کنگره استحصال آب و آبخیزداری
Water Harvesting and Watershed Management Congres
سومین همایش بین المللی سامانه های سطوح آبگیر باران
3rd International Conference on Rainwater Catchment Systems
February 18-19, 2015 Birjand, Iran ۲۹ و ۳۰ بهمن ماه ۱۳۹۳ بیرجند

تاثیرات استفاده از پساب‌ها و آب‌های برگشتی بر محیط زیست

زهره نبی پور[۱]

۱-دانشجوی دکتری زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج

چکیده

افزایش رشد جمعیت جهان و نیاز به تولید بیشتر مواد غذایی از یک سو، محدودیت منابع آبی و استفاده بی‌رویه از آن‌ها بویژه در مناطق خشک و نیمه خشک، همچنین حجم بسیار قابل ملاحظه فاضلاب‌های تولیدی در شهرها و لزوم دفع مناسب آن‌ها از سوی دیگر، ضرورت استفاده دوباره از فاضلاب‌ها را افزایش داده است. هر چند که کاربرد پساب بعنوان یک منبع دایمی آب در کشاورزی علاوه بر تامین بخشی از نیازهای آبی این بخش، باعث صرفه جویی و دوام منابع آبی موجود نیز می‌گردد، ولی پژوهش‌ها نشان می‌دهد که تخلیه فاضلاب خام در محیط زیست خطرات بهداشتی و زیست محیطی زیادی را به دنبال دارد. به کار گیری پساب در کشاورزی اگرچه با فواید زیادی توام است ولی چنانچه این امر بدون برنامه ریزی دقیق و اعمال مدیریت و نظارت صحیح انجام پذیرد، می‌تواند اثرات اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی حاد و متعددی را در پی داشته باشد. با وجود قدمت استفاده از فاضلاب در کشور، تحقیقات در زمینه اثرات مربوط به یکی دو دهه اخیر آغاز شده است. در این مقاله خلاصه‌ای از مهم ترین اثرات کاربرد این منابع بر محیط زیست ارائه شده است.

کلمات کلیدی: آب‌های زیر زمینی، استفاده مجدد از زه آب‌ها، آلودگی خاک، عناصر سنگین، فاضلاب

The effect of waste water and return water usage on the environment

Zohreh Nabipour[1*]

1-Ph.D Student College of Agriculture, Azad University of Karaj

Abstract

The necessity of reusing wastewater is signified by the world population growth, the need to produce more food, limited water resources and its indiscriminate use especially in arid and semi-arid areas, the large amount of wastewater produced in cities, and the necessity for a proper disposal. Although the use of wastewater as a permanent source of water in agriculture supplys the water needs of the section, and saves the available water resources, research shows that the discharge of raw sewage into the environment causes many health and environmental hazards. Although the use of wastewater in agriculture has its own advantages, if it is applied without careful planning and management and proper supervision it can have different and dangerous social, economic and environmental effects. Despite the antiquity of the use of wastewater in our country, Studies of the effects has only begun since the last two decades. This paper summarizes the most important environmental impacts of the use of these resources.

Keywords: Groundwater, reuse of drainage water, soil pollution, heavy metals, sewage.

* Corresponding Author's E-mail(Zohreh_baniabbass@yahoo.com)

