مجله دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی
بهار ۱۳۹۳؛۶(۱):۹۷-۸۹

Journal of North Khorasan University of Medical Sciences
Spring2014;6(1):89-97

مقاله پژوهشی

غلظت فلزات سنگین (سرب و کادمیوم) در سبزیجات مصرفی شهر مشهد در سال ۱۳۹۰

حسین علیدادی[۱]، زهره مقیسه[۲]، علی اکبر دهقان[۳]*

[۱]دانشیار گروه مهندسی بهداشت محیط، مرکز تحقیقات علوم بهداشتی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران
[۲]دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران
[۳]دانشجوی دکترای بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
***نویسنده مسئول**: مشهد، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، دانشکده بهداشت
پست الکترونیک: moghisehz891@mums.ac.ir

وصول: ۹۱/۷/۲اصلاح: ۹۱/۸/۲۰ پذیرش:۹۱/۹/۷

چکیده

***زمینه و هدف**: میوه ها و سبزیجات بعد از حبوبات جز مهم رژیم غذایی انسانها هستند. یکی از نگرانیهای دنیای امروز، آلودگی محصولات کشاورزی به فلزات سنگین می باشد. در این مطالعه، میزان فلزات سنگین سرب وکادمیوم در بخشهای خوراکی نعناع، تره، پیازچه، تربچه در دو منطقه شرق و غرب شهر مشهد مورد بررسی قرار گرفت.*

***مواد و روش کار**: این مطالعه از نوع توصیفی– تحلیلی بود. نمونه برداری در طی شش ماهه اول و از هر منطقه و هر نوع سبزی ۳ نمونه برداشت گردید. نمونه ها پس از هضم اسیدی، مقادیر فلزات سنگین موجود در آن توسط دستگاه جذب اتمی گرافیتی مدل Varian قرائت شد. سپس نتایج بدست آمده با استفاده از آزمون Post Hoc(LSD, Tamhane)، تست های تک متغیره با سطح معناداری ۰/۰۵مورد آنالیز قرار گرفت.*

***یافته ها**: دراین مطالعه حداکثر و حداقل میانگین غلظت سرب اندازه گیری شده با حدود اطمینان ۹۵٪ به ترتیب در تره mg/kg ۳۳/۸۸) ،تربچه (mg/kg ۲۴/۴۵) و برای کادمیوم به ترتیب تره (mg/kg ۰/۸۳) و پیازچه (mg/kg ۰/۴۶) مشاهده شد. همچنین با مقایسه بعمل آمده بین دو منطقه کاشت سبزیجات در شرق و غرب شهر مشهد، مشخص گردید که بیشترین میانگین غلظت سرب (mg/kg ۴۲/۱۳) و کادمیوم (mg/kg ۰/۸۹) مربوط به منطقه شرق می باشد. در مقایسه زمان های نمونه برداری بیشترین میانگین غلظت سرب و کادمیوم، به ترتیب پیازچه (mg/kg ۵۸/۷۱) و تره ماه مرداد (mg/kg ۲/۹۹) بود.*

***نتیجه گیری**: میانگین غلظت کادمیوم در انواع سبزیجات مورد مطالعه در حدود استاندارد گیاه (mg/kg ۰/۸و۰/۲) بوده ولی میانگین غلظت سرب بیشتر از حدود استاندارد (mg/kg ۱۰و۰/۱) است.*

***واژه های کلیدی**: سبزی، سرب، کادمیوم، مشهد، جذب اتمی کوره گرافیتی*

مقدمه

گاهی اوقات از گیاهان به عنوان شاخص سلامت برای اکوسیستم استفاده می شود [۱]. میوه ها و سبزیجات بعد از حبوبات جز مهم رژیم غذایی انسان اند. یکی از فاکتورهای مهم و مؤثر جهت تشخیص میزان سلامت سبزیجات، غلظت عناصر سنگین موجود در آنهاست [۲] آلودگی سبزیجات به فلزات سنگین می تواند ناشی از آبیاری با فاضلاب [۳]، کود و آفت کش باشد [۴]. منابع اصلی فلزات سنگین در سبزیجات، محیط رشد آنها (خاک، هوا، مواد مغذی) است که توسط ریشه یا برگ جذب می شود [۵]. جذب و تجمع زیستی فلزات سنگین درگیاهان تحت تاثیر فاکتورهایی مانند آب وهوا، رسوبات اتمسفری، غلظت های فلزات سنگین درخاک، ماهیت خاک و مقدار رشد آنها می باشد [۶] رسوب اتمسفری به عنوان راه اصلی ورود سرب برای سبزیجات برگدار شناخته شده است [۸-۷]. تجمع فلزات اکثرا درریشه گیاهان اتفاق می

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-11-04]

افتد. درمقایسه بادیگر فلزات سنگین، کادمیوم خیلی خطرناک تراست [۹].

