

بررسی کیفیت پساب خروجی تصفیه‌خانه فاضلاب شهری اکباتان جهت کاربرد در اراضی کشاورزی و فضای سبز

لیلا انبیر و زهرا نوری^۱

مدیر کنترل کیفی شرکت فاضلاب تهران، تهران، ایران. Leilaanbir@gmail.com

دانشجوی دکتری علوم و مهندسی آبخیزداری، دانشگاه تهران، تهران، ایران. Zahra.noori@ut.ac.ir

دریافت: دی ۱۳۹۶ و پذیرش: تیر ۱۳۹۷

چکیده

با توجه به کمبود آب در ایران و همچنین رشد روز افزون جمعیت و توسعه شهرنشینی، لزوم برنامه‌ریزی برای استفاده بهینه از منابع آب متعارف و نامتعارف از اهمیت فراوانی برخوردار است. در چنین شرایطی، استفاده مجدد از فاضلاب تصفیه شده می‌تواند به‌عنوان یکی از راه‌های غلبه بر مشکل کم‌آبی و جلوگیری از هدر دادن منابع آب تلقی شود. لذا در این مقاله قابلیت کاربرد پساب خروجی از تصفیه‌خانه اکباتان به‌منظور استفاده در کشاورزی و آبیاری فضای سبز مورد بررسی قرار گرفت. به این منظور برخی خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی پساب تصفیه‌خانه‌ی فاضلاب شهرک اکباتان در بازه‌ی زمانی یکساله فروردین- اسفند سال ۱۳۹۵، به‌صورت روزانه اندازه‌گیری و با استاندارد سازمان حفاظت محیط‌زیست ایران و استاندارد سازمان بهداشت جهانی (WHO) مقایسه شد. نتایج نشان داد که کیفیت پساب خروجی از نظر تمامی پارامترها در مقایسه با استاندارد سازمان حفاظت محیط‌زیست مطابقت دارد و این پساب قابلیت استفاده در آبیاری فضای سبز و کشاورزی را دارا می‌باشد. همچنین کارایی فرایند تصفیه در تصفیه‌خانه اکباتان برای حذف بار آلی از فاضلاب به میزان ۹۷ و ۹۵ درصد به‌ترتیب برای BOD و COD می‌باشد. بنابراین تصفیه و بازچرخانی فاضلاب یکی از مهمترین راهکارها در شرایط موجود کشور برای توسعه مدیریت منابع آب می‌باشد و نقش مهمی در حل مشکلات مربوط به کم‌آبی در کشور دارد.

واژه‌های کلیدی: تصفیه‌خانه اکباتان، استفاده مجدد، استاندارد سازمان محیط‌زیست، کم‌آبی.

^۱. آدرس نویسنده مسئول: گروه علوم و مهندسی آبخیزداری، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

مقدمه

در سال‌های اخیر به دلیل رشد جمعیت و توسعه شهرنشینی، صنعت و کشاورزی، مصرف سرانه آب و به تبع آن تولید فاضلاب افزایش چشمگیری یافته است. به همین دلیل، استفاده از فاضلاب تصفیه شده به‌عنوان یک منبع آب پایدار و برنامه‌ریزی برای استفاده بهینه از منابع آب متعارف و نامتعارف بیش از پیش مورد توجه مدیران صنعت آب و فاضلاب کشور قرار گرفته است. استفاده از پساب تصفیه‌خانه‌های فاضلاب در کشاورزی، آبیاری فضای سبز و صنعت مزایای متعددی از قبیل فراهم نمودن یک منبع آب ارزان و دائمی، کاهش هزینه‌های تصفیه، آزادسازی بخشی از منابع آب با کیفیت خوب برای سایر مصارف و کاهش اثرات زیست‌محیطی دفع پساب به منابع آبی را به دنبال دارد (قاسمی، ۱۳۸۹). در برنامه‌ریزی و اجرای پروژه‌های تصفیه فاضلاب و استفاده مجدد از فاضلاب تصفیه شده، با توجه به نوع استفاده مجدد، نحوه کاربرد و احتمال تماس انسان با آن، کیفیت متفاوتی از فاضلاب تصفیه شده قابل قبول خواهد بود. البته هر یک از روش‌های استفاده مجدد دارای محدودیت‌هایی هستند، که ابتدا باید این محدودیت‌ها را شناسایی نمود و سپس اقدام به مدیریت و تخصیص پساب نمود (پوردارا و همکاران، ۱۳۸۳).

