

بررسی آلودگی ناشی از مهمترین صنعت آلاینده آب و خاک و گیاه در استان یزد

حمید رضا رحمانی و محمدرضا علمی

به ترتیب: عضو هیات علمی بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان و عضو هیات علمی دانشکده منابع طبیعی و کوبرشناسی دانشگاه یزد

مقدمه

مسئله آلودگی و کیفیت آب آبیاری مخصوصاً در مناطقی که دارای منابع آبی محدود می باشد از اهمیت بیشتری برخوردار است. در این مناطق نه تنها باید از منابع آبی حداکثر استفاده را بعمل آورد بلکه باید به طرق گوناگون از آلوده ساختن آنها ممانعت نمود. فاضلابهای صنعتی از هر نوع عمدتاً دارای آلودگی بالایی می باشند زیرا حاوی ترکیبات شیمیایی و سمی خطرناک بوده که جداسازی آنها با روش معمولی امکان پذیر نیست و در صورت راه یابی به آبهای زیر زمینی، آبهای سطحی و خاک باعث آلودگی محیط و ورود مواد سمی و خطرناک به زنجیره غذایی می شوند. از طرفی دیگر با توجه به محدودیت منابع آبهای شیرین و افزایش روز افزون جمعیت، تصفیه و استفاده مجدد از فاضلاب بیش از پیش مطرح می باشد (۹). تخلیه بی رویه فاضلابهای صنعتی به آبهای پذیرنده اثرات زیانباری را به محیط زیست بویژه اراضی کشاورزی که با این آبها مشروب می شوند وارد می سازد. از جمله مسائلی که اخیراً توجه عده زیادی از محققان و صاحبانظران به مسائل زیست محیطی را جلب نموده است. وجود فلزات سنگینی در پسابهای کاربردی و تأثیر آن بر خاکهای زراعی پذیرنده و گیاهان کشت شده در آن منطقه می باشد (۳). در رابطه با فلزات سنگین در داخل کشور تحقیقات پراکنده ای صورت گرفته است. مقدار کادمیم در گیاهان بعضی از مناطق جنوب ۱/۵ تا ۲ برابر مقادیر گزارش شده در سایر نقاط غیر آلوده جهان بوده است. همچنین میانگین غلظت کادمیم در خاکهای مورد بررسی از حداکثر گزارش شده در سایر کشورهای دنیا بیشتر می باشد و منطقه جنوب تهران آلوده ترین خاکها و گیاهان را از نظر کادمیم داشته است (۳). بالاترین غلظت کادمیم در برنج قهوه ای رشد کرده بر روی خاکهای آلوده در تایوان ۵/۹ میلی گرم در کیلو گرم اندازه گیری شد (۱۱) و در یک تحقیق در بررسی اثرات پساب صنعتی بر درختان مشاهده شد که جوانه زنی و رشد در دو گونه درختی با افزایش غلظت کادمیم و سرب در پساب کاهش یافت (۲). در تحقیق انجام شده بر پسابهای واحدهای صنعتی در شهر یزد در کلیه نمونه ها مقدار سرب کمتر از ۱/۰۱ میلی گرم در لیتر اندازه گیری شد (۵). در تحقیقاتی دیگر مقدار سرب در گیاه ۹ تا ۲۴۰ (بحرین)، ۱۰۰ تا ۳۰۰ (کانادا)، ۵۰ تا ۴۰۰ (فرانسه)، ۱۰۰ تا ۷۰۰ (بریتانیا)، ۵۰ تا ۴۰۰ میکروگرم در گرم (ایران) (۴) اندازه گیری شده است (۶).

استان یزد بعنوان یکی از مناطق خشک کشور از نظر منابع آب دارای محدودیت کمی و کیفی است. هرگونه استفاده از آب در این استان باید حساب شده و با برنامه ریزی بسیار دقیق صورت گیرد. با بررسیهای بعمل آمده مهمترین و بیشترین آلاینده منابع آب و خاک در سطح استان فاضلابهای صنعتی هستند. در حال حاضر در شهر یزد روزانه بیش از ۲۰ هزار متر مکعب فاضلاب صنعتی تولید می شود که همگی آنها به پوکه قنات، چاه و یا در سطح اراضی تخلیه می شود. همین امر موجب آلودگی وسیع آبهای سطحی، زیر زمینی و خاک گردیده است (۷). تحقیق حاضر سعی در بررسی و شناخت اثرات مهمترین منبع آلاینده آب و خاک در استان یزد (صنعت نساجی) بر آب و خاک و گیاه متأثر از پساب صنعت مذکور دارد.