تحرک کادمیوم و سرب و جذب آن در گیاه (از ریشه به برگ) تحت تاثیر ویژگی های فیزیکوشیمیایی خاک به ویژه pH خاک قرار دارد [۱۰]. مصرف سبزیجات آلوده به کادمیوم و سرب،خطراتی برای سلامتی انسان دارد [۵]. کادمیوم باعث ضایعات کلیوی، افزایش فشارخون، جهش زایی و سرطان زایی و سرب نیز به سیستم های خون ساز، عصبی و کلیوی آسیب می رساند [۱۱]. حداکثر غلظت مجاز کادمیوم و سرب در گیاه جهت مصرف انسان نباید بیشتر از ۰/۱ و ۵ میلی گرم در کیلوگرم شود [۱۲]. همچنین از نظر FAO، مقدار مجاز ورودی کادمیوم به بدن به طور هفتگی ۰/۶-۰/۴ میلی گرم برای هرفرد می باشد [۱۳]. سازمان جهانی بهداشت مقدار مجاز کادمیوم در رژیم غذایی هفتگی انسان را معادل ۷میکروگرم برکیلوگرم وزن بدن و حداکثر مجاز در غذای انسان را معادل ۰/۱قسمت درمیلیون اعلام کرده است [۱۴].

در مطالعه انجام شده توسط آقای ناظمی و همکاران، میانگین غلظت سرب وکادمیوم بیش تراز محدوده استاندارد ارائه شده توسط FAO & WHO برای گیاهان بود. آنها پساب های شهری وصنعتی را علت اصلی آلودگی سبزیجات ارزیابی کردند [۱۱]. درمطالعه دیگری که توسط آقای شعبانخانی و همکاران انجام شد مقدار دو فلز سرب و کادمیوم بالاتر از حد استاندارد بوده و دو عامل آب و هوا را اصلی ترین عوامل درانتقال سرب به گیاهان مطرح کردند [۲۲]. درمطالعه دیگر انجام شده توسط راجش کومار شارما[1] و همکارانش نشان داد که میانگین غلظت کادمیوم درگل کلم از استاندارد PFA تجاوز کرده بود. کادمیوم درسبزیجات مورد آزمایش درمکان های تولید و بازار بیشتر از استاندارد اتحادیه اروپا بود. ولی سرب، در مکان های تولید و بازار پایین تر از محدوده PFA و بالاتر از استانداردهای WHO، EU بودند [۱۸].

در مناطق مختلف ایران، نعناع، تره، تربچه و پیازچه به عنوان سبزی خوردن کاشت می شود. نعناع گیاهی علفی است که مصارف دارویی و خوراکی دارد. همچنین بخش خوراکی ریشه تربچه و پیازچه مدت زمان زیادی در خاک باقی بوده و در تماس مستقیم با خاک می تواند باشد. بر اساس ماهیت مقاوم و تجمعی فلزات سنگین دراثر مصرف سبزیجات برگدار، برای اطمینان از غلظت این عناصر فلزی نیاز به پایش وارزیابی مداوم آنها بوده تا با شرایط استاندارد مورد مقایسه قرار گیرند لذا در این تحقیق میزان تجمع فلزات کادمیوم و سرب در قسمت های خوراکی برخی سبزی های تولیدی (نعناع، تره، پیازچه، تربچه) در دو منطقه شرق و غرب شهر مشهد که بعنوان دو منطقه مهم تولید سبزی اند مورد بررسی قرار گرفته است.

روش کار

این مطالعه از نوع توصیفی–تحلیلی بود. در این بررسی مقادیر دو فلز سرب و کادمیوم موجود در سبزیجات تولیدی در دو منطقهٔ جغرافیایی شرق (روبروی نیروگاه مشهد) و غرب (شاندیز) شهر مشهد که دو منطقه مهم تولید سبزی می باشند در نیمسال اول۱۳۹۰ مورد پایش قرار گرفت. در این مطالعه سبزیجات نعناع، تره، تربچه و پیازچه مدنظر بود. نمونه برداری در شش ماهه اول سال ۱۳۹۰ که میزان تولید سبزیجات در شهر مشهد وجود دارد انجام گرفت. نمونه برداری در هرماه از سبزیجات ورودی به میدان سبزی وتره بار مرکزی شهر مشهد انجام شد. در هر مرتبه نمونه برداری، از هر منطقه و هر نوع سبزی۳ نمونه و ۲ بار در هر ماه (۶ نمونه در هر ماه، برای ۲منطقه ۱۲نمونه در هر ماه) برداشت گردید. سبزیجات نمونه برداری شده بطور مجزا شسته و سپس با آب مقطر آبکشی شده و آن را در داخل آون در دمای ۱۰۵ درجه سانتی گراد به مدت ۲۴ تا ۴۸ ساعت گذاشته تا کاملا خشک شد. سپس ۰/۵ گرم از هر نمونه سبزی را با ترازوی دقیق توزین کرده و عمل هضم اسیدی را برای هر نمونه طبق روش استاندارد انجام شد [۱۵]. در نهایت با استفاده از دستگاه جذب اتمی گرافیتی مدل Varian، غلظت فلزات سنگین (سرب وکادمیوم) قرائت گردید و سپس داده های بدست آمده با استفاده از نرم افزار SPSS 16 با سطح معناداری ۰/۰۵ توسط آزمون های آماری[2] مورد آنالیز قرار گرفت.

1-Rajesh Komar

2 -Post Hoc (LSD, Tamhane), univariate tests

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-11-04]

یافته ها

میانگین غلظت های فلزات سنگین (سرب وکادمیوم) در سبزی تره، نعناع، تربچه و پیازچه در طی ماه های نمونه برداری، در جدول ۱ نشان داده شده و میانگین کل غلظت ماه با حدود استاندارد کادمیوم و سرب در گیاه اعلام شده از سوی WHO و FAO که به ترتیب (۰/۸mg/kg و۰/۲) و (۱۰ mg/kg و۰/۱) مقایسه گردید.

