

محور مقاله: کیفیت خاک و مدیریت پایدار خاک
بررسی اثرات پساب فاضلاب شهری بر برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک

مصلح‌الدین رضایی^۱ و مجتبی فتحی^{۱*}

^۱ بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان

چکیده:

با توجه به نوع ترکیبات شیمیایی و خواص فیزیکی پساب‌ها، پایش فیزیکی و شیمیایی اراضی که با این گونه منابع آبیاری می‌شوند لازم است. انبارش و ترابری ترکیبات شیمیایی موجود در پساب‌ها در خاک و اثرات آن بر خواص فیزیکی و شیمیایی آن در دراز مدت می‌تواند از حد مجاز به حد محدودکننده افزایش یابد. در این مطالعه، در مزارع گندم که بطور جداگانه با پساب و با آب چاه آبیاری می‌شدند نمونه خاک تهیه و جرم مخصوص ظاهری و ضریب آبگذری، درصد مواد آلی، شوری، درصد سدیم قابل تبادل، و ظرفیت رطوبت مزرعه و نقطه پژمردگی دائم اندازه‌گیری شد. نتایج نشان می‌دهد که میزان شوری، غلظت کلر و SAR آب چاه مورئ ررسی بیشتر از پساب فاضلاب شهری است. از طرف دیگر میزان عناصر غذایی مورد نیاز گیاه در پساب بیشتر از آب چاه‌های منطقه می‌باشد. نتایج نشان می‌دهد آبیاری با پساب فاضلاب باعث افزایش مواد آلی، بهبود شرایط فیزیکی و حاصلخیزی خاک شده است.

کلمات کلیدی: کیفیت خاک، پساب شهری، ویژگی‌های خاک

مقدمه:

با توجه به نوع ترکیبات شیمیایی و خواص فیزیکی پساب‌ها، پایش فیزیکی و شیمیایی اراضی که با این گونه منابع آبیاری می‌شوند؛ و بررسی اثرات آن بر محیط زیست و سلامت محصولات تولیدی لازم است. انبارش و ترابری ترکیبات شیمیایی موجود در پساب‌ها در خاک و اثرات آن بر خواص فیزیکی و شیمیایی آن در دراز مدت می‌تواند از حد مجاز به حد محدودکننده افزایش یابد (Brian و همکاران، ۱۹۹۹). استفاده از پساب مستلزم سه تغییر اساسی در مقایسه با آب‌های رایج است: ۱- انتخاب گیاهان مناسب ۲- بهبود مدیریت زراعی ۳- حفظ خواص فیزیکی خاک در جهت اطمینان از کشت‌پذیری و نفوذ آب در خاک برای تامین نیاز آبی گیاه و اعمال برخه آبشویی (Oster و همکاران، ۱۹۹۴). در استرالیا پس از ۲۸ سال استفاده از پساب که دارای ۱/۷ برابر شوری و ۲ برابر نسبت جذب سدیم (SAR) نسبت به آبهای رایج در منطقه بود، شوری و غلظت بر (B) در پساب موجب کاهش عملکرد نشد. لیکن تغییرات SAR امکان محدودیت زهکشی و در نتیجه افزایش شوری را بدنبال داشت (Stevens و همکاران، ۲۰۰۴). کاربرد فاضلاب با افزایش ماده آلی، موجب بهبود پایداری خاکدانه‌ها، کاهش چگالی ظاهری، و بهبود سایر ویژگی‌های فیزیکی-خاک مانند هدایت هیدرولیکی-اشباع، درصد تخلخل و رطوبت- اشباع می‌گردد. استفاده از پساب در مناطق خشک به علت افزایش مواد آلی اثرات مطلوبی بر خصوصیات فیزیکی خاک دارد. در ایران-اصفهان پس از دو سال، اثر پساب و لجن بر جرم مخصوص ظاهری، ضریب آبگذری اشباع، سرعت نفوذ نهایی آب در خاک و رطوبت خاک در حالت ظرفیت مزرعه و نقطه پژمردگی دائم در سطح ۱ درصد معنی‌دار شد. مصرف پساب و لجن نسبت به شاهد (آب رودخانه) جرم مخصوص ظاهری را کاهش و پارامترها دیگر را افزایش داد. میزان تغییرات در اثر لجن بیشتر از پساب بود (افیونی، ۱۳۸۱). می‌توان گفت با توجه به میزان کم نزولات جوی منطقه در طول سال (کمتر از ۱۲۰ میلی‌متر) سرنوشت کیفیت خاک در گرو کیفیت آب آبیاری و میزان آب شویی املاح از منطقه رشد ریشه است.

