

سی اثرات آلاینده‌گی فلزات سنگین حاصل از لجن فاضلاب شهری استان اصفهان

اد کبیری نژاد

شناس ارشد و عضو باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان

4

ه به دلیل محدودیت های قانونی که در مورد روش های سوزاندن و دفن لجن فاضلاب در اراضی و اقیانوس ها به وجود آمده متخصصین محیط زیست برای رهایی از مشکلات ناشی از لجن تولید شده در تصفیه خانه ها، استفاده از آن را به عنوان ر کشاورزی توصیه می کنند (۶). لجن فاضلاب رسوباتی است تشکیل شده از مواد معدنی و آلی که در مراحل مختلف ، به صورت توده غلیظی از فاضلاب جدا می شود. این مواد به دلیل بالا بودن مقادیر قابل توجهی از ترکیبات آلی و عناصر مورد نیاز گیاه می توانند به عنوان یکی از بهترین و ارزان ترین کودهای آلی برای کشاورزی مطرح باشند. اما در عین حال فاضلاب دارای غلظت های بالایی از عناصر سنگین می باشد که می تواند منجر به آلودگی خاک و انتقال این آلودگی به ه غذایی شده و سلامتی حیوان و انسان را با خطر مواجه سازد (۱ و ۲). بنابراین هدف از تحقیق حاضر بررسی اثر کود آلی فاضلاب بر آلودگی خاک و گیاه ذرت با فلزات سنگین سرب و نیکل و اثر آن بر افزایش رشد و عملکرد گیاه ذرت می باشد.

و روشها

طور بررسی تأثیر سطوح مختلف لجن فاضلاب بر میزان سرب و نیکل در گیاه ذرت به صورت فاکتوریل در قالب بلوک های تصادفی در گلخانه تحقیقاتی دانشگاه خوراسگان در سال ۱۳۸۵ پیاده گردید. در این آزمایش فاکتور اول کود لجن فاضلاب سطح (۲۵ و ۵۰ تن بر هکتار) و فاکتور دوم غلظت فلزات سنگین سرب و نیکل و فاکتور سوم گیاه ذرت بود. قبل از کاشت و برداشت ذرت، از خاک کلیه گلدان ها نمونه برداری صورت گرفت. در نمونه های خاک پ. هاش گل اشباع، هدایت کی عصاره اشباع، ماده آلی، ظرفیت تبادل کاتیونی، کربنات کلسیم، ازت کل، فسفر قابل جذب، پتاسیم قابل جذب و مقدار و نیکل قابل استخراج با DTPA عصاره گیری و با دستگاه جذب اتمی اندازه گیری شدند. داده ها با استفاده با نرم افزار مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. نتایج تجزیه شیمیایی خاک و کود مورد استفاده در جدول ۱ ارائه گردیده است.

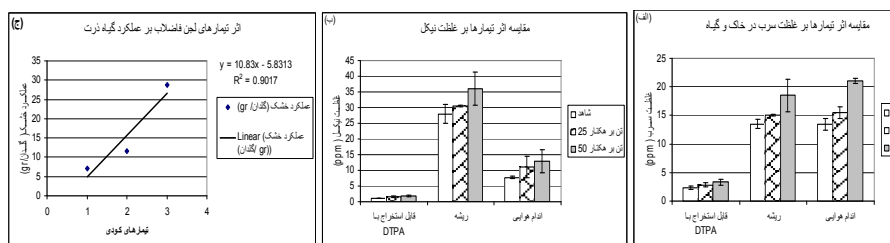
جدول ۱- نتایج تجزیه شیمیایی خاک قبل از کاشت

پارامتر	pH	EC (ds/m)	CEC (Cmol/kg)	OM (%)	EC (dS/M)	Pb _t (ppm)	Ni _t (ppm)
خاک	۷/۶۵	۴/۴۶	۱۴/۳۱	۱/۱۵۲	۱/۴۶	۲۸	۴۶
لجن فاضلاب	۶/۴	۸/۵	۳۵/۷۵	۴۸	۸/۵	۱۳۳	۵۸