جدول ۱ نشان می دهد که حداکثر و حداقل میانگین غلظت سرب به ترتیب مربوط به پیازچه، تربچه و برای فلز کادمیوم حداکثر و حداقل آن تره، تربچه است. همچنین میانگین کل غلظت سرب در انواع سبزیجات، بیشتر از حدود استاندارد (۱۰ mg/kg و۰/۱) و میانگین کل غلظت کادمیوم در تره بیشتر از حدود استاندارد گیاه (mg/kg ۰/۸و۰/۲) ولی در ۳ نوع دیگر سبزیجات مورد مطالعه در محدوده استاندارد است.

برای مقایسه غلظت های سرب و کادمیوم در طی ماه های نمونه برداری از نمودار استفاده می شود با بررسی میانگین غلظت سرب در سبزی ها و ماه های مختلف، بیشترین و کمترین غلظت برابر پیازچه ماه مرداد (۵۸/۷۱mg/kg) (میانگین غلظت نعناع نزدیک به پیازچه است) و تره ماه مهر (۱۹/۷۸mg/kg) و برای کادمیوم برابر تره ماه مرداد (۲/۹۹mg/kg) و پیازچه ماه خرداد (۰/۲۴mg/kg) مشاهده گردید.

میانگین غلظت در طول ماه های نمونه برداری براساس تست های Post Hoc (LSD,Tamhane)، مقایسه های pairwise، تست های univariate مقایسه شدندکه از لحاظ آماری (سطح معناداری برابر با۰/۰۵) میانگین غلظت سرب نعناع (P=۰)، تربچه(P=۰)، پیازچه (P=۰/۰۰۲) دارای اختلاف معناداری با یکدیگر دارند که میانگین غلظت سرب در طول شش ماه در این سبزی گونه سبزی ها با هم متفاوت هستند بنابراین ماه (زمان) تاثیر در میانگین غلظت دارد ولی غلظت سرب تره درطی زمان با هم اختلاف معناداری ندارند و در زمان های مختلف نمونه برداری، تفاوت زیادی در غلظت ها مشاهده نشده است (P=۰/۱) همچنین میانگین غلظت کادمیوم در نعناع (P=۰/۳)، تره (P=۰/۲)، تربچه (P=۰/۲) اختلاف معناداری ندارند بنابراین تفاوت زیادی در غلظت در طول زمان مشاهده نشده است ولی میانگین غلظت کادمیوم در پیازچه دارای اختلاف معنی دار بوده و دارای تفاوت در میانگین غلظت در طی زمان هستند (P=۰).

میانگین غلظت سرب و کادمیوم در انواع سبزیجات مورد بررسی مناطق غرب و شرق در نمودار۲ مشاهده می شود. میانگین غلظت سرب در منطقه غرب و شرق بیشتر از حدود استاندارد (۱۰ mg/kg و ۰/۱) و میانگین غلظت کادمیوم دردو منطقه به غیر از تره منطقه شرق، در محدوده استاندارد (۰/۸ mg/kg و ۰/۲) است.

بیشترین و کمترین میانگین غلظت سرب سبزی درمنطقه غرب مربوط به تره و تربچه به ترتیب ۳۱/۱۲ mg/kg، ۱۷/۷۶mg/kg و همچنین برای منطقه شرق مربوط به پیازچه و تربچه ۴۲/۱۳ mg/kg, ۲۷/۷۹ mg/kg تعیین شد.

بیشترین و کمترین میانگین غلظت کادمیوم سبزی در منطقه غرب، تره و تربچه به ترتیب ۰/۷۴ mg/kg، ۰/۳۹ و در شرق سبزی تره و پیازچه با غلظت ۰/۸۹ mg/kg، ۰/۲۲مشاهده شد.

با مقایسه نمودار۲، حداکثر و حداقل میانگین غلظت سرب در ۲منطقه مذکور، برابر با پیازچه شرق و تربچه غرب به ترتیب ۴۲/۱۳ mg/kg، ۱۷/۷۶ mg/kg و برای کادمیوم، تره و پیازچه شرق به ترتیب ۰/۸۹ mg/kg، ۰/۲۲ می باشد. میانگین غلظت ها در این مناطق براساس مقایسه های pairwise و تست های univariate مقایسه شدندکه از لحاظ آماری میانگین غلظت سرب نعناع (P=۰) و تربچه (P=۰/۰۱) و پیازچه (P=۰/۰۰۶) دارای اختلاف معناداری با یکدیگر دارند که از لحاظ مکانی دارای تفاوت در میانگین غلظت بوده ولی غلظت سرب در تره در۲منطقه مذکور با هم اختلاف معناداری ندارند بنابراین میانگین غلظت سرب مناطق برای سبزی تره دارای اختلاف غلظت زیادی نیستند (P=۰/۵) میانگین غلظت کادمیوم در نعناع (P=۰/۱)، تره (P=۰/۸)، تربچه (P=۰/۴) اختلاف معناداری در این مناطق ندارند بنابراین در هر دو منطقه اختلاف چندانی از لحاظ غلظت کادمیوم در این گونه سبزی ها ندارند ولی میانگین غلظت کادمیوم در پیازچه این ۲ منطقه با هم اختلاف معناداری در غلظت ها مشاهده شد (P=۰).