استفاده دوباره از فاضلاب تصفیه شده و فرستادن آن در شبکه شهری به‌ویژه برای آبیاری فضای سبز و مصارف صنعتی از سال ۱۹۲۸ در آمریکا آغاز شده است. در کشورهایی مثل ژاپن، کشورهای عربی حاشیه خلیج فارس و برزیل که با مشکل کم‌آبی مواجه هستند، روزه روز استفاده مجدد از فاضلاب برای مصارف شهری و کشاورزی افزایش می‌یابد (عرفانی آگاه و همکاران، ۱۳۷۹). در مورد قابلیت استفاده از پساب تصفیه‌خانه‌های فاضلاب در مصارف مختلف پژوهش‌های مختلفی انجام شده است. مروتی و همکاران (۱۳۹۰) به امکان‌سنجی استفاده از پساب جهت تغذیه مصنوعی آبخوان دشت یزد-اردکان پرداختند. نتایج نشان داد که با در نظر گرفتن

ملاحظات فنی و زیست‌محیطی می‌توان از پساب برای تغذیه منابع زیرزمینی استفاده نمود. فراهانی و ملکی آل آقا (۱۳۹۱) به ارزیابی امکان استفاده مجدد از پساب خروجی تصفیه‌خانه مجتمع دانشگاه آزاد اسلامی واحد رودهن در آبیاری فضای سبز این مجتمع پرداختند. نتایج نشان داد که کیفیت پساب خروجی با استاندارد سازمان حفاظت محیط زیست بجز پارامترهای کلیفرم و TSS مطابقت دارد و می‌توان از این پساب برای آبیاری گیاهانی که نسبت به شوری حساس نباشند استفاده نمود. نعیمی و همکاران (۱۳۹۳) به بررسی استفاده مجدد از پساب تصفیه‌خانه فاضلاب شهرک غرب در آبیاری فضای سبز شهری پرداختند. نتایج نشان داد که پساب این تصفیه‌خانه مطابق با استاندارد WHO و EPA دارای محدودیت می‌باشد و مناسب برای آبیاری فضای سبز نمی‌باشد. تحقیقی دیگر که توسط مهرآوران و همکاران (۱۳۹۴) انجام شده به بررسی امکان استفاده از پساب تصفیه شده تصفیه‌خانه پرکن‌آباد شهر مشهد در آبیاری فضای سبز پرداختند. نتایج این تحقیق نشان داد که پساب این تصفیه‌خانه قابلیت استفاده جهت کشاورزی را دارا می‌باشد. از جمله پژوهش‌های خارجی ماتوک (۲۰۱۰) به بررسی پتانسیل استفاده از فاضلاب تصفیه شده تصفیه‌خانه جردن در آبیاری فضای سبز پرداختند.

نتایج نشان داد که پساب تصفیه شده با در نظر گرفتن ملاحظات خاص زیست‌محیطی قابلیت استفاده در آبیاری را دارد. آگرافیوتی و دیامادوپولوس (۲۰۱۲) به امکان‌سنجی استفاده از فاضلاب شهری تصفیه شده برای آبیاری کشاورزی سه محصول زیتون، انگور و کاهودر جزیره Crete یونان پرداختند. نتایج نشان داد که استفاده از پساب نباید بصورت نامحدود انجام شود و هر گیاه بسته به نیاز آبی و کیفیت آب مورد نیاز آن باید آبیاری شود. استفاده مجدد از پساب برای آبیاری در فصل تابستان منجر به حفظ حدود $19/16 \text{ Mm}^3$ آب شیرین شد و بهره‌برداری از این منابع آب جایگزین می‌تواند برای

توجه پساب‌ها و روند رو به رشد، برنامه‌ریزی اصولی برای جمع‌آوری، تصفیه و استفاده مجدد از این منابع و بررسی قابلیت استفاده آنها برای مصارف مختلف ضروری می‌باشد.

