غلظت عناصر سنگین در خاک و سبزیجات استان همدان

امیر معیاری[1]، محسن جلالی[2]

1- **دانشجوی کارشناسی ارشد گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا همدان**

2- **استاد گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا همدان**
E-mail: amir.meyari@gmail.com

چکیده

استفاده بیش از حد فاضلاب‌های شهری و کودهای شیمیایی در مزارع سبزی در استان همدان باعث بالا رفتن غلظت عناصر سنگین (آهن، روی، سرب، کادمیوم، منگنز، نیکل، مس) در خاک و سبزیجات شده است. در این بررسی از 20 مزرعه در استان همدان، نمونه‌های خاک و سبزیجات تهیه گردید. غلظت عناصر فوق در اندام‌های هوایی سبزیجات و خاک اندازه‌گیری شد. غلظت کل عناصردر خاک‌ها به صورت Fe>Mn>Zn>Pb>Cu>Ni>Cd و در سبزیجات به صورت Fe>Zn>Mn>Pb>Cu>Ni>Cd می‌باشد

کلمات کلیدی: **عناصر سنگین، خاک‌های کشاورزی، سبزیجات**

مقدمه

عناصر سنگین از آلاینده‌های خطر ناک محیطی برای سلامتی بشر و محیط زیست محسوب می شوند. این عناصر می-توانند بر روی کیفیت خاک‌های کشاورزی اثر گذار باشند. علاوه بر سمی بودن می‌توانند از طریق جذب توسط گیاهان وارد رژیم غذایی بشر شده و باعث بروز مشکلاتی در بدن انسان شوند (Nicholson et al.2000). غلظت عناصر در اثر استفاده مداوم از کودهای شیمیایی و اصلاح کننده‌های آلی که حاوی مقادیر بالایی از ناخالصی ها می‌باشند، در خاک‌ها افزایش می‌یابد. همچنین استفاده از فاضلاب‌های صنعتی و شهری در کشورهای آسیا، آفریقا و آمریکای لاتین برای آبیاری زمین‌های کشاورزی مرسوم شده است (Gupta et al. 2008).

فاضلاب‌های صنعتی یا هر منبع دیگر مقادیر زیادی از عناصر سنگین را با خود حمل می‌کنند و با ورود به زمین‌های کشاورزی باعث از بین رفتن کیفیت خاک‌های کشاورزی می‌شوند (Chen et al. 2005). استفاده زیاد از این فاضلاب‌ها در آبیاری زمین‌های کشاورزی، باعث بالا رفتن غلظت عناصری مانند کادمیم، مس، روی، کروم، نیکل، سرب و منگنز در خاک می‌شود (Mapanda et al. 2005). در ایران سالانه مقادیر زیادی از آلاینده‌ها مانند فاضلاب‌های خانگی و صنعتی وارد خاک می‌شوند و به علت کمبود آب‌های زیرزمینی از فاضلاب‌های خانگی و صنعتی به عنوان آب آبیاری در زمین‌های کشاورزی به ویژه در سبزیکاری‌های اطراف شهرها استفاده می‌شود. حرکت عناصر سنگین در خاک در مقایسه با سایر فلزها کمتر است و کانی های خاک گنجایش بیشتری در جذب عناصر سنگین دارند. شدت جذب عناصر سنگین تحت تاثیر فاکتورهای محیطی، ترکیبات و ویژگی‌های خاک و همچنین وجود سایرعناصر سنگین در خاک می‌باشد.

اهداف این مقاله، تعیین غلظت عناصر سنگین از قبیل آهن، مس، کادمیوم، سرب، روی، نیکل و منگنز (Mn,Ni,Zn,Pb,Cd,Cu,Fe) در خاک و سبزیجات برگی کشت شده در مناطق مختلف استان همدان می‌باشد.

مواد و روشها

جمع آوری نمونه‌ها

نمونه‌های مرکب خاک از عمق 30-0 سانتی متری20 مزرعه سبزی در استان همدان برداشت گردید. نمونه‌های مرکب گیاهی از بخش‌های خوراکی سبزیجات (تره، شوید، شاهی، جعفری، نعناع) از مناطق مذکور جمع آوری گردید. نمونه‌های خاک پس از انتقال به آزمایشگاه، هوا خشک شده و پس از کوبیدن از الک 2 میلی‌متری عبور داده شدند.

