مجله سلامت و محیط، فصلنامه‌ی علمی پژوهشی
انجمن علمی بهداشت محیط ایران
دوره سوم، شماره دوم، تابستان ۱۳۸۹، صفحات ۱۹۵ تا ۲۰۲

بررسی مقدار فلزات سنگین در سبزیجات پرورشی حومه شهر شاهرود

سعید ناظمی[۱]، علیرضا عسگری[۲]، مهدی راعی[۳]

نویسنده مسئول: سمنان، شاهرود، دانشگاه علوم پزشکی شاهرود، دانشکده بهداشت، گروه بهداشت محیط *saied_nazemi@yahoo.com*

دریافت: ۸۸/۱۱/۲۷ پذیرش: ۸۸/۰۱/۱۴

چکیده

زمینه و هدف: *سبزیجات از اجزای مهم رژیم غذایی سالم هستند. آلودگی سبزیجات به فلزات سنگین از طریق آب آلوده می تواند منجر به تجمع زیستی در بدن مصرف کنندگان گردد. به همین منظور در این مطالعه میزان فلزات سرب،کروم،کادمیوم، آرسنیک و روی در سبزیجات پرورشی حومه شهر شاهرود در سال ۱۳۸۷ مورد بررسی قرار گرفت.*

روش بررسی: *این مطالعه از نوع توصیفی ـ مقطعی بوده و ۱۵۰ نمونه سبزی در طی ۳ ماه، هر ماه ۵۰ نمونه، به طور تصادفی برداشت گردید و پس از آماده سازی از دستگاه جذب اتمی برای تعیین میزان فلزات و از نرم افزار SPSS با سطح معناداری ۰/۰۵ برای تجزیه و تحلیل داده ها استفاده شد.*

یافته ها: *میانگین غلظت سرب، کروم، کادمیوم و روی در گونه های مختلف سبزیجات با یکدیگر متفاوت و اختلاف از نظر آماری معنادار است($P<۰/۰۰۱$). اختلاف معناداری بین میانگین غلظت آرسنیک مشاهده نشد ($P=۰/۱۷۳$). با حدود اطمینان ۹۵٪ میانگین غلظت سرب، کروم و کادمیوم موجود در سبزیجات با حدود استاندارد مجاز مواد غذایی از طریق گیاهان هم خوانی ندارد. آرسنیک اختلاف چندانی با حدود استاندارد ندارد و روی موجود در سبزیجات با بازه (۱۸۸/۷۴ mg/Kg و۱۵۱/۷)در محدود استاندارد قرار دارد.*

نتیجه گیری: *به جز فلزات روی و آرسنیک میانگین غلظت کروم، کادمیوم و سرب بیش تر از محدود استاندارد ارایه شده توسط FAO & WHO برای گیاهان می باشد. پساب های شهری و صنعتی علت اصلی آلودگی سبزیجات پرورشی مزارع حومه شهر شاهرود به فلزات سنگین است و توصیه می شود از آبیاری سبزیجات با آب آلوده به هر نحو جلوگیری گردد.*

واژگان کلیدی : فلزات سنگین، سبزیجات پرورشی، شهرستان شاهرود

۱- کارشناس ارشد محیط زیست، مربی، دانشکده دانشگاه علوم پزشکی شاهرود
۲- کارشناس ارشد بهداشت محیط، عضو هیات علمی، دانشگاه علوم پزشکی شاهرود
۳- کارشناس ارشد آمار زیستی، دانشگاه علوم پزشکی تهران

[Downloaded from ijhe.tums.ac.ir on 2026-06-11]

