مقاله پژوهشی

مجله سلامت و محیط، فصلنامه‌ی علمی پژوهشی
انجمن علمی بهداشت محیط ایران
دوره هفتم، شماره چهارم، زمستان ۱۳۹۳، صفحات ۴۹۱ تا ۴۹۸

بررسی تاثیر فرایندهای خشک کردن و سرخ کردن سبزیجات بر میزان نیتریت ونیترات

احسان صادقی[۱]، کیومرث شرفی[۲]، علی الماسی[۳]، محمد دیهیم [۲]، اسماعیل عزیزی[۲]، مهدی غایب زاده[۴*]

تاریخ دریافت: ۹۳/۰۶/۲۹ تاریخ پذیرش: ۹۳/۰۹/۲۴

چکیده

زمینه و هدف: *نیترات و نیتریت، سلامت انسان را تهدید می‌کند. مطابق پژوهش‌های اخیر یکی از منابع بزرگ مواجهه با نیترات و نیتریت در رژیم غذایی انسان سبزیجات هستند. هدف از انجام این مطالعه تعیین تاثیر فرایندهای خشک نمودن و سرخ کردن بر میزان نیترات و نیتریت سبزیجات پرمصرف است.*

روش بررسی: *در این مطالعه توصیفی- تحلیلی تعداد ۱۸۰ نمونه سبزی از بازار شهر کرمانشاه به طور تصادفی انتخاب و نمونه های مذکور از نظر شاخص میزان نیتریت و نیترات به روش گریس- ایلوسوی مورد اندازه‌گیری قرار گرفتند. در گام بعدی، پروسه های سرخ‌کردن و خشک‌کردن بر روی نمونه ها صورت گرفت و نیترات و نیتریت نمونه ها مجدد مورد سنجش قرار گرفت. تجزیه تحلیل نتایج با استفاده از نرم افزار SPSS و آزمون آماری ANOVA (آنالیز واریانس یک طرفه) انجام شد.*

یافته‌ها: *میزان نیتریت و نیترات در اکثر نمونه ها با توجه به نوع محصول و نوع فرایند نگهداری یا مصرف، اختلاف معناداری دارد ($p < ۰/۰۵$). به طور میانگین فرایند سرخ کردن و خشک نمودن به جز سبزی تره، در بقیه سبزیجات باعث افزایش میزان نیتریت و نیترات گردید.*

نتیجه‌گیری: *در اثر فرایندهای سرخ کردن و خشک نمودن نه تنها کاهش در میزان نیتریت و نیترات سبزیجات به وجود نمی‌آید بلکه این میزان افزایش نیز یافت. لذا بررسی روش‌های دیگر فراوری یا کنترل نیترات و نیتریت در سبزیجات اولویت اساسی است. با توجه به استفاده روزانه و مصرف قابل ملاحظه مردم از سبزیجات و همچنین خطرات بالقوه تجمع نیترات و نیتریت و ارتباط آن با بعضی از بیماری ها و سرطان های دستگاه گوارش، پایش منظم و کنترل کیفی سبزیجات و بررسی تاثیر فرایندهای دیگر نگهداری بر میزان نیترات و نیتریت حائز اهمیت است.*

واژگان کلیدی: سرخ کردن، خشک کردن، نیترات، نیتریت، سبزی

۱- دانشیار، مرکز تحقیقات عوامل محیطی موثر بر سلامت، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران
۲- عضو گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، ایران و دانشجوی دکترای تخصصی مهندسی بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی تهران، ایران.
۳- استاد گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، ایران
۴- کارشناس ارشد مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، ایران. m.ghayebzadeh@gmail.com

