تأثیر برخی عناصر سنگین فلزی خاک کشاورزی بر سرطان مری در گنبد کاووس

مینانوروزی[۱]،بهزاد مهرابی[۲]، حسین پوستچی [۳]،عبدالطیف قلی زاده[۴]

۱ و ۲- کارشناس ارشد و دانشیار دانشکده علوم، دانشگاه خوارزمی تهران، ۳-دانشیار و فوق تخصص گوارش دانشگاه علوم پزشکی تهران، ۴ـ استادیار گروه علوم خاک و تولیدات گیاهی دانشگاه گنبد کاووس

چکیده

تجمع عناصر سنگین و آلوده شدن خاک‌های کشاورزی امروزه یکی از مهم‌ترین مباحث زیست محیطی در سطح جهانی محسوب می‌شود. آلودگی محیط زیست توسط فلزات سنگین با دو منشاء طبیعی (ماده مادری) و انسانی صورت می‌گیرد .طبق مطالعات اپیدمیولوژی استان گلستان در مناطق گنبد کاووس بیشترین شیوع بیماری سرطان مری را در دنیا دارد. در این مطالعه از سه ایستگاه گنبد کاووس که دارای شیوع نسبتا بالایی از سرطان مری هستند، چند نمونه خاک کشاورزی جمع آوری شد و بعد از آنالیز کلی غلظت برخی عناصر سنگین (Cd,Se,Cu,Zn,Pb,Cr,Mn,Ni,Fe,As)را بدست آوردیم .با توجه به مقایسه میانگین کلی و استاندارد جهانی غلظت عناصر در محدوده ی مطالعاتی، خاک منطقه در رنج غیر آلوده تا کمی آلوده قرار دارد. می توان نتیجه گرفت خاک کشاورزی گنبد کاووس از نظر گنجایش فلزات سنگین و فصل نمونه برداری می تواند با شیوع سرطان مری ارتباط معنی داری نداشته باشد.

واژه های کلیدی: خاک کشاورزی، فلزات سنگین، سرطان مری، گنبد کاووس

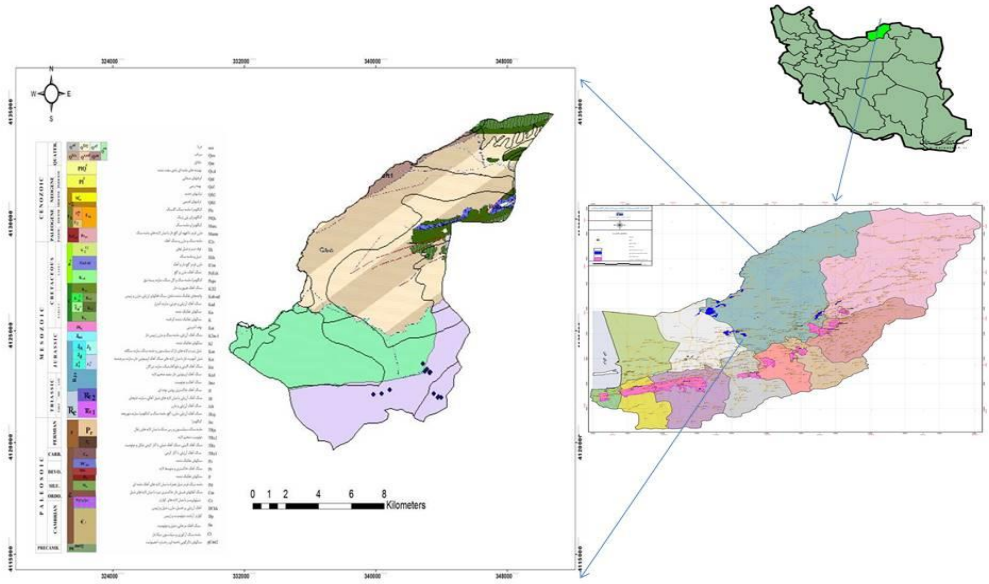
مقدمه:

