دوازدهمین کنگره علوم خاک ایران
تبریز، 12 الی 14 شهریور 1390
(شیمی و آلودگی خاک و سلامت محیط زیست)

بررسی سطوح کادمیم بر غلظت فسفر و عناصر کم مصرف در بخش هوایی گیاه اسفناج

لیلا رضاخانی[1]، احمد گلچین[2]، سعید شفیعی[3]، فاطمه یوسفی[4]
1- دانش آموخته کارشناسی ارشد خاکشناسی
2- استاد گروه خاکشناسی دانشگاه زنجان
3- دانشجوی دکتری خاکشناسی دانشگاه زنجان
4- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه فردوسی مشهد

leila.rezakhani@yahoo.com

چکیده

به منظور مطالعه تأثیر سطوح مختلف کادمیم برغلظت فسفرو عناصرکم مصرف (منگنز، روی و آهن) در بخش هوایی گیاه اسفناج یک آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی به صورت گلدانی با 5 تیمار و در 3 تکرار درگلخانه مرکز تحقیقات کشاورزی استان زنجان به مرحله اجرا درآمد. در این پژوهش پنج سطح کادمیم (صفر، 10، 20، 40، 80 میلی گرم بر کیلوگرم) مورد استفاده قرار گرفت. برای ایجاد سطوح مختلف آلودگی در یک خاک غیرآلوده، از سولفات کادمیم استفاده گردید. نتایج نشان داد سطوح کادمیم تاثیر معنی داری بر غلظت عناصرکم مصرف (آهن، روی و منگنز) در بخش هوایی گیاه اسفناج دارد. با افزایش غلظت کادمیم قابل جذب خاک، میزان فسفر، روی و منگنز در برگ اسفناج کاهش یافت ولی میزان آهن، افزایش یافت.

کلمات کلیدی: **اسفناج، آلودگی خاک، کادمیم، فسفر**

مقدمه

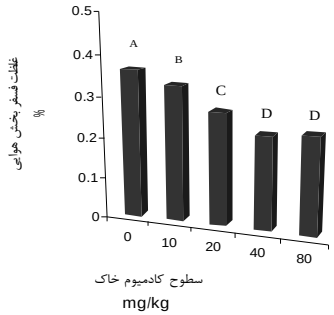
فلزات سنگین مانند کادمیم، مس و سرب از جمله آلاینده های مهم محیط زیست به شمار می آیند. امروزه یکی از مسائل زیست محیطی، آلوده شدن خاک زیر کشت به فلزات سنگین می باشد. به دلیل ورود انواع پسماندهای صنعتی و ضایعات کارخانه های مختلف، میزان ورود این فلزات به خاک رو به افزایش است (بوهرت و همکاران، 1999). دخالت بشر و متحرک شدن فلزات سنگین در بیوسفر یک فرآیند مهم در چرخه ژئوشیمیایی این فلزات است که باعث رهاسازی آنها در محیط زیست با سرعتی بیشتر از حالت طبیعی می شود (گلچین،1384). تجمع زیستی فلزات سنگین در چرخه غذایی می تواند برای سلامت انسان خطرناک باشد (اوکرونو، 2005). غلظت کادمیم در خاک عمدتاً به مواد مادری و میزان هوازدگی خاک بستگی دارد (مک لوقلین،1999). سمیت کادمیم به طور کلی شامل اختلال در متابولیسم عناصر کم مصرف، نسبت Co_2 و تعرق، ممانعت از فتوسنتز و کاهش نفوذپذیری دیواره سلولی می شود (کاباتا-پندیاس،2001). با توجه به این که گیاهان نقش مهمی را در انتقال فلزات سنگین در خاکهای کشت شده به عهده دارند، در نتیجه می توانند راهی برای ورود سموم و آلاینده ها به چرخه غذایی باشند، لذا بررسی جذب فلزات سنگین توسط گیاهان و به خصوص سبزیجات از اهمیت ویژه ای برخوردار است. به طور کلی هدف از این تحقیق، بررسی تأثیر کادمیم برغلظت فسفر و عناصر کم‌مصرف در بخش هوایی گیاه اسفناج می باشد.

