

بررسی اثرات آلودگی حاصل از مواد زائد جامد شرکت فولاد مبارکه بر اراضی کشاورزی تحت کشت گندم مجاور

حمیدرضا رحمانی و اکبر قندی

اعضای هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان.

hr_rahmani@yahoo.com

مقدمه

در سالهای اخیر صنعتی شدن در کشورهای در حال توسعه از جمله ایران بتدریج سبب از بین رفتن یا آلودگی محیط طبیعی از جمله خاک و آب شده است. رشد صنعت مشکل مواد زائد جامد را زیاده‌تر نموده است. بسیاری از مواد جامد زائد تولید شده از فعالیت صنعتی وارد هوا، خاک و نهایتاً آب شده و سبب آلودگی گردیده‌اند. این مواد حاوی ترکیبات سمی و خطرناک از جمله عناصر سنگین می‌باشند. از طرف دیگر اضافه سازی مواد معلق به خاک به صورت پیوسته می‌تواند علاوه بر تأثیر بر خصوصیات شیمیایی بر خصوصیات فیزیکی خاک نیز اثر گذارد. همچنین جذب عناصر سنگین توسط گیاه هم از طریق ریشه و هم از طریق اندام هوایی در این مناطق سبب ورود مقادیر قابل توجه از این عناصر و سایر ترکیبات سمی به زنجیره غذایی شود [۱].

در یک تحقیق متوسط غلظت سرب در خاکهای کشاورزی که در فاصله ۱۰۰ متری از یک مرکز قدیمی ذوب فلزی قرار داشتند برابر ۳۰۰۹۰ میکروگرم بر گرم اندازه‌گیری گردید که در مقایسه با غلظت زمینه این عنصر در خاک در همان منطقه (۲۴ تا ۲۵ میکروگرم بر گرم) بسیار بالاتر بود [۲]. در تحقیقی دیگر در ۳۳۰ متری شمال شرقی مرکز یک ذوب فلزی سرب سطح خاک ۱۶۰۰ میکروگرم بر گرم و در فاصله ۱۶۷۰ متری غلظت سرب ۴۲۸ میکروگرم بر گرم گزارش شده است [۳]. در تحقیقاتی دیگر تجمع عناصر سنگین در سطح ۲ سانتیمتری خاک با رسوب یا فرونشست مقادیر متفاوتی از این عناصر با توجه به جهت باد گزارش شده است. در جهت باد غالب در این تحقیق در ۳/۲ کیلومتری از ذوب کننده مقادیر بالایی از عناصر سنگین اندازه‌گیری شده است [۳]. آلودگی سبزیجات، خاک و گیاهان اطراف صنایع در کشورهای مختلف گزارش شده است اگر چه گزارشاتی محدود از مناطق حاره‌ای و کشور نیجریه نیز وجود دارد [۴].

با پیشرفت صنعت ضرورت توجه به عوامل آلاینده از جمله اضافه سازی مواد زائد جامد صنایع بزرگ بر اراضی کشاورزی وجود دارد. هدف از انجام این تحقیق بررسی غلظت عناصر سنگین در خاک و گیاه تا شعاع ۲۰ کیلومتری از مراکز صنعتی مورد نظر در اراضی کشاورزی می‌باشد.

مواد و روشها

جهت اجرای طرح تحقیقاتی حاضر از کنار صنعت مجتمع فولاد مبارکه دو ترانسکت به طول ۲۰ کیلومتر در دو جهت متفاوت در نظر گرفته شد. نمونه‌گیری خاک از اعماق ۰ تا ۱۰ و ۱۰ تا ۲۰ سانتیمتر در طول هر ترانسکت در فواصل ۱۰۰۰، ۲۰۰۰، ۳۰۰۰، ۵۰۰۰، ۱۰۰۰۰ و ۲۰۰۰۰ متری از کنار صنعت مربوطه انجام شد. نمونه‌گیری گیاه گندم از اندام هوایی، ریشه و دانه صورت گرفت. نمونه‌های خاک و گیاه به آزمایشگاه منتقل و مورد تجزیه‌های لازم (در خاک درصد اندازه‌ذرات، درصد مواد آلی، کاتیونها، آنیونها، pH، EC و غلظت عناصر سنگین Pb, Mn, Cu, Zn, Fe و در گیاه درصد ماده خشک و غلظت عناصر سنگین ذکر شده در نمونه‌های شستشو شده و شستشو نشده) قرار گرفتند و بعد از بدست آمدن نتایج تجزیه و تحلیل داده‌ها انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد با فاصله از آلاینده غلظت عناصر کادمیم (کلیه نمونه‌ها) و روی (در نقطه آخر ترانسکت) دارای وضعیت بحرانی بود اما غلظت عنصر منگنز در بسیاری از نقاط حتی در نقطه آخر ترانسکت دارای غلظت فراتر از غلظت

