

## بررسی کیفیت پساب تصفیه خانه فاضلاب اردبیل به منظور استفاده مجدد در کشاورزی

سیمین ناصری<sup>۱</sup>؛ طیبه صادقی<sup>۲\*</sup>؛ فروغ واعظی<sup>۳</sup>؛ کاظم ندافی<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> استاد گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی، مرکز تحقیقات محیط زیست، دانشگاه علوم پزشکی تهران  
<sup>۲</sup> کارشناس ارشد مهندسی بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، دانشکده بهداشت <sup>۳</sup> دانشیار گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی تهران

\* نویسنده مسئول. تلفن: ۰۴۵۱۵۵۱۰۰۵۲ فاکس: ۰۴۵۱۵۵۱۲۰۰۴ ایمیل: T.sadeghin@arums.ac.ir

### چکیده

**زمینه و هدف:** استفاده از فاضلاب تصفیه شده در کشاورزی برای غلبه بر مشکلات کم آبی به ویژه در مناطق دارای کمبود آب امری معمول و متداول است. استفاده مجدد از فاضلاب در منطقه مورد مطالعه این تحقیق به منظور تامین نیازهای روز افزون آب امر مهمی تلقی می شود. در زمان انجام این تحقیق پساب تصفیه خانه فاضلاب اردبیل پس از تخلیه به رودخانه بصورت تصادفی توسط کشاورزان پایین دست مورد استفاده قرار می گرفت. لذا به منظور جلوگیری از تهدید بهداشت عمومی، آلوده شدن خاک، ورود آلاینده ها به منابع آب و آلودگی محصولات کشاورزی لازم است استفاده مجدد بصورت برنامه ریزی شده و مدبرانه همراه با کنترل کیفی پساب در مبدأ صورت گیرد. در این پژوهش پساب تصفیه خانه فاضلاب شهر اردبیل به منظور بررسی کیفیت و قابلیت استفاده آن در کشاورزی مورد مطالعه قرار گرفت.

**روش کار:** تحقیق حاضر توصیفی مقطعی بوده و نمونه برداری از پساب و انجام آزمایشات جهت تعیین کیفیت پساب و مقایسه با استانداردها صورت گرفت.

**یافته ها:** میانگین پارامترهای COD و BOD<sub>5</sub> به ترتیب ۹۷/۸۷ و ۵۷/۲۵ میلی گرم در لیتر و میانگین فلزات سنگین کادمیوم، مس و سرب به ترتیب ۰/۰۱۳، ۰/۰۸ و ۰/۶۷ میلی گرم در لیتر با استاندارد سازمان محیط زیست ایران در زمینه استفاده مجدد از پساب در کشاورزی مطابقت داشته است. میانگین کلیفرم کل های کل و مدفوعی به ترتیب  $۷/۳ \times ۱۰^{-۵}$  و  $۲/۳ \times ۱۰^{-۴}$  بوده است که با استاندارد مربوطه مطابقت نداشته است.

**نتیجه گیری:** نتایج تحقیق نشان داد که پساب فوق بجز از نظر کلیفرم های کل و مدفوعی محدودیتی برای استفاده در کشاورزی ندارد. گندزدایی پساب و پایش مداوم خروجی تصفیه خانه از نظر برآوردن استاندارد استفاده از پساب در کشاورزی و همچنین ارتقاء تصفیه خانه فوق ضروری می باشد.

**واژه های کلیدی:** اردبیل، تصفیه فاضلاب، استفاده مجدد پساب، کشاورزی

پذیرش: ۹۱/۷/۸

دریافت: ۹۱/۳/۲۴

### مقدمه

مدیریت صحیح منابع آب می باشد. در این شرایط تصفیه و باز چرخش فاضلاب ها مهمترین راهکار در توسعه مدیریت منابع آب می باشد که می تواند نقش مهمی در رابطه با مشکلات کم آبی ایفا نماید [۱]. بررسی های اخیر استفاده مجدد آب نشان داده است

امروزه مسئله کمبود آب و تخریب محیط زیست به عنوان یکی از بزرگترین مشکلات جوامع بشری مطرح می باشد. مهمترین دلایل کمبود آب افزایش جمعیت، ارتقاء سطح زندگی، تغییرات آب و هوا و عدم