آلودگی به طور کلی عبارت است از اضافه شدن آلاینده ها به هوا، آب یا خاک که موجب نامطلوب شدن کیفیت این محیط ها می گردد (غضبان، ۱۳۸۸). تأمین امنیت و کیفیت مواد غذایی جمعیت در حال رشد، با توجه به منابع طبیعی محدود یکی از مهمترین مباحث جهان به شمار می رود. عناصر سنگین یکی از مهمترین آلاینده ها هستند که سالانه هزاران تن از این عناصر در مقیاس جهانی وارد سیستم خاک می شوند (Tiller et al., 1999). عناصر سنگین به علت خواص سمی، تجمع پذیری و همچنین ماندگاری زیاد در بدن موجودات زنده دارای اهمیت ویژهای هستند. این فلزات توسط خاک جذب شده و سبب آلودگی زمین های کشاورزی می شوند و نهایتاً وارد زنجیره غذایی شده و ممکن است به حد آستانه سمی برای گیاه، حیوان یا انسان برسد. ورود و تجمع فلزات سنگین در اراضی کشاورزی به‌طور عمده ناشی از نهشته‌های اتمسفری حاصل از فعالیت‌های صنعتی، کودهای شیمیایی، کودهای حیوانی، لجن فاضلاب، کمپوست و آفت‌کش‌هاست (Tiller et al., 1999). یکی از بیماری‌هایی که به طور فزاینده‌ای در جهان رو به افزایش است و عوامل محیطی (آلودگی‌های خاک، آب و هوا) در ایجاد و شدت آن نقش به‌سزایی دارد سرطان می‌باشد (Hayes,1997,Torkdogan et al 2002).. فلزات سنگین پس از ورود به بدن دیگر از بدن دفع نشده بلکه در بافت هایی مثل چربی، عضلات، استخوان ها و مفاصل رسوب کرده و انباشته می گردد. این فلزات ممکن است اثر کوتاه مدت نداشته باشند و اثرات آن ها تنها بعد از چند سال قرار گرفتن در معرض این فلزات ظاهر شود. بنابراین نظارت منظم بر غلظت فلزات سنگین در محصولات کشاورزی برای به حداقل رساندن آثار سوء این فلزات ضروری به نظر می رسد (Ahmadi, 2008.). به همین منظور مطالعه حاضر می کوشد تا غلظت برخی از عناصر سنگین را در خاک اراضی کشاورزی گنبد کاووس واقع در استان گلستان بررسی کند ،و همچنین به ارتباط این عناصر با بیماری سرطان مری در محدود های پر شیوع گنبد کاووس پی ببرد. هدف از این تحقیق، تهیه نقشه های پهنه بندی غلظت فلزات سنگین (Cd,Se,Cu,Zn,Pb,Cr,Mn,Ni,Fe,As)درخاکهای کشاورزی شهرستان گنبد کاووس با استفاده از روش های درون یابی زمین

(IDW) در محیط GIS و با درنظر گرفتن استاندارد مؤسسه حفاظت خاک، می باشد و در نهایت وضعیت آلودگی خاک منطقه را مورد مطالعه قرار می دهد.

مواد وروش ها:

شهرستان گنبد کاووس با ۵۵ درجه و ۱۸ دقیقه طول جغرافیایی و ۳۷ درجه و ۱۷ دقیقه عرض جغرافیایی در قسمت شمالی و مرکزی استان گلستان واقع شده است. اکثر خاک های این منطقه مطالعاتی از نوع جلگه ای ولسی است ..شهرستان گنبد کاووس از لحاظ زمین شناسی بیشتر دارای مناطق باتلاقی ومردابی،آبراهه های فراوان وگسل رورانده، گسل اصلی وفرعی نیز است.(سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی ایران ۱۳۸۱، زمین شناسی ایران سیدعلی آقانباتی ۱۳۸۳)



نقشه(۱) زمین شناسی منطقه و نقاط نمونه برداری(سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی ۱۳۸۱)

