

اثر کاربرد کود گاوی، کمپوست زباله شهری و کلرید کادمیوم بر غلظت کادمیوم در شبدر

معصومه شریفی^۱، مجید افیونی^۲ و امیر حسین خوشگفتار منش^۳

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی، ^۲ استاد و ^۳ استاد یارگروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

مقدمه

امروزه به دلیل رشد سریع جمعیت و تولید هرچه بیشتر مواد زاید آلی و به دنبال آن افزایش تقاضای محصولات کشاورزی، مصرف کود های آلی نظیر کمپوست، لجن فاضلاب و کود گاوی بسیار مورد توجه قرار گرفته است. بقایای آلی می‌توانند بخشی از نیاز گیاهان به عناصر غذایی را مرتفع نموده و به عنوان یک کود کامل مورد استفاده قرار گیرند اما استفاده از این بقایا می‌تواند باعث تجمع عناصر سنگین خطرناک مانند سرب، کادمیوم و جیوه در خاک شود. از بین فلزات سنگین کادمیوم می‌تواند در سطح زیاد به گیاه انتقال پیدا کرده و این عامل باعث شده خطر حضور کادمیوم در زنجیره غذایی انسان و حیوان بیشتر شود [۱]. غلظت کل کادمیوم در خاکهای غیر آلوده ۰/۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم است، این غلظت در اثر کاربرد کودهای فسفاته، علف‌کشاها، پسماندهای شهری و صنعتی افزایش یافته‌است. که پیامد آن احتمال بروز مسمومیت در انسان و ابتلا به بیماری‌های کلیوی، افزایش فشار خون و بیماریهای مزمن ریوی می‌باشد. آثار منفی این عنصر بر متابولیسم گیاه، سلامتی انسان و حیوانات سبب شده است که رفتار کادمیوم در محیط و جنبه‌های سلامتی مرتبط با آن مورد توجه قرار گیرد [۲]. هدف از انجام تحقیق حاضر مطالعه اثر کاربرد کمپوست زباله شهری، کود گاوی و نمک معدنی کلرید کادمیوم بر غلظت کادمیوم در اندام هوایی شبدر بود.

مواد و روشها

ابتدا یک نمونه خاک سطحی (۰-۲۵ سانتیمتری) با بافت سیلینی کلی لوم که از نظر رده بندی هاپلو آرچیدز (Fine loamy, mixed, thermic, Typic Haplargids) بود، از مزرعه لورک در اطراف اصفهان تهیه شده و به گلخانه های تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان انتقال داده شد. یک نمونه کمپوست زباله شهری اصفهان و یک نمونه کود گاوی پوسیده تهیه گردید. کمپوست و کود گاوی یکبار به نسبت ۲۵ تن در هکتار و بار دیگر به نسبت ۲۵ تن در هکتار با غلظت ۵ mg/kg کادمیوم و ۲۵ تن در هکتار با غلظت ۱۰ mg/kg کادمیوم با خاک مخلوط شده اند. همچنین کادمیوم معدنی (کلرید کادمیوم) در دو سطح ۵ mg/kg و ۱۰ mg/kg را جداگانه با خاک مخلوط نموده و یک نمونه از خاک بدون دریافت تیمار کودی و کلرید کادمیوم به عنوان شاهد در نظر گرفته شد. سپس برای هر گلدان سه کیلو گرم خاک توزین و ۱۰ عدد بذر شبدر رقم رهنان در هر گلدان کشت شد. نمونه برداری از گیاه شبدر ۲۴ روز بعد از کاشت انجام گرفت. نمونه های گیاهی پس از خشک شدن و آسیاب شدن برای تعیین غلظت کادمیوم به روش اکسایش تر (اسید نیتریک ۷۰٪، اسید کلرید ریک غلیظ و آب اکسیژنه ۳۰٪) هضم شدند. و در نهایت غلظت کادمیوم در عصاره گیاه توسط دستگاه جذب اتمی پراکین- المر ۳۰۳۰ اندازه گیری شد. این تحقیق در قالب طرح بلوکهای کاملا تصادفی در سه تکرار و سه تیمار انجام شد. تجزیه آماری داده های آزمایش با نرم افزار SAS انجام گرفت. و میانگین های پاسخ غلظت کادمیوم با آزمون LSD مقایسه شد.

