



بررسی میزان نیتريت و نیترات در برخی صیفی جات کشت شده در منطقه بسطام شهرستان شاهرود-ایران

علی اکبر رودباری^۱، مرجان قنبریان^{۱*}، اله بخش جاوید^۱، مارال افشاری^۲

۱- مرکز تحقیقات سلامت محیط و کار، دانشگاه علوم پزشکی شاهرود، شاهرود، ایران.

۲- کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شاهرود، شاهرود، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۶/۰۸، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۹/۲۴

چکیده

مقدمه: دریافت زیاد نیتريت و نیترات، سلامت انسان را تهدید می کند. هدف از این مطالعه تعیین میزان نیتريت و نیترات موجود در برخی صیفی جات کشت شده در منطقه بسطام شاهرود می باشد.

مواد و روش ها: مطالعه در فصل تابستان انجام گردید، پس از تقسیم منطقه، جمعاً ۲۵ نمونه صیفی جات، ۱۵ نمونه خاک و سه نمونه آب، جهت تعیین میزان نیترات و نیتريت طبق دستورالعمل استاندارد (شماره ۴۱۰۶) مورد سنجش قرار گرفت.

نتایج: میانگین کلی میزان نیترات در خیار، گوجه فرنگی، سیب زمینی، بادمجان و پیاز به ترتیب برابر با $۸۵۰/۱ \pm ۶۵/۲$ ، $۶۴۲/۱ \pm ۲۵/۴$ ، $۴۸/۶ \pm ۲/۵$ ، $۱۴/۸ \pm ۴/۵$ ، $۷۹۱/۳ \pm ۵۲/۱$ میلی گرم بر کیلوگرم وزن تر حاصل شد و این میزان در مورد نیتريت به ترتیب برابر با $۹/۲۳ \pm ۰/۱$ ، $۷/۲ \pm ۰/۸$ ، $۰/۵۲ \pm ۰/۰۴$ ، $۰/۹ \pm ۰/۰۵$ میلی گرم بر کیلوگرم وزن تر به دست آمد که کلیه مقادیر به دست آمده کمتر از میزان استاندارد بود. میزان نیترات و نیتريت در خاک به ترتیب $۱۲۵۰/۶۸ \pm ۵۶۲/۲$ و $۹۸/۱ \pm ۱۵/۲$ میلی گرم بر کیلوگرم وزن خاک گزارش شد. میزان نیترات و نیتريت در آب به ترتیب $۵/۶۸ \pm ۲/۲$ و $۰/۲۳ \pm ۰/۲$ میلی گرم در لیتر گزارش شد.

نتیجه گیری: با توجه به مصرف بالای سبزیجات و صیفی جات در فصول تابستان و بهار که فصول کوددهی گیاهان و بوته ها نیز می باشد، توجه هر چه بیشتر مسئولین و کشاورزان بر فرآیند کشت و کوددهی محصولات کشاورزی و همچنین پایش مکرر میزان نیتريت و نیترات در سبزیجات کشور توصیه می شود.

واژه های کلیدی: نیتريت، نیترات، سبزیجات و صیفی جات، شاهرود.

* نویسنده مسئول: شاهرود، دانشگاه علوم پزشکی شاهرود، دانشکده بهداشت تلفن: ۰۲۳-۳۲۳۹۵۰۵۴-۰۲۳. نمانبر: ۰۲۳-۳۲۳۹۴۸۰۰. Email: ghanbarian@shmu.ac.ir

ارجاع: رودباری علی اکبر، قنبریان مرجان، جاوید اله بخش، افشاری مارال. بررسی میزان نیتريت و نیترات در برخی صیفی جات کشت شده در منطقه بسطام شهرستان شاهرود-ایران. مجله دانش و تندرستی در علوم پایه پزشکی ۱۴۰۱؛ ۱۷(۳): ۳۹-۳۳.

مقدمه

وجود نیتريت و نیترات در مواد غذایی و به خصوص در سبزیجات و صیفی‌جات پرمصرف و اثرات سوء آنها بر روی سلامت اندام‌های بدن، موضوعی است که امروزه مورد توجه بسیاری از برنامه‌ریزان و سیاستگذاران سلامت می‌باشد (۱).

