شانزدهمین کنگره علوم خاک ایران

دانشگاه زنجان، ۵ تا ۷ شهریور ۱۳۹۸

محور مقاله: شیمی خاک

تأثیر کشاورزی مدرن بر میزان تجمع عناصر سنگین (آهن، مس، روی، منگنز، سرب، کادمیم و نیکل) در خاکهای زراعی منطقه مغان

تهمینه بهرامپور[۱*]

[۱]محقق مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل

چکیده

خاک یکی از اجزای مهم منابع پایه است که بعنوان بستر اصلی کشت گیاه و نیز محیط منحصر بفرد برای انواع حیات محسوب می شود، پس نگهداشت آن امری ضروری و حیاتی است. با این حال امروزه با ظهور کشاورزی مدرن و فشرده و استفاده غیر علمی و بی رویه از نهاده های کشاورزی بویژه سموم و کود در اکثر مناطق کشاورزی ایران بویژه منطقه مغان متداول شده و این مسئله موجب آلودگی و کاهش سطح حاصلخیزی خاک و آب شده است اصولاً اولین گام در برنامه بررسی و اندازه گیری آلاینده ها ، شناخت منابع آلاینده ها می باشد. به همین منظور از خاک های زراعی و غیرزراعی قسمتهای مختلف مغان تعداد ۱۲۷ نمونه تهیه و عصاره گیری شدند و میزان عناصر سرب، کادمیم و نیکل این عصاره ها با دستگاه جذب اتمی مورد اندازه گیری قرار گرفتند. نتایج حکایت از افزایش آماری معنی دار در سطح احتمال ۱٪ در خاک های زراعی نسبت به خاکهای غیرزراعی از نظر عناصر مس، روی، آهن، منگنز، سرب، کادمیم و نیکل داشت. بطوریکه در خاک‌های زراعی میزان تجمع مس ۵ برابر، روی ۳/۵، آهن ۱۰، منگنز ۱۴، سرب ۳ برابر، کادمیم ۲۰ برابر و نیکل ۵ برابر نسبت به خاک‌های غیرزراعی بود که علت آن را می توان به مصرف بی‌رویه سم و کود در زمین‌های زراعی و استفاده از آب آبیاری آلوده نسبت داد.

کلمات کلیدی: خاک، عناصر سنگین، کودهای شیمیایی، سموم شیمیایی، آلاینده‌ها

مقدمه

افزایش تولید محصولات زراعی نباید با بی توجهی به مسایل مهم دیگر صورت پذیرد با این حال مصرف بیش از حد نهاده های کشاورزی مانند کود و سموم شیمیایی در حال حاضر نیز زیانهای فراوانی وارد کرده است. کادمیم و نیکل از جمله عناصر سمی برای انسان می باشند که می توانند باعث اختلالات مختلف متابولیکی در انسان گردند. یکی از منابع مهم آلودگی خاکهای زراعی با کادمیم، مصرف کودهای فسفاته و سولفات روی است . غلظت کادمیم در کودهای فسفاته از ۱۰ تا ۱۷۰ میلی گرم در کیلوگرم و در کود سولفات روی تا ۴۰۰ میلی گرم در کیلوگرم متغیر می‌باشد . کادمیم به صورت سولفید با ترکیب با عناصر دیگر غالباً به صورت ناخالص در سنگ معدن روی، مس و سرب یافت می‌شود (رضایی و ملکوتی، ۲۰۰۲). کاوسی در سال۱۳۸۳ مصرف کودهای فسفاته توسط کشاورزان در شالیزارهای شمال کشور میزان کادمیم در خاک را در طی دو سال به میزان ۱۵/۵ درصد (۰/۳۲ میلی‌گرم در کیلوگرم) افزایش داد. مصرف سالانه کودهای فسفاته در کشور ۸۰۰ تن در سال در نظر گرفته شود و غلظت کادمیم در کودهای فسفاته وارداتی ۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم فرض شود بدین ترتیب سالانه متجاوز از ۸۰ کیلوگرم کادمیم وارد خاک‌های زراعی کشور شده که رقم بسیار بالا و خطرناکی است (ملکوتی و همکاران، ۱۳۸۰).

