بررسی میزان جذب عناصر سمی موجود درپساب صنایع مس کرمان بوسیله چند گیاه دارویی و زراعی

آذرمرشدی وحسین نقیبی
به ترتیب مربی خاکشناسی ودانشیار گروه شیمی دانشگاه کرمان

مقدمه

منابع خاک و آبهای زیر زمینی از اجزاء مهم بیوسفر کره زمین بوده و در سلامتی انسان وحیوان نقش مهمی دارند. اخیرا" در اکثر کشورهای دنیا حفاظت از این دو منبع طبیعی مورد تشویق وترغیب قرار گرفته است. خاک نه تنها نقش مهمی در تولید غذا و پوشاک دارد بلکه در نگهداری کیفیت محیط زیست نیز تاثیر مهمی دارد. آبهای زیر زمینی منبع مهمی برای آب آشامیدنی و استفاده های صنعتی هستند. بنابراین آلودگی خاک و آبهای زیر زمینی توسط مواد شیمیایی سمی یکی از موارد مهم مسایل زیستی بشمار می آیند. در چند دهه گذشته با پیشرفت صنعت، مقدار عناصر سمی در خاک و آبهای زیر زمینی افزایش داشته است. پساب های محلی وصنعتی ، فاضلابها ، پساب صنایع ذوب فلزات، کمپوست وانواع کودهای شیمیایی از منابع آلوده کننده خاک و آبهای زیر زمینی با عناصر سمی هستند(7). استفاده از روش های فیزیکی وشیمیایی برای زدودن این آلودگی ها از خاک و آبهای زیرزمینی از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نبوده و از طرفی سبب انهدام ساختمان وکاهش حاصلخیزی خاک می شوند(4). یکی از روش هایی که در سال های اخیر برای حذف آلودگی عناصر سمی از خاک وآب استفاده می شود و از نظر اقتصادی نیز مقرون به صرفه می باشد، روش گیاه پالایش است. در این روش با استفاده از بعضی از گیاهان، عناصر سمی از خاک، لجن، رسوبات، آبهای سطحی و زیر زمینی زدوده می شوند (2).از آنجاییکه پساب کارخانه صنایع مس در حوضچه بزرگی در محوطه بیرونی کارخانه جمع آوری می شود و چون بافت خاک کف حوضچه شنی است، احتمال دارد که عناصر سمی به آبهای زیر زمینی روستاهای اطراف کارخانه نفوذ کنند. هدف از این تحقیق مقایسه میزان جذب عناصر سمی موجود در پساب صنایع مس کرمان بوسیله بعضی از گیاهان می باشد، تا با استفاده از بعضی از آن گیاهان، از ورود این عناصر به آبهای زیر زمینی جلوگیری شود.

مواد و روش‌ها

نتیجه تجزیه شیمیایی پساب نشان داد که حاوی عناصر بور، روی مس و سدیم است، این آزمایش در شرایط گلخانه و به صورت طرح کرت های دوبار خرد شده کاملا" تصادفی باسه ترکیب ازآب آبیاری، w1 (آب گلخانه)، w2 (به نسبت۱:۱ازآب گلخانه وپساب)،w3 (به نسبت۱:۲ ازآب گلخانه وپساب) ودو نوع بافت خاک، S(شنی لومی)و C (لوم رسی)، به عنوان تیمارهای اصلی وگیاهان کلزا (ca var pf canola)، چغندر برگیfodder beet var iranian(fb)، شاهدانه hemp var iranian(he),