مواد و روش ها

برای مطالعه تأثیر سطوح مختلف کادمیم قابل جذب خاک بر غلظت فسفر ، منگنز، روی و آهن در بخش هوایی گیاه اسفناج یک آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی و به صورت گلدانی با 5 تیمار در 3 تکرار در گلخانه مرکز تحقیقات کشاورزی استان زنجان به مرحله اجرا درآمد. فاکتور کادمیم دارای پنج سطح، شامل سطوح صفر، 10،20،40،80 میلی گرم در کیلوگرم خاک بود. برای ایجاد سطوح مختلف آلودگی کادمیم نمونه های مرکب لایه سطحی (0-20 سانتی متری) یک خاک غیرآلوده به طور مصنوعی تهیه شدند و با استفاده از سولفات کادمیم آلوده گردیدند. برای این منظور مقدار لازم از نمک ذکر شده که برای ایجاد سطوح آلودگی مشخص در 3 کیلوگرم خاک لازم بودند، توزین و در آب حل گردیدند. سپس محلول تهیه شده به یک نمونه خاک غیرآلوده اسپری و پس از خشک شدن نمونه به درون گلدان های 3 کیلویی ریخته شد و در آن بذر گیاه اسفناج کاشته شد. بعد از گذشت حدود 3 ماه تیمارهای مختلف برداشت و بعد از آماده سازی نمونه‌ها در آزمایشگاه غلظت عناصر فسفر، منگنز ، روی و آهن در بخش هوایی گیاه اسفناج بر اساس دستور العمل موسسه خاک و آب اندازه‌گیری گردید.

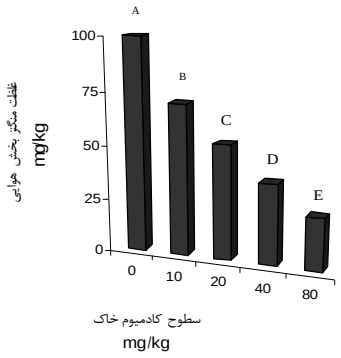
نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده ها نشان داد که غلظت کادمیم قابل جذب خاک، اثر معنی داری در سطح یک درصد بر غلظت فسفر بخش هوایی گیاه اسفناج دارد، به طوری که با افزایش سطح کادمیم قابل جذب خاک، غلظت فسفر بخش هوایی گیاه اسفناج به طور معنی داری کاهش یافت (نمودار 1).



نمودار 1- تأثیر سطوح مختلف کادمیم قابل جذب خاک بر غلظت فسفر بخش هوایی گیاه اسفناج

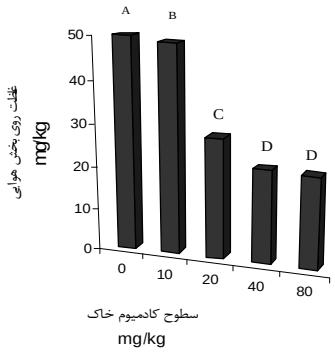
از دلایل کاهش غلظت فسفر در بافت های گیاه با حضور کادمیم در محیط ریشه را می توان به تشکیل فسفات کادمیم در خاک و یا در بافت های گیاه مخصوصاً ریشه ها نسبت داد که از حلالیت کمی برخوردار است. سمیت کادمیم ممکن است باعث کمبود فسفر یا بروز مشکلات مربوط به انتقال فسفر در گیاه شود (حقیری، 1974).
نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که سطوح کادمیم قابل جذب خاک، تاثیر معنی‌داری بر غلظت منگنز در بخش هوایی گیاه اسفناج دارد. با افزایش سطوح کادمیم، غلظت منگنز در بخش هوایی گیاه اسفناج کاهش یافت به طوری که سطح 80 میلی‌گرم در کیلوگرم کادمیم خاک، غلظت منگنز را در بخش هوایی گیاه اسفناج 77/1 درصد نسبت به شاهد (سطح سفر کادمیم) کاهش داد (نمودار 2).



نمودار2- تأثیر سطوح مختلف کادمیم قابل جذب خاک بر غلظت منگنز بخش هوایی گیاه اسفناج

رجایی و کریمیان (1385) گزارش کردند که آلودگی خاک با کادمیم، غلظت منگنز و مس را در گیاه اسفناج کاهش داد.

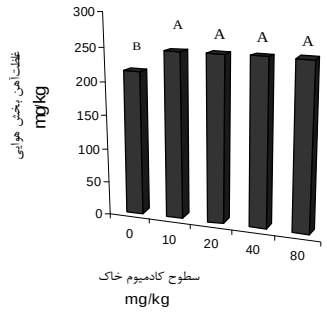
نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که سطوح کادمیم قابل جذب خاک، تاثیر معنی‌داری بر غلظت روی در بخش هوایی گیاه اسفناج دارد. با افزایش سطوح کادمیم، غلظت روی در بخش هوایی گیاه اسفناج کاهش یافت به طوری که سطح 80 میلی‌گرم در کیلوگرم کامیم خاک، غلظت منگنز را در بخش هوایی گیاه اسفناج 61/1 درصد نسبت به شاهد (سطح سفر کادمیم) کاهش داد (نمودار 3).