که بهترین پروژه های استفاده مجدد از نظر امکان پذیری اقتصادی و مقبولیت عمومی آنها می هستند که آب احیاء شده را در مصارف آبیاری و صنعتی با آب آشامیدنی جایگزین نموده اند. مزایای عمده این جایگزینی، ذخیره و حفظ منابع آب و کاهش آلودگی بوده است [۲]. هدف کلی از استفاده مجدد از فاضلاب در کشاورزی، بهینه سازی و حفظ موجودیت منابع آب از طریق برگشت دادن جریان های فاضلاب به زمین و استفاده منطقی از منابع آب شیرین است. تجربه نشان داده است که وجود مقادیر قابل توجهی موادی مانند فسفات، پتاس و ازت در فاضلاب که همگی در باروری زمین های کشاورزی نقش با ارزشی دارند، در افزایش میزان محصولات موثر بوده است. از سوی دیگر به دلیل تامین آب برای کشاورزی، زمین های جدیدی را می توان زیر کشت برد و این امر در کنترل مهاجرت روستاییان به شهرها نقش اساسی خواهد داشت [۳]. بسیاری از کشورهای در حال توسعه قادر به بکارگیری برنامه های جامع تصفیه فاضلاب نمی باشند. میلیونها کشاورز در این مناطق در اطراف شهرها با استفاده از فاضلاب یا آبهای آلوده به فاضلاب کشاورزی نموده و اغلب جایگزینی برای آبیاری با فاضلاب ندارند. اجزای زیان آور در فاضلاب می توانند برای سلامتی و کیفیت محیط زیست تهدید کننده باشند. بنابراین مدیریت ریسک و راه حل های میانی برای پیشگیری از اثرات مضر آبیاری با فاضلاب ضروری است. ترکیبی از اقدامات کنترلی شامل کنترل در منبع تولید، کنترل در سطح مزرعه و اقدامات بعد از برداشت محصول برای حفاظت کشاورزان و مصرف کنندگان محصولات می تواند بکار رود [۴]. ترکیبات شیمیایی مهم فاضلاب احیاء شده از جنبه های استفاده مجدد در آبیاری شامل: شوری، سدیم، عناصر کمیاب و کلر باقی مانده می باشد. معمولاً فاضلاب احیاء شده دارای مقادیر بیشتری از این مواد نسبت به منابع آب های سطحی و زیر زمینی که از آنها منشأ گرفته اند

می باشد. نوع و میزان این ترکیبات در فاضلاب احیاء شده بر حسب نوع منبع آب، نوع فاضلابها، فرآیندهای تصفیه بکار گرفته شده، تاسیسات ذخیره سازی و غیره تغییر می کند [۵]. شهرستان اردبیل در شمال غربی کشور واقع شده است که بر اساس اطلاعات هواشناسی موجود میزان بارش دراز مدت ۲۹۱/۲ میلی متر بر آورده شده است. محدوده مطالعاتی اردبیل یک قطب کشاورزی است؛ آب مورد مصرف و نیاز بخش های مختلف منحصراً از آبهای زیر زمینی تأمین می شود. عمق آب زیر زمینی دشت از حدود ۴۲ متر در دامنه های ارتفاعات تا یک متر در مناطق مسطح تغییر می کند. بررسی نوسانات سطح آب زیر زمینی دشت اردبیل نشان می دهد که از سال آبی ۵۱- تا ۸۲-۸۱، ۸/۳۷ متر افت در تراز متوسط آب زیرزمینی آبخوان ایجاد شده است [۶]. لذا محدودیت منابع آب در کشاورزی و نیاز روز افزون به آب در بخش صنایع استان به دغدغه مسئولین استان تبدیل شده است. تصفیه خانه فاضلاب اردبیل در ۱۰ کیلومتری شمال شهر قرار گرفته است. این تصفیه خانه در فاز مشابه طراحی شده که هر فاز متشکل از دو مدول موازی با ظرفیت ۱۲۵۰۰۰ نفر می باشد. در حال حاضر مدول اول و دوم فاز اول در مدار بهره برداری است. واحدهای مختلف این تصفیه خانه شامل تلمبه خانه ورودی، آشغالگیر، دو سری برکه هوادهی اختلاط کامل، برکه ته نشینی و ساختمان کلرزنی می باشد. در زمان انجام مطالعه واحد کلرزنی در تصفیه خانه فاضلاب اردبیل ساخته نشده بود و لیکن در برنامه های ارتقاء تصفیه خانه فاضلاب قرار داشت [۷]. استفاده مجدد از فاضلاب در منطقه مورد مطالعه این تحقیق به منظور تامین نیاز های روز افزون آب امر مهمی تلقی می شود؛ لیکن به منظور جلوگیری از تهدید بهداشت عمومی و صدمه به محیط زیست از قبیل آلوده شدن خاک، ورود آلاینده ها به منابع آب و آلودگی محصولات