افزایش غلظت کادمیم در خاک باعث کاهش محصول می شود. بر اساس نتایج بدست آمده در خاک قلیایی که تحت کشت چغندرقند بوده اگر مقدار کادمیم برگ به حد بحرانی ۱۵۰ میکروگرم در گرم برسد، میزان محصول ۲۵ درصد کاهش می یابد. Bingham (1999) طبق بررسی‌های صورت گرفته، میزان سرب و نیکل خاک در مناطق صنعتی نشان می‌دهد که نیروگاه‌ها با سوخت نفت منبع اصلی انتشار آنها در محیط می‌باشد. در طول جنگ خلیج بیشتر از ۵۰۰ چاه شعله‌ور در کویت مقدار زیادی دود و همین‌طور عناصر سمی اکسیدهای سولفور تولید نمود که باعث ریزش باران سیاه در ایران و عربستان سعودی گردید و زیستگاه‌های دریایی، محصولات کشاورزی و مراتع این کشورها دچار خساراتی گردید (کریمیان،۱۳۷۱). علت اصلی سمی بودن عنصر کادمیم احتمالاً میل ترکیبی شدید آن با گروه‌های تیول (SH-) در آنزیم‌های پروتئین‌ساز است رضائی و ملکوتی در ۱۳۸۲گزارش داده‌اند که مقدار سرب و کادمیم جذب شده از طریق جیره غذایی به وسیله اشخاصی که در مناطق آلوده زندگی می‌کنند بیش از ۵۰٪ بالاتر از مقدار مربوط به مناطق دارای آلودگی کمتر است. مقدار سرب خون انسان و حیوان در مناطق بسیار آلوده به طور معنی‌داری بیش از مقدار آن در مناطق کمتر آلوده بود. احتراق سوخت‌های فسیلی چه در صنعت و چه در ترافیک سهم قابل ملاحظه‌ای در اثر عناصر کمیاب بر محیط زیست دارد.

منطقه مغان یکی از قطبهای اصلی کشاورزی ایران بوده و محصولات متنوع، استراتژیک و صنعتی در آن کشت می‌شود. متأسفانه در سالهای اخیر بهره برداران کشاورزی بدون توجه به مسائل زیست محیطی و توسعه پایدار کشاورزی صرفاً جهت کسب سود بیشتر در زمان کوتاه اقدام به مصرف بی رویه

* ایمیل نویسنده مسئول: tahmineh1390@gmail.com

نهاده های کشاورزی می‌نمایند. به منظور بررسی وضعیت تجمع فلزات سنگین و مضر در مزارع دشت مغان این بررسی با اهداف بررسی میزان تجمع عناصر سنگین (مس، آهن، روی، منگنز، سرب، کادمیم و نیکل) در خاکهای زراعی و خاکهای غیرزراعی منطقه مغان و مقایسه عناصر فوق در خاکهای زراعی با خاکهای غیر زراعی انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

مغان جلگه حاصل‌خیز در شمال شرقی استان اردبیل از شمال وغرب به رودخانه ارس و از شرق به مرز جمهوری آذربایجان و از جنوب به ارتفاعات سبلان مشرف می‌باشد. این دشت در فاصله مدارهای۲۵ /°۴۷ تا ۲۵ /°۴۸ شمالی و طول جغرافیایی ۲۵ /°۴۹ تا ۴۲ /°۳۹ شرقی قرار دارد. مساحت منطقه‌ای که به آن دشت مغان اطلاق می‌شود، در حدود ۳۰۰ تا ۳۵۰ هزار هکتار برآورد شده است که طرح بهره برداری از منابع آب رودخانه ارس در ۹۰ هزار هکتار آن پیاده شده است. محصولات رایج در منطقه مغان شامل گندم، پنبه، چغندر قند، یونجه، ذرت و صیفی، سویا، جو، کنجد و بادام زمینی می‌باشد. در قسمتی از اراضی زهدار نیز برنج کشت می‌شود. از محصولات باغی منطقه می‌توان به باغات گلابی، سیب، هلو و فندق اشاره نمود. مصرف عمده کود شامل کودهای فسفاته، اوره و کودهای مایع در کشت ذرت و صیفی جات می‌باشد. به دلیل وسعت زیاد منطقه، متفاوت بودن نوع تناوب و عمر زراعت مدرن در قسمت های مختلف منطقه و همچنین لحاظ نمودن تقسیم بندی سازمان جهاد کشاورزی از نظر حوزه های خدمات جهاد کشاورزی، محل مورد مطالعه به ۹ منطقه تقسیم شد. جهت بررسی وضعیت تجمع فلزات سنگین تعداد ۱۲۷ نمونه (تعداد ۱۱۷ نمونه خاک زراعی و تعداد ۹ نمونه خاک غیرزراعی) با استفاده از روشهای متداول نمونه برداری از عمق ۳۰-۰ سانتی متری تهیه گردید. غلظت عناصر سنگین بعد از هوا خشک کردن توسط روش لیندسی و نورال اندازه‌گیری گردید. بدین ترتیب که از نمونه خاک‌های الک شده مقدار ۲۰ گرم به وسیله ترازوی حساس آزمایشگاهی توزین نموده و در ارلن مایرپلاستکی دربدار ریخته شد. مقدار ۴۰ میلی‌لیتر محلول DTPA به آن اضافه گردید. سپس به وسیله شیکر ۱۵۰۰ دور در دقیقه به مدت ۲ ساعت به هم زده شد. با استفاده از کاغذ صافی واتمن شماره ۴۲ عصاره‌گیری گردید. غلظت عناصر در عصاره‌ها به وسیله دستگاه جذب اتمی با کمک لامپ مخصوص هر عنصر قرائت گردیدند(علی احیایی،۱۳۷۶).