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

سبزیجات سرشـــار از ویتامین ها، مواد معدنی و ترکیبات آنتی اکســیدان بوده که خواص ضد ســرطانی آن به اثبات رسیده و ســبب کاهش ابتلا بــه بیماری های قلبــی و عروقی می گردد؛ لذا اطمینان از ســلامت ایــن ماده غذایی ارزشــمند در جهت حفظ ســلامت عمومی جامعــه از اهمیت بســیاری برخوردار اســت. در ســالهای اخیر، افزایش قابل توجهی در تعیین سطح نیتریت و نیترات مواد غذایی دیده شده است(۱، ۲). سبزی ها بــه عنوان مهمترین منبع مواجهه با نیتــرات و نیتریت در رژیم غذایی انسانی به شمار می رود که در جذب بیش از ۸۰ درصد نیترات دریافتی ســهیم است(۳). یکی از عوامل محیطی دخیل در ایجاد ســرطان های دستگاه گوارش فوقانی، میزان نیتریت و نیترات های موجود در آب آشامیدنی و مواد غذایی هستند(۴). دخالت انســان در چرخــه نیتروژن طبیعت باعث شــده که به تدریج بــر میزان تجمع این مــاده در محیط افزوده شــود(۵). نیترات تجمع یافته در ســبزیجات طی یک ســری واکنش های شــیمیایی در دستگاه گوارش انســان به نیتریت و نیتروز اسید تبدیل شــده و در ترکیب با آمین های نوع اول و دوم، موجبات تشکیل نیتروزآمین که مسبب ایجاد انواع سرطانها (معده، روده، مثانه، دهان)، ناقص الخلقه زایــی و بیماری متهموگلوبینمی در کودکان هســت را فراهم می آورد(۸-۶). بین اندام‌های مختلف سبزیها تفاوت زیادی در میزان نیترات جذب شده وجود دارد. غلظت نیترات در ســبزیجات بســته به عوامل مختلف از جمله مصــرف کودهای ازته به مقدار و دفعات متعدد جهت حاصل-خیزی خاک، شــرایط رشد، شــرایط آب و هوایی، فصل، دما، شدت نور، نحوه کشت (ســنتی و گلخانه ای)، زمان برداشت، تنش رطوبتی، گونه گیاهی، ســن گیاه، pH خاک، شرایط نگه-داری محصول و انبارداری پس از برداشــت محصول متفاوت اســت(۱۴-۹). یافته هــای Lorenz و Brown گویــای این مطلب اســت که تجمع نیترات بسته به نوع سبزی و اندام مورد مصرف آنها متفاوت اســت (۱۵، ۱۶). نتایج تحقیق انجام شده در چند ســال اخیر نشان داد میزان نیترات موجود در خاک که ناشــی از کودهای تجاری بکار برده در آن است، به عنوان یک عامل عمده میزان تجمع نیترات در سبزیجات است(۱۷).

تاکنون مطالعات بسیاری در رابطه با وجود ترکیبات نیتروژن در سبزیجات و همچنین تاثیر روش های مختلف فرآوری در تغییر محتوای آن صورت گرفته و به نتایج متفاوتی انجامیده است. نتایــج مطالعه Ayaz و همکاران بر روی هفت ســبزی نشــان داد که بالاتریــن محتوای نیترات مربوط به ســبزی جعفری و اســفناج بود و کمترین محتوای نیترات مربوط به گوجه فرنگی است(۱۸).

نتایج مطالعه Prasad و همکار نشان داد که پروسه جوشاندن ۵۶-۴۷٪ نیترات در سبزیجات برگ‌دار تازه را کاهش می‌دهد ولی پروســه سرخ کردن در روغن ســویا لوبیا محتوای نیترات را بــه میزان ۳۰۷-۱۵۹٪ افزایش داد. همچنین در روش انجماد ســریع نوســان کمی در میــزان نیترات موجود در ســبزیجات برگ‌دار در طی یک دوره هفت روزه مشاهده شد (۱۹).

تحقیقــی که Leszczyńska و همکاران بر روی میزان نیتریت و نیترات سبزیجات بعد از پروسه‌های آب پز، جوشیدن، انجماد و دوباره جوشــیدن بعد از انجماد انجام دادند نشان داد، بالاترین میــزان نیترات در کلم پیــچ (۳۰۲ mg/kg) و کمترین میزان در گل کلــم (۶۱ mg/kg) نیتریت این میزان در ســفیدی گل کلم (۳/۴۹ mg/kg) و ســبزی گل کلم (۱/۴۷ mg/kg) بود. هر دو عمل آب پز کردن و جوشاندن سبب کاهش قابل توجهی در میزان کل نیترات شــد اما هیچ تغییر صریح و روشنی در میزان نیتریت مشاهده نشد. اما در سبزیجات آب پز شده بعد از انجماد به مدت ۴۸ h و در ســبزی‌های آب پز شــده هیچ تغییری در افزایش یا کاهش نیترات مشاهده نشد و میزان نیتریت هم نامنظم بود(۲۰). Jaworska در نتایج مطالعه خود نشــان داد، سطح نیتریت در اسفناج ۷۸-۸٪ بعد از انجماد و ۴۱-۸٪ پس از استریلیزاسیون افزایــش پیدا کــرد(۲۱). محدوده مجاز نیتــرات در ایران برای سبزیجات مختلف فعلا ارائه نشده است، اما به طور کلی حداکثر میزان نیتراتی که روزانه وارد بدن انســان می شود بایستی کمتر از ۳/۶۵ mg/kg وزن بدن باشــد(۲۲). به دلیل مصرف روزانه ســبزی و اهمیت آن در تامین بخــش عمده ای از ویتامین ها و مــواد معدنی مورد نیاز بــدن، و با توجه به جایــگاه نیتریت و نیترات در ســلامت این محصولات، اندازه‌گیری این ترکیبات

Archive of SID
www.SID.ir

و تاثیر پروسه های فراوری سرخ کردن و خشک نمودن بر آن مورد پژوهش قرار گرفت. با توجه به جایگاه نیترات و نیتریت در سلامت سبزیجات و همچنین توصیه های بسیار در زمینه قرار دادن سبزیجات در سبد مصرفی خانوارها اندازه-گیری این ترکیبات و تاثیر پروسه های فرآوری سرخ کردن و خشک کردن بر میزان آنها در سبزیجات پرمصرف جزو اهداف اصلی این پژوهش قرارگرفت.

