



تحلیل تحقیقات گذشته کیفیت خاک و سلامت محصول و اولویتهای تحقیقاتی آینده تولید

محصول سالم

حسین صفاری^۱، محمد رضا بلالی^۱ و مجتبی محمودی^۲

مؤسسه تحقیقات خاک و آب^۱ و مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی مازندران^۲، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ایران

چکیده:

از مهمترین دغدغه‌های متولیان سلامت جامعه و مصرف‌کنندگان محصولات کشاورزی اطمینان از سلامت آنهاست. نگرش مدیریت تلفیقی به کیفیت خاک و دستیابی به محصول سالم و سلامت انسان از چالش‌های مهم می‌باشد. به همین منظور تحلیل نتایج تحقیقات گذشته کیفیت خاک و سلامت محصول در کشور نشان داد که در سبزیجاتی از قبیل تره، اسفناج و جعفری نیترات بیش از حد مجاز است جذب نیترات در گیاه ارتباط مستقیم و همبستگی معنی دار با مازاد جذب در خاک دارد و با توجه به ورود این عناصر به خاک و ذخیره تجمعی آنها پایش دوره ای عناصر آلاینده و نیترات خاک و گیاه ضرورت دارد. از طرفی غلظت عناصر آلاینده و سنگین در اطراف صنایع و کارخانه‌ها بالاتر از اراضی کشاورزی است و باید از کشت و کار در اطراف صنایع آلاینده پرهیز گردد. در تحقیقات آینده ارزیابی شاخصهای فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی کیفیت خاک و محصول در قالب پروژه‌های تحقیقاتی مذکور پیشنهاد می‌گردد.

کلمات کلیدی: کیفیت خاک، شاخصهای ارزیابی کیفیت، محصول، سلامت انسان

مقدمه:

افزایش جمعیت از یک طرف و تقاضا برای زندگی بهتر از مستلزم توجه به طبیعت بوده و در این میان خاک جایگاه ویژه‌ای دارد. بنابراین با توجه به اهمیتی که خاک در تأمین غذای جمعیت رو به رشد جهان ایفا می‌کند، شناخت کلیه خصوصیات کیفیت خاک اعم از فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی و مینرالوژیکی مهم می‌باشد.

بر پایه اهداف کشاورزی پایدار و حفظ سلامت محیط زیست کیفیت خاک را می‌توان «توانایی دایم خاک به عنوان یک سامانه حیاتی زنده در اکوسیستم و بهره برداری‌های متفاوت که علاوه بر حفظ توان تولید بیولوژی، کیفیت آب و هوا را بهبود بخشیده و سلامت انسان، گیاه و حیوان را تأمین کنند» تعریف کرد (دران و پارکین، ۱۹۹۴). کیفیت خاک را از دو جنبه کیفیت ذاتی و کیفیت پویای خاک می‌توان مورد بررسی قرار داد (کارلن و همکاران، ۱۹۹۷). کیفیت ذاتی خاک، توانایی طبیعی خاک در عمل به وظایف خودش است. به عنوان مثال خاک عمیق در مقایسه با خاک سطحی چسبیده به سنگ بستر، فضای بیشتری برای ریشه‌ها فراهم می‌نماید. این مشخصه خاک به راحتی قابل تغییر نمی‌باشد. کیفیت پویا و دینامیک خاک عبارت است از نحوه تغییر خاک، با مدیریتی که روی آن اعمال می‌شود. مدیریت‌های مختلف بر ماده آلی، ساختمان، عمق خاک، ظرفیت نگهداری آب خاک و عناصر غذایی تأثیر می‌گذارند (ملکوتی و همکاران، ۱۳۸۷). کیفیت پویای خاک بیانگر وضعیت سلامت خاک می‌باشد (کارلن و همکاران، ۱۹۹۷). شاخص سلامت خاک با درک اینکه سلامت و بهداشت بشر و رفاه با سلامت و کیفیت خاک در ارتباط است، تحت تأثیر قرار می‌گیرد.