برای آزمون اختلاف آماری بین خاکهای زراعی مناطق از تجزیه واریانس یک طرفه استفاده گردید. مقایسه میانگین عناصر مکانهای مختلف با آزمون دانکن انجام گرفت. برنامه آماری SPSS جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده گردید.

نتایج و بحث

آنالیز داده‌های حاصل از اندازه‌گیری عناصر (آهن، مس، روی، منگنز، سرب، کادمیم و نیکل) در خاکهای مناطق مختلف تحت بررسی نشان داد که بین مناطق نه گانه از نظر میزان فلزات سنگین اختلاف آماری معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ وجود دارد. مقایسه میانگین عناصر مکان‌های مختلف نشان داد منطقه ۷ بالاترین میزان مس، روی و سرب را به ترتیب با ۶/۴ ، ۳/۳ و ۳/۵۹۸ میلی‌گرم در کیلوگرم داشت. کمترین میزان مس، روی و سرب به ترتیب به مناطق ۲ ، ۵ و ۵ با میزان ۲/۳۴ ، ۰/۶۷۴ و ۱/۴۵۲ میلی‌گرم در کیلوگرم مربوط بود (جدول ۳). علت بالابودن عناصر فوق در منطقه ۷ نسبت به سایر مناطق احتمالاً با کاشت محصولات سبزی و صیفی و جالیزی به عنوان کشت دوم در این منطقه مرتبط است. استفاده بی‌رویه و بدون کنترل از سموم شیمیایی حاوی ترکیبات مس و سایر سموم در این منطقه معمول بوده و می‌تواند یکی از علل افزایش مس در این منطقه باشد.کریمیان در سال ۱۳۷۱ گزارش کرد مس به شکل سولفات مس در برخی از قارچکش‌ها نیز وجود دارد. بررسی‌های به عمل آمده در منطقه ۲ که میانگین عنصر مس در آن پایین می‌باشد، نشان می‌دهد که خاک‌های کشاورزی این منطقه جوان بوده و بعد از خاک‌های منطقه ۶ و ۷ زیر پوشش شبکه آبیاری رفته است. کشاورزی این منطقه همچنان شکل سنتی داشته و از طرف دیگر کشت دوم هنوز در این منطقه رواج نیافته است.

همچنین نتایج حاکی از آن است که زمین‌های زراعی که نزدیک جاده هستند به علت تردد و رفت وآمد بیشتر وسایل نقلیه دارای مقدار سرب بیشتری نسبت به مزارع دوردست و دور از جاده‌ها بودند. Smith (1997) اعلام کرد میزان آلودگی به سرب تحت تأثیر فاصله از جاده قرار می‌گیرد. لذا محیط‌های اطراف جاده به میزان بیشتری به وسیله سرب آلوده می‌گردند.

