تاثیر مواد آلی بر فراهمی کادمیم در خاک کشت شده با چاودار (*Secale cereale L.*) و تریتیکاله (*Triticale*)

نسرین کریمخانی[1]، احمد گلچین[2]، علی خانمیرزایی فرد[1]

1-دانشجوی کارشناسی ارشد و عضو هیأت علمی گروه خاکشناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج

2-استاد گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان

karimkhani_nasrin@yahoo.com

چکیده :

آلودگی فلزات سنگین در خاکها، یک مشکل عمده زیست محیطی محسوب می شود و بر سلامت انسان، موجودات زنده، تولیدات کشاورزی و زیست بوم اثر دارد. به منظور بررسی تأثیر سطوح مختلف مواد آلی متفاوت بر جذب کادمیم توسط چاودار و تریتیکاله آزمایش گلدانی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی در 3 تکرار به اجرا درآمد. نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده ها نشان داد که اثرات متقابل تیمارهای گیاه چاودار و تریتیکاله، ماده آلی و کادمیم بر کادمیم قابل عصاره گیری خاک در سطح پنج درصد معنی دار است. بیشترین میزان کادمیم قابل عصاره گیری مربوط سطح چهارم کادمیم (100 میلی گرم در کیلوگرم) و ماده آلی صفر و کمترین میزان کادمیم در سطح اول کادمیم (0 میلی گرم در کیلوگرم) می باشد.

کلمات کلیدی :**آلودگی، کادمیم، ماده آلی، چاودار، تریتیکاله**

مقدمه :

امروزه در نتیجه ی فعالیت های انسان، نظیر حفاری و استخراج معدن، ذوب فلزات، صنایع خودروسازی و الکتریکی، تولید انرژی و سوخت، کاربرد کودها و علف کش ها، فاضلاب و پسماندهای تصفیه خانه ها مشکلات بسیار زیاد زیست محیطی بروز نموده است (یان دی و همکاران، 2007). آلودگی فلزات سنگین در خاکها، یک مشکل عمده زیست محیطی محسوب می شود و بر سلامت انسان، موجودات زنده، تولیدات کشاورزی و زیست بوم اثر دارد (انصاری و مالیک، 2007). در این بین کادمیم بدلیل ایجاد سمیت در غلظت های خیلی کم از اهمیت ویژه ای برخوردار است(واگنر، 1993). آلودگی خاک به فلزات سنگین را میتوان به روش های شیمیایی، فیزیکی و زیستی پالایش کرد. گیاه پالایی (Phytoremediation)، فناوری زیستی استفاده از گیاهان برای پالایش آلودگی محیط زیست است، که روشی موثر، ارزان قیمت و دوست دار محیط زیست با قابلیت های قابل توجه برای استخراج، تثبیت و سمیت زدایی آلاینده های آلی و غیرآلی است (چنی، 1983). مواد آلی خاک، موثرترین فاکتور در جذب کادمیم توسط گیاه شناخته شده است (گری و همکاران، 1999). در این بین نوع ماده آلی از نظر منشأ و نسبت ترکیبات هوموسی نقش موثری در تحرک و قابلیت استفاده فلزات سنگین خواهد داشت. آرنسن و سینگ (1998) در تحقیقات خود به این نتیجه رسیدند که مقدار Ni, Cu, Cd , Zn قابل استخراج با DTPA، با افزایش کودهای آلی (پیت، کود گاوی و کود خوک) در خاکهای شیل و آلومینیومی افزایش می یابد. آلووی (1995) در تحقیقات خود در مورد تأثیر مواد آلی در استخراج کادمیم در خاک در شرایط انکوباسیون، گزارش کرد که میزان مواد آلی و احتمالاً لیگاندهای آلی در سطح