نیترات و نیتريت در بسیاری از مواد غذایی که به صورت خام یا پخته شده مصرف می‌شوند، وجود دارند. این ترکیبات به صورت طبیعی در گیاهان و نباتات سبز یافت می‌شوند. اما مقدار آنها می‌تواند در گیاهان به علت افزودن کودهای شیمیایی، تا حد زیادی بالا برود. گیاهان پربرگ و پهن برگ مانند اسفناج و کاهو بیشترین دریافت کودهای نیتروژنی را داشته و می‌توانند مقادیر زیادی نیترات را به علت فاکتورهایی مانند روش کشت و زمان برداشت در خود تجمع نمایند (۲). میزان نیترات و نیتريت در رژیم غذایی در مناطق مختلف یک شهرستان یا کشور و همچنین در کشورهای مختلف بسیار متفاوت بوده که این موضوع متأثر از وضعیت آب و هوایی، کیفیت خاک و آب، تکرار کشت، فرآیندهای تولید مواد غذایی و میزان مصرف کودهای شیمیایی و کودهای حیوانی و نیز قوانین و مقررات آن منطقه می‌باشد (۳).

بر اساس مطالعات بالینی انجام گرفته بر روی عناصر تأثیرگذار بر انواع سرطان‌ها، نیتريت و نیترات موجود در آب آشامیدنی و همچنین مواد غذایی یکی از مهمترین عوامل در ایجاد سرطان‌ها به خصوص سرطان دستگاه گوارش فوقانی می‌باشد و دخالت‌های انسان در چرخه تولید مواد غذایی و فرآیندهای کشت پرمصرف به تدریج سبب افزایش و تجمع این مواد در محیط و در مواد غذایی گردیده است (۴ و ۵). مطالعات کلینیکی و اپیدمیولوژیکی نشان داده‌اند که بالابودن میزان نیتريت و نیترات در رژیم غذایی انسان یکی از مهمترین عوامل سرطان معده می‌باشد (۶). احیای نیترات به نیتريت در در حفره دهانی و معده می‌تواند تولید ان-نیتروزآمین‌ها را به دلیل واکنش نیتريت با آمین‌ها یا آمیدها در معده به دنبال داشته باشد (۷) که افزایش خطر سرطان‌های معده، مری و کیسه صفرا را در پی خواهد داشت (۸).

در کشورهای انگلستان، کلمبیا، شیلی، ژاپن، دانمارک، مجارستان و ایتالیا ارتباط معناداری بین مقادیر بالای نیترات در رژیم غذایی با سرطان معده گزارش نموده‌اند (۹ و ۱۰). در مطالعه مورد-شاهد انجام گرفته در کانادا در رابطه با تماس انسان با نیتريت و نیترات مصرف شده جهت نگهداری فرآورده‌های گوشتی، گزارش گردیده که این امر به طور قابل توجهی خطر سرطان معده را افزایش می‌دهد (۱۱). بر اساس پژوهش‌های انجام شده مشخص گردیده که سبزیجات تازه به خصوص سبزیجات پر برگ و پهن برگ و صیفی‌جات به دلیل قابلیت تجمع‌پذیری نیترات در آنها، منابع عمده

دریافت نیترات در رژیم غذایی هستند و همچنین مقدار نیتريت در این مورد در مقایسه با نیترات بسیار ناچیز می‌باشد (۱۱).

در مطالعات اخیر تمرکز بسیاری بر روی بررسی تجمع نیتريت و نیترات در مواد غذایی و به خصوص سبزیجات و صیفی‌جات صورت گرفته است که نشان‌دهنده تأثیر کودهای شیمیایی نیترا ته در فرآیندهای کشت اینگونه محصولات می‌باشد (۱۲).

جهت بررسی میزان مجاز نیترات در کیلوگرم وزن سبزیجات و صیفی‌جات، استانداردهای مختلفی توسط سازمان‌های معتبر بین‌المللی ارائه شده است که معتبرترین آنها آیین‌نامه کمسیون اروپایی (شماره: ۱۹۴/۹۷) است که در سال ۱۹۹۷ تنظیم گردید (۱۳) اما در ایران استاندارد در این زمینه ارائه نگردیده است. حداکثر مجاز دریافت روزانه نیترات بدن کمتر از ۳/۶۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم وزن بدن است و برای فردی که متوسط وزن ۷۰ کیلوگرم دارد، حداکثر دریافت روزانه نیترات نباید بیش از ۲۵۵/۵ میلی‌گرم نیترات باشد (۱۴). لذا بایستی تلاش نمود با اجرای برنامه‌های صحیح میزان دریافت روزانه را کاهش داد.

