

بررسی شدت و گسترده‌گی آلودگی خاکها به عناصر سنگین و تعیین مقدار آنها در گیاهان آبیاری شده با فاضلاب در منطقه قزوین

مهرداد مستشاری

عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی قزوین

مقدمه

استفاده از فاضلاب برای آبیاری اراضی کشاورزی از جنبه های تامین آب و تغذیه گیاهی از دیر باز مرسوم بوده است. کاربرد فاضلاب چنانچه با رعایت ملاحظات و استانداردهای مربوطه باشد عواقب سویی به دنبال نخواهد داشت. در غیر اینصورت عوامل و عناصر متشکله فاضلاب وارد محیطهای زراعی شده و از طریق زنجیره غذایی زمینه را برای بروز عوارض و بیماریهای مختلف فراهم می سازند. (البته لازم به ذکر است در منطقه قزوین اراضی مجاور شهر صنعتی البرز در حدود ۲۰۰ هکتار با فاضلاب این شهر صنعتی آبیاری می شوند و کشت غالب آنها ذرت، گندم و جو و بصورت پراکنده چغندر قند میباشند که جهت طرح تحقیقاتی فوق انتخاب گردید). جعفرزاده حقیقی (۱) طی بررسی تاثیر استفاده از فاضلاب شیراز در آبیاری محصولات کشاورزی بر افزایش غلظت فلزات سنگین در خاک و برخی محصولات معتقد است تخلیه فاضلابها به رودخانه فصلی شیراز باعث شده است که غلظت فلزات سنگین از حدود مجاز برای استفاده در آبیاری محصولات زراعی بالاتر باشد و نیز میانگین سرب، آهن، مس و کادمیوم موجود در محصولات مورد بررسی از مقادیر توصیه شده بیشتر می باشد (۱).

عنصر کادمیوم عمدتاً در فاضلاب شهری و کودهای فسفاته مشکل آفرین بوده و از نظر تحرک پذیری می توان گفت که کادمیوم عنصری غیر پویا بوده و در خاک تجمع می یابد و بافت خاک آنچنان اثری بر روند تجمع این عنصر ندارد (۲، ۵ و ۶). سرب نیز می تواند بوسیله غلات با برنج جذب شده و وارد بدن انسان گردد و از طرفی سرب به مقدار زیادی جلوی رشد ریشه و جذب مواد غذایی توسط گیاه را می گیرد (۲ و ۳). نیکل عنصری است که ماندگاری آن در خاک زیاد است و برای کم کردن این عنصر در خاک می توان آن را رسوب داد (۴).

مواد و روشها

ابتدا محل و سطح اراضی و نوع محصولاتی که در استان قزوین با فاضلاب آبیاری می شوند شناسائی گردید. سپس با انتخاب سه نوع گیاه که کشت غالب محل بود و اراضی آن با فاضلاب آبیاری می شوند در سطح ۱۰۰ تا ۲۰۰ هکتار براساس یکنواختی مزارع از حداکثر هر ده هکتار آن به صورت مرکب از اعماق ۱۵-۲۰ و ۱۵-۳۰ سانتیمتری دو نمونه خاک با دو تکرار تهیه گردید از هر قطعه ده هکتاری تحت آبیاری با فاضلاب و همچنین قطعات شاهد با توجه به نوع محصول، یکنواختی و سالم بودن گیاه، قبل از برداشت محصول یک نمونه بذر گیاه به صورت مرکب در دو تکرار جمع آوری شد. تجزیه های مورد نظر برای خاک شامل EC، pH، فسفر قابل جذب، مواد آلی، کربنات کلسیم، بافت خاک و عناصر سنگین (مس، سرب، نیکل، روی و کادمیوم) و برای نمونه های گیاه نیز مقدار فسفر و عناصر سنگین می باشند. روش اندازه گیری عناصر سنگین در خاک با استفاده از DTPA و در بذر به روش خاکستر سازی و مخلوط سه اسید بود.

