

(مقاله پژوهشی)

تأثیر روش‌های مختلف پخت بر میزان ویتامین C در برخی سبزی‌ها

مسعود ویسی^{۱*}، ویدا محمدی^۲

چکیده

زمینه و هدف: به دلیل حساسیت زیاد ویتامین C به گرما از آن به عنوان شاخص شدت فرآوری مواد غذایی استفاده می‌شود. بدین ترتیب که باقیمانده ویتامین C در ماده غذایی رابطه عکس با شدت فرآوری دارد. بدین منظور برخی سبزی‌های رژیم غذایی برحسب نوع، تحت فرآیندهای مختلف پخت قرار گرفتند تا میزان تأثیر روش پخت در کاهش ویتامین C در آنها تعیین گردد.

روش بررسی: در این تحقیق سبب زمینی به صورت آب‌پز (با پوست، بدون پوست، قاچ شده)، سرخ کردن سطحی و عمیق، پخت تحت فشار با دیگ زودپز (با پوست، بدون پوست، قاچ شده، و مایکروویو (با پوست و قاچ شده)، پیاز به صورت آب‌پز (کامل و قاچ شده)، و مایکروویو (کامل و قاچ شده)، و سبزی‌های برگی تره، برگ چغندر، جعفری، گیشنیز، شوید و مخلوط این سبزی‌ها بصورت آب‌پز و آب‌پز سرخ شده پخته و جهت تعیین میزان ویتامین C باقیمانده در آنها با روش رنگ سنجی به شماره ۵۶۰۹ مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مورد آزمایش قرار گرفتند و با ویتامین C موجود در ماده خام مقایسه گردیدند. تمام آزمایشات سه بار تکرار گردید. برای مقایسه میانگین در چند گروه از آزمون one-way ANOVA و برای مقایسه میانگین در دو گروه (شوید و سبزی‌های مخلوط) از آزمون آماری Two Independent sample T – Test استفاده گردید.

یافته‌ها: بیشترین کاهش ویتامین C در سبب زمینی و پیاز در روش آب‌پز، قاچ شده (بدون پوست) و سرخ کردن سطحی و در سبزی‌های برگی بیشترین نقصان ویتامین C در آب‌پز سرخ شده مشاهده گردید. میزان کاهش ویتامین C در سبب زمینی و پیاز با استفاده از روش مایکروویو اندک و تقریباً میزان ویتامین C موجود در آنها مشابه ماده خام می‌باشد.

نتیجه‌گیری: بیشترین ماندگاری ویتامین C در سبب زمینی و پیاز به ترتیب با روش‌های مایکروویو به صورت کامل (با پوست و قاچ نشده) به دست می‌آید.
م ع پ ۱۳۹۰؛ ۱(۱): ۹۷-۱۰۶

کلید واژگان: ویتامین C، سبزی‌ها، روش‌های پخت.

۱- مربی تغذیه.

۲- کارشناس تغذیه

گروه تغذیه، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور، اهواز، ایران.

* نویسنده مسوول:

اهواز - گروه تغذیه، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران
تلفن: ۰۰۹۸-۶۱۱-۳۳۶۷۵۴۳

Email: m_veissi@yahoo.com

مقدمه

امروزه اهمیت علوم تغذیه و غذا در پیشگیری از بیماری‌ها و تأمین سلامت و درمان بسیاری از بیماری‌ها بر همگان بخوبی شناخته شده است. در سال‌های اخیر پیشرفت‌های علمی در مشخص کردن نقش پیشگیرانه و درمانی بعضی از مواد غذایی تحت عنوان غذاهای عمل‌گرا و پروبیوتیکی و نیز بعضی از مواد مغذی بویژه آنتی‌اکسیدانت‌ها و اسیدهای چرب (نظیر امگا ۳ و اسید لینولئیک مزدوج) باعث توجه خاصی در زمینه علوم غذایی و تغذیه گردیده است. لذا دسترسی بدن به میزان مناسب و متعادل این گونه مواد مغذی و غذایی، نقش کلیدی در تأمین اهداف فوق‌الذکر را ایفاء می‌کند. مواد غذایی بویژه مواد غذایی گیاهی از هنگام برداشت، در دوره نگهداری، ضمن فرآوری‌های مختلف در صنعت و نیز روش‌های مختلف پخت متحمل نقصان مواد مغذی می‌شوند، که در این بین بررسی تأثیر روش‌های مختلف پخت بر نقصان مواد مغذی می‌تواند آگاهی مهمی را در انتخاب بهترین روش پخت برای حفظ مواد مغذی ارائه نماید.