حفظ محیط زیست و دستیابی به توسعه پایدار یکی از مباحث اصلی است که با اجرای طرح‌های جامع اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی در سرلوحه برنامه کشورهای مختلف جهان و از جمله کشور ما قرار گرفته است. به دلیل رشد سریع جمعیت، صنعت و محدودیت‌های منابع طبیعی، مسئله آلودگی محیط زیست بیش از پیش مورد توجه کارشناسان واقع شده و به شکل یک مسئله قابل لمس مورد توجه عامه مردم قرار گرفته است (حارینسون، ۱۹۸۱). هر سال میلیون‌ها تن فرآورده و ضایعات مختلف صنعتی، کشاورزی و خانگی به خاک‌های سراسر جهان اضافه می‌شوند. این مواد به محض ورود در خاک بخشی از

چرخه زیستی تبدیل می‌شوند. یکی از چالش‌های فراروی بشریت، درک بهتر چگونگی تأثیر ضایعات در این چرخه و سپس بهبود حیات گیاهی و جانوری می‌باشد (گوجی و دینولیکا، ۲۰۱۱). مقادیر بسیار زیادی از مواد شیمیایی ورودی به داخل خاک در پیوند یا تثبیت پایدار با کانی‌های خاک قرار می‌گیرند. ظرفیت خاک‌ها برای قبول این مواد شیمیایی دارای محدودیت است و همین موضوع باعث ایجاد اثرات مصیبت‌بار بر کیفیت محیط زیست شده است (گوجی و دینولیکا، ۲۰۱۱).

با توجه به ارتباط تنگاتنگ محصول سالم با کیفیت خاک، بسیاری از دانشمندان و متخصصین کشاورزی اعتقاد دارند که حفظ کیفیت و سلامتی خاک باید هدف اصلی یک جامعه پایدار باشد. امروزه با فناوری‌های نوین، نیاز به حفظ سلامت منابع خاک، نگهداری و حاصلخیزی آن با توجه به رشد فزاینده جمعیت و حفظ تعادل یک ضرورت است (ملکوتی و همکاران، ۱۳۸۷).

هدف از این پژوهش تحلیلی، بررسی و جمع‌آوری اطلاعات موجود در زمینه وضعیت خاک و محصولات مختلف از نظر میزان عناصر آلاینده در تحقیقات گذشته و تحلیل نتایج و در نهایت ارائه راهکارهای برنامه تحقیقاتی آینده برای ارتقای کیفیت خاک و محصول سالم می‌باشد.

بررسی نتایج تحقیقات در سیستم تولید محصول سالم

نتایج تحقیقات حاصل از نقش مدیریت غذایی در محصولات مختلف و تأثیر آن بر عناصر آلاینده و سنگین به اختصار در جدول یک آمده است.

جدول یک- تحقیقات انجام شده در خصوص عناصر سنگین و آلاینده در خاک و محصول تا سال ۱۳۹۵ (محمودی، ۱۳۹۵)

محقق - مکان - سال	محصول - موضوع	نمونه	نتیجه
۱ ذبیحی-خراسان-۱۳۸۸	گوجه فرنگی-خیار	میوه	همبستگی زیاد نیترات با مقدار کود نیتروژنه
۲ ذبیحی-خراسان-۱۳۹۰	خربرزه-هندوانه	میوه	نیترات در حد مجاز
۳ ذبیحی-خراسان-۱۳۸۸	پیاز-سیب زمینی	میوه	در حد مجاز
۴ ذبیحی-خراسان-۱۳۸۸	سبزیجات	برگ و ساقه	در تره، جعفری و اسفناج نیترات بیش از حد مجاز
۵ ذبیحی-فیضی-محمد زاده- ۷۷-۸۸خراسان	تأثیر فاضلاب بر گندم- سورگوم	گیاه-خاک	کادمیوم خاک افزایش کم اما سرب خاک و گیاه افزایش معنی‌دار
۶ سازمان صنایع قم-۸۵	پراکنش سرب	خاک	سرب خاک اراضی شهری تا ۲/۵ برابر اراضی بایر و کشاورزی
۷ سازمان صنایع قم-۸۵	پراکنش نیکل	خاک	نیکل کل اراضی شهری نسبت به کشاورزی معنی‌دار در ۵ درصد نیکل قابل جذب کمتر از حد مجاز
۸ سازمان صنایع قم-۸۵	پراکنش روی	خاک	روی قابل جذب خاک شهری نسبت به بایر و کشاورزی معنی‌دار شد
۹ رضوانی-کمالی-محمودی- کرج و اشتهارد-۸۷-۱۳۷۵	آلودگی آب زیرزمینی	آب	اراضی نزدیک تر به رودخانه شور کرج آلوده ترند
۱۰ سالاری- کرج-۱۳۷۵	آلودگی خاک	خاک اطراف بزرگراه	غلظت سرب در خاک اطراف بزرگراه تا ۱۰ متری معنی‌دار شد
۱ موحدی راد- قم-۱۳۸۶	آلودگی به عناصر سنگین	خاک	افزایش سرب و روی تحت تأثیر نوع کاربری و افزایش نیکل متأثر از مواد مادری و توپوگرافی است

