Archive of SID

مجله مدیریت خاک و تولید پایدار
جلد سوم، شماره اول، ۱۳۹۲
http://ejsms.gau.ac.ir

گزارش کوتاه علمی

بررسی وضعیت فلزات سنگین (سرب، کادمیم و نیکل) در خاک‌های منطقه مغان

*تهمینه بهرامپور[۱]، علیرضا فلاح‌نصرت‌آباد[۲]، محمدرضا شیری[۳] و وحید سروی‌مغانلو[۴]
[۱]کارشناس‌ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل، بخش خاک و آب، [۲]استادیار مؤسسه تحقیقات خاک و آب، [۳]مربی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل، واحد ذرت، [۴]دانشجوی دکتری گروه مهندسی علوم خاک، دانشگاه لرستان

تاریخ دریافت: ۹۰/۷/۱۱ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۱/۱۱/۱۱

چکیده

استفاده از کودهای شیمیایی، آفت‌کش‌ها و ضایعات صنعتی و رهاسازی ضایعات در مزارع باعث آلودگی زمین‌های کشاورزی گردیده است. به‌منظور بررسی میزان تجمع عناصر سنگین در خاک‌های زراعی منطقه مغان، تعداد ۱۳۱ نمونه از خاک‌های مناطق مختلف زراعی (۹ منطقه)، غیرزراعی و آب آبیاری تهیه گردید. پس از عصاره‌گیری از نمونه‌ها میزان عناصر سرب، کادمیم و نیکل با استفاده از روش لیندسی و نورول مورد اندازه‌گیری قرار گرفتند. تجزیه آماری داده‌های به‌دست آمده از اندازه‌گیری عناصر در خاک‌های زراعی و غیرزراعی از نظر این عناصر نشان داد، اختلاف آماری معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد بین خاک‌های زراعی و غیرزراعی در همه مناطق وجود دارد. به‌طوری‌که در خاک‌های زراعی میزان تجمع سرب ۳ برابر، کادمیم ۲۰ برابر و نیکل ۵ برابر نسبت به خاک‌های غیرزراعی بود که علت آن ممکن است مصرف بی‌رویه سم و کود در زمین‌های زراعی و استفاده از آب آبیاری آلوده باشد.

واژه‌های کلیدی: خاک، عناصر سنگین، کودهای شیمیایی، آب، زراعی

* مسئول مکاتبه: tahmineh1390@gmail.com

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

آلودگی خاک و آب با فلزات سنگین یکی از مشکلات محیطی عمده در جوامع بشری است که علاوه‌بر کاهش عملکرد و کیفیت محصول، پایداری تولیدات کشاورزی و سلامتی افراد جامعه را به‌خطر می‌اندازد. در میان فلزات سنگین، کادمیم دارای اهمیت ویژه‌ای است زیرا به‌راحتی به‌وسیله ریشه گیاهان جذب می‌شوند و سمیت آن برای گیاه تا ۲۰ برابر سایر فلزات سنگین می‌باشد (کوپرمن و همکاران، ۱۹۹۷). افزایش تولید محصولات زراعی نباید با بی‌توجهی به مسایل مهم دیگر صورت پذیرد. با این‌حال مصرف بیش از حد نهاده‌های کشاورزی مانند کود و سموم شیمیایی در حال حاضر نیز زیان‌های فراوانی وارد کرده است (الووی و همکاران، ۲۰۰۲). در کشورهای پیشرفته هم‌چون استرالیا هر دو سال یک‌بار مقدار عناصر سمی از جمله کادمیم و ترکیبات آلی سمی موجود در مواد غذایی مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. به‌عنوان مثال چنان‌چه مقدار کادمیم در سیب‌زمینی بیش از ۰/۰۵ میلی‌گرم در کیلوگرم باشد اجازه فروش نخواهد داشت بعضی از پژوهشگران نشان دادند که جذب کادمیم به‌وسیله گیاه تابع مقدار کادمیم قابل‌جذب خاک می‌باشد (اسمیت، ۲۰۰۰).

