بررسی تغییرات مقدار سرب قابل جذب در ریزوسفر و توده خاک ذرت و کلزا

ماهان ضیایی [*1]، حسین میر سید حسینی [2]، محسن فرحبخش [3]

1- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه مهندسی علوم خاک پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران
2- استادیار گروه مهندسی علوم خاک پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران
3- استادیار گروه مهندسی علوم خاک پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

*E-mail:mahan.ziyaee@gmail.com

چکیده

بررسی رفتار شیمیایی فلزات در ریزوسفر و توده خاک با محدود کردن ریشه در حجم معینی از خاک امکان پذیر است. در این آزمایش از جعبه های کشت با 5 منطقه مجزا استفاده شد و گیاه در منطقه وسط هر جعبه کشت شد. در دو زمان 3 و 6 هفته پس از کشت از هر ناحیه خاک نمونه برداری انجام شد. مقدار قابل جذب سرب در هر منطقه خاک، پس از 6 هفته بیش از 3 هفته و در کلزا بیش از ذرت بوده است که می‌تواند به دلیل تفاوت در سیتم ریشه‌ای دو گیاه باشد.

کلمات کلیدی: **توده خاک، ریزوسفر، سرب**.

مقدمه

رفتار شیمیایی و تحرک عناصر غذایی در ریزوسفر (خاک تحت تأثیر ریشه‌های زنده) با توده خاک متفاوت است. تغییرات pH، پیوند کاتیون ها با ترشحات ریشه ای، فعالیت میکروارگانیسم ها و جذب کاتیون‌ها توسط ریشه گیاهان سبب ایجاد تغییر در زیست فراهمی کاتیونها می‌شود. بسیاری از این تغییرات ایجاد شده توسط ارقام مختلف گیاهی کنترل می‌شوند.

مطالعه خاک ریزوسفری اغلب با مشکلاتی همراه است چرا که لایه خاکی که مستقیماً تحت تاثیر ریشه قرار می‌گیرد بسیار نازک بوده و همچنین توزیع ریشه در خاک بسیار گسترده است. این عوامل سبب می‌شود که بخش اندکی از حجم خاک به خاک ریزوسفری اختصاص یابد، محدود کردن رشد ریشه ها به حجم معینی از خاک سبب افزایش تراکم ریشه‌ها شده و نمونه‌برداری از خاک ریزوسفری را تسهیل می‌کند.

روند تفکیک یک گونه فرایندی است که به تشخیص و تعیین اشکال مختلف فیزیکی و شیمیایی عناصر موجود در خاک منجر میشود (کوت و نامیسنیک، 2000). در خاکها تغییر گونه‌های فلزات سنگین به اشکال فیزیکی و شیمیایی آنها بستگی دارد و شامل یونهای آزاد یا کمپلکس شده، قابل تبادل، ترکیب شده با بخش آلی خاک، هم رسوبی با اکسیدهای فلزی، کربناتها یا فسفاتها و سایر کانیهای ثانویه و همچنین یونهای موجود در شبکه کریستالی کانیهای اولیه می‌باشد (ژو و آلوا،1993).

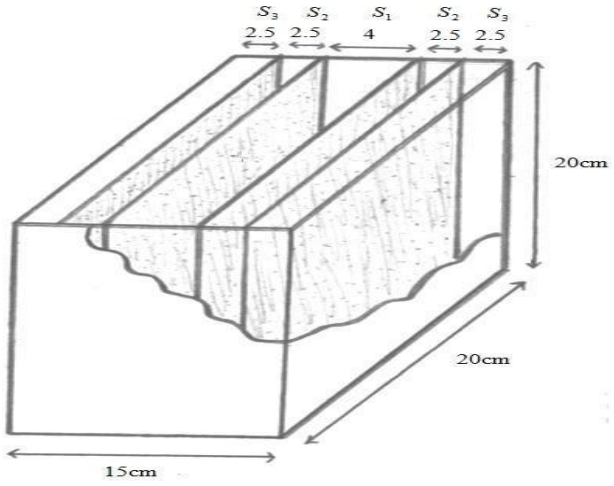
روشهای مطالعه زیست فراهمی فلزات در خاک باید با جذب فلزات توسط گیاهان همبستگی داشته باشند بنابراین اطلاعاتی در زمینه مکانیسم های جذب بیولوژیکی بویژه انتقال فلزات در اندام های مختلف گیاه مورد نیاز است.