با توجه به خطرات و پیامدهای بهداشتی و سلامتی مرتبط با دریافت نیتريت و نیترات از طریق مواد غذایی و نظر به اینکه در شهرستان شاهرود به دلیل کیفیت مناسب خاک و آب و هوای مطلوب، سبزیجات و صیفی‌جات زیادی کشت می‌شوند که در مراحل مختلف کاشت و داشت از کودهای تجاری نیترا ته برای افزایش تولید محصول و تکرار دفعات کاشت استفاده می‌شود و همچنین عدم اطلاعات کافی در خصوص میزان نیتريت و نیترات در سبزیجات و صیفی‌جات کشت شده در دشت‌های شهرستان شاهرود، این مطالعه با هدف تعیین میزان وجود نیتريت و نیترات در بعضی صیفی‌جات کشت شده در منطقه بسطام شاهرود که بیشترین میزان مصرف را دارند صورت گرفته است.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه که به صورت توصیفی-مقطعی انجام گرفت، نمونه‌برداری در فصل تابستان انجام گردید. منطقه بسطام شاهرود به ۵ قسمت تقسیم شده (چهار گوشه دشت و وسط آن) و در هر قسمت از منطقه، یک نمونه از هریک از محصولات مورد بررسی (خیار، گوجه فرنگی، سیب‌زمینی، بادمجان و پیاز) برداشت شد (جمعاً ۵ نمونه برای هر محصول در منطقه یعنی ۲۵ نمونه صیفی‌جات) و در هر منطقه نمونه خاک به صورت نمونه‌برداری مرکب مکانی و نمونه آب به صورت نمونه مرکب زمانی برداشت گردید (۱۵ نمونه خاک و ۹ نمونه آب با توجه به پنج قسمت منطقه و با سه بار تکرار). نمونه‌ها به آزمایشگاه تحقیقاتی دانشکده بهداشت منتقل گردید. در آزمایشگاه جهت تعیین میزان نیتريت و نیترات موجود در نمونه‌های مورد بررسی، از دستورالعمل ارائه شده توسط مؤسسه استاندارد و

در بخشی از تحقیق میزان تجمع نیترات در بخش‌های مختلف صیفی جات پرمصرف که تمامی بخش‌های آن مورد استفاده قرار می‌گیرد (ابتدا، وسط و انتها)، مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج

نتایج میانگین مقدار نیترات در صیفی جات مورد مطالعه در منطقه بسطام شهرستان شاهرود در جدول ۱ و میزان نیتريت در صیفی جات منطقه مذکور در جدول ۲ ارایه شده است. مقایسه میانگین کلی میزان نیترات و نیتريت صیفی جات در منطقه مورد مطالعه شهرستان شاهرود در شکل‌های ۱ و ۲ نشان داده شده است. در شکل ۳، تفاوت تجمع نیترات در بخش‌های مختلف صیفی جات پرمصرف که تمام بخش‌های آن به مصرف می‌رسد، نشان داده شده است.

میزان نیترات در خاک منطقه بسطام $562/2 \pm 1250/68$ میلی‌گرم بر کیلوگرم وزن خاک گزارش شد و میزان نیتريت در خاک منطقه بسطام $98/1 \pm 15/2$ میلی‌گرم بر کیلوگرم وزن خاک گزارش شد. میزان نیترات در آب منطقه بسطام $5/68 \pm 2/2$ میلی‌گرم در لیتر و میزان نیتريت در آب منطقه بسطام $0/23 \pm 0/2$ میلی‌گرم در لیتر گزارش شد.

تحقیقات صنعتی ایران (شماره ۴۱۰۶) استفاده شد (۱۵). برای هریک از نمونه‌ها، ۳ بار مرحله‌اندازه‌گیری تکرار شد و میانگین آن به‌عنوان میزان نیتريت و یا نیترات موجود در آن نمونه مدنظر قرار گرفت. بر این اساس ۷۵ نمونه صیفی جات، ۴۵ نمونه خاک و ۲۷ نمونه آب مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