.به طور کلی از هر منطقه ۵ نقطه به صورت تصادفی و بدون مطالعه قبلی انتخاب شد. نمونه ها را پس از خشک کردن و الک مخصوص (۲۰۰ مش) جهت آنالیز فلزات سنگین به روش ICP/MS به آزمایشگاه فرستاده شد.برای ترسیم نقشه های هم غلظت از نرم افزار ArcGIS 10.3 استفاده شد. جهت پردازش داده های ژئوشیمیایی ازجمله پارامتر های آماری توصیفی عناصر از نرم افزار IMB SPSS22 استفاده شد.برخی مشخصه های آماری غلظت کل فلزات سنگین در جدول (۱) نشان داده شده است.طبق مطالعه نتایج نشان داد که غلظت فلزات نسبت به غلظت آنها در غلظت زمینه ی آنها(شیل جهانی) کمتر است یا می توان گفت کمتر از استاندارد جهانی است.در واقع مقادیر فلزات سنگین در خاک محدوده ی مطالعاتی کمتر از حد مجاز سازمان جهانی بهداشت(WHO) است و از این نظر مشکلی در سلامت انسان وجود ندارد. با توجه به مطالعه G.Toth et al (2016) که به بررسی فلزات سنگین در خاک کشاورزی پرداختند و همچنین مطالعه Yang-Guang Gu et al(2016) که در این مطالعه هم نیز به بررسی آلودگی فلزات سنگین در خاک و چمن پارک ها و ارتباط آن با خطر سلامت انسان بود پرداختند می توان نتیجه گرفت که پارامتر های ژئوشیمیایی این مطالعه با مطالعات آماری آنها مطابقت ندارد و در واقع خطری برای سلامت انسان به وجود نمی آورد. بهترین نوع مقایسه، مقایسه با استاندارد های موجود برای همان منطقه می باشد زیرا شرایط زمین شناسی و اقلیمی گوناگون در نقاط مختلف دنیا، غلظت های متفاوتی را ایجاد میکند اما در کشور ما، به دلیل عدم وجود استانداردی خاص برای درجه آلودگی خاک، از استانداردهای موجود در دیگر کشورها و یا استاندارد های جهانی استفاده می شود(بهنام ولی،۱۳۹۲) .ارزیابی زیست محیطی فلزات سنگین و توزیع آنها در منطقه جدول (۱) مقادیر میانگین و حداقل و

حداکثر غلظت های عناصر مورد بررسی در ناحیه مورد مطالعه متوسط مقدار پوسته عناصرو همچنین مقادیر غلظت زمینه در شیل جهانی (Kabata - Pendias et al., 2007) در خاکها را نشان می دهد. با توجه به جدول می توان دریافت همگی این فلزات دارای مقادیر میانگین کمتر از میانگین جهانی اند. همچنین، مقدار بیشینه ی آن ها هم در درون محدوده ی مجاز قرار دارد.

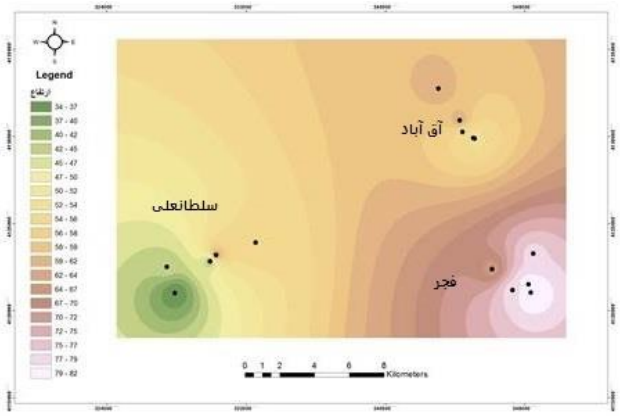
جدول(۱)مشخصه آماری غلظت فلزات سنگین (mg kg-1)د در منطقه مطالعاتی (Kabata - Pendias et al., 2007)