مواد و روشها

با بررسی و شناخت صنایع مهم استان، طبقه بندی صنایع از نظر آلودگی انجام گرفت. از بین صنایع مهم آلاینده آب و خاک مهمترین صنعت (نساجی) جهت بررسی و تحقیق انتخاب گردید و برای انجام تحقیق واحدهای مهم نساجی یزدباف، افشار، سلک باف و جنوب برگزیده شدند. تحقیق طی دو سال و در دو مرحله با بررسی پسابهای واحدهای انتخابی و خاک و گیاه متأثر از آنها صورت گرفت. جهت بررسی وضعیت آب زیر زمینی در شمال یزد (منطقه با تراکم استقرار صنایع) چاههای عمیق شرق، سلطانی، حاج صفار و حاج خلیفه انتخاب و بررسی آب این چاهها و اثر آنها بر خاک و گیاه در مناطق

۲۰۱ افشار صورت گرفت. برای نمونه گیری پساب ظروف نمونه برداری یک بار با اسید نیتریک ۴ درصد و ۳ بار با آب مقطر جهت جلوگیری از آلودگی شستشو گردیدند. نمونه گیری پساب ۲ بار در سال و هر بار در هر واحد در یک دوره ۴۸ ساعته (هر ۸ ساعت یکبار) انجام گردید. اندازه گیری pH، دما و هدایت الکتریکی در محل انجام و سایر اندازه گیریها شامل COD, BOD, TSS, TDS، ازت نیتراتی، فسفر، کربن آلی، سختی کل، ازت کل، پتاسیم قابل جذب، کاتیونها، آنیونها و غلظت عناصر سنگین مس، روی، کادمیم، سرب و کروم با انتقال نمونه ها به آزمایشگاه انجام گرفتند همچنین نمونه گیری از آب چاههای ذکر شده در یک مرحله و در دو زمان مختلف انجام شد و اندازه گیری pH، دما و هدایت الکتریکی در محل و سایر اندازه گیریها (موارد ذکر شده برای پساب به استثنای COD, BOD) با انتقال نمونه ها به آزمایشگاه انجام شدند برای نمونه گیری از خاک و گیاه متاثر از پساب یا آب چاه در هر منطقه سطحی بوسعت یک هکتار انتخاب و نمونه گیری خاک در ۵ نقطه بصورت تصادفی (یک نقطه خارج از سطح مورد نظر و در اراضی بکر بعنوان شاهد) و در اعماق ۰ تا ۳۰ سانتیمتر و ۳۰ تا ۷۰ سانتیمتر از سطح طی دو سال (هر سال یکبار) انجام گرفت. نمونه های خاک با انتقال به آزمایشگاه خشک، کوبیده و از الک ۲ میلی متری عبور داده شدند و پارامترهای pH، EC، درصد اندازه ذرات، مواد آلی، کربنات کلسیم، ازت کل، فسفر قابل جذب، پتاسیم قابل جذب، کاتیونها، آنیونها و غلظت عناصر سنگین مس، روی، کادمیم، سرب و کرم در آنها اندازه گیری گردیدند. همچنین نمونه گیری گیاه در سطح یک هکتاری از مناطق انتخابی طی ۲ سال (هر سال یکبار) از گیاه غالب هر منطقه در ۵ نقطه تصادفی (یک نقطه خارج از سطح مورد نظر و در اراضی بکر بعنوان شاهد انتخاب شد) و بطور جداگانه از اندام هوایی و ریشه صورت گرفت. نمونه های گیاهی با انتقال به آزمایشگاه مورد تجزیه پارامترهای درصد ماده خشک، کلر، فسفر قابل جذب، ازت کل، پتاسیم قابل جذب و عناصر سنگین مس، کادمیم، روی، سرب و کروم قرار گرفتند. با آماده شدن نتایج، تجزیه و تحلیل داده ها انجام گردید.

نتایج و بحث

تجزیه و تحلیل داده ها نشان داد که :

در پساب واحد یزدباف پارامترهای pH، TSS، TDS، سولفات، کلر، بی کربنات، مس، روی و کادمیم، در پساب سلکیباف پارامترهای pH، TSS، TDS، سولفات، کلر، ازت نیتراتی، شوری، بی کربنات، مس، روی و کادمیم و در پساب واحد افشار پارامترهای pH، TSS، TDS، سولفات، شوری، کلر، ازت نیتراتی، بی کربنات، مس، روی و کادمیم محدود کننده می باشند. پساب واحدهای نساجی دارای محدودیتهای بسیار جهت تخلیه به آب سطحی یا چاه جاذب و استفاده جهت آبیاری اراضی کشاورزی هستند که برای استفاده دراز مدت از آنها باید این محدودیتها رفع گردد.

چاههای آب دارای محدودیت از نظر عناصر سنگین نیستند اما از نظر پارامترهای pH، TDS، بی کربنات، کلر، شوری، بی کربنات و سولفات دارای محدودیت می باشند.