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-11-04]

جدول ۲ نشان می دهد که غلظت های سرب وکادمیوم در سبزی های مورد مطالعه با هم متفاوت هستند که نشان دهنده تفاوت در تجمع سرب و کادمیوم در این گونه سبزی هاست. حداکثر و حداقل میانگین غلظت سرب اندازه گیری شده به ترتیب در تره و تربچه و برای کادمیوم مربوط به تره و پیازچه اندازه گیری شد. همچنین میانگین غلظت سرب در تمام سبزیجات مورد بررسی بیشتر از استاندارد و کادمیوم در محدوده استاندارد تعیین شده، است.

رنج گسترده ای از غلظت کادمیوم و سرب تره با حدود اطمینان ۹۵٪ (۱/۴۶-۰/۲۱)، (۴۱/۳۸ -۲۶/۳۷) وجود دارد که میانگین غلظت کادمیوم و سرب mg/kg ۳۳/۸۸، ۰/۸۳ می باشد که بیشترین رنج و میانگین غلظت تعیین شد.

بر طبق آنالیز آماری انجام شده بر روی مقادیر فلزات سنگین سبزیجات، نتایج نشان داد که میانگین غلظت فلز سرب در سبزی های مورد بررسی بیشتراز کادمیوم است (Pb>Cd).

جدول ۱: میانگین غلظت سرب و کادمیوم (mg/kg) با حدود اطمینان ۹۵٪ در سبزیجات مورد آزمایش درماههای مختلف

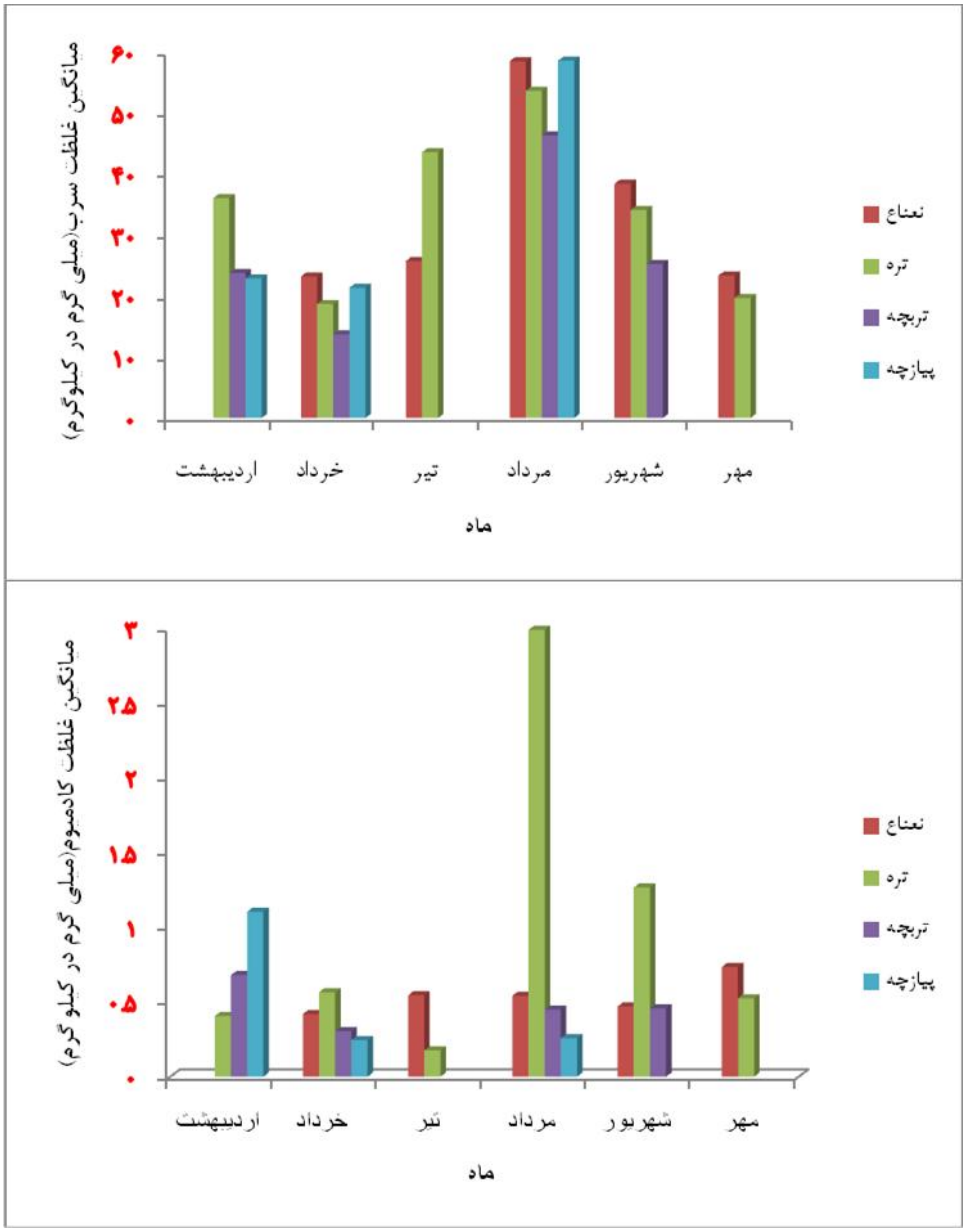
ماه سبزی	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	میانگین کل ماه های نمونه برداری شده
			سرب				
نعناع	فاقد نمونه	۲۳/۲۹	۲۵/۸۱	۵۸/۶۳	۳۸/۴۳	۲۳/۴۳	۳۳/۹۲
تره	۳۶/۰۹	۱۸/۷۹	۴۳/۵۸	۵۳/۷۸	۳۴/۱۶	۱۹/۷۸	۳۴/۳۶
تربچه	۲۳/۸۵	۱۳/۶۶	فاقد نمونه	۴۶/۳۳	۲۵/۳۲	فاقد نمونه	۲۷/۲۹
پیازچه	۲۲/۹۵	۲۱/۴۵	فاقد نمونه	۵۸/۷۱	فاقد نمونه	فاقد نمونه	۳۴/۳۷
			کادمیوم				
نعناع	فاقد نمونه	۰/۴۲	۰/۵۴	۰/۵۴	۰/۴۷	۰/۷۳	۰/۵۴
تره	۰/۴۱	۰/۵۶	۰/۱۸	۲/۹۹	۱/۲۷	۰/۵۲	۰/۹۸
تربچه	۰/۶۸	۰/۳۰	فاقد نمونه	۰/۴۵	۰/۴۵	فاقد نمونه	۰/۴۷
پیازچه	۱/۱۱	۱/۲۵	فاقد نمونه	۰/۲۶	فاقد نمونه	فاقد نمونه	۰/۵۴