با توجه به اینکه امروزه استفاده مجدد از پساب و بازچرخانی آب یکی از مسائل با اهمیت در جهان می‌باشد و استفاده‌های بسیار زیادی از پساب، فاضلاب و لجن فاضلاب می‌شود، لذا هدف از تهیه این مقاله پتانسیل سنجی پساب این تصفیه‌خانه برای مصارف مختلف به‌منظور استفاده در آبیاری فضای سبز و کشاورزی به‌عنوان یک منبع آب مکمل در جهت تعدیل بحران کمبود منابع آب می‌باشد، اما متأسفانه این پساب پس از ورود به نهر فیروزآباد به سمت جنوب شهر تهران می‌رود که در این مسیر در اثر انواع آلودگی‌های ورودی کیفیت خود را از دست می‌دهد. لذا پساب خروجی از این تصفیه‌خانه اگرچه استاندارد لازم برای مصارف مختلف را دارا می‌باشد اما باید پتانسیل سنجی استفاده بهینه از این پساب با در نظر گرفتن جنبه فنی و اقتصادی در حیطه مناطقی که امکان استفاده از این پساب را دارند مانند فضای سبز شهرک اکباتان، پارک جنگلی چیتگر، کارواش‌ها و ... بیشتر مورد نظر قرار بگیرد. همچنین بررسی کیفیت پساب برای مصارف مختلف باید به‌صورت دوره‌ای با تواتر مشخص انجام بگیرد.

مواد و روش‌ها

شهر تهران با جمعیتی بالغ بر ۱۲ میلیون نفر یکی از پر جمعیت‌ترین شهرهای دنیا است. با توجه به رشد جمعیت، شهر تهران علاوه بر استفاده از آبهای سطحی از منابع آب زیرزمینی برای جبران کمبود آب استفاده می‌کند. علاوه بر نیاز شرب و بهداشتی، رشد صنایع مختلف در داخل و اطراف این کلان شهر و نیاز آبی فضای سبز با وسعت بیش از ۱۳۰ هکتار، در مقابل کاهش نزولات جوی در سال‌های اخیر، مسئله تأمین آب را با مشکل جدی مواجه کرده است (عبدالغفوریان و همکاران،

مقابله با کم آبی مناسب باشد. المدهای و همکاران (۲۰۱۵) به بررسی قابلیت استفاده از فاضلاب تصفیه شده برای آبیاری در الجزایر پرداختند. نتایج نشان داد که فرایند تصفیه قابلیت بالای در حذف مواد معلق و اکسیژن موردنیاز شیمیایی (COD) و اکسیژن موردنیاز بیوشیمیایی (BOD) دارد و مطابق استاندارد WHO این پساب می‌تواند برای آبیاری مورد استفاده قرار بگیرد.

جوامع شهری و روستایی کانون اصلی مصارف آب برای مقاصد شرب، زراعی، صنعت و تولید فاضلاب انسانی می‌باشند. افزایش مصارف آب و به تبع آن تولید فاضلاب و روند رو به رشد این تولید، و همچنین توجه به استفاده غیراصولی در وضع موجود، ایجاب می‌نماید، برای جلوگیری از گسترش مشکلات محیط‌زیستی و همچنین تأمین بخشی از آب مورد نیاز مصارف مختلف از طریق بازچرخانی و استفاده مجدد از پساب‌ها و آب‌های برگشتی برنامه‌ریزی شود. هدف کلی از استفاده مجدد از فاضلاب، بهینه‌سازی و حفظ موجودیت منابع آب از طریق برگشت دادن جریان‌های فاضلاب به زمین و استفاده منطقی از منابع آب شیرین است (ناصری و همکاران، ۱۳۹۱). از جمله موارد مصرف پساب‌ها شامل مصارف کشاورزی، فضای سبز، تفریحی، تغذیه آبخوان، مصارف صنعت، شیلات، محیط‌زیست و ... می‌باشد. بخش کشاورزی با توجه به مصرف بالای آب دارای بزرگ‌ترین پتانسیل برای استفاده مجدد پساب تصفیه شده است. از فاضلاب شهری با جمعیت یک میلیون نفر، می‌توان برای آبیاری ۱۵۰۰ تا ۳۵۰۰ هکتار زمین استفاده نمود (مهرآوران و همکاران، ۱۳۹۴). در شهر تهران در حال حاضر روزانه بین ۲/۳ تا ۲/۸ میلیون مترمکعب آب به مصارف مختلف می‌رسد که از مجموع این مقدار آب مصرفی، در حدود ۷۰ تا ۸۰ درصد آن به فاضلاب شهری و خانگی تبدیل می‌شود که در صورت جمع‌آوری رقم آب حاصله به حدود ۱/۷ تا ۲/۱ میلیون مترمکعب در روز بالغ می‌گردد که حجم بسیار قابل ملاحظه‌ای است (حسن‌اقلی و همکاران، ۱۳۹۴). با توجه به حجم قابل

توتال کلیفرم و تخم انگل در فاضلاب تصفیه شده خروجی سیستم تصفیه‌خانه اندازه‌گیری شد.