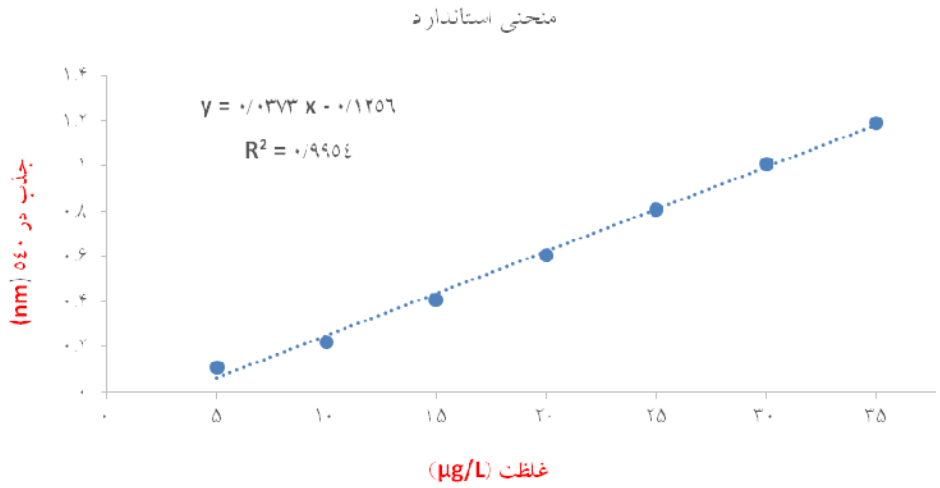
مواد و روش‌ها

- نمونه برداری(Samplaing):

در این مطالعه توصیفی- تحلیلی تعداد ۱۸۰ نمونه از ۵ نوع سبزی پیازچه، اسفناج، گشنیز، جعفری و تره (هر محصول ۳۶ نمونه) از مناطق مختلف عرضه سبزیجات در بازارچه های میوه و تره بار در سطح شهر کرمانشاه به روش تصادفی ساده جمع آوری و جهت انجام آزمایشات به آزمایشگاه تحقیقاتی دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه منتقل گردید. هدف از انتخاب این حجم نمونه به دست آوردن وضعیت میزان نیترات و نیتریت به عنوان یک مطالعه مقطعی در کرمانشاه در کنار سنجش تاثیر فرایندهای سرخ کردن و خشک کردن در سبزیجات پر مصرف بود.

- آماده سازی و آنالیز نمونه‌ها (Samples analyze and preparation)

۲۵۰ g از هر یک از نمونه های آماده شده را در ظرف مخصوص نگهداری کرده و آزمایشات اندازه گیری نیترات و نیتریت با استفاده از روش گریس- ایلوسوای و بر مبنای اتصال مولکول ازت توسط اسید نیترو به سولفانیلیک اسید و ترکیب جسم حاصل با آلفا نفتیل آمین و سپس رنگ سنجی به کمک دستگاه اسپکتروفتومتر مدل JENOWAY-6715uv/ Vis, UKE با طول موج مرئی ۵۳۸ nm انجام شد(۲۳). سپس مطابق اصول تکنولوژیکی، پروسه های سرخ کردن و خشک نمودن بر روی نمونه ها صورت گرفت و به منظور سنجش اثر تکنیک های فرآوری، میزان نیترات و نیتریت مجدد مورد سنجش قرار گرفت. لازم به ذکر است که به منظور انجام فرایند خشک کردن، سبزیجات پس از پاک نمودن به طور کامل و بدون قرار گرفتن در معرض نور خورشید، به مدت زمان ۱۲۰ min – ۹۰ به روش مستقیم در برابر عبور هوای گرم و با دستگاه خشک کن قرار گرفت که حرارت و سرعت جریان آن متناسب با نوع محصول تنظیم شده بود. فرایند خشک کردن جهت رسیدن به رطوبت ۵ ٪ صورت گرفت. دستگاه خشک کن مورد استفاده، مدل پارس خزر، ساخت ایران و دمای ۷۵-۶۵ ^0C را تامین می کرد. برای انجام فرایند سرخ کردن در آغاز سبزیجات خرد شده و ابتدا دمای روغن به ۱۹۰ ^0C رسانده شده، سپس سبزیجات خرد شده به مدت زمان ۴۵ min در آن سرخ گردیدند. در نهایت میزان نیترات و نیتریت بر اساس میلی گرم بر کیلوگرم وزن بعد از فرایند خشک کردن سبزیجات مورد ارزیابی قرار گرفت.