ویتامین C (اسید اسکوربیک) یکی از مواد مغذی است که در مواد غذایی گیاهی یافت می‌شود. چون این ویتامین حساس به اکسیداسیون و حرارت می‌باشد از آن بعنوان شاخصی برای تعیین شدت فرآوری یا روش پخت (تعیین کیفیت مواد غذایی) استفاده می‌شود. بدین ترتیب که اگر باقیمانده ویتامین C در یک ماده غذایی پس از فرآوری یا روش پخت کم باشد شدت آن فرآوری (از بین رفتن زیاد مواد مغذی مختلف و از دسترس خارج شدن آنها در بدن) را نشان می‌دهد و در صورتی که باقیمانده ویتامین C زیاد باشد ملایم بودن آن فرآوری (کیفیت بهتر مواد غذایی) را نشان می‌دهد(۱).

ویتامین C، ویتامینی محلول در آب است که کاهش آن در ماده غذایی علاوه بر محلول شدن به عوامل متعددی از قبیل نوع ماده غذایی، گونه ماده غذایی، نحوه آماده سازی، روش و مدت زمان پخت بستگی دارد (۲).

اکسیژن محلول در آب بویژه در درجه حرارت 100°C و نیز تماس ویتامین C با هوا باعث تخریب آن به دلیل اکسیداسیون می‌گردد(۳).

به دلیل اهمیت بروکلی در رژیم غذایی سایر کشورها، بیشتر مطالعات بر این نوع سبزی متمرکز شده است. گالگانو و همکاران، در مطالعه ای تفاوت محسوسی در روش‌های پخت در حفظ ویتامین C بروکلی مشاهده نکردند(۴).

یوان و همکاران بخارپز نمودن بروکلی را بهترین روش حفظ مواد مغذی در آن معرفی کردند(۵). ولی مطالعه گلیسزینکا و همکاران نشان داد که پخت با بخار تأثیری بر کاهش ویتامین C بروکلی ندارد (۶).

مطالعه فیلیون و همکاران، میزان ویتامین C در سیب‌زمینی سرخ شده (به روش عمیق) را بدلیل حرارت بالا و زمان پخت کوتاه در حد سیب زمینی خام نشان داد (۷).

در مطالعه ای که توسط پلگرینی و همکاران صورت گرفت تمام روش‌های پخت بکار رفته (جوشاندن، میکروویو و بخار پز) باعث کاهش میزان زیادی ویتامین C در سبزی‌های کلمی تازه و منجمد گردید(۸).

باردست و همکاران در مطالعه شان مشاهده کردند که روش آب پز کردن می‌تواند باعث کاهش ویتامین C لوبیا سبز تا ۵۰ درصد شود(۹). لذا در این مقاله با توجه به اهمیت روش‌های مختلف پخت بر نقصان مواد مغذی، اثر روش‌های متداول پخت (آب پز کردن با پوست، بدون پوست و قاچ شده)، سرخ کردن عمیق (در یک ظرف عمیق با حجم زیادی از روغن بنحوی که ماده غذایی در آن بصورت غوطه‌ور قرار گیرد) و سرخ کردن سطحی (در ماهی تابه با حجم کمی از روغن)، پختن تحت فشار با دیگ زودپز (با پوست، بدون پوست و قاچ شده)، میکروویو (با پوست و قطعه قطعه شده) بر میزان ویتامین C موجود در سیب‌زمینی، پیاز، برخی از سبزی

های برگ (جعفری، تره، برگ چغندر، گشنیز و شوید) که مصرف بیشتری دارند، مورد بررسی قرار گرفت.

در این بررسی تحلیلی کاربردی، سبزی های مورد نظر، از یکی از مراکز فروش اصلی شهر به روش تصادفی ساده به مقدار لازم خریداری و بعد از آماده سازی اولیه بر حسب مورد (پاک کردن، شستن، خشک کردن، پوست گیری، خرد و قاچ کردن) نمونه مورد آزمایش را تحت فرآوری مورد نظر (سرخ کردن سطحی و عمیق، آب پز کردن (با پوست و بدون پوست))، پختن تحت فشار با دیگ زودپز (با پوست، بدون پوست و قاچ شده) و مایکروویو (با پوست و قطعه شده) قرار داده و میزان ویتامین C موجود در آنها بر اساس روش عیار سنجی) استخراج اسیداسکوربیک با متافسفریک اسید و تیتراسیون آن با ماده رنگی ۲ و ۶ دی کلروفنل ایندوفنل) به شماره ۵۶۰۹ مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تعیین گردید. تمام آزمایشات سه بار تکرار شد.

