ارزیابی اثر فعالیت‌های کشاورزی بر تجمع فلز کبالت در خاک استان همدان

علی شهبازی[1]، علیرضا سفیانیان[2]، سیما فاخران[3]، نورالله میرغفاری[4]
1-دانشجوی کارشناسی ارشد رشته محیط زیست دانشگاه صنعتی اصفهان

2.3.4- استادیار گروه محیط زیست دانشگاه صنعتی اصفهان
(ali.shahbazi@na.iut.ac.ir)

مقدمه

مهم‌ترین آلاینده‌های خاک شامل فلزات سنگین، بارش اسیدی و مواد آلی می‌باشند، از این بین، فلزات سنگین در سالیان اخیر به دلیل خصوصیات آلایندگی‌شان در خاک شدیداً مورد توجه قرار گرفته‌اند. تغییرات مکانی محتویات فلزات سنگین در خاک سطحی کشاورزی ممکن است تحت تأثیر مواد خاک مادری و منابع انسانی باشد، به عبارت دیگر این فلزات به طور طبیعی در خاک وجود دارند اما در اثر فعالیت های انسانی هم، به خاک افزوده می‌شوند. در حقیقت فعالیت‌های انسانی ممکن است منجر به تجمع فلزات سنگین در خاک شود که برای مدت طولانی قابل شناسایی و ردیابی هستند[6]. آلودگی فلزات سنگین در خاک‌های کشاورزی ممکن است منجر به بی نظمی در ساختار خاک، دخالت در رشد گیاه و حتی آسیب به سلامتی انسان از طریق آلوده شدن زنجیره غذایی شود[4]. منابع انسانی کبالت شامل سوزاندن سوخت های فسیلی، لجن فاضلاب، کودهای فسفاته، فعالیت های معدنی ، فرآیندهای آلیاژ کبالت و صنایعی که از ترکیبات کبالت در فرآیندهای خود استفاده می-کنند، می‌باشد[10]. اثرات حاد مسمومیت با کبالت، بصورت تاثیر بر ریه ها خود را نشان می‌دهند و شامل آسم، التهاب ریه‌ها و خس خس کردن سینه، همچنین اثرسرطانزایی می‌باشد[7]. هدف از این تحقیق، اثر فعالیت‌های کشاورزی بر تجمع فلز کبالت در خاک و ارزیابی ریسک آلودگی زمین های کشاورزی به فلزکبالت می باشد.

مواد وروش

1- منطقه مورد مطالعه و نمونه برداری

استان همدان به وسعت 19493 کیلومتر مربع، تشکیلات زمین شناسی غالب در منطقه شامل تراس‌های آبرفتی مربوط به دوره زمین شناسی کواترنری و همین طور تشکیلات آهک اوربیتالین و شیل و مارل مربوط به اواخر دوره کرتاسه و ماسه سنگ دگرگون شده مربوط به دوره ژوراسیک می‌باشد [9]. با توجه به هدف مطالعه مناطقی که از نظر قدمت کشت متفاوت بودند، انتخاب شدند، سپس با کمک گرفتن از نقشه‌های زمین شناسی، شیب و ارتفاع سعی شد که مناطق انتخاب شده از نظر این پارامترها مشابه باشند. در نهایت با مراجعه به مناطق مشخص شده و تکمیل پرسشنامه توسط کشاورزان محلی از صحت مناطق انتخاب شده اطمینان حاصل شد. روش نمونه برداری بر اساس روش سیستماتیک – تصادفی انجام گرفت. تعداد 20 نمونه از زمین‌های کشاورزی با قدمت زیاد، 17 نمونه از زمین‌های کشاورزی با قدمت متوسط و 15 نمونه از زمین های کشاورزی با قدمت کم و 14 نمونه به صورت تصادفی از مناطقی بکر به عنوان نقاط کنترل از کل استان برداشت شد.

2- آنالیز نمونه های خاک

نمونه‌های خاک پس از هوا خشک شدن، از الک 2 میلی متری عبور داده شدند. عصاره گیری برای تعیین غلظت کل فلزات سنگین نیز با استفاده از HCL صورت گرفت[2]. غلظت کبالت با استفاده از دستگاه Atomoc Absorption Spectrometr اندازه گیری شد.

3-آنالیز آماری

آمار توصیفی شامل میانگین، انحراف استاندارد، میانه، ماکزیمم و مینیمم غلظت کبالت به تفکیک قدمت کشت ها ارائه شده است، به منظور مقایسه غلظت فلزات در مناطق مختلف که از نظر قدمت کشت متفاوت بودند از آزمون مقایسه میانگین‌ها (ANOVA) در نرم افزار SPSS استفاده شد.