منطقه ۶ با میزان ۷/۴۳۳ و ۳۳/۸۳۷ میلی‌گرم در کیلوگرم به ترتیب دارای بالاترین مقدار آهن و منگنز بود (جدول۳). مقدار مجاز عنصر آهن در خاک‌ها ۲/۵ تا ۴/۵ میلی‌گرم در کیلوگرم می‌باشد(ملکوتی،۱۳۷۵). بنابراین تجمع عنصر آهن در خاکهای مناطق مورد مطالعه بیش از حد مجاز می‌باشد. کمترین میانگین آهن و منگنز مربوط به منطقه ۵ به ترتیب با میزان ۳/۲۴۳ و ۱۵/۲۳۶ میلی‌گرم در کیلوگرم بود (جدول ۳). بدیهی است در زمین‌هایی که از کودهای سولفات آهن و سایر کودهای حاوی آهن استفاده می‌گردد به مرور زمان مقدار آهن نیز افزایش می‌یابدحکیمی و علیمرادی در ۱۳۷۸ گزارش کردند که غلظت فلزات سنگین در خاک مزرعه‌ای که با آب آلوده آبیاری شده، بیش از خاکهایی است که با آب معمولی آبیاری می‌شوند.

همچنین نتایج نشان می‌دهد تجمع منگنز در خاک منطقه مغان از حد مجاز منگنز در خاک‌های زراعی بیشتر می‌باشد. مقدار مجاز عنصر منگنز در خاک‌ها ۱ تا ۲ میلی گرم در کیلوگرم می‌باشد(ملکوتی،۱۳۷۵).

کادمیم و نیکل در مناطق ۵ و ۸ به ترتیب با میزان ۱/۷۹۱ و ۴/۴۶۲ میلی‌گرم در کیلوگرم بالاترین میزان را داشت. کمترین میانگین کادمیم و نیکل مربوط به منطقه ۲ به ترتیب با میزان ۰/۸۵۷ و۳/۶۲۹ میلی‌گرم در کیلوگرم بود خانی و ملکوتی در ۱۳۸۰ گزارش کردند نظر براینکه در ۳۰ سال گذشته در تجزیه کودهای فسفاته فقط به مقدار فسفر موجود در آن توجه شده ولی کنترلی بر غلظت کادمیم اعمال نگردیده، بنابراین سالانه مقادیر قابل توجهی کادمیم از طریق مصرف کودهای فسفاته وارد خاک‌های زراعی و باغی کشور شده است.

به منظور بررسی و مقایسه میانگین تجمع عناصر در خاکهای زراعی و خاکهای غیرزراعی از آزمون t استیودنت استفاده شد. تجزیه آماری داده‌های حاصل از اندازه‌گیری عناصر مورد مطالعه در خاک‌های زراعی و غیرزراعی نشان داد که اختلاف آماری معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ بین خاک‌های زراعی و غیرزراعی از نظر کلیه عناصر مورد مطالعه در کلیه مناطق وجود دارد. بطوریکه در منطقه ۷ میزان مس از ۱/۰۰۶۱ میلی‌گرم در کیلوگرم در خاک‌های غیرزراعی به ۶/۳۸۲ میلی‌گرم در کیلوگرم در خاک‌های زراعی افزایش یافته که این افزایش ۵ برابری مس می‌تواند نتیجه مصرف بی‌رویه سم و کود در زمین‌های زراعی و استفاده از آب آبیاری حاوی مس باشد. مقدار مس موجود در زمین‌های زراعی بیش از مقدار مطلوب و نرمال عنصر مس(۰/۸-۰/۲) در زمین‌های کشاورزی است(ملکوتی،۱۳۷۵). در زمین‌های غیرزراعی، منطقه ۲ با میزان ۱/۲۱۸ میلی‌گرم در کیلوگرم، بیشترین میزان این عنصر را به خود اختصاص داد. منطقه ۶ با میزان ۰/۰۹۴ میلی‌گرم در کیلوکرم کمترین مقدار مس را دارا بود (جدول ۳). در حال حاضر مصرف بی‌رویه کودهای فسفاته آثار منفی و مسمومیت عنصر مس را خنثی می‌نماید. امّا با ادامه روند افزایشی استفاده از سموم حاوی مس و کود فسفاته در آینده شاهد مشکلات عدیدهٔ دیگری نیز خواهیم بود.

میزان روی در منطقه ۷ از ۰/۷۴۹ میلی‌گرم در کیلوگرم در خاک‌های غیرزراعی به ۳/۲۹۶ میلی‌گرم در کیلوگرم در خاک‌های زراعی افزایش یافته و این افزایش۳/۵ برابری، بیشتر به خاطر مصرف بی‌رویه سم و کود می‌باشدملکوتی و خانی در۱۳۸۰ نشان دادند که استفاده بی‌رویه از بعضی نهاده‌های کشاورزی مخصوصاً کودهای فسفاته و سولفات روی می‌توانند موجبات آلودگی خاک و گیاه به فلزات سنگین را فراهم آورند. در زمین‌های غیرزراعی میانگین عنصر روی از ۰/۰۱۸۶ تا ۰/۷۴۹ متفاوت بود(جدول۳).