مواد و روش‌ها:

این آزمایش، در مزارع گندم که بطور جداگانه با پساب و با آب چاه آبیاری می‌شدند؛ در یک خاک silty clay انجام گردید. از اعماق ۲۰-۰، ۴۰-۲۰ و ۶۰-۴۰ سانتیمتری نمونه خاک تهیه گردید. نمونه برداری شامل تهیه نمونه دست نخورده جهت اندازه‌گیری جرم مخصوص ظاهری خاک و ضریب آبگذری با استفاده از حلقه‌های فلزی بود. همچنین درصد مواد آلی، شوری و درصد سدیم قابل تبادل، و ظرفیت مزرعه و نقطه پژمردگی دائم

نمونه‌های دست خورده به روش مورد تایید موسسه تحقیقات خاک و آب تعیین گردید (اسپارکز و همکاران، ۱۹۹۶). پساب و منابع آب سفره‌های زیرزمینی (چاه‌های آب) نمونه برداری و مورد تجزیه قرار گرفت. آنالیز داده‌ها ه کمک نرم افزار Excell و Spss انجام شد.

نتایج و بحث:

نتایج تجزیه پساب و آب چاه در جدول ۱ نشان می‌دهد که میزان شوری، غلظت کلر و SAR آب چاه بیشتر از پساب فاضلاب شهری است. از طرف دیگر میزان عناصر غذایی مورد نیاز گیاه در پساب بیشتر از آب چاه‌های منطقه می‌باشد. فساد و تجزیه ریشه بنوبه خود باعث افزایش مواد آلی در خاک گردیده و در نتیجه کیفیت خاک را بهبود یافته است.

جدول ۱ - برخی خصوصیات شیمیایی پساب خروجی فاضلاب شهری و آب چاه‌های مورد استفاده برای آبیاری مزارع گندم

TDS	NH ₄ -N	No ₃ -N	SAR	Na ⁺	Mg ²⁺ +Ca ²⁺	Cl ⁻	شوری	pH	منابع
mg/l				-- me/l --			(dS/m)		
۵۳۲	---	۲/۹	۲/۳	۶/۳	۵/۷	۴/۲	۱/۱	۷/۱۰	فاضلاب
۵۹۲۸	۰/۸۳	۱/۷	۵	۴۶/۶	۴۰/۷	۶۶/۷	۳/۷	۷/۰۵	چاه

ضریب آب‌گذری در خاکهای آبیاری شده با پساب نسبت به آب چاه افزایش شدیدی دارد (جدول ۲). این امر در اثر بهبود وضعیت فیزیکی خاک بعلت افزایش مواد آلی و کاهش SAR خاک می‌باشد.

جدول ۲- اثر منبع آب آبیاری و عمق نمونه برداری بر میزان شوری، SAR، وزن مخصوص ظاهری، مواد آلی میزان رطوبت خاک در ظرفیت مزرعه (FC) و نقطه پژمردگی دائم (PWP) و ضریب آبگذری.

