/۶۱c	خردل (دو درصد)
۱/۳۳c	۰/۵۸d	رزماري (یک درصد)
۱/۲۸d	۰/۵۵e	رزماري (دو درصد)
۰/۸۱e	۰/۴۴f	ویتامین E (۵۰۰ قسمت در میلیون)

میانگین‌هایی که در یک ستون دارای حرف مشترک هستند در سطح احتمال ۵ درصد فاقد اختلاف معنی داری باشند (دانکن).

* میلی گرم مالون آلدئید در کیلوگرم ماده خشک
** میلی اکی والان در کیلوگرم روغن

جدول ۳- اثر ضد اکسیدانهای مختلف روی میزان اتواکسیداسیون (عدد TBA*) بیف برگرهای نگهداری شده در دمای ۱۸°C - به مدت ۴ ماه.

زمانهای مختلف در دوره انبار داری					
نوع ضد اکسیدان	روز اول	ماه اول	ماه دوم	ماه سوم	ماه چهارم
شاهد	۰/۵۱h	۰/۶۰e	۰/۶۷d	۰/۷۱b	۰/۷۳a
خردل (۲درصد)	۰/۵۱h	۰/۵۶g	۰/۶۰e	۰/۶۷d	۰/۶۹c
رزماري (۲درصد)	۰/۴۷j	۰/۵۱h	۰/۵۶g	۰/۵۹f	۰/۶۰e
ویتامین E (۵۰۰ قسمت در میلیون)	۰/۴۰m	۰/۴۲l	۰/۴۳k	۰/۴۷j	۰/۵۰i

میانگین‌هایی که دارای حرف مشترک هستند در سطح احتمال ۵درصد فاقد اختلاف معنی داری می باشند (دانکن).