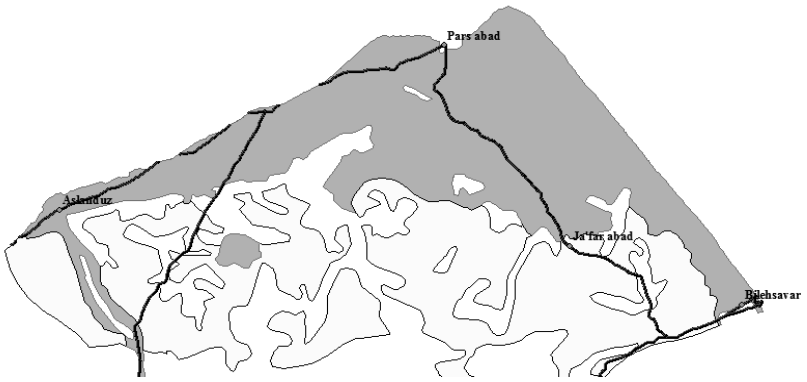
منطقه مغان یکی از قطب‌های اصلی کشاورزی ایران بوده و محصولات متنوع، استراتژیک و صنعتی در آن کشت می‌شود. متأسفانه در سال‌های اخیر بهره‌برداران کشاورزی بدون توجه به مسایل زیست‌محیطی و توسعه پایدار کشاورزی تنها برای کسب سود بیش‌تر در زمان کوتاه اقدام به مصرف بی‌رویه نهاده‌های کشاورزی می‌نمایند. به‌منظور بررسی وضعیت تجمع فلزات سنگین و مضر در مزارع دشت مغان، این بررسی با اهداف بررسی میزان تجمع عناصر سنگین (سرب، کادمیم و نیکل) در خاک‌های زراعی و خاک‌های غیرزراعی منطقه مغان و مقایسه عناصر بالا در خاک‌های زراعی با خاک‌های غیرزراعی انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

به‌دلیل وسعت زیاد منطقه، متفاوت بودن نوع تناوب و عمر زراعت مدرن در قسمت‌های مختلف منطقه و همچنین در نظر گرفتن تقسیم‌بندی سازمان جهاد کشاورزی از نظر حوزه‌های خدمات جهاد کشاورزی، محل مورد مطالعه به ۹ منطقه تقسیم شد.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱- نقشه منطقه نمونه‌برداری (مناطق سبز رنگ کشت آبی، مناطق زرد رنگ کشت دیم و غیرزراعی).

برای بررسی وضعیت تجمع فلزات سنگین تعداد ۱۲۷ نمونه (تعداد ۱۱۷ نمونه خاک زراعی و تعداد ۹ نمونه خاک غیرزراعی) با استفاده از روش‌های متداول نمونه‌برداری از عمق ۳۰-۰ سانتی‌متری تهیه گردید. نمونه خاک‌ها خشک و سپس از الک ۲ میلی‌متری گذرانده شدند. برای اندازه‌گیری عناصر ریزمغذی در آزمایشگاه از روش DTPA (لیندسی و نورول به نقل از علی احیایی، ۱۹۹٦) استفاده شد. برای آزمون اختلاف آماری بین خاک‌های زراعی مناطق از تجزیه واریانس یک‌طرفه استفاده گردید. مقایسه میانگین عناصر مکان‌های مختلف با آزمون دانکن انجام گرفت. برنامه آماری SPSS برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده گردید.