روش بررسی

آماده سازی نمونه‌ها:

۱- سیبزمینی خام: پس از شستن سیبزمینی، در حداقل زمان ممکن پوست‌گیری انجام و با یک رنده پلاستیکی با درجه بسیار ریز، رنده و بلافاصله ۳۰ گرم از آن را روی شیشه ساعت با ترازوی دیجیتال توزین و پس از یکنواخت کردن در کیسه مخلوط کن با متافسفریک اسید ۳ درصد به یک استوانه مدرج منتقل و طبق روش آزمون، میزان ویتامین C آن تعیین گردید.

۲- سیبزمینی آب پز شده با پوست: پس از شستن سیبزمینی‌ها، آنها را در یک بشر مناسب به نحوی که سیبزمینی‌ها در آب جوش کاملاً غوطه‌ور باشند قرار داده، بمدت ۴۵ دقیقه پخت صورت گرفت. پس از سرد شدن و پوست‌گیری، ۳۰ گرم نمونه را توزین و پس از یکنواخت کردن با متافسفریک اسید ۳ درصد در کیسه استومیکر، طبق روش آزمون، میزان ویتامین C آن تعیین گردید.

۳- سیبزمینی آب پز بدون پوست: پس از شستن و خشک کردن سیبزمینی‌ها، در حداقل زمان ممکن پوست‌گیری انجام گرفت و سپس در یک بشر مناسب به نحوی که سیبزمینی‌ها در آب جوش کاملاً غوطه‌ور باشند قرار داده، بمدت ۳۰ دقیقه پخت بطول انجامید. پس از سرد شدن، ۳۰ گرم نمونه را توزین و طبق روش آزمون، مقدار ویتامین C آن تعیین گردید.

۴- سیبزمینی بدون پوست، قاچ شده: پس از شستن و خشک کردن سیبزمینی در حداقل زمان ممکن پوست‌گیری انجام و به قطعات ۲×۲×۲ سانتی متر درآورده، به بشر حاوی آب جوش منتقل و پس از ۲۰ دقیقه پخت و سرد شدن، ۳۰ گرم نمونه را توزین و طبق روش آزمون، مقدار ویتامین C آن تعیین گردید.

۵- سیبزمینی سرخ شده (به روش عمیق): پس از شستن، خشک کردن و پوست‌گیری سیبزمینی، آنها را خلال کرده و بلافاصله ۱۰۰ گرم از سیبزمینی را توزین و در ماهی تابه پیرکس عمیق و مدرجی که تا ۵-۴ سانتی متری آن از روغن سرخ کردنی داغ (درجه حرارت ۱۸۰-۱۷۸ درجه سانتی‌گراد) پر شده بود، ریخته و تا حد طلائی شدن، سرخ شدند پس از جدا سازی از روغن و سرد شدن، ۳۰ گرم از آن را توزین و طبق روش آزمون مقدار ویتامین C آن تعیین گردید.

۶- سیبزمینی سرخ شده (به روش سطحی): مشابه روش سرخ کردن عمیق صورت گرفت ولی در این روش خلال‌های سیبزمینی به روغن سرخ کردنی داغ به ضخامت ۱ سانتی‌متر در یک ماهی‌تابه پیرکس منتقل و تا طلائی شدن آن (زیر و رو سیب زمینی) سرخ گردیدند.

۷- پختن سیبزمینی تحت فشار با دیگ زودپز (با پوست): پس از شستن سیبزمینی‌ها، آنها را در یک دیگ زود پز قرار داده و سپس آب به میزان (تقریباً یک سوم حجم دیگ زود پز) اضافه و پس از بستن در دیگ زود پز و ایجاد فشار لازم، بمدت ۲۵ دقیقه پخت صورت گرفت. پس از سرد شدن و پوست‌گیری، ۳۰ گرم نمونه را

۱۳- پیاز کامل آب پز: پیاز پس از شستن، خشک کردن، پوست‌گیری شده و در یک بشر مناسب حاوی آب جوش به نحوی که پیاز در آب جوش کاملاً غوطه‌ور باشد قرار داده شد و بمدت ۴۵ دقیقه پخت صورت گرفت. ۳۰ گرم نمونه برای تعیین ویتامین C، توزین گردید.

۱۴- پیاز خرد و آب پز شده: پس از شستن، خشک کردن و پوست‌گیری، پیاز را به صورت خلال درآورده و در بشر حاوی آب جوش ریخته به مدت ۳۰-۲۰ دقیقه جوشانده، پس از سرد و له یا رنده کردن، ۳۰ گرم نمونه، جهت تعیین میزان ویتامین C، توزین گردید.

