بیاری با پساب فاضلاب شهری برتجمع فلزات سنگین در خاک و انتقال آنها به سورگوم

ی جلالی[1*]، محمد گلوی[2]، احمد قنبری[2] ، سید محمود حسینی[3]
نشجوی سابق کارشناسی ارشد زراعت، ۲- استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات و ۳- دانشجوی سابق کارشناسی ارشد زدایی، دانشگاه زابل.

ه

ران آب به عنوان یکی از اصلی ترین معضلات در اغلب مناطق خشک و نیمه خشک دنیا از جمله اراضی وسیعی از ایـران رح است. استفاده از منابع آبی غیر متعارف از جمله پساب فاضلاب به عنوان راه حلی جهت رفع نیاز آبی بخش کشاورزی د توجه قرار گرفته است. عناصر سنگین از جمله مهم ترین آلاینده های محیط زیست به شمار می آیند که در چند دهـه ر استفاده روز افزون فاضلاب در تولید محصولات کشاورزی، معضل آلودگی ناشی از آنها را ایجاد کرده اسـت (۱). تجمـع صر سنگین در خاک ها و به ویژه در زمین‌های کشاورزی، امری تدریجی است. در تحقیق حاضـر خـاک و گیـاه سـورگوم ری شده با تیمارهای مختلف آبیاری با پساب مورد نمونه بردای قرار گرفتند و بعـضی از فلـزات سـنگین موجـود در آنهـا زه‌گیری شده تا بدین ترتیب بتوان بین جذب فلزات سنگین در خاک و گیاه مقایسه‌ای انجام داد.

د و روش ها:

آزمایش در سال زراعی۸۷-۸۶ در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ۴ تکرار در پژوهشکده کشاورزی دانشگاه زابل ا شد. تیمارهای آزمایش شامل: ۱- آبیاری با آب معمولی به عنوان شاهد (T_1) ۲- آبیاری با فاضـلاب در نیمـه دوم دوره ـ یعنی مرحله بعد از ظهور برگ پرچم (T_2) ۳- آبیاری با فاضلاب در نیمه اول دوره رشد یعنی تا مرحلـه قبـل از ظهـور ـ پرچم (T_3) ۴- آبیاری با فاضلاب و آب معمولی بصورت یک در میان (T_4) ۵- آبیاری کل دوره رشد با فاضلاب (T_5)، د. آماده سازی بستر کاشت در فروردین سال ۱۳۸۶ انجام شد. ابعاد پلاتها به طول ۳ متر و عـرض ۲/۵ متـر بـود. فاصـله هر پلات ۱ متر و فاصله بین بلوک ها ۲ متر بود. بذور سورگوم در ردیفهایی به فاصله ۲۰ سانتیمتر با فاصله روی ردیـف سانتیمتر و عمق ۵-۳ سانتیمتر در پانزدهم فروردین سال ۱۳۸۶ کشت گردیـد. برداشـت در پـانزدهم مـرداد مـاه سـال ۱۳ صورت گرفت. نمونه گیری خاک از عمق ۱۵ سانتیمتری هر کرت صورت گرفت. برای تعیین مقدار عناصر در خاک از ن عصاره‌گیری هضم نمونه در اسیدنیتریک و اسید کلریدریک غلیظ و حل در اسید کلریدریک استفاده شـد (۵). نمونـه- ی گیاه در مرحله شیری شدن دانه و از وسط هر کرت و با حذف اثرات حاشیه‌ای صورت گرفت. برای اندازه گیری غلظت ت سنگین در گیاه از روش هضم سوزاندن خشک[33] وترکیب با اسید فلوئوریدریک(HF) استفاده شد. در پایان داده های سله با استفاده از نرم افزار آماری SAS تجزیه واریانس شدند و مقایسه میانگین‌ها بـا اسـتفاده از آزمـون چنـد دامنـه‌ای ن انجام شد.

و بحث

نشان میدهد که غلظت روی، آهن، مولیبدن موجود در خاک تحت تأثیر تیمارهای مختلف آبیاری قرلار گرفتند. امـا مـس، تحت تأثیر تیمارها قرار نگرفته و از لحاظ آماری اختلافی نشان ندادند و همچنین غلظت مس و آهن تجمع یافتـه در گیـاه تأثیر تیمارهای آبیاری قرار گرفت.

[33] -Dry Ashing

ت روی موجود در خاک تحت تأثیر ها افزایش یافته و حداکثر میزان آن در های آبیاری با پساب به صورت یک در ۲/۸۵۵ نسبت به شاهد ۲/۴۷۱ مشاهده جانگ و همکاران نیز گزارش کردند که ن لجن و فاضلاب به خاک، روی قابل خاک‌ها را افزایش داده است و این نیز باید به دلیل افزایش مستقیم روی افزودن فاضلاب به خاک باشد. هم چنین، pH خاک در اثر تجزیه مواد آلی حاصل دن فاضلاب، و نیز تشکیل کلات‌های روی یله ترکیبات آلی اضافه شده، در افزایش روی محلول خاک مؤثر خواهد بود(۳).