* میلی گرم مالون آلدئید در کیلوگرم ماده خشک

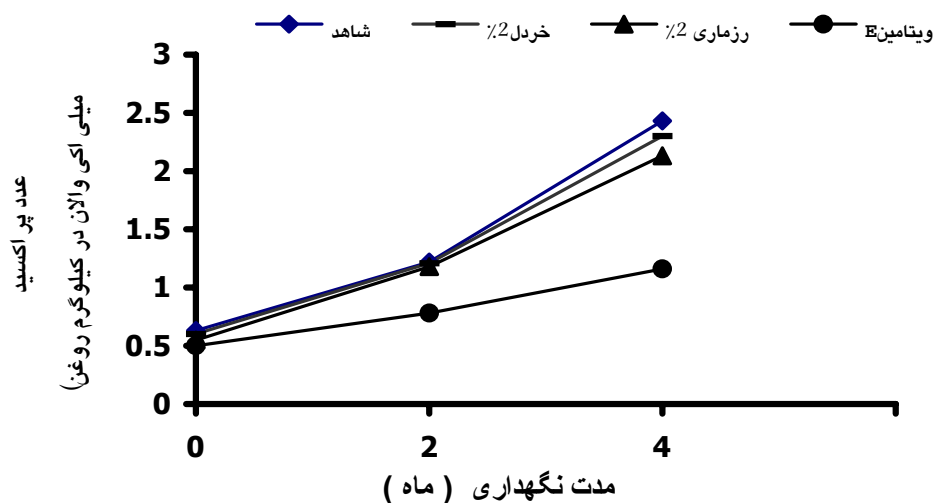
مواد و روش‌ها

نمونه‌های بیف برگر در کارگاه صنایع غذایی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان تولید شد. ۶ فرمول بیف برگر تهیه شد که تفاوت آنها در نوع ضد اکسیدان بکار برده شده بود. تیمارها شامل نمونه شاهد بدون ضد اکسیدان، نمونه حاوی ۱ درصد پودر خردل، نمونه حاوی ۲ درصد پودر خردل، نمونه حاوی ۱درصد رزماري، نمونه حاوی ۲ درصد رزماري و نمونه حاوی ۵۰۰ قسمت در میلیون آلفاتوکروفرول بود. برای تهیه هر نمونه مطابق جدول ۱ مواد اولیه با هم مخلوط شدند. برای بسته‌بندی از کاغذ روغنی و سپس کیسه‌های پلاستیکی استفاده شد. کلیه نمونه‌ها داخل کارتن در سردخانه ۱۸°C - برای مدت ۴ ماه نگهداری شدند. در ماههای ۱و۲و۳و۴ آزمایشات لازم روی آنها انجام گرفت. برای تعیین درصد چربی نمونه‌ها از روش اندازه‌گیری خشک و دستگاه سوکسله استفاده شد (۹). میزان پروتئین نمونه‌ها با روش ماکروکلدال اندازه‌گیری شد (۹). به منظور تعیین عدد پر اکسید ابتدا چربی نمونه‌ها استخراج شد (۹) و سپس روش استاندارد AOCs (۳) بکار برده شد. عدد پر اکسید نمونه‌ها در ابتدای تولید، ۲ و ۴ ماه بعد از تولید اندازه‌گیری شد. با استفاده از آزمایش اسید تیوباریتوریک، میزان مالون آلدئید تولید شده تعیین گردید (۲۳).

جدول ۱ - مواد بکاربرده شده در فرمول بیف برگر

مواد به کار برده شده	درصد
گوشت چرخ کرده گاو	۳۸/۰
سویا	۱۴/۴
آرد نان باگت	۱۲/۰
پیاز	۲۳/۰
روغن مایع	۰/۷
آب	۱۰/۵
نمک طعام	۱/۴

به منظور مقایسه نمونه‌های تولید شده، آزمونهای حسی انجام گرفت. در این آزمون‌ها طعم و رنگ نمونه‌ها ارزیابی و مقایسه شد. بدین منظور روش مقایسه چند تائی^۲ به کار برده شد. کلیه نمونه‌ها را به طور همزمان در اختیار داوران قرار داده و از آنها خواسته شد که پس از بررسی نمونه‌ها آنها را به ترتیب از بهترین به بدترین کنار هم مرتب کنند. سپس به بهترین نمونه عدد ۱ و به همین ترتیب به بدترین نمونه عدد ۶ تعلق گرفت. سپس با روش ترجیحی، محاسبات آماری بر روی نتایج



شکل ۱- اثر ضد اکسیدانهای مختلف روی میزان اتواکسیداسیون (عدد پراکسید) بیف برگرهای نگهداری شده در دمای ۱۸°C- به مدت ۴ ماه.

اعلام کردند که افزودن مقادیر ۰/۵ تا ۲ درصد خردل در به تعویق انداختن اکسیداسیون چربی گوشت خوک خرد شده پخته موثر بوده است و با افزایش درصد خردل خاصیت ضد اکسیدانی آن نیز افزایش می‌یابد.

نتایج حاصل از بررسی طعم و رنگ بیف برگرها در جداول ۴ و ۵ آمده است. مطابق روش ترجیحی، وقتی که تعداد داوران ۸ نفر و تعداد تیمارها ۶ عدد باشد در آن صورت تیمارهایی که جمع آنها بین ۱۷-۳۹ می‌باشد از نظر آماری در سطح ۵ درصد تفاوت معنی‌داری با هم ندارند (۱۲).

جدول ۴- نتایج آماری مقایسه طعم بیف برگرهای تولید شده پس از ۴ ماه انبارداری در دمای ۱۸°C-.