Archive of SID
www.SID.ir

- آنالیز آماری(Statistical analyze)

جهـت تجزیه تحلیل آماری داده ها از نرم افزار آماری SPSS نسخه ۱۶ استفاده شد برای مقایسه تکنیک های مختلف فرآوری با یکدیگر از آزمون آماری آنالیز واریانس یکطرفه(ANOVA) اسـتفاده گردید. تمامی آزمون های مذکور در سطح معنی‌داری (α =۰/۰۵) به کار گرفته شد.

یافته‌ها

نتایج میانگین غلظت نیتریت و نیترات سبزیجات در نمونه های خـام و بعد از اعمال پروسـه های مختلف فرآوری در جداول ۱و۲ نشـان داده شده اسـت. میانگین نیتریت و نیترات بدست آمده برای سـبزی خام تره بیشـتر از سـایر سـبزیجات مورد مطالعه اسـت. میانگین میزان نیتریت در نمونه‌های خام معنادار (P <۰/۰۵) در حالیکـه میانگین نیتـرات در گروه های مورد بررسی اختلاف معنی داری با یکدیگر ندارد (P > ۰/۰۵).

تاثیر پروسـه سـرخ کردن و خشک نمودن بر روی سبزیجات پر مصرف نتایج متفاوتی را نشـان داد. طـی آنالیزهای آماری صورت گرفته دریافتیم در پروسـه خشـک کردن سـبزیجات بیـن میانگین نیتریت و نیترات گروه ها اختلاف معنادار اسـت (P <۰/۰۵) و در پروسـه سرخ کردن اختلاف معنادار نیست (P > ۰/۰۵).

سرخ کردن و خشک نمودن به طور میانگین باعث افزایش میزان نیتریت و نیترات در سـبزیجات می شود. با توجه به یافته های حاصله، پروسه سرخ کردن و خشک نمودن فقط باعث کاهش نیتریت و نیترات سـبزی تره گردید. سرخ کردن باعث افزایش نیتریت جعفری، اسـفناج و پیازچه به ترتیب بیش از ۳، ۲، و ۴ برابر شده و باعث افزایش نیتریت گشنیز به بیش از ۵٪ گردید. همچنین سـرخ کردن موجب افزایش نیترات گشنیز، جعفری، اسـفناج و پیازچه به ترتیب بیش از ۹، ۲/۵، ۵ و ۱۰ برابر شد. خشک کردن سبزیجات باعث افزایش نیترات پیازچه، اسفناج، گشـنیز و جعفری به ترتیب به بیش از ۱۲، ۸/۵، ۳۷/۵ و ۱/۵ برابر و کاهش نیترات تـره به میزان ۲۵-۲۰٪ گردید. همچنین نیتریـت نمونه های پیازچه، اسـفناج و گشـنیز به ترتیب بیش از ۹، ۲ و ۲/۵ برابـر افزایـش یافت و نیتریـت نمونه جعفری بیش از ۳۰٪ افزایش نشـان داد. ولی نیتریت سبزی تره حدود ۵۵-۵۰ ٪ کاهش نشـان داد (جـداول۱و۲). آنالیزهای آماری نشـان داد بین میانگیـن نیتریت و نیتـرات فرایندهای مختلف در گشـنیز، اسـفناج، پیازچه و میانگین نیتریت جعفری و تره اختلاف معنیداری وجود دارد (P<۰/۰۵).

