نقش قارچ های میکوریز آربوسکولار در رشد و جذب Zn بوسیله گیاه ذرت در یک خاک آلوده به Zn

مهدی زارعی*[۱]، غلامرضا ثواقبی[۲]، ناهید صالح راستین [۲]، غلامرضا صالحی جوزانی[۳]

[۱]بخش علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز

[۲]گروه مهندسی علوم خاک، دانشکده مهندسی آب و خاک، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران

[۳]بخش ریز سازواره ها و ایمنی زیستی، پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزی، ابتدای جاده ماهدشت، روبروی بانک کشاورزی

مقدمه

روش‌های فیزیکی و شیمیایی متفاوتی برای پالایش خاک‌های آلوده به فلزات سنگین بکار برده شده‌اند که اغلب آن‌ها علاوه بر هزینه زیاد، سبب تخریب ساختار فیزیکی و شیمیائی و فعالیت‌های حیاتی خاک شده و کاربری اراضی برای تولید محصول را کاهش داده‌اند. بنابراین بهتر است تا حد ممکن از روش‌های بیولوژیک مناسب، طبیعی، مقرون به صرفه و درمحل استفاده شود. گیاه‌پالائی به عنوان یک روش مورد قبول برای جابجایی و یا غیرفعال کردن فلزات در خاک‌های آلوده توصیه شده است. کارآیی گیاهان مورد استفاده در این روش در صورت همزیستی آن‌ها با میکروارگانیسم‌های مفید خاکزی به ویژه قارچ‌های میکوریز آربوسکولار می‌تواند تشدید گردد(۳،۲). برخی از قارچ‌های میکوریز آربوسکولار در خاک‌های آلوده به فلزات سنگین نیز با جمعیت کمتری نسبت به خاک‌های غیر آلوده، حضور دارند (۵،۴). این قارچ‌ها جزء مهم سیستم خاک-گیاه را تشکیل می‌دهند و در صورت بکارگیری مناسب، می‌توانند در پایداری باروری خاک‌های آلوده و تخریب شده و بهبود فعالیت‌های ریزوسفری نقش معنی‌دار و حیاتی داشته باشند و کارآیی تثبیت و استخراج گیاهی را بطور معنی داری از طریق مکانیسم های مستقیم و غیر مستقیم افزایش دهند. در این تحقیق، نقش قارچ های میکوریز آربوسکولار در گیاه پالایی خاک آلوده به فلز **Zn** با گیاه ذرت بررسی شده است.

مواد و روشها

در این تحقیق برای بررسی نقش قارچ‌های میکوریز آربوسکولار در گیاه‌پالایی، از گیاه ذرت (رقم **Single cross 706**) که زیست توده قابل توجه و وابستگی شدید به قارچ‌های میکوریزی دارد استفاده گردید. براساس نتایج شناسایی و تنوع مورفولوژیک و مولکولی قارچ‌های میکوریز آربوسکولار، در محدوده آلودگی زیاد، اسپورهای گلوموس موسه‌ای و در محدوده آلودگی متوسط، اسپورهای گلوموس اینترارادیسز و گلوموس ورسیفورم انتخاب و اسپورهای خالص شده، با کشت تک گونه‌ای تکثیر شدند (۱). آزمون گلخانه‌ای بصورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با فاکتورهای قارچ در ۴ سطح (شاهد، گلوموس موسه‌ای، گلوموس اینترارادیسز و گلوموس ورسیفورم) و **Zn** از منبع سولفات روی **$ZnSO_4.7H_2O$** در ۵ سطح (۰، ۱۰، ۵۰، ۱۰۰ و ۵۰۰ میلی‌گرم **Zn** در کیلوگرم) انجام گرفت**.** برای کشت گیاه، یک خاک لوم شنی غیر استریل در نظر گرفته شد. گیاهان در سطوح مختلف روی با گونه‌های متفاوت قارچ میکوریز آربوسکولار مایه زنی شدند. برداشت گیاهان ۴ ماه بعد از کاشت آن‌ها انجام شد. غلظت **Zn** در اندام هوایی و ریشه و کلنیزاسیون میکوریزی با روش‌های استاندارد اندازه‌گیری گردید. کارآیی استخراج، انتقال، جذب گیاهی و کارآیی قارچ-های میکوریز آربوسکولار در جذب **Zn** محاسبه شد.