۱۵- پیاز کامل مایکروویو: پس از شستن، خشک کردن و پوست‌گیری، پیاز به مدت ۱/۵ دقیقه در مایکروفر فقط با مایکروویو (امواج کوتاه) پخته و پس از سرد و له یا رنده کردن، ۳۰ گرم نمونه جهت آزمون و تعیین میزان ویتامین C، توزین گردید.

۱۶- پیاز خرد شده با مایکروویو: مشابه روش قبلی است ولی بعد از پوست‌گیری، پیاز خرد گردید.

۱۷- تره خام: پس از پاک کردن و با آب و سپس با آب مقطر حاوی EDTA (اتیلن دی آمین تترااستیک اسید تا تاثیر مواد مزاحم در آزمایش ویتامین C را خنثی کند) شسته، خشک نموده، ۱۰ گرم از آن توزین و در یک مخلوط کن ریخته، به آن متافسفریک اسید ۶ درصد اضافه کرده، یکنواخت نموده و پس از انتقال آن به استوانه مدرج، ۱۰ میلی‌لیتر از صاف شده آن برای آزمون برداشت گردید.

۱۸- تره پخته شده: مشابه روش قبلی، پس از خشک کردن، تره را خرد کرده در بشر ریخته و به مدت ۲۰-۱۵ دقیقه حرارت داده و پس از سرد کردن، ۱۰ گرم از آن را توزین و پس از یکنواخت کردن آن با اسید متافسفریک ۶ درصد در مخلوط کن به استوانه مدرج منتقل، ۱۰ میلی‌لیتر از صاف شده آن برای آزمون برداشت گردید.

۱۹- تره پخته، سرخ شده (سطحی): تا مرحله آب پز کردن مانند مورد قبل است ولی در این مرحله سبزی را

توزین و طبق روش آزمون، مقدار ویتامین C آن تعیین گردید.

۸- پختن سیب‌زمینی بدون پوست تحت فشار با دیگ زودپز: پس از شستن و خشک کردن سیب‌زمینی‌ها، در حداقل زمان ممکن پوست‌گیری انجام و در دیگ زودپز قرار داده و بلافاصله بمیزان کافی آب (تقریباً یک سوم حجم دیگ زود پز) اضافه و پس از بستن دیگ زود پز و ایجاد فشار لازم، بمدت ۲۵ دقیقه پخت صورت گرفت. ۳۰ گرم نمونه را پس از سرد شدن توزین و طبق روش آزمون، میزان ویتامین C آن تعیین گردید.

۹- پختن سیب‌زمینی بدون پوست قاچ شده: تحت فشار با دیگ زودپز پس از شستن و خشک کردن و پوست‌گیری، سیب‌زمینی را به قطعات ۲×۲×۲ سانتی متر درآورده در دیگ زود پز قرار داده و بلافاصله بمیزان کافی آب (تقریباً یک سوم حجم دیگ زود پز) اضافه و پس از بستن دیگ زود پز و ایجاد فشار لازم، بمدت ۲۵ دقیقه پخت صورت گرفت. ۳۰ گرم نمونه را پس از سرد شدن توزین و طبق روش آزمون، میزان ویتامین C آن تعیین گردید.

۱۰- سیب‌زمینی مایکروویو با پوست: پس از شستن و خشک کردن سیب‌زمینی، بمدت ۲/۵ دقیقه در مایکروفر قرار داده فقط با مایکروویو (امواج کوتاه) پخته و پس از سرد شدن ۳۰ گرم نمونه را توزین و طبق روش آزمون میزان ویتامین C آن تعیین گردید.

۱۱- سیب‌زمینی مایکروویو قطعه شده، بدون پوست: پس از شستن و خشک کردن و پوست‌گیری، سیب‌زمینی‌ها را به قطعات ۲×۲×۲ سانتی متر درآورده و بمدت ۱/۵ دقیقه در مایکروفر فقط با مایکروویو (امواج کوتاه) پخته و پس از سرد شدن ۳۰ گرم نمونه برای انجام آزمایش و تعیین مقدار ویتامین C، توزین گردید.

۱۲- پیاز خام: پیاز پس از شستن و خشک کردن و پوست‌گیری با رنده پلاستیکی رنده شد. سپس ۳۰ گرم از نمونه برای انجام آزمایش و تعیین میزان ویتامین C، توزین گردید.

Two Independent sample T – Test استفاده

گردید.