نتایج

استانداردهای مختلفی به منظور استفاده از پساب برای مصارف مختلف توسط سازمان‌های بین‌المللی ارائه شده است که در این پژوهش از استاندارد سازمان حفاظت محیط‌زیست استفاده شده است که در جدول (۱) نشان داده شده است. تصمیم‌گیری در مورد قابلیت استفاده از پساب براساس آنالیز نمونه‌برداری از پساب و مقایسه آن با استاندارد استفاده مجدد ارائه شده توسط سازمان حفاظت محیط‌زیست صورت می‌گیرد.

با توجه به این که استفاده مجدد از پساب برای آبیاری و کشاورزی گستردگی زیادی دارد، لذا رهنمودهای ارائه شده در رابطه با پارامترهای میکروبی بسته به سیستم آبیاری متفاوت می‌باشد، به طوری که بیشترین محدودیت و دقت برای آبیاری محصولاتی است که به صورت خام مصرف می‌شوند و کمترین محدودیت برای آبیاری قطره‌ای و شرايطی که امکان تماس با فاضلاب تصفیه شده وجود ندارد، مرتبط است (پوردارا و همکاران، ۱۳۸۳). نتایج به‌دست آمده از آزمایش‌های انجام شده بر روی پساب خروجی از تصفیه‌خانه اکباتان و مقادیر استاندارد مربوطه در جدول ۲ ارائه شده است. با توجه به نتایج جدول شماره ۲ و ضمن مقایسه مقادیر مربوط به میانگین نتایج نمونه‌های خروجی از تصفیه‌خانه با میزان استاندارد سازمان محیط‌زیست ایران جهت مصرف پساب در کشاورزی مشخص می‌گردد که کیفیت پساب خروجی از نظر همه پارامترها با استاندارد ارایه شده برای خروجی فاضلاب جهت کشاورزی مطابقت دارد.

در استفاده از پساب برای مصارف کشاورزی توجه به خواص میکروبی از جمله کل کلی‌فرم، فکال کلی‌فرم و تخم انگل از اهمیت بالایی برخوردار بوده و از عوامل محدودیت‌زا در انتخاب الگوی کشت محسوب

می‌دهد. (۱۳۹۴). با توجه به نیاز آبی این شهر و کاربری‌های مختلف، فاضلاب تصفیه شده علاوه بر آبیاری فضای سبز، به منظور تغذیه آب زیرزمینی به‌ویژه در مناطقی که با افت سطح آبهای زیرزمینی مواجه است، کاربرد دارد. تصفیه‌خانه فاضلاب شهرک اکباتان برای جمعیتی بالغ بر ۱۰۰۰۰۰ نفر و دبی متوسط ۲۴۰۰۰ مترمکعب در روز در مساحت تحت پوشش ۲۴۲ هکتار در سال ۱۳۶۲ مورد بهره‌برداری قرار گرفت. نوع فرآیند این تصفیه‌خانه A2O با راندمان حذف حدود ۹۷ درصد و محل دفع پساب آن نهر فیروز آباد است (شرکت فاضلاب تهران، ۱۳۹۵). شکل (۱) نمایی از تصفیه‌خانه فاضلاب اکباتان را نشان می‌دهد.

بنابراین با توجه به مطالب ذکر شده تحقیق حاضر به منظور بررسی قابلیت استفاده از پساب تصفیه‌خانه شهرک اکباتان با توجه به کیفیت آن برای آبیاری فضای سبز و کشاورزی و انتخاب بهترین گزینه استفاده در این منطقه می‌باشد. عملیات نمونه‌برداری به صورت روزانه از فاضلاب خام و پساب خروجی از تصفیه‌خانه در یک دوره یکساله از فروردین تا اسفند ماه سال ۱۳۹۵ انجام گرفت. نمونه‌هایی که تهیه گردیده بودند به آزمایشگاه منتقل شده و اندازه‌گیری پارامترهای موردنظر در آزمایشگاه مرجع اکباتان در این تصفیه‌خانه انجام شد. پس از اندازه‌گیری پارامترها کیفیت فاضلاب تصفیه شده با استانداردهای استفاده مجدد ارائه شده توسط سازمان حفاظت محیط‌زیست (سازمان حفاظت محیط‌زیست، ۱۳۷۱) و سازمان بهداشت جهانی (WHO, 2006) مورد مقایسه قرار گرفته و پتانسیل استفاده از پساب این تصفیه‌خانه مشخص می‌شود. پارامترهای مختلف مربوط به فاضلاب با استفاده از روش‌های موجود در استاندارد متد (ASTM, 2012)^۲ مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. پارامترهایی مانند دما و pH توسط دستگاه‌های مربوطه در آزمایشگاه اندازه‌گیری شد. پارامترهای BOD, COD, TS, TSS, NH₃, PO₄-P و

2. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater

خروجی تصفیه‌خانه اکباتان نسبت به استاندارد سازمان حفاظت محیط‌زیست، پساب خروجی از این تصفیه‌خانه قابلیت استفاده در کشاورزی را دارد. (جدول ۲).

