بررسی تجمع پاره‌ای عناصر کم مصرف در خاک و گیاه ذرت در آبیاری با پساب فاضلاب شهری با روش‌های آبیاری سطحی و تحت فشار

محمدعلی ابراهیمی‌زاده، علی‌مراد حسن‌لی، نجف‌علی‌کریمیان و مسعود مسعودی

به ترتیب دانشجوی کارشناسی‌ارشد، استادیار بخش مدیریت مناطق بیابانی، استاد بخش خاکشناسی و استادیار بخش مدیریت مناطق بیابانی دانشگاه شیراز.

alie17186@yahoo.com

مقدمه

شرط استفاده موفقیت آمیز از پساب‌ها در آبیاری در نظر گرفتن تأثیرات کیفی آن بر خاک، محصولات تولیدی، منابع آب و سلامت انسان‌هاست که با تصفیه اصولی و به کار گیری روش های مناسب آبیاری امکان پذیر است [8]. صابر (۱۹۸۶) در آزمایشی بر روی خاک های آبیاری شده با فاضلاب شهر قاهره نتیجه گرفت در یک دوره ۶۰ ساله هر یک از فلزات سنگین می‌توانند به اندازه چشمگیری در خاک انباشته شوند [7]. اورون و همکاران (۱۹۹۹) نشان دادند آبیاری پساب با روش قطره‌ای زیرسطحی در مقایسه با قطره‌ای سطحی، آلودگی لایه سطحی خاک را کاهش می‌دهد [6]. گیگلیوتی (۱۹۶۶) در یک مطالعه شش ساله بر گیاه ذرت اعلام کرد تجمع عناصر مس، روی، سرب و کروم، هنگام آبیاری با فاضلاب افزایش می‌یابد [2]. بول و همکاران (۱۹۸۶) نشان دادند در خاک‌های آبیاری شده با پساب پس از ۲۵ سال هیچ یک از فلزات سنگین به مرز زیان‌آوری نرسیدند و تنها عناصر نیکل، کادمیم، و روی به این مرز نزدیک شدند [1]. حسین و السعتی (۱۹۹۹) گزارش کردند استفاده از فاضلاب در دوره‌های بلند مدت برای آبیاری، تجمع فلزات سنگین در خاک و گیاه را در پی ندارد [3]. هدف از انجام این تحقیق بررسی تاثیر سه روش آبیاری: قطره‌ای زیرسطحی، قطره‌ای سطحی و جویچه‌ای با پساب فاضلاب شهری بر تجمع پاره‌ای عناصر کم مصرف در لایه‌های خاک و اندام مختلف گیاه ذرت می‌باشد.

مواد و روشها

این آزمایش در تصفیه‌خانه فاضلاب شهر مرودشت (عرض جغرافیایی ′۲۹°۴۷ و طول جغرافیایی ′۵۲°۴۳) در سال زراعی ۱۳۸۵ انجام شد. آزمایش در قالب طرح کرت یک بار خرد شده، با فاکتور فرعی کیفیت آب آبیاری (آب شهر و پساب) و فاکتور اصلی روش آبیاری (جویچه‌ای هیدروفولوم، قطره‌ای سطحی و قطره‌ای زیرسطحی) در چهار تکرار برای کشت ذرت برنامه‌ریزی شد. حجم آب در هر آبیاری با پایش رطوبت خاک و عمق ریشه، نسبت به رطوبت ظرفیت زراعی محاسبه و با کنتور حجمی اندازه‌گیری شد. به منظور بررسی میزان تجمع تعدادی از عناصر کم مصرف (آهن، روی، مس و منگنز) در اندام گیاهی، نمونه‌گیری از کلیه تیمارها در سه تکرار پس از برداشت محصول انجام شد و پس از آسیاب شدن به روش خشک سوزانی (در دمای ۵۵۰ درجه سانتی‌گراد) و حل نمودن خاکستر در اسید کلریدریک دو نرمال، غلظت آهن، روی، مس و منگنز بوسیله دستگاه جذب اتمی اندازه‌گیری شد [4]. جهت اندازه‌گیری این عناصر در خاک نیز در پایان فصل رشد، نمونه‌هایی از همه تیمارها در سه تکرار و چهار عمق ۲۰ سانتی‌متری (تا عمق ۸۰ سانتی‌متر) برداشت و پس از تهیه عصاره اشباع، توسط دستگاه جذب اتمی قرائت شد[5].

نتایج و بحث

منگنز: مقدار منگنز دانه گیاه در زوش آبیاری جویچه‌ای نسبت به روش‌های تحت فشار افزایش می‌یابد و به ۱۸۲ ppm می‌رسد، درحالیکه در ریشه نیز پساب میزان این عنصر را نسبت به آب معمولی افزایش داده و به ۱۰۶ ppm می‌رساند. در لایه سطحی‌خاک (عمق ۲۰-۰ سانتی‌متری) نیز میزان منگنز در اثر آبیاری با پساب به ۸/۹ ppm افزایش یافته است. اما در عمق ۴۰-۲۰ سانتی‌متری روش آبیاری قطره‌ای سطحی، موجب افزایش این عنصر در خاک تا ۶/۶ ppm ، نسبت به سایر روش‌های آبیاری شده است.