یافته‌ها

میزان ویتامین C باقیمانده در سیب زمینی فرآوری شده با روش های مختلف پخت در مقایسه با سیب زمینی خام در نمودار ۱ آمده است. بیشترین میزان اتلاف ویتامین C در روش سرخ شده سطحی و کمترین میزان اتلاف با روش مایکروویو (سیب زمینی با پوست) بدست آمد. اختلاف معنی داری بین میزان ویتامین C باقیمانده در روش مایکروویو و سیب زمینی خام مشاهده نگردید ولی بین میزان ویتامین C باقیمانده سایر روشها و سیب زمینی خام اختلاف معنی دار مشاهده گردید ($P < 0.05$).

میزان ویتامین C باقیمانده در پیاز فرآوری شده با روش های مختلف پخت در مقایسه با پیاز خام در نمودار ۲ آمده است. بیشترین میزان اتلاف ویتامین C در روش خرد شده آبپز و کمترین اتلاف در روش مایکروویو (پیاز کامل) بدست آمد. اختلاف معنی داری بین میزان ویتامین C باقیمانده در روش مایکروویو و پیاز خام مشاهده نگردید ولی بین میزان ویتامین C باقیمانده سایر روش ها و پیاز خام اختلاف معنی دار ($P < 0.05$) مشاهده گردید.

میزان ویتامین C باقیمانده در سبزی های برگی پخته و سرخ شده در مقایسه با سبزی های خام در نمودار ۳ آمده است. سرخ کردن سبزیجات برگی اتلاف ویتامین C بیشتری نسبت به پخته آنها را به همراه دارد. بین میزان ویتامین C باقیمانده سبزی های فرآوری شده با میزان ویتامین سبزی خام آنها اختلاف معنی داری ($P < 0.05$) مشاهده گردید.

به یک ظرف پیرکس حاوی روغن سرخ کردنی داغ منتقل و تا حد مطلوب سرخ کرده، پس از سرد کردن و یکنواخت کردن در مخلوط کن و انتقال به استوانه مدرج، ۱۵ میلی لیتر از صاف شده آن برای آزمون برداشت گردید.

۲۰- برگ چغندر خام: مشابه تره خام انجام گرفت.

۲۱- برگ چغندر پخته شده: مشابه تره پخته شده انجام گرفت.

۲۲- برگ چغندر پخته سرخ شده: مشابه تره پخته سرخ شده انجام گرفت.

۲۳- جعفری خام: مشابه تره خام انجام گرفت.

۲۴- جعفری پخته شده: مشابه تره پخته انجام گرفت.

۲۵- جعفری پخته سرخ شده: مشابه تره پخته سرخ شده انجام گرفت.

۲۶- گشنیز خام: مشابه تره خام انجام گرفت.

۲۷- گشنیز پخته شده: مشابه تره پخته شده انجام گرفت.

۲۸- گشنیز پخته سرخ شده: مشابه تره پخته سرخ شده انجام گرفت.

۲۹- شوید خام: مشابه تره خام انجام گرفت.

۳۰- شوید پخته شده: مشابه تره پخته انجام گرفت.

۳۱- سبزی های خورشیدی، پخته و سرخ شده: مقدار کافی از سبزی های ذکر شده، پس از شستن، خشک و خرد کردن، به نسبت برابر از آنها با هم مخلوط نموده ابتدا پخته (آب پز) و سپس با روغن سرخ کردنی (روش سطحی) در یک ماهی تابه پیرکس سرخ کرده، ۱۵ گرم از آن توزین و پس از یکنواخت نمودن با متافسفریک اسید ۶ درصد در مخلوط کن، به استوانه مدرج منتقل، ۱۰ میلی لیتر از صاف شده آن برای آزمون و تعیین میزان ویتامین C، برداشت گردید.

برای مقایسه میانگین در چند گروه از آزمون one-way ANOVA و برای مقایسه میانگین در دو گروه (شوید و سبزی های مخلوط) از آزمون آماری

بحث و نتیجه گیری

در این مطالعه، بیشترین کاهش ویتامین C در سیب زمینی و پیاز در روش آب‌پز، قاچ شده (بدون پوست) و سرخ کردن سطحی و در سبزی‌های برگی در روش آب‌پز سرخ شده مشاهده گردید. کاهش ویتامین C در روش آب‌پز بدلیل محلول بودن و حرارت 100°C و در روش آب‌پز قاچ شده بدلیل سطح تماس بیشتر با هوا می‌باشد. مقدار ویتامین C سیب‌زمینی در روش‌های آب‌پزی را می‌توان با استفاده از روش آرام پختن با پوست بدلیل استفاده از حرارت پایین نسبت به سایر روش‌های پخت مانند سرخ کردن، جوشاندن عمیق و بخار پز کردن بیشتر حفظ نمود (۱۰).