به منظور مطالعه روابط بین گونه های مختلف عناصر فلزی و زیست فراهمی آنها در خاک از روش های مختلف عصاره گیری استفاده می‌شود (لکلایر و همکاران، 1984). آب شناخته شده ترین عصاره گیر است ولی بیشتر عصاره گیرهایی که برای آزاد کردن عناصر کم مصرف بکار می‌روند شامل نمکهای معدنی، اسیدهای معدنی، عوامل کلات کننده و عوامل احیا کننده می‌باشند. DTPA به عنوان یک عامل کلات کننده می‌تواند بخش‌های محلول در آب،

تبادلی، جذب شده بر روی سطوح کلوئیدها و تا حدودی پیوند شده با سطوح اکسیدها و کانی‌های رسی ثانویه را استخراج کند و از این نظر میتواند مکانیسم استخراج عنصر توسط گیاه را شبیه سازی کند.
جداسازی و بررسی تغییرات بخش زیست فراهم فلزات سنگین در خاک یکی از چالش‌های مهم موجود در مطالعات تغذیه گیاه است.

مواد و روشها

این آزمایش با استفاده از کشت گیاهان ذرت و کلزا در جعبه های پلاستیکی با ابعاد mm 200× 200× 150 انجام شد. برای هر گیاه چهار جعبه کشت و یک جعبه کشت نشده به عنوان شاهد در نظر گرفته شد. جعبه های کشت با نمونه خاک مورد آزمایش (حاوی 190 ppm سرب قابل جذب) پر شدند. در هر جعبه پنج ناحیه با استفاده از توری نایلونی جدا سازی شد (شکل 1) و در نهایت نمونه های خاک از سه ناحیه تفکیک شده S1 ، S2 وS3 به منظور اندازه گیری مقادیر و سایر خصوصیات شیمیایی مورد نیاز تهیه شد. (منطقه S1 معرف ناحیه ریزوسفر، منطقه S2 معرف منطقه بین ریزوسفر و توده خاک و منطقه S3 نمایانگر توده خاک است).



شکل 1 - طرح شماتیک جعبه کشت

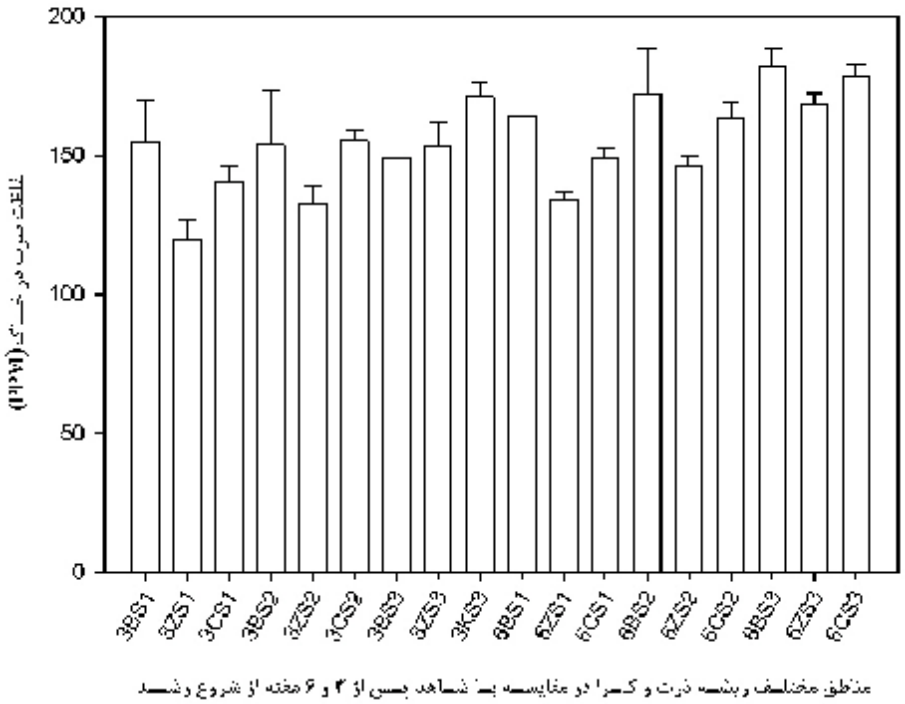
بذر گیاهان ذرت و کلزا ابتدا جوانه دار شده و سپس در محوطه وسط جعبه ها کاشته شده و پس از 6 هفته گیاهان برداشت شدند. خاک جعبه های شاهد تحت تاثیر ریشه نبوده و همراه با سایر جعبه ها در شرایط رطوبتی و دمایی یکسانی نگه داری شد. پس از برداشت گیاه، خاک‌ها بطور جداگانه خشک و آسیاب شده و برای تجزیه شیمیایی مورد استفاده قرار گرفت. نمونه برداری از خاک در دو زمان سه و شش هفته از آغاز کشت از هر ناحیه انجام شد.
برای اندازه گیری مقدار سرب قابل دسترس گیاه، 10 گرم خاک به همراه 20cc محلول DTPA به مدت دو ساعت به هم زده شد و سپس محلول با کاغذ صافی واتمن42 صاف شد (لیندزی و نورول، 1978) و مقادیر سرب با دستگاه جذب اتمی قرائت شد.

