بررسی تاثیر درازمدت کودهای فسفره بر میزان کادمیم خاک و گیاه گندم در منطقه برااان اصفهان

اسماعیل بغوری و حمیدرضا رحمانی

اعضای هیات علمی بخش تحقیقات خاک و آب موسسه خاک و آب و مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان.

hr_rahmani@yahoo.com

مقدمه

مساله نگران کنندۀ ناشی از مصرف کودهای فسفره وجود کادمیم و برخی فلزات سنگین دیگر نظیر نیکل ، سرب وجیوه میباشد .در سالیان اخیر به دنبال تغییرات بنیادین در میزان مجاز کادمیم در محیط زیست ،تقاضا برای کودهای فسفره عاری از کادمیم ویا با میزان کم افزایش یافته است. بنابر گزارشهای موجود تولید کودهای فسفره در سال ۱۹۹۵ در سطح ۴۰ کشور تا حدود ۱۳۱ میلیون تن بوده است که با فرض مقدار متوسط کادمیم ۲۰ میلی‌گرم در کیلوگرم بالغ بر ۲۶۰۰ تن کادمیم تنها به اراضی کشاورزی تخلیه شده است [۱].

هاروات و همکاران دریافتند که غلظت کادمیم در کانالهای زهکشی اراضی جنوب فلوریدا ۷ برابر بیشتر از غلظت کادمیم در زه آب زمینهای شاهد (بدون مصرف کودهای فسفره) بوده است (۴). اسمیدل و ون لویت در هلند ازدیاد کادمیم را درخاکی که به مدت ۱۸ سال کود فسفره دریافت داشته بود را با خاک شاهد مقایسه کرده وچنین نتیجه گرفتند که با مصرف سالانه۲۰۰کیلو گرم P_2O_5 در هکتار تجمع کادمیم از ۰/۰۰۲ تا ۰/۰۱ میلی‌گرم در کیلوگرم بوده است[۶]. گودرود در سال ۱۹۷۹ گزارش کرده است که استفاده طولانی مدت از کودهای فسفره مقادیر قابل توجهی کادمیم را به خاک اضافه خواهد کرد [نقل از ۱]. اشرودر و بالاسا در زمره نخستین افرادی بودند که در مورد امکان عرضه کادمیم به سبزیجات به واسطه مصرف کودهای فسفاته اشاره کردند ولی استنتاج آنها براین بوده است که مقدار کادمیم که از این طریق جذب سبزیها میشود بسیار اندک است[نقل از ۱]. بررسی‌های طولانی مدت زیادی پیرامون برآورد افزایش آلودگی خاکها به کادمیم در نتیجه مصرف کودهای فسفره در سطح دنیا صورت گرفته است.

مواد و روشها

برای اجرای این تحقیق محصول گندم و سری غالب خاک اصفهان انتخاب شد و بررسی به مدت ۳ سال انجام شد. در اطراف منطقه انتخابی نقاطی که سابقه استفاده از کودهای فسفره را نداشت به عنوان قطعات شاهد در نظر گرفته شد . در سری خاک غالب انتخابی سطحی به وسعت سه هکتار به عنوان محل دایم(کرتهای دایم) انتخاب شد و این سطح به سه قسمت (هر قسمت یک هکتار) تقسیم گردید در هر قسمت قطعاتی به صورت کرتهای دائم انتخاب ونمونه‌گیری خاک (بصورت مرکب) از عمق ۲۰-۰ سانتیمتری از چندین نقطه بصورت تصادفی صورت گرفته و در آزمایشگاه اندازه‌گیری مقدار فسفر، درصد ماده آلی، هدایت الکتریکی، و غلظت کل و قابل جذب کادمیم، آهک و بافت خاک بر نمونه‌ها انجام شد. نمونه‌گیری از گیاه گندم نیز در قطعات انتخابی از سطح یک هکتاری از اندام هوایی و دانه از چندین نقطه انجام و غلظت کادمیم در آنها اندازه‌گیری گردید .

نتایج و بحث

جدول۱ میانگین برخی خصوصیات فیزیکوشیمیایی مورد اندازه‌گیری را در خاکهای مورد بررسی منطقه مورد مطالعه نشان می‌دهد.جدول ۲ نشان می‌دهد میزان فسفر قابل جذب نمونه‌های خاک فراتر از ۲۰ میلی‌گرم در کیلوگرم قبل از کشت محصول است بنابراین اضافه سازی کود فسفره در کلیه مناطق مورد بررسی نیاز نمی‌باشد و خاک دارای فشفر کافی برای رشد گیاه می‌باشد (حداقل میانگین فسفر در نمونه‌های خاک حدود ۳۰ میلی‌گرم در کیلوگرم است). فسفر قابل جذب نمونه‌های خاک نسبت به نمونه‌های خاک شاهد هر منطقه فراتر است و اختلاف قابل توجهی را

داراست. کادمیم قابل جذب خاک در مقایسه با شاهد دارای اختلاف بوده و مقادیر بالاتری را در نمونه‌ها داراست. نتایج نشان می‌دهد کادمیم خاک حاصل از افزایش کود فسفاته بوده که با گذشت زمان در خاک تجمع یافته است(جدول ۲).