آنالیز خاک و سبزیجات

برای تعیین غلظت کل عناصر سنگین در خاک روش هضم اسیدی به کار رفت. مقدار 2 گرم از نمونه خاک خشک شده را در ارلن درب دار ریخته به آن 15 میلی لیتر اسید نیتریک 4 نرمال اضافه می‌کنیم (Sposito et al. 1983). غلظت قابل جذب عناصر سنگین با استفاده از روش DTPA (دی اتیل تری آمین پنتا استیک اسید) با نسبت 1:2 اندازه‌گیری گردید (Lindsay and Norvvell. 1987). به منظور تعیین غلظت کل عناصر فوق در سبزیجات از اسید نیتریک و پراکسیدهیدروژن استفاده گردید.

نتایج و بحث

غلظت عناصر سنگین در خاک

دامنه غلظت کل عناصر سنگین(mg/kg) در خاک سبزیجات در این بررسی (جدول 1) از 17357 تا 33782 ، 23 تا 215 ، 150 تا 263 ، 23 تا 72 ، 13 تا 58 ، 36/ تا 1/74 و 23 تا 48 به ترتیب برای Fe، Zn، Mn، Pb، Cu، Cd و Ni اندازه‌گیری شد. همچنین دامنه قابل دسترس عناصر سنگین در خاک‌های مذکور اندازه‌گیری شد که مقادیر آن در جدول 1 بیان شده است. در این خاک‌ها بیشترین غلظت برای آهن و کمترین غلظت برای کادمیوم مشاهده شد. این نتایج با نتایجAbddul Goni(2010) و Jasim udin مطابقت دارد.

با توجه به غلظت بحرانی عناصر سنگین در خاک(mg/kg)، به ترتیب برای Cd، Zn، Pb، Ni و Cu، 3، 300، 400، 200، 100، (Kabata-Pendias and Pendias.200). غلظت کل عناصر سنگین در خاک‌ها پایین تر از این محدوده می‌باشد (جدول 1).

جدول 1 – غلظت کل و قابل جذب عناصر سنگین در خاک بر حسب mg/kg وزن خشک

عناصر	Fe	Zn	Mn	Pb	Cu	Cd	Ni
کل	17357-33782	23 - 215	150 - 363	23 - 72	13 - 58	/36-1/74	23 – 48
قابل دسترس	2/15-24/38	2/45-36/33	2/62-5/40	2/55-7/50	1/03-5/88	/13 -/09	/59-1/16

غلظت عناصر سنگین در سبزیجات

غلظت عناصر در سبزیجات مذکور اندازه‌گیری گردید (جدول 2). همانند خاک‌ها غلظت Fe در سبزیجات از بقیه عناصر بالاتر می‌باشد و بعد از آن بالاترین غلظت به ترتیب برای Zn ، Mn، Pb، Cu، Ni و Cd در سبزیجات مشاهده شد. غلظت Cd در سبزیجات از بقیه عناصر کمتر می‌باشد. در بین سبزیجات آنالیز شده نعناع حاوی بیشترین غلظت عناصر به استثنای Cu و Cd می‌باشد. میزان Cd در شاهی بیشترین مقدار و در نعناع دارای کمترین مقدار می‌باشد (جدول 2). سردار خان و همکاران نیز طبق تحقیقی که در سال 2010 در مناطق شمالی پاکستان انجام دادند به این نتیجه رسیدند که میزان Cd در گیاه نعناع دارای کمترین مقدار می‌باشد. بیشترین مقدار Pb و Cu به ترتیب در جعفری و شاهی مشاهده شد.

غلظت بحرانی عناصر سنگین(mg/kg) در بخش خوراکی سبزیجات برای، Fe، Zn، Mn، Cu، Ni، Pb و Cd، به ترتیب برابر با 150، 5، 6/61، 10، 10، 2 و 02/ می‌باشد (WHO.1996). بنابراین با توجه به میانگین غلظت عناصر سنگین، غلظت عناصر به استثنای نیکل و مس در سبزیجات بالا می‌باشد (جدول 2).