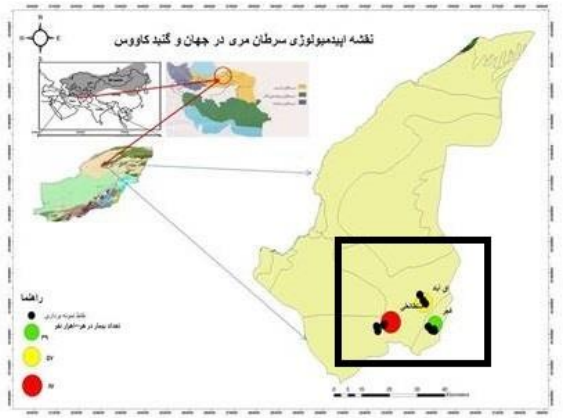
عناصر اصلی	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار	واریانس	مقدار متوسط عناصر پوسته	در زمینه غلظت جهانی شیل
Cd	.10	7.10	.5938	1.73838	3.022	0.098	0.3
Zn	57.00	135.0	74.06	18.92	358.06	71	95
Co	10.10	14.2	12.06	1.28	1.65	-	-
Cr	59.00	76.00	68.68	5.85	34.22	35	90
Mn	541.00	739.00	627.37	53.30	2841.71	600	850
Ni	28.00	45.00	38.43	4.44	19.72	20	68
As	4.50	8.10	6.51	1.21	1.47	20	20
Cu	23.00	37.00	29.37	4.30	18.51	25	45
Pb	12.00	26.00	17.25	3.51	12.33	20	20
Fe	23747.00	30950.00	27766.06	2199.81	4839194.06	-	46700

با توجه به مطالعات سایر دانشمندان خارجی و داخلی درباره بیشبود و یا کمبود برخی عناصر در خاک های کشاورزی ، در این مطالعه به تهیه نقشه هم غلظت (نقشه۴) در منطقه مطالعاتی پرداختیم. با توجه به نقشه اپیدمیولوژی سرطان مری(نقشه ۲) در گنبد کاووس روستای سلطانعلی با ۸۷ نفر بیمار در هر ۱۰۰/۰۰۰ هزار دارای بیشترین شیوع بیماری و روستای آق آباد و فجر با تعداد به ترتیب ۵۷ و ۳۹ در هر ۱۰۰/۰۰۰ هزار دارای رتبه های بعدی مناطق پر شیوع در گنبد کاووس هستند.

Sheng et al.(2008)در طی گزارشی به بررسی رابطه بین سرطان مری و فاکتور های زیست محیطی با استفاده سیستم از اطلاعات جغرافیایی پرداختند که، در این مقاله مناطق پر خطر شناخته شده در چین عمدتا با خشکسالی مواجه بودند و ازنظر جغرافیایی مناطق پست و کم ارتفاع بودند.در این مطالعه طبق نقشه شماره(۲) میزان شیوع سرطان و آمار بیماری در مناطق که دارای ارتفاع کمتری هستند(سلطاتعلی) دارای شیوع بیماری بیشتر هستند و مناطق با ارتفاع زیاد (فجر) نسبتا دارای شیوع کمتری می باشند.روستای سلطانعلی و آق آباد نسبت به روستای فجر به دلیل نزدیک و در مجاورت منطقه ترکمن صحرا دارای منطقه نسبتا خشک می باشند اما روستای فجر دارای آب و هوا مرطوب تر و وسر سبز تر از دو روستای دیگر می باشد. در مطالعه Chuang H,et al(2007)ر تایوان نشان داد که وجود فلزات سنگینی چون کروم، مس، نیکل و روی به عنوان فاکتور اول و کادمیوم و سرب به عنوان فاکتور دوم عناصر موجود در خاک این منطقه هستند که همبستگی مکانی با میزان مرگ و میر سرطان دهان در مردان دارند همچنین Chien-Pang Lee,et al(2016) در این مقاله به علت همبستگی مثبت نیکل با شیوع سرطان مری در تایوان ، نیکل را یک عامل و خطر مهم در شیوع سرطان مری در تایوان دانستند. در مطالعه دیگر M. KursadTurkdogan,et al (2002) در ترکیه هفت فلز سنگین (کادمیوم، سرب، روی، منگنز، نیکل و مس در

نمونه های خاک جهت بررسی آنها در سرطان گوارش انجام شد. ۴فلز (کادمیوم ،کبالت، سرب، مس) بودند که بالاتر از حد استاندارد بود ولی سطح روی تا ۴۰ برابر بود کمتر لاز حد مجاز آن در خاک دیده شد. بنابراین با استفاده از تجزیه و تحلیل نقشه پهنه بندی فلزات سنگین به کمک نقشه های زمین شناسی به نظر می رسد مواد مادری عامل اصلی بالا بودن غلظت طبیعی فلزات سنگین خاک است.