می‌شوند که با توجه به نتایج آنالیز نمونه‌ها پساب تصفیه‌خانه اکباتان از نظر بهداشتی محدودیتی ندارد و قابلیت استفاده برای مصارف کشاورزی را دارد. همچنین با توجه به پایین بودن میزان فلزات سنگین در پساب



شکل ۱- نمایی از تصفیه‌خانه شهرک اکباتان

جدول ۱- استانداردهای سازمان حفاظت محیط‌زیست ایران برای دفع فاضلاب و استفاده مجدد از پساب (وزارت نیرو، ۱۳۸۹)

آلاینده (mg/l)	تخلیه به آبهای سطحی	تخلیه به چاه جاذب	مصارف کشاورزی و آبیاری
BOD5	۳۰	۳۰	۱۰۰
COD	۶۰	۶۰	۲۰۰
TSS	۴۰	۱۰۰
Cu	۱	۱	۰/۲
Zn	۲	۲	۲
Cr	۰/۵	۱	۱

جدول ۲- مقایسه کیفیت پساب تصفیه‌خانه اکباتان با استاندارد سازمان محیط‌زیست برای استفاده مجدد در کشاورزی

پارامتر	واحد	میانگین در پساب	مقدار استاندارد سازمان محیط‌زیست
BOD5	(mg/l)	۶/۱۷	۱۰۰
COD	(mg/l)	۱۹/۴۸	۲۰۰
DO	(mg/l)	۳/۵	۲
pH	-	۷/۱۳	۶-۸/۵
TSS	(mg/l)	۱۶/۱۸	۱۰۰
کدورت	NTU	۶	۵۰
کلکلیفرم‌ها	ml100 MPN	۲۱-۱۴۰	۱۰۰۰
تخم انگل	تعداد در لیتر	۰	۱<
سرب	(mg/l)	۰/۰۳۰	۱
کرم	(mg/l)	۰/۶۰۲	۲
کادمیوم	(mg/l)	۰/۰۲۷	۰/۰۵

استفاده مجدد در آبیاری فضای سبز مطابقت دارد. از میان آلودگی‌های شیمیایی، نیترات منابع اصلی آلودگی هستند که می‌توانند در مسافت‌های طولانی در خاک حرکت کنند و مخاطرات زیادی را در استفاده از منابع آب زیرزمینی به همراه داشته باشد. پساب تصفیه‌خانه اکباتان بار نیترات بالایی ندارد و برای آبیاری فضای سبز مناسب می‌باشد. پساب این تصفیه‌خانه از نظر سایر پارامترها نیز در محدوده استاندارد مربوطه است و بطور کلی قابلیت استفاده مجدد در آبیاری فضای سبز را دارا می‌باشد. با توجه به اینکه کلر به‌منظور گندزدایی و کاهش عوامل میکروبی بکار می‌رود و با دلیل متغیر بودن غلظت آن با گذشت زمان مقدار آن در پساب کاهش می‌یابد محدودیتی جهت استفاده در آبیاری فضای سبز ایجاد نمی‌کند.

