



غلظت سرب، نیکل و روی در برخی سبزیجات استان اصفهان¹

میترا صالحی پورباورصاد¹، هادی قربانی²، مجید افیونی³، حسین خیرآبادی⁴

1- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی شاهرود

2- استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی شاهرود

3- استاد دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان

4- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان

پست الکترونیکی: mitrasalehipour@yahoo.com

چکیده

تجمع عناصر سنگین در خاک به ویژه در زمین های کشاورزی، امری تدریجی بوده و غلظت عناصر می تواند به سطوحی برسد که امنیت غذایی بشر را تهدید نماید. سبزیجات از اجزای مهم رژیم غذایی سالم و مناسب هستند و شواهد به دست آمده از مطالعات مختلف طی سالهای گذشته موید این مطلب است که مصرف سبزیجات سالم و بهداشتی می تواند مانع از بروز بیماریهای قلبی و برخی از انواع سرطان ها و به خصوص سرطان های دستگاه گوارش گردد. با توجه به اهمیت استفاده از سبزیجات سالم، کنترل غلظت این عناصر جهت حفظ سلامتی مصرف کننده حائز اهمیت می باشد به همین منظور در این مطالعه مقدار سرب، نیکل و روی در سبزیجات مصرفی در استان اصفهان مورد بررسی قرار گرفت. بر اساس نتایج مشخص گردید میانگین غلظت سرب در سبزیهای مصرفی 0/88 میلی گرم بر کیلوگرم بود که این میزان بالاتر از استاندارد تعیین شده توسط WHO برای سبزیجات است ولی میانگین غلظت نیکل و روی به ترتیب 0/96 و 22/98 میلی گرم بر کیلوگرم بود که این مقدار پایین تر از استاندارد WHO می باشد. مقدار مصرف روزانه این عناصر از طریقی مصرف سبزی پایین تر از $PTDI^a$ ارائه شده توسط WHO می باشد.

کلمات کلیدی: اصفهان، سبزیجات مصرفی، عناصر سنگین، مقدار جذب روزانه

مقدمه

فلزات سنگین در خاک می توانند جذب گیاهان شده و وارد زنجیره غذایی انسان بشوند. جذب این فلزات توسط گیاهان نه تنها متأثر از غلظت آنها در خاک، شکل های آنها و خواص فیزیکی شیمیایی خاک است بلکه به نوع گیاه، مرحله رشد و عوامل متعدد دیگری بستگی دارد (1) از اینرو حفظ سلامت انسان ارتباط نزدیکی با مواد غذایی مصرفی دارد وجود هر گونه آلودگی در اینگونه مواد، می تواند سلامت افراد را به مخاطره اندازد از آنجا که این مواد به طور عمده قسمت قابل توجهی از سبب روزانه خواربار خانواده را



تشکیل می دهند یکی از فاکتورهای موثر جهت تشخیص میزان سلامت این محصولات، غلظت عناصر سنگین می باشد. فلزات سنگین دارای استانداردهای متفاوتی از جهت حداکثر مقدار مجاز جذب بیولوژیکی بویژه در مصارف انسانی هستند که توسط سازمان خواربار جهانی و سازمان بهداشت اعلام می شود.

بررسی میزان فلزات سنگین در خاک و مقدار جذب آنها توسط گیاه یکی از ملاک های مهم و تاثیر گذار بر سلامتی انسان می باشد. هدف کلی این مطالعه بررسی غلظت سرب، نیکل و روی در برخی از محصولات کشاورزی و میزان جذب آنها در بدن بواسطه مصرف، در دو گروه مردان و زنان می باشد.

مواد و روشها

نمونه برداری در تابستان 1389 از سبزیهای آماده برای فروش در میادین میوه شهرستانهای مختلف استان اصفهان (اصفهان، زرین شهر، شاهین شهر، فلاورجان، نجف آباد و درجه) بطورکاملاً تصادفی انجام گرفت. کاهو (*lactuca sativa*)، شوید (*Aniethum graveolens*)، ریحان (*Ocimum basilicum*)، تره (*Alium ampeloprasum persicum*) و هویج (*Daucus carota*) از هر کدام سه نمونه برداشت شد. نمونهها پس از شستشو با آب مقطر، به مدت 48 ساعت در آون در دمای 70 درجه سلسیوس خشک-کن تا رسیدن به وزن ثابت قرار داده شدند. نمونههای خشک شده توزین، آسیاب و سپس به مدت 2 ساعت در دمای 550 درجه سلسیوس کوره الکتریکی به خاکستر تبدیل شدند. نمونهها با استفاده از اسید کلریک 2 نرمال عصاره گیری شدند (2) و غلظت سرب، نیکل و روی در محلول هضم با دستگاه ICP اندازه گیری شد.

