

## تغییر برخی خصوصیات شیمیایی خاک آبیاری شده با پساب تصفیه شده شهرکرد مریم مرادمند<sup>۱</sup> و حبیب اله بیگی هرچگانی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی، <sup>۲</sup> استادیار گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد

### مقدمه

امروزه استفاده از پساب برای آبیاری در بسیاری از کشورها به خصوص در نواحی گرم و نیمه خشک متداول و رو به افزایش است. کاربرد پساب تصفیه شده جهت آبیاری علاوه بر تأمین آب می‌تواند منبع غذایی خوبی برای گیاهان و تقویت خاک گردد. محققین دریافتند که آبیاری با پساب نیتروژن، فسفر و پتاسیم خاک را افزایش می‌دهد [۶]. محققین همچنین دریافتند که pH خاک در آبیاری با پساب به سبب اکسایش ترکیبات آلی و تبدیل آمونیوم به نیترات کاهش می‌یابد [۵]. آبیاری با پساب به علت EC و TDS زیاد آن شوری و EC خاک را افزایش می‌دهد [۶]. در مدیریت آبیاری با پساب باید به محتوی عناصر غذایی پساب، به ویژه عناصر غذایی مورد نیاز گیاه، محتوی عناصر غذایی خاک و خصوصیات شیمیایی خاک توجه کرد. این اولین پژوهش در زمینه‌ی کاربرد پساب شهرکرد بر خصوصیات خاک تحت کشت یک سبزی است.

### مواد و روشها

آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۵ تیمار شامل آب چاه (T0)، آب چاه ۲۵٪+ پساب تصفیه شده شهرکرد (T25)، آب چاه ۵۰٪+ پساب تصفیه شده شهرکرد (T50)، آب چاه ۷۵٪+ پساب تصفیه شده شهرکرد (T75) و پساب تصفیه شده شهرکرد (T100) در ۴ تکرار در گلخانه دانشگاه شهرکرد به صورت آزمایش گلدانی انجام شد. در هر گلدان ۳ نشا از گیاه فلفل سبز قلمی (*Capsicum annum Var robustin*) کشت گردید. در پایان دوره‌ی رشد فلفل سبز نمونه خاک‌های تیمار شده هوا خشک سپس کوبیده و از الک ۲ میلی‌متری گذرانده شدند. هدایت الکتریکی خاک به وسیله دستگاه هدایت سنج، pH خاک با استفاده از pH متر، پتاسیم قابل جذب گیاه با عصاره گیر استات آمونیوم، نیتروژن کل خاک به روش کج‌لدال و فسفر قابل جذب گیاه در خاک به روش اولسن اندازه گیری شدند. مقایسه میانگین‌ها با آزمون LSD و با استفاده از نرم‌افزار STATISTICA 6.0 انجام شد.

### نتایج و بحث

جدول ۱- ترکیب شیمیایی آب چاه و پساب.

معیارهای اندازه‌گیری شده	واکنش (pH)	هدایت الکتریکی	فسفات	نیترات	پتاسیم
واحد	—	dS/m	mg/L	mg/L	mg/L
آب چاه	۷/۸۵	۰/۳۸	۰/۰۷	۹	۰/۵۸
پساب	۷/۷۸	۱/۱۵	۲۵/۹	۱۸/۱	۱۴

ترکیب شیمیایی آب چاه و پساب در طول فصل رشد تعیین شد (جدول ۱). pH خاک با افزایش درصد پساب در آب آبیاری کاهش یافت ( $p < 0/05$ ) (جدول ۲). این کاهش از نظر اندازه خیلی زیاد نیست ولی اگر کاربرد متوالی پساب ادامه یابد در آن صورت ممکن است اهمیت داشته باشد. سنجانی نیز (۱۳۸۰) کاهش pH در خاک‌های آبیاری شده با پساب شهری تصفیه شده را گزارش نموده است [۳]. ممکن است کمتر بودن پهاش پساب نسبت به آب چاه (جدول ۱) و خاک

اولیه (جدول ۲) علت کاهش مختصر در پهاش خاک باشد. به علاوه اکسایش ترکیبات آلی در پساب و دی اکسید کربن آزاد در پساب نیز می‌توانند سبب کاهش خفیف در پهاش خاک شوند [۷].

