بررسی توزیع مکانی کادمیم تجمع یافتع در بذر گندمزارهای استان خوزستان

علیرضا جعفرنژادی[۱]، مهدی همایی[۲]، غلامعباس صیاد[۳] و محمد بای بوردی[۴]

[۱]دانشجوی دکتری خاکشناسی دانشگاه تربیت مدرس، [۲]دانشیار گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس، [۳]استادیار گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز،[۴] استاد گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران

مقدمه:

کادمیم یکی از عناصر سنگینی است که به‌طور طبیعی در همه خاک‌ها وجود دارد. کادمیم خاک منبع اصلی این عنصر در گیاهان، غذاهای حاصل از آنها و در نهایت کادمیم موجود در زنجیره غذایی انسان است (واگنر، ۱۹۹۳). این عنصر به‌صورت جریان توده‌ای، انتشار و تبادل تماسی از خاک به ریشه‌های گیاه انتقال می‌یابد (مارشنر، ۱۹۹۵). بنابراین تجمع این عنصر در گیاهان خوراکی بدلیل تاثیر بر سلامتی انسان مطلوب نمی‌باشد. به‌همین دلیل فائو و سازمان بهداشت جهانی مصرف ۷۰ میکروگرم کادمیم در روز را برای انسان تعیین نموده‌اند. عملیات‌های مدیریتی کشاورزی از قبیل مصرف کودهای شیمیایی و لجن فاضلاب بر غلظت و قابل دسترس بودن این عنصر در خاک تاثیر مستقیم دارد (گرانت و همکاران، ۱۹۹۹). حد مجاز این عنصر در غلات دانه ریز ۰/۱ و حداکثر آن ۰/۲ میلیگرم کادمیم در کیلوگرم تعیین شده است. گندم (نان و دوروم) به یکی از مهمترین محصولات در زنجیره غذایی انسان است. میزان جذب کادمیم در رقم دوروم به دلیل ساختار ژنیتکی آن نسبت به گندم نان بیشتر است. اما عوامل دیگری از جمله منطقه جغرافیایی، شرایط خاک، فصل رشد و نوع رقم بر جذب این عنصر در این نوع گندم موثر هستند (نورول و همکاران، ۲۰۰۲). تلاش‌های مدیریتی کشاورزی برای کاهش کادمیم در زنجیره غذایی زمانی موثر است که اطلاعاتی در ارتباط با وضعیت آلودگی و علل ایجاد آن در مناطق مختلف وجود داشته باشد. با توجه به اهمیت موضوع، تحقیق زیر برای یافتن میزان تجمع کادمیم و توزیع مکانی آن در بذر گندمزارهای استان خوزستان اجراء گردید.

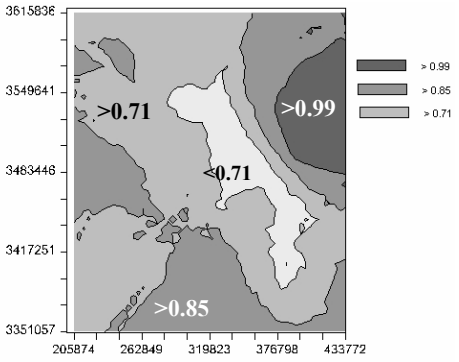
مواد و روش ها:

این مطالعه درمزارع گندم استان خوزستان به وصعت ۳۵۵ هزار هکتار در سال ۱۳۸۷ اجراء گردید. با توجه به سطح زیر گندم هر شهرستان، به‌صورت وزنی از ۲۵۰ نقطه با استفاده از دستگاه GPS از این مزارع نمونه‌برداری مرکب شد. به این مفهوم که شهرستانی که دارای سطح زیر کشت بیشتر بود، دارای وزن بیشتر و در نهایت تعداد نمونه‌های بیشتری را به خود اختصاص داد. سپس نمونه‌ها آماده سازی و آسیاب شد. مقدار کادمیم بذور از روش هضم با اسید نیتریک و اسید پرکلریک و با استفاده از کوره گرافیتی اندازه‌گیری گردید. برای معرفی اطلاعات، از آمار کلاسیک (میانگین، چولگی و کشیدگی) و نرم‌افزار SPSS14 استفاده شد. برای بررسی توزیع مکانی کادمیم بذور گندم، نیم-تغییرنمای تجربی داده‌ها ترسیم و سپس مناسب‌ترین مدل بر آن برازش داده شد. در نهایت با استفاده از مدل نیم-تغییرنما و با استفاده از تکنیک کریجینگ عملیات میان‌یابی داده‌ها انجام و نقشه پراکندگی کادمیم ترسیم شد. کلیه عملیات زمین آماری با استفاده از نرم‌افزار GS^+ انجام شد.