داوران	نمونه بیف برگر					
	شاهد (۱٪)	خردل (۲٪)	خردل (۱٪)	رزماری (۱٪)	رزماری (۲٪)	ویتامین E (۵۰۰ قسمت در میلیون)
۱	۱	۴	۶	۳	۵	۲
۲	۲	۴	۶	۳	۵	۱
۳	۲	۵	۶	۳	۴	۱
۴	۲	۵	۶	۳	۴	۱
۵	۲	۴	۶	۱	۵	۳
۶	۲	۴	۶	۱	۵	۳
۷	۲	۵	۶	۳	۴	۱
۸	۳	۴	۶	۱	۵	۲
جمع هر تیمار	۱۶	۳۵	۴۸	۱۸	۳۷	۱۴

طبق جدول ۳ پس از ۴ ماه نگهداری نمونه‌ها در دمای ۱۸°C-، میزان اکسیداسیون کلیه نمونه‌ها افزایش یافت. اما این افزایش در نمونه شاهد بیشتر از بقیه نمونه‌ها بوده است. به نحوی که میزان عدد TBA نمونه شاهد ۰/۷۳، نمونه حاوی ۲ درصد خردل، ۰/۶۹ و نمونه ۲ درصد رزماری، ۰/۶۰ و تیمار ویتامین E، ۰/۵۰ می‌باشد. و تفاوت کلیه تیمارها نیز در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار بوده است. به این ترتیب ویتامین E بیشترین تأثیر در جلوگیری از اکسیداسیون چربی را داشته و بعد از آن تیمارهای حاوی ۲ درصد رزماری و سپس ۲ درصد خردل در به تأخیر انداختن اکسیداسیون مؤثر بوده است.

بر اساس شکل ۱ پس از ۴ ماه نگهداری نمونه‌ها در دمای ۱۸°C-، میزان عدد پراکسید نمونه‌ها افزایش یافته اما میزان این افزایش در نمونه شاهد بیشتر از بقیه تیمارها بوده است به نحوی که عدد پراکسید نمونه شاهد بعد از ۴ ماه نگهداری در دمای ۱۸°C- به ۲/۴۳ رسیده در حالی که نمونه حاوی ۲ درصد خردل، ۲/۳، نمونه حاوی ۲ درصد رزماری ۲/۱۳ و تیمار ویتامین E، ۱/۱۶ بوده است.

اسکلین و همکاران (۲۰۰۲) نشان دادند که استخراج‌های محلول در آب رزماری از اکسیداسیون چربی و تغییر رنگ در فرآورده‌های بوقلمون پخته شده طی نگهداری در دمای ۴°C- جلوگیری می‌کند و بنابراین باعث بهبود کیفیت محصول و افزایش عمر انبارداری آن می‌شود. سالمی و همکاران (۱۹۹۳)

۹۵ درصد مشابه هم بوده و هر سه نسبت به شاهد و تیمار حاوی ویتامین E نامطلوب‌تر بوده‌اند. نتایج آماری مقایسه رنگ بیف برگها نیز بیانگر این موضوع است که نمونه‌های شاهد و تیمار ویتامین E از نظر رنگ مطلوبترین نمونه‌ها تشخیص داده شدند. و چهار تیمار دیگر در سطح آماری ۵ درصد تفاوت معنی‌داری با هم نداشتند و همگی نامطلوب شناخته شدند.

با توجه به نتایج به دست آمده از میزان اکسیداسیون چربی نمونه‌ها مشخص شد که افزودن رزماری و خردل، خصوصاً رزماری در به تعویق انداختن اکسیداسیون چربی مؤثر است. البته تأثیر آنها خیلی کمتر از تأثیر ویتامین E می‌باشد. و از طرف دیگر با توجه به اثر سوء خردل و رزماری در طعم و رنگ نمی‌توان مستقیماً آنها را اضافه کرد.

سپاسگزاری

از آقای مهندس بهمن بهرامی به جهت همکاری‌های ایشان در انجام این تحقیق و نیز از آقای مهندس رضا جمشیدیان و آقای مهندس علی مجیری به دلیل مساعدت‌های ایشان در زمینه محاسبات آماری این پژوهش، قدردانی می‌گردد.