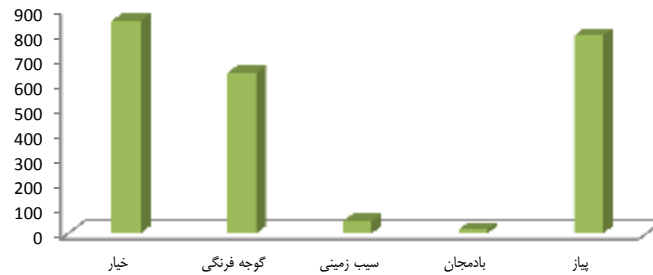
جهت تعیین میزان نیتريت و نیترات در هریک از نمونه‌های صیفی جات و خاک و آب، ابتدا مرحله استخراج با استفاده معرف‌ها و محلول‌های شیمیایی موردنظر (طبق دستورالعمل) انجام شد. سپس میزان جذب نمونه‌ها در 538 نانومتر با استفاده از دستگاه اسپکتروفنومتر (مدل $siV/vJENOWAY-6715u$) ساخت کشور انگلیس اندازه‌گیری گردید. در نهایت پس از رسم نمودار جذب-غلظت میزان نیتريت و نیتريت موجود در نمونه‌ها به‌دست آمد. برای صاف‌سازی نمونه‌ها در مرحله استخراج از دستگاه میکروسانتریفیوژ (مدل $MIKRO.120$) ساخت کشور آلمان استفاده شد. کلیه مواد شیمیایی و معرف‌های استفاده شده ساخت شرکت مرک آلمان بود. جهت نشان دادن تفاوت معناداری میانگین میزان غلظت نیترات و نیتريت صیفی جات، خاک و آب نقاط مختلف از آزمون آماری ANOVA یک طرفه با استفاده از سطح معناداری ($\alpha=0/05$) استفاده شد.

جدول ۱- میانگین غلظت نیترات برحسب mg/Kg وزن تر در نمونه‌های مورد مطالعه در نقاط مختلف منطقه بسطام

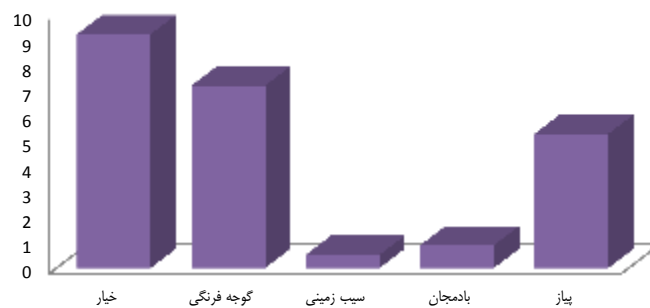
محل نمونه گیری	خیار	گوجه	سیب‌زمینی	بادمجان	پیاز
نقطه ۱	$862/3 \pm 232/1$	$658/1 \pm 15/1$	$56/7 \pm 7/3$	$16/03 \pm 0/6$	$802/6 \pm 327/7$
نقطه ۲	$876/2 \pm 25/5$	$623/6 \pm 11/9$	$35/83 \pm 3/6$	$12/3 \pm 3/08$	$756/2 \pm 14/8$
نقطه ۳	$823/06 \pm 15/9$	$651/1 \pm 45/1$	$45/5 \pm 6/8$	$14/3 \pm 1/56$	$789/9 \pm 65/5$
نقطه ۴	$830/9 \pm 19/9$	$648/1 \pm 32/3$	$39/2 \pm 3/6$	$13/04 \pm 0/59$	$698/8 \pm 21/02$
نقطه ۵ (وسط دشت)	$849/8 \pm 42/4$	$601/7 \pm 26$	$52/7 \pm 2/25$	$15/6 \pm 2/15$	$784/4 \pm 45/6$
P.V	$0/003$	$<0/001$	$<0/001$	$0/002$	$<0/001$

جدول ۲- میانگین غلظت نیتريت برحسب mg/Kg وزن تر در نمونه‌های مورد مطالعه در نقاط مختلف منطقه بسطام