بدلیل اهمیت بروکلی در تغذیه انسان، بیشتر مطالعات بر این نوع سبزی متمرکز شده است. گالگانو و همکاران در مطالعه خود، نشان دادند که بخارپز و آب‌پز کردن بروکلی به ترتیب باعث کاهش ۲۲ و ۳۴ درصد ویتامین C آن شده در حالی که، دیگر روش‌های پخت: مایکروویو، پخت تحت فشار، ترکیب تحت فشار و مایکروویو باعث حفظ بیش از ۹۰ درصد ویتامین C می‌شوند (۴). ولی مطالعات هودسن و همکاران (۱۱) و نیز والجو و همکاران (۱۲) نشان داد که بخارپز نمودن بروکلی باعث کاهش کمتر ویتامین C نسبت به جوشاندن و مایکروویو می‌شود. یوان و همکاران نیز بخارپز نمودن بروکلی را بهترین روش حفظ مواد مغذی در آن معرفی کردند (۵). ولی مطالعه گلیسزینسکا و همکاران نشان داد که پخت با بخار تأثیری بر ویتامین C بروکلی ندارد (۶). در این بررسی بیشترین کاهش ویتامین C در سیب‌زمینی و پیاز در روش سرخ‌کردن سطحی رخ داد که شاید به دلیل حرارت بیشتر (نسبت به روش آب‌پز) و سطح تماس بیشتر با هوا (نسبت به سرخ کردن عمیق) باشد. مطالعه فیلیون و همکاران، میزان ویتامین C در سیب‌زمینی سرخ شده (به روش عمیق) را بدلیل حرارت بالا و زمان پخت کوتاه در حد سیب‌زمینی خام نشان داد (۷). در روش سرخ کردن باید به این نکته مهم

اشاره نمود که ویتامین C در روش سرخ کردن به صورت اکسید شده یعنی دی‌هیدروآسکوربیک اسید (بدلیل میزان رطوبت کم) تجمع می‌یابد که برای بدن قابل استفاده است. ولی در روش آب‌پز، دی‌هیدروآسکوربیک اسید به ۲ و ۳ دی‌کتوگلوکونیک اسید تبدیل می‌شود که دیگر برای بدن قابل استفاده نمی‌باشد (۱).

در مورد سبزی بروکلی نیز یوان و همکاران بیشترین نقصان ویتامین C را در روش سرخ کردن و روش ترکیبی سرخ کردن و متعاقب آن آب‌پز کردن بروکلی یافتند (۵). مورنو و همکاران میزان ویتامین C بروکلی در روش سرخ کردن را در رابطه با نوع روغن مصرفی مورد مطالعه قرار دادند و دریافتند که سرخ کردن بروکلی با روغن زیتون بکر و روغن آفتابگردان بیشتر از سایر روغن‌ها (روغن زیتون تصفیه، روغن بادام زمینی، سویا و گلرنگ) باعث حفظ ویتامین C بروکلی می‌شود (شبه نمونه خام) (۱۳). در مورد سبزی‌های برگی بیشترین نقصان ویتامین C در روش پخته سرخ شده صورت گرفت که بدلیل سطح تماس این نوع سبزی‌ها، امری بدیهی است.

در این مطالعه کمترین کاهش ویتامین C در سیب زمینی و پیاز با روش مایکروویو حاصل گردید. در رابطه با مایکروویو نتایج متناقضی مشاهده می‌شود مثلاً بعضی از مطالعات روش مایکروویو را باعث کاهش بیشتر ویتامین C بروکلی معرفی نموده (۱۱، ۱۲) در حالی که مطالعه دیگری روش مایکروویو را روش مؤثری برای حفظ ویتامین C بروکلی معرفی می‌کند (۱۳) ولی در رابطه با مایکروویو باید شرایط پخت مایکروویو (زمان پخت، قدرت دستگاه و میزان آب مورد استفاده) را مد نظر قرار داد و باید از زمان طولانی پخت با مایکروویو و نیز میزان آب زیاد برای جلوگیری از کاهش مواد مغذی محلول اجتناب نمود (۱۴). در این رابطه هافمن و همکاران نیز دریافتند که مایکروویو با توان پایین (مصارف خانگی) باعث نگهداری برابر یا بهتر مواد مغذی در مقایسه با

