بررسی اثر کاربرد لجن فاضلاب بر تجمع عناصر سنگین و کم مصرف در خاک ، گیاه گندم و انتقال آن به زه آب

سایما هاشم[۱]، مصطفی چرم[۱] و حسین معتمدی[۲]

[۱و۲]به ترتیب دانشجوی ارشد و استادیار گروه خاکشناسی و استادیار گروه زیست شناسی دانشگاه شهید چمران اهواز

مقدمه:

کاربرد لجن فاضلاب به دلیل غنی بودن آن از عناصر غذایی مانند نیتروژن و فسفر و عناصر کم مصرف مانند آهن منگنز، روی و مس مورد توجه قرار گرفته است. لجن فاضلاب دارای غلظت‌های بالایی از عناصر سنگین است که می‌تواند منجر به آلودگی خاک و انتقال این آلودگی به زنجیره غذایی شده و خطرات محیطی ناشی از عدم تعادل عناصر غذائی و تجمع یافتن عناصر سمی و آبشوئی آنها را ایجاد کند که سلامتی حیوانات و انسان را با خطر مواجه میکند .مشکلاتی که این فلزات برای کیفیت آب زیر زمینی و سلامتی اکوسیستم ایجاد میکنند به قابلیت دسترسی و تحرک آنها در پروفیل خاک بستگی دارد. فلزات پس از ورود به خاک وارد واکنشهای مختلفی میشوند مانند جذب سطحی، جذب شیمیائی، واکنشهای رسوب و انحلال، کی لیت شدن ترکیبات بصورت کمپلکسهای آلی و معدنی و واکنشهای اسید و باز که بستگی به pH خاک دارد. هدف از تحقیق حاضر بررسی اثر لجن فاضلاب درآزمایشی ستونی با کشت گندم بر غلظت عناصر سنگین خاک، گیاه و زه آب می‌باشد. عناصر آهن ،روی، مس منگنز و سرب با کاربرد دو سطح لجن در سطح (۱۰-۰) سانتیمتری خاک تجمع یافتند و با افزایش عمق از مقادیر آنها کاسته شد.

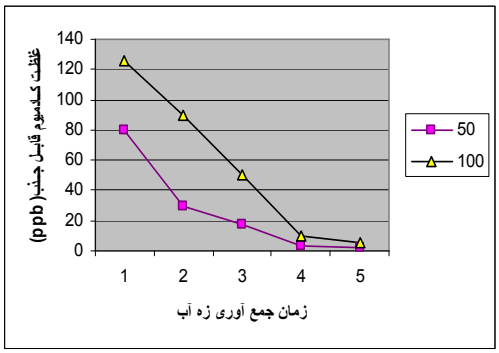
مواد و روشها:

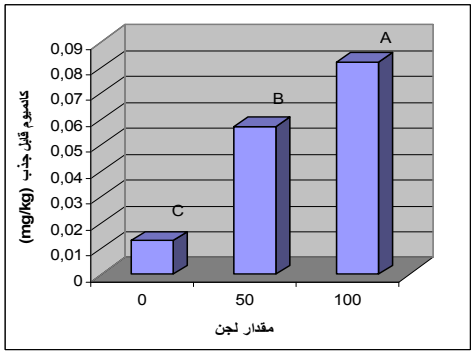
این مطالعه در شرایط گلخانه ای در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه سطح لجن(۰، ۵۰، ۱۰۰ تن در هکتار) و سه تکراردر ستونهای خاک از جنس پلی اتیلن با ارتفاع ۵۰ و قطر ۲۰سانتی متر انجام گرفت. نمونه خاک از مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز از عمق ۳۰-۰ سانتی متری جمع آوری شده بود. ۵ دوره آبیاری در طول دوره ۴ ماهه رشد گندم مطابق با نیاز گندم انجام گرفت. در هر دوره زه آبهای خروجی جمع آوری و میزان عناصرکم مصرف و سنگین آن توسط دستگاه جذب اتمی تعیین گردید. پس از رشد کامل گندم خاک ستونها به سه بخش تقسیم شدند و مقادیر این عناصر در گیاه و هر بخش خاک نیز اندازه گیری شد.

