

مدیریت پایدار خاک در قرن ۲۱

آرزو میرزایی^۱ - سهیلا سادات موسوی^۲ - سپیده طاهریان^۳

چکیده:

وسعت زمین های قابل کشت دنیا محدود است. در قرن بیستم بسیاری از این زمین های فرسوده شده، یا برای مصارفی غیر کشاورزی مورد استفاده قرار گرفته اند. تا پایان این قرن پیش بینی می شود که جمعیت جهان از ۶/۷ میلیارد نفر تجاوز کند و به همین دلیل فشار بر روی منابع خاک به منظور تولید غذا و پوشاک سریعاً رو به فزونی خواهد بود. برای دستیابی به غذا و پوشاک در قرن آینده ضرورت دارد که سطح باروری زمین هایی که هم اکنون برای تولید مواد غذایی به کار می روند افزایش یابد، زمین های جدید به زیر کشت بروند و زمین های فرسوده تا حداقل قبولی اصلاح شوند. عملیات مدیریت خاک در قرن ۲۱ باید منابع خاک را نگه دارد و بهبود بخشد، سبب بهبود کیفیت منابع هوا، آب و خاک شود و همچنین نیازهای اقتصادی، اجتماعی تولیدکنندگان غذا و پوشاک را تأمین نماید.

مدیریت منابع خاک شیوه ای در جهت بارور نمودن کشاورزی پایدار و در عین حال حفظ یک استاندارد قابل قبول از کیفیت محیط است. پیش بینی نحوه مدیریت خاک در قرن ۲۱ کار دشواری است. با وجود این منطقی به نظر می رسد که درباره فاکتورهای مهمی که ممکن است به طور مستقیم روی تصمیمات مدیریتی آینده مؤثر باشند اندیشید.

کلمات کلیدی: مدیریت پایدار خاک

^۱ - عضو باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرمسار

^۲ - کارشناس ترویج و آموزش کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرمسار

مقدمه:

منابع خاک در مناطق مختلف جهان به علل زیادی تحت فشار و مساعد برای تخریب می باشد علی رغم خواست باطنی دانشمندان و سیاست گذاران تخریب خاک، مفهوم پایداری خاک به صورت مبهم، و در غالب شعار های عاطفی باقی مانده است. استاندارد کردن این مفاهیم لازمه تبدیل این لغاظیهای احساساتی به حقایق علمی می باشد. [۹]

برقراری رابطه علی- معلولی میان خصوصیات خاک و فرایندها از یک طرف و بازدهی محصول و اعمال تنظیمی محیط از سوی دیگر نقش تعیین کننده ای بر بازدهی خاک، نجات زمین های تخریب شده و ارتقاء کیفی محیط دارا می باشد. برای انجام این کار نیاز به توسعه راهبردها و روش هایی جهت ارزیابی پایداری می باشد. [۹]

تحقیق حاضر تحت تأثیر ضرورت و اهمیت مدیریت صحیح خاک به نگارش درآمده. زیرا مدیریت صحیح خاک نیازی اصلی برای کشاورزی پایدار به شمار می رود مدیریتی که هم پتانسیل تخریب و هم توان بهبود باروری خاک را دارا است.

هدف از این تحقیق فرموله کردن اصول مدیریتی است که برای هدایت نظام های مدیریت خاک ضروری است این اصول منابع خاک را در برابر هر گونه فاکتور مخرب که در قرون آینده وجود خواهد داشت نگهداری کرده و آن را بهبود می بخشد.

بحران های خاکی:

بیشتر موضوعهایی که به مدیریت پایدار منابع طبیعی مربوط هستند کلی و جهانی می باشند. از مرزهای سیاسی و طبیعی فراتر بوده و نیاز به هماهنگی، تلاش دراز مدت برای درک روابط علت و معلولی و راه حلهای مناسب دارند. علی رغم تقاضای روز افزون زمین های مناسب برای کشاورزی این زمین ها نه تنها محدود هستند، بلکه با توجه به تمدن کنونی غیر قابل تجدید می باشند. زمین های قابل کشت به دلیل فرآیندهای مختلف تخریب خاک، پیوسته در حال کاهش می باشند. این فرآیندها عبارتند از:

فرسایش خاک، آلودگی خاک، شور یا قلیایی شدن، فشردگی و سخت شدن لایه های سطحی، کاهش مواد آلی خاک و عدم تعادل بین عناصر غذایی خاک [۱۰]

فرسایش خاک: معنی اصلی لغت فرسایش عبارت است از "کاهش تدریجی" مواد می باشد. سطح زمین از زمان تشکیل تا کنون دائماً در حال تغییر بوده است و مواد آن فرسایش یافته اند [۳]. پراکنده شدن و انتقال ذرات خاک به شکل گیری زمین ها و تکوین پروفیل های خاک که در فعالیت های مهم بشر مانند تولید محصول و ایجاد ساختمان به کار می رود کمک کرده است. این گونه فعالیت ها، اغلب باعث تشدید فرسایش می شود که نتیجه آن از بین رفتن بخش عمده ای از ظرفیت تولید خاک است و در مواردی آسیب های غیر موضعی محیطی را به دنبال دارد [۱۰]. به بیان دیگر همواره تعرض به پوشش گیاهی خواه از سوی طبیعت خواه انسان سرآغاز فرسایش است [۵]. فرسایش موجب از بین رفتن لایه ای از خاک می گردد که دارای حداکثر مواد آلی و ازت است، در نتیجه برای محصولات زراعی به ویژه گیاهانی که از خانواده لگومینوز نیستند بسیار زیان آور می باشد. [۳]

شاید بتوان عوامل عمده تخریب و فرسایش خاک را در ۴ گروه تقسیم بندی کرد:

۱- چرای بیش از اندازه در خاک

۲- کشت بیش از حد در زمین های کشاورزی

۳- مصرف بی رویه آب و شور شدن زمین های آبیاری شده

۴- از بین رفتن جنگل ها

که همه این عوامل ریشه در فشار بیش از حد انسان ها بر زمین و یا سوء مدیریت آن ها دارد. [۲]

آلودگی خاک: زیاد بودن نمک شکلی از عدم توازن شیمیایی در خاک به شمار می رود. دیگر ماده های شیمیایی نیز توانایی آلوده کردن خاک را داشته و استفاده نامناسب از آفت کش ها و یا کاربرد بیش از حد کود های شیمیایی نیز باعث جلوگیری از رشد گیاه می شود. استفاده از خاک به منظور قرار دادن ماده های زاید دامی و انسانی به دلیل افزودن ماده های شیمیایی ناخواسته و یا مقدار

بیش از حد ماده های شیمیایی مناسب به آن آلودگی خاک را فراهم می آورد. منطقه های صنعتی مقدار زیادی ماده های شیمیایی و پس مانده های رادیواکتیو را تولید می کند که بیشتر آنها به خاک افزوده می شود. از این رو توجه به نوع و مقدار مناسب یونها و ترکیبهای آلی و کانی در خاک بخشی از مدیریت درست خاک است. [۶]

شور یا قلیایی شدن: آبیاری غلط و حفر چاههای بی رویه، زه آبها و پس ماند های آبهای شهری و فاضلاب ها سبب گردیده اکثر خاک ها و اراضی کشور زه دار شوند و به علت تبخیر زیاد مرتباً بر شوری و قلیائیت آن ها افزوده شود و مرتب پیشرفت نموده و اراضی مستعد را آلوده می سازند. [۷] در منطقه های خشک و نیمه خشک آبیاری های بسیار زیاد یا بسیار کم به افزایش نمک های محلول و در نتیجه کاهش رشد گیاه می انجامد، با تبخیر آب از سطح خاک نمک هایی مانند کلریدها، سولفاتها و بیکربناتهای سدیم، کلسیم و منیزیم انباشته شده. [۶] در این چرخه ابتدا گیاه آسیب کلی می بیند و سبب می شود که گیاهان استراتژیک و اساسی از بین بروند و جای آنان را یک سری گیاهان پست کم انرژی بگیرند و در دراز مدت خاک محکوم به فناست و مدیریت صحیح را طلب می کند. [۷]