الف-مقدمه

کمبود آب مهمترین تهدید برای بقای بشر، اکوسیستم طبیعی و تکوین تمدن‌هاست. امنیت غذایی، بهداشت و اقتصاد کلان تحت تاثیر کمبود آب بشدت صدمه می بیند (شادکام و همکاران، ۱۳۸۵). عواملی نظیر افزایش جمعیت، توسعه شهرنشینی، رشد درآمد و تغییر الگوی مصرف غذایی سبب افزایش مصرف سرانه آب و تشدید بحران کم آبی گردیده است. اقلیم خشک و نیمه خشک و توزیع نامناسب بارندگی از نظر مکانی و زمانی نیز سبب افزایش دوچندان اثر منفی کمبود منابع آب در کشور ایران شده است (Rajabisorkhani & ghaemi. 2012). از این رو استفاده از منابع آبی غیر متعارف از جمله پساب‌ها که منجر به کاهش فشار بر منابع آب شیرین می‌شود، روز به روز از اهمیت بیشتری برخوردار می‌گردد. در واقع در اغلب کشورهایی که با کمبود آب مواجه هستند، پساب ضمن غنی بودن از نظر مواد غذایی، قابل دسترس ترین منبع آب جهت آبیاری است. البته این واقعیت را نباید از نظر دور داشت که استفاده از پساب جهت آبیاری می تواند بعنوان برهم زننده اکوسیستم نیز عمل کند. بنابراین تصمیم گیری در مورد فاضلاب باید بر اساس ویژگی های آب، خاک، گیاه و محیط هر محل استوار باشد (پیرنیا و میراب زاده، ۱۳۸۵). با توجه به میزان استقبال و همچنین نیاز به استفاده از پساب‌ها و آب‌های برگشتی در کشاورزی، در حال حاضر بیش تر تصفیه خانه‌های فاضلاب در سطح کشور با هدف استفاده مجدد از پساب حاصل در کشاورزی، طراحی و اجرا می‌گردند.

۱. بررسی اثرات بر خاک و محیط زیست فیزیکی

بقایای املاح، سموم و آفت کش ها، کودهای شیمیایی و عناصر کمیاب در آب های برگشتی و زه آب‌ها و همچنین فلزات سنگین و مواد آلی در پساب‌های شهری و صنعتی در صورت استفاده غیر صحیح و راهیابی به منابع آب موجب تخریب زیست بوم های آبی می‌گردد (smart, 2003). نمک‌ها با تاثیر بر خواص فیزیکی و شیمیایی خاک موجب تغییر در سامانه جذب آب توسط گیاه گردیده و نهایتا بر عملکرد گیاه تاثیر می‌گذارند (پیرنیا و میراب زاده، ۱۳۸۵). محققین بسیاری در نقاط مختلف دنیا در ارتباط با موضوع اثرات پساب بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی و بیولوژیکی خاک مطالعه و بررسی نموده اند. افزایش شوری و سدیم خاک در اثر آبیاری با پساب که به ترتیب باعث ایجاد شرایط کاهش مهیایی آب برای گیاه و تخریب ساختمان خاک می‌شود، توسط پژوهشگران متعددی گزارش شده است. مطالعات و بررسی‌های انجام شده توسط کامرون بر روی خاک-های منطقه Moose Jaw در ایالت ساسکاچوان کانادا که از سال ۱۹۸۲ توسط پساب در مساحتی در حدود ۱۲۰۰ هکتار