نتیجه و بحث

میانگین عناصر سنگین در خاکهای ۳ منطقه مربوط به مزارع ذرت، گندم و جو بوده که به ترتیب هر عدد میانگین ۵ منطقه برای مزارع ذرت، ۲ منطقه مزارع گندم و ۳ منطقه برای مزارع جو می باشد. با توجه به نتایج بدست آمده از مزارع ذرت، گندم و جو میزان غلظت عناصر سنگین سرب، مس و کادمیوم و روی و همچنین فسفر در خاکهایی که با فاضلاب آبیاری شده اند چندین برابر میزان این عناصر در خاکهای مزارع شاهد

می باشد. همچنین میزان شوری خاک در مزارع آبیاری شده با فاضلاب در حدود ۲ برابر شوری خاکهای مزارع شاهد است. در ذیل تفسیر میزان عناصر سنگین و فسفر خاکهای آبیاری شده با فاضلاب نسبت به شاهد در مزارع مختلف آورده شده است :

مزارع ذرت در عمق ۱۵-۰ سانتی متری خاکهای آلوده سرب $5/6$ برابر، مس $5/8$ برابر، کادمیوم ۲۳ برابر، نیکل $1/1$ برابر، روی ۲۵ برابر و فسفر $8/5$ برابر و در عمق ۳۰-۱۵ سانتیمتری سرب $4/5$ برابر، مس ۵ برابر، کادمیوم $18/2$ برابر، نیکل $1/1$ برابر، روی $19/7$ برابر و فسفر ۸ برابر خاکهای شاهد می باشد.

مزارع جو در عمق ۱۵-۰ سانتی متری خاکهای آلوده سرب ۳ برابر، مس $9/5$ برابر، کادمیوم ۳ برابر، نیکل 12 برابر، روی ۵۸ برابر و فسفر $4/8$ برابر و در عمق ۳۰-۱۵ سانتیمتری سرب در حدود ۶ برابر، مس $9/4$ برابر، کادمیوم ۳ برابر، نیکل ۹ برابر، روی $48/5$ برابر و فسفر ۸ برابر خاکهای شاهد می باشد.

مزارع گندم در عمق ۱۵-۰ سانتی متری خاکهای آلوده سرب $1/3$ برابر، مس $1/9$ برابر، کادمیوم $1/3$ برابر، نیکل $3/3$ برابر، روی $2/3$ برابر و فسفر $3/5$ برابر و در عمق ۳۰-۱۵ سانتیمتری سرب $1/2$ برابر، مس ۳ برابر، کادمیوم و نیکل تغییر چندانی نداشته اند، روی $2/8$ برابر و فسفر $1/6$ برابر خاکهای مزارع شاهد می باشد.

ضمناً در تجزیه بذر ذرت، جو و گندم میزان عناصر سنگین ناچیز گزارش شده است. لذا نتیجه می شود عناصر فوق در بذر گیاهان مورد مطالعه تجمع نداشته اند و حرکت آنها در گیاه به سمت بذر بسیار کند می باشد. در نهایت به منظور حفظ محیط زیست و تغذیه و توسعه منابع آب جهت آبیاری مزارع کشاورزی مصرف فاضلابهای شهری و صنعتی پس از تصفیه و خروج املاح و عناصر و مواد مضره از آن ضروری به نظر می رسد.

منابع مورد استفاده

۱. جعفر زاده حقیقی، نعمت اله . ۱۳۷۵. بررسی تاثیر استفاده از فاضلاب پس از آبیاری محصولات کشاورزی برافزایش غلظت فلزات سنگین در خاک و برخی محصولات. مجموعه مقالات دومین کنگره مسائل آب و خاک کشور.
۲. رفیع، محمد جعفر. مجید کریمیور. ۱۳۷۵. خاک. نشر آموزش کشاورزی .
۳. کردوانی، پرویز . ۱۳۷۲. اکوسیستم طبیعی (جلد اول). انتشارات پالیز.
۴. کسرائی، رحیم. ۱۳۷۲. چکیده ای درباره علم تغذیه گیاهی. انتشارات دانشگاه تبریز.
۵. ملکوتی، محمدجعفر. ۱۳۷۸. کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد و بهینه سازی مصرف کود در ایران. نشر آموزش کشاورزی.
۶. چکیده مقالات ششمین کنگره علوم خاک ایران. ۱۳۷۸. انجمن علوم خاک ایران .