



اثر اسید هیومیک بر گیاه پالایی کادمیوم توسط شبدر برسیم

سید مصطفی مقیمی^۱، مجتبی یوسفی راد^۲، داود ارادتمند اصلی^۳، محمد عسکری قاهانی^۴

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه ۲- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه

*نویسنده مسوول: سید مصطفی مقیمی، تهران خیابان خیام کوچه باغ انگوری کوچه بلخاری پلاک ۴

Mostafa1356_eng@yahoo.com

چکیده

گیاه پالایی یکی از روش های ارزان قیمت و با حداقل خسارت به طبیعت محسوب می شود. اسید هیومیک به عنوان یک اسید آلی در افزایش جذب عناصر موثر می باشد. بنابراین به منظور افزایش راندمان پالایش خاک های آلوده به فلز سنگین کادمیوم، آزمایشی با حضور اسید هیومیک به عنوان یک اسید آلی و در قالب بلوک های کامل تصادفی با ۳ تکرار در مرکز تحقیقات کشاورزی ورامین، در سال زراعی ۱۳۹۰ - ۱۳۸۹ و به صورت گلدانی بر روی گیاه شبدر برسیم انجام گردید. فاکتورهای مورد بررسی شامل اسید هیومیک در سه سطح شامل (۰، ۲۵ و ۵۰ میلی مول بر کیلوگرم) بود و فاکتور دوم میزان کادمیوم خاک در سه سطح شامل (۰، ۵ و ۱۰ میلی گرم بر کیلوگرم) بود. نتایج حاصله مبین این نکته بود که افزایش کادمیوم خاک سبب افزایش غلظت کادمیوم ریشه و اندام های هوایی گیاه شبدر برسیم و همچنین کاهش وزن خشک این اندام ها شد. و مصرف اسید هیومیک تاثیر چندانی در افزایش غلظت کادمیوم در گیاه نداشت.

واژگان کلیدی: کادمیوم، گیاه پالایی، شبدر برسیم، فلزات سنگین، اسید هیومیک

مقدمه

کادمیوم از فلزات سمی و سرطان زایی است که در استحصال فلز روی و سایر عملیات صنعتی که در آن از کادمیوم جهت جلوگیری از خوردگی دستگاه ها استفاده می شود، یافت می گردد. پودر کادمیوم موجود در هوا می تواند سبب آسیب فراوانی به بهداشت و سلامت انسانی گردد. در بین فلزات سنگین، کادمیم دارای اهمیت ویژه ای است زیرا به راحتی توسط سیستم گیاه جذب شده و سمیت آن برای گیاه ۲۰-۲ برابر سایر فلزات سنگین می باشد، گیاه پالایی فناوری مبتنی بر تلفیق فعالیت گیاهان



برای تجزیه، انتقال، غیرفعال کردن و ساکن سازی ترکیبات آلاینده خاک و آب های زیرزمینی است، در پروژه گیاه پالایی، زیست فراهمی فلزات سنگین فاکتور مهمی است. یکی از روش های عمده افزایش زیست فراهمی فلزات سنگین در خاک ها و افزایش تحرک آن ها در داخل گیاه، کاهش اسیدیته خاک است کاهش pH خاک از طریق استفاده از اسیدهای آلی یا معدنی یا اسیدهای تولید شده توسط کودهای شیمیایی از جمله آمونیوم کلراید امکان پذیر است ولی استفاده از این روش ها به دلیل اثرات منفی بر ویژگی های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیک خاک و امکان آلودگی آب های زیرزمینی طی آب شویی دارای محدودیت هایی است. تحقیقات نیز نشان می دهد که افزایش اسید به خاک سبب افزایش انتقال عناصر از ریشه به اندام هوایی شده است. (فتاحی کیاسری، ابراهیم و همکاران، ۱۳۸۹)