روش پخت مناسب مانند بخارپز نمودن (ترجیحاً تحت فشار بادیگ زودپز) استفاده شود و آب پخت آن نیز بدلیل ورود مواد مغذی محلول به آن در خورشت‌ها مورد استفاده قرار گیرد، نقصان مواد مغذی اندک خواهد بود. برای جلوگیری از نقصان مواد مغذی باید آماده سازی سبزی‌ها (خردکردن) نزدیک به زمان مصرف باشد و از خرد کردن بیش از حد سبزی‌ها اجتناب شده و درجه حرارت و زمان پخت نیز کنترل گردد (۱۹) همچنین فاصله زمانی بین پختن ماده غذایی و مصرف آن باید کوتاه باشد. نگهداری سیب‌زمینی پوست گرفته بمدت یک ساعت بعد از پخت باعث کاهش ویتامین C آن می‌شود (۲۰).

روش‌های معمول می‌شود (۱۵) در بررسی صورت گرفته چون پخت سیب‌زمینی و پیاز بدون استفاده از آب، با زمان پخت کوتاه و نیز توان پایین دستگاه (۱۰۰۰ وات) صورت گرفت، ابقاء بیشتر ویتامین C در سیب‌زمینی و پیاز امری بدیهی است. بطور کلی برای هر سبزی با توجه به ویژگی‌های خاص، یک روش پخت برای حفظ کیفیت تغذیه‌ای و فیزیکی شیمیایی آن ترجیح داده می‌شود (۱۶). مثلاً برای حفظ ویتامین C و بتاکاروتن در اسفناج و شنبلیله، پخت تحت فشار با دیگ زودپز، زمان کوتاه بلانچینگ (حرارت با آب و بخار آب) و نگهداری در یخچال توصیه می‌شود (۱۷، ۱۸). در روش‌های آب‌پز کردن مواد غذایی، اگر از

منابع

- 1-Fellows PJ. Food Processing technology- principles and practice. 3rd ed. Cambridge(England): Woodhead Publishing limited 2009. P. 480,338.
- 2-Rumm-Kreuter D, Demmel I. comparison of vitamin losses in vegetables due to various cooking methods. J Nutr Sci vitaminol (Tokyo) 1990; 36(Suppl 1):S7-14. [PMID=2081989]
- 3-Kishida E, Maeda T, Nishihama A, Kojo S, Masuzawa Y. Effect of seasonings on the stability of ascorbic acid in a Cooking model system. J Nutr Sci vitaminol (Tokyo) 2004 Dec; 50(6):431-7. [PMID=15895520]
- 4-Galgano F, Favati F, Caruso M, Pietrafesa A, Natella S. The influence of processing and preservation on the retention of health - promoting compounds in broccoli. J Food Sci 2007 Mar; 72(2): S130-5. [PMID=17995854]
- 5-Yuan GF, Sun B, Yuan J, Wang QM. Effect of different cooking methods on health promoting compounds of broccoli. J Zhejiang Univ Sci B 2009 Aug; 10(8):580-8. [PMID=19650196]
- 6-Gliszczyńska-Swigłó A, Ciska E, Pawlak-Lemańska K, Chmielewski J, Borkowski T, Tyrakowska B. Changes in the content of health-promoting compounds and antioxidant activity of broccoli after domestic processing. Food Addit contam 2006 Nov; 23(11): 1088-98. [PMID=17071511]
- 7-Fillion L, Henry CJ. Nutrient losses and gains during frying: a review. Int J Food Sci Nutr 1998 Mar; 49(2): 157-68. [PMID=9713586]
- 8-Pellegrini N, Chiavaro E, Gardana C, Mazzeo T, Contino D, Gallo M, et al. Effect of different cooking methods on color, phytochemical concentration, and antioxidant capacity of raw and frozen brassica vegetables. J Agric Food Chem 2010 Apr; 58(7) 4310-21. [PMID=20218674]
- 9-Baardseth P, Bjerke F, Martinsen BK, Skrede G. Vitamin C, total phenolics and antioxidative activity in tip-cut green beans (*Phaseolus vulgaris*) and swede rods (*Brassica napus* var. *napobrassica*) processed by methods used in catering. J Sci Food Agric 2010 May; 90(7):1245-55. [PMID=20394008]
- 10-Pan X, Zhao H, Men J, Shen X. changes of vitamins and mineral retention factors in potato cooked by different methods. Wei sheng yan jiu 2007 Jul; 36(4):485-7. (In Chinese) [PMID=17953219]
- 11-Hudson DE, Dalal A, Lachance PA. Retention of vitamins in fresh and frozen broccoli prepared by different cooking methods. J Food Qual 1985; 8(1):45-50. [Cross Ref]
- 12-Vallejo F, Tomás-Barberán F, García-Viguera C. Glucosinolates and vitamin C content in edible parts of broccoli florets after domestic cooking. Eur Food Res Technol 2002 Oct; 215(4):310-6. [Cross Ref]
- 13-Moreno DA, López-Berenguer C, García-Viguera C. Effects of stir-fry cooking with different edible oils on the phytochemical composition of broccoli. J Food Sci 2007 Jan; 72(1):S064-8. [PMID=17995900]
- 14-López-Berenguer C, Carvajal M, Moreno DA, García-Viguera C. Effects of Microwave cooking condition on bioactive compounds present in broccoli inflorescences. J Agric Food chem. 2007 Nov; 55(24)1001-7. [PMID=17979232]
- 15-Hoffman CJ, Zabik ME. Effects of Microwave Cooking/reheating on nutrients and food systems. a review of recent studies. J Am Diet Assoc 1985 Aug; 85(8):922-6. [PMID=3894486]