جدول ۲- مقایسه میانگین‌های برخی خصوصیات خاک پس از آبیاری با درصدهای مختلف پساب

ویژگی خاک	واحد	مقادیر قبل از آبیاری					درصد پساب در آب آبیاری				
		۱۰۰	۷۵	۵۰	۲۵	۰	۱۰۰	۷۵	۵۰	۲۵	۰
واکنش (pH)		۸/۰۰	۸/۰۰ <sup>a</sup>	۷/۹۹ <sup>a</sup>	۷/۹۸ <sup>b</sup>	۷/۹۵ <sup>bc</sup>	۷/۹۳ <sup>c</sup>				
هدایت الکتریکی	dS/m	۳/۵	۱/۲۷ <sup>a</sup>	۱/۲۹ <sup>a</sup>	۱/۴۷ <sup>b</sup>	۱/۸۲ <sup>c</sup>	۲/۹۶ <sup>d</sup>				
پتاسیم	mg/kg	۴۰۵	۳۹۲/۲۵ <sup>a</sup>	۳۹۴/۷۷ <sup>b</sup>	۳۹۶/۷۳ <sup>c</sup>	۳۹۹/۴۵ <sup>d</sup>	۴۰۳/۰۳ <sup>e</sup>				
فسفر	mg/kg	۳۱	۲۹/۲۴ <sup>a</sup>	۲۹/۶۷ <sup>b</sup>	۳۰/۰۴ <sup>c</sup>	۳۰/۴۱ <sup>d</sup>	۳۰/۷۹ <sup>e</sup>				
نیترژن	درصد	۰/۲۷۰	۰/۱۹۸ <sup>a</sup>	۰/۲۲۶ <sup>b</sup>	۰/۲۳۲ <sup>c</sup>	۰/۲۴۶ <sup>d</sup>	۰/۲۵۶ <sup>e</sup>				

در هر ردیف اعدادی که دارای حروف یکسان هستند در سطح ۹۵ درصد با آزمون LSD فاقد تفاوت معنی دار هستند.

هدایت الکتریکی خاک با افزایش درصد پساب در آب آبیاری افزایش یافت (جدول ۲). هرچند حتی در تیمار T100 هم EC از خاک اولیه کمتر بود. در تیمارهای با درصد پساب در آب آبیاری ۵۰٪ و بیشتر تفاوت EC با شاهد معنی داری بود (p<۰/۰۵). افزایش در هدایت الکتریکی به دلیل EC بیشتر پساب نسبت به آب چاه (جدول ۱) می‌باشد. علی محمدی (۱۳۸۵) نیز به نتیجه‌ی مشابهی رسید [۱].

غلظت پتاسیم و فسفر قابل جذب خاک با افزایش درصد پساب در آب آبیاری به صورت خطی و غلظت نیترژن کل خاک به صورت نمایی افزایش یافتند (p<۰/۰۵). در خاک‌های رسی بالا بودن پتاسیم می‌تواند به دلیل گنجایش تبادل کاتیونی بالا و به دنبال آن جذب، نگهداری و تثبیت آن در کانی‌های رسی خاک باشد [۴]. بنابراین دلیل احتمالی افزایش پتاسیم قابل جذب خاک در این تحقیق بافت لوم رسی خاک و آبیاری با پساب حاوی پتاسیم بیشتر نسبت به آب چاه است. همچنین می‌توان افزایش فسفر قابل جذب و نیترژن کل خاک را به ترتیب به علت غلظت بیشتر فسفات و نترات پساب نسبت به آب چاه دانست. این نتایج با گزارش‌های سایر محققین مطابقت دارد [۲ و ۵]. بر اساس نتایج به دست آمده می‌توان گفت که پساب تصفیه شده شهری شهرکرد در کوتاه مدت تأثیر نامطلوبی بر خصوصیات شیمیایی خاک نداشته بلکه عناصر غذایی پر مصرف مورد نیاز گیاه را افزایش داده است.

## منابع

- [۱] سالار دینی، ع. ۱۳۶۷. اصول تغذیه گیاه. مرکز نشر دانشگاهی، جلد ۱ و ۲.
- [۲] سمیرمی، ج. ا. قنبری، ج. عابدی کوپایی و ح. فناپی. ۱۳۸۵. ارزیابی آلودگی خاک‌های آبیاری شده با پساب فاضلاب تصفیه شده شهری در منطقه زابل. مجموعه مقالات همایش خاک، محیط زیست و توسعه پایدار. صفحات ۶۵-۶۶.
- [۳] سنجانی، ع. ا. و ش. حاج رسولیها. ۱۳۸۰. پیامد آبیاری با پساب پالایشگاه فاضلاب شمال اصفهان بر برخی از ویژگی‌های شیمیایی خاک‌های ناحیه برخوار. مجله‌ی علوم کشاورزی ایران، جلد ۳۲، شماره ۱، صفحات ۷۹-۸۸.
- [۴] علی محمدی، ر. ۱۳۸۵. استفاده مجدد از خروجی تصفیه خانه فاضلاب (پساب) در آبیاری اراضی و بررسی تغییرات حاصله در خاک و گیاه، گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، وزارت جهاد کشاورزی، سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی. شماره ۷۹۶. ۵۵ صفحه.

- [5] Mohammad, M. J and N. Mazahreh. 2003. Changes in soil fertility parameters in response to irrigation of forage crops with secondary treated wastewater. *Comm. sSoil Sci. Plant Anal.*, 34(9):1281-1294.
- [6] Munir, J. M. Rusan, S. Hinnawi and L. Rousan. 2007. Long term effect of wastewater irrigation of forage crops on soil and plant quality parameters. *J. Desalination*, 215: 143-152.
- [7] Shahalam, A. B. M. Abuzahra and A. Jaradat. 1998. Wastewater irrigation effect on soil, crop and environment: A pilot scale study at Irbid, Jordan. *Water, Air, and Soil Pollution*, 106:425–445.