اسید هیومیک به عنوان یک اسید آلی حاصل از هوموس و سایر منابع طبیعی از طریق اثرات هورمونی و بهبود جذب عناصر غذایی، سبب افزایش بیوماس ریشه و اندام هوایی می شود. هالیم و همکاران (۲۰۰۵) مقادیر متفاوت اسید هیومیک را ۱ و ۲ درصد به خاک اضافه نمودند و مشاهده کردند که غلظت کادمیوم در اندام های هوایی گیاه تنباکو در مقایسه با شاهد افزایش یافت به طوری که با کاربرد اسید هیومیک به سرعت غلظت کادمیوم در اندام های هوایی گیاه افزایش یافت و به بیش از ۱۰ میلی گرم بر کیلوگرم رسید. شاید یکی از دلایل افزایش سرعت تحرک و غلظت کادمیوم در اندام گیاه پس از کاربرد اسید هیومیک، کاهش pH خاک از ۷/۲ به ۶/۶ باشد. این کلات کننده ها برخلاف کلات کننده های سنتزی موجب کاهش رشد و ایجاد سمیت در گیاه نمی شوند (3).

شبدر برسیم (*Trifolium alexandrinum*) گیاهی علوفه ای و پائیزه یکساله می باشد و دارای سیستم ریشه ای قوی است که به حاصلخیزی خاک و در نرم ساختن خاک برای توسعه بهتر ریشه های سایر گیاهان، افزایش ظرفیت نگهداری آب در خاک و بهبود زهکشی خاک کمک می نماید (محمود قولر عطا و همکاران، ۱۳۸۷).

بنابراین در این تحقیق توانایی گیاه پالایی گیاه شبدر برسیم در سطوح مختلف کادمیوم در حضور سطوح اسید هیومیک بررسی می شود.

مواد و روش ها:

این پژوهش در مرکز تحقیقات کشاورزی ورامین در سال زراعی ۱۳۹۰ - ۱۳۸۹ انجام شد. زمان کشت گیاه با توجه به شرایط منطقه و نوع رقم نیمه اول اسفند ماه برنامه ریزی گردید. این آزمایش به صورت فاکتوریل و در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در سه



تکرار مورد بررسی قرار گرفت. در این تحقیق دو فاکتور ارزیابی می شوند. فاکتور اول سولفات کادمیوم در سه سطح شامل (۰، ۵، ۱۰ میلی گرم بر کیلوگرم) و فاکتور بعدی مصرف اسید هیومیک در سه سطح شامل (۰، ۲۵ و ۵۰ میلی مول بر کیلوگرم) می باشد. در ابتدا خاک تهیه شده از الک ۴ میلی متری عبور داده شد. گلدان های مورد استفاده سه کیلو گرمی بودند لذا برای آلوده کردن خاک ابتدا مقدار مورد نظر نمک سولفات کادمیوم در آب حل شده و به خاک هر گلدان اضافه شد تا خاک به ظرفیت زراعی برسد به مدت سه هفته در کیسه های پلاستیکی نگهداری شدند تا فلز در خاک تثبت شود. پس از آماده سازی گلدان ها، به علت ریزی بذر شبدر برسیم تعداد ۵ بذر در هر گلدان کشت شد. آبیاری گیاهان به صورت یک روز در میان تا حد ظرفیت مزرعه صورت گرفت. اسید هیومیک ۲۰ روز بعد از کشت به تیمارها اضافه شد، و پس از ۶۰ روز کشت اقدام به برداشت گیاه گردید. صفات مورد بررسی شامل وزن خشک ریشه و اندام های هوایی، غلظت عنصر کادمیوم در اندام هوایی و ریشه، محتوای عناصر کادمیوم در اندام هوایی و ریشه بودند.

نتایج به دست آمده از اندازه گیری میزان غلظت کادمیوم در وزن خشک اندام هوایی وزمینی گیاه با استفاده از نرم افزار SAS مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. مقایسه میانگین داده های آزمایشی نیز با آزمون دانکن در سطح ۵٪ انجام شد. برای رسم نمودار ها از نرم افزار Excel2007 استفاده گردید.