نتایج و بحث:

در نتیجه این تحقیق مشخص شد که هر دو سطوح کاربرد لجن فاضلاب باعث افزایش مقدار عناصر سنگین در خاک ،گیاه گندم و بدنبال آن در زه آب حاصل شد . عناصر آهن ،روی، مس منگنز و سرب با کاربرد دو سطح لجن در سطح (۱۰-۰) سانتیمتری خاک تجمع یافتند و با افزایش عمق از مقادیر آنها کاسته شد. مک براید و همکاران(۲۰۰۴) نیز بیان داشتند که حرکت فلزات عمدتاً محدود به عمق ۱۰ سانتی‌متری از خاک می‌باشد که نشان دهندهٔ تحرک کم عنصر در خاک می باشد(۴). آنتونیادیس و همکاران(۲۰۰۸) نیز با کاربرد لجن بمیزان ۵،۱۰،۵۰ تن در هکتار در کشت گیاه تلخه افزایش معنی‌دار در غلظت سرب، نیکل و کادمیوم مشاهده کرد(۱). غلظت عناصر آهن، روی و سرب در کاه و آهن و روی در دانه گندم بطور معنی داری با کاربرد لجن افزایش یافتند. اخیرا عقیده بر آن است که فلزات سنگین اضافه شده به خاک از طریق مصرف لجن فاضلاب بخصوص کادمیوم، اساساً با مواد آلی لجن در خاک ارتباط دارند. این افزایش جذب در تیمار لجن فاضلاب احتمالاً بعلت وجود کلاتهای آلی این عناصردر لجن است. مقدار هیچ یک از عناصر سنگین اندازه گیری شده در خاک و گیاه ازحدود استانداردهای تعریف شده بالاتر نبود. غلظت عناصر کادمیوم،

روی، سرب و مس در زمانهای ابتدائی جمع آوری زه آبها به مقدار ناچیزی افزایش یافت که اختلاف آنها با شاهد معنی دار شده بود. در آزمایشات ستونی مشخص شده که فلزات سنگین در حضور لجن فاضلاب به آسانی شستشو میشوند چنین افزایش تحرکی به غلظتهای زیاد کربن آلی محلول در لجن فاضلاب نسبت داده شده است. گاسکو و همکاران (۲۰۰۷) ثابت کردند که فلزات روی، مس، سرب و کادمیوم در ستون خاک بوسیله پیوند شدن با کربن آلی جابجا میشوند(۲). غلظت این فلزات بجز کادمیوم، از استانداردهای آب آشامیدنی(WHO) و مقادیر پیشنهادی برای مصرف آب بازیافتی در کشاورزی تجاوز نکرد.

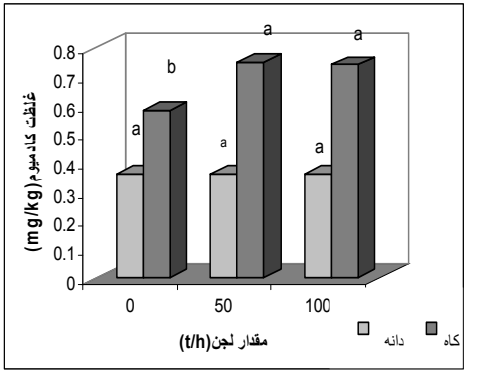




نمودار۲ـ میزان کادمیوم خاک تحت تیمارهای لجن

۱ـ اثرکاربرد تیمارها بر غلظت کادمیوم در زه آبها در زمانهای مختلف

نمودار۲ـ میزان کادم



نمودار۳ـ غلظت کادمیوم در بخشهای مختلف گیاه تحت تیمارهای لجن

:

1- Antoniadis V, J.S. Robinson, B.J. Alloway. 2008. Effects of short-term pH fluctuations on cadmium, nicke lead, and zinc availability to ryegrass in a sewage sludge-amended field. Chemosphere 71: 759–764.
2- Gasco G.lobo M.C and Guerreo F.2005.Land application of sewage sludge:A soil columns study.p309-318.
3- Heather L.Frost,lioyd H.Ketchum Jr.2000.Trace metal concentration in durum wheat from application of sewage sludge and commercial fertilizer.Advances in Environmental Research 4. p 347-355.
4- McBride, M.B.,Richards, B.,Steenhuis, T.,Russo, J.,Sauve´.,2004.Mobility and solubility of toxic metals an nutrients in soil fifteen years after sludge application.SoilScience162,487–500.
5- Toribio montse. Romanya Joan.2006. Leachingof heavy metals (Cu, Ni, and Zn) and organic matter after sewage sludge application to mediterranean forest soil. Science of the Total Environment. volum 363.issues 1 p11-21.
6- Xiaoli Liu, Shuzhen Zhang , Wenyong Wu, Honglu Liu .2007. Metal sorption on soils as affected by the dissolved organic matter in sewage sludge and the relative calculation of sewage sludge application. Journal o Hazardous Materials 149 :399 –407