مقدمه

سبزیجات از اجزای مهم رژیم غذایی سالم و مناسب هستند و شواهد به دست آمده از مطالعات مختلف طی سال های گذشته موید این مطلب است که مصرف سبزیجات سالم و بهداشتی می تواند مانع از بروز بیماری های قلبی و برخی از انواع سرطان ها و به خصوص سرطان های دستگاه گوارش گردد(۴- ۱). ورود فلزات سنگین به زنجیره غذایی و رسیدن به غلظت های بحرانی اثرات زیان بار متابولیکی و فیزیولوژیکی در موجودات زنده به جای می گذارد (۵). در سراسر جهان تحقیقات فراوانی در ارتباط با آلودگی گیاهان و خاک به فلزات سنگین از طریق آبیاری با فاضلاب های شهری و صنعتی انجام شده است (۶ و ۷). کادمیوم عنصری با وزن اتمی ۱۱۲/۴ است که می تواند موجب ایجاد ضایعات کلیوی، افزایش فشار خون، جهش زایی و سرطان زایی شود. از نظر FAO مقدار مجاز کادمیوم به طور هفتگی ۰/۶ -۰/۴ میلی گرم برای هر فرد است (۸). آرسنیک عنصر شیمیایی و دارای عدد اتمی ۳۳ است که مواجهه با آن می تواند منجر به ایجاد بیمارهایی نظیر دیابت، بیماری های کبدی، بیماری های قلبی و عروقی، پوستی و سرطان شود (۹). حداکثر مقدار آرسنیک در گیاهان ۰/۱ تا ۵ میکروگرم به ازای هر گرم تعیین شده است (۱۳ -۱۰). کروم عنصری با وزن اتمی ۲۴ که در ظرفیت های ۲+ تا ۶+ وجود دارد و IARC کروم ۶+ را در گروه ۱ (سرطان زا برای انسان) طبقه بندی نموده است(۱۱). کروم شش ظرفیتی در مقدار mg/Kg ۱۰وزن بدن می تواند منجر به نکروز کبدی، نفریت و مرگ شود(۸). سرب دارای عدد اتمی ۸۲ بوده و سه دستگاه مهم بدن انسان یعنی سیستم های خون ساز، عصبی و کلیوی نسبت به آن حساس هستند. کمیته FAO & WHO جذب موقتی و هفتگی سرب را برای هر فرد ۴ میلی گرم بیان کرده است. حد آستانه سرب برای مواد غذایی mg/Kg ۲/۵۶ می باشد(۱۴-۱۷). روی فلزی با عدد اتمی ۳۰ می باشد که به دلیل اثر گذاری در فعالیت آنزیم ها و هم چنین تولید پروتیین از عناصر ضروری برای ادامه حیات انسان است. میزان روی در گیاهان آلودهmg/Kg ۴۰۰-۱۰۰ است(۵ و۱۳). مزارع سبزی کاری شهر شاهرود توسط نهرهایی آبیاری می شوند که دریافت کننده انواع آلودگی ها از جمله فاضلاب صنعتی و شهری هستند که موجب افزایش احتمال جذب فلزات سنگین توسط سبزیجات پرورشی می شود. در این مطالعه میزان فلزات سنگین در ۹ نمونه سبزی خوراکی شامل شاهی، ریشه تربچه، برگ تربچه، شنبلیله، جعفری، برگ چغندر، تره، ریحان و گشنیز از لحاظ میزان آلودگی به فلزات سنگین شامل کروم، آرسنیک، سرب، کادمیوم و روی مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته است.

مواد و روش ها

نوع مطالعه توصیفی - مقطعی بوده و در آن به بررسی فلزات سنگین سبزیجات پرورشی حومه شهر شاهرود پرداخته شده است. ابتدا محدوده منطقه ای که به فلزات سنگین آلودگی داشت از طریق نمونه برداری از منابع آب آبیاری و بررسی نمونه ها در آزمایشگاه جهت تعیین غلظت فلزات سنگین به کمک دستگاه جذب اتمی مشخص گردید، سپس در محدوده تعیین شده به طور تصادفی، تعداد پنج مزرعه انتخاب و از هر مزرعه سه نمونه از ابتدا، انتها و وسط مزرعه برداشت گردید. وزن هر نمونه سبزی برداشت شده یک کیلوگرم و در مجموع از هر مزرعه سه کیلوگرم سبزی مخلوط تهیه شد تا وضعیت متوسط هر مزرعه از نظر آلودگی به فلزات سنگین مورد نظر بررسی گردد.

نمونه برداری در طی ماه های مرداد، شهریور و مهر و محدوده پانزدهم این ماه ها که حالت متوسط را برای هر ماه داشت انجام می گرفت و به طور کلی تعداد ۱۵۰ نمونه (هر ماه ۵۰ نمونه) از سبزیجات خوراکی شامل تربچه، شاهی، تره، شنبلیله، جعفری، برگ چغندر، ریحان و اسفناج از مزارع شهنما، عبدل آباد، مغان، شهرک بهشتی و قلعه نوروزخان در شرق شاهرود برداشت گردید. سبزیجات نمونه برداری شده به صورت مجزا شسته و با آب مقطر آبکشی و سپس در داخل آون در دمای

[Downloaded from ijhe.tums.ac.ir on 2026-06-11]

