

تاثیر فاضلاب شهری بر میزان عناصر سنگین در خاک و گیاه برنج

مهدی قاجار سپانلو^۱، محمد علی بهمنیار^۱، مینا شهابی^۱ و محمد جواد بحرالعلومی^۲

۱- اعضاء هیات علمی گروه علوم خاک.

۲- کارشناس گروه علوم خاک، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی ساری.

mabahmaniar@yahoo.com

مقدمه

کاربرد فاضلاب شهری در آبیاری اراضی کشاورزی موجب افزایش عناصر سنگین در خاک و افزایش غلظت این عناصر در اندام های گیاهی می شود [یادا و همکاران ۲۰۰۲]. آبیاری اراضی با مخلوطی از فاضلاب شهری موجب افزایش میزان روی، سرب، مس، نیکل و کروم در اندام های هوایی گیاهان خواهد شد [شیرین فکر و همکاران ۱۳۸۰] و در مزارع گندم، یونجه، ذرت و خیار تمرکز عنصر روی، منگنز، مس و آهن در خاکها افزایش یافته و در اندام هوایی و دانه گندم غلظت روی و منگنز نیز افزایش یافت [فیضی ۱۳۸۰]. در کویت، استفاده از فاضلاب شهری در اراضی زراعی موجب افزایش و جذب کادمیوم در حد سمی برای انسان و حیوان گردید، اما برای گیاهان به حد سمیت نرسید [ال انزی و همکاران ۲۰۰۴]. هدف از بررسی حاضر تعیین تاثیر فاضلاب شهری در غلظت عناصر سنگین خاک، ریشه، اندام هوایی و دانه برنج می باشد.

مواد و روشها

به منظور تعیین تاثیر فاضلاب شهری در میزان عناصر سنگین خاک و تمرکز این عناصر در ریشه، اندام هوایی و دانه برنج دو فاضلاب شهری مربوط به شهر ساری (منطقه ۱) و قائم شهر (منطقه ۲) که پس از مخلوط شدن با آب رودخانه در فصل زراعی به مدت بیش از ۳۰ سال جهت آبیاری برنجزار استفاده می شدند انتخاب و در سال ۱۳۸۴ مورد بررسی قرار گرفتند. فاضلاب شهری قبل و بعد از مخلوط شدن نمونه برداری و میزان عناصر سنگین در آن تعیین گردید و ضمناً در زمان برداشت برنج، از ریشه، اندام هوایی و دانه برنج و خاک اراضی در دو عمق (۱۵-۰ و ۳۰-۱۵ سانتی متر) در اراضی تحت تاثیر فاضلاب و همچنین در اراضی شاهد (تحت تاثیر فاضلاب قرار نداشتند) نمونه برداری شد. سپس میزان کادمیوم، نیکل، کروم، سرب، روی، مس، و منگنز در آب آبیاری، خاک، ریشه، اندام هوایی و دانه برنج تعیین گردید.

نتایج و بحث

استفاده از فاضلاب شهری بصورت مخلوط با آب آبیاری موجب افزایش عناصر سنگین بویژه در فصول بهار و تابستان گردید. در خاکهای تحت آبیاری با آب متاثر از فاضلاب شهری، میزان کادمیوم، مس، سرب و کروم تقریباً به دو برابر افزایش یافت و مقادیر نیکل و روی نیز افزایش قابل توجهی داشتند (جدول ۱)

جدول ۱- میزان عناصر سنگین کل (میلی گرم در کیلو گرم) در خاکهای اراضی مورد مطالعه

عناصر	کادمیوم	سرب	نیکل	کروم	روی	مس	منگنز
شاهد (منطقه ۱)	۰/۵۳	۴۲/۵	۴۵/۴	۵۳/۶	۷۳/۹	۲۲/۳	۶۵۵
تحت تاثیر فاضلاب (منطقه ۱)	۱/۰۵	۶۵/۴	۷۹/۵	۸۶/۸	۹۲/۸	۳۸/۲	۷۶۸
شاهد (منطقه ۲)	۰/۵۱	۳۸/۹	۳۹/۱	۴۷/۷	۶۹/۶	۲۳/۵	۶۳۲
تحت تاثیر فاضلاب (منطقه ۲)	۰/۷۴	۵۴/۱	۷۵/۵	۹۸/۱	۸۹/۶	۴۴/۲	۸۲۳

افزایش غلظت عناصر سنگین در اراضی تحت تاثیر فاضلاب شهری توسط ملاحسینی [۱۳۸۰] نیز اندازه گیری شد. در بنگلادش، میزان نیکل و کادمیوم در خاکهای تحت تاثیر فاضلاب تا ۱۰ برابر افزایش یافت [کاشن و سینگ