آبیاری می‌گردد نشان داده است که شوری خاک به میزان قابل توجهی افزایش یافته است به طوری که میانگین EC خاک از ds/m ۰/۷۵ به ds/m۱/۶ در سال ۱۹۹۷ رسیده است(Cameron, 1977). همچنین تجمع شوری بیشتر در لایه‌ی یک متری سطحی خاک گزارش شده است. پاترسون در تحقیقات خود در استرالیا به این نتیجه دست یافت که بالا بودن SAR در پساب حاصل از تصفیه خانه‌های فاضلاب خانگی منجر به کاهش هدایت هیدرولیکی اشباع خاک می‌گردد(Patterson & Maclead, 2003). در گزارش تحقیقاتی پروان نیز کاهش هدایت هیدرولیکی اشباع به میزان ۳۰٪ در لایه سطحی خاک در اثر آبیاری طولانی مدت با پساب، گزارش شده است (پروان، ۱۳۸۳). علیزاده و همکاران در تحقیقات خود نشان دادند که آبیاری ذرت با فاضلاب تصفیه شده شهر مشهد به مدت دو سال، کاهش ۱۵۶٪ ظرفیت نفوذ پذیری خاک را در مقایسه با زمان قبل از آغاز تحقیق به دنبال داشته است (Alizadeh, 2001). شادکام و همکاران نیز در اثر آبیاری با پساب کاهش چشمگیری را در هدایت هیدرولیکی خاک‌های مورد مطالعه نشان دادند (شادکام و همکاران، ۱۳۸۵). در استفاده مجدد از فاضلاب PH خاک نیز می‌تواند تغییر یابد. از آنجا که مهیایی عناصر غذایی مورد نیاز گیاه و همچنین حلالیت بسیاری از عناصر و ترکیبات سمی به شرایط PH خاک بستگی دارد، تغییر این پارامتر می‌تواند جذب عناصر غذایی مورد نیاز گیاه را کاهش داده و از این طریق و یا از طریق تاثیر بر مهیایی عناصر و ترکیبات مسموم کننده، رشد گیاه و عملکرد آن را تحت تاثیر قرار دهد(حسین پور و همکاران، ۱۳۸۶). مطالعات صابر نشان می‌دهد که آبیاری اراضی شهر قاهره با فاضلاب، کاهش PH خاک را به دنبال داشته است (saber, 1986)، اما در بررسی های انجام شده توسط مهیدا افزایش PH در خاک‌های خشک و نیمه خشک هند در اثر آبیاری با پساب گزارش شده است (Mahida, 1981). ازجمله ناخالصی‌های دیگری که در پساب تصفیه خانه‌ها به ویژه در مناطق صنعتی یافت می‌شود، فلزات سنگین و عناصر کمیاب می‌باشند. کاربرد پساب‌هایی از این قبیل در اراضی کشاورزی می‌تواند باعث آلودگی‌های شمیایی شود (شادکام و همکاران، ۱۳۸۵). از بین این آلودگی‌ها نیترات یکی از فاکتورهای اصلی محسوب می‌شود. اگرچه این عنصر از جمله عناصر غذایی بسیار مهم برای گیاهان محسوب می‌شود، اما مقادیر بیش از حد آن می‌تواند سبب کاهش عملکرد و کیفیت محصول و نیز رشد فزاینده علف‌های هرز شود. همچنین این ترکیب می‌تواند تا عمق زیادی همراه آب حرکت کرده و مخاطرات زیادی را در استفاده از منابع آب زیر زمینی بوجود آورد (موحدیان و همکاران، ۱۳۸۵). محققین دیگر نیز در مطالعات خود گزارش کردند که آبیاری مزارع با پساب، افزایش ازت خاک را در پی داشته است(Mahida, 1981. saber, 1986). حضور ذرات معلق معدنی و آلی در فاضلاب خام، پساب تصفیه شده و حتی آب آبیاری معمولی، ممکن است موجبات انسداد خلل و فرج خاک را بخصوص در لایه‌های سطحی فراهم آورد. این امر می‌تواند کاهش شدت نفوذ آب به درون خاک و نقصان هدایت هیدرولیکی آن را سبب شود(Rajabisorkhani & ghaemi, 2012). در صورت

عدم برنامه ریزی و استفاده غیر اصولی از این منابع، انتشار بوی نامناسب از اثرات سوء دیگری می‌باشد که می‌تواند برای ساکنین همجوار و همچنین کارگران شاغل در پروژه‌های استفاده مجدد ناخوشایند و آزار دهنده باشد (حسن اقلی و همکاران، ۱۳۸۲).

۲. بررسی اثرات سوء بر محیط زیست بیولوژیکی (زیستی)