۱۰۵ درجه سانتی گراد به مدت ۲۴تا ۴۸ ساعت قرار گرفت و پس از خشک شدن کامل، ۰/۵ گرم از هر نمونه سبزی را با ترازوی دقیق وزن و عمل هضم اسیدی برای هر نمونه طبق روش شماره ۳۰۳۰ F و۳۰۳۰ H استاندارد متد انجام گرفت (۱۵). برای اندازه گیری مقدار فلزات سنگین موجود در سبزیجات مورد مطالعه از دستگاه جذب اتمی۷۱۰ Varian سری Es ساخت کشور امریکا با حداقل مقدار سنجش ۱، ۰،۱، ۰،۲، ۱و ۵ میکروگرم در لیتر به ترتیب برای آرسنیک، کادمیوم، کروم، سرب و روی و روش کار ۳۱۱۳ B استفاده گردید. برای تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزار SPSS ۱۵ استفاده شد و نتایج به صورت میانگین (انحراف معیار) و حدود اطمینان ۹۵٪ بیان شد. برای مقایسه میانگین غلظت فلزات سنگین بین سبزیجات از آزمون ناپارامتری کروسکال والیس استفاده و سطح معناداری نیز ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته ها

نتایج اندازه گیری مقادیر فلزات سنگین در سبزیجات پرورشی حومه شهر شاهرود به صورت میانگین غلظت (انحراف معیار) بر حسب mg/Kg سبزی و حدود اطمینان ۹۵٪ برای غلظت فلزات سنگین بر حسب نوع سبزیجات در جدول ۱ ارایه شده است.

در شکل ۱ مقایسه انواع سبزیجات از نظر داشتن ۵ نوع فلز سنگین مورد مطالعه ارایه شده است.

جدول۱: میانگین (انحراف معیار) و حدود اطمینان ۹۵٪ برای غلظت فلزات سنگین بر حسب نوع سبزیجات (mg/Kg)