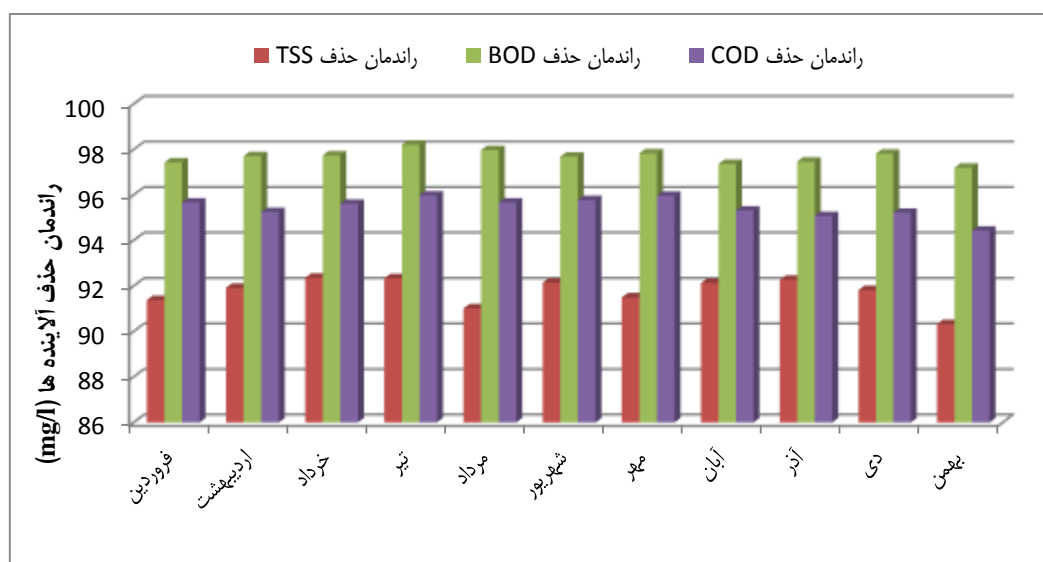
آبیاری فضای سبز یکی دیگر از مصارف مجدد پساب‌ها و آب‌های برگشتی می‌باشد. محدودیت‌های استفاده از این منابع عمدتاً، پراکندگی فضای سبز در سطح شهر و هزینه انتقال پساب از تصفیه‌خانه‌ها به این مناطق می‌باشد که تا حد زیادی استفاده از این منابع را با محدودیت مواجه می‌سازد. از نظر کیفی عامل مهم محدودیت‌ها در استفاده از فاضلاب‌های تصفیه شده برای آبیاری فضای سبز، استاندارد بهداشتی آن می‌باشد که نیاز به کیفیت بالایی از نظر کلی‌فرم، فکال کلی‌فرم و تخم انگل دارد. نتایج به‌دست آمده از آزمایش‌های انجام شده بر روی پساب خروجی از تصفیه‌خانه اکباتان و مقایسه با مقادیر استاندارد مربوط به استفاده مجدد در آبیاری فضای سبز در جدول ۳ ارائه شده است. نتایج نشان می‌دهد که پساب این تصفیه‌خانه از نظر بهداشتی دارای مشکل نمی‌باشد و با استاندارد سازمان حفاظت محیط‌زیست برای

جدول ۳- مقایسه کیفیت پساب تصفیه‌خانه اکباتان با استاندارد سازمان محیط‌زیست برای استفاده مجدد در آبیاری فضای سبز

پارامتر	واحد	میانگین پارامتر در پساب	مقدار استاندارد سازمان محیط‌زیست
BOD5	(mg/l)	۶/۱۷	۳۱
COD	(mg/l)	۱۹/۴۸	۲۰۰
PO4-P	(mg/l)	۲/۷۶	۵۰
pH	-	۷/۱۳	۶/۵-۸/۴
TSS	(mg/l)	۱۶/۱۸	۱۰۰
TDS	(mg/l)	۳۸۵	۴۵۰
NH4-N	(mg/l)	۱/۵۷	۵
NO3-N	(mg/l)	۱۹/۶۷	-
Organic- N	(mg/l)	۱/۳۸	-
EC	ds/m	۰/۵۹	-
کل کلیفرم‌ها	ml100 MPN	۲۱-۱۴۰	۱۰۰۰
تخم انگل	تعداد در لیتر	۰	۱<
کلر آزاد		۰/۵۸	۰/۲

مربوط به BOD و COD است و نشان دهنده قابلیت حذف بارآلی از پساب بوده و در نتیجه پساب خروجی تصفیه‌خانه شرایط بهره‌برداری جهت مصارف کشاورزی و آبیاری فضای سبز را دارد.

در شکل شماره (۲) شماتیک مربوط آنالیزهای انجام شده بر روی آلاینده‌های فاضلاب ورودی و خروجی و راندمان حذف پارامترهای COD، BOD و TSS در تصفیه‌خانه اکباتان نشان داده شده است. همانطور که از شکل ۲ مشاهده می‌شود بیشترین راندمان حذف