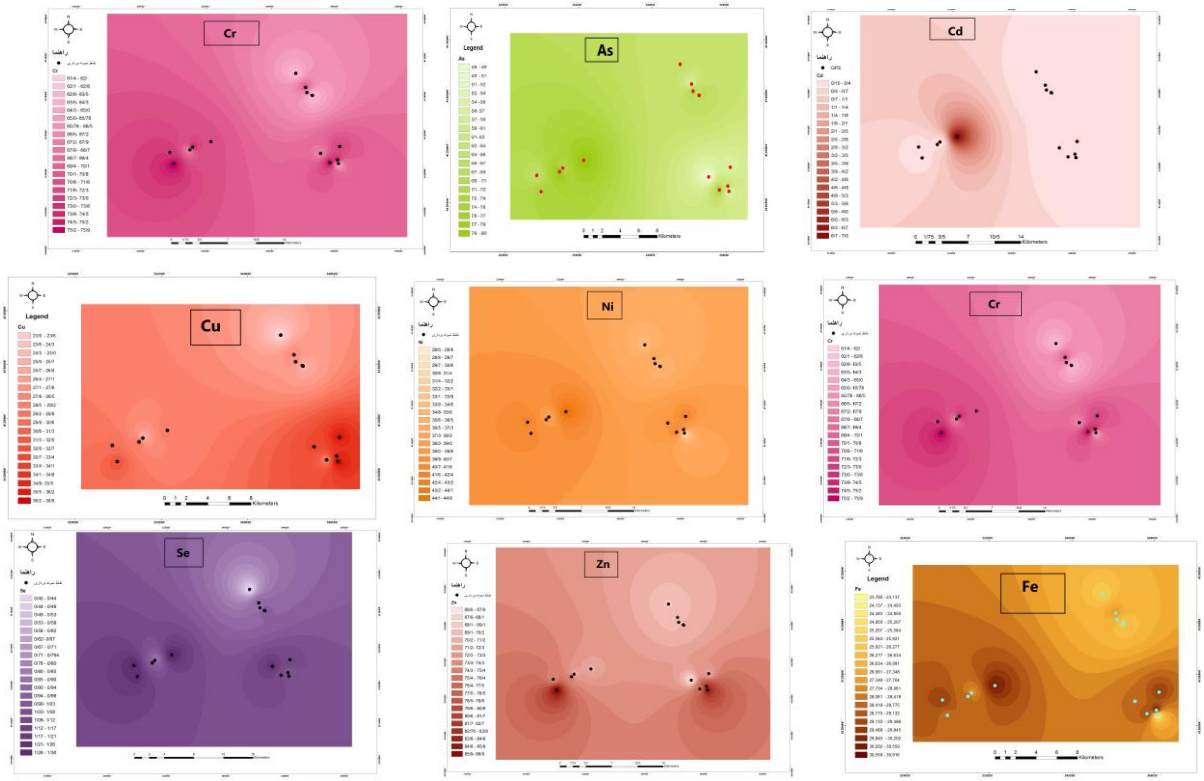


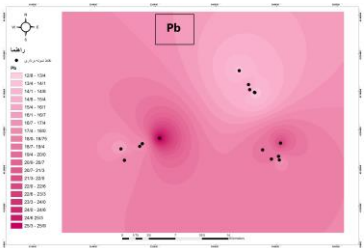


نقشه(۲) نقشه خاک ونقشه ی اپیدمیولوژی سرطان مری در گنبد کاووس

نقشه(۳) نقاط هم ارتفاع در مناطق مطالعاتی

. ولی با توجه به اینکه منطقه مطالعه یک ناحیه کشاورز ی است احتمال افزایش غلظت فلزات سنگین خاک به واسطه عملیات کشاورز ی در اثر مصرف بالای کودهای شیمیایی در اراضی کشاورزی و به دلیل وجود این عناصر در ساختار کود های شیمیایی نیز وجود دارد Facchinelli,A,et al(2001) .