فاقد نمونه- سبزی مورد نظر در ماه نمونه برداری به دلایلی نبود

جدول ۲: میانگین غلظت سرب و کادمیوم(mg/kg) با حدود اطمینان۹۵٪ در سبزیجات مورد بررسی

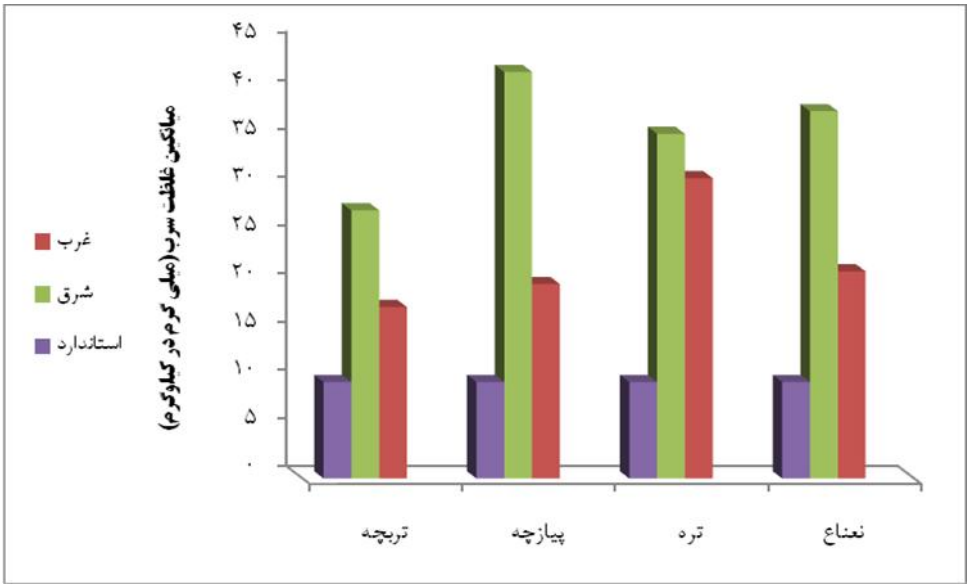
نوع سبزی / فلز	نعناع	تره	پیازچه	تربچه
سرب	۳۱/۸۴	۳۳/۸۸	۳۱/۱۴	۲۴/۴۵
کادمیوم	۰/۵۴	۰/۸۳	۰/۴۶	۰/۴۸

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-11-04]

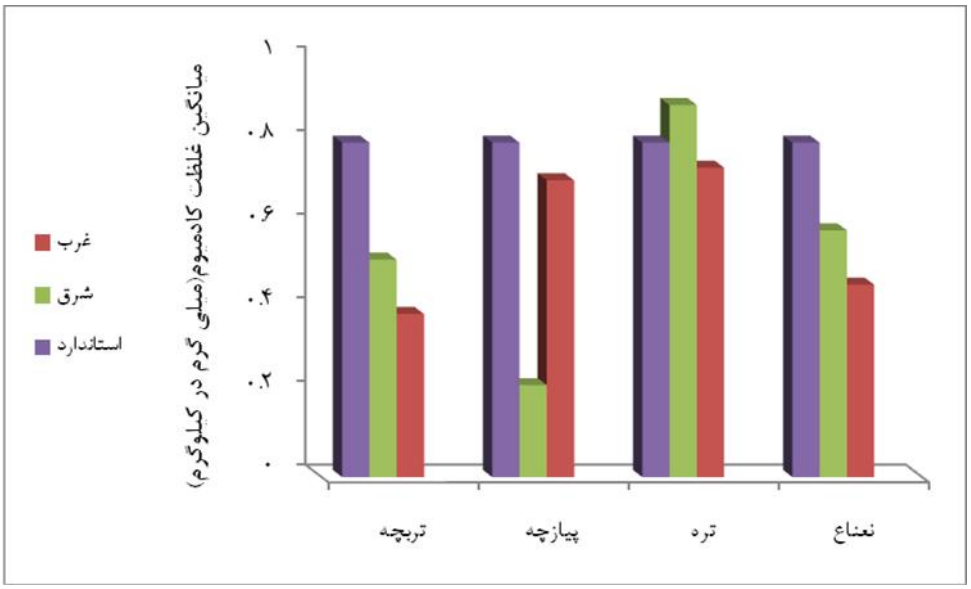


نمودار۱: میانگین غلظت سرب و کادمیوم سبزیجات در ماه های مورد بررسی نشان می دهد

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-11-04]



