

بررسی اثرات طولانی مدت پساب تصفیه شده شهری بر روی خصوصیات شیمیایی خاک

سعید مسعودی آشتیانی^{۱*}، مسعود پارسی نژاد^۲، فریبرز عباسی^۳

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد آبیاری و زهکشی دانشگاه تهران، ^۲ استادیار گروه آبیاری و آبادانی دانشگاه تهران، ^۳ عضو هیات علمی (استادیار) موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی

مقدمه

یکی از مهمترین عناصر بقاء محیط زنده در این دنیا آب است. این عنصر به طور یکسان در تمام کره زمین توزیع نشده است. فائو در سال ۲۰۰۵ اعلام کرد که کشورهای ایران، بنگلادش، ژاپن، عراق، پاکستان، ازبکستان و مصر دارای بیش از ۵۰ درصد زمینهای زراعی آبی هستند. بیش از ۵۸ درصد از وسعت کشور در اقلیم بسیار خشک و خشک قرار دارد. لذا، بحث کم آبی و در نهایت بحران آب باید به عنوان یک واقعیت عینی تلقی گردد. پیش بینی می شود حجم کل پساب شهری و صنعتی تولیدی در ایران در سال ۱۳۹۰ به ۷ میلیارد متر مکعب در سال برسد. لذا، می توان مصرف فاضلاب را برای حل بحران آب در کشور مد نظر قرار داد. این مطالعه برای روشن شدن پیامدهای استفاده از فاضلاب تصفیه شده شهری بر روی خاک است و پیش بینی اثرات مفید و مضر که در خاک و محیط زیست حاصل می شود.

مواد و روشها

مطالعه فوق مربوط به بررسی آبیاری فضای سبز تصفیه خانه فاضلاب شهرک اکباتان است. تصفیه خانه شهرک اکباتان واقع در استان تهران، غرب شهر تهران که تصفیه فاضلاب خام شهرک اکباتان را برعهده دارد. مساحت تقریبی فضای سبز تصفیه خانه ۳/۸ هکتار است که تقریباً ۹۰ درصد فضای سبز، پوشش درختان کاج، افاقیا و اکالیپتوس است. در کنار حصار تصفیه خانه که محوطه تاسیسات را از فضای سبز جدا می کند فضای مسطحی به عرض ۳ متر وجود دارد که سیفی جات کاشته می شود. تمام فضای سبز به جز محوطه کنارحصار با آب پساب تصفیه شده شهری به صورت سطحی آبیاری می شود ولی محوطه کنار حصار به دو قسمت آبیاری با پساب تصفیه شده و آب شرب تقسیم می شود، قسمت مربوط به آب شرب تقریباً حدود یک پنجم مساحت محوطه کنار حصار است، مدت آبیاری حدود ۵ سال بوده است و هم اکنون ادامه دارد. ابتدا ۱۰۰ متر مربع از قسمت آبیاری شده با پساب تصفیه شده را به طوری که نزدیک قسمت آبیاری شده با آب شرب باشد انتخاب گردید. ۴۰۰ متر مربع قسمت آبیاری شده با آب شرب است. از هر قسمت سه نقطه به تصادف انتخاب شد. نقاط ۱ و ۲ و ۳ مربوط به قسمت آبیاری با پساب تصفیه شده و نقاط ۴ و ۵ و ۶ مربوط به قسمت آبیاری با آب شرب است. آزمایش در قالب بلوک کاملاً تصادفی با سه تکرار تعریف شد. نمونه گیری از لایه سطحی خاک (عمق ۰ تا ۳۰ سانتی متری) جهت بررسی خصوصیات شیمیایی خاک (از طریق عصاره اشباع خاک) صورت گرفت. نمونه گیری مرکب برای تعیین بافت خاک از هر قسمت (یک نمونه از سه نقطه آبیاری با آب تصفیه شده و یک نمونه از سه نقطه آبیاری با آب شرب) در همان تاریخ انجام شد. میزان آبیاری برای هر دو قسمت یکسان بوده است و میزان کود دهی برای هر دو قسمت یکسان و فقط در ابتدای فصل رشد حدود ۲۰ کیلو کود طبیعی بوده است. نتایج بدست آمده از کیفیت آبهای استفاده شده نشان می دهد (جدول ۱) که در مقایسه با استاندارد کیفیت آب برای آبیاری (فائو، ۱۹۸۵) فاضلاب تصفیه شده اکباتان دارای نیتروژن و فسفر و سدیم ($SAR > 9$) بیش از حد استاندارد است. و همچنین نتایج آزمایش تعیین بافت خاک (آزمایش الک و هیدرومتری) در قسمت آبیاری با فاضلاب تصفیه شده و قسمت آبیاری با آب شرب به ترتیب ۱۲/۷ رس، ۱۲/۲ سیلت، ۲۹/۲۶ شن، ۴۵/۸۴ سنگریزه و ۸/۳ رس، ۸/۹ سیلت، ۳۴/۰۷ شن، ۴۸/۷۳ سنگریزه که در هر دو قسمت بافت شنی را نشان داد.