ترب سیاه (ra)raphanus martimus ,ترشک , (ru)rumexcyprius اسفناج (sp)spinach , کیسه چوپان(th) thlaspi perfoliatum بعنوان تیمار فرعی، در سه تکرار انجام شد. هفت کیلوگرم خاک به گلدانهای پلاستیکی منتقل وکودهای ازت، فسفر، پتاسیم بر اساس نتایج آزمون خاک به کلیه گلدانها اضافه وبذر گیاهان نامبرده در آنها کشت گردید. در ابتدا تا مرحله سبز شدن همه گلدانها با آب گلخانه تا ۵۰٪ fc آبیاری شدند. پس از آن بر اساس طرح آزمایش از تیمارهای w1 و w2 و w3 به همه گلدانها به عنوان آب آبیاری تا ۵۰٪ ظرفیت مزرعه اضا فه شد. بعداز مدت ۱۲ هفته گیاهان از محل طوقه قطع شده، ریشه ها و اندام های هوایی با آب معمولی وآب مقطر شسته شدند. بعداز خشک شدن در کوره، با آسیاب برقی پودر شده، با اسید هضم شده، با دستگاه های جذب اتمی و اسپکتروفتومتر غلظت عناصر درآنها اندازه گیری شد(۱).

نتایج و بحث

نتایج نشان می دهند که غلظت بور، مس، روی در اندام های هوایی، ریشه ونسبت غلظت این عناصر (اندام هوایی به ریشه) در گیاهان تیمار شده با پساب (سطوح مختلف پساب w)در مقایسه با گیاهان شاهد (تیمار شده با آب گلخانه) به طور معنی داری افزایش داشته است(۱٪و۱٪>P) (جداول۱و۲). نتایج نیز نشان می دهند که بین ۷ نوع گیاه مختلف نیز از نظر مقدار جذب عناصر بور، مس، روی وسدیم در اندامهای هوایی وجذب عناصر بور، مس وروی در ریشه اختلاف معنی داری وجود دارد.(۱٪ > P) (جدول۱) نتایج جداول ۱ و۲ نیز نشان می دهند که اثرات متقابل آب (سطوح مختلف پساب w)وگیاه (p) ، نوع بافت خاک(s) وگیاه (p) و همچنین اثرات متقابل آب، نوع بافت خا ک وگیاه از نظر تاثیر بر غلظت بور، مس، روی وسدیم در اندام های هوایی، غلظت بور، مس، روی در ریشه ونسبت غلظت این عناصر (اندام هوایی به ریشه) نیز معنی دار می باشند(۰/۰۱> P). مقایسه میانگین ها به روش دانکن نشان می دهندکه اندام های هوایی گیاه شاهدانه درخاک(c) با تیمار w2 ماکزیمم غلظت بور را داشته، ولی غلظت بور در ریشه این گیاه با همان تیمار از خاک و آب پایین ترین غلظت بور را نشان می دهد(شکل ۱)(۶).بنا براین میزان انتقال بور از ریشه گیاه شاهدانه به اندام هوایی در مقایسه با شش گیاه دیگر بیشتر است.

غلظت مس در اندام هوایی وریشه گیاه تا لاسپی در خاک c ماکزیمم مقدار را داشته، در حالیکه نسبت غلظت این عنصر(اندام هوایی به ریشه) کم است، پس درصد کمتری مس از ریشه به اندام هوایی این گیاه انتقال می یابد(شکل ۲). غلظت مس در اندام هوایی گیاه ترشک دوبرابرغلظت این عنصردر ریشه است، بنابراین مقداربیشتری ازمس از ریشه به اندام هوایی انتقال داشته است(شکل ۲). مقایسه میانگین ها نیزنشان می دهدکه درسطوح مختلف پساب اندام های هوایی و ریشه های گیاه تالاسپی درمقایسه با شش گیاه دیگر ماکزیمم جذب روی را دارد (شکل های ۳و۴).این گیاه نیز در دو نوع خاک و تیمارهای مختلف پساب نیز ماکزیمم نسبت روی در اندام های هوایی به ریشه را دارد. در تحقیقات و منابع مختلف ثابت شده که ارقام دیگر این گیاه مقادیر زیادتری روی از خاک وآب جذب می کنند(3,5). نتیجه مقایسه میانگین ها در اشکال ۵و۶ نشان دهنده آن است گه گیاه چغندر برگی در خاک c با تیمار w2و گیاه ترشک در خاک s با تیمار w2 ماکزیمم جذب سدیم را در اندام های هوایی داشته اند.