4-روش های ارزیابی خاک منطقه مورد مطالعه

در این مطالعه از معیار فاکتور آلودگی برای سنجش میزان آلودگی خاک با فلز سنگین استفاده شده است. برای تعیین ارزیابی ریسک آلودگی خاک از رابطه ارائه شده توسط هاکانسون(1980) برای تعیین فاکتور آلودگی استفاده گردید[1]. سطوح آلودگی را می توان بر اساس شدت آلودگی بین 1تا 6 تقسیم بندی کرد.

$$CF = [C]\ heavy\ metal / [C]background$$

نتایج و بحث

1-روند توزیع غلظت فلز کبالت

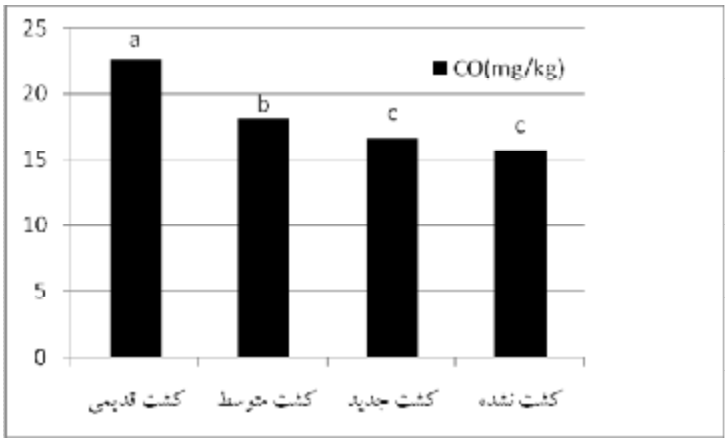
آمار توصیفی شامل میانگین، انحراف استاندارد، میانه، ماکزیمم و مینیمم غلظت کبالت به تفکیک قدمت کشت ها ارائه شده است (جدول1). همچنین روند توزیع غلظت کبالت نشان می دهد که کمترین غلظت آن در منطقه کشت نشده با میانگین 15.7 میلی گرم بر کیلو گرم و بیشترین غلظت آن در کشت قدیم با میانگین 22.6 میلی گرم بر کیلو گرم است.

جدول1: آمار توصیفی غلظت کبالت در خاک های کشاورزی

شهرستان	تعداد نمونه	میانگین	انحراف استاندارد	مینیمم	ماکزیمم	میانه
کشت قدیمی	20	22.6	3.97	17	32	22.8
کشت متوسط	17	18.04	1.7	14	20	18
کشت جدید	15	16.6	2.4	13	22	15.9
منطقه بکر	14	15.7	3.6	8.9	20	17
کل	66	19	4.1	8.9	22	18

نتایج آزمون ANOVA نشان داد که اختلاف معنی دار در سطح 95% بین کشت قدیم با کشت جدید، متوسط و نقاط کنترلی، همچنین بین کشت متوسط و نقاط کنترلی وجود دارد، ولی بین کشت جدید و نقاط کنترلی اختلاف معنی داری مشاهده نشد، می توان گفت که طول مدت کشاورزی در تجمع کبالت در خاک موثر بوده است که باعث اختلاف معنی دار بین کشت قدیم و متوسط با نقاط کنترلی شده ولی برای کشت جدید این مدت

زمان کشت به اندازه ای نبوده که باعث اختلاف معنی داری با نقاط کنترلی شود(شکل1). خداکرمی(1388) در مطالعه ای که به بررسی غلظت فلزات سنگین در کاربری های مختلف در بخشی از استان همدان پرداخت، به این نتیجه رسید که عامل موثر بر افزایش غلظت عنصر کبالت در منطقه مورد مطالعه، ساختار زمین شناسی می-باشد، اما مصرف غیر اصولی کود در زمین های کشاورزی به دلیل وجود کبالت در ساختار شیمیایی کودهای اوره، فسفات و پتاس می تواند باعث افزایش غلظت کبالت در خاک شده باشد[8].



شکل1. نتایج آزمون مقایسه میانگین‌ها
(حروف متفاوت نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار در سطح 0.05 می‌باشد)