جدول۱- مقایسه میانگین تیمار های آبیاری مربوط به میزان غلظت برخی عناصر در الف)خاک و ب)گیاه (mg/kg)

عناصر	شاهد	آبیاری با پساب فاضلاب			
		نیمه دوم رشد	نیمه اول رشد	بطور یکی در میان	کل دوره رشد
الف)خاک					
Zn	۲/۴۷۱c	۲/۶۰۷b	۲/۶۴۳b	۲/۸۵۵a	۲/۵۰۸c
Cu	۰/۶۲۲a	۰/۶۳۰a	۰/۶۳۳a	۰/۶۵۱a	۰/۶۷۷a
Fe	۰/۸۰b	۱/۱۱a	۱/۱۱a	۱/۱۲a	۱/۱۳a
Pb	۰/۹۴۶a	۰/۹۶۷a	۰/۹۷۲a	۰/۹۶۷a	۰/۹۷۷a
Mo	۰/۱۶۴a	۰/۱۹۶a	۰/۲۰۰a	۰/۲۰۱a	۰/۲۰۸a
ب)گیاه					
Zn	۰/۴۲۲a	۰/۴۳۰a	۰/۴۳۱a	۰/۴۳۳a	۰/۴۳۲a
Cu	۰/۰۴۰b	۰/۰۵۳a	۰/۰۵۴a	۰/۰۵۲a	۰/۰۵۱a
Fe	۰/۰۹۶b	۰/۱۲۳a	۰/۱۱۹a	۰/۱۱۱ab	۰/۱۲a
Pb	۰/۹۶a	۰/۹۹a	۱/۰a	۰/۹۹a	۱/۰a
Mo	۰/۲۴۲a	۰/۲۴۶a	۰/۲۵۱a	۰/۲۵۳a	۰/۲۵۷a

- حروف مشترک نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین تیمارها است.

، آهن موجود در خاک نیز تحت تأثیر های آبیاری افزایش یافت. حداکثر غلظت در تیمار آبیاری با پساب در کل دوره رشد (T_5) مشاهده شد. آبیاری با پساب منجر به افزایش غلظت آهن در این تیمار به ۱/۱۳ نسبت به شاهد (T_1) ۰/۸ شد. احتمالاً دلیل اصلی افزایش غلظت آهن قابل جذب در این خاک ها افزایش مواد آلی در اثر استفاده از پساب که تا حدی منجر به کاهش pH خاک می‌شود، می‌تواند باشد (۲).

، آهن موجود در گیاه تحت تأثیر تیمارهای مختلف قرار گرفت و افزایش معنی‌داری نسبت به شاهد داشت. غلظت سرب د در خاک و گیاه تحت تأثیر تیمارهای آبیاری قرار نگرفته بود. قلیایی بودن خاک می تواند تا حد زیادی از بروز سمیت آن یری کند (۵). غلظت مولیبدن موجود در خاک و گیاه تحت تأثیر تیمارهای آبیاری فرار نگرفت. احتمالاً غلظت پایین آن در و عوامل دیگر چون pH ، و مواد آلی موجب کاهش غلظت در خاک و میزان قابل جذب آن توسط گیاه شده است (۴). به لی استفاده از فاضلاب منجر به افزایش معنی‌دار روی، آهن و مولیبدن در خاک و همچنین مس و آهن در گیاه گردید. غلظت تمامی عناصر پایین تر از آستانه سمیت آنها در خاک و گیاه بود.

زن، ن.، خ. پاینده و ا. لندی. ۱۳۸۴. بررسی کیفیت پساب بر انباشت عناصر سنگین در دو گیاه سورگوم و شبدر. همایش خاک، محیط یست و توسعه پایدار(۱۳۸۵).

ی، س.، ح. شریعتمداری، م. افیونی و م. مبلی. ۱۳۸۰. اثر لجن فاضلاب و pH خاک بر قابلیت جذب عناصر کم مصرف و فلزات سنگین جله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی.۱۳۸۲. سال هفتم، شماره ۳.

3. Chang, A. C., H. Hyun and A. L. Page. 1997. Cadmium uptake for Swiss chard grown on compo sewage sludge treated field plots: plateau or time bomb. J Environ. Qual. 26:11-19.
4. Feizi, M. 2001. Effect of treated wastewater on accumulation of heavy metals in plant and In: Ragab Ragab, Geof Pearce, Ju-Changkim, Saeed Nairizi, and Atef Hamdy. (Eds). 2 52 nd ICID, International Workshop on Wastewater Reuse and Management. Seoul, Korea. 146.
5. Valdares, J. M. S., M. Gal, U. Mingelgrin and A. L. Page. 1983. Some heavy metals in soils tre with sewage sludge, their effects on yield, and their uptake by plants. J. Environ. Qual. 12(1):49