تأثیر حرارت بر مواد مؤثره سیر

هدایت الله شیرزاد *
فاطمه تاجی **
محمود رفیعیان ***

*دکترای ایمنی‌شناسی، دانشیار دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، دانشکده پزشکی، مرکز تحقیقات سلولی و مولکولی
**کارشناس ارشد فیزیولوژی جانوری، دانشگاه پیام نور اصفهان
*** دکترای فارماکولوژی، استاد دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، مرکز تحقیقات گیاهان دارویی

تاریخ وصول:۱۳۸۹/۶/۱۷
تاریخ پذیرش: ۱۳۸۹/۹/۱۷

مولف مسئول: محمود رفیعیان
پست الکترونیک: Rafieian@yahoo.com

چکیده:

مقدمه و هدف: سیر یک منبع تغذیه ای و دارویی مهم، از فیتوکمیکال‌های آنتی‌اکسیدانت است که ممکن است در اثر پروسه‌های آماده‌سازی دست‌خوش تغییر شود. هدف از این مطالعه تعیین تأثیر حرارت بر میزان آلیسین، ترکیبات فنولی، فلاونوئیدی، فلاونولی و ظرفیت آنتی‌اکسیدان سیر بود.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه تجربی که در سال ۱۳۸۸ در دانشگاه علوم پزشکی شهر کرد انجام شد، از بوته‌های سیر تازه، مایکروویو شده و جوشانده شده عصارهٔ اتانولی تهیه و فعالیت آنتی‌اکسیدانی آنها در سیستم مدل لینولئیک و بتا کاروتن لینولئات ارزیابی شد. میزان ترکیب‌های فنولی، به روش رنگ سنجی فولین ـ سیوکالتیو و بر حسب اسید گالیک، میزان ترکیبات فلاونوئیدی و فلاونولی به روش رنگ سنجی کلرید آلومینیوم و روش روتین و میزان آلیسین، به روش اسپکتروفتومتری، اندازه گیری و با یکدیگر مقایسه شدند. داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزار SPSS و آزمون آماری تی دوطرفه تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها: سیر تازه، بیشترین و سیر تازه جوشانده شده، کمترین کارایی را در پیشگیری از اکسایش از خود نشان دادند($p<۰/۰۵$)، اما بین عصارهٔ سیر تازه و سیر تازهٔ مایکروویو شده تفاوت معنی‌داری، دیده نشد($p>۰/۰۵$). میزان ترکیبات فنولی و فلاونوئیدی در سیر تازه بیشترین و سپس در سیر تازه مایکروویوشده و در نهایت سیر تازه جوشانده شده، کمترین مقدار بود($p<۰/۰۵$). میزان آلیسین به ترتیب در عصاره سیر تازه بیشترین مقدار، سپس در عصاره سیر تازه مایکروویو شده و در نهایت در سیر تازه جوشانده شده کمترین مقدار بود($p<۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج فوق توصیه میشود سیر به شکل تازه مصرف گردد و یا بعد از پخت غذا به آن اضافه شود تا ترکیبات فنولی، فلاونوئیدی و آنتی‌اکسیدانی آن حفظ گردد.

واژه‌های کلیدی: مواد آنتی‌اکسیدان، سیر، فلاونوئید

مقدمه

عدم تعادل بین عوامل اکسید کننده و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی موجود در بدن می‌تواند خطر ابتلا به سرطان و بیماری‌های قلبی- عروقی را افزایش دهد(۱). میوه‌ها و سبزی‌جات دارای طیف وسیعی از ترکیبات فنولی و کاروتنوئیدی هستند که خاصیت آنتی‌اکسیدانی دارند. مشاهده شده است که ارتباط شدیدی بین مصرف میوه و سبزی و کاهش ابتلا به بیماری‌های قلبی ـ عروقی، سرطان، آلزایمر، دیابت و مشکلات جسمی- روانی ناشی از پیری وجود دارد(۲).

ویتامین E، سلنیوم، بتاکاروتن و ترکیبات شیمیایی مانند بوتیلین هیدروکسی تولوئن و بوتیلین هیدروکسی آنیزول دارای خاصیت آنتی‌اکسیدانی بوده و می‌توانند مانع اکسید شدن غشاء شوند، اما به علت سمی‌بودن، استفادهٔ وسیع از آنها محدود شده است. بنابراین تحقیق بر روی ترکیبات طبیعی با خاصیت آنتی‌اکسیدانی، ضروری می‌نماید. ترکیبات گیاهی از جمله اسانس‌ها و عصاره ترکیبات فلاونوئیدی بعضی گیاهان، دارای خاصیت آنتی‌اکسیدانی می‌باشند و در مقایسه با ترکیبات شیمیایی سنتتیک، در مقادیر کنترل نشده دارای عوارض جانبی کمتری هستند(۳). سیر، با نام علمی *Allium sativum*، متعلق به تیره Alliaceae بوده که گیاهی علفی، دارای پیاز مرکب و حاوی چند بولب کوچک(٤) و دارای مواد دارویی مؤثری مانند روغن‌های فرار، موسیلاژ، املاح معدنی، آلیئین، آلیسین، آنزیم آلیناز، اینولین، ویتامین‌های A، B و C می باشد(٥). سیر دارای خاصیت آنتی‌اکسیدانی بوده و بر روی برخی سرطان‌ها اثر درمانی دارد(۷ و٦). مطالعه لانزوتی[1](۲۰۰٦) نشان داد که اجزای قطبی همچون پلی‌فنول‌ها در پختن و ذخیره کردن بیشتر پایدار می‌مانند(۸)، ولی مطالعه گازانی و پاپتی[2] (۱۹۹۸) نشان داد که حرارت می‌تواند روی فعالیت آنتی‌اکسیدان سیر، تأثیر بسزایی داشته باشد(۹). در مطالعه نن‌سینی و همکاران[3](۲۰۰۷) بر روی ارزیابی خواص آنتی‌اکسیدان گونه‌های سیر رشد یافته وحشی در ایتالیا، نشان داده شد که ارزیابی اثرات آنتی‌اکسیدان سبزی‌جات و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی آنها، باید بر بیشتر از یک روش، پایه ریزی شود، گرچه این روش‌ها دارای اختلافات جزیی هستند(۱۰).