همچنین نمونه های آزمایش COD با افزودن اسید سولفوریک و رساندن pH به زیر ۲ به آزمایشگاه منتقل شدند. برخی پارامترها از قبیل اکسیژن محلول، دما، و pH با دستگاههای پرتابل در محل تعیین مقدار شدند. کلیه آزمایشات بر اساس روشهای توصیه شده در کتاب استاندارد متد ۲۰۰۵ [۹] انجام گرفت.

برای تعیین خطرات بهداشتی شاخص های میکروبی (کلیفرم های کل و مدفوعی) و فلزات سنگین کادمیوم، سرب و مس به لحاظ اهمیت بیشتر تعیین مقدار شدند. برای تعیین میزان مواد آلی پساب پارامترهای BOD5 و COD اندازه گیری شدند. تجزیه و تحلیل نتایج در محیط Excel صورت گرفت و شاخص های آماری شامل میانگین و انحراف معیار بدست آمدند.

#### یافته ها

استانداردهای مختلفی به منظور استفاده از پساب در زمینه های مختلف توسط سازمان های بین المللی از قبیل EPA و WHO و FAO ارائه شده است. در کشور ما نیز استاندارد استفاده از پساب در کشاورزی و آبیاری توسط سازمان حفاظت محیط زیست ارائه شده است. تصمیم گیری در مورد قابلیت استفاده از پساب در گزینه های مختلف براساس نتایج آزمایشات صورت گرفته بر روی پساب و مقایسه با استانداردها امکان پذیر می شود. این مقایسه در جدول ۱ ارائه شده است.

کشاورزی لازم است استفاده مجدد بصورت برنامه ریزی شده و مدبرانه همراه با کنترل کیفی پساب در مبدا صورت گیرد. در حال حاضر پساب تصفیه خانه فاضلاب اردبیل پس از تخلیه به رودخانه قره سو بصورت تصادفی توسط کشاورزان پایین دست در کشاورزی مورد استفاده قرار میگیرد. در این پژوهش امکان استفاده مجدد از پساب تصفیه خانه فاضلاب اردبیل در کشاورزی مورد بررسی قرار گرفته است.

#### روش کار

این مطالعه از نوع توصیفی مقطعی بوده و نمونه برداری از پساب تصفیه خانه فاضلاب اردبیل به منظور تعیین پارامترهای مورد نیاز تعیین کیفیت در دو فصل زمستان ۱۳۸۵ و تابستان ۱۳۸۶ به منظور تاثیر شرایط حداکثر و حداقل دمای محیط بر روی عملکرد تصفیه خانه و نهایتاً کیفیت پساب بصورت ماهانه انجام گرفت. نمونه ها بصورت مرکب در فواصل زمانی ۶ ساعت (۴ بار در شبانه روز) تهیه شده و پس از انجام حفاظت مورد نیاز به آزمایشگاه دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی منتقل شدند. نمونه های آزمایشات میکروبی در ظروف استریل برداشت و در دمای ۴ درجه سانتی گراد منتقل می گردیدند. نمونه های آزمایش فلزات سنگین با افزودن اسید نیتریک و رساندن pH به زیر ۲ به آزمایشگاه منقل شدند.

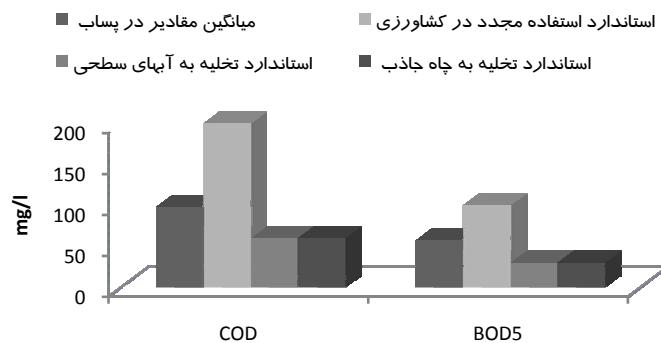
جدول ۱. مقایسه کیفیت پساب تصفیه خانه فاضلاب اردبیل با استاندارد سازمان محیط زیست ایران در مورد استفاده مجدد در کشاورزی

