وضعیت کادمیم و نیکل در خاک و گیاه نیشکر

احمد کوچک زاده و عبدالرحمن برزگر

به ترتیب کارشناس ارشد مجتمع عالی آموزشی و پژوهشی رامین دانشگاه شهید چمران اهواز، دانشیار گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز

مقدمه

کادمیم و نیکل از جمله عناصر سمی برای انسان می باشند که می توانند باعث اختلالات مختلف متابولیسمی در انسان گردند. بعضی از محققین نشان داده اند که جذب کادمیم بوسیله گیاه تابع مقدار کادمیم قابل جذب خاک می باشد(۴،۳ و ۵). برخی دیگر نیز نشان دادند که رابطه معنی داری بین کادمیم قابل جذب خاک و مقدار تجمع آن در گیاه وجود ندارد (۷ و ۱۰). افزایش غلظت کادمیم در خاک باعث کاهش محصول می شود. بر اساس نتایج بدست آمده در خاک قلیایی که تحت کشت چغندر قند بوده اگر مقدار کادمیم برگ به حد بحرانی ۱۵۰ میکروگرم در گرم برسد محصول ۲۵ درصد کاهش می یابد(۲). نتایج بینگهام و همکاران (۲) نشان می دهد که با افزایش شوری خاک، کادمیم قابل جذب و کادمیم برگ برنج افزایش یافته و در نتیجه مقدار کاهش محصول آن بیشتر می شود بطوریکه در غلظت ۱/۹ میکروگرم در گرم کادمیم برگ، میزان محصول برنج ۲۵ درصد کاهش می یابد و مقدار کادمیم در بذر به یک میکروگرم در گرم می رسد که غیر قابل استفاده خواهد بود (۴) برعکس کادمیم، در مورد تجمع نیکل در گیاه تحقیقات محدودی صورت گرفته است. در تحقیقی که در هندوستان صورت گرفت (۱۱) نشان داده شد که تجمع نیکل در نیشکر عمدتا در باگاس آن می باشد و مقدار آن تقریبا ۱/۵ برابر مقدار کادمیم است ولی در شکر مقدار آن تا ۲/۰۲ میکروگرم در گرم ماده خشک می رسد در صورتیکه کادمیم در شکر صفر می باشد(۱۱).

مواد و روشها

از سه کشت و صنعت شعیبیه با ۲ ، کارون با ۲۰ و هفت تپه با ۳۶ سال سابقه کشت نمونه های خاک و گیاه نیشکر تهیه گردید. مجموعا ۲۵ نمونه خاک از کف جوی از عمق ۳۰-۰ سانتی متری برداشت شد و گیاه نیشکر کاشته شده در این نقاط، نیز نمونه برداری گردید. بر روی نمونه های خاک آزمایشات قابلیت هدایت الکتریکی عصاره اشباع ، اسیدیته گل اشباع ، سدیم ، کلسیم و منیزیم ، کلر ، درصد رس و درصد ماده آلی و همچنین مقادیر کادمیم و نیکل قابل جذب به روش DTPA-TEA (۱) با دستگاه جذب اتمی اندازه گیری شد همچنین غلظت کادمیم و نیکل موجود در نمونه های گیاهی ، ملاس، باگاس و شکر استحصالی با استفاده از روش خاکستر گیری تر اندازه گیری گردید. نتایج با استفاده از برنامه (SPSS) (۱۲) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج و بحث

مقدار کادمیم و نیکل در گیاه نیشکر بیش از مقدار آن در خاک می باشد که میتواند ناشی از جذب آنها از خاک باشد. نتایج تجزیه واریانس داده ها نشان می دهد که قضاوت مقدار کادمیم و نیکل بین ایستگاههای شعیبیه و هفت تپه در سطح ۵ درصد معنی دار و بین ایستگاههای شعیبیه و کارون معنی دار نیست. این در حالی است که مقدار کادمیم بین ایستگاههای کارون و هفت تپه معنی دار نیست و مقدار نیکل بین این دو ایستگاه در سطح ۵ درصد معنی دار می باشد. نتایج حاصل از تحقیق حاضر نشان می دهد که در خاکهای آهکی تحت کشت نیشکر در خوزستان بین افزایش pH از حداقل ۷/۲ تا حداکثر ۸/۳ و جذب کادمیم توسط گیاه رابطه معنی داری وجود ندارد. این نتایج با نتایج بدست آمده توسط مورتوت و همکاران (۹) بر روی کندم و ویلیامز و دیوید (۱۳) بر روی گیاه شبدر در خاک های اسیدی تفاوت دارد. کاوالارو و مک براید (۶) نشان دادند که کلسیم