(الف)



(ب)

نمودار۲ : میانگین غلظت سرب و کادمیوم سبزیجات در دومنطقه غرب و شرق شهر مشهد را نشان می دهد (استاندارد نمودار الف در حدودmg/kg ۰/۱ تا۱۰ و استاندارد نمودارب در حدودmg/kg ۰/۲ تا ۰/۸ است)

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-11-04]

بحث

در این مطالعه نتایج نشان داد که، مکان و زمان در میانگین غلظت سرب و کادمیوم تاثیر دارد که باعث تفاوت غلظت در سبزی های مورد نظر در مناطق و ماه های مختلف نمونه برداری می شود بنابراین با توجه به جدول ۱، در طی ماه های نمونه برداری ، بیشترین مقدار سرب و کادمیوم مربوط به پیازچه و تره در مرداد ماه (به ترتیب mg/kg ۵۸/۷۱ و ۲/۹۹) و طبق نمودار۲، بیشترین مقدار سرب و کادمیوم مربوط به سبزی های پیازچه و تره منطقه شرق شهر مشهد است (به ترتیب mg/kg ۴۲/۱۳، ۰/۸۹) که میانگین غلظت ها از حدود استاندارد گیاه (مقدار استاندارد ******) بیشتر است.

ولی بدون در نظر گرفتن تاثیر مکان و زمان، طبق جدول ۲ رنج گسترده ای در غلظت کادمیوم و سرب تره با حدود اطمینان ۹۵٪ (۱.۴۶ـ ۰.۲۱)، (۴۱.۳۸ـ ۲۶.۳۷) وجود دارد که میانگین غلظت کادمیوم و سرب mg/kg ۰/۸۳، mg/kg ۳۳/۸۸ می باشد که بیشترین رنج و میانگین غلظت مربوط به سبزی تره مشاهده شد که این می تواند به دلیل خصوصیت فیزیولوژی جذب گیاه باشد.

بنابراین، طبق این مطالعه میزان جذب و تجمع سرب و کادمیوم در تره (سبزی برگدار) بیشتر از تربچه (سبزی غده ای) است که در مقایسه با این مطالعه، مطالعه ای توسط بانرجی[1] و همکارانش (۲۰۱۰) گزارش کردند مقدار سرب در نمونه های شسته شده برگ گل کلم، کدو تنبل و اسفناج بیشتر از حد مجاز ولی کادمیوم در حد استاندارد بود که مطابق با نتایج این مطالعه بود و همچنین گزارش کردند که رسوبات فلزات سنگین مرتبط با رنج وسیعی از منابع مانند صنایع کوچک، انتشارات وسایل نقلیه، گرد و غبار معلق جاده، احتراق زغال است [۵]. همچنین در مقایسه با مطالعه دیگر توسط گوپتا[2] و همکارانش (۲۰۱۰) نشان دادند که مقدار فلز فرار مانند جیوه، آرسنیک بیشتر در ساقه یافت می شوند. گیاهان کادمیوم را از طریق ریشه جذب می کنند که و به دلیل مقدار کم کادمیوم در خاک آنالیز شده می تواند دلیل مقدار کم کادمیوم در ساقه نمونه های زنجبیل باشد [۱۶]. سانگ بو[3] و همکارانش (۲۰۰۹) همه فلزات مورد بررسی (کادمیوم، سرب، کروم، نیکل، آرسنیک، مس) به جز روی در سبزیجات تولیدی در محل و یا روباز بیشتر از سبزی های غیر محلی و یا گلخانه ای بودند [۱۷]. راجش کومار شارما و همکارانش (۲۰۰۹) سیستم حمل و نقل و بازاریابی نقش مهمی در بالا بردن میزان فلزات سنگین دارند و خطری برای کیفیت سبزیجات و پیامدهایی در سلامتی مصرف کننده داشته باشد که نشان دهنده نقش مهم مکان و زمان می باشد [۱۸] هنگ[4] و همکارانش (۲۰۰۷) در مطالعه خود به این نتیجه رسیدند که فاکتورهای انتقال فلزات سنگین از خاک به سبزیجات به ترتیب کادمیوم> روی> مس> سرب>جیوه کاهش می یابد فاکتورهای انتقال فلزات سنگین در برگ ها بیشتر از دیگر بافت هاست که در مقایسه با نتایج این مطالعه بود [۱۹] همچنین در مقایسه با نابولو گریس[5] و همکارانش (۲۰۰۶) که نشان دادند غلظت های زیاد سرب و کادمیوم بویژه در سبزیجات برگدار یافت شده بود مطابق با مطالعه می باشد و غلظت سرب در خاک های کنار جاده ای و برگ ها سبزیجات تابعی از تراکم ترافیک است.همچنین پیشنهاد دادند که برای فعالیت های کشاورزی در شهرها، فاصله ۳۰ متری از کنار جاده بویژه در امتداد بزرگراه های شلوغ، فاصله مورد اطمینانی است و با عمل شتشوی سبزیجات باعث کاهش مقدار سرب و کادمیوم در سبزیجات می شود [۸]. آلام[6] و همکارانش (۲۰۰۳) نیز غلظت های کادمیوم در سیب زمینی و amaranth ریشه ای بیشتر از عنبه هندی سبز، plantain مشاهده کردند و در این مطالعه غلظت های سرب بیشتر از کادمیوم بود که برای گیاهان معمول است [۲۰]. در بررسی انجام شده توسط ترابیان و مهجوری (۱۳۸۱) گزارش کردند که مقدار جذب سرب در تره بیشتر از تربچه مطابق با این بررسی انجام شده و مقدار تجمع کادمیوم در تربچه بیشتر از تره تطابقی با این مطالعه ندارد [۲۱] در حالی که ناظمی و همکارانش (۱۳۸۷) مقدار جذب سرب در ریشه تربچه را بیشتر از تره