جدول۱. مقایسه مقادیر نیتریت در نمونه های مختلف سبزی و پروسه های مختلف تحت مطالعه

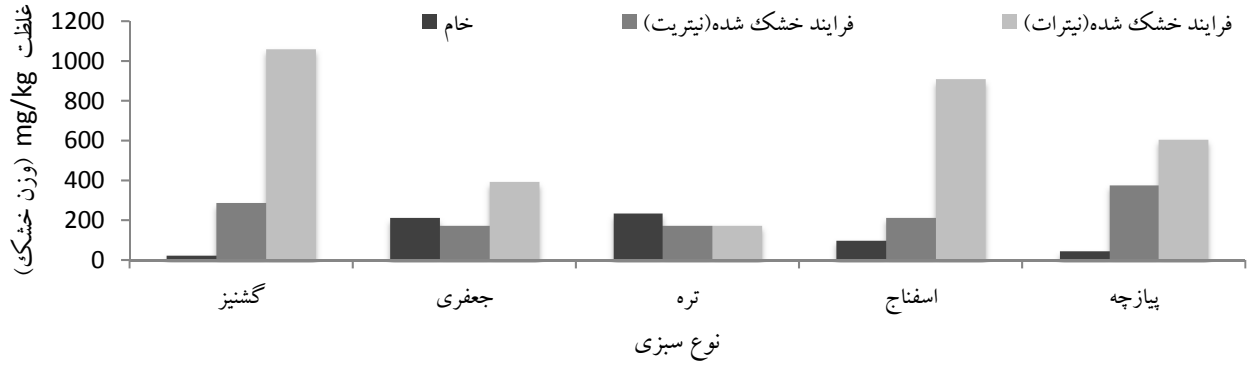
نوع سبزی	انحراف معیار ± میانگین (mg/kg وزن بعد از فرایند خشک کردن)		
	خام	بعد از فرایند سرخ کردن	بعد از فرایند خشک کردن
گشنیز	۱۱۵±۴۷/۹۶	۱۲۱/۶۷±۲۰/۴۱	۲۸۹/۱۷±۶۹/۴۵
جعفری	۱۲۳/۳۳±۶۶/۸۳	۴۱۰/۸۳±۲۶۱/۰۴	۱۷۶/۶۷±۲۳/۳۸
تره	۳۷۱/۶۷±۳۲۲/۵	۳۲۴/۱۷±۲۶۶/۵۴	۱۷۶/۶۷±۱۳۸/۳۷
اسفناج	۹۹/۱۶±۳۱/۰۵	۲۰۱/۶۷±۱۴۵/۲۸	۲۱۶/۶۷±۷۵/۲۷
پیازچه	۴۲/۵±۶/۹	۱۷۴/۱۷±۶۰/۷۸	۳۷۹/۱۷±۱۱۸/۷۶

جدول۲. مقایسه مقادیر نیترات در نمونه های مختلف سبزی و پروسه های مختلف تحت مطالعه

نوع سبزی	انحراف معیار ± میانگین (mg/kg وزن بعد ازفرایند خشک کردن)		
	خام	بعد از فرایند سرخ کردن	بعد از فرایند خشک کردن
گشنیز	۲۸/۱۷±۸/۵۶	۲۷۰ ±۱۰۵/۴	۱۰۶۰ ±۳۹۹/۵
جعفری	۲۱۴/۳۳±۲۲۱/۱۱	۶۰۴/۱±۶۱۲/۵	۳۹۵/۸±۱۷۴/۵
تره	۲۳۵±۲۱۹/۲۷	۱۶۷/۸±۱۴۲/۲	۱۷۷/۵±۱۰۲/۹
اسفناج	۱۰۳/۳۳±۹۸/۸۶	۵۲۰ ±۷۲/۹	۹۰۸/۳±۱۴۲/۸
پیازچه	۴۹/۱۷±۱۹/۶	۵۲۰/۳±۵۴۹/۵	۶۰۶/۶±۳۸۰/۶

www.SID.ir
Archive of SID

نمودار ۱: میانگین نیتریت ونیترات براساس فرایند سرخ کردن در مقایسه با نمونه خام



نمودار ۲: میانگین نیتریت ونیترات براساس فرایند خشک کردن در مقایسه با نمونه خام

بحث

در ایـــن تحقیق به منظور بررســـی معنی‌دار بودن یـــا نبودن میزان نیتریت و نیترات سبزیجات با توجه به نوع سبزی و نوع فرایندهای انجام گرفته بر روی سبزیجات از آزمون تحلیل واریانس یک طرفه با بهره گیری از نرم افزار SPSS ۱۶ اســـتفاده شد. مطالعه حاضر نشان داد که اختلاف میانگین نیتریت و نیترات در اکثر نمونه‌ها با توجه به نوع محصول و نوع فرایند معنادار است ($P<۰/۰۵$). نتایج آماری نشـــان داد که فرایند ســـرخ کردن و خشک نمودن به طور میانگین باعث افزایش میزان نیتریت و نیترات در سبزیجات شده اســـت. در این مطالعه در سبزی تره نیتریت و نیترات بعد از انجام فرایند روندکاهشـــی را نشـــان داد. یکی از دلایل احتمالی کاهش میزان نیتریت و نیترات در سبزی تره را می توان به ساختار متفاوت مورفولوژیک تره نسبت داد. همچنین فرایند خشک نمودن نسبت به فرایند ســـرخ کردن تاثیر بیشـــتری در افزایش غلظت نیتریت و نیترات در سبزیجات داشته است.