نتایج با نرم افزارهای آماری تجزیه و تحلیل گردیدند.

نتایج و بحث

درصد کلنیزاسیون ریشه گیاه ذرت در تیمارهای مایه زنی شده با قارچ های میکوریز آربوسکولار نسبت به شاهد بطور معنی داری افزایش یافته ولی گونه های قارچی از این لحاظ با یکدیگر تفاوت معنی داری نداشته اند. در گیاه ذرت

مایه زنی شده با قارچهای میکوریز آربوسکولار، غلظت و مقدار جذب **Zn** ، کارآیی استخراج گیاهی و انتقال **Zn** به اندام هوایی گیاه، در ارتباط با گونه‌های قارچی متفاوت بوده است و بطور کلی مایه زنی گیاه با گونه‌های قارچی در مقایسه با گیاهان مایه زنی نشده، نقش مؤثری در افزایش مقدار **Zn** اندام هوایی و ریشه گیاه ذرت داشته است. در سطوح بالای **Zn** ، غلظت **Zn** در بافت‌های گیاهی از سطح اعلام شده برای کمبود و نرمال فراتر رفته و در محدوده سمی قرار گرفته است. در این شرایط در گیاهان مایه زنی نشده با قارچهای میکوریزی علائم مسمویت به طور واضح نمایان شده و زیست توده گیاه بطور معنی دار کاهش یافته است در حالیکه در گیاهان مایه زنی شده علائم مسمومیت مشاهده نشده و زیست توده گیاه، کاهش معنی‌داری نسبت به سطوح پایین‌تر نداشته است. در مورد اثر گونه‌های قارچی بر روی گیاه میزبان و واکنش آن‌ها در سطوح مختلف **Zn** تا سطح ۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم، سه گونه قارچی در استخراج، جذب و انتقال **Zn** به اندام‌های هوایی گیاه ذرت نقش مهمی داشته‌اند و کارآیی آن‌ها به صورت"استخراج گیاهی" می‌باشد و در این میان، نقش گلوموس اینترارادیسز بیشتر بوده است. در سطح ۵۰۰ میلی‌گرم **Zn** در کیلوگرم، این رویه برای تیمارهای ذرت مایه زنی شده با گلوموس موسه‌ای تغییری نکرده ولی در تیمارهای مایه زنی شده با گلوموس اینترارادیسز و گلوموس ورسیفورم به صورت تجمع و تثبیت در ریشه‌ها تغییر کرده است و کارآیی آن-ها به صورت " تثبیت گیاهی" می‌باشد.

منابع

[۱] زارعی، م. ۱۳۸۷. بررسی تنوع قارچهای میکوریز آربوسکولار در خاک‌های آلوده به فلزات سنگین و کارآیی آن‌ها در گیاه-پالایی. رساله دکتری در گرایش بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک، گروه مهندسی علوم خاک، دانشکده مهندسی آب و خاک، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران.

[2] Chen, B.D., X.L. Li, H.Q. Tao, P. Christie and M.H. Wong. 2003. The role of arbuscular mycorrhiza in zinc uptake by red clover growing in a calcareous soil spiked with various quantities of zinc. Chemosphere 50:839–846.

[3] Christie, P., X. Li, and B.D. Chen. 2004. Arbuscular mycorrhiza can depress translocation of zinc to shoots of host plants in soils moderately polluted with zinc. Plant and Soil 261:209-217.

[4] Sambandan, K., K. Kannan and N. Raman. 1992. Distribution of vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi in heavy metal polluted soils of Tamil-Nadu. Indian. J. Environ. Biol., 13:159-67.

[5] Zarei M., N. Saleh-Rastin, Gh. Salehi Jouzani, Gh. Savaghei and F. Buscot. 2008. Arbuscular mycorrhizal abundance in contaminated soils around a zinc and lead deposit. European Journal of Soil Biology 44: 381– 391.