هفدهمین کنگره علوم خاک ایران
و
چهارمین همایش ملی مدیریت آب در مزرعه
۲ تا ۴ شهریور ۱۴۰۰
تجدید حیات حکیمانه خاک و حکمروائی حکیمانه آب

محل عکس ارائه دهنده

تأثیر لجن فاضلاب بر مقدار فلزات روی و نیکل در گیاه پیازچه

مریم نیک قدمی*[1]، امیر فتوت [2]

۱- دانشجوی دکتری گروه علوم خاک دانشگاه فردوسی مشهد ۲- استاد گروه علوم خاک دانشگاه فردوسی مشهد

چکیده

پژوهش حاضر با هدف بررسی غلظت فلزات سنگین روی و نیکل موجود در لجن فاضلاب و تجمع متفاوت آنها در خاک، اندام هوایی و ریشه گیاه پیازچه طی آزمایشی گلدانی در گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد در قالب طرح کاملا تصادفی با ۵ تیمار شامل سطوح L1 تا L5(صفر، ۱۰، ۲۰، ۴۰ و ۸۰ تن در هکتار) لجن فاضلاب در سه تکرار انجام شد. نتایج این آزمایش نشان داد که کاربرد سطوح مختلف لجن فاضلاب تأثیر معنی‌داری ($p<0/05$) بر غلظت روی و نیکل گیاه پیازچه داشت. بیشترین و کمترین مقدار مربوط به تیمارهای سطح اخر لجن فاضلاب و شاهد بود به طوریکه غلظت روی در اندام هوایی ۴۱/۰۳ و ۱۱/۵۳و در ریشه به‌ترتیب ۸۲/۱۶ و ۲۳/۰۶میلی گرم بر کیلوگرم بود.

مقدمه

با توجه به توصیه‌های وزارت کشاورزی مبنی بر مصرف کمتر کودهای شیمیایی، به منظور پیشگیری از آلودگی محیط زیست و همچنین با توجه به دلایل اقتصادی که کشاورزان را به مصرف بیشتر کودهای آلی ترغیب می‌نماید، بررسی اثر لجن فاضلاب بر خاک از اهمیت خاصی برخوردار است. با توجه به نقش سبزیجات در رژیم غذایی مردم ایران و نیاز به مطالعه بیشتر کاربرد لجن فاضلاب بر روی سبزی‌هایی که مصرف تازه‌خوری دارند، انجام مطالعات در این زمینه ضروری می‌باشد. بنابراین لازم است همواره تأثیر مصرف لجن فاضلاب در زمین‌های کشاورزی مورد پایش قرار گیرد تا ضمن تولید گیاهان سالم، از آلودگی خاک و گیاه جلوگیری شود.

مواد و روش ها

pH لجن فاضلاب در عصاره با نسبت ۱ به ۵ لجن به آب اندازه‌گیری شد. قابلیت هدایت الکتریکی لجن نیز در نسبت ۱ به ۵ لجن به آب اندازه‌گیری شد. کربن آلی لجن با روش والکی و بلک ، نیتروژن کل توسط دستگاه کجلدال، پتاسیم قابل استفاده به روش استات آمونیوم و توسط دستگاه فلیم‌فوتومتر، فسفر قابل دسترس به روش اولسن و توسط دستگاه اسپکتروفوتومتر، و مقدار کل اولیه فلزات در لجن به روش تیزاب سلطانی اندازه‌گیری شد.

خاک مورد استفاده در این مطالعه از مرکز تحقیقات کشاورزی استان خراسان رضوی شهر مشهد با رده بندی Typic Haplocalsids و از عمق ۳۰-۰ سانتی‌متری جمع آوری شد. پس از هواخشک کردن، خاک از الک ۲ میلی‌متری عبور داده و سپس خصوصیات فیزیکی و شیمیایی در خاک اندازه‌گیری شد. بافت خاک به روش هیدرومتری، pHخاک (با نسبت) توسط دستگاه pH متر و در گل اشباع، مقدار هدایت الکتریکی خاک (با نسبت) توسط دستگاه EC متر و در عصاره گل اشباع، نیتروژن کل توسط دستگاه کجلدال، پتاسیم قابل دسترس به روش استات آمونیوم و توسط دستگاه فلیم فتومتر، فسفر قابل دسترس به روش اولسن و همکاران توسط دستگاه اسپکتروفتومتر، کربن آلی خاک به روش والکلی و بلک کربنات کلسیم معادل به روش تیتراسیون برگشتی، رطوبت ظرفیت مزرعه به روش گلدانی و مقدار کل اولیه فلزات در خاک به روش تیزاب سلطانی اندازه گیری شد. مقدار قابل استفاده عناصر سنگین در خاک نیز با استفاده از عصاره گیر DTPA-TEA تعیین شد.

