

بررسی پالایش عنصر روی موجود در خاک با استفاده از گیاهان لگومینوز

وحید اشرفی

دانشگاه آزاد اسلامی، واحد پارس آباد مغان، گروه کشاورزی، پارس آباد مغان، ایران

چکیده

استفاده از گیاهان لگومینوز که با برقراری ارتباط همزیستی با جانداران مفید خاکزی دارند باعث افزایش عملکرد گیاه و اصلاح خاک میشوند و یکسری از گیاهان دوستدار محیط زیست و بعنوان گیاهان درمان گر در جهت اصلاح خاک کاربرد دارد و هزینه اجرای آن کم میباشد و تحقیقات پیشینه در روی برخی از گونه های خانواده لگو مینوز که دارای پتانسیل ژنتیکی لازم برای حذف عناصر سنگینی از خاک میشود انجام گردیده است و با استفاده از این تکنولوژی مناسب جهت تحقیق خاکهای آلوده به عنصر روی در روی دو گیاه این خانواده انتخاب شد. در این تحقیق میزان جذب غلظت های متفاوت عنصر روی در خاک توسط گیاهان لگومینوزو به همراه غلظت قابل دسترسی بیولوژیکی آن تعیین و با PH خاک مقایسه گردید. مطالعه بر روی هشت نمونه خاک انجام گرفت که عنصر روی بطور مصنوعی با غلظت های (PPm) ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۱۵۰۰ برای کشت یونجه و با غلظت های (PPm) ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۱۵۰۰ برای کشت شبدر آلوده شدند. گیاه یونجه رقم همدانی و گیاه شبدر بر سیم در د و گلدان غیر آلوده با شماره یک برای کشت یونجه و شماره هشت برای شبدر بعنوان شاهد و گلدانهای حاوی خاک آلوده با شماره نمونه ۲ و ۳ و ۴ برای گیاهان لگومینوزو ۵ و ۶ و ۷ برای شبدرانتخاب شدند و پس از انجام فعالیت های مورد نیاز شامل داشت و برداشت و آنالیز شیمیایی خاک برای تعیین پارامترهای موثر در جذب نظیر PH انجام گردید. و پارامتر های اندازه گیری شده با استفاده از روش آماری آنالیز قرار گرفت اندازه گیری غلظت روی نشان داد که یونجه و شبدر از گیاهان لگومینوز دارای پتانسیل خوبی جهت جذب روی از خاک میباشد و غلظت روی در گیاهان لگومینوزوابسته به تغییرات PH خاک میباشد که ب گیاهان لگوم باعث افزایش جذب فلزی روی در خاک می شود و در این تحقیق درجداول ذیل مشخص گردید که گیاهان لگومینوزهر دو در غلظت های (PPm) ۱۰۰۰ در نمونه شماره ۳ و ۶ بیشترین غلظت روی جذب شده در گیاهان مشاهده شدند.

واژه های کلیدی: پالایش، روی، لگوم

مقدمه:

بهبود وضعیت محیط کشت از طریق بکارگیری صحیح نهاده های کشاورزی نظیر آب، کود، ماشین آلات و سموم دفع آفات و بذور اصلاح شده امکان پذیر است. یکی از مهمترین نهاده های کشاورزی مصرف صحیح کود های شیمیایی است که تأثیر آن در افزایش عملکرد محصول کشاورزی و تقویت خاک شناخته شده است (۱). و منابع علمی نشان داده اند که با افزایش یک یا چند عنصر از شانزده عنصر غذایی، عملکرد نیز افزایش یافته است و این شانزده عنصر شیمیایی که عمدتاً جهت رشد گیاه ضروری شناخته شده است شامل کربن، هیدروژن، اکسیژن، ازت، فسفر، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، گوگرد، آهن، روی، مس، منگنز، مولیبدون، بر، و کلر می باشند (۲). در خاکهای مناطق مختلف این عناصر به غلظت های متفاوت یافت می شود و با نیاز زراعت دلخواه در آن مناطق سازگاری ندارد که در بعضی مواقع افزایش این عناصر باعث آلودگی خاک میگردد و با مدیریت صحیح در خصوص کاشت گیاهان میتوان از غلظت این عناصر کاهش داد. کمبود عناصر غذایی تقریباً در تمامی مزارع جهان متداول است. میزان کمبود در منطقه از نقطه ای به نقطه دیگر و گیاهی به گیاه دیگر متغیر است (۷). با نگرش به روند رو به رشد جمعیت جهان و نیاز روز افزون به غذا به منظور افزایش بازده فراورده های گیاهی و بهبود کیفیت آنها، گرایش برای بکارگیری کود های عناصر کم مصرف در میان کشاورزان رواج یافته است (۶). در کشاورزی متمرکز کمبود روی رایج و گسترده است این پدیده به علت برداشت شدید روی قابل استفاده از منطقه نفوذ ریشه در خاک به وجود می آید و در مواردی نیز با توجه به اثر مفید مواد آبی خاک در جذب روی توسط گیاه و فرسایش سطحی باعث بروز کمبود روی میشود (۸). در خاکهای آهکی و قلیایی کمبود روی به علت اسیدیه بالای خاک است. در اثر کمبود روی در گیاه، به تدریج توقف رشد حاصل می شود و در نتیجه اندام های رویشی به ویژه برگ به عنوان دستگاه فتوسنتزی دچار مشکل می شود در نتیجه این امر ساخت مواد فتوسنتزی هم مختل شده و تشکیل اندامهای زایشی آسیب می بیند و ۴۰٪ از اراضی کشور کمبود روی دارند (۶). استفاده از گیاهان که با برقراری ارتباط همزیستی با جانداران مفید خاکزی دارند باعث افزایش عملکرد گیاه و اصلاح خاک میشود. امروزه روش های فیزیکی و شیمیایی در جهت حذف فلزات نگرینی از خاکهای آلوده بسیاری هزینه و دارای اثرات معذر در حالت فیزیکی خاک می گردد و فعالیت های بیولوژی خاک را مختل می سازد (۶). و یکسری از گیاهان دوستدار محیط زیست و بعنوان گیاهان درمان گر در جهت اصلاح خاک کاربرد دارد و کم هزینه میباشد (۱). و تحقیقات نشان می دهد که برخی از گونه های گیاهان گلومینوز از جمله یونجه و شبدر دارای پتانسیل ژنتیکی لازم برای حذف عنصر روی از خاک میشود. و طبق تحقیقات بعمل آمده که ثابت شده است PH خاک نقش مهمی در جذب و دفع عناصر و مواد غذایی به رشد گیاهان می شود درجه سمیت فلزات سنگینی در خاک به سیستم های مختلف گیاه و خاک خسارت زیادی وارد می کند (۵). با روش گیاه درمانی بسیار ساده می باشد که در سال ۱۹۹۱ اثر خودپالایی گیاه بر جذب روی از خاک مورد مطالعه قرار گرفت (۲). در سالهای اخیر بیوتکنولوژی خاک در قالب برنامه ریزی برای سیستم های کشاورزی پایدار مورد توجه خاص محققان قرار گرفته است. بیوتکنولوژی خاک نیز با هدف استفاده از پتانسیل و همچنین استفاده از گیاه درمانی به منظور بهبود و اصلاح خاکهای سموم و از همه مهمتر با تاکید بر بهبود کیفیت خاک و جلوگیری از آلودگی های زیست محیطی شویم (۳).

مواد و روش ها:

به منظور انجام این تحقیق از هشت نمونه خاک با آلاینده‌گی مصنوعی استفاده گردید که نمونه شماره یک و هشت بعنوان شاهد آزمایش خاک غیر آلوده و نمونه شماره ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ بطور مصنوعی و با غلظت های مشخص شده در جدول یک به نیترات روی گردیدند و در نمونه خاک شماره ۲ و ۳ و ۴ بذرهای یونجه از نوع رقم همدانی و در نمونه خاک ۵ و ۶ و ۷ بذرهای شبدر از نوع برسیم که از ارقام بومی و مقاوم در ایران می باشد کشت گردید و در خاک آلوده و غیر آلوده به روی کشت گردید مراحل داشت جهت رشد گیاه و سپس برداشت آن به هنگام زرد شدن گیاه صورت گردید اندام هوایی گیاه از قبیل ریشه، ساقه و برگ را پس از برداشت، شستشو داده و نمونه های گیاهی پس از خشک شدن در دمای ۴۸۰ درجه کوره بمدت شانزده ساعت، سوزانده، پودر گردیده، به طور جداگانه کد گذاری شده و برای عصاره گیری و انجام مراحل بعدی به آزمایشگاه منتقل گردید (۹). برای تجزیه گیاه و تعیین عناصر سنگین روی به هر نمونه گیاه، پس از افزودن چند قطره Hcl یک نرمال، از اسید استیک غلیظ استفاده گردید. سپس روی حمام شن تا ۱۲۵ درجه سانتی گراد حرارت داده و به منظور تجزیه مواد آلی گیاه بعد از افزودن Hcl غلیظ مجدداً حرارت داده شد و جهت اندازه گیری غلظت روی در هر نمونه به دستگاه جذب اتمی اسپکترومتر منتقل گردید.