نتیجه‌گیری

طبق نتایج به دست آمده بین منطقه ریزوسفر و توده خاک دو گیاه تفاوت وجود دارد (شکل 2). محیط ریزوسفر سبب بروز تغیراتی در خواص خاک می‌شود که مهمترین آنها اثر گذاری بر جذب یونها از خاک بوسیله گیاهان بویژه در ارتباط با جذب عناصر سنگینی است که با کلوئیدهای خاک پیوند یافته‌اند (لانگراگان، 1975).

مقایسه میانگین داده های بدست آمده در هر دو زمان سه و شش هفته پس از رشد نشان میدهند که مقدار سرب قابل جذب (قابل استخراج با DTPA) در کلزا بیشتر از ذرت بوده که میتواند به دلیل وجود سیستم ریشه‌ای گسترده و افشان ذرت و قابلیت بیشتر آن در جذب عنصر از خاک و انتقال آن به ریشه و اندام هوایی باشد (شکل 2).

همچنین در هر سه منطقه خاک گیاه ذرت و کلزا مقادیر سرب قابل جذب پس از شش هفته بیشتر از سه هفته بوده که نشان دهنده جذب بیشتر این عنصر توسط گیاه در مراحل اولیه رشد می‌باشد. پس از شش هفته مقدار سرب قابل جذب نسبت به خاک شاهد در گیاه ذرت در سه منطقه S1 ، S2 و S3 به ترتیب 10/87% ، 9/47% و 7/23% نسبت به سه هفته افزایش داشته و این روند افزایش در مورد کلزا به ترتیب 5/4%، 5/08% و 4/08% میباشد. همانطور که مشاهده می‌شود درصد افزایش مقادیر سرب قابل جذب در هر سه منطقه خاک در گیاه ذرت بیشتر از کلزا است.



شکل2. غلظت سرب قابل جذب (ppm) در خاک ذرت،کلزا و شاهد درسه منطقه خاک در سه هفته و شش هفته پس از رشد (B معرف شاهد، Z معرف ذرت، و C معرف کلزا بوده و 3 و6 معرف سه هفته وشش هفته پس از رشد گیاه و S1، S2 و S3 معرف سه منطقه موجود در خاک هستند. برای مثال 3BS1 معرف منطقه S1 در خاک شاهد در هفته سوم است).

در هر دو زمان سه و شش هفته در ذرت و کلزا مقدار سرب قابل جذب در منطقه S1 کمتر از S2 و در S2 هم کمتر از S3 بوده که احتمالا علت آن جذب عنصر توسط ریشه گیاه در منطقه تراکم ریشه و تاثیر ترشحات ریشه ای بر آزاد شدن عنصر در دو منطقه S2 و S3 می‌باشد. مشیری (1388) نیز نتایج مشابهی را در مورد کادمیوم و روی بین ریزوسفر و توده خاک در گیاه *Thalaspi caerulescens* پس از صد روز گزارش کرد.

ریزوسفر قابلیت دسترسی عناصر سنگین را تحت تاثیر قرار می‌دهد. خاک ریزوسفری محیط مهمی در خاک محسوب می‌شود و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آن به دلیل وجود ترکیبات آلی با وزن ملکولی کم با توده خاک متفاوت است (وانگ و همکاران، 2003).

بنابراین خصوصیات ریزوسفردر مقایسه با توده خاک به دلیل تغییراتی که در اثر فرآیندهایی چون رها سازی ترشحات ریشه‌ای، جذب و رها سازی مواد شیمیایی، جذب آب و نیروهای فیزیکی ریشه گیاهان در آن ایجاد می شود متفاوت است.

منابع

1- مشیری ف، 1388. رفتار شیمیایی روی در ریزوسفر دو رقم گندم کارا و غیر کارا در جذب روی. پایان نامه دکترای علوم خاک، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.

2- Kot A, Namiesnik J, 2000. The role of speciation in analytical chemistry. Trends Anal. Chem. 19: 69–79.

3- LeClaire JP, Chang AC, Levesque CS and Sposito G, 1984.Trace metal chemistry in arid field soil amended with sewagesludge: IV. Correlations between zinc uptake and extracted zinc fractions. Soil Sci. Soc. Am. J. 48: 509–513.

4- Longeragan JF, 1975.The availabilityand absorption of trace elements in soil plant systems and their relation to the movement and concentration of trace elements in plants. P. 109-134.

5- Wang W, Shen XQ, Wen B and Zhang S. 2003. Relationship between the extractable metals from soils and metals taken up my maize roots and shoots. Cemosphere. 53: 523-530.

6- Zhu B and Alva AK, 1993. Distribution of trace metals in some sandy soils under citrus production. Soil Sci. Soc. Am. J. 57: 350–355.