



تاثیر لجن فاضلاب بر عملکرد، اجزای عملکرد و جذب سرب توسط گیاه ذرت

کبری سعادت¹، مجتبی بارانی مطلق²، عظیم قاسم نژاد³، اسماعیل دردی پور⁴

1- دانشجوی کارشناسی ارشد شیمی و حاصلخیزی خاک دانشگاه علوم کشاورزی گرگان

2- استادیار گروه خاکشناسی دانشگاه علوم کشاورزی گرگان

3- استادیار گروه باغبانی دانشگاه علوم کشاورزی گرگان

4- استادیار گروه خاکشناسی دانشگاه علوم کشاورزی گرگان

آدرس پست الکترونیکی: www.ksaadat87@gmail.com

چکیده

مزایای استفاده از لجن فاضلاب بعنوان کود توسط بررسی‌های زیادی به اثبات رسیده است. از محدودیت‌های اصلی مصرف لجن وجود غلظت‌های بالایی از عناصر سنگین می‌باشد. بمنظور بررسی اثرات لجن فاضلاب بر عملکرد، اجزای عملکرد و جذب سرب توسط ذرت آزمایشی گلخانه‌ای بر پایه طرح کاملاً تصادفی با 4 تکرار و 4 تیمار (0، 15، 20 و 25% لجن فاضلاب) اجرا شد. نتایج نشان داد افزایش لجن فاضلاب باعث افزایش معنی‌دار عملکرد و اجزای عملکرد شد. و نیز موجب افزایش معنی‌دار سرب در تمامی تیمارها نسبت به شاهد گردید، که این افزایش در ریشه به مراتب بیشتر از اندام هوایی بود.

کلمات کلیدی: سرب، عملکرد، اجزای عملکرد، لجن فاضلاب.

مقدمه

کمبود مواد آلی در خاک‌های کشاورزی از یکسو و تولید انبوه مواد زائد و مشکلات زیست‌محیطی حاصل از آن‌ها از سوی دیگر، ایجاب می‌کند که این مواد به نحو مطلوب و آگاهانه به عنوان کود آلی مورد استفاده قرار بگیرند. (حجتی و همکاران، 1385) کاربرد لجن فاضلاب در کشاورزی علاوه بر کاهش هزینه‌های مربوط به دفع لجن فاضلاب می‌تواند بخش زیادی از نیتروژن و فسفر مورد نیاز بسیاری از گیاهان را نیز تامین نماید. ماده آلی لجن سبب بهبود ظرفیت نگهداری آب خاک و ساختمان خاک شده و همچنین افزایش عملکرد و بیوماس گیاهی را موجب می‌شود. (تامرابت و همکاران، 2009) همچنین با افزایش قابلیت دسترسی نیتروژن و فسفر، لجن فاضلاب ارزش بیولوژیکی محصولات زراعی را ارتقا می‌بخشد. (گوندک، 2010) افزودن لجن فاضلاب به خاک اثر مطلوبی بر ویژگی‌های فیزیکی خاک دارد، و این موضوع مخصوصاً در مورد افزایش آب قابل استفاده گیاه و نفوذپذیری خاک در مناطق مرکزی ایران که با کمبود آب رو به رو هستند، بسیار اهمیت دارد. (بهره مند و همکاران، 1381)

از محدودیت‌های اصلی استفاده از لجن در کشاورزی، غلظت بالای برخی از فلزات سنگین نظیر سرب در لجن می‌باشد. مصرف زیاد لجن موجب انباشته شدن این فلزات در خاک شده و همچنین آلودگی آب‌های زیرزمینی و زنجیره غذایی را به دنبال دارد. در نتیجه قبل از استفاده از لجن فاضلاب در سطح وسیعی از زمین‌های کشاورزی باید اثر آن را بر افزایش عناصر سنگین مورد توجه قرار داد. (واثقی و همکاران، 1382)



اگرچه مطالعات زیادی در زمینه تاثیر لجن بر عملکرد گیاهی و جذب فلزات سنگین توسط گیاهان بر روی لجن تصفیه خانه‌های متعددی صورت گرفته است، اما چنین مطالعه‌ای در سطح استان گلستان انجام نشده و مطالعات اندکی نیز در ارتباط با رفتار متفاوت ریشه و اندام هوایی در جذب سرب انجام گرفته است. لذا این تحقیق بمنظور اثرات لجن فاضلاب تصفیه‌خانه کردکوی استان گلستان بر عملکرد، اجزای عملکرد و جذب سرب در دو بخش ریشه و ساقه به انجام رسید.

