

تاثیر کاربرد پساب شهری تصفیه شده بر عملکرد چهار گیاه علوفه ای و تجمع عناصر سنگین در خاک

حسن فیضی^۱ و حمیدرضا ذبیحی^۲

email:hasanfeizi@yahoo.com

۱- گروه کشاورزی موسسه تحقیقات و فن آوری رضوی آستانقدس.

۲- عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی.

مقدمه

با توجه به کمبود آب در مناطق خشک و نیمه خشک ایران، در راستای اجرای تدابیری جهت توسعه و بهره برداری از منابع آبی جدید در بخش کشاورزی، استفاده از پساب شهری می تواند بعنوان منابع مطمئن مورد توجه قرار گیرد. هر چند استفاده از پسابها از سابقه نسبتاً طولانی برخوردار است اما امروزه کشاورزان بیش از هر زمان دیگر به پسابهای شهری بعنوان منبع آب آبیاری چشم دوخته اند. مهمترین علت این توجه کاهش روزافزون منابع آب و لزوم انتقال آب از فواصل طولانی می باشد. در ابتدا پسابها جهت حاصلخیز کردن خاک در تولیدات زراعی بهره برداری می شدند اما امروزه علاوه بر آن از پسابها جهت رفع کمبود آب آبیاری، افزایش بازدهی مصرف آب و جلوگیری و کاهش آلودگی منابع آبهای سطحی و زیرزمینی استفاده می شود.

تحقیقات دانش و همکاران (۱۳۷۰) نشان داد که استفاده از پساب تصفیه شده شهری هیچگونه اثر سوئی در ارتباط با جذب عناصر سنگین در چغندر قند و علوفه ای نداشت. عرفانی آگاه (۱۳۷۸) نیز گزارش کرد که عملکرد گیاهان گوجه فرنگی و کاهو در تیمارهای کاربرد پساب شهری تصفیه شده بیشتر از تیمار شاهد بود. نتایج تجزیه خاک نشان داد با کاربرد پساب PH خاک بمقدار جزئی کاهش و برعکس EC، SAR، درصد کربن، ازت کل، فسفر قابل جذب و عناصر سنگین افزایش یافت ولی از حد استاندارد فراتر نشت. آزمایشات ولامیس و همکاران (۱۹۸۵) و سامرز و همکاران (۱۹۸۰) نیز تجمع عناصر سنگین بر اثر کاربرد پساب شهری در آبیاری محصولات کشاورزی را ناچیز و زیر حد استاندارد نشان داد.

مواد و روشها

به منظور بررسی تاثیر کاربرد پسابهای شهری تصفیه شده بر عملکرد گیاهان علوفه ای و خصوصیات خاک آزمایشی در موسسه کشت و صنعت مزرعه نمونه آستان قدس رضوی (۱۵° ۳۶' شمالی و ۳۸° ۵۳' شرقی) واقع در کیلومتر ۱۷ جاده مشهد - سرخس در سال ۱۳۸۱ انجام گردید. آزمایش بصورت کرت‌های خرد شده با طرح پایه بلوکهای کامل تصادفی در چهار تکرار انجام شد. فاکتورهای آزمایشی شامل ۵ سطح نستیه‌های اختلاط آب معمولی (چاه) و آب حاصل از پساب شهری تصفیه شده بعنوان سطوح فاکتور اصلی در کرت‌های اصلی و چهار گیاه علوفه ای ذرت SC ۷۰۴، سورگم رقم اسپیدفید، ارزن علوفه ای نوتریفید و سودانگراس بعنوان سطوح فاکتور فرعی در کرت‌های فرعی قرار گرفتند. صفات مورد ارزیابی شامل عملکرد علوفه تر، درصد ماده خشک، عملکرد علوفه خشک، درصد پروتئین و فیبر گیاه و نیز مقدار عناصر سرب و کادمیم در خاک بود. داده های بدست آمده توسط نرم افزار Mstatc آنالیز آماری و مقایسه میانگین ها توسط آزمون دانکن انجام گردید.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد با افزایش درصد پساب عملکرد علوفه تر بطور معنی داری افزایش یافت. در بین گیاهان مورد مطالعه سورگم با عملکرد ۹۹ تن علوفه تر در هکتار بیشترین عملکرد علوفه را داشت و کمترین عملکرد علوفه تر مربوط به گیاه سودانگراس بود (جدول ۲). بر همکنش درصد پساب در رقم معنی دار بود. سورگم و ذرت در تیمار ۷۵٪ پساب نسبت به بقیه تیمارها بطور معنی داری بیشترین عملکرد را نشان دادند و با افزایش درصد پساب به ۱۰۰٪، عملکرد افزایش نیافت. اثر استفاده از پساب بر درصد ماده خشک از نظر آماری معنی دار نبود (جدول ۱) ولی گیاهان