با توجه به نتایج حاصل از مطالعه‌های مختلف، در زمینه فعالیت آنتی‌اکسیدانی سیر و احتمال ارتباط آن با ترکیبات فنولی و اجزاء فلاونوئیدی و از همه مهم‌تر، نسبت دادن قسمت عمده درمانی سیر، به ترکیبات آنتی‌اکسیدانی سیر و این که کاربرد اشکال مختلف سیر (تازه، مایکروویو شده و جوشانده شده) می‌تواند در تعیین فعالیت آنتی‌اکسیدانی و میزان آن، اثرگذار باشد، لذا این تحقیق، با هدف تعیین تأثیر حرارت بر مواد موثره سیر انجام شد.

1-Lanzotti
2- Gazzani & Papetti
3-Nencini et al

مواد و روش‌ها

این مطالعه تجربی در سال ۱۳۸۸ در مرکز تحقیقات گیاهان دارویی دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد انجام شد. در این مطالعه پس از تهیه سه نمونه عصاره هیدروالکلی سیر شامل؛ عصاره سیر تازه، مایکروویو و جوشانده شده به روش نمونه‌گیری آسان، قدرت آنتی‌اکسیدانی، میزان ترکیبات فنولی، فلاونوئیدی، فلاونولی و میزان آلیسین موجود در آنها تعیین شد. برای این منظور سیر تازه فریدون شهر اصفهان، جمع‌آوری و به روش خیساندن (ماسراسیون) عصاره‌گیری شد. در بخشی از آزمایش، مقدار ۵۰ گرم از سیر تازه، بعد از خرد کردن و نگهداری به مدت نیم ساعت در دمای اتاق و سپس به مدت ۳۰ ثانیه در اجاق مایکروویو با توان ٦۰۰ وات، عصاره‌گیری شد(۱۱). در بخش دیگر این آزمایش مقدار ۵۰ گرم از بوته سیر تازه بعد از خرد کردن و نگهداری به مدت نیم ساعت، در دمای اتاق عصاره‌گیری گردید. مقداری از سیر تازه را نیز بعد از خرد کردن و نگهداری به مدت نیم ساعت در دمای اتاق برای مدت ۳۰ دقیقه در دمای ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد جوشانده و عصاره‌گیری انجام شد(۱۲).

برای تهیه عصاره اتانولی گیاه سیر ابتدا میزان ۵۰ گرم سیر خرد شده را در بالن یک لیتری ریخته و مقدار ٤۰۰ سی‌سی الکل اتیلیک ۹٦ درجه، به آن اضافه و به مدت ۲٤ ساعت روی دستگاه تکان دهنده، قرار داده شد. سپس عصاره حاصل به وسیله کاغذ صافی و قیف بوخنر صاف و بر روی تفاله باقی مانده، الکل اتیلیک ۷۰ درصد ریخته شد. بعد از ۲٤ ساعت دوباره صاف شده و به عصاره اول اضافه گردید. بعد از آن عصاره در دستگاه تقطیر در خلاء در دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد و دور چرخش ۷۰ تقطیر شد، تا زمانی که حجم باقی مانده به یک پنجم حجم اولیه رسید. در این حالت مخزن عصاره، از دستگاه جدا و عصاره باقی مانده بعد از سرد شدن، سه مرتبه و هر بار با حجم ۵۰ سی‌سی کلروفرم دکانته شد. باقی مانده در ظرف پتری با وزن معلوم ریخته شد و در دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد در آون، خشک گردید. بعد از این که عصاره کاملاً خشک شد، وزن گردید(۱۳). میزان عصاره خشک به دست آمده ۳ گرم بود که تا زمان استفاده، در دمای ۷۰ــ درجه سانتی‌گراد نگهداری شد(١٤).