نوع سبزی	سرب	آرسنیک	کروم	کادمیوم	روی
جعفری	۷/۳۲(۲/۰۸)	۴/۱۷(۱/۴۹)	۶/۱۵(۲/۳۶)	۳(۱/۴۷)	۱۹۸/۹۸(۹/۸۶)
	(۴و۱۰/۶۳)	(۱/۸و۶/۵۵)	(۲/۳۹و۹/۹۱)	(۰/۶۵و۵/۳۴)	(۱۸۳/۲۸و۲۱۴/۶۷)
تره	۹/۰۷(۱/۳۳)	۵/۸۵(۱/۹۸)	۵/۲(۱/۵۵)	۶/۳(۱/۷۹)	۲۶۳/۵۱(۱۵/۸۷)
	(۶/۹۵و۱۱/۱۹)	(۲/۶۹و۹)	(۲/۷۲و۷/۶۷)	(۳/۴۳و۹/۱۶)	(۲۳۸/۲۵و۲۸۸/۷۸)
برگ چغندر	۹/۱۸(۰/۶۹)	۶/۹(۰/۶۶)	۶/۹۹(۰/۴۴)	۱/۵(۰/۲۴)	۱۵۷/۸(۱۰/۴۷)
	(۸/۰۸و۱۰/۲۸)	(۵/۸۴و۷/۹۵)	(۶/۲۹و۷/۶۹)	(۱/۱و۱/۸۹)	(۱۴۱/۱۳و۱۷۴/۴۶)
شنبلیله	۸/۲۲(۱/۷۵)	۷/۸۴(۲/۸۱)	۲/۹۴(۰/۵۳)	۱/۹۹(۱/۶۳)	۱۰۷/۰۲(۱۲/۸۲)
	(۵/۴۳و۱۱/۰۱)	(۳/۳۵و۱۲/۳۲)	(۲/۰۹و۳/۷۸)	(۰و۴/۶)	(۸۶/۶۱و۱۲۷/۴۴)
شاهی	۵۹/۳(۱۱/۴)	۴/۸۸(۱/۱۲)	۳/۰۵(۰/۴۱)	۰/۳۶(۰/۱۷)	۱۹۱/۹۳(۵/۴۱)
	(۴۱/۱۴و۷۷/۴۵)	(۳/۰۸و۶/۶۷)	(۲/۳۹و۳/۷)	(۰/ ۱۲و۰/۶۳)	(۱۸۳/۳۲و۲۰۰/۵۴)
ریحان	۶/۶۹(۰/۳۶)	۴/۱۲(۰/۵۳)	۸/۸۲(۰/۹۷)	۰/۵۴(۰/۰۸)	۱۴۵/۱۹(۳/۴۶)
	(۶/۱و۷/۲۷)	(۳/۲۷و۴/۹۷)	(۷/۲۷و۱۰/۳۸)	(۰/۴و۰/۶۷)	(۱۳۹/۶۸و۱۵۰/۶۹)
برگ تربچه	۴/۷۲(۱/۵۴)	۵/۵۴(۲/۷۳)	۸/۶۲(۲/۴)	۲/۳۳(۰/۸۹)	۱۹۲/۸۶(۹۰/۴)
	(۲/۲۵و۷/۱۹)	(۱/۲و۹/۸۹)	(۴/۸و۱۲/۴۳)	(۰/۹۱و۳/۷۵)	(۴۸/۹۵و۳۳۶/۷۷)
ریشه تربچه	۵۲/۴۲(۱۳/۰۴)	۵/۳۳(۱/۸۳)	۴/۷۶(۱/۴۸)	۳/۱۵(۱/۱۲)	۱۰۶/۴۲(۱۳/۸۷)
	(۳۱/۶۶و۷۳/۱۸)	(۲/۴۱و۸/۲۴)	(۲/۴و۷/۱۲)	(۱/۳۶و۴/۹۴)	(۸۴/۳۴و۱۲۸/۵)
گشنیز	۹/۴۱(۱/۸۲)	۴/۸۳(۰/۳۹)	۶/۳۷(۱/۳۹)	۲/۷۳(۰/۸۵)	۱۶۸/۲۹(۹/۲۴)
	(۶/۵و۱۲/۳۱)	(۴/۲و۵/۴۶)	(۴/۱۶و۸/۵۹)	(۱/۳۷و۴/۰۹)	(۱۵۳/۵۸و۱۸۳/۰۱)
کل	۱۸/۴۸(۲۱/۰۳)	۵/۴۹(۱/۹۲)	۵/۸۸(۲/۴)	۲/۴۳(۱/۹۴)	۱۷۰/۲۳(۵۴/۷۲)
حدود اطمینان	(۱۱/۳۶و۲۵/۶)	(۴/۸۴و۶/۵)	(۵/۰۶و۶/۶۸)	(۱/۷۷و۳/۰۹)	(۱۵۱/۷و۱۸۸/۷۴)
حدود استاندارد گیاه	(۰/۱و۱۰)	(۰/۱و۵)	(۰/۲و۱)	(۰/۲و۰/۸)	(۱۰۰و۴۰۰)

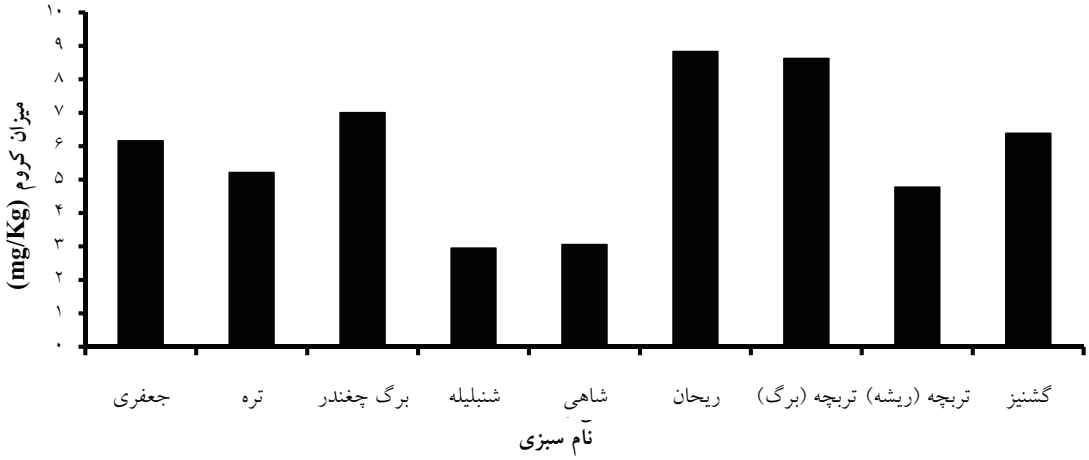
[Downloaded from ijhe.tums.ac.ir on 2026-06-11]