نقشه(۳) پراکنش غلظت فلزات سنگین در سه روستای پرشیوع گنبد کاووس(به ترتیب سلطانعلی،آق آباد، فجر)

نتایج و بحث

در گزارش آقابابایی زیارتی (۱۳۸۹) به بررسی تاثیر آلودگی خاک بر سرطان های مری و معده در استان گلستان با استفاده از روش زمین آمار پرداختند شهرستان گنبد کاووس و کلاله را جز دو شهر ستان پرشیوع سرطان مری ومعده معرفی کردند.در مطالعات آینده نگری که در خصوص بررسی سرطان مری در چین صورت گرفته است ارتباط معکوس و معنادار بین سطح سلنیوم پایه و مرگ و میر ناشی از سرطان سلول سنگفرشی مری شناسایی شده است.J.D. Appletonet al(2006) در جایی که در مطالعات کشاورزی و همکاران (Keshavarzi et al.2012) یک رابطه مثبت و معنی داری بین شیوع سرطان مری وافزایش غلظت سلنیوم، بر قرار است و طبق مطالعات سمنانی و همکاران (Semnani et al.2010) غلظت بالای سلنیوم موجود در خاک یک رابطه ی معنی داری با نرخ شیوع سرطان مری در استان گلستان دارد، به طوری که سطح بالای سلنیوم موجود در خاک ممکن است نقش مهمی را در توسعه ی سرطان مری بازی کند. Jackson.M,et al(1986) در مطالعه خود به این نتیجه رسیدند که ارتباط مستقیمی بین کمبود عنصر سلنیوم خاک با وفور شیوع دو نوع سرطان معده و مری و نیز کمبود عنصر روی در خاکهای شنی و آهکی مناطق خشک با وفور سرطان معده وجود دارد.در مطالعه دیگر Wang M et al(2011) به بررسی چهار فلز سنگین کادمیوم، سرب، مس و روی در خاک، آب و گیاهان این منطقه پرداختندو به این نتیجه رسیدند که وجود کامیوم و سرب در محیط با افزایش خطر احتمال به بیماری انواع سرطان به خصوص سرطان‌های شکم، مری و ریه در هر دو جنس مرد و زن همبستگی مثبت معنی داری داشتند و فلز روی همبستگی با شیوع این بیماری نشان نداد.

همان طور که ذکر شد، میانگین غلظت فلزات سنگین در منطقه مورد مطالعه کمتر از حداکثر غلظت قابل قبول در زمین های کشاورزی برای سایرکشورها بود، که نشان دهنده ی سلامت خاک با توجه به این استاندارد ها بود. اما غلظت برخی فلزات از جمله سلنیوم و سرب و کادمیوم در منطقه سلطانعلی بشتر از دو منطقه دیگر بود همچنین کمبود روی با توجه به نتایج مطالعات بالا در این گزارش همخوانی ندارد چرا که در هر دو منطقه سلطانعلی و فجر با توجه به نقشه هم غلطت یکسان بوده است. نظر به اینکه غلظت برخی از فلزات سنگین در خاک این منطقه کمتر از حد استاندارد جهانی می باشد لذا پیشنهاد می‌شود غلظت این عناصر در سایر سیفی جات ،کودهای شیمیایی و حیوانی، لجن فاضلاب، کمپوست و همچنین آفت‌کش‌های متداول در منطقه انجام تعیین گیرد.

منابع

آقابابایی،ع وقربانی،ه وحسینعلی زاده،م ۱۳۹۱. ارزیابی ارتباط تغییرات مکانی توزیع سرطان های مری و معده و وضعیت خاک در استان گلستان.مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران،(۱۹۴-۲۰۷) دوره بیست و دوم ویژه نامه ۱ اسفند سال ۱۳۹۱

آقا نباتی،سید علی.۱۳۸۱، زمین شناسی ایران

بهنام، ولی (۱۳۹۲) ارزیابی آلودگی فلزات سنگین)سرب،کادمیوم، مس، روی و نیکل(در خاک های کنار جاده ای زابل-زاهدان. پایان نامه کارشناسی ارشد خاکشناسی، گروه خاکشناسی،دانشکده آب و خاک، دانشگاه زابل.