کاربری صنعتی و شهری باعث افزایش معنی دار کادمیوم کل شد	خاک	کادمیوم خاک	متکان - اصفهان - ۱۳۸۷	۱ ۲
جذب عناصر سنگین در گیاه با جذب خاک همبستگی مستقیم و معنی دار داشت	خاک	جذب عناصر سنگین سورگوم و گیاه	افیونی - اصفهان - ۱۳۸۶	۱ ۳
کادمیوم قابل جذب خاک کشاورزی بیشتر از خاک جنگل و معنی دار است	خاک	کادمیوم خاک	نوروزی - سیاهرود - ۱۳۸۸	۱ ۴
غلظت سرب در اطراف ذوب آهن و نیکل در اطراف هردو کارخانه بالاتر بوده است	خاک	آلودگی به سرب و نیکل	بقایی - محمدی - اصفهان - ۱۳۸۵	۱ ۵
عناصر آهن، روی و منگنز دارای دامنه تأثیری در حدود ۷۰۰-۹۰۰ متر و توسط اسیدیته خاک کنترل می شود.	خاک	توزیع مکانی عناصر	ایوبی - خرمالی - گلستان - ۱۳۸۷	۱ ۶
غلظت سرب در اطراف معادن حداکثر و هرچه به سمت شهر نزدیک شویم غلظت آن کاهش می یابد.	خاک	عناصر سنگین	دیانی و همکاران (۱۳۸۸) اصفهان	۱ ۸
در منطقه آلودگی کادمیوم در اراضی زراعی نسبت به اراضی غیر زراعی بیشتر بوده است	خاک	کادمیوم	دادگر و همکاران (۱۳۸۹)	۱ ۹
عناصر روی و مس منشأ زمین شناسی و کشاورزی دارند و مصرف بیش از حد کودهای کشاورزی باعث افزایش هرچه بیشتر این عناصر در خاک می شود.	خاک	روی و مس	خداکرمی و همکاران (۱۳۹۰)	۲ ۰
نیترات اسفناج برگ صاف نسبت به برگ چروکیده پایین تر است	خاک	نیترات خاک	آملی و همکاران (۱۳۸۴) اراضی شالیزاری	۲ ۱
نیترات و عناصر منگنز، روی، مس و کادمیوم از نظر غلظت و مقدار جذب روزانه قابل قبول و پایش دوره ای نیترات در بازار ضرورت دارد.	خاک	عناصر سنگین توت فرنگی و گوجه و گیاه	ملاحسینی - اصفهان - ۱۳۹۵	۲ ۲
میزان نیترات میوه تولید شده در کلیه بسترهای کشت مورد مقایسه کمتر از حد مجاز و استاندارد جهانی و تجمع نیترات در پوست میوه بین ۳ تا ۷ برابر بیشتر از گوشت میوه بوده است	میوه خیار	نیترات بسترهای کشت	دهقانی - یزد - ۱۳۹۵	۲ ۳

در بررسی جدول فوق نکات قابل توجه به شرح زیر می باشد:

- ۱- جذب مازاد نیترات و عناصر سنگین در گیاه ارتباط مستقیم و همبستگی معنی دار با مازاد جذب در خاک دارد.
- ۲- غلظت عناصر آلاینده و سنگین در اطراف صنایع و کارخانه ها بالاتر از اراضی کشاورزی است و تا حد امکان از کشت و کار در اطراف صنایع آلاینده پرهیز گردد.
- ۳- در بعضی سبزیجات از جمله تره، اسفناج و جعفری نیترات بیش از حد مجاز می باشد.
- ۴- نوع رقم گیاه، سیستم ریشه ای، وضعیت اولیه خاک و فاصله از منابع آلوده به عناصر سنگین در میزان جذب و تجمع عناصر آلاینده نقش دارد.
- ۵- اگرچه در بعضی موارد غلظت نیترات و عناصر سنگین کمتر از حد مجاز می باشد اما با توجه به ورود این عناصر به خاک و ذخیره تجمعی آنها پایش دوره ای عناصر آلاینده خاک و گیاه ضرورت دارد.