جدول 2- غلظت عناصر سنگین در سبزیجات (mg/kg) وزن خشک گیاه

عناصر	سبزیجات				
	تره	جعفری	شاهی	شوید	نعناع
Fe	187 - 1274	**183 -989**	**241 -1484**	**226 - 1648**	**351 – 1770**
Zn	18/7 - **50/9**	**16/5 - 36/7**	**33/9 - 109/2**	**15/8 - 65/5**	**22/8 – 55/0**
Mn	**6/2 - 31/7**	**10/4 - 54/3**	**15/9 - 50/4**	**12/6 - 43/3**	**32/8 - 50/4**
Pb	**6/2 - 30/0**	**3/7 - 23/7**	**7/5 - 26/2**	**10/6 - 24/4**	**5/6 - 28/1**
Cu	**/5 - 14/3**	**1/1 - 10/2**	**2/3 -17/5**	**3/6 - 9/8**	**5/5 - 13/8**
Cd	**/5 – 5/2**	**/5 - 5/1**	**/7 – 5/2**	**/5 - 4/8**	**/4 - 3/3**
Ni	**/7 - 6/7**	**/2 - 6/8**	**/7 -7/9**	**2/1-7/6**	**/8 - 9/2**

نتیجه گیری کلی:

نتایج بدست آمده از این تحقیق نشان می‌دهند که خاک‌های مزارع سبزی در استان همدان به علت استفاده بیش از حد فاضلاب‌های شهری و همچنین کودهای شیمیایی، آلوده شده‌اند. نتایج بدست آمده از این مطالعه نشان می‌دهد که، اگرچه غلظت کل عناصر در خاک سبزیجات از محدوده بحرانی کمتر می‌باشد ولی نتایج نشان داد که سبزیجات پتانسیل بالایی برای تجمع عناصر سنگین در خود دارند. اگر ورود این آلاینده‌ها به مزارع کنترل نشود باعث جذب این عناصر توسط سبزیجات شده و با مصرف آن‌ها این عناصر وارد زنجیره غذایی شده و مشکلات زیادی را بدنبال خواهد داشت.

منابع

Chen T, Zheng Y and Chen H, 2005. Arsenic accumulation in soils for different land use types in Beijing. Geograph Res**.** 24(2): 229–235.

Gupta, N., Khan, D. K., & Santra, S. C, 2008. An assessment of heavy metal contamination in vegetables grown in wastewater irrigated areas of Titagarh, West Bengal, India. Bulletin of Environ**.** Con**.** Tox**.** 80, 115–118.

Jasim udin,A and Abdul Goni, 2010. Heavy metal contamination in water, soil,and vegetable of the industrial areas in Dhaka, Bangladesh. Environ**.** Monit**.** Assess. 166:347-357.

Kabata-Pendias,A. and Pendias,H, 2000. Trace elements in soils and plant. Crc Press Boaca Raton Ann Arbor Landon, P. 223.

Khan. S., Rehman. SH., Zeb Khan. A., Amjad Khan. M and Tahir Shah.M, 2010. Soil and vegetables enrichment with heavy metals from geological sources in Gilgit, northern Pakistan. Ecotox. Environ. Safe.73:1820-1827.

Lindsay, W. L and Norvvell, W. A,1978 . Development of a DTPA soil test for Zinc, Iron, Manganese and Copper. Sci. Soc. Am. J. 42: 421-428.

Mapanda, F., Mangwayana, E. N., Nyamangara, J., & Giller, K. E, 2005. The effect of long-term irrigation using wastewater on heavy metal contents of soils under vegetables in Harare, Zimbabwe. Agric**.** Ecosyst**.** Environ**.** 107: 151–165.

Nicholson FA, Smith SR, Alloway BJ, Carlton-Smith C, Chambers BJ ,2003 An inventory of heavy metals inputs to agricultural soils in England and Wales. Sci. Total Environ. 311, 205–219.

Sposito, G., Lund, J and Chang, A. C. 1983. Trace metal chemistry in arid zone field soils amended with sewage sludge: I. fractionation of Ni,Cu, Zn, Cd, and Pb in solid phases. Soil Sci. Soc. Am. J. 46: 260-264.