مس: میزان این عنصر در تمامی اندام گیاه (ریشه، دانه و برگ) در اثر آبیاری با پساب در مقایسه با آب معمولی افزایش یافته و به ترتیب به ۱۱/۳، ۳۴/۴ و ۱۶/۲ ppm می‌رسد. در حالیکه روش‌های آبیاری تاثیر معنی‌داری بر میزان این عنصر در خاک نشان نمی‌دهند. اما در لایه سطحی خاک، آب معمولی موجب تجمع معنی‌دار این عنصر در خاک تا میزان ۱/۸ ppm شده است.

روی: تجمع این عنصر در برگ گیاه در روش آبیاری جویچه‌ای بیشترین مقدار (۱۳/۷ ppm) و در روش قطره‌ای سطحی کمترین میزان (۱۰/۳ppm) را نشان می‌دهد. در لایه سطحی خاک آب معمولی موجب تجمع معنی‌دار این عنصر در خاک تا میزان ۰/۲۳ ppm شده است.

آهن: آهن موجود در دانه گیاه، در اثر آبیاری با پساب نسبت به آب معمولی افزایش یافته و به میران ۴۴۱ ppm رسیده است. در لایه سطحی خاک، آب معمولی همانند عناصر مس و روی موجب تجمع معنی‌دار این عنصر در خاک به میزان ۸/۸۸ ppm شده است. در حالیکه تجمع این سه عنصر در لایه‌های زیرین خاک تحت تاثیر کیفیت آب آبیاری قرار نگرفته است.

چنانچه مشاهده می‌شود اگر چه تجمع این عناصر در لایه‌های خاک از روند منظمی تبعیت نمی‌کند، اما بیشترین تغییرات در لایه سطحی خاک (عمق ۲۰-۰ سانتی‌متری) مشاده شد و در روش‌های آبیاری نیز غالباً تجمع عناصر در روش جویچه‌ای نسبت به روش‌های تحت فشار در بیشتر لایه‌های خاک افزایش نشان می‌دهد (اورون و همکاران، ۱۹۹۹). در اندام گیاهی نیز ضمن اینکه تجمع کلیه عناصر در مقایسه با خاک تا چندین برابر (گاهی بیش از ۱۰ برابر) افزایش نشان می‌دهد، میزان آهن موجود در ریشه نیز در مقایسه با دانه و برگ افزایش بسیار زیادی نشان می‌دهد. بنابراین توصیه می‌شود استفاده از پساب با مطالعه و بررسی تاثیر آن بر خاک و گیاه و رفتار فیزیولوژیکی گیاهان مختلف در تجمع این عناصر در اندام‌های گیاه صورت گیرد. این مطلب قبلاً توسط صابر (۱۹۸۶) و گیگلویی و همکاران (۱۹۹۶) نیز عنوان شده بود.

منابع

[1] Boll, R., H. Dernbach and R. Kayser. (1986). "Aspects of land disposal of wastewater as experienced in Germany. " Wat. Sci. Tech. Vol, (18) 383-390.

[2] Gigliotti, G., B. Daniela, and P. L. Giusquiani, (1966). "Trace metals uptake and distribution in crop plants grown on a 6- year urban waste compost amended soil". Adv. Agron, (35) 89-94.

[3] Hussain, G., and A. J. Al-Saati. (1999). "Wastewater quality and its reuse in agriculture in Saudi Arabia". Desalination, (123) 241-251.

[4] Kumar, D., A. Swarup, and V. Kumar. (1996). "Influence of levels and methods of N application on the yield and nutrition of rice in a sodic soil". J. Indian Soc. Soil Sci. Vol 44: 259-263.

[5] Olsen, S. R., C. V. Cole, F. S. Watanabe, and L. A. Dean. (1954). "Estimation of available phosphorus in soil by extraction with sodium bicarbonate". USDA. Circ. 939. U. S. Gover. Prin. Office, Washington, DC, U.S.A.

[6] Oron, G., C. Campos, L. Gillerman, and M. Salgot, (1999). "Wastewater treatment, renovation and reuse for agriculture irrigation in small communities". Agric. Wat. Manag., (38) 223-234.

[7] Saber , M. S. M. (1986). "Prolonged effect of land disposal of human waste on soil conditions.Wat.Sci.Teach. (18)371-374.

[8] Sheila, N and M. Ross. (1996). "Toxic Metals in Soil – Plants system". John Wily and Sons, inc. New York.