تأثیر مصرف پس آب فاضلاب بر روی خاک وگیاه در منطقه شمال اصفهان

محمد فیضی
عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان.

مقدمه

استفاده از پس آب فاضلابهای شهری و صنعتی از مدتها قبل در بسیاری از کشورهای جهان متداول بوده است و از این آبها جهت آبیاری در کشاورزی مصرف می شود و در بعضی موارد برای انسان و محیط زیست انسان مشکلاتی را بدنبال داشته است. باتوجه به کمبود آب آبیاری در کشور ایران و از جمله استان اصفهان و وجود پس آب فاضلابهای شهری در شمال وشرق اصفهان، کشاورزان از پس آب فاضلاب بصورت مستقیم ویا غیر مستقیم (بصورت مخلوط با آب چاه ویا رودخانه) استفاده می نمایند. با گسترش تصفیه خانه های فاضلاب مطالعه در مورد عواقب مصرف این آبها ضروری بنظر می رسد. بدین منظور بررسی در جهت قابلیت استفاده از این پس آبها و خطرات احتمالی کوتاه مدت و دراز مدت آنها بر روی خاک و گیاه از هدفهای این مطالعه بوده است. مطالعات متعددی در کشور و اصفهان بر روی تأثیر مصرف پس آبها انجام گردیده است و تأثیرات استفاده ازآنها بررسی و ارائه گردیده است(۱،۲، ۳ و۱۱).

مواد و روشها

این مطالعه در اراضی واقع در شمال اصفهان بمنظور ارزیابی تأثیر مصرف پس آب فاضلاب بر خاک و گیاه به مورد اجراءدر آمد. در منطقه مورد بررسی ۱۵ مزرعه که درآن گیاهان زراعی معمول منطقه از جمله گندم، یونجه، ذرت، خیار وگوجه فرنگی کشت شده بود و برای حدود ۸ سال زراعی از پس آب فاضلاب بصورت مستقیم آبیاری می گردید انتخاب شد و نمونه خاک بصورت نمونه مرکب در سه تکرار از اعماق ۲۰-۰و ۴۰-۲۰ سانتیمتری تهیه گردید. از اراضی مجاور قطعات فوق نیز ۲۸ نمونه خاک از مزارعی که با آب چاه آبیاری می گردید بصورت نمونه های شاهد انتخاب و مبنای مقایسه قرار گرفت. نمونه ها مورد اندازه گیری Cd,Pb,Cu,Mn,Zn,Fe,Kava, Pava,O.C%,Ph,ECe و بافت خاک قرار گرفت. در هر منطقه نمونه های گیاه بصورت نمونه مرکب از اندام هوایی و محصول مورد مطالعه برداشت و عناصر CuوZn,Mn,Fe,Pb,Cd اندازه گیری گردید. در طول سال زراعی اجرای آزمایش نمونه پس آب و نمونه آب چاهها در چندین نوبت مورد اندازه گیری و علاوه بر آنیونها، کاتیونها در نمونه پس آب، عناصر Zn, Mn,Fe,Pb,Cd وCu نیز اندازه گیری گردید. پس از انجام تجزیه ها میزان تجمع عناصر سنگین در خاکهای آبیاری شده با پس آب وآب چاه با همدیگر مقایسه و نتیجه گیری شد. میزان تجمع عناصر در گیاهان آبیاری شده با دو منبع آب نیز مقایسه گردید و در پایان میزان عناصر سنگین با منابع مختلف و مقادیر مجاز مقایسه شد.

نتایج و بحث

میانگین نتایج کیفیت پس آب تصفیه خانه شمال اصفهان بر اساس معیار تفسیر آب مندرج در نشریه ۲۹ فائو و نشریه ۴۷ فائو مورد ارزیابی قرار گرفت(۶و۱۰). کیفیت پس آب با مقدار کم تا متوسط محدودیت نفوذپذیری وسمیت یونهای ویژه همراه بود. دامنهٔ هدایت الکتریکی پس آب ۱/۸-۱/۲ دسی زیمنس بر متر و دامنهٔ عناصر سنگین شامل آهن، سرب، روی، کادمیوم، مس و منگنز بسیار کمتر از مقادیر حداکثر غلظت توصیه شده بود(۱۰). میانگین و دامنهٔ هدایت الکتریکی آب چاهها به ترتیب ۴/۸ و۶-۳ دسی زیمنس بر متر بود. کیفیت آب چاهها برای آبیاری دارای مقدار زیادی سدیم، کلر و کمی تا متوسط بیکربنات و با محدودیت شوری همراه بود.

بدلیل بالا بودن میزان شوری آب و همچنین نسبت جذب سدیم (SAR)محدودیت نفوذ پذیری قابل توجه نمی باشد. میزان عناصر سنگین نیز در آب چاهها کم و پائین تر از حداکثر غلظت مجاز می باشد. نتایج تجزیه خاک در دو عمق مورد بررسی نشان داد که ECe ، pH و SAR با شوری آب مورد مصرف ارتباط نزدیکی داشته است. مصرف پس آب فاضلاب به مقدار قابل توجهی پارامترهای مورد اشاره را دردو عمق ۲۰-۰ و۴۰-۲۰ سانتیمتری خاک کاهش داده است. غلظت عناصر سنگین از قبیل سرب، روی، منگنز، مس وآهن در خاک (عمق ۴۰-۰ سانتیمتری) آبیاری شده با پس آب فاضلاب بیشتر از خاکهای آبیاری شده با آب چاه بود. اگر چه تفاوت معنی دار نمی باشد. تحقیقات متعددی انجام و دامنه متفاوتی از عناصر سنگین را درخاکهای جهان گزارش نموده اند(۵،۸و۹). بطور کلی میزان Cu.Zn, Mn,Fe,Pb,Cd در مزارع مورد مطالعه در محدوده حدود بحرانی و یا کمتر از آنها می باشند. اگرچه دامنهٔ غلظت کادمیوم و مس در هر دو نوع آب آبیاری (پس آب فاضلاب وچاه) قدری بیش از میانگین گزارش شده بود(۱۰). نتایج مشابهی توسط دیگران گزارش شده است(۳و۷).