یکی از شاخص‌های مهم در حفظ سلامت جوامع انسانی، حفاظت از محیط زیست است که از مولفه‌های مهم توسعه پایدار بشمار می رود (حسن اقلی، ۱۳۸۲). یکی از مصارف پساب‌ها و آب‌های برگشتی، استفاده مستقیم و غیر مستقیم برای حیاط وحش و پایداری محیط زیست می‌باشد و در صورت استفاده غیر اصولی، مواد سمی موجود در پساب‌ها و آب‌های برگشتی، میکرو ارگانیزم‌های بیماری‌زا در پساب‌ها و سموم شیمیایی و آفت کش‌ها در زه آب‌های کشاورزی برای حیوانات و بویژه آبزیان، سمی بوده و سلامت آن‌ها را بخطر می‌اندازد (سازمان مدیریت منابع آب، ۱۳۸۶). غلظت برخی از عناصر در پساب می‌تواند در دراز مدت باعث مسمومست و کاهش عملکرد گیاه شود. وجود برخی از عناصر سنگین و خطرناک در پساب علاوه بر اثرات نامطلوب در گیاه، می‌تواند موجب آلایندگی گیاه، حیوان، محیط زیست و در نتیجه انسان گردد (بهروز، ۱۳۸۲). همچنین استفاده از پساب‌ها با آلودگی میکروبی برای آبیاری گونه‌های علوفه ای علاوه بر مخاطرات بهداشتی برای کارگران، می‌تواند باعث انتقال آلودگی به احشام و دام‌های کشور شود (قنبرعلی، ۱۳۷۵). علاوه بر آن تجمع این عناصر سنگین در گیاهان و مصرف آن‌ها توسط احشام، باعث انتقال این عناصر به انسان می‌شود. چون حیوانات در معرض مقادیر بیشتری از عناصر سنگین (بعلت استفاده از گیاهان) نسبت به انسان هستند، لذا پتانسیل حیوانات از نظر آلودگی با این عناصر بیشتر می‌باشد (یارقلی، ۱۳۸۷). همچنین ورود زه آب‌های کشاورزی به منابع آب‌های زیر زمینی نیز باعث آلودگی این آب‌ها شده است. ترکیبات نیتریت و نیترات از جمله عوامل آلاینده منابع آب زیر زمینی محسوب می شوند که در سال‌های اخیر به دلیل افزایش جمعیت و در نتیجه افزایش فاضلاب‌های شهری، صنعتی و گسترش فعالیت های کشاورزی میزان متوسط آن‌ها در آب های زیر زمینی رو به فزونی می‌باشد و این باعث کیفیت نامطلوب آب‌های زیر زمینی می‌شود (کلبالی،۱۳۷۹).

۳. بررسی اثرات سوء بر خاک

خاک بعنوان بستر فیزیکی و صافی زنده توانایی زیادی در پالایش مواد آلی و غیر آلی فاضلاب دارد(loehe, 1974). خاک محیط پویایی است که پیوسته تحت تاثیر تغییرات فیزیکی، شیمیایی و زیستی قرار می‌گیرد. بدیهی است که کاربرد فاضلاب

شهری بویژه بعد از مدت طولانی بر ویژگی‌های گوناگون خاک از جمله ویژگی‌های شیمیایی آن تاثیر می‌گذارد. پژوهش‌های زیادی در مورد تغییر خصوصیات خاک به دنبال کاربرد فاضلاب انجام شده است که از آن جمله می‌توان به پژوهش حسین و همکاران اشاره کرد بطوریکه آن‌ها افزایش عناصر غذایی مانند نیتروژن، فسفر، افزایش مقدار نمک‌ها و نیز فلزات سنگین را در خاک پس از کاربرد فاضلاب گزارش کردند(Hussain et al. 2002). پروان نیز گزارش کرد که استفاده از فاضلاب تصفیه شده (پساب) کاهش اسیدیته، افزایش شوری، افزایش عناصری نظیر سدیم، کلسیم، منیزیم، کلر در بخش محلول خاک و افزایش نیتروژن کل، فسفر قابل جذب و افزایش عناصر سنگینی مانند نیکل، کادمیوم و کروم را بدنبال داشته است(پروان، ۱۳۸۳). باقری نیز در بررسی اثرات پساب بر برخی از خصوصیات شیمیایی خاک زیر کشت چند محصول زراعی، تغییر اسیدیته، افزایش شوری و عناصر غذایی مورد نیاز گیاهان و همچنین افزایش برخی از عناصر فلزی سنگین را گزارش کرد(باقری، ۱۳۷۹). کویان و مچام نیز افزایش اسیدیته، افزایش غلظت عناصر سدیم، بر و فسفر را در عمق سطحی خاک پس از کاربرد فاضلاب گزارش کرد (Qian & Mecham, 2005). محمد روسان و همکاران در گزارش دیگری بیان کردند که کاربرد دراز مدت فاضلاب افزایش مقدار نمک‌ها، مواد آلی و عناصر غذایی را بدنبال داشته است ولی در پژوهش آن‌ها تغییری در مقدار اسیدیته خاک مشاهده نشده است(Rusan et al,2007). بطورکلی تجمع عناصر در خاک در کوتاه مدت تاثیر چندانی بر روی گیاه نداشته ولی بتدریج با تجمع در اندام‌های گیاهی و مصرف توسط انسان و دام، به بدن آن‌ها منتقل و تجمع پیدا کرده و باعث صدمه و آسیب می‌گردد. اکثر این فلزات در حین نفوذ در لایه سطحی خاک رسوب نموده و به ترکیبات نامحلول و غیر قابل جذب گیاه تبدیل می‌گردند ولی طی عملیات خاکورزی در سال‌های آتی به ناحیه ریشه منتقل شده و در دسترس گیاه قرار می گیرد (یارقلی، ۱۳۸۷). بنابراین کاربرد فاضلاب در خاک به هر هدفی که باشد، نیازمند نوعی مدیریت خاص آگاهی از نحوه تاثیر بر کیفیت فاضلاب و نحوه کاربرد آن بر خصوصیات خاک است، به گونه ای که ضمن بهره‌گیری مطلوب از فاضلاب، مخاطرات زیست محیطی و بهداشتی در خاک، گیاه و منابع آب سطحی و زیر زمینی به حداقل کاهش یابد.

