اثر لجن فاضلاب ، شوری و کربنات کلسیم برقابلیت استخراج روی از خاک توسط DTPA و جذب آن توسط گیاه رای گراس

هادی قربانی

استادیار دانشگاه صنعتی شاهرود

Ghorbani1969@yahoo.com

مقدمه

روی از جمله فلزات سنگین و عناصرکم مصرف در خاک است که قابلیت در دسترس بودن آن تحت تاثیر عوامل مختلف است. مقدار مواد آلی، اسیدیته، کربنات کلسیم، شوری و نیز نوع گیاه از جمله این عوامل هستند [۱]. از آنجا که لجن فاضلاب معمولا سرشار از انواعی از فلزات سنگین و از جمله روی می باشد، افزایش آن به خاک می تواند باعث تجمع روی در منطقه ریشه و افزایش امکان جذب توسط گیاه گردد که در هر صورت امکان بروز عوارض نا مطلوبی را به دنبال دارد. لذا بررسی اثر شوری و کربنات کلسیم بر قابلیت دسترسی روی در خاک و نیز مقدار جذب آن توسط گیاه می تواند در مدیریت کاهش اثرات نامطلوب اینگونه فلزات در خاکهای آبیاری شده با فاضلاب بطور قابل ملاحظه ای موثر باشد.

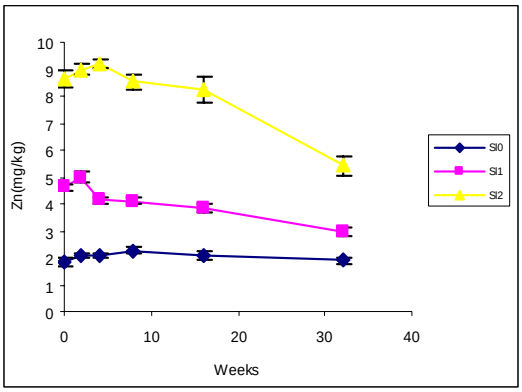
مواد و روشها

این آزمایش با سه تیمار (با سطوح مختلف) و سه تکرار بصورت فاکتوریل و در قالب طرح کاملا تصادفی با مجموع ۳۶ پلات آزمایشی (گلدان) در شرایط گلخانه ای انجام شد. تیمارهای آزمایش عبارت بودند از لجن فاضلاب (در سه سطح Sl_0=0, Sl_1=10 , Sl_2=30 تن لجن خشک بر هر هکتار)، شوری خاک (در دو سطح EC=2, EC=10 dS/m) و کربنات کلسیم (در دو سطح L_1=5%, L_2=20% w/w). ابتدا مخلوطی از خاک و کربنات کلسیم پودر شده در سطوح فوق تهیه گردید و سپس سطوح مختلف شوری با استفاده از محلول حاوی NaCl, $CaCl_2$, $MgCl_2$ و بر اساس نتایج حاصل از آزمایشات اولیه و روشهای موجود تهیه شد[۴]. سپس سطوح مختلف تیمار لجن فاضلاب بر نمونه های فوق اعمال گردید. در نهایت نمونه های خاک تیمار شده به گلدانهای چهار کیلوگرمی منتقل و گیاه رای گراس (Ryegrass) بعنوان شاخص جذب گیاهی روی از خاکهای تیمار شده کشت گردید. در کلیه مراحل آزمایش، اقدامات مراقبت و آبیاری به مقدار لازم صورت گرفت و نمونه های خاک بصورت متناوب و در زمان های ۰، ۲، ۴، ۸، ۱۶ و ۳۲ هفته پس از کاشت و نمونه های گیاه (اندامهای هوایی) نیز پس از گذشت ۱۶، ۲۳ و ۳۲ هفته از زمان کاشت تهیه گردید. نمونه های خاک و گیاه پس از خشک شدن جهت انجام تجزیه های شیمیایی آماده سازی شدند. در نمونه های خاک مقدار روی قابل استخراج با DTPA و در نمونه های گیاهی، روی جذب شده در بافت زنده، توسط دستگاه آی سی پی (ICP) یا جذب اتمی (AA) اندازه گیری گردید. نتایج حاصل با استفاده از روشهای آنالیز آماری و به کمک نرم افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