نتایج و بحث

آنالیز داده‌های به‌دست آمده از اندازه‌گیری عناصر سرب، کادمیم و نیکل از مناطق مختلف تحت آزمایش نشان داد بین مکان‌های مختلف از نظر فلزات سنگین اختلاف آماری معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد وجود دارد (جدول ۲). بالاترین میزان سرب، کادمیم و نیکل به‌ترتیب با ۳/۵۹۸، ۱/۷۹۱ و ٤/٤٦٢ میلی‌گرم در کیلوگرم از مناطق ۷ (شامل روستاهای اجیرلو، پارس‌آباد، آغدام و گوشلو)، ۸ (شامل مزارع مرکز تحقیقات کشاورزی مغان، شرکت کشت و صنعت مغان و زمین‌های مرکز آموزش) به‌دست آمدند. کم‌ترین میانگین سرب، کادمیم و نیکل به‌ترتیب ۱/٤٥۲، ۰/۸۵۷ و ۳/٦۲۹ میلی‌گرم در کیلوگرم از مناطق ۵ (تکچی)، ۲ (شامل روستاهای تازه‌کند قدیم و جدید، عباس‌آباد و تکله) به‌دست آمدند (جدول ۳).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- مشخصات مناطق نه‌گانه نمونه‌برداری.

مناطق	روستاهایی تحت پوشش	عمده محصولات	کود مصرفی
۱	فیروزآباد	گندم، ذرت و کلزا	اوره، فسفات و کود مایع مخلوط
۲	تازه‌کند قدیم و جدید، عباس‌آباد، تکله	گندم، ذرت و کلزا	اوره، فسفات و کود مایع مخلوط
۳	اوزون‌قویی، مرکز خدمات دشت	گندم، ذرت و کلزا	اوره، فسفات و کود مایع مخلوط
٤	قوشاقشلاق، بهرام‌آباد، حمداله‌آباد	گندم، ذرت و کلزا	اوره، فسفات و کود مایع مخلوط
٥	تکچی	گندم، ذرت و کلزا	اوره، فسفات و کود مایع مخلوط
٦	اولتان، پیرایواتلو، شرکت فردوس، اسلام‌آباد جدید و قدیم، شهرک صنعتی، آیازکندی، محمدرضالو	گندم، ذرت و کلزا	اوره، فسفات و کود مایع مخلوط
۷	اجیرلو، پارس‌آباد، آغدام و گوشلو	گندم، ذرت و کلزا	اوره، فسفات و کود مایع مخلوط
۸	مزارع مرکز تحقیقات کشاورزی مغان، شرکت کشت و صنعت مغان	گندم، ذرت و کلزا، صیفی‌جات	اوره، فسفات و کود مایع، گوگرد و عناصر میکرو
۹	جعفرآباد	گندم، ذرت و کلزا	اوره، فسفات و کود مایع

در خاک‌های غیرزراعی کم‌ترین میزان نیکل مربوط به منطقه ۱ با میانگین ۰/۳۲۹ و بیش‌ترین میزان با میانگین ۱/۰۷ متعلق به منطقه ۷، در مورد کادمیم کم‌ترین میزان با میانگین ۰/۰۱۱ مربوط به منطقه ۳ و بیش‌ترین میزان با میانگین ۰/۰۸٤ مربوط به منطقه ۹ و در مورد سرب بیش‌ترین میزان مربوط به منطقه ۸ با میانگین ۰/۹٦۷ و کم‌ترین میزان متعلق به منطقه ۹ با میانگین ۰/۰٦٥ می‌باشد (جدول ۳). تجزیه آماری داده‌های به‌دست آمده از اندازه‌گیری عناصر (سرب، کادمیم و نیکل) در خاک‌های زراعی و غیرزراعی نشان داد که اختلاف آماری معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد بین خاک‌های زراعی و غیرزراعی در همه مناطق وجود دارد. به‌طوری‌که میزان سرب در منطقه ۷ از ۰/۹٦۸٦ میلی‌گرم در کیلوگرم در خاک‌های غیرزراعی به ۳/٥۹۸ میلی‌گرم در کیلوگرم در خاک‌های زراعی افزایش یافته است. به‌عبارت دیگر میزان سرب ۳ برابر افزایش یافته است. به‌طورکلی میانگین کل عنصر سرب در زمین‌های زراعی ۲/٤۹٥ میلی‌گرم در کیلوگرم بود. در صورتی‌که در زمین‌های غیرزراعی ۰/٥۳۷ میلی‌گرم در کیلوگرم است. در منطقه ۸ میزان کادمیم ۰/۰۸٤ میلی‌گرم در کیلوگرم در خاک‌های غیرزراعی به ۱/۷۹۱ میلی‌گرم در کیلوگرم در خاک‌های زراعی افزایش یافته، به‌عبارت ساده‌تر میزان کادمیم ۲۰ برابر افزایش یافته است. میزان نیکل در منطقه (۸) ۰/۷٦٦ میلی‌گرم در کیلوگرم در خاک‌های غیرزراعی به ٤/٤٦۲ میلی‌گرم در کیلوگرم در خاک‌های زراعی افزایش یافته، به‌عبارت دیگر