در نمونه های خشک شده سبزیجات بین نیتریت و نیترات گروه ها اختلاف معنی داری وجود داشت ($P<۰/۰۵$) ولی در نمونه های سرخ شده بین میانگین نیتریت و نیترات در سبزیجات این گروه ها اختلاف معنی دار نبوده است ($P>۰/۰۵$). دلیل احتمالی اثرگذاری بالای فرایند خشک کردن در افزایش میزان نیتریت و نیترات نسبت به فرایند سرخ کردن را می توان به کاهش رطوبت سبزی و افزایش مقدار ســـبزی در میزان وزن مورد اندازه‌گیری شده در این فرایند نسبت داد. همچنین در این مطالعه نتایج نشان داد که فرایند سرخ-کردن و خشک نمودن در افزایش و کاهش میزان نیتریت و نیترات سبزیجات مختلف، تاثیر متفاوتی داشته است. دلیل تاثیر متفاوت فرایندها بر میزان نیتریت و نیترات سبزیجات بستگی به نوع و گونه سبزی و اندام مورد مصرف آن دارد.

طـــی تحقیقی که Prasad به عمل آورد مشـــخص شـــد مقدار نیترات ســـبزیجات بـــرگ تازه در محـــدوده ۵۶۵۸ mg/kg - ۱۲۹۷ قرار داشـــته و با کمک جوشـــاندن ایـــن میزان تا حدود

Archive
www.SID.ir

۵۶ – ۴۷٪ کاهش می یابد. ولی پروسه سرخ کردن در روغن سویا لوبیا محتوای نیترات را به میزان ۳۰۷–۱۵۹٪ افزایش داد. همچنین در روش انجماد سریع نوسان کمی در میزان نیترات موجود در سبزیجات برگ‌دار در طی یک دوره هفت روزه مشاهده شد(۲۱). مطالعه ای که Ezeagu و همکاران نشان داد فرایند خشک کردن سطح نیترات را کاهش داد، در حالی که سطح نیتریت نسبت به حالت اولیه تا ۸۳٪ افزایش پیدا کرده بود که با نتایج این پژوهش همخوانی دارد (۲۴).

مطالعه Avinesh نشان داد که میزان نیتروژن – نیترات در ریشه سبزیجات تازه در محدوده (۲۵۸mg/kg – ۵۳/۷۶) بود. جوشاندن محتوای نیترات را ۴۲/۶۲– ۲۳/۳ ٪ کاهش داد. اما سرخ کردن در روغن سویا باعث افزایش ۲۹۹/۱۲ – ۲۰۴/۵۳٪ در میزان نیترات شده است که با نتایج این پژوهش همخوانی دارد(۲۵).

مطالعه انجام شده توسط Taisser و همکاران نشان داد، بالاترین میزان نیترات به ترتیب در سبزیجات برگدار و ریشه– دار و پالس یافت می شود. در میان سبزیجات برگ‌دار بیشترین میزان نیترات به اسفناج و برگ چغندر اختصاص دارد. همچنین مشخص گردید فرایند پخت و انجماد سبزیجات به مدت ۶ ماه سبزیجات سبب کاهش نیترات شده و هیچگونه نیتریتی در طول فرایند پخت تشکیل نمی گردد(۲۶).

مطالعه ای که sadegi و همکاران بر روی بررسی تاثیر فرایند پخت و انجماد بر میزان نیترات و نیتریت سبزیجات پر مصرف انجام دادند نتایج نشان داد فرایند پخت بر اساس نوع سبزیجات تاثیر متفاوتی بر میزان نیتریت و نیترات سبزیجات داشت ولی پروسه انجماد در طولانی مدت باعث کاهش نیتریت و نیترات در سبزیجات گردید(۲۷).

بر اساس فرهنگ و عادات غذایی مردم در سطح شهر کرمانشاه و حاصل خیز بودن این منطقه به دلیل موقعیت جغرافیایی، کشت انواع سبزیجات صورت می‌گیرد. متاسفانه در کشور ما سبزیجات تقریبا بدون هیچگونه کنترل بهداشتی تولید می شوند و در مراکز علمی نیز مطالعات محدودی در رابطه با آلاینده های سبزیجات از جمله نیترات، نیتریت، باقیمانده آفت‌کش ها صورت می گیرد. بنابراین جهت روشن شدن کنترل وضعیت نیتریت و نیترات در سبزیجات مصرفی و کشت شده و همچنین به دلیل اینکه دریافت نیتریت و نیترات تنها از طریق سبزیجات نیست، ضرورت دارد که مسئولین بهداشتی در کنترل این ماده مضر نهایت توجه را مبذول دارند. همان‌گونه که نتایج این پژوهش نشان داد فرایند خشک کردن و سرخ کردن به طور میانگین باعث افزایش میزان نیتریت و نیترات سبزیجات می گردد.