برای تعیین قدرت آنتی‌اکسیدانی در مدل اسید لینولئیک ۲ سی‌سی محلول عصاره از سه نمونه عصاره سیر تازه، مایکرو ویو و جوشانده شده با غلظت ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر، ۲ سی‌سی محلول ۲/۵۱ درصد اسید لینولئیک در اتانول، ٤ سی‌سی بافر فسفات ۰/۰۵ مولار با pH=۷ و ۲ سی‌سی آب مقطر در یک شیشه در پیچ‌دار مخلوط و به آون ٤۰ درجه سانتی‌گراد منتقل شد. بعد از گذشت ٦ و۱۲ ساعت، جذب نمونه به روش تیوسیانات، اندازه‌گیری و این عمل هر ۱۲ ساعت تکرار شد. برای خواندن جذب نمونه‌ها ۰/۱ سی‌سی از امولسیون با ۹/۷ سی‌سی اتانول ۷۵ درصد و ۰/۱ سی‌سی محلول ۰/۰۲ مولار کلرید فرو در اسید کلریدریک ۱۰ درصد، مخلوط شد.

بعد از گذشت زمان ۳ دقیقه، به این مخلوط ۰/۱ سی‌سی تیوسیانات آمونیوم ۳۰ درصد اضافه و سپس جذب محلول در طول موج ۵۰۰ نانومتر خوانده شد. اساس این روش اکسایش آهن دو ظرفیتی به وسیله پراکسیدهاست. آهن سه ظرفیتی به وجود آمده با تیوسیانات آمونیوم، کمپلکس قرمز رنگی ایجاد کرد. کمپلکس به وجود آمده در طول موج ۵۰۰ نانومتر، دارای بیشترین جذب بوده که به عنوان شاخصی از میزان پراکسید موجود، در نظر گرفته شد (۱۵).

برای ارزیابی فعالیت آنتی‌اکسیدانی، در مدل بتا کاروتن لینولئات ابتدا در یک لوله آزمایش ۰/۵ سی‌سی کلروفرم، ۵ سی‌سی بتا کاروتن(۰/۲ میلی‌گرم)، ۲۰ سی‌سی لینولئیک اسید(۲۰ میلی‌گرم) و ۰/۲ سی‌سی توین ٤۰ (۲۰۰ میلی‌گرم) با یکدیگر ترکیب شدند. سپس لوله در درجه حرارت ۵۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۰ دقیقه به منظور زدودن کلروفرم انکوبه شد. محلول حاصل با آب دو بار تقطیر، رقیق شد و ٤ میلی لیتر از این محلول با نمونه‌ها به شکل زیر ترکیب شد. کنترل شامل ۰/۲ سی‌سی اتانول و محلول نمونه با ۰/۲ سی‌سی اتانول و ۰/۰۵ سی‌سی عصاره سیر آماده شد. جذب نوری نمونه‌ها در طول موج ۴۷۰ نانومتر خوانده شدند. نمونه‌ها در ۵۰ درجه سانتی‌گراد در بن ماری انکوبه شدند. فعالیت آنتی‌اکسیدان بر اساس توانایی نمونه‌ها در ممانعت از شستن بتا کاروتن ارزیابی شد(١٦).

میزان ترکیب‌های فنولی کل، بر اساس روش رنگ سنجی فولین ـ سیوکالتیو و بر حسب اسید گالیک، اندازه‌گیری شد(۱۷).

میزان فلاونوئید کل به کمک روش روتین رنگ سنجی کلرید آلومینیوم اندازه‌گیری شد(۱۸).

فلاونول کل نیز مانند ترکیب‌های فنولی به کمک روش رنگ‌سنجی کلرید آلومینیوم، بر حسب روتین تعیین شد(۱۹).

برای اندازه‌گیری آلیسین ابتدا ۲ـ نیترو ۵ـ بنزوئیک اسید و سپس به روش رنگ‌سنجی میزان آلیسین تعین شد(۲۰).

اندازه‌گیری مقادیر فنول، فلاونول و فلاونوئید کل، حداقل سه بار تکرار و مقادیر متوسط حاصل از سه بار تکرار در هر نمونه عصاره(سه نمونه عصاره) با استفاده از میانگین و انحراف معیار به صورت توصیفی گزارش گردید. داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزار SPSS [۲] و آزمون آماری تی دوطرفه[۳] تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها

نتایج نشان داد طبق مدل اسیدلینولئیک قدرت آنتی‌اکسیدانی در عصاره سیر تازه بیشترین مقدار و در عصارهٔ سیر تازهٔ جوشانده شده، کمترین مقدار بود. مقایسه میزان جذب نوری در سیر تازه