و بحث

آزمایش نشان داد که لجن فاضلاب اثر معنی داری بر کلیه پارامترهای اندازه گیری شده خاک و گیاه داشت ($p > 0.01$). بین اثر لجن فاضلاب با افزایش سطوح کودی بر پارامترهای اندازه گیری شده افزایش نشان داد. مصرف ۵۰ تن بر هکتار لجن باعث افزایش وزن خشک اندام هوایی تیمار شاهد از ۷ گرم در گلدان به ۲۸/۷ گرم در گلدان در خاک لومی رسی شده شکل (ج). افزایش ماده خشک اندام هوایی در تیمار لجن فاضلاب را می توان به تاثیر مثبت آن بر افزایش مواد آلی، درصد پتاسیم و فسفر خاک و بهبود خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک مرتبط دانست زیرا لجن فاضلاب با بهبود میات یاد شده موجب افزایش عناصر کم مصرف و پر مصرف شده و رشد و تکامل گیاه با سهولت بیشتری انجام گرفته است. بش نرخ کاربرد لجن فاضلاب فرامی سرب و نیکل نیز در خاک افزایش یافته است. به طوریکه با بررسی مقایسه میانگین اثر های لجن فاضلاب بر غلظت سرب و نیکل قابل استخراج با DTPA خاک رسی افزایشی به تر تیب در تیمار شاهد از ۲/۳۵ ۱. میلی گرم در کیلوگرم به ۳/۳۰ و ۲ میلی گرم در کیلوگرم در تیمار ۵۰ تن بر هکتار لجن فاضلاب نشان داد (شکل ب). کاربرد در مقادیر زیاد یا کاربردهای طولانی مدت لجن در اراضی کشاورزی موجب تجمع فلزات در خاک شده و امکان

این عناصر را توسط گیاه افزایش می دهد. به طوریکه با مقایسه میانگین اثر لجن فاضلاب بر غلظت های سرب و نیکل و اندام هوایی مشخص شد که بیشترین اثر مربوط به تیمار ۵۰ تن بر هکتار لجن فاضلاب نسبت به سایر تیمارها می باشد و یی به ترتیب در تیمار شاهد از ۱۳/۵ و ۲۸ میلی گرم در کیلوگرم به ۱۸/۵ و ۳۶ میلی گرم در کیلوگرم در ریشه و ۱۳/۵ و میلی گرم در کیلوگرم شاهد به ۲۱ و ۱۳ میلی گرم در کیلوگرم در اندام هوایی نشان داد (شکل (ب) و (الف) ۱). آلودگی خاک عناصر می تواند باعث آلوده شدن آب های سطحی و زیرزمینی و تجمع این عناصر در گیاه شده و در نهایت باعث ایجاد ن در مصرف کنندگان گیاه بخصوص انسان شود. لوگان و همکاران {۳} نشان دادند که غلظت کادمیوم، سرب، کروم، مس و نر ذرت و کاهو با افزایش کاربرد لجن تا ۳۰۰ مگاگرم در هکتار افزایش یافت و این افزایش ۲ سال بعد از خاتمه کاربرد لجن بود. به طور کلی می توان اظهار داشت که افزودن فاضلاب و سایر مواد زائد شهری به خاک، باعث افزایش غلظت عناصر ن خاک می گردد. زیرا لجن فاضلاب شهری همواره دارای مقدار زیادتری از این عناصر نسبت به خاک هستند. گرچه عناصر مورد استفاده گیاه قرار می گیرد ولی مصرف پی در پی و بیش از حد لجن فاضلاب ممکن است به مسمومیت برخی از ن نسبت به این عناصر نیز منجر گردید {۴}. نتایج سینگ و همکاران {۵} نشان که افزایش مقدار لجن در یک آزمایش ه ای مقدار جذب عناصر سرب، کادمیوم و نیکل توسط گیاه را افزایش داد.



۱-مقایسه اثر تیمارهای لجن فاضلاب بر غلظت سرب در خاک و گیاه (الف)، غلظت نیکل (ب) و عملکرد خشک گیاه ذرت (ج).

{1}Babel S., D.M., Dacera. 2005. Heavy metal removal from contaminated sludge for land application: a re Waste Management. Article in press.

{2}Bradford G. R., A. L. Page., L. J. Lund and W. Olmstead. 2003. Trace elements concentration of se treatment plant effluents and sludges, their interaction with soils and uptake by plants. J. Environ. Qual. V. No. 1.

{3}Logan T. J., B. J. Lindsay., L. E. Coins and J. A. Ryan. 1997. Assessment of sludge metal bioavailability crops : sludge rate response, J. Environ. Qual. 26.pp: 534 – 550.

{4}Elliot L. F and F. J. Stevenson. 1977. Soil for mangement of organic wastes and waste water, ASA, C SSSA. Madison, Wisconsin. USA.

{5}Singh B. R and R. P. Narwal. 1984. "Plant availability of heavy metals uptake", J. Environ. Qual., Vol. PP: 342 – 348.

{6}Wonge J. W and C. A. Selwam. 2005. Speciation of heavy metals during co-composing of sweage sludge lime. Chemospher article in press.