شکل ۲- نمودار درصد حذف آلاینده‌های سنجش شده در تصفیه‌خانه اکباتان

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج به دست آمده از آنالیز کیفی فاضلاب ورودی و پساب خروجی تصفیه‌خانه اکباتان که در جدول ۲ و ۳ ارائه شده است و مقایسه آنها با استاندارد سازمان حفاظت محیط‌زیست، مشخص گردید که پساب خروجی از این تصفیه‌خانه قابلیت استفاده در کشاورزی و آبیاری فضای سبز را دارا می‌باشد و کاربرد و استفاده مجدد از این پساب نیازمند برنامه‌ریزی دقیق و با در نظر گرفتن اثرات زیست‌محیطی آن می‌باشد. با توجه به وجود فضای سبز شهرک اکباتان و همچنین پارک جنگلی چیتگر استفاده از پساب این تصفیه‌خانه برای آنها پیشنهاد می‌شود. نتیجه این پژوهش با نتایج مطالعات مهرآوران و همکاران در سال ۱۳۹۴ بر روی پساب تصفیه‌خانه پرکن‌آباد شهر مشهد و مطالعه فراهانی و ملکی آل آقا که بر روی پساب خروجی تصفیه‌خانه مجتمع دانشگاه آزاد اسلامی واحد رودهن بود همخوانی دارد. همچنین در فرایند تصفیه بیشترین راندمان حذف مربوط به BOD و COD به ترتیب ۹۷٪ و ۹۵٪ است و نشان دهنده قابلیت حذف بارآلی از پساب بوده است. بطورکلی می‌توان نتیجه گرفت که با برنامه‌ریزی برای استفاده از پساب تصفیه شده تصفیه‌خانه‌ها به منظور جایگزینی آن با استفاده از منابع آب زیرزمینی و منابع آب سطحی یا آب

انتقالی از سدها برای مصارفی که قابلیت استفاده از پساب تصفیه شده را دارند از جمله آبیاری فضای سبز، پارک‌های جنگلی، کشاورزی و تفرج می‌توان ضمن کاهش حجم قابل توجهی استفاده از منابع آب در دسترس، اثرات اقتصادی و محیط‌زیستی مثبتی را نیز به همراه داشته باشد.

رهیافت ترویجی

با توجه به نتایج این مطالعه، از نظر شیمیایی کاربرد پساب تصفیه‌خانه فاضلاب اکباتان در کشاورزی و آبیاری فضای سبز از نظر پارامترهای مورد بررسی محدودیت خاصی ندارد، اما برای بهره‌وری مناسب از پساب برای مصارف مختلف باید تمام جنبه‌ها را در نظر گرفت. از جمله مسائل بسیار مهم در پروژه‌های استفاده مجدد از پساب در نظر گرفتن جنبه‌های اقتصادی و مسائل زیست‌محیطی می‌باشد. لذا علاوه بر بررسی کیفیت پساب برای استفاده مجدد باید امکان‌پذیری انتقال پساب از جنبه فنی و اقتصادی مورد بررسی قرار بگیرد. همچنین اثرات زیست‌محیطی استفاده از پساب چه برای مصارف کشاورزی و آبیاری فضای سبز به صورت جامع و دقیق انجام و نتایج در اختیار بهره‌برداران و مسئولین قرار گیرد. بنابراین لازم است استفاده مجدد برنامه‌ریزی شده

به‌صورت مدبرانه با در نظر گرفتن تمام جوانب همراه با کنترل کیفی در مرحله تصفیه فاضلاب انجام شود.