1-Folin-Ciocalteu
2-Statistical Package for Social Sciences
3-Two-Tailed T-Test

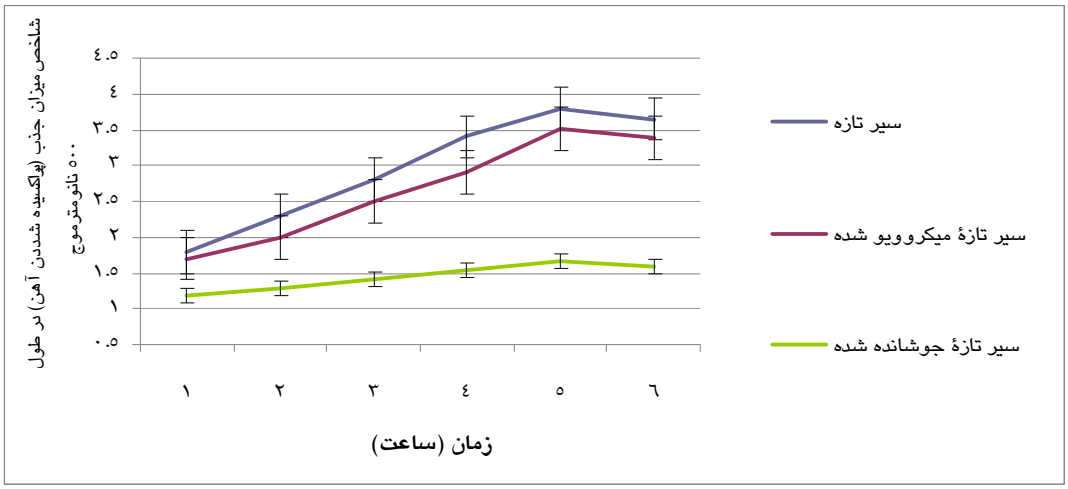
جوشانده شده و تازه مایکروویو شده تفاوت معنی‌داری را نشان داد($p<۰/۰۵$)، اما بین عصاره سیر تازه با سیر مایکروویو شده، تفاوت معنی‌داری، دیده نشد($p>۰/۰۵$). مقایسه شاخص جذب نوری عصاره‌های سیر تازه، سیر تازه مایکروویو شده و سیر تازه جوشانده شده در نمودار ۱ آورده شده است.

طبق مدل بتا کاروتن لینولئات برای ارزیابی قدرت آنتی‌اکسیدانی، میزان قدرت آنتی‌اکسیدانی در عصاره سیر تازه بیشترین مقدار و سپس به ترتیب؛ در عصاره سیر مایکروویو شده و در نهایت در عصاره سیر تازه جوشانده شده، کمترین مقدار بود. مقایسه میزان جذب عصاره سیر تازه مایکروویو شده با عصاره سیر تازه تفاوت معنی‌داری را نشان نداد($p>۰/۰۵$). میزان جذب بتا کاروتن، در انواع مختلف عصاره های سیر، در نمودار ۲ آورده شده است.

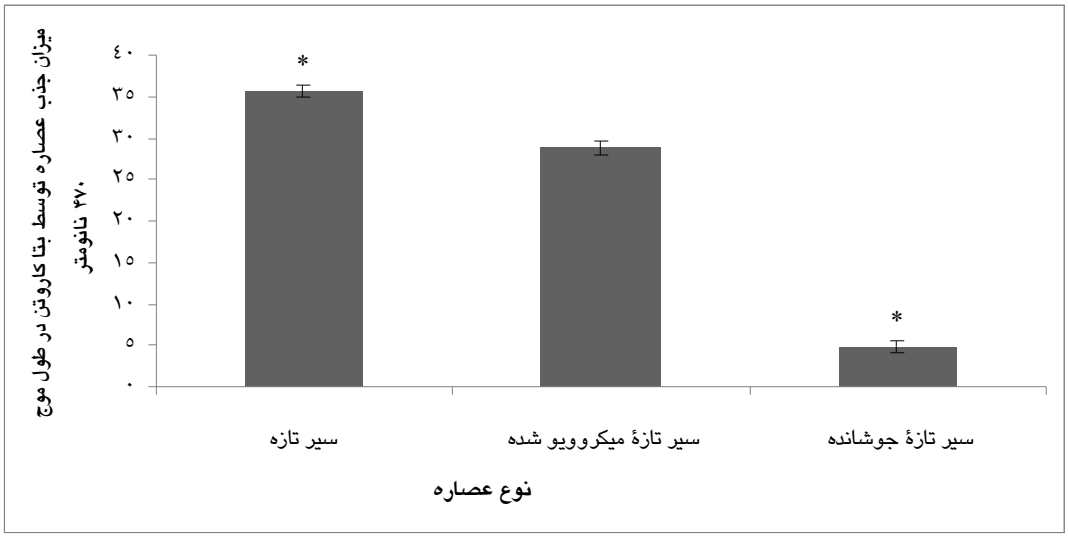
مقایسه میزان فنول کل موجود در انواع عصاره‌ها، نشان داد که بین عصاره سیر تازه با انواع عصاره‌های دیگر تازهٔ مایکروویو شده و جوشانده شده، تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($p<۰/۰۵$). مقایسه میزان فنول موجود در سیر تازه و سیر تازه جوشانده شده، تفاوت معنی‌داری را نشان داد ($p<۰/۰۰۱$)(نمودار۳)، ولی مقایسه فنول کل دو نوع عصاره سیر مایکروویوشده و جوشانده شده تفاوت معنی‌داری نشان نداد($p>۰/۰۵$).

مقایسه میزان فلاونوئید موجود در سیر تازه و سیر تازه جوشانده شده، تفاوت معنی‌داری را نشان داد($p<۰/۰۰۱$). مقایسه میزان فلاونول موجود در انواع عصاره‌ها، نشان داد که بین سایر گروه‌ها در مقایسه با هم، تفاوت معنی‌داری وجود ندارد($p>۰/۰۵$).

میزان آلیسین به ترتیب در عصاره‌های سیر تازه بیشترین مقدار، سپس در عصاره سیر تازه مایکروویوشده و در نهایت در سیر تازه جوشانده شده، کمترین مقدار بود. تفاوت معنی‌دار بین عصاره سیر تازه و سیر تازه ی جوشانده شده در میزان آلیسین دیده شد($p<۰/۰۵$).