نتایج و بحث

در جدول ۱ (ستون ۱) مقایسه میانگین اثرات تیمارهای اسید هیومیک و کادمیوم مصرفی بر غلظت کادمیوم ریشه آورده شده است و مشاهده می شود با افزایش مصرف کادمیوم در خاک غلظت کادمیوم ریشه افزایش می یابد این روند در ساقه نیز دیده می شود ولی در ساقه برعکس ریشه ریتم مشخصی دیده نمی شود بطوریکه در سطح دوم کادمیوم اسید هیومیک سبب افزایش غلظت کادمیوم شده ولی در سطح سوم کادمیوم مصرفی، اسید هیومیک سبب کاهش غلظت کادمیوم شده است.

محتوای کادمیوم اندام هوایی gr/plant	محتوای کادمیوم ریشه gr/plant	وزن خشک ریشه gr	وزن خشک اندام هوایی gr	غلظت کادمیوم اندام هوایی ppm	غلظت کادمیوم ریشه ppm	صفت تیمار	
0 e	0 f	0.2177 a	0.6866 a	0 b	0 e	Cd1Hu1	۱
0 e	0 f	0.2066 b	0.6644 b	0 b	0 e	Cd1Hu2	۲
0 e	0 f	0.1944 c	0.6366 c	0 b	0 e	Cd1Hu3	۳
0.8776 b	0.1933 a	0.1511 d	0.5177 d	1.8633 a	1.3666 b	Cd2Hu1	۴



1.0112 a	0.1808 a	0.1344 e	0.4822 e	1.84 a	1.1255 c	Cd2Hu2	۵
1.0110 a	0.1604 b	0.1111 f	0.4255 f	1.9411 a	0.8911 d	Cd2Hu3	۶
0.8460 b	0.1375 c	0.0911 g	0.3966 g	1.8333 a	1.15 c	Cd3Hu1	۷
0.7845 c	0.1080 d	0.0766 h	0.3644 h	1.92 a	1.6755 a	Cd3Hu2	۸
0.5388 d	0.0466 e	0.061 1i	0.313 3i	1.8966 a	1.17 c	Cd3Hu3	۹

نتیجه گیری کلی

در کل کادمیوم وزن خشک گیاه را کم نموده و حضور آن در خاک غلظت را در گیاه افزایش داده است ولی مصرف اسید هیومیک هم وزن خشک را کاهش داده و هم غلظت را، بنابر این مصرف آن اثر چندانی در افزایش جذب نداشته است.

منابع

- Huang, J. W. and S. D. Cunningham. 1997. Lead phytoextraction species variation in lead uptake and translocation. *New Phytologist* 134: 75-84.
- Kayser, A., K. Wenger, A. Keller, W. Attinger, H. R. Felix, S. K. Gupta and R. Schulin. 2000. Enhancement of phytoextraction of Zn, Cd and Cu from calcareous soil: The use of NTA and sulfur amendments. *Environ. Sci. Technol.* 34: 1778-1783.
- مصطفی چرم، آذین علیزاده (۱۳۸۸) بررسی اثرات کمپوست بقایای نیشکر و EDTA در کشت کلزا جهت پالایش خاک های آلوده به کادمیوم، سرب و نیکل، مجله آب و خاک، ۲۳، ۲۰-۲۹.

Effect of humic acid on phytoremediation of cadmium with Bersim Clover

Seyed mostafa moghimi¹, Mojtaba yousefirad², Davoud eradatmand asli³,
Mohammad askari ghahani⁴

1- research scholer of azad university saveh branch

2-professor assistant of azad university saveh branch,



Mostafa1356_eng@yahoo.com

Abstract:

The experiment has done in the face of Humic acid as an organic acid in order to test it on bersim Clover plant .it is in the form of the randomized completely block design with 3 repetition . The research has done in varamin agricultural research center in 1389-1390 in potted form for the sake of increase in efficiency of cadmium the heavy metal contaminated soils purgation.

The results indicated that using of Humic acid increases cadmium in plants and also increase in the traits or variants in question.

Keywords: cadmium, phytoremediation, Bersim Clover, heavy metal, zinc, humic acid.