۴. بررسی اثرات سوء بر منابع آبی

هرچند استفاده از آب‌های تصفیه شده در کشاورزی مزایای فراوانی دارد که از آن جمله می‌توان به کاهش فشار آب، کاهش هزینه آب کشاورزی، کاهش هزینه کود کشاورزی، افزایش محصولات کشاورزی، کاهش بار آلودگی وارده به محیط زیست، تقویت منابع آب و دسترسی به منابع آب کیفیت بالاتر جهت مصارف شرب و بهداشت و ... را نام برد، ولی استفاده از این منابع بویژه زه آب‌های کشاورزی باعث افزایش شوری منابع آب می‌گردد و در چند سال اخیر که علاوه بر شوری وجود عناصر

سنگین در آب‌های زهکشی سبب آلودگی منابع آب و افزایش هزینه تصفیه شده است(جبلی و همکاران، ۱۳۸۰). همچنین احتمال آلودگی منابع آب‌های زیر زمینی و سطحی بواسطه غلظت بالای عناصر مغذی در پساب‌ها و آب‌های برگشتی می-باشد(جعفر زاده و همکاران، ۱۳۷۵). ترکیبات نیتریت و نیترات از جمله عوامل آلاینده منابع آب‌های زیر زمینی محسوب می-شوند که در سال‌های اخیر به لحاظ افزایش جمعیت و در نتیجه افزایش فاضلاب‌های شهری، صنعتی و گسترش فعالیت‌های کشاورزی میزان متوسط آن‌ها در آب‌های زیرزمینی رو به فزونی می‌باشد(باقری و همکاران، ۱۳۷۹). اثرات ناشی از مصرف کودهای ازته معمولا به صورت آزاد سازی آنیون‌هایNO_3، NO_2، NH_4 در محیط ظاهر می‌شود که آنیون به دلیل عدم جذب روی سطح کلوییدهای خاک به سرعت قابل شستشو بوده و وارد آب‌های زیرزمینی و سطحی می گردد(singn & sekhon, 1976). آمونیوم نیز به دلیل دارا بودن بار مثبت و غنی بودن خاک‌ها از بار منفی، جذب سطحی خاک شده و با کندی به محیط وارد می‌شود. ازت در محیط خاک دارای چرخه‌ای است که بر اساس شرایط حاکم بر محیط به گونه‌های مختلف تبدیل می‌شود. علاوه بر این وجود ازت زیاد در آب‌های سطحی در رودخانه‌ها و دریاچه‌ها موجب رشد سریع گیاهان در آن می‌گردد که به دلیل افزایش اکسیژن توسط آن بخصوص جلبک‌ها کاهش اکسیژن و مرگ و میر آبزیان را باعث می‌شود(جبلی و همکاران، ۱۳۸۰). زه آب‌های کشاورزی نیز از نظر مقدار، بیشترین رقم را دارا بوده و عمده ترین آلاینده‌های آن ها شامل سموم، رسوبات، مواد مغذی (ازت و فسفر) و عوامل بیماری زا می‌باشد. شایان ذکر است استفاده غیر اصولی از این منابع با توجه به کیفیت آن‌ها عوارض سویی را بر منابع آب، بویژه زیست بوم‌های آبی به دنبال خواهد داشت(قزل سوفلو و همکاران. ۱۳۸۷).