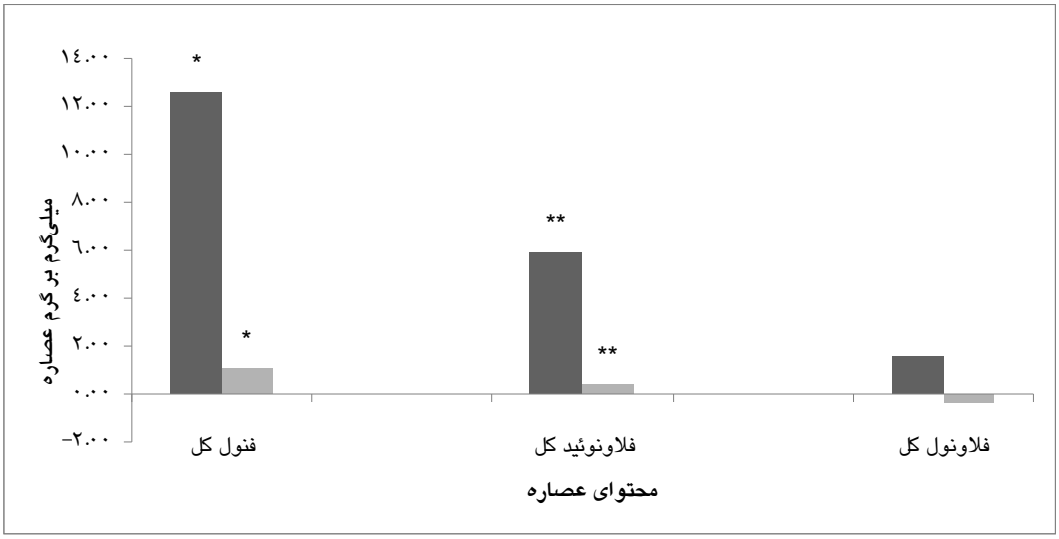


نمودار ۱: مقایسه قدرت آنتی‌اکسیدانی در انواع مختلف عصاره‌های سیر، طبق مدل اسید لینولئیک.



نمودار ۲: مقایسه قدرت آنتی‌اکسیدانی در انواع مختلف عصاره های سیر، طبق مدل بتا کاروتن لینولئات

* تفاوت معنی‌دار بین عصاره سیر تازه و سیر تازه جوشانده شده (p<۰/۰۵)



نمودار ۳: مقایسه میزان فنول، فلاونوئید و فلاونول کل موجود در عصاره ها ی سیر تازه و تازه جوشانده شده

* تفاوت معنی‌دار در میزان فنول و فلاونوئید کل بین عصاره‌ها (p۰/۰۵)

بحث و نتیجه‌گیری

میوه‌ها و سبزی‌جات، دارای طیف وسیعی از ترکیبات فنولی و کاروتنوئیدی هستند که خاصیت آنتی‌اکسیدانی دارند(۲). در این بین، عصاره ترکیبات فلاونوئیدی بعضی گیاهان هم، دارای خاصیت آنتی‌اکسیدانی می‌باشند(۳). سیر دارای خاصیت آنتی‌اکسیدانی بوده و بر روی برخی سرطان‌ها اثر درمانی داشته است(۷ و٦). هدف مطالعه حاضر، تعیین تأثیر حرارت بر برخی مواد مؤثره سیر بود.

نتایج این مطالعه نشان داد عصاره سیر تازه در مقایسه با عصاره سیر تازه مایکروویو شده و سیر تازه جوشانده دارای قدرت آنتی‌اکسیدانی بیشتری است. از طرفی میزان ترکیبات فنولی، فلاونوئیدی و آلیسین موجود در سیر تازه در مقایسه با انواع دیگر عصاره‌های سیر، بیشتر بود. مطالعات نشان دادند، یک رژیم با کالری محدود کننده، کاهش صدمه اکسیداتیو و تغییر میزان تقسیم سلول و یا آپوپتوز را به دنبال دارد(۲۱). داشتن این رژیم غذایی با مصرف انواع سبزی‌جات که محتوای کالری پایینی دارند، همراه می‌شود. سبزی‌جات معمولاً در حالت‌های تازه یا با فرآیندهای پختن، مصرف می‌شوند(۲۱). به نظر می‌رسد که پیاز نیز برخی از ترکیب‌های مؤثر خود را با حرارت از دست می‌دهد(۲۲). فرآیندهایی مانند مایکروویو کردن می‌توانند بر بافت سیر تأثیر بگذارند(۲۳).

در مطالعه حاضر، بالاتر بودن کل ترکیب‌های اندازه‌گیری شده در سیر تازه، به خاطر تازه بودن آن و حفظ سایر ترکیب‌های موجود درآن می‌تواند باشد. به طوری که سیر تازه با داشتن سایر ترکیب‌های محلول در آب و محلول در چربی و هم‌چنین حفظ آنها در پروسه تهیه عصاره، به نظر می‌رسد که ترکیب‌های فنولی، فلاونوئیدی و میزان آلیسین موجود در خود را نسبت به دیگر انواع سیر، بهتر حفظ کرده باشد. حرارت، احتمالاً مواد مؤثر یا آنزیم‌های مؤثر در تولید مواد مؤثره را کم کرده است و در سیر تازه، فرصت بیشتری به آنزیم آلیناز، برای تولید آلیسین داده شده است. هم‌چنین فرآیندی همچون پختن، دیواره سلول را نرم کرده و استخراج کاروتنوئیدها را تسهیل می‌کند و منجر به خروج آنها در آب و کاهش میزان آنها در بافت می‌شود(۲٤).