پارامتر	واحد	میانگین نتایج در پساب	انحراف معیار	استاندارد سازمان محیط زیست ایران در مورد استفاده از فاضلاب در کشاورزی و آبیاری
COD	mg/L	۹۷/۸۷	۲۳/۲۱	۲۰۰
BOD <sub>5</sub>	mg/L	۵۷/۲۵	۱۴/۱۹	۱۰۰
pH	-	۷/۶۱	۰/۴	۶-۸/۵
کدورت	NTU	۲۱/۳۱	۱۰/۰۳	۵۰
DO	mg/L	۵/۱۴	۱/۲	۲
کل کلیفرم ها	ml۱۰۰-MPN/	۱۰ <sup>۵</sup> ×۷/۳	۱۰ <sup>۵</sup> ×۶/۵	۱۰۰۰
کلیفرم مدفوعی	ml۱۰۰-MPN/	۱۰ <sup>۴</sup> ×۲/۳	۱۰ <sup>۴</sup> ×۱/۷	۴۰۰
تخم انکل	تعداد در لیتر	<۱	-	۱<
سرب	mg/L	۰/۶۷	۰/۰۷	۱
مس	mg/L	۰/۰۸	۰/۰۵	۰/۲
کادمیوم	mg/L	۰/۰۳	۰/۰۱	۰/۰۵

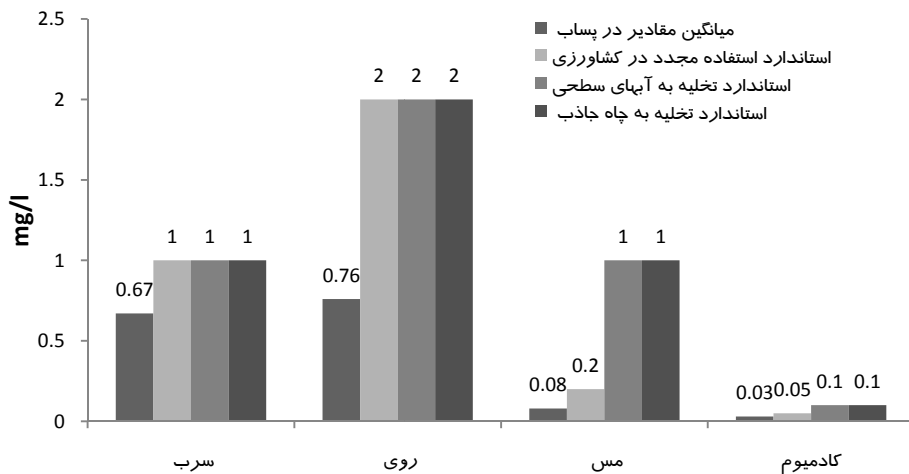
برداشت شده از پساب در هیچ یک از موارد مشاهده نشد (<۱).

میانگین فلزات سنگین کادمیوم، مس و سرب به ترتیب ۰/۰۱۳، ۰/۰۸ و ۰/۶۷ میلی گرم در لیتر و انحراف معیار ۰/۰۱، ۰/۰۲ و ۰/۰۷ بوده و با استاندارد سازمان محیط زیست در این زمینه مطابقت دارد. مقایسه این نتایج با مقادیر استاندارد سازمان محیط زیست ایران در نمودارهای ۱ و ۲ نشان داده شده اند.

مطابق با جدول ۱ میانگین کلیفرم کل های کل و مدفوعی به ترتیب  $7/3 \times 10^5$  و  $2/3 \times 10^4$  با انحراف معیار  $5/6 \times 10^3$  و  $1/7 \times 10^2$  بوده است. میانگین پارامترهای COD و BOD<sub>5</sub> به ترتیب ۹۷/۸۷ و ۵۷/۲۵ میلی گرم در لیتر و انحراف معیار ۲۳/۲۱ و ۱۴/۱۹ بوده است. بنابراین فراتر از حدود توصیه شده ۱۰۰۰ کلیفرم توتال و ۴۰۰ کلیفرم موفوعی در ۱۰۰ میلی لیتر می باشد. تخم انگل در نمونه های