جدول(۱) تجزیه واریانس (میانگین مربعات) اثرات سطوح مختلف پساب، دو نوع بافت خاک بر غلظت بور، مس، روی وسدیم در اندام های هوایی و ریشه گیاهان

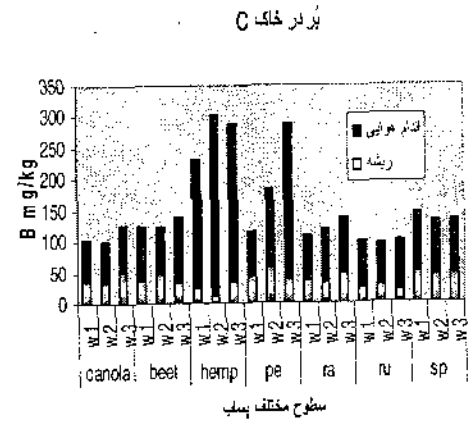
treatments	B		Cu		Zn		Na
	shoot	root	shoot	root	shoot	Root	shoot
W	7351.1***	147.2ns	2456.2***	3934.1***	42477.3***	2464.1***	67.9***
P	46647.9***	1071.3**	669.3***	2344.9***	29764.9***	12268.3**	42.7***
W*p	1253.3ns	461.5*	156.6**	735.7***	7905.1***	3479.8ns	7.0***
S*p	3580.9**	107.0ns	194.4**	437.5*	717.6ns	4661.8ns	0.5***
W*s*p	288.0ns	321.7ns	188.7***	225.8ns	378.6ns	5978.8*	1.9***

***,**,*and ns refer to P=<0.001,0.01, 0.05, and P=>0.05,respectively

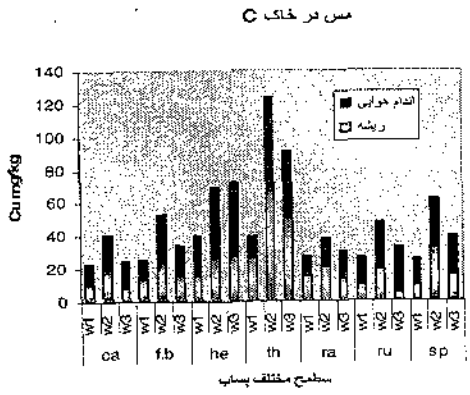
جدول(۲)واریانس (میانگین مربعات) اثرات سطوح مختلف پساب، دو نوع بافت خاک برنسبت تجزیه غلظت بور، مس و روی(اندام هوایی به ریشه) گیاهان

treatments	B shoot/root	Cu shoot/root	Zn shoot/root
w	141.4***	2.4**	3.2***
P	892.6***	2.3***	1.8**
W*p	167.1***	0.6ns	0.9ns
S*p	144.3***	0.5ns	1.31*
W*s*p	17.1***	0.8**	1.65**

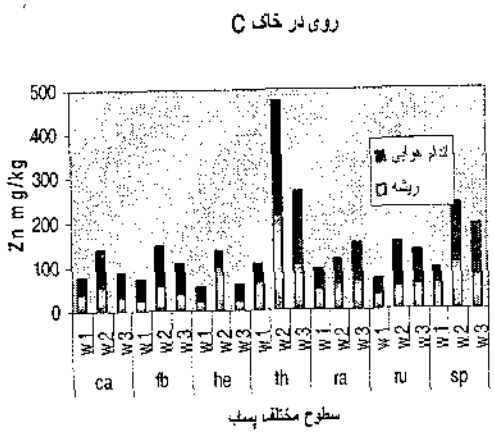
***,**,*and ns refer to P=<0.001,0.01, 0.05, and P=>0.05,respectively