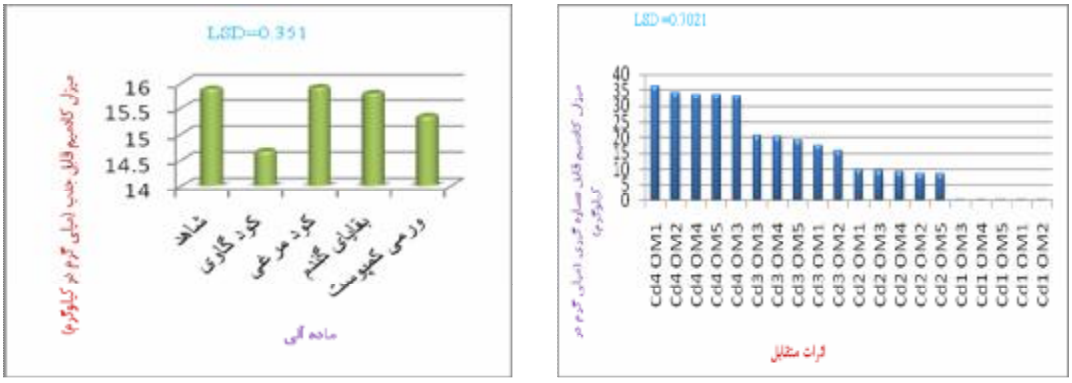
خاک، باعث کاهش در قابلیت فراهمی این عنصر با DTPA می شود. مهم ترین عامل گیاهی موثر بر جذب کادمیم ژنوتیپ گیاهی است. درواقع گونه های گیاهی و ارقام مختلف، توانایی متفاوتی در جذب، تجمع و تحمل سمیت کادمیم دارند ،(آلووی 1990). از میان غلات، چاودار و تریتیکاله می توانند پوشش گیاهی بسیار خوبی تولید کنند، زیرا از شبکه ریشه ای گسترده ای برخوردار می باشند. از چاودار به عنوان یک گیاه پیشقدم برای بهبود زمین های لم یزرع و خاکهای کم بازده یاد شده است که در این نوع خاکها، چاودار سازنده ی پوششی محافظ و کود سبز فراوان و شبکه ریشه ای پر و گسترده می باشد(راشد محصل و همکاران، 1376). تریتیکاله به دلیل داشتن ریشه های افشان می تواند در جذب کادمیم از خاک نقش موثری داشته باشد(برزگر، 1380). لذا با توجه به مطالب فوق و اهمیت موضوع و لزوم شناسایی راهکارهای افزایش کارآیی گیاه پالایی خاک آلوده به کادمیم با استفاده از مواد آلی و گیاه چاودار و تریتیکاله آزمایشی به مرحله اجرا درآمد.

مواد و روش ها :

به منظور بررسی تأثیر منابع مختلف مواد آلی متفاوت بر جذب کادمیم توسط گیاهان چاودار و تریتیکاله آزمایش گلدانی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی در 3 تکرار به اجرا درآمد. فاکتور اول دو گیاه چاودار و تریتیکاله (لاین جوانیلو و ET-82-8)، فاکتور دوم کادمیم در 4 سطح (0، 25، 50 و 100 میلی گرم در کیلوگرم) و فاکتور سوم، مواد آلی مختلف در 2 سطح 0 و 5 درصد وزنی از کود مرغی، کود گاوی، ورمی کمپوست و بقایای گیاهی گندم بود. برای اعمال سطوح مختلف کادمیم از نمک سولفات کادمیم استفاده شد که پس از حل نمودن در آب مقطر بر روی یک خاک غیر آلوده اسپری شد تا خاکی با سطوح مختلف آلودگی بدست آید. سپس مواد آلی مختلف در دو سطح موردنظر به گلدان های 4کیلویی اضافه و بعد از یک هفته اقدام به کشت گیاهان چاودار و تریتیکاله در آنها گردید. پس از اتمام دوره رشد و برداشت گیاهان، خاک گلدان ها هواخشک شده و مقدار کادمیم قابل عصاره گیری توسط DTPA بوسیله دستگاه جذب اتمی مدل PG اندازه گیری شد (لیندزی و نورول، 1978). سپس داده های بدست آمده توسط نرم افزار MSTATC مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