جدول ۵ - نتایج آماری مقایسه رنگ بیف برگ‌های تولید شده پس از ۴ ماه انبارداری در دمای -18°C

داوران	نمونه بیف برگ					شاهد	جمع هر تیمار
	ویتامین E (۵۰۰ قسمت در میلیون)	رزماری (/۲)	رزماری (/۱)	خردل (/۲)	خردل (/۱)		
۱	۲	۶	۱	۵	۳	۴	۱۴
۲	۲	۵	۳	۶	۴	۱	۳۳
۳	۱	۶	۳	۵	۴	۲	۴۱
۴	۱	۶	۳	۵	۴	۲	۲۱
۵	۲	۶	۴	۵	۳	۱	۴۶
۶	۳	۵	۱	۶	۴	۲	۱۵
۷	۲	۶	۳	۴	۵	۱	۱۵
۸	۲	۶	۳	۵	۴	۱	۱۵
	۱۵	۴۶	۲۱	۴۱	۳۳	۱۴	۱۵۰

با توجه به جدول ۴ تیمارهای شاهد و ویتامین E به احتمال ۹۵ درصد از بقیه تیمارها مطلوب‌تر و تیمار حاوی خردل به میزان ۲ درصد نسبت به بقیه تیمارها طعم نامطلوب‌تری داشته است. و تیمارهای رزماری ۱ درصد و ۲ درصد و خردل ۱ درصد به احتمال

REFERENCES

- Ahn, J., I. U. Gron, & L. N. Fernando. 2002. Antioxidant properties of natural plant extracts containing polyphenolic compounds in cooked ground beef. *J. Food Sci.* 67 (4): 1364-1368.
- Allen, J. C. & R. J. Hamilton. 1989. Rancidity in Foods. 2nd ed. Elsevier Applied Science. New York. 244 pp.
- AOCS. Official and Tentative Methods. 1974. Am. Oil. Chem. Soc. Chicago. Vol: 2. Method: Cd 8-53.
- Benedict, R. C., E. D. Strange, & C. E. Swift. 1975. Effect of lipid antioxidants on the stability of meat during storage. *J. Agric. Food Chem.* 23(2): 167-173.
- Chang, S. S., B. O. Matijasevic, O. A. L. Hsieh, & C. L. Huang. 1977. Natural antioxidants from rosemary and sage. *J. Food Sci.* 42(4): 1102-1106.
- Chen, X. & D. U. Ahn. 1999. Lipid oxidation, volatiles and color changes of irradiated pork patties are effected by antioxidants. *J. Food Sci.* 64(1): 16-19.
- Cuverlier, M. E., C. Berset, & H. Richard. 1994. Antioxidant constituents in sage (*salvia officinalis*). *J. Agric. Food Chem.* 42: 665-669.
- Dziezjak, J. D. 1989. Spices. *Food Tech.* 43. January, 102-116.
- Egan, H., R. S. Kirk, & R. Sawyer. 1981. Pearson's Chemical Analysis of Foods. 8th ed. Churchill Livingstone. London. 591 pp.
- Giese, J. 1994. Spices and seasoning blends: A taste for all seasons. *Food Tech.* 48. April, 88-98.
- Greene, B. E. & T. H. Cumuze. 1981. Relationship between the TBA numbers and inexperienced panelists assessments of oxidized flavor in cooked beef. *J. Food Sci.* 47(1): 52-54.
- Kramer, A. & B. A. Twigg. 1966. Fundamentals of quality control for the food industry. The AVI Publishing Co. New York. 541 pp.