به منظور ارائه راهکارهای تولید محصول سالم اولویتهای تحقیقاتی ذیل جهت پاسخگویی به سوالات مطرح شده در این راستا پیشنهاد می گردد:

- بررسی استفاده از آب فاضلاب در اراضی کشاورزی و اثر آن بر عملکرد کمی و کیفی محصولات زراعی و باغی
- مقایسه مدیریت کشت ارگانیک و غیر ارگانیک و اثر آن بر عملکرد کمی و کیفی محصولات زراعی و باغی
- مقایسه مصرف کودهای ارگانیک با کودهای غیر ارگانیک (معدنی) در اراضی تحت کشت محصولات کشاورزی
- بررسی کشت گیاهان اصلاح کننده (Phytoremediator) در اراضی تحت آبیاری با آب فاضلاب شهری
- بررسی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک های منطقه در جذب و آزادسازی عناصر سنگین
- بررسی استفاده از کودهای بیولوژیک (زیستی) در اراضی تحت کشت محصولات کشاورزی
- بررسی استفاده از کود سبز و انواع کمپوست و ورمی کمپوست و جایگزینی آن با کودهای شیمیایی مورد مصرف
- بررسی وضعیت عناصر سنگین در نمونه های گیاهی محصولات کشاورزی تحت آبیاری با آب فاضلاب

منابع:

- آملی، ناهید. ۱۳۸۴. معرفی سبزیجات مناسب در کشت دوم در اراضی شالیزاری پس از برداشت برنج. بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران. شماره ثبت و انتشارات در مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی. ۸۴/۷۶۸.
- ایوبی، ش. و ف. خرمالی، ۱۳۸۷. تغییرپذیری مکانی عناصر غذایی قابل استفاده در خاک سطحی به کمک آنالیز مؤلفه های اصلی و تکنیک زمین آمار، مطالعه موردی در منطقه آپایپولی، ایالت آندراپرادش. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، شماره ۴۶، صفحه ۶۰۹-۶۲۰
- بقایی ا.، ج. خادمی و ج. محمدی، ۱۳۸۵. تجزیه و تحلیل زمین آماری تغییرات مکانی سرب و نیکل قابل جذب در اطراف دو قطب صنعتی منطقه اصفهان. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، جلد چهارم، شماره دوم.
- خداکرمی، ل.، ع. سفیانیان، ن. میرغفاری، م. افیونی و ا. گلشاهی. ۱۳۹۰. پهنه بندی غلظت فلزات سنگین کروم، کبالت و نیکل در خاک های سه زیر حوزه آبخیز استان همدان. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، علوم آب و خاک. شماره ۵۸. صفحات ۲۴۳-۲۵۰ دادگر، م. ا. شهسوار و ا. یوسف زاده. ۱۳۸۹. بررسی تغییرات کادمیم در دشت آبرسد تهران. کنفرانس بین المللی مدل سازی گیاه، آب، خاک و هوا، دانشگاه شهید باهنر کرمان، ۹ صفحه.
- دیانی، م.، ج. محمدی و م. نادری، ۱۳۸۸. تجزیه و تحلیل زمین آماری غلظت سرب، روی و کادمیم در خاک های حومه سپاهان شهر جنوب اصفهان. نشریه آب و خاک، جلد ۳۳، شماره ۴. ص ۶۷-۷۶.
- ذبیحی. حمیدرضا. بررسی اثر مصرف فاضلاب نیمه تصفیه شده (هوادهی شده) بر تجمع عناصر سنگین در خاک و گیاه سورگوم. ۱۳۸۹. مجموعه مقالات سمینار ملی "جایگاه آبهای بازیافتی و پساب در مدیریت منابع آب". مشهد. ایران.
- ذبیحی حمیدرضا . ۱۳۹۰. بررسی غلظت نیترات در سبزیجات در استان خراسان رضوی. مجموعه مقالات یازدهمین کنگره سم شناسی ایران. مشهد. ایران.
- رضوانی، س. م (۱۳۷۹). کاربرد مدل ANSWERS برای تخمین انتقال فسفر در سیلاب خروجی از حوضه های آبخیز با استفاده از مقادیر فسفر اندازه گیری شده در حوضه آبخیز و مقادیر تخمین زده شده به وسیله روشهای ژئواستاتستیکی. پایان نامه کارشناسی ارشد. مهندسی آبیاری و زهکشی. دانشگاه شیراز.
- سازمان صنایع استان قم، ۱۳۸۵. گزارش آمار وضعیت صنایع و معادن فعال و غیر فعال استان قم.
- کمالی، م. ا.، عساری، م. و محمدی، ک. (۱۳۸۷)، آنالیز مکانی کیفیت و آلودگی آبهای زیرزمینی با استفاده از زمین آمار و GIS، همایش مدیریت منابع آب، تبریز.
- متکان، ع. ا.، کاظمی، آ.، گیلی، م. ر.، عاشورلو، د. ۱۳۸۷. بررسی توزیع مکانی کادمیم و تعیین پوشش گیاهی در معرض خطر در منطقه مرکزی ایران واقع در استان اصفهان با استفاده از GIS و RS. علوم محیطی سال ششم، شماره دوم، زمستان. ص ۶۵-۷۶
- محمودی م. ۱۳۹۵. تدوین زیر برنامه پژوهشی مدیریت حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه با هدف تولید محصول سالم و حفظ محیط زیست گزارش نهایی پروژه، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.