با توجه به جدول ۱ میانگین غلظت سرب در این سبزیجات با یکدیگر برابر نبوده و این اختلاف یک اختلاف معنا دار می باشد($P<۰/۰۰۱$) و همان طور که دیده می شود شاهی بیش ترین غلظت سرب (۵۹/۳۰ mg/Kg) و برگ تربچه کم ترین غلظت (۴/۷۲ mg/Kg) را دارد. بیش ترین غلظت آرسنیک مربوط به شنبلیله (۷/۸۴ mg/Kg) و کم ترین آن مربوط به ریحان (۴/۱۲ mg/Kg) است اما آزمون آماری نشان می دهد که اختلاف معناداری بین میانگین غلظت آرسنیک در این سبزیجات وجود ندارد ($P=۰/۱۷۳$). میانگین غلظت کروم ($P<۰/۰۰۱$)، کادمیوم($P<۰/۰۰۱$) و روی($P<۰/۰۰۱$) در بین این ۹ گونه سبزی خوراکی با یکدیگر متفاوت بوده که یک اختلاف معنادار است و همان طور که دیده می شود بیش ترین غلظت کروم مربوط به ریحان (۸/۸۲ mg/Kg) و کم ترین غلظت را شنبلیله (۲/۹۴ mg/Kg)دارد هم چنین بیش ترین غلظت کادمیوم مربوط به تره (۶/۳۰ mg/Kg) و کم ترین آن مربوط به شاهی (۰/۳۶ mg/Kg) می باشد و بیش ترین غلظت روی در سبزی تره (۲۶۳/۵۱ mg/Kg) و کم ترین آن در ریشه تربچه (۱۰۶/۴۲ mg/Kg) اندازه گیری شده است. همان طور که در شکل ۲ دیده می شود تره حاوی بیش ترین مقدار فلز سنگین و شنبلیله حاوی کم ترین مقدار می باشد.

میانگین غلظت کلی این فلزات، حدود اطمینان ۹۵٪ و حدود استاندارد نیز در جدول ۱ ارایه شده است. طبق این جدول، حدود اطمینان ۹۵٪ برای فلز سرب موجود در سبزیجات شامل (۲۵/۶ mg/Kg و۱۱/۳۶) بوده که با حدود استاندارد مجاز مواد غذایی از طریق گیاهان (۱۰ mg/Kg و۰/۱) هم خوانی ندارد. بنابراین فلز سرب اندازه گیری شده دارای غلظتی بیش تر از استانداردهای پیشنهادی برای جذب فلزات سنگین از طریق گیاهان می باشد. این مطلب به وضوح در مورد دو فلز کروم و کادمیوم نیز صادق است و گویای این مطلب است که مقادیر اندازه گیری شده این دو فلز دارای غلظتی بیش تر از استانداردهای پیشنهادی ارایه شده توسط FAO & WHO است. حدود اطمینان به دست آمده برای آرسنیک به صورت (۶/۵ mg/Kg و۴/۸۴) است و با توجه به حدود استاندارد (۵ mg/Kg و۰/۱) مشاهده می شود که اختلاف این دو بازه مانند سه فلز قبل نیست. بنابراین شاید بتوان گفت آرسنیک اندازه گیری شده در این سبزیجات اختلاف چندانی با حدود استاندارد ارایه شده ندارد. بازه اطمینان به دست آمده برای فلز روی موجود در سبزیجات به صورت (۱۸۸/۷۴ mg/Kg و۱۵۱/۷) می باشد که کاملا در محدوده حدود استاندارد (۴۰۰mg/Kg و۱۰۰) قرار دارد و بنابراین روی تنها فلزی است که به طور کامل با حدود استاندارد ارایه شده هم خوانی دارد.

بحث و نتیجه گیری

وجود فلزات سنگین در دنیای صنعتی امروزه به یک معضل تبدیل شده است که به طرق مختلف در حال وارد شدن به زنجیره غذایی انسان می باشد.