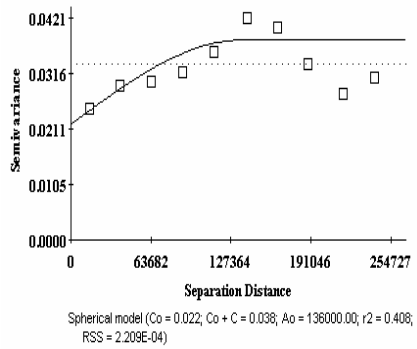
نتایج و بحث:

نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که میزان کادمیم موجود در بذر گندم، دارای توزیع نرمال با چولگی یک، کشیدگی ۱/۴ و دامنه ۰/۱۵ تا ۱/۷۵ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک بود. غلظت کادمیم بذور گندم در بیشتر از ۹۵ درصد نقاط نمونه برداری‌شده از حد بحرانی ۰/۲ میلی‌گرم در کیلوگرم بالاتر بود. همچنین غلظت کادمیم بذور با کادمیم کل

و قابل جذب ارتباط معنی‌دار نداشت. بیشترین غلظت کادمیم بذر در شهرستان‌های ایذه و باغ ملک با میانگین‌های ۱/۳ و۱/۱ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک و کمترین آن در شهرستان‌های رامهرمز، شوشتر و گتوند با میانگین ۰/۵۲ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک بدست آمد. با توجه به اینکه در منطقه ایذه بیشتر ارقام کشت شده گندم از نوع دوروم است و این رقم قابلیت جذب کادمیم بیشتری در مقایسه با گندم نان دارد، تاییدی بر صحت نتایج می‌باشد (۳).



شکل۱: نقشه توزیع مکانی کادمیم بذور گندم



نمودار۱: مدل کروی برازش داده شده بر مقادیر کادمیم بذور گندم

نتایج حاصل از تجزیه‌های نیم تغییرنما نشان داد که مناسبترین مدل برای توزیع مکانی کادمیم بذر گندم مدل کروی با مشخصات اثر قطعه‌ای ۰/۰۲۲،آستانه ۰/۰۳۸ و دامنه ۱۳۶۰۰۰ متر می‌باشد (نمودار ۱). آماره‌های محاسبه شده نشان داد که مدل کروی دارای حداقل خطا نسبت به سایر مدل‌ها است. با استفاده از این مدل، عملیات میان‌یابی کریجینگ نرمال انجام شد (شکل ۱). نتایج کریجینگ نرمال نشان داد که در قسمت شرق استان که عمدتاً گندم دوروم کشت می‌شود، دارای بالاترین آلودگی بذر به کادمیم می‌باشد. همچنین در قسمت جنوبی و غرب استان نیز میزان آلودگی بذور به کادمیم بالا بوده که احتمالاً ناشی از آثار جنگ می باشد.

منابع مورد استفاده:

[1] Grant, C.A., L.D. Bailey, M.J. Mclaughlin, and B.R. Singh. 1999. Management factors which influence cadmium concentrations in crops. P 151-198. *In* M.J. Mclaughlin and B.R. Singh (ed) Cadmium in soils and plants. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands

[2] Marchner, H. 1995. Mineral nutrition of higher plants. Academic Press, London.

[3] Norvell, W. A., J. Wu, D. G. Hopkins and R. M. Welch. 2002. Spatial variability of grain cadmium and soil characteristics in a durum wheat field, Soil Sci. Soc. Am. J. 66:268-275.

[4] Wagner, G.J. 1993. Accumulation of cadmium in crop plants and its consequences to human health. Advances in Agronomy 51:173-212.