نمودار3- تأثیر سطوح مختلف کادمیم قابل جذب خاک بر غلظت روی بخش هوایی گیاه اسفناج

کاهش غلظت روی به دنبال افزایش غلظت کادمیم، احتمالاً به دلیل شباهت شیمیایی این دو عنصر و رابطه آنتاگونیستی آنها با یکدیگر می باشد (روت و همکاران، 1975). مک کنا و همکاران (1993) نیز، عنوان کردند که اثر آنتاگونیستی روی و کادمیم در کاهو و اسفناج، به علت رقابت این دو فلز برای جذب می باشد.

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که سطوح کادمیم قابل جذب خاک، تاثیر معنی‌داری بر غلظت آهن در بخش هوایی گیاه اسفناج دارد. با افزایش سطوح کادمیم، غلظت آهن در بخش هوایی گیاه اسفناج افزایش یافت که این افزایش در غلظت آهن جزئی بود بطوری که بین سطوح 10، 20، 40، و 80 میلی‌گرم در کیلوگرم خاک تفاوت معنی-داری وجود نداشت و این اختلاف ناشی از تفاوت سطوح کادمیم و شاهد بود (نمودار 4).



نمودار4- تأثیر سطوح مختلف کادمیم قابل جذب خاک بر غلظت آهن بخش هوایی گیاه اسفناج

عبدالصبور (1988) بیان کرد که حضور کادمیم منجر به بروز مشکلات ناشی از انتقال روی و سایر عناصر کم مصرف در گیاه می شود. با توجه به نتایج فوق می توان چنین نتیجه گرفت که خاصیت آنتاگونیستی کادمیم با بعضی از عناصر کم مصرف بویژه روی در جذب، باعث این پدیده می شود. افزایش غلظت آهن در بافت ها می تواند بدلیل رقابت آهن و روی در جذب باشد. از آنجا که هم کادمیم و هم مس غلظت روی در بافت ها را کاهش داده اند این امر می تواند باعث افزایش غلظت آهن در بافت ها شده باشد، از طرف دیگر غلظت های بالای کادمیم، میزان ماده خشک تولیدی را کاهش داده است و این امر هم می تواند باعث افزایش غلظت آهن به دلیل فاکتور رقت شده باشد.

منابع

1- رجایی م و کریمیان ن. ع، 1385. اثر کادمیم اضافه شده و زمان خواباندن بر شکل های شیمیایی کادمیم، رشد و ترکیب شیمیایی اسفناج در دو بافت خاک. صفحات 322-321. مجموعه مقالات همایش خاک، محیط زیست و توسعه پایدار، ثواقبی، غ. ر.، انتشارات پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، ایران.

2- گلچین ا، 1384. منابع آلاینده خاک ها و محصولات زراعی و باغی استان زنجان به فلزات سنگین، انتشارات سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان زنجان، ایران.

3-Abdel-Sabour, M. F. J. J., Mortvedt, and J. J. Kelson. 1988. Cadmium-Zinc interaction in plants and extractable cadmium and zinc fractions in soil. Soil Sci. 145(6): 426-431.

4-Bohert HJ and Nelson DE and Jensen RG, 1999. Adaptation to environmental stresses, The plant cell 7:1099-1111.

5-Haghiri F, 1974. Plant uptake of cadmium as influenced by cation exchange capacity, organic matter, zinc and soil temperature. J. Environ. Qual. 3:180-183.

6-Kabata-Pendias A, 2001. Trace Elements in Soils and Plants. CRC Press, Boca Rotan, Florida USA.143-157.

7-Mackenna IM and Chaney RL and Williams FM, 1993. The effects of cadmium and zinc interactions on the accumulation and tissue distribution of zinc and cadmium in lettuce and Spinach. Environ. Pollut. 79: 113-120.

8-McLaughlin MJ and Parker DR and Clark JM, 1999. Metals and micronutrients-food safety Fild Crops Reserch. 60:143-163.

9-Okoronkwo NE and Igwe JC and Onwuchekwa EC, 2005. Risk and health implications of polluted soils for crop production. African Journal of Biotecnology. 4(13): 1521-1524.

10-Root RA and Miller RJ and Koeppe DE, 1975. Uptake of cadmium-Its toxity and effect on the iron ratio in hydroponically grown corn. J. Environ. Qual. 4: 473-476.