مقایسه میانگین عنصر آهن در زمین‌های زراعی با میزان ۵/۱۵۹ میلی‌گرم در کیلوگرم و زمین‌های غیرزراعی با میزان۰/۸۴۹ میلی‌گرم در کیلوگرم نشان می‌دهد که میزان این عنصر در زمین‌های زراعی خیلی بالاست. میزان آهن در منطقه ۶ از ۰/۶۲۸ میلی‌گرم در خاک‌های غیرزراعی به ۷/۴۳۳ میلی‌گرم در کیلوگرم در خاک‌های زراعی افزایش یافته که این افزایش۱۰ برابری میزان آهن را می‌توان به مصرف بی‌رویه سم و کود در زمین‌های زراعی نسبت داد. زمین‌های غیرزراعی منطقه ۲ با میزان ۱/۷۰۵ میلی‌گرم در کیلوگرم بیشترین میزان این عنصر را داشت. منطقه ۸ با میزان ۰/۴۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم کمترین میانگین این عنصر را دارا بود (جدول۳).

زمین‌های غیرزراعی منطقه ۴ با میانگین ۵/۴۴۵ میلی‌گرم در کیلوگرم بیشترین میزان منگنز را داشت. منطقه ۶ با میزان ۲/۲۶۸ میلی‌گرم در کیلوگرم کمترین میانگین را دارا بود. میانگین کل عنصر منگنز در زمین‌های زراعی ۲۲/۸۴۷ میلی‌گرم در کیلوگرم و در زمین‌های غیرزراعی ۳/۹۸۸ میلی‌گرم در کیلوگرم است (جدول۲ و ۳).

به طوری که میزان سرب در منطقه ۷ از ۰/۹۶۸۶ میلی‌گرم در کیلوگرم در خاک‌های غیر زراعی به ۳/۵۹۸ میلی‌گرم در کیلوگرم در خاک‌های زراعی افزایش یافته است. یعنی افزایش میزان ۳ برابر داشته است. پس می‌توان نتیجه گرفت مصرف بی‌رویه سم و کود در زمین‌های زراعی باعث افزایش این عنصرشده است. در زمین‌های غیر زراعی منطقه ۲ با میزان ۰/۸۸۴ میلی‌گرم در کیلوگرم بیشترین میزان این عنصر را به خود اختصاص داد (جدول ۳). منطقه ۸ با میزان ۰/۰۶۵۶ میلی‌گرم در کیلوگرم کمترین میزان این عنصر را داشت. میانگین کل عنصر سرب در زمین‌های زراعی ۲/۴۹۵ میلی‌گرم در کیلوگرم و در زمین‌های غیرزراعی ۰/۵۳۷ میلی‌گرم در کیلوگرم است (جدول۲ و ۳). میزان عنصر فوق گرچه با حد مجاز (۱۵-۱ میلی‌گرم در کیلوگرم) فاصله دارد.

میزان کادمیم در منطقه ۸ از ۰/۰۸۴ میلی‌گرم در کیلوگرم در خاک‌های غیرزراعی به ۱/۷۹۱ میلی‌گرم در کیلوگرم در خاک‌های زراعی افزایش یافته، به عبارت ساده‌تر میزان کادمیم ۲۰ برابر افزایش یافته است(جدول ۳). در اراضی غیرزراعی، منطقه ۸ با میزان ۰/۰۸۴ میلی‌گرم در کیلوگرم دارای بیشترین میزان عنصرکادمیم را داشت. منطقه ۴ با میزان ۰/۰۳۵ میلی‌گرم در کیلوگرم کمترین میزان این عنصر را داشت (جدول۳). میانگین کل عنصر کادمیم در زمینهای زراعی ۱/۱۷۵ میلی‌گرم در کیلوگرم و در زمین‌های غیرزراعی ۰/۰۳۹۱ میلی‌گرم در کیلوگرم بود (جدول ۲و ۳). (1997) Kuperman and Crreiro گزارش کردند کودهای شیمیائی فسفری، حاوی ناخالصی از نوع فلزات سنگین هستندAlloway (2002) سهم نسبی کود فسفر در آلودگی خاک به کادمیم را بین ۵۸-۵۴ درصد عنوان کرده و مابقی را به ته نشست‌های اتمسفری و لجن فاضلاب نسبت داده است. رضایی و ملکوتی(۲۰۰۲) گزارش نمودند غلظت کادمیم در خاک فسفات‌های تولیدی، کشورهای سنگال، توگو، مراکش و تونس در مقایسه با خاک فسفات‌های فدراتیو روسیه، اردن، سوریه و ایران دارای کادمیم بیشتری می‌باشند. بنابراین توصیه می‌گردد که در خرید خاک فسفات و کودهای فسفاتی بایستی