شکل ۱: مقایسه انواع سبزیجات از نظر داشتن ۵ نوع فلز سنگین

[Downloaded from ijhe.tums.ac.ir on 2026-06-11]

بر اساس جدول ۱ ترتیب مقدار فلزات در سبزیجات مورد مطالعه از بیش ترین به کم ترین مقدار به صورت زیر می باشد:

سرب: شاهی، ریشه تربچه، گشنیز، برگ چغندر، تره، شنبلیله، جعفری، ریحان، برگ تربچه

آرسنیک: شنبلیله،برگ چغندر، تره، برگ تربچه، ریشه تربچه، شاهی، گشنیز، جعفری، ریحان

کروم: ریحان، برگ تربچه، برگ چغندر، گشنیز، جعفری، تره، ریشه تربچه، شاهی، شنبلیله

کادمیوم:تره، ریشه تربچه، جعفری، گشنیز، برگ تربچه، شنبلیله، برگ چغندر، ریحان، شاهی

روی: تره، جعفری، برگ تربچه، شاهی، گشنیز، برگ چغندر، ریحان، شنبلیله، ریشه تربچه

برگ تربچه تنها سبزی است که مقدار سرب موجود در آن با مقدار استاندارد مطابقت دارد زیرا حدود اطمینان۹۵٪ برای میانگین این فلز (۷/۱۹ mg/Kgو۲/۲۵) کاملا با حدود استاندارد ارایه شده (۱۰ mg/Kgو۰/۱)هم پوشانی دارد. حدود اطمینان ۹۵٪ برای میانگین آرسنیک موجود در جعفری، شاهی و ریحان تفاوت بسیار اندکی با حدود استاندارد ارایه شده (۵ mg/Kg و۰/۱) دارند و حدود اطمینان ۹۵٪ برای میانگین کادمیوم در شاهی (۰/۶۳ mg/Kg–۰/۰۹) و ریحان (mg/Kg ۰/۶۷–۰/۴) کاملا منطبق با استانداردهای ارایه شده توسط WHO&FAO می باشد، اما غلظت کروم در هیچ کدام از سبزیجات منطبق با استانداردهای ارایه شده نیست. براساس استاندارد ارایه شده توسط WHO & FAO بهتر است که غلظت کادمیوم کم تر از سایر فلزات دیگر باشد و به عبارتی ترتیب آنها از لحاظ میزان برداشت عبارتست از: روی، سرب، آرسنیک، کروم، کادمیوم و بنابراین کادمیوم دارای بیش ترین اهمیت از لحاظ برداشت است و در نتیجه در نظر اول توصیه می شود که از سبزیجات به این صورت بیش تر استفاده شود شاهی، شنبلیله، ریحان،برگ تربچه وریشه تربچه ولی مشاهده می شود که شنبلیله کم ترین مقدار کروم(۲/۹۴ mg/Kg) ولی بیش ترین مقدار آرسنیک و هم چنین شاهی کم ترین مقدار کادمیوم(۰/۳۶ mg/Kg) اما بیش ترین مقدار سرب، ریحان کم ترین مقدار آرسنیک (۴/۱۲ mg/Kg) و بیش ترین مقدار کروم را دارد.

هم چنین جدول ۱ نشان می دهد که مقدار میانگین غلظت فلزات سنگین به ترتیب براساس غلظت بیش تر به روی، سرب، کروم، آرسنیک و کادمیوم تعلق می گیرد. توضیح این که میانگین غلظت فلز آرسنیک (۵/۴۹ mg/Kg) از حدود استاندارد ارایه شده (۵ mg/Kg–۰/۱) بالاتر بوده اما بازه اطمینان ۹۵٪ برای این فلز(۶/mg/Kg۵–۴/۸۴) با حدود استاندارد ارایه شده هم پوشانی دارد و اختلاف چندانی بین این دو بازه مشاهده نمی شود. همان طور که بیان شد در بین گونه های مختلف سبزیجات، غلظت روی از دیگر فلزات بیش تر است اما مقدار میانگین سنجش شده در محدود استاندارد قرار گرفته است درحالی که در مطالعه ترابیان و مهجوری (۱۳) بیش ترین غلظت فلزات مورد بررسی به ترتیب تعلق به کروم، مس، روی و سرب داشت و این ترتیب در مطالعه راجیش کومار و همکاران (۱۸) به ترتیب عبارت بود از روی، مس، کادمیوم و سرب و در مطالعه باهموکا و موبوفو(۱۹) این ترتیب عبارت بود از روی، مس، سرب و کادمیوم. در مطالعه انجام شده توسط باهموکا و موبوفو(۱۹) بر روی سبزیجات مقدار میانگین غلظت کادمیوم، روی و سرب به ترتیب برابر با ۰/۲، ۳/۹۵ و ۳۵/۷۵ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم سبزی ارایه شد که در مقایسه با این مطالعه دیده می شود که نتایج میانگین غلظت این فلزات بیشتر از نتایج مطالعه باهموکا و موبوفو(۱۹) بوده است. در مطالعه دیگری توسط راجیش کومار و همکاران (۲۰) محدوده میانگین غلظت سرب ۱/۸–۰/۳ و کادمیوم ۲/۱–۰/۵ و روی ۶۳/۳–۲۹/۶ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم سبزی مورد مطالعه بود که مشاهده می شود میانگین غلظت فلزات مورد مطالعه توسط آنها نیز کم تر از نتایج این مطالعه بوده است. زوررا و همکاران(۲۱) در سال ۱۹۸۹ علت تفاوت غلظت میزان فلزات سنگین در سبزیجات را تفاوت های فیزیکی و