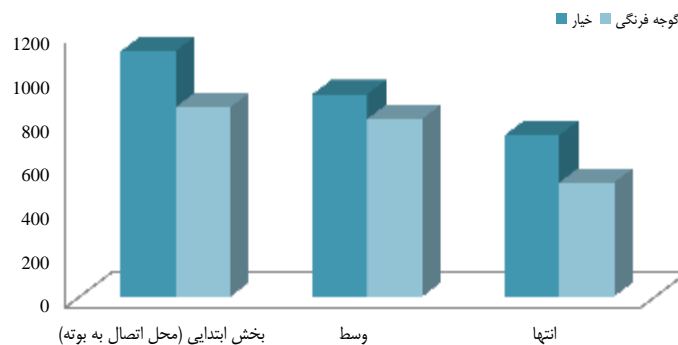
محل نمونه گیری	خیار	گوجه	سیب‌زمینی	بادمجان	پیاز
نقطه ۱	$8/65 \pm 0/1$	$6/2 \pm 0/32$	$0/65 \pm 0/03$	$1/03 \pm 0/09$	$5/6 \pm 0/41$
نقطه ۲	$6/89 \pm 0/06$	$5/9 \pm 0/21$	$0/42 \pm 0/01$	$0/82 \pm 0/03$	$5/01 \pm 0/01$
نقطه ۳	$10/1 \pm 0/08$	$8/32 \pm 0/45$	$0/58 \pm 0/05$	$1/04 \pm 0/21$	$6/12 \pm 0/32$
نقطه ۴	$9/2 \pm 0/03$	$8/54 \pm 0/04$	$0/51 \pm 0/06$	$0/89 \pm 0/12$	$4/14 \pm 0/25$
نقطه ۵ (وسط دشت)	$9/85 \pm 0/05$	$7/17 \pm 0/09$	$0/54 \pm 0/03$	$0/8 \pm 0/06$	$5/25 \pm 0/21$
P.V	$0/003$	$0/06$	$0/112$	$0/001$	$0/078$



شکل ۱- مقایسه میانگین کلی میزان نیتروژن (mg/Kg) در صیفی جات برداشتی از منطقه بسطام شاهرود



شکل ۲- مقایسه میانگین کلی میزان نیتروژن (mg/Kg) در صیفی جات برداشتی از منطقه بسطام شاهرود



شکل ۳- مقایسه میزان نیتروژن (mg/Kg) در بخش‌های مختلف صیفی جات پر مصرف

بحث

گرم از مجموعه این صیفی جات مصرف نماید. زیرا با توجه به وزن ۷۰ کیلوگرمی بدن با مصرف ۵۴۴ گرم از این صیفی جات در یک روز، دریافت نیتروژن به ۳/۶۵ میلی گرم می‌رسد و بیش از آن مجاز نمی‌باشد زیرا برای بدن به خصوص برای معده خطرناک بوده و خطر سرطان معده را افزایش می‌دهد و سبب بروز اختلالات و اثرات مضر ناشی از نیتروژن در بدن می‌گردد. این موضوع به خصوص در مورد کودکان بایستی بیشتر مورد توجه قرار گیرد چون خوراک صیفی جاتی همچون خیار و گوجه فرنگی که میزان بالای نیتروژن را در خود دارند در کودکان به خصوص در فصول تابستان بسیار زیاد است و عدم کنترل دریافت نیتروژن در طی روز بر اساس

نتایج حاصل از پژوهش حاضر نشان دادند که میزان نیتروژن و نیترات در صیفی جات به ترتیب خیار، گوجه فرنگی، پیاز، بادمجان و سیب زمینی بیشترین میزان را دارند. با توجه به استاندارد اروپایی تعیین شده در خصوص حداکثر مجاز دریافت روزانه فردی نیترات بر اساس کیلوگرم وزن بدن که کمتر از ۳/۶۵ میلی گرم مشخص شده است (۱۳ و ۱۴) لذا چنانچه فردی (با متوسط وزن ۷۰ کیلوگرم) در شهر شاهرود از صیفی جات پرمصرف در رژیم غذایی خود استفاده نماید، با توجه به متوسط نیترات در این گروه (۴۷۰ میلی گرم بر کیلوگرم صیفی جات)، تقریباً در هر روز نباید بیش از ۵۴۴

یافته‌های این مطالعه مؤید بالا بودن غلظت نیتريت و نیترات در خیار، گوجه فرنگی و پیاز نسبت به سایر صیفی جات می‌باشد و میزان نیتريت و نیترات در خیار بیشتر از انواع دیگر می‌باشد نتایج این مطالعه با نتایج سایر تحقیقات همخوانی دارد. در مطالعه جعفری و همکاران میانگین میزان نیتريت در سبزیجات برگدار و غده‌ای به ترتیب برابر با ۱ و ۱/۷ mg/kg گزارش شد (۱۶). در مطالعه شهلائی و همکاران بیشترین و کمترین مقدار نیتريت به ترتیب در گوجه (۹/۴۵ میلی گرم بر کیلوگرم وزن تازه گوجه) و نعناع (۱/۵۱ میلی گرم بر کیلوگرم وزن سبزی تازه) گزارش شد (۱۸).