۲۰۰۱]. همبستگی بین ظرفیت تبادل کاتیونی، pH و میزان عناصر سنگین در افق سطحی معنی دار شد اما با افزایش میزان آهک و مواد آلی غلظت سرب کل در خاک افزایش یافت (به ترتیب $r = ۰/۷۶۱$ * و $r = ۰/۷۷۵$ *) و سایر عناصر با آهک و مواد آلی همبستگی نشان ندادند. ضمناً به دلیل جذب کم عناصر سنگین توسط سیلیکاتهای لایه ای، مقدار عناصر سنگین به حد سمیت نرسیده است [هیگی و کیتریک ۱۹۸۴]. غلظت عناصر سنگین در ریشه تقریباً به دو برابر افزایش یافت در اندام هوایی و دانه برنج غلظت کادمیوم و سرب به ۳ برابر و سایر عناصر به ۲ برابر افزایش یافتند. میزان انتقال عناصر سنگین از ریشه به اندام هوایی برنج به ترتیب از کادمیوم، منگنز، سرب، روی، مس، کروم و نیکل کاهش یافت (کادمیوم حداکثر و نیکل حداقل). در دانه برنج شاخص انتقال از نیکل، سرب، کادمیوم، منگنز، کروم، مس و روی به ترتیب افزایش یافت (جدول ۲).

جدول ۲- شاخص انتقال عناصر سنگین از خاک به اندام هوایی و دانه برنج

کادمیوم	مس		روی		کروم		نیکل		سرب		منگنز			
	ش	ت	ش	ت	ش	ت	ش	ت	ش	ت	ش	ت		
۰/۷۵۴	۰/۸۵۳	۰/۱۲۴	۰/۴۳۰	۰/۳۴۲	۰/۵۴۹	۰/۱۱۰	۰/۲۶۷	۰/۱۱۰	۰/۱۸۸	۰/۵۹۶	۰/۲۶۲	۰/۴۱۷	۰/۶۶۸	I-ه
۰/۰۱۶	۰/۱۱۹	۰/۰۹۵	۰/۱۶۱	۰/۲۶۵	۰/۳۰۳	۰/۰۴۸	۰/۰۶۴	۰/۰۱۲	۰/۰۱۴	۰/۰۱۱	۰/۰۱۳	۰/۰۴۵	۰/۰۶۱	II-د
۰/۱۹۰	۰/۵۷۰	۰/۱۱۰	۰/۱۶۵	۰/۲۱۰	۰/۴۸۶	۰/۱۸۶	۰/۲۶۵	۰/۰۹۰	۰/۱۴۰	۰/۱۷۰	۰/۳۱۰	۰/۲۴۱	۰/۶۳۰	I-ه
۰/۰۱۹	۰/۱۴۰	۰/۱۰۴	۰/۲۶۸	۰/۲۴۵	۰/۳۸۱	۰/۰۳۳	۰/۰۴۳	۰/۰۱۳	۰/۰۱۶	۰/۰۱۳	۰/۰۱۹	۰/۰۳۴	۰/۰۶۷	II-د

I: منطقه یک II: منطقه دو ه: اندام هوایی د: دانه ت: تحت تاثیر فاضلاب ش: شاهد

منابع

- [1] شیرین فکر، ا.، م. کاووسی و محبوب خمایی، ع.، ۱۳۸۰. روند تغییرات غلظت فلزات سنگین در برنج با توجه به فاصله از منابع آلودگی. هفتمین کنگره علوم خاک ایران، ۷-۴ شهریور- شهر کرد.
- [2] فیضی، م.، ۱۳۸۰. تاثیر مصرف پساب فاضلاب بر روی خاک و گیاه در منطقه شمال اصفهان. هفتمین کنگره علوم خاک ایران، ۷-۴ شهریور- شهر کرد.
- [3] ملاحسینی، ح.، ۱۳۸۰. بررسی شدت آلودگی خاکها و گیاهان تحت آبیاری با فاضلاب به عناصر سنگین. هفتمین کنگره علوم خاک ایران، ۷-۴ شهریور- شهر کرد.
- [4] Al Enezi, G., M. F. Hamoda, and N. Fawzi, 2004. Heavy metals content of municipal wastewater and sludges in Kuwait. *Journal of Environmental Science and Health. A* 39: 2, 397-407.
- [5] Hickey, M. G. and J. A. Kittrick, 1984. Chemical partitioning of cadmium, copper, nickel and zinc in soils and sediments containing high levels of heavy metals. *Journal of Environmental Quality*. 13: 372-386.
- [6] Yadav, R. K. B., B. Goyal, R. K. Sharma, S. K. Dubey, and P. S. Minhas, 2002. Post-irrigation impact of domestic sewage effluent on composition of soils, crops and ground water. A case study. *Environment International*. 28: 481-486.