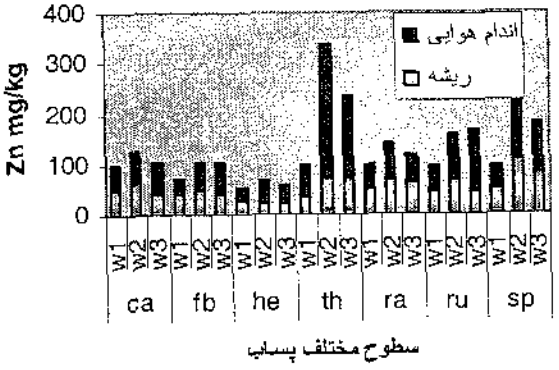
شکل (۱) مقدار بر در خاک c



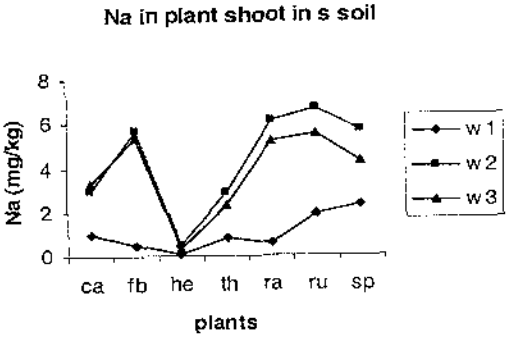
شکل (۲) مقدار مس در خاک s



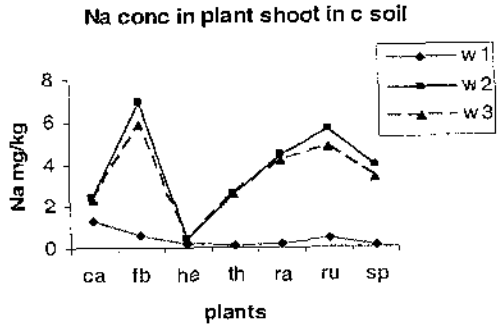
شکل (۳) مقدارروی در خاک c



شکل (۴) مقدار روی در خاک s



شکل (۵) مقدار سدیم در ساقه گیاه و در خاک c



شکل (۶) مقدار سدیم در ساقه گیاه و در خاکs

منابع مورد استفاده

۱- امامی، ع، ۱۳۷۵. روش های تجزیه گیاه. موسسه تحقیقات خاک وآب ، نشریه فنی شماره۹۸۲، جلد اول، تهران، ۱۲۸ص.

2- Baker, A. J. M, Mc S.P, Grath, C.M.D , Sidoli and R.D. Reeves. 1994a. The possibility of in situ heavy metal decontamination of polluted soil using crops of metal accumulating plants. Resour. Conserv. Recycl 11: 44-49

3- Robinson, B. H. M, Leblanc, D, Petil, R, Robert.and E. H George Paul. 1998. The potential of Thlapi caerulescens for phytoremediation of contaminated soils.Plant and Soil, 203:47-56.

4- Chino, M. 1999. Metal pollution of soil and groundwater and remediation strategies in Japan. In: soill and groundwater pollution and remeddiation.

page270 Edited by Hung, P.M. and Iskandar.I. K. BY CRC press LLc.

5- *Mcgrath, S.P. Shen and F.J. Zaho,.1997. Heavy* metal uptake and chemical changes in the rhisosphere of Thlaspi caeru lescens and Thlaspi ochroleucum grown in contaminated soils. Plant and Soil, 22: 151-159.

6- Welch, M.W., W. H. Allaway, A. H. William and Kubata, J. 1991. Geographic distribution of trace elements problems. In: Micronutrients in agriculture second edition soil science society of America page 31., Inc. Madison, Wisconsin. USA.

7- Yang, J. E., J. H. Kim, and Y.H. Park, Environmental impact and management strategies on trace metals in soil and groundwater in the Republic of Korea. In: soil and groundwater pollution and remeddiation. 1999. page 270 edited by Hung, P.M. and Iskandar.I. K. BY CRC press LLc.