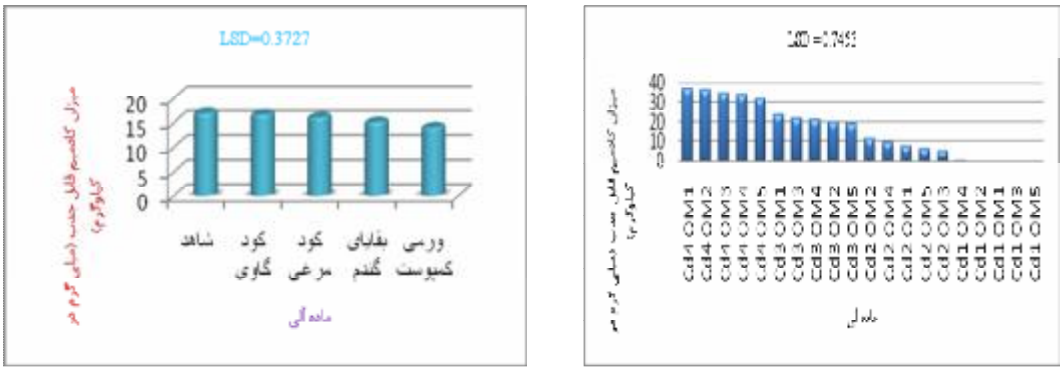
نتیجه گیری :

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده ها نشان داد که اثرات متقابل تیمارهای گیاهان چاودار و تریتیکاله، ماده آلی و کادمیم بر کادمیم قابل عصاره گیری خاک در سطح پنج درصد معنی دار است. با توجه به نتایج بدست آمده مشاهده شد که در گیاه چاودار بین تیمارهای ماده آلی صفر، کود مرغی و بقایای گندم که بیشترین مقدار کادمیم قابل جذب را داشتند، تفاوت معنی داری مشاهده نشد. در تیمار کود گاوی، کمترین مقدار کادمیم قابل جذب مشاهده شد (شکل1).
چاودار به دلیل داشتن پوشش گیاهی بسیار خوب و برخورداری از شبکه ریشه ای گسترده می تواند در جذب کادمیم از خاک نقش موثری داشته باشد(راشد محصل و همکاران، 1376). افزودن ماده آلی به صورت کود حیوانی، علاوه بر تناوب های مناسب و روش های کم خاکورزی، نیز موجب افزایش پایداری ساختمان خاک می شود(برزگر، 1380).



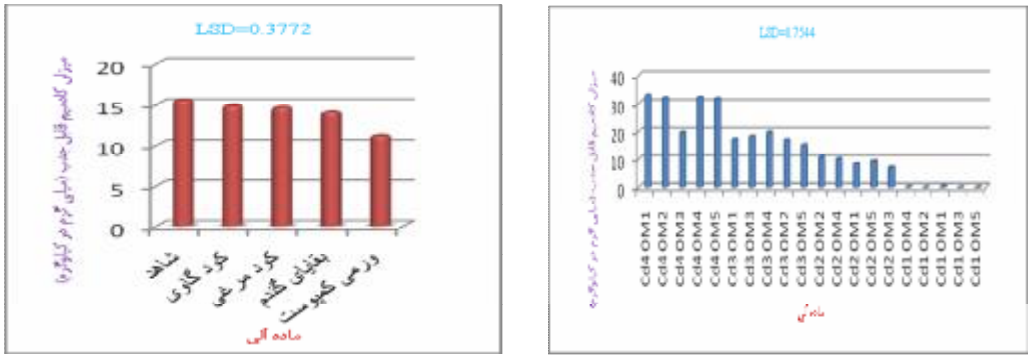
شکل 1- اثرات متقابل چاودار، ماده آلی و کادمیم

آلووی، (1995) در تحقیقی گزارش کرد که آبشویی فلزات سنگین در خاک های تیمار شده با کود حیوانی، به علت افزایش مواد آلی محلول در خاک نسبت به تیمار شاهد به طور معنی داری افزایش می یابد.
در گیاه تریتیکاله لاین ET-82-8 بیشترین مقدار کادمیم قابل جذب در تیمار بقایای شاهد و کمترین کادمیم قابل جذب در تیمار ورمی کمپوست مشاهده شد. بین تیمار کود مرغی و کود گاوی تفاوت معنی داری مشاهده نشد(شکل2).