مقدار جذب روزانه با استفاده از معادله زیر محاسبه شد (6).

$$\text{Intake}(\mu\text{g}/\text{kg day}) = (\text{CF} \times \text{IR} \times \text{EF} \times \text{ED}) / (\text{BW} \times \text{AT})$$

CF: غلظت آلاینده در غذا ($\mu\text{g}/\text{g}$)

IR: میزان مصرف غذا در هر وعده ($\text{g}/\text{d.person}$)

EF: دفعات مصرف در سال (365)

ED: تعداد سالهای که از این ماده خوراکی استفاده می شود

BW: وزن بدن (kg)

AT: از حاصل ضرب ED در تعداد روزهای سال بدست می آید (days)

در این مطالعه مقدار وزن برای مردان 75 کیلوگرم و برای زنان 62/5 کیلوگرم در نظر گرفته شد.

نتایج و بحث

نتایج اندازه گیری مقادیر فلزات سنگین در سبزیجات مصرفی در استان اصفهان به صورت میانگین غلظت بر حسب mg kg^{-1} در جدول 1 ارائه شده است. میانگین غلظت سرب در همه سبزیجات مورد مطالعه از بالاترین غلظت توصیه شده توسط WHO (World Health Organization) قرار دارد (4). میانگین غلظت نیکل از استاندارد WHO کمتر برای سبزی و در مورد روی از استاندارد تعریف شده توسط WHO کمتر و قرار دارد.



جدول 1 - میانگین غلظت (mg kg^{-1}) سرب، نیکل و روی در سبزی‌های مصرفی اصفهان

Zn	Ni	Pb	
24/6	0/7	0/8	تره
29/8	1/2	1/1	ریحان
26/2	1/4	1/2	شوید
21/9	0/9	0/5	کاهو
12/4	0/6	0/8	هویج
100	0/3-3/5	0/3	WHO

میانگین مصرف روزانه هریک از عناصر مورد مطالعه از مصرف سبزی در استان اصفهان در جدول 2 ارائه شده است. براساس ادراه تغذیه و غذای ایران میانگین مصرف سبزی 218 گرم در روز است (5). میانگین مصرف روزانه سرب، نیکل و روی از طریق مصرف سبزی در استان اصفهان در مردان به ترتیب 2/5، 2/7 و 66/7 میکروگرم بر کیلوگرم وزن شخص و برای زنان به ترتیب 3/1، 3/2 و 80/1 میکروگرم بر کیلوگرم وزن شخص بدست آمد. میزان جذب قابل تحمل روزانه (PTDI) نیکل، سرب و روی در جدول 2 ارائه شده است (3). مشاهده می شود که مقدار جذب روزانه سرب، نیکل و روی از طریق مصرف سبزیجات پایین تر از مقدار توصیه شده توسط WHO می باشد.

جدول 2 - میانگین مصرف روزانه سرب، نیکل و روی در سبزیجات مصرفی استان اصفهان

میانگین مصرف روزانه عناصر سنگین ($\mu\text{g/kg day}$)			
Zn	Pb	Ni	
66/7	2/5	2/7	مردان
80/1	3/0	3/3	زنان
1000	3/57	5	PTDI ^a

a-provisional tolerable daily intake

منابع

1. ترابیان، ع. و مهجوری، م. 1381. بررسی اثر آبیاری با فاضلاب روی جذب فلزات سنگین بوسیله سبزی های برگی جنوب تهران. مجله علوم خاک و آب، جلد 16، شماره 2، تهران.



دوازدهمین کنگره علوم خاک ایران
تبریز، 12 الی 14 شهریور 1390
(شیمی و آلودگی خاک و سلامت محیط زیست)

2. Chapman HD and Pratt PF. 1961. Methods of Analysis for Soils, Plants and Waters. University of California. Division of Agricultural Science, Riverside, USA.
3. Codex Alimentarius Commission (FAO/WHO). Food additives and contaminants. Joint FAO/WHO Food Standards Program 2001; ALINORM 01/12A:1-289.
4. Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives, Expert Committee on Food Additives. Summary and conclusions, 53rd meeting. Rome: Joint FAO/WHO, 1-10 Jun 1999.
5. Mohammadifard N, Omidvar N, Hoshidar A, Maghron M and Sajjadi F, 2005. Dose fruit and vegetable intake differ in adult females and males in Isfahan. Arya journal 1(3):193-201.
6. USEPA (US Environmental Protection Agency). 1997. Exposure Factors Handbook. National Center for Environmental Assessment. EPA/600/8-89/043. US Office of Health and Environmental Assessment, Washington, DC, USA.