- 16-Miglio C, Chiavaro E, Visconti A, Fogliano V, Pellegrini N. Effects of different cooking methods on nutritional and physicochemical characteristics of selected vegetables. *J Agric Food chem* 2008 Jan; 56 (1):139 -47. [PMID=18069785]
- 17-Yadav SK, Sehgal S. Effect of home processing on ascorbic acid and beta-carotene content of spinach (*Spinacia oleracia*) and amaranth (*Amaranthus tricolor*) leaves. *Plant Foods Hum Nutr* 1995 Feb; 47(2):125-31. [PMID=7792260]
- 18-Yadav SK, Sehgal S. Effect of home processing and storage on ascorbic acid and beta – carotene content of Bathua (*chenopodium album*) and fenugreek (*trigonella foenum graecum*) leaves. *Plant Foods Hum Nutr* 1997; 50(3):239-47. [PMID=9373874]
- 19-Moraes FA, Cota AM, Campos FM, Pinheiro-Sant'Ana HM. Vitamin C loss in Vegetables during storage, Preparation and distribution in restaurants. *cien saude colet* 2010 Jan;15(1):51-62 (in Portuguese) [PMID=20169231]
- 20-Ahvenainen RT, Hurme EU, Hägg M, Skyttä EH, Laurila EK. Shelf-life of prepeeled potato cultivated, stored, and processed by various methods. *J food prot* 1998 May; 61(5):591-600. [PMID=9709233]

Effect of Different Cooking Methods on the Content of Vitamin C in Some Vegetables

Veissi M^{1*}, Mohammadi V²

1-Lecturer of Nutrition
2-M.S of Nutrition

Department of Nutrition
School of paramedicine, Ahvaz
Jundishapur University of
Medical Sciences, Ahvaz, Iran

*Corresponding author:
Department of Nutrition
School of paramedicine, Ahvaz
Jundishapur University of
Medical Sciences, Ahvaz,
Iran.
Tel: 0098-611-3367543
Email: m_veissi@yahoo.com

Abstract

Background and objective: Vitamin C is considered as the indicator of process severity, because of its high sensitivity to heat. There is an inverse relationship between vitamin C retention and the process severity. The aim of this study was to determine the effect of different common cooking methods on process severity and decrease amount of vitamin C in some vegetables.

Materials and methods: In this study, potatoes were tested as boiled (with peel, without peel, sliced), shallow and deep fried, and cooking under pressure (with peel, without peel, sliced). Onions were tested as boiled (whole and sliced) and microwave (whole and sliced). Leafy vegetables: Leek, leaf of beet, parsley, coriander, common dill and the mixed of them were tested as boiled fried.

All tests performed as triplicate and the contents of vitamin C retention were determined by colorimetric method according to the instruction number 5609 of the Institute of Standards and Industrial Research of Iran and were compared to the contents of vitamin C in raw vegetables.

Results: The highest decrease of vitamin C was observed in boiled, sliced (without peel) and shallow fried potatoes and onions.

In leafy vegetables highest loss of vitamin C was observed from boiled fried. The loss of vitamin C in potatoes and onions by using microwave were small and their vitamin C contents were similar to raw vegetables.

Conclusion: The maximum retention of vitamin C in potatoes and onions are obtained by microwave method, with peel and whole, respectively.

Sci Med J 2011; 10(1):97-106

Keywords: Vitamin C, vegetables, cooking methods.

Received: Mar 17, 2010

Revised: Nov 9, 2010

Accepted: Dec 7, 2010