نتایج و بحث

برخی ویژگی های کمپوست و کود گاوی مورد استفاده در جدول ۱ نشان داده شده است. نتایج این آزمایش نشان داد افزایش سطوح کلرید کادمیوم در تیمارهای مختلف موجب افزایش معنی دار غلظت کادمیوم در اندام هوایی شبدر شد. نتایج تحقیق وگلر و همکاران نیز نشان داد اضافه نمودن کلرید به خاک های تیمار شده با بقایای آلی، قابلیت دسترسی

کادمیوم برای گیاه را افزایش داد [۳، ۴]. بیشترین غلظت کادمیوم در اندام هوایی شبدر ۵/۰۴ میلی گرم در کیلوگرم مربوط به سطح ۱۰ میلی گرم در کیلوگرم کادمیوم، در خاک تیمار شده با نمک معدنی کادمیوم بود که با تیمار کمپوست در این سطح اختلاف معنی داری نداشت و ۴/۲ برابر میانگین غلظت کادمیوم در اندام هوایی شبدر در تیمار کودگاو در این سطح کادمیوم بوده که این اختلاف غلظت معنی دار شد (جدول ۲). در سطح ۵ میلی گرم در کیلوگرم کادمیوم نیز تیمارهای کمپوست و نمک معدنی کادمیوم اختلاف معنی داری از لحاظ غلظت کادمیوم گیاه نداشتند. اما غلظت کادمیوم در اندام هوایی شبدر با مصرف کودگاو اختلاف معنی داری با دو تیمار دیگر در این سطح کادمیوم داشت. با افزایش غلظت کادمیوم در خاک غلظت کادمیوم گیاه در تیمارهای مختلف بصورت خطی افزایش یافت. که این افزایش در خاک تیمار شده با نمک معدنی کادمیوم بیشتر بود.

جدول ۱- تعدادی از ویژگی‌های شیمیایی کمپوست و کودگاو مورد آزمایش

Co	Mn	Cu	Zn	Fe	Ni	Cr	Cd *	T.N	EC (dS/m)	O.M (%)	pH	کود های آلی
۳/۱	۹۰۰	۲۳۵	۳۸۱	۵۸۷۵	۲۲/۶	۱۰۹	۳	۱/۷۸	۱۵/۸	۴۷/۵۴	۷/۴۷	کمپوست
۵/۸	۱۱۵۰	۶۹	۱۹۳	۱۲۱۷۵	۳۵/۹	۴۰/۷	۲	۰/۹۴	۱۹/۸	۱۷/۳۹	۷/۶۸	کود گاوی

* غلظت کل فلزات mg/kg می باشد

جدول ۲- مقایسه میانگین‌های غلظت کادمیوم در ماده‌ی خشک اندام هوایی گیاه شبدر (mg/kg)

تیمار	بدون افزایش غلظت Cd	با غلظت ۵mg Cd/kg	با غلظت ۱۰mg Cd/kg
خاک بدون تیمار کودی	N.D*	۲/۴۴	۵/۰۴
کمپوست	۱/۱	۲/۸۶	۴/۹۹
کود گاوی	۰/۰۵	۰/۵۲	۱/۱۸

LSD=1.1043 * کمتر از حد تشخیص دستگاه



شکل ۱: غلظت کادمیوم اندام هوایی شبدر تحت تاثیر مصرف کمپوست، کودگاو و کلرید کادمیوم در سطوح متفاوت کادمیوم

منابع

- [1] Chaney, R.L., and J.A. Ryan. 1994. Risk based standards for arsenic, lead and cadmium in urban soils. DECHEMA, Frankfurt, Germany.
- [2] Kabata- Pendias, A. and H. Pendias. 2000. Trace Elements in Soils and Plants. 3rd ed., CRC Press, Boca Raton, New York
- [3] Weggler-Beaton, K., M.J. McLaughlin, and R.D. Graham. 2000. Salinity increases cadmium uptake by wheat and Swiss chard from soil amended with biosolids. Aust. J. Soil Res. 38:37-45.
- [4] Weggler, K., M.J. McLaughlin, and R.D. Graham. 2004. Effect of chloride in soil solution on the plant availability of biosolids-borne cadmium. J. Environ. Qual. 33:496-504.