میزان Fe در گیاهان آبیاری شده با پس آب فاضلاب بیش از آب چاه بود. اختلاف در خیار بیشتر معنی دار بود. در حالیکه در گوجه فرنگی تفاوت کمتری داشت. در دانهٔ گندم میزانFe در آب چاه به مقدار کمی بیش از پس آب فاضلاب بود. عنصر آهن در همهٔ گیاهان مورد مطالعه در دامنه کفایت و یا کمتر از آن بود، بجز اندام هوایی گوجه فرنگی که بیش از مقدارکفایت بود(۴و۱۰).مقایسه غلظت منگنز در اثر مصرف هر دو نوع آب آبیاری نشان داد که در همهٔ گیاهان بجز گیاه یونجه مقادیر منگنز در پس آب فاضلاب بیشتر بود. مقادیر غلظت در همهٔ گیاهان در حد متوسط گزارش شده است. میانگین غلظت روی در گیاهان مورد مطالعه در اثر پس آب فاضلاب بیشتر بود. میزان افزایش در خیار و یونجه بیش از گیاهان دیگر بود. میانگین غلظت مس در گیاهان در اثر مصرف هر دو نوع آب بجز در گوجه و خیار در دامنهٔ معمولی بود. میران سرب و کادمیوم در گیاهان مختلف مورد مطالعه بسیار ناچیز و در حد قابل گزارش نبوده است.

نتیجه گیری

خلاصه نتایج غلظت عناصر در خاک وگیاهان مورد مطالعه را می توان بشرح ذیل ارائه نمود.

مقدار روی، منگنز، مس و آهن در خاک آبیاری شده با پس آب فاضلاب بیش از آبیاری با آب چاه بود. اما اختلاف آنها معنی دار نبود. غلظت سرب و کادمیوم در خاکهای آبیار شده با هر دو نوع آب نیز تقریباً یکسان بود. میزان عناصر آهن و منگنز در گیاه ذرت در اثر مصرف پس آب فاضلاب بیشتر از مصرف آب چاه بود. در کاه و دانه گندم غلظت منگنز و روی بالاتر بود. در گیاه یونجه تجمع عناصر معنی دار نبود. غلظت منگنز، روی، مس در اندام هوایی گوجه، غلظت آهن، روی و مس در گوجه فرنگی در اثر مصرف پس آب در مقایسه با آب چاه بیشتر و در حد معنی داری بود. بطور کلی غلظت عناصر سنگین در خاک و گیاه قدری در اثر مصرف پس آب فاضلاب بیشتر است. اما بنظرمیرسد که خطر عمده ای در اثر مصرف پس آب از نقطه نظر عناصر سنگین تا بحال وجود نداشته باشد. لازم به ذکر است که همچنان باید به مطالعات دراز مدت برروی میزان عناصر در خاک و گیاه ادامه داد.

منابع مورد استفاده

۱. بغوری ، اسماعیل. ۱۳۶۷. بررسی آلودگی شیمیایی خاک در اراضی حاشیه زاینده رود. پایان نامه فوق لیسانس علوم بهداشت محیط (مهندس بهسازی) . دانشگاه تهران .

۲. شریعتی، محمدرضا. رباب فرشی، صباغ گرگانی نژاد.۱۳۶۸.بررسی غلظت فلزات سنگین در محصولات کشاورزی و اراضی زراعی جنوب تهران.مجموعه مقالات خاک وآب ، جلد (۵)، شماره۳.

۳. صفری سنجانی ، علی اکبر .۱۳۷۴. پیامد آبیاری پساب (فاضلاب شهری تیمار شده) بر برخی از ویژگیهای شیمیائی خاکهای ناحیه برخوار اصفهان وانباشتگی برخی عناصر در گیاه یونجه، پایان نامه دوره کارشناسی ارشد. رشتهٔ خاکشناسی ، دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان.

۴. ملکوتی،محمد جعفر. ۱۳۷۹. کشاورزی پایدار وافزایش عملکرد با بهینه سازی مصرف کود در ایران . نشر آموزش کشاورزی

5. Allaway , W.H. 1968.Environmental cycling of trace elements. Adv.Agron. 20:255-20.

6. Aycrs, RS and westcot. 1985. Water quality for agriculture. FAO. Irrigation and drainage paper No.29.Rev.1.

7. Boll, R., H. Dernbach and R. Kayser. 1986. Aspects of Land disposal of wastewater as experienced in Germany. Wat. Sci. Tech. Vol, 18: 383-390.

8. Faust, S.D., and Aly ,O.M.,Chemistry of natural Water, Ann arbor Science. 1981.PP;335-336,348,376-377.

9. Frank M.D'iri Martienz, J.A. 1981. Municipal wastewater in Agriculture, By Academic press, Inc. PP:358-362.

10. Kabata – Pendias, A. and H. Pendia. 1992. Trace element in soils and plants, CRC Press. Boca Raton Ann Arbor London. P.223.

11. Pescod, M.B.1992. Wastewater treatment and Use in agriculture. FAO irrigation and drainage paper.No.47.