غضبان، فریدون. ۱۳۸۸، زمین شناسی زیست محیطی، تهران، انتشارات دانشگاه تهران.

Ahmadi, B. (2008). The role of heavy metals on human health, Water Resources Management Company in Iran, pp. 1-10 [In Persian]

Chien-Pang Lee,et al(2016) Increased Prevalence of Esophageal Cancer in Areas with High Levels of Nickel in Farm Soils 2016; 7(12): 1724-1730

Chuang H.Y. Kuo C.H. Chiu Y.W. Ho C.K. Chen C.J. and Wu T.N. 2007. A case-control study on the relationship of hearing function and blood concentrations of lead, manganese, arsenic, and selenium. Science Total Environment 387:79-85.

Facchinelli, A., E. Sacchi and L. Mallen. 2001. Multivariate statistical and GIS –based approach to identify heavy metal sources in soils. Environ. Pollut. 114: 323-324

G. Tóth, T. Hermann, M.R. Da Silva , L. Montanarella(2016) Heavy metals in agricultural soils of the European Union with implications for food safety Environment International 88 (2016) 299–309

Hayes R.B. 1997. The carcinogenicity of metals in humans. Cancer Causes Control 8(3):371-375

7)Kabata-Pendias, A. and Mukherjee, A. B. 2007. Trace elements from soil to human. Springer .550 p.

Khan D. H. and B. Frankland. 1983. Effects of cadmium and lead on radish plants with particular reference to movement of metals through soil profile and plant. Plant and Soil 70:335-345

M. Kurs¸ad Turkdogan(2002) Heavy metals in soil, vegetables and fruits in the endemic upper

gastrointestinal cancer region of Turkey, Environmental Toxicology and Pharmacology 13 (2002) 175 /179

Sheng Wu,K, Huo,X, Hui Zhu,G, (2008). Relationships between esophageal cancer and spatialenvironment factors by using Geographic Information System. Sience of the total enviroment. 3 9 3, 2 1 9 – 2

Tiller. K.G. McLaughlin M.J. and Roberts A.H.C. 1999. Environmental impacts of heavy metals in agro ecosystems and amelioration strategies in Oceana, In: P. M. Huang and I. K. Iskander (Eds.). soils and groundwater pollution and remediation, Lewis, USA.

Wang M. Song H. Chen W.Q. Lu C. Hu Q. Ren Z. Yang Y. Xu Y. Zhong A. and Ling W. 2011. Cancer mortality in a Chinese population surrounding a multi-metal sulphide mine in Guangdong province: an ecologic study. BMC Public Health 11:319-334.

Yang-Guang Gu , Yan-Peng Gao , Qin Lin(2016) Contamination, bioaccessibility and human health risk of heavy metals in exposed-lawn soils from 28 urban parks in southern China's largest city, Guangzhou Applied Geochemistry 67 (2016) 52e58

The effect of some heavy metal pollution soil on esophageal cancer in Gonbad-e Qabus

Mina Noroozi,Behzad Mehrabi, Hossein Poustchi, Abdollatif Gholizadeh

1 and 2- M.Sc. Graduate and Associate Professor respectively, Faculty of Science, Kharazmi University of Tehran, 3- Associate Professor, Medical University of Tehran, 4- Assistant Professor, Department of Soil Science and Plant productions, Gonbad-e Qabus University

Abstract

Accumulation of heavy metals and contamination of agricultural soils today considered one of the major environmental issues at the global level. Environmental pollution by heavy metals with natural origin (the mother) and the human According to epidemiological studies in Golestan Province Gonbad-e Qabus highest incidence of esophageal cancer in the world. In this study, three Gonbad-e Qabus with prevalence esophageal cancer are high agricultural soil samples were collected and then analyzed the overall concentration of heavy metals (Cd, Se, Cu, Zn, Pb, Cr, Mn, Ni, Fe,As) got .According to Compare average concentrations of total and global standards in the area of research, non-contaminated soil as little suffering is infected. Gonbad-e Qabus soil can be concluded that the heavy metal content of the samples can not significantly associated with the incidence of esophageal cancer..

Key words: soil, heavy metals, cancer of the esophagus, Gonbad-e Qabus