۵. بررسی اثرات سوء بر اراضی و زیست بوم های بیابانی

مهم ترین عامل محدودکننده استفاده از پساب‌ها و آب‌های برگشتی، بویژه زه آب‌های کشاورزی در احیا اراضی و زیست بوم های بیابانی، شوری این منابع می‌باشد، که با مدیریت مناسب می‌توان بر این مشکل فائق آمد(حسین پور و همکاران، ۱۳۸۶). ۲۵ سال است که در صحرای نگوو فلسطین اشغالی از آب شور برای آبیاری محصولات زراعی استفاده می‌شود. استفاده از سامانه‌های آبیاری قطره‌ای، کشاورزی در این بیابان را ممکن ساخته به طوری که امروزه می‌توان از تپه های ماسه‌ای به عنوان اراضی زراعی و از آب های شور به عنوان منابع آب آبیاری استفاده نمود. به دلیل خروج آسان زه آب و آبشویی سریع املاح از شن زارها، تنش آب در این خاک‌ها ناچیز است و از لین بابت دارای مزیت ویژه ای می‌باشند. به منظور غلبه بر معضل کاهش عملکرد، از آبیاری مکرر یا چند دفعه در روز (آبیاری پالسی) استفاده می‌شود (Riad, 2001).

ج-نتایج

با توجه به اینکه کشور ما به دلیل نازل بودن ریزش‌های جوی و نامناسب بودن پراکنش زمانی و مکانی آن در زمره کشور های خشک و نیمه خشک جهان قرار دارد و در این شرایط به دلیل رشد جمعیت، گسترش شهرنشینی و توسعه بخش‌های اقتصادی (کشاورزی و صنعت) تقاضا برای روز به روز افزایش می‌یابد. بنابراین در این راستا باید پالایش و استفاده از پساب های شهری و صنعتی و آب‌های برگشتی بعنوان منابع جدیدی برای جبران بخشی از این کمبودها مورد توجه قرار گیرد. البته آنچه که مسلم است لزوم استفاده صحیح جهت حفاظت کمی و کیفی از منابع آب، جلوگیری از الودگی منابع آب، کاهش نیاز به استفاده از کودهای شیمیایی، احیاء اراضی بیابانی و نیز منافع اقتصادی می‌باشد.

ه-منابع

باقری، م؛ (۱۳۷۹)، " اثرات پساب و سیستم های آبیاری بر خواص فیزیکی، شیمیایی و آلودگی خاک تحت کشت چند محصول زراعی ". پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی اصفهان.

بهروز، ر؛ (۱۳۸۲)، " مدیریت استفاده از فاضلاب در کشاورزی ". پایان نامه کارشناسی ارشد، گروه آبیاری و آبادانی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.

پروان، م؛ (۱۳۸۳)، " اثرات آبیاری با فاضلاب تصفیه شده بر روی خصوصیات خاک ". پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد.

پیرنیا، س؛ میراب زاده، خ؛ کشاورز، ع؛ (۱۳۸۵)، " آلودگی منابع آب و توسعه کشاورزی پایدار ". مجموعه مقالات اولین کنگره سیاست گذاری امور زیربنایی در بخش کشاورزی، ص: ۲۵۵-۲۶۵.

جبلی، ج؛ (۱۳۸۰)، " راهکارهای کاهش اثرات سوء پساب های کشاورزی ". مجموعه مقالات همایش اثرات زیست محیطی پساب های کشاورزی بر آب های سطحی و زیرزمینی، کمیته ملی آبیاری و زهکشی، ص ۱۲-۲۴.

حسن اقلی، ع. ر؛ لیاقت، ع؛ میراب زاده، م؛ (۱۳۸۱)، " تغییرات میزان مواد الی خاک در نتیجه آبیاری با فاضلاب های خانگی و خودپالایی آن ". مجله آب و فاضلاب. ۴۲ (۱۱-۱۲).