جدول ۱- میانگین برخی خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاکهای مورد بررسی

عمق خاک (cm)	pH	EC (dS/m)	O.C (%)	ازت کل (%)	پتاسیم قابل جذب mg/kg	درصد اندازه‌ذرات			تعداد نمونه
						رس	سیلت	شن	
۰-۲۰	۷/۲	۲/۴۸	۰/۹۷	۰/۰۹۷	۱۹۳/۸	۳۳/۸	۴۰/۷	۲۵/۵	۱۲

جدول ۲- میانگین و دامنه مقادیر فسفرقابل جذب وکادمیم کل وقابل جذب نمونه‌های خاک در مقایسه با شاهد

عمق خاک	فسفر قابل جذب(mg/kg)		کادمیم کل(mg/kg)		کادمیم قابل جذب(mg/kg)	
	نمونه‌ها	شاهد	نمونه‌ها	شاهد	نمونه‌ها	شاهد
۰-۲۰	۳۰/۴ (۲۶-۳۴/۶)	۱۸/۴	۲/۵ (۰/۵ -۴/۵)	۱/۰	۰/۰۳ (۰/۰-۰/۱۶)	۰/۰

طبق جدول ۲ غلظت کل کادمیم در نمونه‌های خاک نسبت به شاهد مقادیر بالاتری را نشان داد و نشانگر وجود غلظت کادمیم کل بالاتر در خاکهای تحت کشت نسبت به خاک بکر بود. مقایسه داده‌ها با حد مجاز کادمیم در خاک[۳و۵] نشان داد بسیاری از نمونه‌ها دارای غلظت کادمیم در محدوده بحرانی (۸-۳ میلی‌گرم بر کیلوگرم) بوده و دارای محدودیت می‌باشند اما غلظت کادمیم در خاک بکر زیر حد مجاز قرار دارد(غلظت معمول کادمیم در خاک ۲-۰/۰۱ میلی گرم در کیلوگرم است). در مجموع نمونه‌های خاک دارای غلظت کادمیم فراتر از غلظت معمول و در دامنه غلظت بحرانی این عنصر در خاک بودند.

غلظت کادمیم در دانه و اندام هوایی گندم کمتر از حد تشخیص دستگاه جذب اتمی بود و نشانگر کمتر بودن کادمیم از حد بحرانی آن در گیاه (کادمیم دارای غلظت معمول ۲/۴-۰/۱ و غلظت بحرانی ۳۰-۵ میلی‌گرم در کیلوگرم ماده خشک گیاه می باشد [۳ و ۵]) می باشد و جهت استفاده محدودیت ندارد.مقدار غلظت کادمیم در اندام گیاه در صورتی که برای سلامتی انسان زیان آور نباشد برابر۰/۱ میلی‌گرم در کیلوگرم است[۲] . با توجه به نتایج بدست آمده غلظت کادمیم در اندام هوایی و دانه گندم فراتر از حد ذکر شده نبوده و برای استفاده از آن در زنجیرهٔ غذایی انسان دارای محدودیت نیست.

منابع

[۱] بغوری، اسماعیل ،۱۳۷۰،مروری بر نتایج حاصل از کاربرد کودهای فسفره بر کادمیم خاک و گیاه وبررسی میزان کادمیم درکودهای وارداتی ، موسسه تحقیقات خاک‌وآب،نشریه فنی شماره ۸۲۲.

[2] Allaway, W.H , 1968 , Environmental cycling of trace elements. Adv. Agron,20: 255-262.

[3] Allaway .B.J,1990,Heavy metals in soils: Lead ,Blackie and sonltd , Glassgow , London , pp .177-196.

[4] Laws,E.A.,1981,Aquatic pollution, an introductory text,by John wiley &sons Inc.

[5] Pendias. A.K, and H.Pendias,1992,Trace elements in soils and plants ,V.lead ,Lnd ed.,Boca Raton Arbor.London, pp .187-198.

[6] Us Environmental protection Agency , 1983 ,Process design for land application of municipal sludge, EPA-625/1-83-016, Center for Environmental Research Information,Cincinnat.