نتایج و بحث

روی: نتایج مقایسه میانگین تأثیر سطوح مختلف لجن بر غلظت عنصر روی در بخش هوایی و ریشه پیازچه در جدول ۴ نشان داده شده است. طبق این نتایج، سطوح مختلف لجن به کار برده شده باعث افزایش معنی دار ($p<0/05$) غلظت روی در بخش هوایی و ریشه پیازچه شد. بیشترین و کمترین غلظت روی در ریشه و اندام هوایی پیازچه به‌ترتیب در تیمارهای L4 و C بود. در بخش هوایی و ریشه پیازچه تفاوت معنی‌داری بین تمامی سطوح مشاهده شد. مقدار روی در بخش هوایی پیازچه در تمامی تیمارها و در ریشه پیازچه در تیمارهای C و L1 و L2 و L3 از حد مجاز ارائه شده (۶۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم) توسط سازمان جهانی سلامت کمتر بود. **نیکل**: نتایج مقایسه میانگین تأثیر سطوح مختلف لجن بر غلظت عنصر نیکل در بخش هوایی و ریشه پیازچه در جدول ۴ نشان داده شده است. طبق این نتایج، سطوح مختلف لجن به کار برده شده باعث افزایش معنی‌دار ($p<0/05$) غلظت نیکل در بخش هوایی و ریشه پیازچه شد. ک و کمترین غلظت نیکل در بخش هوایی و ریشه پیازچه در تیمارهای L4 و C بود. در بخش هوایی پیازچه تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای L1 و C و دو تیمار L2 و L1و در ریشه پیازچه نیز بین تیمارهای C و L1، L2 و L3 مشاهده نشد. مقدار نیکل در بخش هوایی و ریشه پیازچه در تمامی تیمارها از حد مجاز ارائه شده (۱۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم) توسط سازمان جهانی سلامت کمتر بود.

غلظت روی و نیکل در اندام هوایی و ریشه پیازچه (میلی‌گرم بر کیلوگرم)

	غلظت روی در اندام هوایی	غلظت روی در ریشه	غلظت نیکل در اندام هوایی	غلظت نیکل در ریشه
شاهد	۱۱/۵۳^{e}	۲۳/۰۶^{e}	۰/۶۱^{d}	۰/۷۵^{c}
L1	۱۲/۷۰^{d}	۲۱/۴۷^{d}	۰/۰۷^{Cd}	۰/۷۹ ^{c}
L2	۲۰/۸۸^{c}	۴۱/۷۶^{c}	۰/۸۸^{c}	۱/۴۴^{b}
L3	۳۳/۱۶^{b}	۶۶/۳۲^{b}	۱/۵۴^{b}	۱/۶۱^{b}
L4	۴۱/۰۳^{a}	۸۲/۱۶^{a}	۲/۱۳^{a}	۳/۷۲^{a}

غلظت فلزات سنگین خاک بعد از افزودن لجن فاضلاب به خاک و غلظت فلزات کل لجن فاضلاب

پارامتر	واحد	خاک	لجن	[1]حد مجاز فلزات لجن	[3]حد مجاز فلزات خاک	[2]حد مجاز فلزات گیاه	
روی	mg/kg	۱۴۰/۱۲	۴۰۶/۶۰	۲۸۰۰	۳۰۰	۶۰	
نیکل	mg/kg	۱۷/۵۶	۴۵/۳۵	۴۲۰	۷۵	۱۰	

نتیجه گیری

این پژوهش نشان داد که تیمارهای مختلف لجن فاضلاب بر غلظت روی و نیکل در گیاه پیازچه اثرگذار است. نتایج به دست آمده بیانگر افزایش غلظت فلز روی و نیکل در دو بخش هوایی و ریشه این گیاه بود. بطوریکه بیشترین و کمترین مقدار این دو فلز به‌ترتیب مربوط به تیمارهای L4 و C بود. در گیاه مورد مطالعه فلز روی در دو تیمار L3 و L4 بیشتر از حد مجاز بود، ولی فلز نیکل در تمامی تیمارها از حد مجاز ارائه شده کمتر بود. بنابراین تیمارهایی از لجن فاضلاب که مقادیر کمتری از فلزات را دارا هستند، می‌توانند به عنوان کود کشاورزی مورد استفاده قرار بگیرند. این در حالی است که اگر بطور مکرر و در مقادیر بالا در خاک استفاده شوند، ممکن است خطرات زیست محیطی را به دنبال داشته باشد.

منابع

واثقی، س. شریعتمداری، ح. افیونی، م. مبلی، م. ۱۳۸۰. اثر لجن فاضلاب بر غلظت فلزات سنگین در گیاهان کاهو و اسفناج در خاک های با pHمتفاوت. مجله علوم و فنون باغبانی ایران، ۲ (۳): ۱۲۵ - ۱۴۲.

Barman, S.C., Sahu, R.K., Bhargava, S.K., Chaterjee, C. (2000). Distribution of heavy metals in wheat, mustard, and weed grown in field irrigated with industrial effluents. Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology, 64: 489–496.

Chapman, H.D.)1965(. Cation exchange capacity.In: C. A. Black C. A. (ed.), Methods of Soil Analysis. American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin. 891-901.

Chao, W,. Xin, H., Mao-Lin, C., YunHai, Wu.)2005(. Total concentrations and fractions of Cd, Cr, Pb, Cu, Ni and Zn in sewage sludge from municipal and industrial wastewater treatment plants. Journal of Hazardous Materials, 119: 245–249

Olsen, S.R. and Sommers, L.E., 1982. Phosphorus. In: Klute, A. (Ed.), Methods of Soil Analysis. Part1 chemical and biological properties. Soil Science Society of America, Madison, Wisconsin. 4013-430

Singh, R.P., and Agrawal, M. 2010. Variations in heavy metal accumulation, growth and yield of rice plants grown at different sewage sludge amendment rates. Ecotoxicology and Environmental Safety, 73: 632-641.