ملکوتی، م.، پ، کشاورز، ن، کریمیان، ۱۳۸۷. روش جامع تشخیص و توصیه بهینه کود برای کشاورزی پایدار، انتشارات دانشگاه تربیت مدرس، چاپ هفتم، ۷۵۵ صفحه.

موحدی راد، ز. ۱۳۸۶. بررسی تغییرات مکانی روی، سرب، نیکل و کادمیم در خاک‌های بخشی از استان قم. پایان نامه کارشناسی ارشد خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان. ۱۷۳ ص.

نوروزی، ع.، ش.، قطب رزمجو، ا. ح. چرخابی. ۱۳۸۸. ارزیابی توزیع مکانی کادمیم در برخی از خاک‌های زراعی و جنگلی در جلگه گیلان، یازدهمین کنگره علوم خاک ایران، گرگان، ص ۲۲۹۲.

Doran, J. W., T. B. Parkin. 1994. Defining and assessing soil quality. Pp. 3-21. In: J. W. Doran., D. C. Coleman., D. F. Bezdicek, and B. A. Stewart. (Eds). Defining soil quality for sustainable environment. SSSA Special publication No. 35, Soil Science Society of America, Madison, W₁

Goji. G, F. Dinulica. 2011. Distribution of some heavy metals in different Hawthorn organs. Bulletin of the transilvania University of Brasov.

Harrison, R. M. 1981. Chemical association of Pb, Cd, Cu and Zn in street dusts and roadside soils. Environ. Sci. Technol. 15: 1378-1383.

Karlen, D. L., Maushback, M. J. W., Cline, R.G., Harris, R.F., and Schuman, G.E. 1997. "Soil quality: A concept, definition, and framework for evaluation", Soil Sci. Soc. Am. J., Vol. 61: 4-10.

Study of past research results on soil quality and crop safety and future research priorities for healthy crop production

H. Saffari¹, M. R. Balali¹ and M. Mahmoudi²

Soil and Water Research Institute¹ and Agricultural Research and Education Center of Mazandaran²,
Research, Education and Extension Organization, Iran

Abstract:

One of the major concerns of people and public health authorities is agricultural products health. Integrated management approach to soil quality and achieve healthy crop and human health is a major challenge. Analyzing the results of previous studies of soil quality and product safety in the country showed that the absorption of nitrate in vegetables such as leeks, spinach and parsley exceeded and nitrate in the plant directly and significantly correlated with the surplus in the soil, and with according to the entry of these elements into the soil and store their accumulation, periodic monitoring of these elements in plant and soil is necessary. In future research projects was proposed to evaluate indicators of physical, chemical and biological of soil quality and product.

Keywords: Soil quality, indicators of assessing quality, product, human health