می تواند براحتی جایگزین کادمیم در خاک شود. در نتیجه وجود مقادیر زیادی کلسیم در محلول خاکهای خوزستان می تواند باعث جایگزینی کادمیم از فاز تبادلی خاک شده تا این عنصر به آسانی توسط ریشه جذب گردد. نتایج نشان می دهد که رابطه معنی داری بین کادمیم و نیکل موجود در گیاه و مقادیر شوری، کلر، سدیم و همچنین اسیدیته، نسبت جذب سدیم، میزان رس و کربن آلی خاک دیده نمی شود. همینطور هیچگونه رابطه معنی داری بین مقادیر کادمیم و نیکل خاک در ایستگاههای مختلف با مقادیر این دو عنصر در گیاه نیشکر دیده نشد. نتایج اندازه گیری کادمیم و نیکل در ملاس ، باگاس و شکر استحصالی نشان داد که بیشترین تجمع این دو عنصر در باگاس بوده و در شکر هیچگونه آلودگی مشاهده نگردید. سای پرراکش و همکاران (۱۱) نیز نشان دادند که تجمع کادمیم در باگاس نیشکر بوده است (۱۱).

منابع مورد استفاده

1. Baker, D.E. and M.C. Amacher. 1982. Nickel, copper, zinc and cadmium. In: Page et al. (Eds.). Methods of Soil Analysis. Part 2, Chemical and Microbiological Properties. Second edition. American Society of Agronomy. Madison, WI, USA PP 323-334.
2. Bingham, F.T. 1979. Bioavailability of Cd to food crops in relation to heavy metal content of sludge amended soil. Environmental Health Perspect, 28:39-43.
3. Bingham, F.T. , A.L. Page, R.J. Mahler and T.J. Ganje. 1975. Growth and Cadmium accumulation of Plants grown on a soil treated with a cadmium enriched sewage sludge. J. Envivon. Qual. 4:207-211.
4. Bingham, F.T. , A.L. Page , R.J. Mahler and T.J. Ganje. 1976 Cadmium availability to rice in sludge amended soil under flood and non flood culture. Soil Sci. Soci. Am. J. 40:715-719.
5. Brams, E. and W. Anthony. 1988. Residual cadmium in a soil profile and accumulation in wheat grain. Plant and Soil, 109:3-80.
6. Cavallavo, N. and M.B. Mc Bride. 1978. Copper and cadmium adsorption characteristics of selected acid and calcareous soils. Soil Sci. Soci. Am. J. 42:550-556.
7. Mc Langhlin, M. J., N. A. Maier, G. E. Rayment, L. A. Sparrow, G. Berg, A. Mckey, P. Milham, R. H. Merry and M. K. Smart. 1997. Cadmium in Australian Potato tubers and soils. J. Environ. Qual. 26: 1644-1649.
8. Mortvedt, J. J. 1984. Cadmium and zinc uptake by vegetable tissues after nine annual applications of phosphate fertilizer to soil. P. 283-291. In: D. D. Hemphill (Eds.) Trace substances in Envivonmental Health. Proc. Annu. Conf. 18th, Columbia, 4-7 June, University of Missouri, Columbia.
9. Mortvedt, J. J., D. A. May and G. Osborn, 1981. Uptake by wheat of cadmium and other heavy metal contaminants in phosphate fertilizers. J. Environ. Qual. 10:193-197.
10. Mulla, D. J., A. L. page and T. J. Ganje. 1980. Cadmium accumulations and biovailability in soils from long-term phophorus fertilization. J. Environ. Qual. 9:408-412.
11. Sai Prakash, P. K., M. Ram Mohan and S. Bapu Rao. 1995. Trace metals in cane juice and sugar factory products. Analysis by divect current plasma atomic emission spectrom etry. Int. Sugar Journal. Vol. 97, No. I'160:362-369.
12. SPSS for windows. Version 6.
13. Williams, C. H. and D. H. David. 1976. The accumulation in Soil of cadmium residues from phosphate fertilizers and their effect on the cadmium content of plants. Soil Sci. 121:86-93.