معمول بود و سایر عناصر محدودیتی نداشتند. مقایسه داده‌ها با غلظت معمول و بحرانی عناصر سنگین [۲ و ۵] نشان داد غلظت عناصر کادمیم (کلیه نمونه‌ها) و روی (تا فاصله ۳۰۰۰ متری) در دامنه بحرانی قرار داشت اما عناصر مس (در فاصله ۳۰۰۰ متری) و منگنز (در کلیه نمونه‌ها) دارای غلظت فراتر از حد معمول بودند.

نتایج حاصل از اندازه‌گیری غلظت قابل جذب عناصر سنگین در نمونه‌های خاک نشان داد از کنار منبع آلاینده با فاصله از آن در ترانسکت ۱ غلظت Fe, Cu, Zn کاهش نشان دادند، کادمیم تغییری نداشت و Fe و Mn دارای روند تغییرات نامشخص بودند. در ترانسکت ۲ غلظت عناصر Mn, Fe, Cu, Zn, Pb به سمت آخر ترانسکت دارای کاهش مشخص بودند و کادمیم تغییری نداشت. در مجموع نتایج در خاکهای مورد بررسی نشانگر کاهش غلظت قابل جذب عناصر سنگین از کنار صنعت آلاینده با فاصله از آن در آخر ترانسکت بود.

کاهش غلظت کل عناصر سنگین با فاصله از منبع آلاینده در ترانسکت ۱ شامل Fe, Cu, Zn, Mn و در ترانسکت ۲ شامل عناصر Zn و Fe بود. بررسی میانگین غلظت قابل جذب و کل عناصر سنگین در خاکهای مورد بررسی نشان داد غلظت قابل جذب و غلظت کل عناصر سنگین مورد بررسی با عمق خاک کاهش یافته و تجمع عناصر سنگین با توجه به تحرک ناچیز در سطح خاک اتفاق افتاده است. کاهش غلظت قابل جذب و غلظت کل عناصر سنگین با عمق خاک نشانگر آلودگی یا افزایش غلظت این عناصر به سطح خاک است.

بررسی میانگین و دامنه غلظت عناصر سنگین در گیاه گندم مورد بررسی در مقایسه با حدود معمول و بحرانی عناصر سنگین در گیاه [۲ و ۵] نشان داد غلظت عناصر کادمیم، مس، منگنز و روی دارای محدودیت نبوده اما غلظت سرب در اندامهای ساقه و خوشه فرا تر از غلظت معمول و در دامنه غلظت بحرانی این عنصر قرار دارد. غلظت کلیه عناصر (به استثنای عنصر روی) در کلیه نمونه‌های شستشو نشده ساقه نسبت به نمونه‌های شسته شده بالا تر بود. در بررسی سطح کفایت عنصر آهن در گیاه گندم مشخص گردید غلظت آهن در اندام هوایی ساقه فرا تر از سطح کفایت ذکر شده قرار دارد.

مقایسه غلظت عناصر سنگین در نمونه‌های شسته شده با نمونه‌های شسته نشده گیاه گندم نشان داد که غلظت این عناصر در نمونه‌های شسته نشده بالاتر از نمونه‌های شسته شده بود. این نتایج نشانگر فرونشست آلاینده‌ها بر سطح گیاهان و آلودگی از طریق هوا می‌باشد.

منابع

- [۱] رحمانی . ح.ر، ۱۳۷۴، آلودگی خاک توسط سرب حاصل از وسائط نقلیه در محدوده برخی از بزرگراههای ایران، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان.
- [2] Alaway. B.J, 1990, Heavy metals in soils , Glasgow London, PP. 177-196.
- [3] Kozlov, M.V, E.Haukioja, A.V.Bakhtiarov and D.N. Stroganov, 1995, Heavy metals in birch leaves around a Nichel – Copper Smelter at Monchegorsk, Northwestern. Russia, Environmental Pollution, Vol. 90, No.3, PP.291-299.
- [4] Ndiokwere. C.L and C.A. Fzihe, 1990, The occurrence of heavy metals in the vicinity of industrial complexes in Nigeria, Environment International , Vol. 16, PP.291-295.
- [5] Pendias. A.K and H. Pendias, 1992, Trace elements in Soils and Plants , 2nd ed. Boca Raton Arbor, London, PP.187-1980.