مطالعه‌های دیگر هم نشان دادند که در طول پختن با تغییر درجه حرارت، ویتامین‌های موجود در سبزی‌ها کاهش می‌یابند(۲۵). به نظر می‌رسد که در مطالعه حاضر، سیر تازه با دور بودن از فرآیندهایی هم‌چون پختن، سایر ترکیب‌های خود را بهتر حفظ کرده است و هم این که آلیسین آن تحت حرارت قرار نگرفته است. پس کاملاً منطقی است که سیر تازه در مقایسه با انواع دیگر سیر، ترکیب‌هایی هم‌چون کاروتنوئیدها و ویتامین‌های خود از جمله A، B و C را بهتر حفظ کرده است. به نظر می‌رسد که در مطالعه حاضر، اعمال خاصیت آنتی‌اکسیدانی در سیر تازه، تا حدی هم به وجود ویتامین‌های فوق، مربوط بوده باشد. مکانیسم فعالیت‌های آنتی‌اکسیدانی از سوی ویتامین‌های فوق با اعمال اثر رباینده‌گی یا جذب کنندگی مؤثر رادیکال‌های آزاد بوده و از این رو می‌توانند بیومولکول‌هایی چون پروتئین‌ها، لیپیدها و اسیدهای نوکلئیک را از آسیب اکسیداتیو، محافظت کنند و بدین وسیله مقدار بازهای تغییر یافته اسیدهای نوکلئیک بالقوه موتاژنیک ناشی از اکسیداتیو را، کاهش دهند(۲٦).

در بخشی از مطالعه حاضر، مشخص شد که عصاره سیر تازه مایکروویو شده، بعد از سیر تازه، دارای قدرت آنتی‌اکسیدانی بیشتری است و در جایگاه دوم قرار دارد. مطالعه‌ها نشان دادند که فعالیت آنتی‌اکسیدانی به روش پختن، قدرت زیستی فنول‌ها (۲۷)، درجه حرارت، برش دادن و خرد کردن وابسته است(۲۳). قبلاً نیز مشخص شد که فعالیت آنتی‌اکسیدانی سبزیجاتی که در آون مایکروویو پخته می‌شوند، نسبت به آنهایی که در آب جوش پخته می‌شوند، عموماً بالاتر است(۲۸). احتمالاً دلیل این موضوع، آن است که گرمای مایکروویو، در مقایسه با پروسه‌ای مانند جوشاندن، رهاسازی آسکوربیک اسید (ویتامین C) و یا دیگر آنتی‌اکسیدان‌ها را از بافت‌های پخته تحریک نمی‌کند(۲۸). از طرف دیگر آلیسین موجود در سیر، ترکیب‌های هیدروکسیل را بعد از فرآیندی هم‌چون مایکروویو کردن حفظ می‌کند (۲۹).

هم‌چنین مشخص شد که عصاره سیر تازه جوشانده شده، دارای کمترین قدرت آنتی‌اکسیدانی است و در جایگاه سوم قرار دارد و سایر ترکیب‌های موجود در آن، کمترین مقدار است. مطالعه‌ها نشان دادند که در پروسه‌هایی هم‌چون پختن با فشار، یک کاهش ٦٤ درصدی در کل کاروتنوئیدها و یک کاهش ٤٩ درصدی در میزان کل فنول‌ها اتفاق می‌افتد(۳۰). کمپلکس پروتئین‌های فنولی در هنگام پخت در آب یافت می‌شوند(۳۱). گرچه کل فنول‌ها معمولاً در سبزی‌جات، در پکتین یا شبکه سلولزی نگه‌داری می‌شوند، اما رها شدن آنها در طول پروسه حرارتی، به اثبات رسیده است. گاهی اوقات افزایش فنول‌ها به صورت جداگانه، به خاطر تأثیر گرما بر ساختارهای مولکولی بزرگ و شکسته شدن آنها و رها شدن پیوندهای گلیکوسیدیک فنولیک که با عوامل فولین ــ سیوکالیتو بهتر واکنش می‌دهند، اتفاق می‌افتد(۳۰). پس بالا بودن میزان ترکیب‌های فنولی سیر تازه مایکروویو شده در مطالعه حاضر نسبت به سیر جوشانده شده کاملاً منطقی به نظر می‌رسد.

مطالعه‌ها نشان دادند که جوشاندن، فعالیت آنتی‌اکسیدانی را به وسیله کاهش آسکوربیک اسید کاهش می‌دهد. در حالی که فعالیت آنتی‌اکسیدانی بالاتر، با غیر فعال کردن آنزیم‌های اکسیداتیو، همچون آسکوربات اکسیداز اتفاق می‌افتد(۳۲). به نظر می‌رسد که جوشاندن منجر به کاهش کل فلاونول موجود در سیر می‌شود. بررسی‌ها نشان دادند که روش جوشاندن سیر، برای مدت زمان ۲۰ دقیقه به از دست دادن بالاترین فعالیت رادیکال‌خواری در محدوده ۵۰-۳۰ درصدی در بیشتر سبزی‌جات منجر شده است(۲۸).