www.SID.ir

Archive of SID

میزان نیکل تقریباً به ۵ برابر افزایش یافته است (جدول ۳). به‌طورکلی می‌توان گفت میزان عناصر سنگین اندازه‌گیری شده در خاک‌های زراعی خیلی بیش‌تر از خاک‌های غیرزراعی می‌باشد که این افزایش قابل‌ملاحظه در میزان عناصر به‌علت مصرف بی‌رویه کود و سموم شیمیایی است. بنابراین برای جلوگیری از افزایش بیش از حد باید مصرف نهاده‌های کشاورزی به‌صورت کنترل شده انجام پذیرد.

جدول ۲- میانگین مربعات (تجزیه واریانس) عناصر مورد مطالعه در خاک‌های زراعی مناطق مختلف مغان.

منابع تغییرات	درجه آزادی	نیکل	کادمیم	سرب
بین مناطق	۸	۱/۰٦۸**	۲/۰۸۲**	۳/۰٦۸**
درون مناطق	۱۰۸	۰/۱۵۳	۰/۰۱٤	۰/۱۰۲

جدول ۳- تجزیه آماری میزان عناصر در خاک زراعی در مقابل خاک غیرزراعی در مناطق تحت بررسی (میلی‌گرم در کیلوگرم).

مناطق	نیکل			کادمیم			سرب		
	خاک غیرزراعی	خاک زراعی	t محاسبه شده	خاک غیرزراعی	خاک زراعی	t محاسبه شده	خاک غیرزراعی	خاک زراعی	t محاسبه شده
۱	۰/۳۲۹	۳/۷۷۲^{c}	٤۲/۳۵۷**	۰/۰۲٤	۰/۸٦۲^{d}	٦۰/٤۹۸**	۰/۷۱۲	۲/٤۰۹^{c}	۲۸/۰۸٤**
۲	۰/٦٦٤	۳/٦۲۹^{c}	۲۷/۹۷۲**	۰/۰٦۹	۰/۸۵٦^{d}	٤۷/۱٤۷**	۰/۸۸٤	۲/۲٤۱^{c}	۲۳/۹۳۰**
۳	۱/۱۰۲	۳/۷۱۳^{c}	۲۲/۰۹۷**	۰/۰۱۱	۰/۸۵۳^{d}	۲۱/۷۰۳**	۰/٦۲۳	۲/۳۰۹^{c}	۱۹/۸۲۱**
٤	۰/۸۷۵	۳/۷۵٦^{c}	٤۹/۲۹۲**	۰/۰۳۵	۱/۰۱۹^{c}	۸۹/۲۵۵**	۰/۳۷۹	۲/۲۵٤^{c}	۳۳/۹۷۸**
۵	۱/۰۳۳	٤/۰۱٦^{bc}	۱۰/۸۸۳**	۰/۰۲۹	۱/۰۱٤^{c}	۱۵/۹۳٦**	۰/۳۷۹	۱/٤۵۱^{d}	۹/٤۰۷**
٦	۰/۸۲۹	٤/۲۲۹^{b}	۳۲/۷۲۸**	۰/۰۸۹	۱/۷۳۹^{a}	۸۷/۷۱۵**	۰/۱٦۷	۳/۱۷۳^{b}	۲۷/۰۸۱**
۷	۱/۰۷٤	٤/۲۷۱^{ab}	۲۸/۷٦٦**	۰/۰۱۵	۱/٦۹۰^{a}	۱۸/۲۸٤**	۰/۹٦۷	۳/۵۹۷^{a}	۲۷/٤۷۹**
۸	۰/۷٦٦	٤/٤٦۲^{a}	۲٦/۱۷۷**	۰/۰۸٤	۱/۷۹۱^{a}	٦٤/۹۲٤**	۰/۰٦۵٦	۲/۳۳۵^{c}	۳۳/۲۹۲**
۹	۱/۰٤۱	۳/۹۰۲^{bc}	۱٤/۹٦٤**	۰/۰۲٤	۱/۳۵۲^{b}	٦/۱۸٤**	۰/٦۵۳	۲/۳۳۰^{c}	٦/۵۱۵**
میانگین	۰/۸۵۵	۳/۹۰۳	-	۰/۰۳۹	۱/۱۷۵	-	۰/۵۳۷	۲/٤۹۵	-