خاکهای مورد بررسی از نظر عناصر سنگین روی و کادمیم در محدوده بحرانی قرار دارند. همچنین خاکها از نظر مواد آلی، ازت کل، فسفر قابل جذب و پتاسیم قابل جذب نسبت به شاهد دارای مقادیر بالاتر هستند که حاصل اضافه شدن بقایای گیاهی به سطح خاک و استفاده از پساب با مقادیر قابل توجه ازت، پتاسیم و کربن آلی است.

گیاهان مورد بررسی از نظر عناصر سنگین روی و مس دارای آلودگی و محدودیت هستند. همچنین در جذب عناصر سنگین از خاک گیاه گندم در تجمع مس و روی در ریشه، گیاه پنجه مرغی در تجمع مس در ریشه و تجمع روی در اندام هوایی و گیاه تاغ سیاه در تجمع روی و مس در اندام هوایی نسبت به قسمتهای دیگر گیاه تمایل بیشتر نشان دادند.

در کلیه مناطق غلظت عناصر سنگین در گیاه و خاک نسبت به شاهد بالاتر بوده و دارای اختلاف چشمگیری است. این مسئله نشانگر آلودگی خاکها و گیاهان از طریق پساب مورد استفاده است. بنابراین استفاده از پسابها در کشاورزی دارای محدودیت جدی است که در صورت عدم توجه به آن در دراز مدت میتواند عوارض نامطلوبی بر محیط زیست، زنجیره غذایی و در نتیجه انسان و جانداران ایجاد نماید.

منابع مورد استفاده

- ۱- بای بوردی . م . م ، ۱۳۷۲ ، فیریک خاک ، انتشارات دانشگاه تهران ، ۶۷۱ صفحه .
- ۲- بازرگان . ناصر ، ۱۳۶۷ ، استفاده از فاضلاب نهر فیروز آباد در کشاورزی و سرنوشت فلزات سنگین ، پایان نامه دانشکده بهداشت دانشگاه تهران .
- ۳- ترابیان . ع ، الف . بغوری ، ۱۳۷۵ ، بررسی آلودگیهای ناشی از کاربرد پسابهای شهری و صنعتی در اراضی کشاورزی جنوب تهران ، مجله محیط شناسی ، سال ۲۲ ، شماره ۱۸ ، صفحات ۳۳ تا ۴۵ .
- ۴- رحمانی . حمید رضا ، ۱۳۷۴ ، آلودگی خاک توسط عنصر سرب حاصل از وسائط نقلیه در محدوده برخی از بزرگراههای ایران ، پایان نامه کارشناسی ارشد خاکشناسی دانشگاه صنعتی اصفهان .
- ۵- رحمانی . حمید رضا ، ۱۳۷۶ ، بررسی خصوصیات و غلظت عناصر سنگین سرب ، کادمیم و نیکل در پساب خروجی چند واحد صنعتی شهر یزد ، گزارش نهائی ، معاونت پژوهشی دانشگاه یزد .
- ۶- رحمانی حمید رضا ، ۱۳۷۹ ، آلودگی گیاه بونسيله عنصر سرب حاصل از وسائط نقلیه در محدوده برخی از بزرگراههای ایران ، مجله محیط شناسی ، شماره ۲۶ صفحات ۷۷ تا ۸۳ .
- ۷- سازمان حفاظت محیط زیست ، ۱۳۷۳ ، اثرات توسعه بر محیط زیست استان یزد ، مهندسین مشاور طرح و تحقیقات آب فاضلاب .
- ۸- سالار دینی ، ع . الف (مترجم) ، ۱۳۶۷ ، اصول تغذیه گیاه ، تألیف کنراد منگل و ارنست کوکبی ، جلد دوم ، نشر دانشگاهی ، ۳۱۶ صفحه .
- ۹- عباس پور . م . م ، ۱۳۷۱ ، مهندسی محیط زیست ، جلد اول ، انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی ، ۵۵۰ صفحه .
- ۱۰- کریمیان . ن (مترجم) ، ۱۳۷۱ ، شیمی خاک ، جلد اول : مبانی ، تألیف بولت و بروگنورت ، مرکز نشر دانشگاهی ، ۲۹۸ صفحه .
- 11- Chen.Z.S,S.L.Lo,and H.C.Wu,1994, Summary analysis and assessment of rural soils contaminated with Cd in Taoyuan , Project report of Scientific Technology Adisor Group (STAG) , executive Yuan , Taipei , taiwan .
- 12- Elliott . L.F. and . F. J. Stevenson , 1986 , Soils for management of oragnic waste and waste water, Second printing , soi. sci . Am . Inc , publisher . Madison . wisconsin , USA, pp. 650 .