کشورهای تولیدکننده مدنظر قرار گیرند. حد استاندارد کادمیم در کودهای فسفاته و سولفات روی و یا خاک فسفات، ۲۵-۱۵ میلی‌گرم در کیلوگرم می‌باشد که رعایت آن برای جلوگیری از آلودگی خاکها ضروری است.

میزان نیکل در منطقه ۸ از ۰/۷۶۶ میلی‌گرم در کیلوگرم در خاک‌های غیر زراعی به ۴/۴۶۲ میلی‌گرم در کیلوگرم در خاک‌های زراعی افزایش یافته، به عبارت دیگر میزان نیکل تقریباً به ۵ برابر افزایش یافته است. Raven and Loeppert (1997) نشان دادند برخی از کودهای فسفری رایج حاوی غلظت‌های نسبتاً بالایی از آرسنیک، اورانیم، سرب، کادمیم و نیکل می‌باشند. در زمین‌های غیر زراعی، منطقه ۳ با میزان ۱/۱۰۲ میلی‌گرم در کیلوگرم بیشترین میزان نیکل را داشت. منطقه ۱ با میزان ۰/۳۲۶ میلی‌گرم در کیلوگرم کمترین میانگین این عنصر را داشت (جدول ۳). میانگین کل عنصر نیکل در زمین‌های زراعی ۳/۹۰۳ میلی‌گرم در کیلوگرم و در زمین‌های غیرزراعی ۰/۸۵۵ میلی‌گرم در کیلوگرم بود (جدول ۲و۳). علت افزایش نیکل علاوه بر کودهای شیمیایی، آب آبیاری نیز می‌تواند باشد. متشرع زاده در ۱۳۸۳گزارش کرد که برای کاهش سمیت نیکل در خاک‌های سرشار از آن، می‌توان اقدام به اضافه کردن فسفات نمود. فسفات‌های نیکل حاصله حلالیت اندکی داشته، غلظت نیکل را در محلول خاک کاهش می‌دهند.

جدول ۱- میانگین مربعات (تجزیه واریانس) عناصر مورد مطالعه در خاکهای زراعی مناطق مختلف مغان

S.O.V	منابع تغییرات	درجه آزادی (df)	مس (Cu)	روی (Zn)	آهن (Fe)	منگنز (Mn)	سرب (Pb)	کادمیم (Cd)	نیکل (Ni)
Between Locations	بین مناطق	8	30.911**	5.111**	18.585**	70.994**	3.068**	2.082**	1.068**
Within locations	درون مناطق	108	2.380	0.936	5.073	68.228	0.102	0.014	0.153

ns ، *، ** به ترتیب غیر معنی دار، معنی دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪

جدول ۲- میانگین عناصر مورد مطالعه در مناطق مختلف مغان

مناطق Location	مس (Cu)		روی (Zn)		آهن (Fe)		منگنز (Mn)		سرب (Pb)		کامیم (Cd)		نیکل (Ni)	
1	2.876	BC	1.039	B	4.947	BC	12.945	D	2.409	C	0.862	D	3.772	C
2	2.344	C	0.88	B	4.483	BC	18.285	C	2.242	C	0.857	D	3.629	C
3	2.749	C	1.040	B	3.801	C	16.988	CD	2.310	C	0.854	D	3.714	C
4	4.084	B	0.989	B	4.675	BC	25.089	B	2.254	C	1.019	C	3.756	C
5	2.394	C	0.674	B	3.243	C	15.236	CD	1.452	D	1.014	C	4.016	BC
6	6.152	A	1.184	B	7.433	A	33.837	A	3.174	B	1.740	A	4.229	B
7	6.382	A	3.296	A	5.996	B	25.813	B	3.598	A	1.690	A	4.271	AB
8	5.499	A	1.355	B	5.975	B	28.517	B	2.335	C	1.791	A	4.462	A
9	3.964	BC	1.531	B	3.614	C	30.842	AB	2.331	C	1.353	B	3.903	BC
(Mean) میانگین	4.049		1.33		5.159		22.847		2.495		1.175		3.903	

میانگین های با حروف مشترک در هر ستون فاقد تفاوت معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد می باشند.