فهرست منابع

۱. پوردارا، ه.، زینی، م. و فلاح، ج. ۱۳۸۳. استفاده از پساب تصفیه شده بیمارستانی برای آبیاری فضای سبز. آب و فاضلاب، ۱۵(۱)، ۴۹-۴۳.
 ۲. شرکت فاضلاب تهران. ۱۳۹۵. تصفیه خانه‌های فاضلاب محلی کلانشهر تهران. ۲۱ صفحه.
 ۳. سازمان حفاظت محیط‌زیست. ۱۳۷۱. استاندارد خروجی فاضلاب‌ها. معاونت تحقیقاتی سازمان حفاظت محیط‌زیست، انتشارات دفتر آموزش زیست محیطی.
 ۴. عرفانی آگاه، ع. و عزیزاده، ا. ۱۳۷۹. استفاده از فاضلاب تصفیه شده خانگی در آبیاری. سومین همایش ملی بهداشت محیط. ۷ صفحه.
 ۵. فراهانی، م. و مکی آل آقا، م. ۱۳۹۱. ارزیابی امکان استفاده مجدد از فاضلاب تصفیه شده مجتمع دانشگاه آزاد اسلامی واحد رودهن در آبیاری فضای سبز این مجتمع. فصلنامه علمی-پژوهشی گیاه و زیست بوم، ۸ (۳۳)، ۵۰-۴۱.
 ۶. حسن‌اقلی، ع. ر. لیاقت، ع.م. و میرابزاده، م. ۱۳۹۴. بررسی اثرات آبیاری با فاضلاب های خانگی بر انتقال مواد به عمق خاک و کیفیت زه آب های خروجی از لایسیمتر. یازدهمین همایش کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران، ۲۱، ۳۱۸-۳۳۴.
 ۷. قاسمی، ا. ۱۳۸۹. ارزیابی کیفیت پساب از تصفیه‌خانه‌های فاضلاب برای استفاده در کشاورزی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران.
 ۸. مروتی، م.، منوری، م.، حسنی، ا. ح. و روستا، ز. ۱۳۹۰. امکان‌سنجی استفاده از پساب برای تغذیه مصنوعی آبخوان در دشت یزد-اردکان. فصلنامه انسان و محیط‌زیست، ۱۹، ۱-۱۰.
 ۹. ناصری، س.، صادقی، ط.، واعظی، ف. و ندافی، ک. ۱۳۹۱. بررسی کیفیت پساب تصفیه خانه فاضلاب اردبیل به منظور استفاده مجدد در کشاورزی، سلامت و بهداشت، ۲(۳)، ۷۳-۸۰.
 ۱۰. مهرآوران، ع.، انصاری، ه.، بهشتی، آ. و اسماعیلی، ک. ۱۳۹۴. بررسی امکان استفاده از پساب تصفیه شده در آبیاری با توجه به اثرات زیست محیطی آن (مطالعه موردی پساب خروجی تصفیه خانه پرکندآباد مشهد). آبیاری و زهکشی ایران، ۹ (۳)، ۴۴۰-۴۴۷.
 ۱۱. نعیمی، ل.، جاوید، ا.م. و میرباقری، س. ا. ۱۳۹۳. بررسی تأثیر استفاده مجدد از پساب تصفیه‌خانه فاضلاب در فضای سبز شهری به منظور توسعه پایدار (مطالعه موردی: شهرک غرب تهران). پایداری، توسعه و محیط زیست، ۳۸-۴۶.
- 1) Agrafioti, E. and Diamadopoulo, E. 2012. A strategic plan for reuse of treated municipal wastewater for crop irrigation on the Island of Crete. Agricultural Water Management, 105, 57-64.
 - 2) Elmeddahi, Y., Mahmoudi, H., Issaadi, A. and Goosen, M. 2015. Analysis of treated wastewater and feasibility for reuse in irrigation: a case study from Chlef, Algeria. Desalination and Water Treatment, 57 (12), 21-30.
 - 3) Matouq, M. 2010. The potential for reusing treated municipal wastewater for irrigation in the Hashemite Kingdom of Jordan. International Journal of Water, 4(1-2), 12-26.
 - 4) WHO. 2006. Guidelines for the Safe Use of Wastewater, Excreta and Grey water Wastewater use in Agriculture.

Investigation of Effluent Quality of Ekbatan Wastewater Treatment Plant for Farm and Green Space Irrigation

L. Anbir, and Z. Noori ¹

Quality Control Manager, Tehran Wastewater Company, Tehran, Iran. Leilaanbir@gmail.com
Ph.D. Student of Watershed Science and Engineering, University of Tehran, Tehran, Iran. Zahra.noori@ut.ac.ir

Received: January 2018, and Accepted: July 2018

Abstract

It is essential to plan for the optimal use of both conventional and non-conventional water resources in order to successfully address water scarcity and to supply water for the growing population and urbanization in present-day Iran. Treated wastewater reuse may be considered as one solution to overcome water shortage and to avoid its wastage. The present study was, hence, designed and implemented to investigate the feasibility of reusing the effluent from Ekbatan Treatment Plant for irrigating farmlands and urban green spaces. For this purpose, certain physical, chemical, and biological characteristics of the effluent were measured on a daily basis during the one-year period from April to March 2016. The values obtained were then evaluated against the standards recommended by the Iranian Environmental Protection Organization and WHO. Results revealed that the effluent complied with the standards with respect to all the parameters measured so that the effluent could be safely reused for irrigating farms and urban green spaces. The treatment process used at Ekbatan Plant was also found to record BOD and COD removal efficiencies of 97% and 95%, respectively. The findings of the present study confirm the claim that wastewater treatment and reuse may be regarded as one of the most important solutions toward optimal management of water resources under the current conditions in Iran to meet part of the growing water demand.

Keywords: Ekbatan Treatment Plant, Reuse, Environmental Protection Organization, Standards, Water shortage.

¹. Corresponding author: Department of Watershed Science and Engineering, Tehran, Iran.