وجود مقادیر بالای نیترات در بخش‌های خاصی از صیفی جات یعنی در محل اتصال گیاه به محصول نشان‌دهنده دریافت نیترات از آب و خاک و به خصوص از خاک می‌باشد.

بر اساس فرهنگ و عادات غذایی مردم در سطح شهر شاهرود و حاصلخیز بودن این منطقه به خاطر موقعیت جغرافیایی، کشت انواع سبزیجات و صیفی جات صورت می‌گیرد، بنابراین جهت روشن شدن و کنترل وضعیت نیترات و نیتريت در سبزیجات و صیفی جات مصرفی و کشت شده در مناطق مختلف شهرستان شاهرود، توجه کافی مسئولین و کشاورزان بر روش کوددهی و آبیاری مناسب سبزیجات برای توسعه تولید محصولات بهینه با مقدار کم نیترات را می‌طلبد. از طرف دیگر با توجه به مصرف بالای این محصولات و خطرات بالقوه تجمع نیترات و نیتريت و ارتباط آن با بعضی از سرطان‌های دستگاه گوارش، پایش مرتب محصولات کشت شده و عرضه شده به بازار توسط معاونت‌های بهداشتی و غذا و دارو دانشگاه‌های علوم پزشکی کشور توصیه می‌گردد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان بر خود لازم می‌دانند که از معاونت محترم تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شاهرود به خاطر تأمین هزینه‌های مالی (کد طرح ۹۷۱۷۱) و از آزمایشگاه دانشکده بهداشت که در انجام این طرح تحقیقاتی همکاری نمودند، تشکر و قدردانی نمایند.

References

1. Cammack R, Joannou CL, Cui X-Y, Torres Martinez C, Maraj SR, Hughes MN. Nitrite and nitrosyl compounds in food preservation. *Biochim Biophys Acta Bioenerg* 1999;1411:475-88. doi:10.1016/S0005-2728(99)00033-X
2. Merusi C, Corradini C, Cavazza A, Borromei C, Salvadeo P. Determination of nitrates, nitrites and oxalates in food products by capillary electrophoresis with pH-dependent electroosmotic flow reversal. *Food Chem* 2010;120:615-20. doi: 10.1016/j.foodchem.2009.10.035
3. Hsu J, Arcot J, Alice Lee N. Nitrate and nitrite quantification from cured meat and vegetables and their estimated dietary intake in Australians. *Food Chem* 2009;115:334-9. doi:10.1016/j.foodchem.2008.11.081
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. *Environ Health Perspect* 2005;113:1607-14. doi: 10.1289/ehp.8043

وزن بدن کودک خطرات زیادی را می‌تواند در پی داشته باشد. میانگین میزان نیترات در سبزیجات و صیفی جات مورد مطالعه کمتر از میزان استاندارد ارایه شده توسط سازمان جهانی بهداشت (WHO، ۱۹۷۸) می‌باشد.

تحقیق انجام شده در اصفهان توسط جعفری و همکاران نشان داد که میانگین میزان نیترات در سبزیجات برگدار برابر با ۲۷۸/۹ mg/kg بود (۱۶) و در مطالعه‌ای که توسط پیرصاحب و همکاران انجام شد نشان داد که این میزان در سبزیجات برداشتی از دشت میان دربند کرمانشاه معادل ۶۸۲/۶ mg/kg می‌باشد (۱۷). در مطالعه شهلائی و همکاران در اهواز نشان داده شد که بالاترین و کمترین مقدار نیترات در بین همه انواع سبزیجات بررسی شده به ترتیب مربوط به برگ کرفس (۳۰۱۵/۸ میلی گرم بر کیلوگرم از وزن سبزی تازه) و سیب‌زمینی (۱۸۴/۴ میلی گرم بر کیلوگرم از وزن سیب‌زمینی تازه) بود (۱۸). در تحقیق جیمز سو در استرالیا مشخص شد که میزان نیترات در سبزیجات برگدار (مانند اسفناج انگلیسی، کلم چینی، کاهو و غیره) بیش از ۵۰۰ mg/kg می‌باشد (۳). در بررسی چانگ و همکاران در کره جنوبی نشان داده شد که میزان نیترات در برگ تربچه و فلفل سبز به ترتیب برابر با ۱۸۷۸ و ۷۶ mg/kg می‌باشد (۱۹). این میزان در سبزیجات برداشتی از دشت میان دربند کرمانشاه کمتر حاصل شد (۱۷). بررسی ایاز و همکاران در ترکیه نشان داد که بیشترین میزان نیترات مربوط به سبزیجات برگدار به ویژه جعفری (۱۵۱۳/۳۶ mg/kg) و اسفناج (۱۴۵۶/۰۴ mg/kg) می‌باشد (۲۰) که با یافته‌های این مطالعه مطابقت دارد. از طرفی دیگر تغییرات میزان نیترات در نقاط مختلف کشور و یا جهان نشان می‌دهد که میزان کود مصرفی متفاوت بوده و بر این اساس میزان تجمع نیترات نیز متغیر است.