در مجموع چنین نتیجه‌گیری می‌شود که عصاره سیر تازه دارای ظرفیت آنتی‌اکسیدانی، میزان ترکیبات فنولی، فلاونوئیدی و فلاونولی بیشتری در مقایسه با سیر حرارت دیده می‌باشد. بنابراین بررسی مکانیسم دقیق مولکولی این اثرات، جداسازی سایر ترکیب‌های مؤثر موجود در این عصاره‌ها و نیز تعیین

مکانیسم تأثیر ترکیبات مؤثره خالص جداسازی شد و مقایسه ترکیب‌های موجود در بخش‌های مختلف گیاه توصیه می‌شود. هم‌چنین بررسی چگونگی اثر گذاری روش‌های آماده‌سازی یا پروسه‌هایی که عصاره‌ها برای آماده شدن در آن قرار می‌گیرند، ضروری به نظر می‌رسد.

تقدیر و تشکر

این تحقیق با حمایت مالی معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد صورت گرفت. بدین وسیله از معاونت پژوهشی و کارکنان مرکز تحقیقات گیاهان دارویی دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد تشکر و قدردانی می‌گردد.

The Effect of Heating on Useful Components of Garlic

Shirzad H[*],
Taji F[**],
Rafieian M [***].

[*] Associate Professor in Immunology, Cellular and Molecular Research Center, Shahrekord University of Medical Sciences, Shahrekord, Iran.
[**]MSc in Physiology, Payam Nor University,Isfahan, Iran.
[***]Professor in Pharmacology, Medical Plants Research Center, Shahrekord University of Medical Sciences, Shahrekord, Iran.

Received:09/10/2010
Accepted:08/12/2010

Corresponding Author: Rafieian M
Email: Rafieian@yahoo.com

ABSTRACT:

Introduction & Objective: Garlic (*Allium sativum*. L.) is an important dietary herb which its useful compounds may be altered during different processes. The aim of this study was to evaluate the effect of heating on the amounts of allicin, felavonol, felavonoid, total phenolic components, and antioxidant capacity of garlic.

Materials & Methods: In this experimental study which was conducted at Shahr-e-Kord University of Medical Sciences in 2009, the alcoholic extract of fresh, micro waved, and boiled garlic were prepared. Then, their antioxidant capacities were evaluated in linoleic acid and ß-carotene linoleate system. The phenolic contents were measured with Folin–ciocalteu method, felavonoid or felavonol contents with aluminum coloride method, and allicine contents with spectrophotometry method. Collected data were statistically analyzed using the SPSS software. Differences between the means of groups were evaluated by a two-tailed t-test for independent samples.

Results: The fresh and fresh boiled garlic had the highest and lowest antioxidant activities, respectively ($P<0.05$) while no difference was found between fresh and micro waved garlic ($P>0.05$). The flavonoid and phenolic compounds in fresh garlic were more than micro waved or boiled garlic. The allicin content in fresh garlic was also higher then micro waved or boiled garlic ($P<0.05$). All of these components were low in boiled garlic.

Conclusion: Fresh garlic has the most useful compounds and consumption of this form of the vegetable is recommended.

Key Words: Garlic, Antioxidant Activity, Flavonoid

REFERENCES:

1.Liu RH, Hotchkiss JH. Potential genotoxicity of chronically elevated nitric oxide: a review. Mutat Res 1995; 339: 73–89.
2.Liu RH. Health benefits of fruit and vegetables are from additive and synergistic combinations of phytochemicals. Am J Clin Nutr 2003; 78 (1): 517S – 20S.
3.Ginsberg HN, Karmally W. Nutrition, lipids, and cardiovascular disease. In: Stipanuk MH, ed. Biochemical and Physiological Aspects of Human Nutrition. Philadelphia, PA: W.B. Saunders Company, 2000, pp. 917-44.
4.Rahman K. Historical perspective on garlic and cardiovascular disease. J Nutr 2001; 131, 977-79S.
5.Shimon LJW, Rabinkov A, Shin I, Miron T, Mirelman D, Wilchek M, Frolow F. Two structures of alliinase from Allium sativum L: apo form and ternary complex with aminoacrylate reaction intermediate covalently bound to the PLP cofactor. J Mol Biol 2007; 366: 611–25.
6.Lu HF, Sue CC, Yu CS, Chen SC, Chen GW, Chung JG. Diallyl disulfide (DADS) induced apoptosis undergo caspase-3 activity in human bladder cancer T24 cells. Food Chem Toxicol 2004; 42(10): 1543-52.
7.Xiao D, Choi S, Johnson DE, Vogel VG, Johnson CS, Trump DL, et al. Diallyl trisulfide-induced apoptosis in human prostate cancer cells involves c-Jun N-terminal kinase and extracellular-signal regulated kinase-mediated phosphorylation of Bcl-2. Oncogene 2004; 23(33): 5594-6.
8.Lanzotti V. The analysis of onion and garlic. J Chromatogr 2006; 1112(1-2):3–22.
9.Gazzani A, Papetti G. Antiprooxidant activity of water soluble components of some common diet vegetables and the effect of thermal treatment, Journal of Agricultural and Food Chemistry 46 1998; (10): 4118–22.
10.Nencini C, Cavallo F, Capasso A, Franchi GG, Giorgio G, Micheli L. Evaluation of antioxidative properties of Allium species growing wild in Italy. Phytother Res 2007; 21: 874–8.
11.Song K, Milner JA. The influence of heating on the anticancer properties of garlic. Journal of Nutrition 2001; 131: 1054S-7S.
12.Prasad K, Laxdal VA, Raney BL. Evaluation of hydroxyl radical-scavenging property of garlic. Mol Cell Biochem 1996; 154: 55-63.
13.Samsam H. Extracting of assertive materials of herbs and method of their recognition and evaluation. Tehran: Mani pub; 1371; 293.
14.Baghalian K, Ziaei SA, Naghavi MR ,Naghdiabadi H. Evalution of pre-cuture of Iranian garlic echotypes from the allicin amountspoint of view and their botanic characteristics. Quartely Journal of Herbal Medicine 2004; 13:50-9.
15.Farhoosh R, Golmovahhed GA , Khodaparast MH. Antioxidant activity of various extracts ofold tea leaves and black tea wastes (Camelliasinensis L). Food Chem2007; 100(1): 231- 6.
16.Jayaprakasha,GK. Evaluation of antioxidant activities and antimutagenicity of turmeric oil: a byproduct from curcumin production. Z Naturforsch 2002; 57: 828–35.
17.Singleton V L, Rossi J R. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungestic acid reagent. American Journal of Enology and Viticulture 1965; 16: 144-58.
18.Pourmorad F, Hosseinimehr SJ, Shahabimajd N. Antioxidant activity phenol and flavonoid contents of some selected Iranian medicinal plants. African Journal of Biotechnology 2006; 5: 1142-5.
19.Loziene K, Venskutonis PR, Sipailiene A , Labokas J. Radical scavenging antibacterial properties of the extracts from different Thymus pulegioides L. chemotypes. Food Chem 2007; 103(2): 546-59.
20.Miron T, Rabinkov A, Mirelman D, Weiner L, Wilchek M. A Spectrophotometric Assay for Allicin and Alliinase (Alliin lyase) Activity: Reaction of 2-Nitro-5-thiobenzoate with Thiosulfinates. Analitical Biochemistry 1998; 265 (2): 317-25.
21.Hwang ES, Bowen PV. DNA damage, abiomarker of carcinogenesis: its measurement and modulation by diet and environment. Crit Rev Food SicNutr 2007; 47: 27-50.
22.Makris DP, Rossiter JT. Domestic processing of onionbulbs (Allium cepa) and asparagus spears (Asparagus officinalis) effect on flavonol content and antioxidant status. J Agr Food Chem 2001; 49: 3216–22.
23.Zhan D, Hamauzuy M. Phenolics, ascorbic acids and antioxidant activity of broccoli and their changes during conventional and microwave cooking. Food Chem 2004; 88: 503-9.

24.Rodriguez-Amaya DB. Changes in carotenoids processing and storage of foods. Arch Latinoam Nutr. 1999; 49: 38S-47S.
25.Lin Ch-H, Chang Ch-Y. Textural change and antioxidant properties of broccoli under different cooking treatments. Food Chem 2005; 90: 9-15.
26.Wanda BD, Angieszeka B, Danuta MG.Capcinogenic and Anticarcinogenic Food components. Translated to Persian by: Zoghi E, Salar Amoli G. 1th ed.Tehran: Pardis baran Pub; 1387; 154.
27.Sultana B, Anwas F, Iqbal S. Effect of different cooking methods on the antioxidant activity of some vegetables from Pakistan. Int J Food Sci Technol 2007; 13: 26-9.
28.Jimenez –Monreal AM, Garcia-Diz L, Martinez-Tome M, Mariscal M, Murcia AM. Influence of cooking methods on antioxidant activity of vegetables. J Food Sci 2009;74(3): 97-103
29.Pedraza-Chaverri J, Medina-Campos ON, Avila-Lombardo R, Zuniga-Bustos A, Orozco-Ibara M. Reactive oxygen species scavenging capacity of different cooking garlic preparation. Life Sci 2006; 78:761-70.
30.Bunea A, Andjfldkovic Y, Socaciu S, Bobis O, Neacsu M, Verhe R, et al. Total and individual carotenoid and phenolic acids content in fresh refrigerated and processed spinach (Spinacis oleracea L). Food Chem 2008; 108: 649-56.
31.Barroga FC, Laurena AC, Mendoza EMT. Pholyphenol in Mung bean (Vigna radiate, L. Wilkzek): Determination and removal. J Agric Food Chem 1985;33: 1006-9.
32.Yamaguchi T, Mizobuchi T, Kajikawa R, Kawashima H, Miyabe F, Terao J, etal. Radical scavenging activity of vegetables and the effect of cooking on their activity. Food Sci Technol Res 2001; 7: 250-7.