13. Liu, H. F., A. M. Booren, J. I. Gray, & R. L. Crackel. 1992. Antioxidant efficacy of oleoresin rosemary and sodium tripolyphosphate in restructured pork steaks. *J. Food Sci.* 57(4): 803-806.
14. Mahoney, J. R. J. & E. Graf. 1986. Role of alpha-tocopherol, ascorbic acid, citric acid and EDTA as oxidants in model systems. *J. Food Sci.* 51(5): 1293-1296.
15. Miles, R. S., F. K. Mckeith, P. J. Bechtel, & J. Novakofski. 1986. Effect of processing, packaging and various antioxidants on lipid oxidation of restructured pork. *J. Food Protect.* 49(3): 222-225.
16. Mitumoto, M., C. Faustman, R. G. Cassens, R. N. Arnold, D. M. Schaefer, & K. K. Scheller. 1991. Vitamins E and C improve pigment and lipid stability in ground beef. *J. Food Sci.* 56(1): 194-197.
17. Okayama, T., T. Imai, & M. Yamanoue. 1987. Effect of ascorbic acid and alpha-tocopherol on storage stability of beef steaks. *Meat Sci.* 21: 267-268.
18. Pearson, A. M. & T. A. Gillett. 1996. *Processed meats*. Chapman and Hall Publishing Co. New York. 448 pp.
19. Potter, N. N. & J. H. Hotchkiss. 1996. *Food Science*. 5th. ed. Chapman and Hall Publishing Co. New York. 608 pp.
20. Saleemi, Z. O., P. K. Janitha, P. D. Wanasundara, & F. Shahidi. 1993. Effect of low-pungency ground mustard seed on oxidative stability, cooking yield, and color characteristics of comminuted pork. *J. Agric. Food Chem.* 41: 641-643.
21. Scanlin, L., J. Wilson, & G. Schmidt. 2002. Rosemary extracts as inhibitors of lipid oxidation and color change in cooked turkey products during refrigerated storage. *J. Food Sci.* 67(2): 582-585.
22. Stoick, S. M., J. I. Gary, A. M. Booren, & D. J. Buckley. 1991. Oxidative stability of restructured beef steaks processed with oleoresin rosemary, tertiary butylhydroquinone, and sodium tripolyphosphate. *J. Food Sci.* 56(3): 597-600.
23. Tarladgis, B. G., B. M. Watts, & M. T. Younathan. 1960. A distillation method for the quantitative determination of malonaldehyde rancid food. *J. Am. Oil. Chem. Soc.* 34: 44.
24. Whang, K., E. D. Aberle, M. D. Judge, & I. C. Peng. 1986. Antioxidative activity of alpha-tocopherol in cooked and uncooked ground pork. *Meat Sci.* 17: 235-249.
25. WU, S. Y. & M. S. Brewer. 1994. Soy protein isolate antioxidant effect on lipid peroxidation of ground beef and microsomal lipids. *J. Food Sci.* 59(4): 702-706.

The Effect of Natural Antioxidants on Physiochemical Properties of Beefburger

E. KHOSRAVI¹, G. H. KABIR² AND SH. DOKHANI³

1, Instructor, Islamic Azad University of Khorasgan, Isfahan,

2, 3, Assistant Professor and Professor, Faculty of Agriculture,

Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran

Accepted. Jan. 7. 2004

SUMMARY

Restriction of use of artificial antioxidants has prompted an extensive research to replace synthetic antioxidants with natural ones. In this research the effect of α -tocopherol, mustard powder and rosemary on the extent of autooxidation in beefburger was evaluated. Six different samples were prepared as follows: reference, reference plus mustard (1 and 2%), reference plus rosemary (1 and 2%) and reference plus α -tocopherol (500 Parts Per Million). The samples were stored at $(-18^{\circ}\text{C} \pm 1)$ for 4 months. Results indicated significant difference among TBA or peroxide values in samples during cold storage ($p < 0.05$). Reference sample showed the highest TBA and peroxide values (0.64, 1.42) while, α -tocopherol showed the lowest ones (0.44, 0.81). α -Tocopherol, rosemary, and mustard exhibited the highest antioxidant properties respectively. Organoleptic evaluation of samples were done by multiple comparison which showed reference and α -tocopherol treatments were better than other treatments ($p < 0.05$).

Key words: Beefburger, Autooxidation of fat, Natural antioxidants.