نتایج نشان داد که میانگین میزان نیتريت در گوجه فرنگی و سیب‌زمینی و پیاز در نقاط مختلف منطقه بسطام اختلاف معناداری وجود ندارد، در حالی که در مورد نیترات در همه موارد اختلاف معنادار مشاهده شد ($P < 0.05$). این موضوع احتمالاً به دلیل تفاوت وضعیت کوددهی، بافت خاک، زمان کاشت و برداشت و ... در نقاط مختلف منطقه مورد مطالعه می‌باشد. انحراف معیار بالا در بعضی از نمونه‌ها ممکن است به دلیل وسعت بسیار زیاد محدوده نیترات اندازه‌گیری شده در نمونه‌های توزیع شده در نقاط مختلف منطقه مورد مطالعه باشد. گستردگی محدوده میزان تجمع نیترات در صیفی جات، ناشی از عواملی مانند، نوع، گونه، سن گیاه، میزان نیترات خاک، pH خاک، تنش رطوبتی، نوع کود، دفعات و میزان کوددهی، نحوه کشت، زمان برداشت محصول (صبح یا عصر)، شرایط آب و هوایی (از جمله درجه حرارت و شدت نور) می‌باشد. در تحقیقات مشابه انجام شده توسط سایر محققان نیز این وسعت محدوده میزان نیترات گزارش شده است (۱۷، ۱۹ و ۲۰).

5. Javid A, Roudbari AA, Mashayekh-Salehi A, Ghanbarian M, Ghanbarian M. The effect of conventional water disinfection methods on nitrate level. *Int J Water* 2020;14:1-13. doi: [10.1504/IJW.2020.112710](https://doi.org/10.1504/IJW.2020.112710)
6. Joossens J V, Hill MJ, Elliott P, Stamler R, Lesaffre E, Dyer A, et al. Dietary salt, nitrate and stomach cancer mortality in 24 countries. European Cancer Prevention (ECP) and the INTERSALT Cooperative Research Group. *Int J Epidemiol* 1996;25:494-504. doi: [10.1093/ije/25.3.494](https://doi.org/10.1093/ije/25.3.494)
7. Stroka J. Food Additives & Contaminants: Part A: Chemistry, Analysis, Control, Exposure & Risk Assessment. Foreword. Vol. 28, Food additives & contaminants. Part A, Chemistry, analysis, control, exposure & risk assessment. England 2011;p.259. doi: [10.1080/19440049.2011.561599](https://doi.org/10.1080/19440049.2011.561599)
8. Bartsch H, Ohshima H, Shuker DEG, Pignatelli B, Calmels S. Exposure of humans to endogenous N-nitroso compounds: implications in cancer etiology. *Mutat Res Genet Toxicol.* 1990;238:255-67. doi: [10.1016/0165-1110\(90\)90017-6](https://doi.org/10.1016/0165-1110(90)90017-6)
9. Ishaq S, Nunn L. Helicobacter pylori and gastric cancer: a state of the art review. *Gastroenterol Hepatol from Bed to Bench* 2015;8:S6-14.
10. Figura N, Marano L, Moretti E, Ponzetto A. Helicobacter pylori infection and gastric carcinoma: Not all the strains and patients are alike. *World J Gastrointest Oncol* 2016;8:40-54. doi: [10.4251/wjgo.v8.i1.40](https://doi.org/10.4251/wjgo.v8.i1.40).
11. Liu KS-H, Wong IO-L, Leung WK. Helicobacter pylori associated gastric intestinal metaplasia: Treatment and surveillance. *World J Gastroenterol* 2016;22:1311-20. doi: [10.3748/wjg.v22.i3.1311](https://doi.org/10.3748/wjg.v22.i3.1311)
12. Research I of S and I. , test and measurement of nitrite and nitrate in fruit and vegetable products by their measured molecular spectrum. 1998.
13. FAO. setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs. 2006.
14. Commission Regulation (EU) No 1258/2011. Amending Regulation (EC) No 1881/2006 as regards maximum levels for nitrates in foodstuffs. Vol. 320, Official Journal of the European Union. 2011. doi: [1881/2006](https://doi.org/10.1881/2006)
15. ISIRI. Nitrat and Nitrit measurement in Food. 1998.
16. Jafari R FA and azizzade A. The amount of nitrate and nitrite in some vegetables produced in Esfahan city. *J Esfahan Univ Med Sci* 2000;3:123-5.
17. Pirsahab, M. Sharafi, K., Moradi M. A survey on nitrite and nitrate levels in vegetables and cucurbits cultivated in northern and western plains of Kermanshah city in 2012. *Food Hygine* 2013;3:77-8.
18. Shahlaei A, Ansari NA, Dehkordie FS. Evaluation of nitrate and nitrite content of Iran southern (Ahwaz) vegetables during winter and spring of 2006. *Asian J Plant Sci* 2007;6:1197-203. doi: [10.3923/ajps.2007.1197.1203](https://doi.org/10.3923/ajps.2007.1197.1203)
19. Chung SY, Kim JS, Kim M, Hong MK, Lee JO, Kim CM, et al. Survey of nitrate and nitrite contents of vegetables grown in Korea. *Food Addit Contam* 2003;20:621-8. doi: [10.1080/0265203031000124146](https://doi.org/10.1080/0265203031000124146).
20. Ayaz A, Topcu A, Yurttagul M. Survey of nitrate and nitrite levels of fesh vegetables in Turkey. *Journal of Food Technology* 2007;p. 177-9.