نتایج و بحث:

برای تجزیه خاک برای تعیین قابلیت دسترسی بیولوژیکی آن برای هر یک از نمونه های خاک انجام گرفت و برای تعیین بار آلی نمونه های خاک و گیاه، نمونه خاک و گیاه به مدت چهار ساعت در کوره الکتریکی با دمای ۴۵۰ درجه سانتی گراد حرارت داده و محاسبه اختلاف وزن بر حسب درصد با استفاده از فرمول زیر بدست می آید (۴).

$$\text{درصد بار مواد آلی} = \frac{\text{وزن بوته بعد از کوره} - \text{وزن بوته قبل از کوره}}{\text{وزن بوته قبل از کوره} - \text{وزن بوته به تنهایی}}$$

جدول ۱- میزان غلظت روی افزوده شده به خاک نمونه.

شماره نمونه	غلظت افزوده شده به خاک	
۱	PPm	mg/kg
۲	۵۰۰	۱۹۸۰
۳	۱۰۰۰	۳۹۹۰
۴	۱۵۰۰	۵۹۸۵
۵	۵۰۰	۱۹۸۰
۶	۱۰۰۰	۳۹۹۲
۷	۱۵۰۰	۵۹۸۵

غلظت های روی در نمونه های خاک و گیاه و در بخش دسترسی بیولوژیکی، توسط دستگاه جذب اتمی اسپکترومتری یقین گردید نتایج بدست آمده در جدول شماره دو نمایش داده شده است و در اثر افزایش غلظت روی در هر یک از نمونه میزان PH کاهش یافته است.

جدول ۲- غلظت روی در خاک، گیاه، بخش دسترسی بیولوژیکی، PH خاک، درصد مواد آلی و گیاه

شماره نمونه	Zh خاک mg/kg	Zn خاک mg/kg	Zn دسترسی بیولوژی mg/kg	PH	مواد آلی خاک (%)	مواد آلی گیاه (%)
۱ (شاهد)	۱۵۱	۳۵۲	۱۱	۷/۳۰	۵/۸	۷۳
۲	۹۱۰	۱۶۱۰	۳۵۲	۷/۰۲	۶/۳۰	۶۹
۳	۱۵۰۰	۶۷۸۷	۶۰۸	۶/۸۰	۸/۷۰	۷۸
۴	۲۳۵۰	۳۳۴۰	۱۱۵۰	۶/۵۵	۸/۱۰	۷۶
۵	۸۲۰	۱۵۲۰	۳۵۱	۷/۰۵	۶/۳۰	۶۷
۶	۱۳۵۰	۵۸۷۰	۵۵۹	۶/۷۵	۸/۵۰	۷۷
۷	۲۲۵۰	۴۴۹۰	۹۹۸	۶/۶۰	۸/۲۰	۷۶
۸ (شاهد)	۱۵۷	۳۵۴	۱۲	۷/۳۲	۵/۸	۷۴

نتیجه گیری و پیشنهادات:

۱- نتایج تحقیق نشان می دهد که غلظت روی گیاهان لگومینوز وابسته به تغییرات PH خاک می باشد که با افزودن عنصر روی در خاک، همراه با افزایش میزان دسترسی بیولوژیکی آن، سبب افزایش جذب فلز روی در گیاه و خاک می گردد.