نمودار ۱. میانگین مقادیر COD, BOD<sub>5</sub> در پساب تصفیه خانه فاضلاب اردبیل و مقایسه با استاندارد سازمان محیط زیست در مورد استفاده مجدد در کشاورزی و آبیاری، تخلیه به آبهای سطحی و چاه جاذب



نمودار ۲ میانگین مقادیر فلزات سنگین (سرب، روی، مس و کادمیوم) در پساب تصفیه خانه فاضلاب اردبیل و مقایسه با استاندارد سازمان محیط زیست در مورد استفاده مجدد در کشاورزی و آبیاری، تخلیه به آبهای سطحی و چاه جاذب

است که همگی با استاندارد سازمان محیط زیست در این زمینه مطابقت داشته است.

مقادیر میانگین پارامترهای pH، کدورت و اکسیژن محلول در پساب به ترتیب ۷/۶، ۲۱/۳۱ NTU و ۵/۱۴ mg/L با انحراف معیار ۰/۴، ۱۰/۳ و ۱/۲ بوده

**بحث**

در کاربرد پساب برای کشاورزی، انتخاب گیاهان بایستی منطبق بر اصولی باشد که موجب آلودگی محصولات آبیاری شده به عوامل بیماریزا و انتقال به مصرف کننده نگردد. از این رو با توجه فعال نبودن واحد کلرزنی تصفیه خانه در زمان تحقیق و اطلاعات بدست آمده از کیفیت پساب و در مقایسه با معیارهای سازمان بهداشت جهانی پساب مذکور جهت آبیاری قطره ای و آبیاری درختان مناسب بوده و جهت آبیاری زمین های ورزشی و فضای سبز هتلها مناسب تشخیص داده نمی شود. همچنین آبیاری سبزیجات و محصولات که بصورت خام مصرف می شوند، به هیچ وجه توصیه نمی شود. آبیاری محصولات ریشه ای از قبیل سیب زمینی و چغندر قند نیز بدلیل تماس مستقیم با خاک پیشنهاد نمی شود. گندم، جو و حبوبات به دلیل اینکه بصورت مستقیم مورد مصرف قرار نمی گیرند، با پساب این تصفیه خانه قابل کشت می باشند. حائز اهمیت این است که در هر تمام موارد کاربرد، بایستی آبیاری با پساب را حداقل دو هفته قبل از برداشت محصول قطع نمود [۱۰، ۱۱].

آبیاری باغ های میوه قابل توصیه می باشد؛ ولی آبیاری میوه هایی که بصورت تازه مصرف می شوند بدلیل احتمال آلودگی با خاک توصیه نمی شود. درختانی که محصول آنها بصورت خشکبار مصرف می شود از قبیل گردو و بادام را می توان پیشنهاد کرد. درختان چوبده از قبیل سرو، کاج، نارون و صنوبر را بدون محدودیت می توان با پساب آبیاری نمود. همچنین آبیاری محصولات صنعتی از قبیل پنبه محدودیتی ندارد. هرچند که در این مطالعه غلظت فلزات سنگین پایین تر از معیارهای توصیه شده سازمان حفاظت محیط زیست بوده است؛ اما به دلیل اثر تجمعی این عناصر اولویت اول با آبیاری گیاهان صنعتی غیر خوراکی از قبیل پنبه و درختان چوبده می باشد [۱۰، ۱۱].

قانعیان و همکاران در سال ۱۳۷۹ مطالعه ای به منظور شناسایی وضعیت تصفیه فاضلاب و کیفیت

پساب های تولیدی در جزیره کیش انجام دادند، نتیجه گیری نمودند کیفیت پساب در جزیره کیش با استانداردهای استفاده مجدد سازمان حفاظت محیط زیست جهت آبیاری در همه پارامترها بجز MPN کل کلیفرمها و کلیفرمهای مدفوعی مطابقت داشته است. در مقایسه با معیارهای سازمان بهداشت جهانی پساب مذکور جهت آبیاری قطره ای و آبیاری درختان مناسب بوده و جهت آبیاری زمین های ورزشی و فضای سبز هتل ها مناسب تشخیص داده نشد [۱۲].