نتیجه گیری

در اثر فرایندهای سرخ کردن و خشک نمودن نه تنها کاهش در میزان نیتریت و نیترات سبزیجات به وجود نمی‌آید بلکه این میزان افزایش نیز یافت. لذا بررسی روش‌های دیگر فراوری یا کنترل نیترات و نیتریت در سبزیجات اولویت اساسی است. با توجه به استفاده روزانه و مصرف قابل ملاحظه مردم از سبزیجات و تاثیر مثبت آن بر سلامت جامعه، و همچنین خطرات بالقوه تجمع نیترات و نیتریت و ارتباط آن با بعضی از بیماری‌ها و سرطان‌های دستگاه گوارش، پایش منظم و کنترل کیفی سبزیجات و بررسی تاثیر فرایندهای دیگر نگهداری بر میزان نیترات و نیتریت حائز اهمیت است.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل طرح تحقیقاتی با عنوان: "بررسی میزان نیترات ونیتریت در سبزیجات مورد مصرف در شهر کرمانشاه و تاثیر پروسه‌های فراوری برآن" در دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه در سال ۱۳۹۱ باکد: ۸۹۰۹۲ و با حمایت دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی کرمانشاه انجام شده است. همچنین نویسندگان بر خود لازم می‌دانند که از همکاری صمیمانه مسئولین آزمایشگاه شیمی و میکروب دانشکده بهداشت کرمانشاه کمال تشکر و قدردانی را داشته باشند.

منابع

1- Sobhani Ardakani S, Shayesteh K, Afiooni M, Mahboobi Soofiani N. Nitrate concentration in some of vegetable products in Esfahan. Journal of Environmental Studies. 2005;37:69-76 (in Persian).

Archive of SID
www.SID.ir

2- Alexander J. Nitrate in vegetables: Scientific opinion of the panel on contaminants in food chain. The Europian Food Safety Authority Journal. 2008;689:1-79.
3- Chou S-S, Chung J, Hwang D. A high performance liquid chromatography method for determining nitrate and nitrite levels in vegetables. Journal of Food and Drug Analysis. 2003;11(3):233-38.
4- Ward MH, DeKok TM, Levallois P, Brender J, Gulis G, Nolan BT, et al. Workgroup report: Drinking-water nitrate and health-recent findings and research needs. Environmental Health Perspectives. 2005; 113(11):1607-14.
5- Joossens JV, Hill M, Elliott P, Stamler R, Stamler J, Lesaffre E, et al. Dietary salt, nitrate and stomach cancer mortality in 24 countries. International Journal of Epidemiology. 1996;25(3):494-504.
6- Thorup-Kristensen, K. Root growth and soil nitrogen depletion by onion, lettuce, early cabbage and carrot. Proceeding of International Conference on Environmental Problems Associated with Nitrogen Fertilisation of Field Grown Vegetable Crops; 2001; Belgium.
7- Hord NG, Tang Y, Bryan NS. Food sources of nitrates and nitrites: the physiologic context for potential health benefits. The American Journal of Clinical Nutrition. 2009;90(1):1-10.
8- Wawrzyniak A, Szczepańska M, Hamułka J, Szymczyk K. Assessment of nitrates and nitrites contents in preschool food rations. Roczniki Panstwowego Zakladu Higieny. 2007;59(3):273-81.
9- Dich J, Jarvinen R, Knekt P, Penttila PL. Dietary intakes of nitrate, nitrite and NDMA in the Finnish Mobile Clinic Health Examination Survey. Food Additives and Contaminants. 1996;13(5):541-52.
10- Hunter W, Fahring C, Olsen S, Porter L. Location of nitrate reduction in different soybean cultivars. Crop Science. 1982;22(5):944-48.
11- Boroujerdnia M, Ansari NA, Dehcordie FS. Effect of Cultivars, Harvesting Time and Level of Nitrogen Fertilizer on. Asian Journal of Plant Sciences. 2007;6(3):550-53.
12- Pavlou GC, Ehaliotis CD, Kavvadias VA. Effect of organic and inorganic fertilizers applied during successive crop seasons on growth and nitrate accumulation in lettuce. Scientia Horticulturae. 2007;111(4):319-25.
13- Marek J. Evaluation of selective parameters in several varieties of potatoes. Proceedings of 55th International Scientific Conference on the Occasion; 2001; Slovakia.
14- Rahmani HR. Investigation of nitrate pollution in the soil, water and plants in some agricultural fields in Baraan, Isfahan Province. Environmental Sciences. 2006;11:23-34 (in Persian).
15- Brown J, Smith G. Soil fertilization and nitrate accumulation in vegetables. Agronomy Journal. 1966;58(2):209-12.
16- Lorenz OA. Potentioal nitrate levels in edible plant parts. In: Nielsen DR, MacDonald JG, editors. Nitrogen in environment. 2nd ed. New York: Academic Press; 1978. p. 210-20.
17- Brown JR Smith GE. Nitrate accumulation in vegetable Crops as influenced by soil Fertility practices. Columbia, Mo: University of Missouri; 1967.
18- Ayaz A, Topcu A, Yurttagul M. Survey of nitrate and nitrite levels of fresh vegetables in Turkey. Journal of Food Technology. 2007;5(2):177-79.
19- Prasad S, Chetty AA. Nitrate-N determination in leafy vegetables: Study of the effects of cooking and freezing. Food Chemistry. 2008;106(2):772-80.
20- Leszczyńska T, Filipiak-Florkiewicz A, Cieślik E, Sikora E, Pisulewski PM. Effects of some processing methods on nitrate and nitrite changes in cruciferous vegetables. Journal of Food Composition and Analysis. 2009;22(4):315-21.
21- Jaworska G. Nitrates, nitrites, and oxalates in products of spinach and New Zealand spinach: Effect of technological measures and storage time on the level of nitrates, nitrites, and oxalates in frozen and canned products of spinach and New Zealand spinach. Food Chemistry. 2005;93(3):395-401.
22- The Commission of the European communities. Setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs. Belgium: Commission regulation (EC) No &64/1999, Official Journal of the European communities; 1999.
23- Cemek M, Akkaya L, Birdane YO, Seyrek K, Bulut S, Konuk M. Nitrate and nitrite levels in fruity and natural mineral waters marketed in western Turkey. Journal of Food Composition and Analysis. 2007;20(3):236-40.
24- Ezeagu IE, Fafunso MA. Effect of wilting and processing on the nitrate and nitrite contents of some Nigerian leaf vegetables. Nutrition and Health. 1995;10(3):269-75.
25- Chetty AA, Prasad S. Flow injection analysis of nitrate-N determination in root vegetables: Study of the effects of cooking. Food Chemistry. 2009;116(2):561-66.
26- Abo Bakr TM, El-Iraqui S, Huissen MH. Nitrate and nitrite contents of some fresh and processed Egyptian vegetables. Food Chemistry. 1986;19(4):265-75.
27- Sadeghi E, Hashemian A, Mohammadi M, Bohlouli Oskoii S, Meskini H, Mohammadi R, et al. Study on the effect of boiling and freezing process on nitrate and nitrite levels in abundant consumed vegetables. Iranian Journal of Nutrition Sciences & Food Technology. 2013;8(3):201-8.