1- Banerjee
2- Gopta
3- Song Bo
4- Na Zheng
5- Nabolo
6- Alam

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-11-04]

و تجمع کادمیوم در تره بیشتر از ریشه تربچه که نشان دهنده عدم تطابق با این مطالعه است [۱۱] همچنین دادبان و همکارانش (۱۳۸۷) میانگین غلظت سرب و کادمیوم در سبزی برگدار (اسفناج، شاهی) بیشتر از سبزی غده ای (تربچه) مشاهده کردند که مطابقت با این تحقیق دارد [۱۲] مطالعه دیگر توسط گیویان راد و همکارانش (۱۳۸۸) مشاهده کردند که نمونه تره در برابر کاهو و نعناع حساسیت بیشتری در برابرکادمیوم آب دارد ولی هیچ کدام از سبزی های مورد بررسی در این مطالعه تحت تاثیر غلظت سرب آب نبوده است که می تواند یکی از دلایل افزایش کادمیوم در سبزی تره این مطالعه باشد [۴]. همچنین شعبانخانی و همکارانش (پاییز۱۳۷۸) گزارش کردند مقدار سرب در تربچه بیشتر از اسفناج و کادمیوم در اسفناج بیشتراز تربچه بوده و دو عامل آب و هوا را اصلی ترین عوامل درانتقال سرب به گیاهان مطرح کردند [۲۲].

نتیجه گیری

براساس نتایج این مطالعه، بالا بودن سرب در سبزیجات مورد بررسی در منطقه شرق و مرداد ماه (دارای حداکثر میانگین غلظت) یا کادمیوم که خطر جدی تری نسبت به سرب دارد، می تواند به دلیل نزدیکی به جاده (زیرا اغلب سبزیجات در شرایط زیست محیطی آلوده حاشیه های شهرها کشت می یابند)، فعالیت های انسانی در مناطق اطراف، آبیاری با فاضلاب یا ورود فاضلاب همراه با رواناب به زمین های زراعی، زیاده روی در استفاده از کود باشد. از این رو نیاز به بررسی منظم فلزات سنگین در انواع غذاها است تا خطرات بهداشتی ناشی از فلزات سنگین ارزیابی شود و از سالم بودن غذا اطمینان ایجاد شود. همچنین زمین های کشاورزی نسبت به بزرگراه و جاده ها و کارخانجات و نیروگاه ها حداقل فاصله استاندارد را رعایت کنند و آموزش دادن به افراد و از سبزی های جایگزین که دارای آلودگی کمتر سرب و کادمیوم است، استفاده کرد.

تشکر و قدردانی

پژوهش فوق حاصل طرح پژوهشی با کد ۸۹۸۰۶ در معاونت پژوهش دانشگاه علوم پزشکی مشهد به تصویب رسید بدین وسیله تشکر و قدردانی خود را از معاونت فوق اعلام می‌داریم.

References

1. Xie K, Determination of heavy metal contents in soil and plants around an urban environment and rural area [EP14038], United States -- Maryland: University of Maryland Eastern Shore 1998.
2. Abotalbi A ,Concentration N and heavy metals (Pb,Cd,Cu) in leafy vegetables in soilless culture, Agricultural Engineering Journal 1389, Available from http:// wwwbestarticlesir[Persian]
3. Muchuweti M, Birkett JW, Chinyanga E, Zvauya R, Heavy metal content of vegetables irrigated with mixtures of wastewater and sewage sludge in Zimbabwe: Implications for human health, Agriculture, Ecosystems and Environment 2006;112: 41–8.
4. Rad m, sadeghi g, larigani t, Determination of Cadmium and Lead in Lettuce, Mint and Leek Cultivated in Different Sites of Southern Tehran, Food Technology 2011;8(2)[Persian]
5. Banerjee D, Bairagi H, Mukhopadhyay S, Pal A, Bera D, Ray L, Heavy Metal Contamination In Fruites and Vegetables InTwo Districts of West Bengal, India, Electronic Journal of Environmental, Agricultural and Food Chemistry 2010;9(9):1423-32.
6. Sharma RK, Agrawal M, Marshall FM, 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.
7. Onder S, Dursun S, Air borne heavy metal pollution of Cedrus libani (A. Rich.) in the city centre of Konya (Turkey), Atmospheric Environment 2006;40(6):1122-33.
8. Nabulo G, Oryem-Origa H, Diamond M, Assessment of lead, cadmium, and zinc contamination of roadside soils, surface films, and vegetables in Kampala City, Uganda, Environmental Research [doi: 10.1016/j.envres.2005.12.016] 2006;101(1):42-52.