مواد و روشها

این پژوهش با کاربرد سطوح مختلف لجن فاضلاب در خاک و کشت گیاه ذرت، رقم سینگل کراس 704 و در قالب طرح کاملاً تصادفی در گلخانه تحقیقاتی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان با 4 تکرار به انجام رسید. لجن مورد استفاده از تصفیه خانه آب و فاضلاب شهرستان کردکوی تهیه گردید. برخی از خصوصیات لجن در جدول 1 ارائه گردیده است. خاک مورد استفاده نیز از عمق 0 تا 30 سانتیمتری مزرعه تحقیقاتی دانشگاه تهیه گردید. برخی از مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک در جدول 2 ارائه گردیده است. در طول کشت از هیچ گونه کود شیمیایی، علف کش، سم و حشره کش استفاده نگردید و رطوبت خاک گلدان‌ها در محدوده FC حفظ شد. قبل از برداشت اقدام به اندازه‌گیری اجزای عملکرد ذرت شامل ارتفاع گیاه، پهنای آخرین برگ و تعداد برگ گردید. 90 روز پس از کشت، عملیات برداشت به منظور اندازه‌گیری وزن تر و خشک اندام هوایی و ریشه گیاه و تعیین غلظت سرب جذب شده توسط این دو قسمت صورت پذیرفت. و خاک گلدان‌ها برای انجام تعدادی از آنالیزها جمع آوری و در ظروف پلاستیکی نگهداری شد. جهت تعیین غلظت عنصر سرب در ذرت از روش هضم با HCl 2 مولار استفاده گردید. و غلظت سرب در عصاره‌های گیاه به وسیله دستگاه جذب اتمی تعیین گردید.

جدول 1- برخی از خصوصیات شیمیایی لجن مورد استفاده

سرب قابل استفاده با هدایت الکتریکی (DTPA ppm)	واکنش	ماده آلی (%)
55	6/58	30

جدول 2- برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مورد استفاده

ظرفیت تبادل کاتیونی (cmolc kg ⁻¹)	رس (%)	سیلت (%)	شن (%)	درصد رطوبت اشباع (SP)	ماده آلی (%)	واکنش	هدایت الکتریکی (dS/m)
21	40	46	4	48	2/5	7/4	1/085

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که لجن فاضلاب باعث افزایش معنی‌دار عملکرد گیاهی هم در بخش هوایی و هم در بخش ریشه گیاه ذرت گردید و در هر دو بخش بیشترین عملکرد در تیمار 25% لجن و کمترین عملکرد در تیمار 0% لجن (شاهد) بدست آمد. اطلاعات مربوط به معنی‌دار شدن عملکرد و اجزای عملکرد در جدول 3 آمده است.

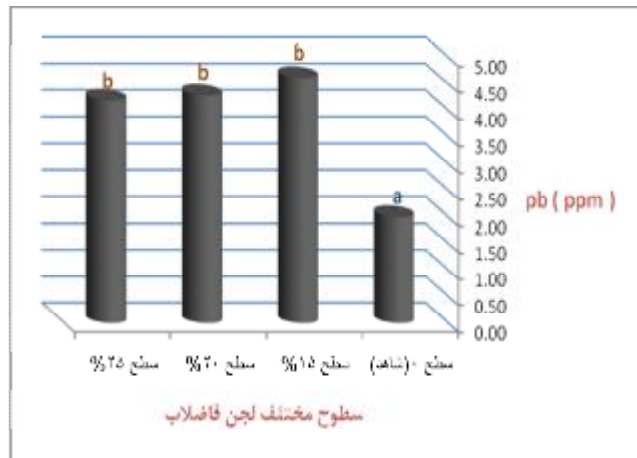


جدول 3- تجزیه واریانس اثر تیمار لجن فاضلاب روی عملکرد و اجزای عملکرد

میانگین مربعات						
منبع تغییرات	درجه آزادی	وزن اندام هوایی	وزن ریشه	تعداد برگ	ارتفاع گیاه	پهنای آخرین برگ
تیمار لجن	3	5/159*	4/571*	4/42*	5/326**	13/182**
خطا	12	299/318	35/656	0/224	205/316	0/201
ضریب تغییرات	15	40482/852	435/437	57/516	18335/373	26/038