صالحی ارجمند و همکاران در سال ۱۳۸۳ با مطالعه بر روی پساب تصفیه خانه فاضلاب اراک نشان دادند که با وجود محدودیت های استفاده از پساب تصفیه خانه فاضلاب اراک، هنوز گیاهان متعددی وجود دارند که به آبیاری با پساب فوق قابل توصیه است. در این خصوص اولویت درجه اول با درختان غیرمثمر و چوبده، پس از آن نباتات صنعتی نظیر پنبه، روناس و درجه سوم نباتات دانه ای و درختان منمر است [۱۳].

امجد و همکاران در سال ۱۳۸۴ با بررسی امکانات و قابلیت های استفاده مجدد از فاضلاب شهری یزد نشان دادند که کیفیت پساب در مقایسه با استاندارد سازمان حفاظت محیط زیست برای استفاده مجدد در کشاورزی و آبیاری مطابقت دارد و برای آبیاری و کشاورزی مناسب است [۱۴].

آلاتون و همکاران در سال ۲۰۰۷ پتانسیل های استفاده مجدد از فاضلاب تصفیه شده شهری بر روی پساب چهار تصفیه خانه منتخب در این کشور ترکیه انجام داده پساب تصفیه خانه های مورد مطالعه را از نظر پارامتر های کنترلی متداول و فلزات سنگین مناسب تشخیص دادند. لیکن پساب تصفیه خانه های منتخب از نظر کیفیت باکتریولوژی به ویژه کلیفرم های مدفوعی رضایت بخش نبوده است [۱۵].

هونگ یونگ و عباسپور در سال ۲۰۰۷ با بکارگیری مدل برنامه ریزی شده خطی پتانسیل استفاده مجدد

منظور برای حفظ سلامتی روستائیان پایین دست تصفیه خانه و کشاورزان حاشیه رودخانه قره سو که از آب رودخانه در کشاورزی استفاده می‌نمایند، لازم است گندزدایی پساب پیش از هر عمل دیگر به منظور تامین استاندارد ۱۰۰۰ کلیفرم توتال و ۴۰۰ کلیفرم موفوعی در ۱۰۰ میلی لیتر انجام گیرد. در نهایت پایش مداوم خروجی تصفیه خانه فاضلاب اردبیل توسط سازمان حفاظت محیط زیست از نظر برآوردن استاندارد خروجی فاضلاب و استانداردهای استفاده مجدد از پساب در کشاورزی ضروری می‌باشد.

### تشکر و قدردانی

این تحقیق در قالب پایان نامه کارشناسی ارشد و با حمایت مالی دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران به انجام رسید، لذا بدین‌وسیله از زحمات کلیه مسئولین محترم حوزه پژوهشی و کارکنان آزمایشگاه‌های گروه مهندسی بهداشت محیط دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران تشکر می‌گردد.

را در پکن تجزیه و تحلیل نموده و مصارف سودمند استفاده مجدد را کشاورزی و مصارف تفریحی معرفی نمودند. نتایج مطالعه موردی پکن عوامل موثر و کلیدی پتانسیل استفاده مجدد را ارزیابی نموده و پایه های اساسی این ارزیابی را در سایر شهرهای چین نیز فراهم نمود [۱۶].  
الماس و همکاران در سال ۲۰۰۶ عملکرد برکه های تثبیت فاضلاب (WSP) را در شهر عدن با آزمایشاتی بر روی پساب بررسی نموده و نتیجه گرفتند که امکان استفاده از پساب برای آبیاری محدود وجود دارد [۱۷].

### نتیجه گیری

در حال حاضر استفاده مجدد برنامه ریزی نشده در پایین دست تصفیه خانه فاضلاب اردبیل بصورت برداشت از آب رودخانه قره سو برای مقاصد کشاورزی انجام می شود، لازم است استفاده مجدد برنامه ریزی شده بصورت مدبرانه همراه با کنترل کیفی در مرحله تصفیه فاضلاب انجام شود. بدین