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-11-04]

9. Zhang H, Cui B, Xiao R, Zhao H, Heavy metals in water, soils and plants in riparian wetlands in the Pearl River Estuary, South China, Procedia Environmental Sciences [doi: 10.1016/j.proenv.2010.10.145] 2010;2:1344-54.
10.kasrai p, A study of chemical fertilizers and heavy metals in agricultural ecosystems, Electro Journal of Ecolo, Available from: http://www.drkasraie.blogfa.com/post-14.aspx 2000.
11.Nazemi S, Askari A, Raai M, Survey the Amount of Heavy Metals in Cultural Vegetables in Suburbs of Shahroud, Environmental and health journal, the Journal of Environmental Health Research Association 1389;2(3):195-202 [Persian]
12.Dadban Y, Shahriari A, Rahimzade H,Concentrations of lead and cadmium in vegetable fields in Gorgan 1387Twelfth Conference of Environmental Health, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, School of Public Health, November 1388 [Persian].
13.Samarghandi M, Karimpour M, Sadri g, A Study of Hamadan' s Vegetables' Heavy Metals Irrigated with Water Polluted to These Metals , Iran , 1996, Asrar - Journal of Medical Sciences, Sabzevar 1379;7(1)[Persian]
14.Yarghali B, Azimi A, Baghvand A,"et al", Uptake and accumulation of cadmium in various organs glandular products in contaminated soils water and wastewater 1388;4[Persian].
15.Williams S, AOAC Official Method 975.03 Metals in Plants and Pet Foods Atomic Absorption Spectrophotometric Method, First Action 1975 ,Final Ac tion 1988.
16.Gupta S, Pandotra P, Gupta A, Dhar J, Sharma G, Ram G, "et al", Volatile (As and Hg) and non-volatile (Pb and Cd) toxic heavy metals analysis in rhizome of Zingiber officinale collected from different locations of North Western Himalayas by Atomic Absorption Spectroscopy, Food and Chemical Toxicology 2010;48(10):2966-71.
17.Assessing the health risk of heavy metals in vegetables to the general population in Beijing, China, Journal of Environmental Sciences 2009;21:1702–9.
18.Sharma RK, Agrawal M, Marshall FM, Heavy metals in vegetables collected from production and market sites of a tropical urban area of India, Food and Chemical Toxicology [doi: DOI: 10.1016/j.fct.2008.12.016]. 2009;47(3):583-91.
19.Zheng N, Wang Q, Zheng D, Health risk of Hg, Pb, Cd, Zn and Cu to the inhabitants around Huludao Zinc Plant in China via consumption of vegetables, Science of the Total Environment, 2007;383(1-3):81-9.
20.Alam MGM, Snow ET, Tanaka A, Arsenic and heavy metal contamination of vegetables grown in Samta village, Bangladesh, The Science of The Total Environment [doi: DOI: 10.1016/S0048-9697(02)00651-4] 2003;308(1-3):83-96.
21.Torabian A, mahjori M , Heavy Metals Uptake by Vegetable Crops Irrigated with Wastewater in South Tehran , Journal of water and soil 1381;16(2)[Persian]
22.Shabankhani B, Shokrzade M, Azadbakht M, Measurement of lead and cadmium in vegetables, spinach and radishes city of Sari in the fall of 1989, Mazandaran University of Medical Sciences, 1991;11(30) [Persian]

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-11-04]

Original Article

A study on the heavy metals (lead, cadmium) concentration in Vegetables used in Mashhad, 2011

*Alidadi H[1], Moghise Z[2 *], Dehghan A [3]*

[1]Health Research Center, Associate of Department of Environmental Health Engineering, School of Health, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran
[2] postgraduate Student, Faculty of Health, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran
[3] PhD student, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

[*]**Corresponding Author:** School of Health, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran
Email:moghisehz891@mums.ac.ir

Abstract

Background & Objectives*: fruits and vegetables are an important part of human diet after cereal. One of the concerns of today's world is heavy metal contamination of agricultural products. In this study, heavy metals, lead and cadmium were studied in the edible parts of mint, leek, and scallion, radish, in two areas (East and West) of Mashhad.*

Materials and Methods: *This study was descriptive – analytical. During the first six months, three samples from each area and vegetable were collected. The amounts of heavy metals were determined by graphite atomic absorption Varian model, after acid digestion of the samples. The data were analyzed using tests of Post Hoc with significance level 0/05.*

Results*: The results indicated that the average maximum and minimum lead concentration with 95% acceptable level was observed in Leek (33/88mg / kg), radish (mg / kg24/45) respectively and for cadmium in Leek (0/83mg/kg) and scallion (0/46mg/kg). The comparison between the East and the West planting vegetables in the city of Mashhad showed that average lead concentration (42/13mg/kg)and cadmium (mg/kg0/89) were related to the East. In contrast Sample times, highest concentrations of lead and cadmium were observed in scallion (58/71mg / kg) and leek (2/99mg / kg) in August respectively.*

conclusion*: The average concentration of cadmium in types of studied vegetables was in proposed standard limits for plant (0/2, 0/8 mg/kg) but concentration of lead was higher than standard (0/1, 10mg/kg).*

Keywords: *vegetable, lead, cadmium, Mashhad, graphite furnace atomic absorption*

Submitted:23 Sep 2013
Revised:10 Nov 2012
Accepted:27 Nov 2012

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-11-04]