مورد مطالعه در درصد ماده خشک با یکدیگر اختلاف داشتند بطوریکه ذرت با ۲۴/۹٪ بیشترین ماده خشک و ارزن کمترین ماده خشک را نشان دادند (جدول ۲). از حاصلضرب درصد ماده خشک در عملکرد علوفه تر، عملکرد علوفه خشک بدست می آید که با افزایش درصد پساب تا ۷۵٪ بطور معنی داری افزایش یافت (جدول ۱). این امر در اثر افزایش عملکرد علوفه تر می باشد. نتایج نشان داد که در بین گیاهان علوفه ای، ارزن نسبت به بقیه حساسیت بیشتری به تغییر شرایط خاک و غلظت عناصر غذایی دارد. با افزایش درصد پساب، درصد پروتئین روند افزایشی داشت که عمدتاً بدلیل وجود ازت فراوان در پساب می باشد. در بین گیاهان مورد مطالعه سودانگراس بیشترین درصد پروتئین و ذرت کمترین درصد پروتئین را دارا بود. همچنین ارزن دارای بیشترین درصد فیبر و ذرت دارای کمترین درصد فیبر بود. با افزایش درصد پساب میزان سرب در خاک روند افزایش را نشان داد بطوریکه طی آبیاریهای انجام شده در فصل رشد تجمع سرب در خاک در کرتهاى ۱۰۰٪ پساب بیشترین بود که البته این مقدار (۶/۹۵ ppm) زیر حد استاندارد می باشد. کادمیم خاک نیز با افزودن پساب به خاک تغییر زیادی نشان نداد (جدول ۳). البته باید توجه داشت که پسابهای شهری نسبت به پسابهای صنعتی دارای غلظت کمتری از عناصر سنگین می باشند.

جدول ۱- اثر درصد پساب شهری بر میانگین عملکرد تر، عملکرد خشک و درصد ماده خشک گیاهان

درصد پساب	عملکرد علوفه تر tonha^{-1}	ماده خشک %	عملکرد علوفه خشک tonha^{-1}
۰	c* ۴۵/۴۸	a ۲۰/۹۲	c ۹/۵۲
۲۵	b ۶۳/۹۸	a ۲۰/۵۴	b ۱۲/۸۷
۵۰	a ۷۴/۹۸	a ۱۹/۶۹	ab ۱۴/۶
۷۵	b ۸۱/۳۹	a ۲۰/۱۳	a ۱۵/۷
۱۰۰	a ۷۹/۱۹	a ۲۰/۰۶	a ۱۵/۲۱

* اعداد دارای حروف مشابه در هر ستون از لحاظ آماری (دانکن ۵٪) دارای اختلاف معنی دار نمی باشند.

جدول ۲- میانگین عملکرد علوفه تر، درصد ماده خشک و عملکرد علوفه خشک در بین گیاهان مورد مطالعه

نوع محصول	عملکرد علوفه تر tonha^{-1}	ماده خشک %	عملکرد علوفه خشک tonha^{-1}
ذرت	b* ۷۱/۸۱	a ۲۴/۸۸	a ۱۷/۵۳
سورگم	a ۹۸/۹۵	c ۱۷/۲۵	a ۱۶/۸۹
ارزن	c ۶۴/۹۶	c ۱۸/۲۴	b ۱۱/۱۵
سودانگراس	d ۴۰/۲۱	b ۲۰/۶۹	c ۸/۳۳

* اعداد دارای حروف مشابه در هر ستون از لحاظ آماری (دانکن ۵٪) دارای اختلاف معنی دار نمی باشند.

جدول ۳- میانگین غلظت دو عنصر سرب و کادمیم در خاک در مقادیر مختلف کاربرد پساب

عنصر	۰٪ پساب	۲۵٪ پساب	۵۰٪ پساب	۷۵٪ پساب	۱۰۰٪ پساب
سرب (ppm)	۵/۰۹	۶/۲۶	۵/۸۷	۵/۴۱	۶/۹۵
کادمیم (ppm)	۰/۱۰	۰/۱۲	۰/۱۰	۰/۱۲	۰/۱۱

منابع

- [۱] جبلی، س، ج، ۱۳۷۸. تجارب جهانی بکارگیری پسابها در آبیاری. مجموعه مقالات همایش جنبه های زیست محیطی استفاده از پسابها در آبیاری، کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران. نشریه شماره ۲۸
- [۲] دانش، ش. ۱۳۷۰. اثر فاضلابهای تصفیه شده خانگی بر عملکرد و کیفیت محصول چغندر قند و چغندر علوفه ای. گزارش نهایی طرح پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد- شماره ۶۸
- [۳] عرفانی آگاه، ع. ۱۳۷۸. بررسی کارایی فاضلابهای تصفیه شده خانگی. مجموعه مقالات همایش جنبه های زیست محیطی استفاده از پسابها در آبیاری، کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران. نشریه شماره ۲۸.
- [4] Asano, T. and G.S. Pettygrove. 1987. Using reclaimed municipal wastewater for irrigation. California Agric. Vol.41
- [5] Halliwell, D.J., K.M. Barlow, and D.M. Nash. 2001. A review of the effects of wastewater sodium on soil physical properties and their implications for irrigation systems. Aust. J. Soil Res. 39:1259-1267
- [6] Saber, M.S. M. 1986. Prolonged effect of land disposal of human waste on soil conditions. Wat. Sci. Tech. 18:371-374
- [7] Vlamis, J. D., E. Williams, J.E. Corey, A. L. Page and T.J. Ganja. 1985. Zinc and cadmium uptake by barely in field plots fertilized seven years with urban and suburban sludge. Soil Sci. 139: 81-87