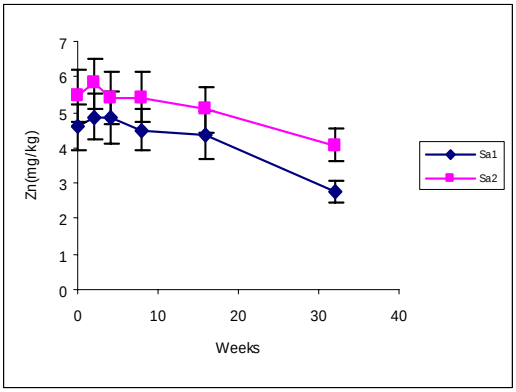
نتایج و بحث

نتایج حاصل از اثر تیمارهای مختلف آزمایش برقابلیت استخراج روی از خاک توسط DTPA و نیز جذب آن توسط گیاه رای گراس در شکل های ۱ الی ۴ نشان داده شده است. افزایش لجن باعث افزایش معنی دار استخراج پذیری روی از خاک با DTPA و نیز جذب آن توسط گیاه گردید. افزایش مقدار لجن از از صفر به ۱۰ و ۳۰ تن بر هکتار، بترتیب باعث افزایش استخراج روی از خاک به میزان ۲ و ۴ برابر گردید (شکل ۱). در شرایط مذکور جذب روی توسط گیاه در برداشت های مختلف از حدود ۱/۵ تا ۲ برابرافزایش یافت (شکل ۳). از آنجا که افزایش مقدار لجن باعث افزایش مقدار روی می شود لذا قابلیت استخراج و جذب گیاهی آن را نیز افزایش می دهد[۳]. نتایج همچنین نشان داد که قابلیت استخراج روی از خاک با گذشت زمان بطور معنی داری کاهش یافت (شکل ۱) که شاید بتوان

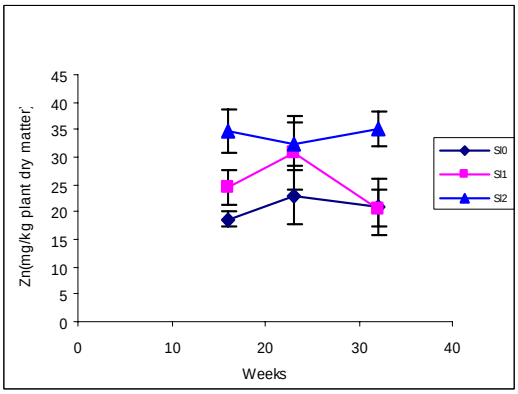
دلیل آن را به جذب روی توسط کلوئیدهای آلی و کاهش قابلیت استخراج آن مربوط دانست، بخصوص اینکه کاهش استخراج روی از خاک با زمان در سطوح بالاترتیمار لجن شدت بیشتری را نشان می دهد. نتایج حاصل از تیمار شوری نشان داد که هر چند افزایش شوری در برخی دوره های نمونه برداری اثر معنی داری براستخراج روی از خاک نداشت ولی در تمامی نمونه ها مقادیر بیشتر روی در سطوح بالاتر شوری استخراج شد (شکل ۲). نتایج همچنین نشان داد که افزایش شوری بطور معنی داری جذب روی توسط گیاه را افزایش داد (شکل ۴). از آنجا که روی نظیر کادمیم قابلیت تشکیل کمپلکس با کلر را دارا است، افزایش کمپلکس های روی کلراید در خاک می تواند در کاهش جذب روی توسط کلوئید های خاک و در نتیجه افزایش استخراج پذیری آن و نیز افزایش آمادگی آن برای جذب توسط رای گراس موثر باشد[۲]. افزایش کربنات کلسیم اثر معنی داری بر استخراج پذیری روی از خاک و یا جذب آن بوسط گیاه نداشت که دلیل آن را می توان به عدم تغییر pH خاک در نتیجه افزایش کربنات کلسیم از ۵ به ۲۰ درصد مربوط دانست.



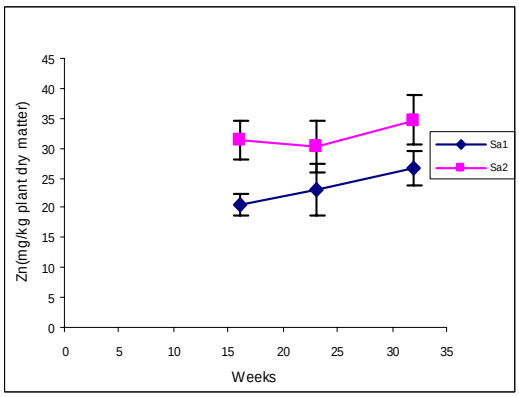
شکل ۱- اثر لجن بر قابلیت استخراج روی از خاک



شکل ۲- اثرشوری بر قابلیت استخراج روی از خاک



شکل۳- اثرلجن بر جذب روی توسط گیاه



شکل ۴- اثر شوری بر جذب روی توسط گیاه

منابع

[1] Alloway, B. J. 1995. Heavy Metals in Soils (Ed.). Blackie Academic and Professional, Glasgow, pp.368.
[2] Hahne, H.C.H and W. Kroontje. (1973). Significance of pH and Chloride Concentration on Behaviour of Heavy Metal Pollutants: Mercury(II), Cadmium(II), Zinc(II) and Lead(II). Journal of Envir. Qual. 2:4, 444-450.
[3] Hooda, P.S. 1992. Behaviour of Trace Metals in Sewage Sludge Amended Soils. PhD Thesis University of Reading.
[4] Rowell, D. 1994. Soil Science Methods and Applications. Addison Wesley Longman Limited, England.