Investigation of Nitrite and Nitrate Levels in Some Summer Vegetables Cultivated in Bastam Region-Shahroud-Iran

Aliakbar Roudbari (Ph.D.)¹, Marjan Ghanbarian (Ph.D.)^{1*}, Allah-Bakhsh Javid (Ph.D.)¹, Maral Afshari (M.Sc.)²

1- Environmental and Occupational Health Research Center, Shahroud University of Medical Sciences, Shahroud, Iran.

2- Student Research Committee, School of Public Health, Shahroud University of Medical Sciences, Shahroud, Iran.

Received: 30 August 2021, Accepted: 15 December 2021

Abstract:

Introduction: Excessive intake of nitrite and nitrate threatens human health. The aim of this study was to determine the levels of nitrite and nitrate in some summer vegetables cultivated in Bastam region of Shahroud.

Methods: the study was conducted in the summer. The study area was divided and a total of 25 summer vegetables, 15 soil samples, and three water samples were measured to determine the levels of nitrate and nitrite according to the Standard instruction (No. 4106).

Results: The total average of nitrate in cucumber, tomato, potato, eggplant and onion was 850.1 ± 65.2 , 642.1 ± 25.4 , 48.6 ± 2.5 , 14.8 ± 4.5 , 791.3 ± 52.1 mg/kg fresh weight, respectively and this level for nitrite was equal to 9.23 ± 0.1 , 7.2 ± 0.8 , 0.52 ± 0.04 , 0.9 ± 0.05 , 5.3 ± 0.32 mg/kg fresh weight that all values were less than the standard level.

The level of nitrate and nitrite in the soil was 1250.68 ± 562.2 and 98.1 ± 15.2 mg/kg soil weight, respectively. The level of nitrate and nitrite in the water was 5.68 ± 2.2 and 0.23 ± 0.2 mg/l, respectively.

Conclusion: Due to the high consumption of vegetables and summer vegetables in summer and spring, which are also the fertilizing seasons for plants and shrubs, it is recommended that managers and farmers pay more attention to the process of cultivation and fertilization of agricultural products, as well as frequent monitoring of the level of nitrite and nitrate in the country's vegetables.

Keywords: Nitrite; Nitrate; Vegetables, Summer vegetables, Shahroud.

Conflict of Interest: No

*Corresponding author: M. Ghanbarian, Email: ghanbarian@shmu.ac.ir

Citation: Roudbari A, Ghanbarian M, Javid A, Afshari M. Investigation of nitrite and nitrate levels in some summer vegetables cultivated in Bastam region-Shahroud-Iran. Journal of Knowledge & Health in Basic Medical Sciences 2022;17(3):33-39.