۲- با افزایش میزان مواد آلی در خاک، مقدار PH خاک کاهش می یابد و نهایتاً جذب فلز روی توسط این گیاهان در محیط اسیدی تر بیشتر می گردد.

۳- کاهش PH خاک، باعث آزاد شدن یونهای فلزی شده و این باعث افزایش میزان دسترسی بیولوژیکی می شود.

۴- بیشترین غلظت روی جذب شده در یونجه در $PH=6/80$ و به میزان $6787 mg/kg$ از مقدار mg/kg

۳۹۹۰ نیترا روی (PPm ۱۰۰۰ روی) افزوده شده به خاک در نمونه شماره ۳ مشاهده گردید و بیشترین غلظت روی جذب شده در شبدر برسیم در $PH=6/75$ و به میزان $5870 mg/kg$ از مقدار $3992 mg/kg$ نیترا

روی (PPm ۱۰۰۰ روی) در نمونه شماره ۶ تعیین گردید.

۵- در صورت تعیین پتانسیل جذب اندامک های مختلف گیاه بطور جداگانه می تواند میزان تجمع و غلظت این فلز را در بافت های گیاه مشخص نماید.

- ۶- علاوه بر شناسایی و توسعه گیاهان تجمع دهنده عنصر روی می توان به نقش گیاهان دیگر را در تجمع دهنده عناصر دیگر را بررسی کرد.
- ۷- این گیاهان لگومینوز جهت تجمع دهنده فلز روی نیاز به اصلاح ژنتیکی داشته که در صورت وجود چنین گیاهان پالایشی می توان در اصلاح خاک نقش موثر تری را ایفا نمود.
- ۸- گیاهان لگومینوز نیاز به بررسی در جهت اصلاح خاک داشته که وجود باکتریهای زنده میتواند در جذب این عناصر هم کمک نماید.
- ۹- جهت درک بهتر واکنش های اکولوژیکی و بررسی تأثیر فرایند گیاه پالایشی به شناخت مدیریت تکنولوژی صحیح در کشاورزی نیاز داریم.

منابع:

- ۱- شرقی زاده، م.، ق. فتحی، ع. سیادت و م. رادمهر، ۱۳۸۰. بررسی اثر رقم و تاریخ کاشت بر عملکرد دانه و انتقال مجدد مواد ذخیره ای، مجله دانش کشاورزی، جلد ۱۱ صفحات ۲۳-۱۳
- ۲- معتمد، ا. و س. سیف زاده. ۱۳۸۳. یقینی اثرات آهن، روی و منگنز بر عملکرد گندم نان هشتمین کنگره زراعت. دانشگاه گیلان. صفحه ۴۴۶.
- ۳- ملکوتی، م. ج. و ع. نفیسی، ۱۳۷۳. معرف کود در اراضی زراعی، دانشگاه تربیت مدرس. صفحه ۳۴۱.
- ۴- مهجوری، م.، (۱۳۸۰): بررسی اثر آبیاری با فاضلاب روی در جذب فلزات سنگینی به وسیله سبزه‌های برگ‌ی جنوب تهران. پایان نامه کارشناسی ارشد مهندسی محیط زیست، دانشکده محیط زیست دانشگاه تهران. صفحه ۵۳-۵۷
- ۵- کرباسی، ع. و پ. خرازیان. ۱۳۸۶ حذف روی و کادمیوم از خاک آلوده فصلنامه علمی و تخصصی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد اسلام شهر. صفحه ۷۷-۸۵
- 6- Alam , s. and s. raza. 2004. Micronutrient fertilizer. Pak. J. boil. sci. 4: 1446 – 1450 .
- 7- Alturkci , a. and M. helal. 2004. mobile zatian to pb,cu and cd ,in polluted soil. pak. j. boil. sci 7: 1972 - 1980
- 8- Graham , A and G. K. mcdonald. Zoo. Effect of zinc on hotosynthesis and yield of wheat under stress. Aust. Agron. con F. pp. 27-33
- 9- Brown , S. L. ,chaney,R. L. ,Anglo,J. S. , (1995): phytoremediation potentioal of th laspi caerules cens and vlaelder compion for zinc and cadmium contaminated. Department of Animal and plant Sciences,university of shejjield,a. k,Environ. Sci. Technol,1151-1157