حسین پور، ا؛ حق نیا، غ. ح؛ علیزاده، ا؛ فتوت، ا؛ (۱۳۸۶)، " تاثیر آبیاری با فاضلاب خام و پساب شهری بر برخی از خصوصیات شیمیایی خاک در اعماق مختلف در دو شرایط غرقاب پیوسته و متناوب ". مجله آبیاری و زهکشی ایران، ۱ (۲).

سازمان مدیریت منابع آب ایران، (۱۳۸۶). " استفاده از آب های بازیافتی ". بخشنامه، شماره: ۷۰۰/۸۷۵۱۲.

شادکام، س؛ دانش، ش؛ علیزاده، ا؛ (۱۳۸۵)، " بررسی استفاده مجدد از فاضلاب خام و پساب تصفیه شده بر هدایت هیدرولیکی بافت های مختلف خاک ". مجموعه مقالات اولین همایش تخصصی مهندسی محیط زیست تهران.

قزل سوفلو، ع؛ باغدار دخت، ع؛ رجب زاده، م؛ (۱۳۸۷)، " تغذیه مصنوعی آب های زیرزمینی با استفاده از پساب تصفیه شده ". لوح فشرده اولین سمینار ملی جایگاه آب های بازیافتی و پساب درمدیریت منابع آب- چالش ها و راهکارها ". مشهد.

قنبر علی، م؛ (۱۳۷۵)، " تصفیه فاضلاب های جنوب شهر تهران به روش برکه های تثبیت به منظور استفاده مجدد در کشاورزی ". پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی شریف.

کلباسی، م؛ موسوی، ف؛ (۱۳۷۹)، " تغییرات کیفیت زه آب زهکش های مهم تخلیه شونده به زاینده رود و اثر آن ها بر این رودخانه در یک دوره یکساله ". مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان، ۴ (۳): ۷-۲۱.

یار قلی، ب؛ (۱۳۸۷)، " بررسی میزان جذب کادمیوم از محیط ریشه و میزان تجمع آن در اندام محصولات زراعی ". پایان نامه دکتری تخصصی. گروه محیط زیست دانشگاه تهران.

Alizadeh, A; (2001), " Using reclaimed municipal waste water for irrigation of corn ". International Work Shop on waste water Reuse Management. ICID- CIID. Seul. Korea. Pp. 147-157.

Cameron, D. R; (1997), " Sustainable effluent irrigation phase ". Review of monitoring Data, Moose Jaw. Tech Rept. Prepared for Irrigation Sustainablity Committee Canada- Saskatchewan, Agricuture Green Plan. Pp. 1-11.

Hussain, I; Raschid, L; Hanjra, M; Marikar, F; Vander, W; (2002), " Waste water use in agriculture ". Review Of Impact and Methodological Issues in Valueing Impact. (With an extended list of bibiliographical refrences). Working Paper 37. Colombo, Srilanka, International water management Institue.

Loehe, R. C; (1974), " Agriculture waste management ". Academic press.

Mahida, U.N; (1981), " water pollution and disposal of waste water on land ". MC Grow- Hill Pub, New Delhi. 323 P.

Mohammad rusan, M. J; Hannawi, S; and Rusan, L; (2007), " Long-term effect of waste water irrigation of forage crops on soil and plant quality parameters ". Journal of Desalination, 215: 143-152.

Patterson, R. A; macleod, D. A; (2003). Soils and effects on effluent. What do we measure? Proccedings production and environmental monitoring work shop. University of New England , Armidale, 9-11 December. Paper PEM 007, Pp: 69-711.

Qian, Y.l; And Mecham, B; (2005), " Long-term effects of recycled waste propertices on golf course fairways ". Journal of Agronomy. 978717-721.

Rajabisorkhani.M; Ghaemi. A, (2012), " Cosequences of using treated waste water and chemical fertilizers on Broccoli growth ". Water and Irrigation Management, VOL. 2, NO. 9.

Riad, M; (2001), " Waste water irrigation for forest plantation ". Advisory panel project on water management and drainage. Cario, Egypt.

Saber, M. S; and prolonged, M; (1986), " Effect of land disposal of human waste on soil condition ". Water Science and Technology. 18: 371-374.

Smart, M. K; (2003), " Effect of long- term irrigation with reclaimed water on soil of the northern Adelaide plains, South Australia ". Australian Journal Of Soil Research. 41 (5): 933-948.