Archive of SID
www.SID.ir

Study on the nitrite and nitrate levels changes by drying and frying processing in vegetables

E. Sadeghi[1], K. Sharafi[2], A. Almasi[3], M. Dayhim[4], E. Azizi[4], M. Ghayebzadeh[4,*]

[1]Associate professor, Research Center for Environmental Determinants of Health (RCEDH), Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah, Iran
[2]Faculty Member of Environmental Health Engineering, School of Public Health, Kermanshah University of Medical Science Ph.D student of Environmental Health Engineering, School of Public Health, Tehran University of Medical Science
[3]professor, Department of Environmental Health Engineering, School of Public Health, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah, Iran
[4]Environmental Health Engineering Department, Public Health School, Research Center for Environmental Determinants of Health, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah, Iran

Received: 20 September 2014 ; Accepted: 15 December 2014

ABSTRACT

Background and objectives: Nitrate and nitrite threaten the human health. According to recent research works, one of the great sources of exposure to nitrate and nitrite in human diet is vegetables. The aim of this study is to determine the effect of drying and frying processes on nitrate and nitrite levels in abundant vegetables.

Materials and methods: In this descriptive – analytical study, 180 vegetable samples were taken randomly from Kermanshah markets. Nitrite and nitrate concentration was determined by Greece-Ilosoay method. Then, freezing and boiling processes were carried out on samples and again, nitrite and nitrate levels were measured. The mean differences were analyzed using ANOVA and SPSS program.

Results: the concentrations of nitrate and nitrite were significantly different ($p<0.5$) in terms of vegetable type, storage process, or consumption. As average, frying and drying process led to increase nitrite and nitrate levels in the vegetables except *Garlic chives*. Frying process and drying process decreased the nitrite levels by 13 and 52% respectively, while in the case of nitrate, it was 29 and 25% respectively.

Conclusion: Reducing nitrite and nitrate levels does not occur in frying and drying processing in vegetables. Therefore, it is essential to study other methods of processing or control of nitrate and nitrite levels in the vegetables. It is crucial to monitor and control the quality of this product and studying other food processing because of the daily intake of vegetables and potential risks of nitrate and nitrite accumulation and its association with some illnesses and gastrointestinal tract cancers. .

Keywords: Frying, drying, Nitrate, Nitrite, Vegetables.

***Corresponding Author:** *m.ghayebzadeh@gmail.com*
***Mob:** *+98 914 1586994*

Archive of SID

www.SID.ir