[Downloaded from ijhe.tums.ac.ir on 2026-06-11]

شیمیایی خاک، ظرفیت جذب فلزات توسط سبزیجات، اثرات جوی نظیر رطوبت، دما، سرعت باد و خصوصیات خود گیاه نظیر نوع برگ، ریشه و میوه و هم چنین فاصله از مناطق صنعتی بیان کرده اند. در مطالعه انجام شده توسط سمرقندی و همکاران (۲۲) غلظت کادمیوم در سبزیجات مورد بررسی حدود صفر گزارش شد و هم چنین مقدار حداکثر سرب ۳/۸۸ و کروم ۰/۵۲ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم سبزی گزارش شد که کم تر از نتایج به دست آمده در این مطالعه است. هم چنین در مطالعه انجام شده توسط ترابیان و مهجوری(۱۳) بیش ترین مقدار کروم ۸۶ میلی گرم به ازای هر گرم سبزی گزارش شد که بسیار بیش تر از نتایج به دست آمده در این مطالعه است، هم چنین بیش ترین غلظت سرب در آن مطالعه ۷/۲ بود که بیش تر از نتایج به دست آمده در این مطالعه است. با توجه به نتایج به دست آمده از این مطالعه توصیه می شود که موارد زیر که از عوامل اصلی آلودگی سبزیجات پرورشی حومه شهر شاهرود می باشند توسط مسئولین زیربط مورد عنایت قرار گیرند تا سلامت و بهداشت عمومی مصرف کنندگان این محصول غذایی تا حدود بیش تری تامین شود:

۱. شناسایی صنایع و کارگاه های کوچک و ساماندهی آنها.
۲. تسریع در عملیات احداث شبکه جمع آوری فاضلاب شهری شاهرود.
۳. بهسازی نهرها و جلوگیری از ورود فاضلاب مناطق مسکونی در آن.
۴. جابجایی باغات سبزی از مجاورت اتوبان علامه مجلسی.
۵. آموزش به باغداران در مورد نحوه استفاده صحیح از کودهای شیمیایی.
۶. آموزش مردم و باغداران در مورد اثرات زیان بار مصرف فلزات سنگین در سبزیجات و راه های کنترل و کاهش آن.
۷. جایگزینی سبزیجات با میزان جذب پایین تر فلزات سنگین در منطقه.

تشکر و قدردانی

این مطالعه حاصل طرح تحقیقاتی به شماره ۸۷۱۴ مصوب دانشگاه علوم پزشکی شاهرود می باشد که نویسندگان بدین طریق مراتب تقدیر و تشکر خود را از معاونت پژوهشی این دانشگاه به عمل می آورند.

[Downloaded from ijhe.tums.ac.ir on 2026-06-11]