### References

- 1- Mariolakos I. Water Resources Management in the Framework of Sustainable Development. Desalination. 2007; 213: 147-151.
- 2- Asanoa T, Cotruvob JA. Groundwater recharge with reclaimed municipal wastewater: health and regulatory considerations. J. Water Research. 2004; 38:1941-1951
- 3- Naseri S. Health criteria and management of wastewater reues projects. journal of water and environmental. 2008; 34:13-25.
- 4- Qadir M, Wichelns D, Raschid-Sally L, McCornick PG, Drechsel P, Drechsel P, Bahri A, Minhas PS. The challenges of wastewater irrigation in developing countries. Agricultural Water Management. 2010; 97(4): 561-568.
- 5- US EPA. Guidelines for water reuse. Municipal Support Division Office of Wastewater Management Office of Water Washington DC. 2004:1-28
- 6- Ardebil Regional Water Department. Report on studies about groundwater resources of Ardebil Plain. Periodical Publication 1071. 2005.
- 7- Mahab Qods Eng Co. Report on sewerage network system and WWTP of Ardebil. 2005.
- 8- Iran Department of Environment. Effluent discharge standards. 2002.
- 9- APHA, AWWA, WEF. Standard methods for the examination of water and wastewater. 21th ed. American Public Health Association, Washington DC. 2005.
- 10- WHO. Guidelines for the Safe Use of Wastewater, Excreta and Grey water Wastewater use in Agriculture. 2006.
- 11- WHO. Health guidelines for the use of wastewater in agriculture and aquaculture. 1989: 77.

- 12- Ghaneian MT. Study the characteristics of municipal wastewater in Kish Island and options for reuse. MSc Thesis in environmental health eng. School of Public Health. Tehran University of Medical Sciences. 2002.
- 13- Salehi argmand H, mahdian MH, Kargari A, Mahdie M. Feasibility Study on Reuse of Arak Wastewater Treatment Plant Effluent. Journal of water and environment. 2002; 65: 39-46. (Full text in Persian)
- 14- Amjad M, Salimi Saboor S, Maghsoodloo B. Study the opportunities of reusing municipal wastewater of the city of Yazd. 9th National Congress on Environmental Health. Isfahan. 2006. (Full text in Persian)
- 15- Alaton IA, Tanik A, Ovez S, Iskender G, Gure M, Orhon D. Reuse potential of urban wastewater treatment plant effluents in Turkey: a case study on selected plants. Desalination. 2007; 215(1):159-165.
- 16- Yang H, Abbaspour K. Analysis of wastewater reuses potential in Beijing. Desalination. 2007; 212: 238-250.
- 17- Almas AAM, Scholz M. Potential for wastewater reuse in irrigation: case study from Aden (Yemen). International Journal of Environmental Studies. 2007; 63(2): 131-142.

## Quality of Ardabil Wastewater Treatment Plant Effluent for Reuse in Agriculture

Nassri S<sup>1</sup>, Sadeghi T<sup>2</sup>, Vaezi F<sup>3</sup>, Naddafi K<sup>3</sup>

1 Associate Prof., Department of Health Engineering, School of Public Health and Center for Environmental Research, Tehran

2 MSc of Health Engineering, School of Public Health Ardabil University of Medical Sciences.

3 Department of Health, Tehran University of Medical Sciences

\* Corresponding Author. Tel: +984515510052 Fax: +984515512004 E-mail: [t.sadeghin@arums.ac.ir](mailto:t.sadeghin@arums.ac.ir)

Received: 13 Jun 2012 Accepted: 29 Sep 2012

### ABSTRACT

**Background and Objectives:** Wastewater reuse for irrigation is a common practice to overcome water shortage especially in countries with limited water resources. Wastewater reuse in the area studied is an important issue to overcome growing needs for water. At the time of this study the effluent of waste water treatment plant (WWTP) was discharged to river and reused by downstream farmers in an unplanned manner. There is need for formulating a particular management agenda to prevent public health concerns and pollution of soil, water, and agricultural products. In this study quality of Ardabil WWTP effluent has been reviewed for reuse in agriculture.

**Methods:** In this descriptive cross-sectional study effluent sampling of the Ardabil WWTP was performed to determine quality parameters of effluent and comparing them with the standard values.

**Results:** Respective average values for COD, BOD<sub>5</sub>, cadmium, copper, and lead were 97.87, 57.25, 0.013, 0.08, and 0.67 mg/L that were in compliance with the standards set by Iran Environmental Protection Agency for wastewater reuse in agriculture. Total and fecal coliforms of the effluent were  $7.3 \times 10^6$  and  $2.3 \times 10^4$  per 100 mL that is not recommended for agricultural irrigation according to the relevant standard.

**Conclusion:** Result obtained showed that apart from total and focal coliforms, there is no limitation for reuse of the effluent in agricultural irrigation. Disinfection and continuously monitoring of effluent and improvement of Ardebil WWTP is strongly recommended.

**Keywords:** Ardabil; Wastewater Treatment; Wastewater Reuse; agriculture