نتایج و بحث

خصوصیات شیمیایی (جدول ۲) با استفاده از نرم افزار SPSS 14.0 مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. نتایج نشان می دهد شوری خاک (EC) (در سطح ۵ درصد) و فسفر (در سطح ۱ درصد) بین دو قسمت مختلف تحت مطالعه دارای اختلاف معنی دار شد. نیترات از لحاظ آماری در سطح ۵ درصد اختلاف معنی داری داشت. این مطالعه در یک منطقه با خاک دارای بافت بسیار سبک و مقادیر غیر متعارف سنگریزه انجام شد ولی نتایج بدست آمده نشان می دهد که حتی در شرایط معمول نیز اگر بافت خاک سنگین و یا حتی متوسط (لوم) باشد امکان آلودگی نیترات، فسفر و سدیم فراهم می باشد. این نتایج نشان می دهد علیرغم اینکه خاک دارای بافت بسیار سبک بود و به لحاظ امکان جذب املاح شرایط مناسبی وجود نداشت ولی باز هم تجمع املاح در خاکهای تحت آبیاری با آب فاضلاب تصفیه شده در مقایسه با شرایط تحت آبیاری با آب شرب به طور معناداری متفاوت است و با توجه به اینکه نزدیک به ۷۰ درصد فسفر فاضلاب خانگی محلول است، احتمال نفوذ عمقی فسفر محلول و نیترات و سدیم به ویژه در شرایط خاکهای سبک زیاد است، بنابراین احتمال آلودگی آبهای زیر زمینی زیاد است. لذا، پیشنهاد می شود که چاه ها و قناتهای منطقه مورد مطالعه و سنجش آلودگی قرار گیرد.

جدول ۱ - آنالیز شیمیایی آب شرب و فاضلاب تصفیه شده

نمونه	pH	Ec (dS/m)	N(NO ₃) (mg/lit)	P (mg/l)	Ca (meq/l)	Mg (meq/l)	K (meq/l)	Na (meq/l)
آب شرب	7.2	0.65	10<26.72<30	0	4.8	5.8	0.04	6.67
فاضلاب تصفیه شده	7.3	1.66	30<35.66<70	70<86.4<90	4.2	4.4	0.51	33.64

شماره نمونه	pH	EC (ds/m)	N(NO ₃) mg/lit	P (mg/lit)	Ca(meq/lit)	Mg(meq/lit)	K(meq/lit)	Na(meq/)
1	8.12	0.99	5.5	21.59	4.5	3.5	0.26	4.01
2	7.83	0.81	4.95	28.08	3	3.3	0.28	3.71
3	8.17	1.11	4.62	23.75	5.5	2.3	0.25	4.37
4	7.71	1.22	0.38	0	6.5	3.1	0.16	4.41
5	7.63	1.43	0.77	0	5.5	3.5	0.12	5.86
6	7.46			0		2.6	0.18	

جدول ۲ - اندازه گیریهای شیمیایی در دو قسمت آبیاری با آب شرب و آبیاری با فاضلاب تصفیه شده

منابع

۱. منزوی، محمد تقی (۱۳۸۴). "فاضلاب شهری، جلد دوم: تصفیه فاضلاب". انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۱۸۶۷، چاپ دهم.
۲. زادهوش، عادل (۱۳۷۵). "بررسی اثرات آبیاری با پساب بر خاک و گیاه". پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.
3. Gleen J.Hoffman, Robern G. Evans, Marvin E. Jensen, Derrel L. Martin, Ronald L. Elliott(2007). "Design and Operation of Farm Irrigation System". 2nd edition. American Society of Agriculture and Biological Engineers. U.S.A