2-ارزیابی میزان آلودگی خاک

نتایج بدست آمده از تعیین فاکتور آلودگی در (شکل 2) نشان می دهد اکثر نمونه ها بدون آلودگی و بدون آلودگی تا آلودگی متوسط هستند. مقدار فاکتور آلودگی در کشت جدید برای 53.3 درصد از داده ها 0 و برای 46.7 درصد از داده ها برابر 1 ، که گویای این است که ریسک آلودگی در کشت جدید کمتر می باشد، در کشت با قدمت متوسط مقدار آلودگی تنها برای 6 درصد از داده ها 0 بوده و برای 94 درصد از داده ها برابر 1 بود، و مقدار فاکتور آلودگی برای کشت قدیم در 95 درصد از داده ها برابر 1 و در 5 درصد از داده ها برابر 2 بود که بالاترین میزان ریسک آلودگی را دارد. شاکری و همکاران(2009) در مطالعه ای غلظت فلزات سنگین(P، MO، NI، CU، CO، AS و ZN) در خاک منطقه صنعتی شیراز را در ارزیابی آلودگی فلزات بعلت صنعتی شدن، شهرسازی و فعالیت های کشاورزی مورد بررسی قرار دادند. نمونه هایی از عمق های مختلف برداشت شد و آلودگی خاک بر اساس فاکتور آلودگی(CF) و درجه تعدیل آلودگی(MC_d) ارزیابی شد. فاکتور آلودگی و درجه تعدیل آلودگی بر اساس مقادیر زمینه در 3 عمق نمونه برداری شده برای MO، NI، CO، CU و AS متوسط بود[5].

شکل2: مقدار فاکتور آلودگی برای زمین‌های کشاورزی با قدمت متفاوت

نتیجه گیری

بر اساس داده های حاصل از این مطالعه ارزیابی ریسک آلودگی کبالت در کشت قدیمی بالاترین مقدار را داشته، این مسأله تا حدی در ارتباط با قدمت کشت و به دلیل مصرف بیشتر کود های شیمیایی و احتمال وجود کبالت در ساختار شیمیایی کودهای اوره، فسفات و پتاس می باشد، از این رو شاخص فاکتور آلودگی، آلودگی متوسط نمونه های خاک را در کشت قدیمی نشان داد. با توجه به اینکه خاک های کشاورزی از مسیرهای مهم انتقال عناصر کمیاب در زنجیره غذایی انسان می‌باشند، لزوم پایش خاک‌هایی که بالقوه در معرض ورود فلزات سنگین، چه از طریق فرایندهای طبیعی و انسانی می باشند بایستی بیش از پیش مورد توجه قرار گیرد و راهکارهای بهینه و مناسب با شرایط منطقه، جهت کنترل مناطق آلوده به این فلزات مسئولان اندیشیده شود و همچنین در اراضی کشاورزی با غلظت بالای این عناصر می باشد از کاشت محصولات غذایی که دارای قابلیت جذب بالایی هستند جلوگیری شود. گیاه پالایی روشی است که در مناطق آلوده می تواند به کار برده شود، این روش طی سال‌های اخیر بسیار مورد توجه قرار داده شده، یک فناوری سبز و سازگار با محیط زیست می‌باشد که همراه با پالایش خاک، امکان ایجاد فضای سبز در منطقه آلوده را نیز امکان پذیر می‌سازد [3].

منابع

[۱] Abrahim GMS, and Parker RJ, 2008. Assessment of heavy metal enrichment factors and the degree of contamination in marine sediments from Tamaki Estuary, Auckland, New Zealand, Environ Monit Assess 136:227–238.
[۲] Cao HF, Chang AC and Page AL, 1984. Heavy metal contents of sludge-treated soils as determined by three extraction procedures, J environ Qual 13:632-634.
[۳] Greger M, and Landberg T, 1999. Use of willow in phytoremediation, International Journal of Phytoremediation 1: 115 – 123.
[۴] Lee CSI, Li X, and Shi W, 2006. Metal contamination in urban, suburban, and country park soils of Hong Kong: A study based on GIS and multivariate statistics, Science of the Total Environment 35645–61.
[۵] Shakeri A, Moore F, and Modabberi S, 2009. Heavy metal contamination and distribution in the Shiraz industrial complex zone soil, South Shiraz, Iran, World Applied Sciences Journal 6: 413-425.
[۶] Yalcin MG, Battaloglu R, and Ilhan S, 2007. Heavy metal sources in Sultan Marsh and its neighborhood, Kayseri, Turkey, Environ Geol 53: 399-415.
[۷] Waterson a, 1998. toxicology in the working environment, in (j. rose, ed.), environmental toxicology current developments. Gordon and breach scinence publishers, Amsterdam.

[8] خداکرمی ل، 1388. ارزیابی منابع آلودگی های غیر نقطه ای کشاورزی با استفاده از RS و GIS. پایان نامه کارشناسی ارشد محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه صنعتی اصفهان.

[9] مطالعات مکان یابی محل دفن و دفع پسماندهای ویژه در استان همدان، گزارشات هواشناسی، هیدرولوژی، زمین شناسی، خاک شناسی، تکتونیک – لرزه خیزی و تلفیق با GIS، معاونت پژوهشی دانشگاه شهید بهشتی ،1386.

[10] James HK, and Herman JG,2006. COBALT AND INORGANIC COBALT COMPOUNDS, Concise International Chemical Assessment Document 69, http://www.who.int/ipcs/publications/cicad/cicad69%20.pdf.