منابع

1. World Health Organization. The world health report 2002, reducing risks, promoting healthy life. Geneva: World Health Organization; 2002. Technical Report.
2. Wilson T. Nutritional Health Strategies for Disease Prevention. Totowa, NJ: Human Press; 2001.
3. Mann J, Truswell AS. Essential of Human Nutrition. Oxford: Oxford University Press; 2000.
4. Burchett H. Increasing fruit & vegetable consumption among British primary school children: A review. Health Educe. 2003;103(2):99-109.
5. Alloway BJ. Heavy Metal in Soil. New York: John Wiley and Sons Inc; 2001.
6. Flores L, Blas G, Hernandez G, Alcala R. Distribution and sequential extraction of some heavy metals from soil irrigated with wastewater from Mexico City. Water, Air, & Soil Pollution. 1997;98:105-17.
7. Merrington G, Alloway BJ. Determination of the Residual Metal binding characteristics of Soil Polluted by Cd and Pb. Water, Air, & Soil Pollution. 1997;100:49-62.
8. Asadi M, Faezirazi D, Nabizadeh R. Hazardous Waste management. Tehran: Environmental Protection Agency Publication; 1993 (in Persian).
9. National Research Council (NRC). Subcommittee to update the Arsenic in Drinking Water Report. Arsenic in Drinking Water 2001 Update. Washington, DC: National Academy Press; 2001.
10. Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. Summary and conclusions, 53rd meeting. Rome: Joint FAO/WHO; 1999. Technical Report.
11. Sharma RK, Agrawal M, Marshall FM. Heavy metals contamination in vegetables grown in wastewater irrigated areas of Varanasi, India. Bull Environ Contam Toxicol. 2006;77:311-18.
12. Singh S, Kumar M. Heavy metal load of soil, water and vegetable in peri-urban Delhi. Environ Monitor Assess. 2006;120:71-79.
13. Torabian A, Mahjori M. Heavy metals uptake by vegetable crops irrigated with wastewater in South Tehran. J Since soil and Water. 2003;16(2):188-96 (in Persian).
14. Nabizadeh R, Faezi Razi D. Drinking Water Quality Guidelines. Tehran: Scientific and Cultural Institute Publication NAS; 1996 (in Persian).
15. APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 20th ed. Washington, DC: American Public Health Association; 1998.
16. Dreisbach RH. Handbook of Poisoning: Prevention, Diagnosis and Treatment. Los Altos, CA: Lange Medical; 1980.
17. Saeedi R. Performance of brown algae Sargasum sp. dried to remove lead and cadmium from aqueous solution [dissertation]. Tehran: Tehran University of Medical Sciences; 2005 (in Persian).
18. Rajesh Kumar S, Madhoolika A, Fiona MM. Heavy metal (Cu, Zn, Cd and Pb) contamination of vegetables in urban India: A case study in Varanasi. Environmental Pollution. 2008;154(2):254-63.
19. Bahemuka TE, Mubofu EB. Heavy metal in edible green vegetable grown along the sites of the Sinza and Mismbazi rivers in Dares Salaam, Tanzania. Food Chemistry. 1999;66:63-66.
20. Rajesh Kumar S, Madhoolika A, Fiona MM. Heavy metal in vegetable collected from producing and market sites of a tropical urban area of India. Food and Chemistry Toxicology. 2009;47:583-91.
21. Zurera G, Moreno R, Salmeron J, Pozo R. Heavy metal uptake from greenhouse border soils for edible vegetable. J Sci Food Agric. 1989;49:307-14.
22. Samargandi MR, Karimpour M, Sadri Gh. A study of Hamadan vegetables heavy metals irrigated with water polluted to this metals, Iran 1996. J Asrar Sabzevar University of Medical Science. 1999;1:45-53 (in Persian).

[Downloaded from ijhe.tums.ac.ir on 2026-06-11]

Survey the Amount of Heavy Metals in Cultural Vegetables in Suburbs of Shahroud

Nazemi S.[1], Asgari AR.[1],Raei M[2].

[1] Department of Environmental Health, Shahroud University of Medical Science,Semnan, Iran

[2] Department of Epidemiology and Biostatistics, Faculty of Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Received 16 February 2010; Accepted 3 April 2010

ABSTRACT

Backgrounds and Objectives: Vegetables are one of the most important components of daily food. Contamination of vegetables with heavy metals might ends to accumulate in the body, there for in this study the level of lead, chromium, cadmium, arsenic and zinc in cultural vegetables of shahroud suburb were measured in 1387.

Materials and Methods: In this cross-sectional descriptive study, 150 vegetable samples through 3 months, 50 for each month, were randomly harvested. Atomic absorption instrument was used to determine the amount of mentioned heavy metals after sample preparation, SPSS whit 0.05 was used for statistically data analyzing.

Results: For vegetables the average value of Pb, Cr and Cd in different vegetables were different from each other and P value was less than<0.001. There are no significant amounts of Arsenic concentration. The value of these metals with 95% acceptable level was in the range of satisfaction. Arsenic didn't have that much of error of its contamination

Conclusion: Except Zn and As other metals like Cr, Cd and Pb were above the standard zone by FAO&WHO. The wastewaters of urban and industrial facilities are the main reason for this problem. The best suggestion is using pure water for this purpose.

Key words: Heavy metals, Cultural vegetables, Shahroud

***Corresponding Author:** *saeid_nazemi@yahool.com*

Tel:** +98 912 1733269 **Fax:

[Downloaded from ijhe.tums.ac.ir on 2026-06-11]