شکل 2- اثرات متقابل تریتیکاله لاین ET-82-8 ، ماده آلی و کادمیم

گاسکیوانی و همکاران (1989)، بیان کردند که کمپوست یک ترکیب غنی از مواد آلی می باشد و مصرف مناسب از این کود فراهمی عناصر کمیاب خاک را در حدود قابل توجهی بالا می برد.
در گیاه تریتیکاله لاین جوانیلو، بیشترین مقدار کادمیم قابل جذب در تیمار ماده آلی صفر و کود گاوی که بین آنها تفاوت معنی داری وجود ندارد، مشاهده شد و کمترین مقدار کادمیم قابل جذب در تیمار ورمی کمپوست مشاهده شد (شکل3).



شکل 3- اثرات متقابل تریتیکاله لاین جوانیلو، ماده آلی و کادمیم

ورمی کمپوست می تواند به علت افزایش ظرفیت تبادل کاتیونی و از طرف دیگر به علت تشکیل کمپلکس های پایدار ماده آلی – کادمیم مربوط باشد. ترکیبات آلی به عنوان جزء اصلی خاک به علت داشتن گروههای عاملی فراوان می توانند با فلزات تشکیل کلات دهند که تمایل زیادی به ترکیب با کاتیون های فلزی دارد(چنی، 1983).

منابع :

برزگر ع، 1380. مبانی فیزیک خاک. انتشارات دانشگاه تهران.

راشد محصل م، حسینی م، عبدی م، و ملا فیلابی ع، 1376. زراعت غلات (ترجمه). نشر جهاد دانشگاه مشهد.

Alloway BJ, 1990. Heavy metals in soils. John Willey & Sons, Inc. New York. USA..

Alloway BJ, 1995. Heeavy metals in soils. Blackie Academic and Proffesionals. New York.

Ansari MI, and Malik A, 2007. Biosorption of Nickel and Cadmium by metal Resistant bacterial isolates from agricultural soil irrigated with industrial waste Water. Bioresource Technology 98: 3149-3153.

Arnesen AKM, and Singh BR, 1998. Plant uptakeand DTPA-extractibility of Cd, Ni and Zn in Norwegian alum shale soil as affected by previous addition of dairy and pig manures and peat, Can. J. Soil. Sci. 78: 531-539.

Chaney RL, 1983. Plant uptake of inorganic waste constitutes. Pp. 50-76. In: Parr JE, Marsh PB, and Kla JM, (eds). Land treatment of hazardous waste. Noyes Data Corp. Park Ridge II.

Gis quiani PL, 1989. Chemical composition of fresh and composted urban waste. Plan. Soil. Vol: 116. Pp. 278-282.

Gray CW, Mc Laren RG, Roberts AHC, 1999. Solubility, sorption and desorption of native and added cadmium in relation to properties of soils in New Zealand. Eur. J. Soil Sci. 50 : 127-137.

Lindsay WL, and Norvell WA, 1978. Development of DTPA soil test for zinc, iron, manganese and copper. Soil Science Society of America Journal 42: 421-428.

Wagner GJ, 1993. Accumulation of Cadmium in crop plants and its consequences to Human health. Advances in Agronomy 51: 173-212.

Yan-de J, Zhen-li H, and Xiao Y, 2007. Role of soil rhizobacteria in phytoremediation of heavy metal contaminated soil. J. Zhejiang Univ. Sci. 8(3): 197-207.