جدول۳- تجزیه آماری میزان عناصر در خاک زراعی در مقابل خاک غیر زراعی در مناطق تحت بررسی

مناطق	مس(Cu)			روی (Zn)			آهن (Fe)			منگنز (Mn)		
(location)	خاک غیر زراعی Non-crop land	خاک زراعی Crop land	T محاسبه شده T Calculated	خاک غیر زراعی Non-crop land	خاک زراعی Crop land	T محاسبه شده T Calculated	خاک غیر زراعی Non-crop land	خاک زراعی Crop land	T محاسبه شده T Calculated	خاک غیر زراعی Non-crop land	خاک زراعی Crop land	T محاسبه شده T Calculated
1	0.913	2.88	4.89**	0.0714	1.039	18.964**	1.112	4.946	11.540**	2.480	12.945	11.59**
2	1.218	2.34	3.32**	0.492	0.879	5.441**	1.705	4.482	5.924**	4.66	18.285	6.62**
3	0.2019	2.75	4.89**	0.0361	1.04	11.484**	0.518	3.800	6.813**	4.312	16.988	4.86**
4	1.012	4.08	19.38**	0.105	0.989	14.199**	0.802	4.675	12.449**	5.445	25.089	19.76**
5	1.02	2.39	3.11**	0.042	0.674	13.737**	0.794	3.242	4.061**	4.234	15.236	2.97**
6	0.094	6.15	12.4**	0.648	1.184	9.786**	0.628	7.433	7.785**	2.268	33.837	12.71**
7	1.0061	6.38	6.75**	0.749	3.296	2.022**	1.064	5.996	5.203**	3.104	25.813	6.8**
8	1.0042	5.499	12**	1.0186	1.355	11.78**	0.450	5.974	6.100**	4.152	28.517	5.09**
9	1.011	3.964	5.13**	0.091	1.531	2.600**	0.570	3.614	4.820	5.233	30.841	8.37**

ادامه جدول ۳-

مناطق	نیکل (Ni)			کادمیم (Cd)			سرب (Pb)		
(location)	خاک غیر زراعی Non-crop land	خاک زراعی Crop land	T محاسبه شده T Calculated	خاک غیر زراعی Non-crop land	خاک زراعی Crop land	T محاسبه شده T Calculated	خاک غیر زراعی Non-crop land	خاک زراعی Crop land	T محاسبه شده T Calculated
1	0.329	3.772	42.357**	0.0249	0.862	60.498**	0.712	2.408	28.084**
2	0.664	3.629	27.972**	0.069	0.8566	47.147**	0.884	2.241	23.930**
3	1.102	3.713	22.097**	0.011	0.8536	21.703**	0.623	2.309	19.821**
4	0.875	3.756	49.292**	0.035	1.0192	89.255**	0.379	2.254	33.978**
5	1.033	4.016	4.016a	0.029	1.014	15.936**	0.379	1.451	9.407**
6	0.829	4.229	32.728**	0.089	1.739	87.715**	0.167	3.173	27.081**
7	1.074	4.271	28.766**	0.015	1.690	18.284**	0.967	3.597	27.479**
8	0.766	4.461	26.177**	0.084	1.791	64.924**	0.0656	2.335	33.292**
9	1.041	3.902	14.964**	0.0247	1.352	6.184**	0.653	2.330	6.515**

نتیجه‌گیری

این پژوهش نشان داد میزان عناصر سنگین اندازه‌گیری شده در خاک‌های زراعی خیلی بیشتر از خاک‌های غیرزراعی می‌باشد. که این افزایش قابل ملاحظه در میزان عناصر به علت مصرف بی‌رویه کود و سموم شیمیایی می‌باشد. بنابراین جهت جلوگیری از افزایش بیش از حد بایستی مصرف نهاده های کشاورزی به صورت کنترل شده انجام پذیرد.

منابع

حکیمی، م .، علیمرادی، ا. ۱۳۷۸. تأثیر استفاده از آب آلوده در افزایش غلظت فلزات سنگین در خاک و چغندرقند، کنفرانس سراسری محیط زیست و پیآمدهای آلودگی آن، انتشارات علمی دانشگاه آزاد اسلامی اردبیل، ص۶۶.