در هر ستون بین میانگین‌های با حروف غیرمشترک اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد وجود دارد گروه‌بندی میزان عناصر مورد مطالعه در مناطق مختلف براساس آزمون دانکن و براساس درجه آزادی و خطای جدول تجزیه واریانس صورت گرفته t محاسبه شده، برای آزمون اختلاف بین خاک‌های زراعی و غیرزراعی استفاده شده است.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

1.Ali-Ehyayi, M. 1996. The methods of chemical analysis of soil, Publication No. 1024. Volume II, 73p.
2.Alloway, B.J. 2002. Heavy metals in soils . Blackies and sons Ltd NewYork.
3.Kuperman, R.G., and Crreiro, M. 1997. Soil heavy metal concentrations, microbial biomass and enzyme activities in a contaminated grassland ecosystem. Soil Biol. Biochem. 29: 179-190.
4.Smith, W.H. 2000. Lead contamination of roadside ecosystem, J. Air pollu. Control. Assoc. 26: 753-766.

www.SID.ir

Archive of SID

J. of Soil Management and Sustainable Production, Vol. 3(1), 2013
http://ejsms.gau.ac.ir

Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

Investigating heavy elements status (Cd, Ni and Pb) in soils of Moghan

***T. Bahrampour[1], A.R. Fallah Nosrat Abad[2], M.R. Shiri[3] and V. Sarvi Moghanlo[4]**

[1]M.Sc. of Research Center of Agriculture and Natural Resources of Ardabil Province, Dept. of Soil and Water, [2]Assistant Prof., Soil and Water Research Institute, [3]Instructor, Agriculture and Natural Resources Research Center of Ardabil Province, The Same Corn, [4]Ph.D. Student, Dept. of Soil Science Engineering, Lorestan University

Received: 10/03/2011; Accepted: 01/30/2013

Abstract

Mining, manufacturing, and the use of synthetic products (e.g. fertilizer pesticides, industrial waste, and land application of industrial or domestic sludge) can result in heavy metal contamination of urban and agricultural soils. In order to study the heavy metals accumulation in soils, 131 soil and water samples were taken from farmland, non farmlands of 9 regions in Moghan. Soil samples were dried and sieved in lab temperature. Than, after extraction Pb, Cd and Ni were measured using atomozeaition instrument. The results of variance analysis showed that there was significant difference between farm soil and non farm soil sample. All of measured heavy metals in farm soils were more than non farm soils. The accumulation of Pb, Cd and Ni were 3, 20, 5 times as much in farm soils than non farm soils respectively. It is possible, using fertilizers, pesticides and contaminated water could be reasons for this accumulation.

Keywords: Heavy metals, Soil, Fertilizers, Water, Farming

* Corresponding Authors; Email: tahmineh1390@gmail.com

www.SID.ir