منابع آب آبیاری						عمق (cm)
						۴۰-۶۰
						۲۰-۴۰
						۰-۲۰
SAR			EC (dS/m)			
۲/۷۲	۳/۷۸	۴/۱۲	۲/۲	۲/۳	۲/۱	پساب
۹/۲۵	۸/۰۵	۷/۵۸	۸/۵	۹/۳	۷/۵	چاه
مواد آلی (%)			BD (gr/cm ³)			
۰/۶	۱/۱	۱/۴	۱/۴۳	۱/۱۹	۱/۱۷	پساب
۰/۵	۰/۸	۰/۹	۱/۵۱	۱/۳۱	۱/۳۲	چاه
PWP%			FC%			
۱۹/۷	۲۱/۹	۲۱/۲	۲۹/۵	۳۱/۹	۳۲/۱	پساب
۱۸/۸	۱۸/۸	۱۷/۶	۳۰/۱	۲۹/۷	۳۰/۷	چاه
						ضریب آبگذری (mm/hr)
						۲۵/۵
						۳۲/۵
						۱۲/۰
						۰/۶
						۱/۵
						۵/۰

نتیجه گیری:

ادر کل می توان گفت افزایش مواد غذایی مورد نیاز گیاه در پساب و غلظت کمتر عناصر زیان بار (کلر و سدیم) برای رشد گیاهان در پساب فاضلاب نسبت به آب چاه های مورد استفاده در منطقه بر کیفیت خاک از دو جهت تاثیر گذاشته است ۱- شرایط فیزیکی خاک را برای رشد گیاهان بهبود بخشیده است ۲- بهبود شرایط فیزیکی خاک و تعدیه گیاه از مواد غذایی در پساب باعث افزایش تراکم و رشد ریشه گیاه در خاک شده است.

منابع:

- افیونی، مجید. ۱۳۸۱. استفاده از پساب خروجی و لجن تولیدی تصفیه خانه کارخانه پلی اکریل ایران. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی. دانشگاه صنعتی اصفهان.
- امیری نژاد، ا و شهباززاده، ر. ۱۳۹۷. تاثیر کاربرد فاضلاب خام شهری بر کیفیت فیزیکی خاک و عملکرد بیولوژیکی گندم (مطالعه موردی: منطقه هرسین). تحقیقات آب و خاک ایران، دوره ۹۴، شماره ۱، ص ۸۳-۹۰.
- Brian J, B.J. Myers, and R. Falkiner 1999. Australian guidelines for sustainable effluent-irrigated plantations www.ffp.csiro.au/pff/effluent_guideline/guideline.htm.
- Sparks, D.L., Page, A., Helmke, P., Loeppert, R., Soltanpour, P., Tabatabai, M., Johnston, C. and Sumner, M. 1996. Methods of soil analysis. Part 3-Chemical methods, Soil Science Society of America Inc.
- Stevens, D. P., M. J. McLaughlin and M. K. Smart. 2004. Effects of long-term irrigation with reclaimed water on soils of the Northern Adelaide Plains, South Australia. Australian Journal of Soil Research 41(5) 933 - 948
- Oster J.D. 1994. Irrigation with poor quality water. Agricultural Water Management 25 p: 217-297.



16th Iranian Soil Science Congress

University of Zanjan, Iran, August 27-29, 2019



Topic for submission: Soil Quality and Sustainable Soil Management

Effect of municipal wastewater on soil physical and chemical properties

Mosleh_Edin Rezaei and Mojtaba Fathi ^{*1}

Soil and water research department, Isfahan agricultural and natural resources research and education center, AREEO, ^{1and2}
Isfahan, Iran

Soil physical and chemical properties and wastewater effects on the environment and crops monitoring is necessary in wastewater irrigated land. This study was conducted in 2 adjacent fields irrigated with wastewater and underground water, soil samples were collected and bulk density and infiltration, organic matter percentage, salinity, exchangeable sodium percentage, field capacity, permanent wilting point were measured. The results show that irrigation with wastewater increases organic matter improves soil physical condition, soil fertility, root density and improves soil quality.

Keywords: Soil quality, municipal wastewater, Physical properties

* Corresponding author, Email: mjtb.fathi@gmail.com