کریمیان، ن. ع.۱۳۷۱. فیزیک خاک،جلد اول،(ترجمه)، مرکز نشر دانشگاه تهران، ص ۲۱۶ تا ۲۲۸ .

رضائی، ش. و ملکوتی، م. ج. ۱۳۸۲. کاهش آلاینده کادمیم گامی مؤثر در راستای تأمین امنیت غذایی جامعه. نشریه علمی آموزشی نهاده. شماره ۷.

متشرع‌زاده، ب.۱۳۸۳. فلزات سنگین در کشاورزی و محیط زیست، نشریه علمی – آموزشی نهاده، جلد ۲۷، شماره ۳ ، خرداد ۱۳۸۴ ،ص ۲۰-۱۹.

ملکوتی،م ج.۱۳۷۵.کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد بهینه سازی مصرف کود در ایران . نشر آموزش کشاورزی، معاونت آموزش و نیروی انسانی. وزارت کشاورزی، کرج،ایران.

ملکوتی، م ج ، خانی، ر.۱۳۷۸. اثرات سوء کادمیم در محصولات کشاورزی، کنفرانس سراسری محیط زیست و پیآمدهای آلودگی آن، انتشارات علمی دانشگاه آزاد اسلامی اردبیل، ص ۱۲ تا ۱۳.

علی احیایی،م.۱۳۷۶. روشهای آزمایشگاهی تجزیه شیمایی خاک ، شماره ۱۰۲۴، جلد دوم، صفحه ۷۳.

Alloway, B.j, 2002. Heavy metals in soils. Blackies and sons Ltd NewYork.

Bingham, F.T. 1999. Availablity of Cd to food crops in relation to heavy metal content of sludge amended soil. Environmental Health Perspect. 28:39-43

Kasassi,A., P. Rakimbei, A. Karagiannidis, A. Zabaniotou, K. Tsiouvaras, A.and Nastis, K. Tzafeiropoulou.2008. Soil contamination by heavy metals: Measurements from a closed unlined landfill. Bioresource Technology, Volume 99, Issue 18, Pages 8578-8584.

.Kuperman, R.G.and Crreiro.M. 1997. Soil heavy metal concentrations, microbial biomass and enzyme activities in a contaminated grassland ecosystem. Soil Biol. Biochem. 29: 179- 190.

Ling-yu BAI, Xi-bai ZENG, Lian-fang LI, Chang PEN, Shu-hui LI.2010. Effects of Land Use on Heavy Metal Accumulation in Soils and Sources Analysis Agricultural Sciences in China, Volume 9, Issue 11, Pages 1650-1658

Raven, K.P. &R.H. Loeppert .1997.Trace element composition of fertilizers and soil amendments . J. Environ . Qual. 26: 551-557

16th Iranian Soil Science Congress

University of Zanjan, Iran, August 27-29, 2019

Topic for submission: Soil Chemistry

Effect modern agriculture of the accumulation rate of heavy elements (Fe, Cu, Zn, Mn, Pb, Cd AND Ni) in farming soils of moghan

Bahrampuor*, T.

* The Researcher soil and water. Agriculture and Natural Resources Research Center of Moghan

Abstract

Evaluation Soil is an important particle of main sources which is considering as a planting field, and a unique place for various living creature, so its caring is a crucial issues in this regard. However, today with the occurrence of restless and modern agriculture and non scientific use and abuse of agricultural fertilizers especially pesticides and chemical fertilizers in most agricultural regions especially in Iran have been popular and this caused pollution of water and decreases in productivity of the soil. Principally the first step in evaluation and measurement of polluting knows their sources. In order to do this, 127 samples were collected and induced from farmland, non farmland of different parts of Moghan. They were put under measure by means of Atomic absorption. The results of variance analysis showed that there was significant difference between farming soil and non farming soil sample. All of measured heavy metals in farming soil were more than non farming soil .The accumulation of Cu, Zn, Fe, Mn, Pb , Cd and Ni were5, 3.5,10,14, 3, 20 , 5 times as much in farm soils than non farm soils respectively. It is possible, The using of fertilizers, pesticides and pollute water could be reasons for this accumulations.

.

Keywords: Heavy metals, Soil, Fertilizers, pesticides, Pollutions

* Corresponding author, Email: tahmineh1390@gmail.com