**معنی دار در سطح 1% ، *معنی دار در سطح 5%

نتایج تجزیه واریانس جذب سرب در تیمارهای مختلف لجن فاضلاب نشان داد که لجن فاضلاب باعث افزایش جذب سرب هم در ریشه و هم در اندام هوایی گیاه ذرت می‌گردد. اگرچه بین سطوح مختلف لجن فاضلاب تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد، ولی بین سطوح لجن و تیمار شاهد اختلاف معنی‌داری بدست آمد. همچنین مقدار سرب جذب شده توسط ریشه بمراتب بیشتر از اندام هوایی گیاه ذرت بود. کپه و همکاران نیز (1981) بیان نمودند که بیشترین قسمت سرب توسط ریشه گیاه جذب می‌شود و فقط مقدار بسیار اندکی از آن به اندام هوایی انتقال می‌یابد. همچنین کاباتا پندیاس و همکاران (2001) بیان نمودند، اگرچه سرب در خاک خیلی محلول نیست، اما عمدتاً بوسیله تارهای کشنده جذب و به میزان قابل توجهی در دیواره‌های سلولی ریشه ذخیره می‌شود. کپه و زمی‌دال (1981) نیز بیان نمودند که فرایند اصلی مسئول برای تجمع سرب در ریشه ته نشینی سرب خصوصاً به صورت پیروفسفات سرب در طول دیواره‌های سلول می‌باشد. غلظت سرب در گیاهان همبستگی بالایی با غلظت سرب در خاک دارد، اگرچه این رابطه در بین اندام‌های مختلف گیاهی (ریشه، ساقه، دانه و...) متفاوت است. آن‌ها همچنین بیان نمودند که انتقال سرب از ریشه به قسمت‌های هوایی کاملاً محدود است و همان‌گونه که زمی‌دال اشاره نموده تنها 3% سرب موجود در ریشه به ساقه منتقل می‌شود. تجمع سرب در ریشه می‌تواند بعه عنوان یک نکته مثبت تلقی گردد زیرا این امر احتمالاً مانعی برای انتقال بیشتر آن به دانه و چرخه غذایی می‌باشد. کاربرد لجن فاضلاب برای کشت گیاهانی که از ریشه آن‌ها در تغذیه استفاده می‌گردد نظیر هویج توصیه نمی‌گردد. اطلاعات مربوط به جذب سرب توسط ریشه ذرت در تیمارهای مختلف در شکل 1 نمایش داده شده است. در مورد جذب سرب همچنین باید بیان نمود که فاکتورهای زیادی مانند pH، شرایط کاهشی خاک، قدرت یونی، حضور سایر نمک‌ها در محلول خاک و یون‌های رقیب قابلیت دسترسی فلزات سنگین را در خاک کنترل می‌کنند. (هودا، 2010).



شکل 1- مقایسه میانگین سرب جذب شده توسط ریشه ذرت در تیمار های لجن فاضلاب

نتایج همچنین نشان داد که افزایش لجن فاضلاب باعث افزایش معنی دار ماده آلی و EC خاک نسبت به تیمار شاهد گردیده، و کاهش معنی دار pH خاک می شود. که بیشترین افزایش میزان ماده آلی و EC نسبت به تیمار شاهد در تیمار 25% لجن مشاهده گردید. در مورد pH نیز بیشترین کاهش در تیمار 25% لجن مشاهده گردید. افیونی و همکاران (1381 و 1382) نیز نتایج مشابهی در این مورد گزارش نمودند.

با توجه به اثرات مفید لجن در افزایش عملکرد و مواد آلی خاک کاربرد آن با رعایت استانداردهای زیست محیطی می تواند ترویج یابد، ولی بدلیل وجود فلزات سنگین در آن مانند سرب بایستی راه های جلوگیری از ورود این فلزات از لجن به گیاه از جمله تثبیت شیمیایی درجا مانند کاربرد زئولیت، ترکیبات فسفره و غیره مورد بررسی و مطالعه قرار گیرد.

منابع

- 1- بهره مند م، افیونی م، حاج عباسی م ع و رضایی نژاد ی. 1381. اثر لجن فاضلاب بر برخی ویژگی های فیزیکی خاک. مجله علوم و تکنولوژی محیط زیست، جلد 12، صفحه های 13 تا 17.
- 2- حاجتی س، نوربخش ف و خاوازی ک، 1385. تاثیر لجن فاضلاب بر شاخص بیوماس میکروبی خاک، فعالیت های آنزیمی و عملکرد گیاه ذرت. مجله علوم آب و خاک، جلد 20، شماره 1، صفحه های 84 تا 93.
- 3- وائقی س، افیونی م، شریعتمداری ح و مبلی م، 1382. اثر لجن فاضلاب و pH خاک بر قابلیت جذب عناصر کم مصرف و فلزات سنگین. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، شماره 3، صفحه های 95 تا 105.
- 4- Gondek K, 2010. Assessment of the influence of sewage sludge fertilization on yield and content of nitrogen and sulphur in maize. *J. Elementol.* 15(1): 65-79.
- 5- Hooda RS, 2010. Fertilizer-Borne Trace Element contaminants in soils. Pp.145. Trace elements in soils. A John Wiley and Sons, Ltd., Publication.
- 6- Kabata-Pendias A, Pendias H. 2001. Trace element in soil & plant, Third Edition. Pp.618. CRC press Boca Raton Washington.
- 7- Keskin B, Bozkurt MA and Akdeniz H, 2010. The effects of sewage sludge and nitrogen fertilizer application on nutrient (*Bromus inermis leys*). *J. of Animol and Veterinary Advances.* 9(5): 896-902.
- 8- Koeppel, DE, Lead, understanding the minimal toxicity of lead in plants; in: Lepp, N.W. (ed.), Effect of Heavy Metal Pollution on Plants, Vol. 1; Applied Science, London, 1981, pp. 55-76.
- 9- Tamrabet L, Bouzerzour H, Makhlouf K and Makhlouf M, 2009. The effect of sewage sludge application on Durum Wheat. *Int. j. Agric. Bio.* 11: 741-745.