فشردگی و سخت شدن لایه های سطحی: هر گونه وزنی روی خاک ذره های آن را به هم فشار می دهند، این فرایند فشردگی نامیده می شود. [۶] پدیده فشردگی، جریان آب در حالت اشباع را کاهش می دهد، زهکشی آب را کند می کند، رشد ریشه را محدود می سازد و انتشار گازها را کم می کند نتیجه این پدیده ها، کاهش عملکرد گیاه می باشد [۱۰]. بیشتر فشردگی ناشی از عملیات بدون نظارت و مدیریت صحیح است. افزایش اندازه و توان ماشین آلات دشواری های مربوط به فشردگی را بیشتر می کند زیرا انجام عملیات کشاورزی در خاکهای مرطوب با ماشین آلات باعث ایجاد بار بیشتر و در نتیجه سبب فشردگی در عمق پایین تر خاک می شود. [۱۰] دانستن این موضوع که چه موقع و چگونه از خاک استفاده شود تا ویژگی های فیزیکی مهم آن و از جمله روزنه ها آسیب نبینند بخشی از مدیریت خاک است. [۶]

کاهش مواد آلی خاک: مواد آلی خاک نقش مهمی را در خاک ایفا می نمایند و از آنجایی که از بقایای گیاهی مشتق می گردند، لذا حاوی کلیه عناصر غذایی مورد احتیاج نباتات می باشند، مواد آلی در ساختمان خاک نیز مؤثر بوده و شرایط فیزیکی خاک را بهبود می بخشد. جانوران خاک نیز از مواد آلی تغذیه نموده و از طریق مختلط کردن خاک و ایجاد مجاری و حفرات باعث بهبود شرایط فیزیکی آن می گردند [۳] آثار مواد آلی در خاکها غالباً پیچیده است و به سادگی قابل تفکیک نیست مهمترین آثار مواد آلی به قرار زیر است:

- ۱- مواد آلی مهمترین منبع ازت خاک محسوب می شوند
 - ۲- مواد آلی مانع خرد شدن ساختمان خاک با آب خواهد شد
 - ۳- وجود مواد آلی فراوان در خاک ظرفیت نگهداری آب را افزایش می دهد
 - ۴- مواد آلی فراوان در خاک معمولاً موجب تلخل بیشتر می شوند
 - ۵- وجود مواد آلی کلوخه شدن خاک را کاهش می دهند و موجب افزایش تردی خاک می شوند
- با توجه به اهمیت مواد آلی می باید تدابیری در امر مدیریت و بهره برداری از آن و در نتیجه حاصلخیزی و باروری خاک ایجاد گردد. [۴]

اصول اساسی جهت مدیریت پایدار از منابع خاکی:

خاک در فصل مشترک انسان و کره زمین قرار دارد عنصری اساسی برای بشر به شمار می رود که محل اجرای فعالیت ها، منبع تغذیه است خاک قابل کشت موهبتی است محدود، اولاً از لحاظ کمیت، زیرا فقط ۲۲ درصد از سطح خشکی یعنی ۳۳۰۰ میلیون هکتار را در بر می گیرد، ثانیاً از نظر کیفیت زیرا زمین های بارخیز فقط ۳ درصد از سطح خشکی ها را تشکیل می دهند، در حال حاضر فقط نیمی از زمین های قابل کشت یعنی ۱۵۸۰ میلیون هکتار کشت می شوند. مابقی ذخیره به شمار می آیند. چه بسا که زمین های زیر کشت نیز ناپایدار می باشند لذا نیاز به توسعه سیستم های مدیریت پایدار خاک در حال حاضر بیشتر از هر زمان دیگر است. [۵]

اصول مدیریتی و بهره برداری صحیح از منابع خاک وجود دارد به نحوی که اجرای صحیح هر کدام موجب کاهش بحران های خاکی می شود بدین ترتیب که تدارک و ترقی دادن مقدار مواد آلی خاک اصلاح حیاتی خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک می باشد. در این مورد اعمال مدیریتی مهم شامل تکنیک های زراعی مالچی، شخم محافظتی، استفاده از بقایای گیاهی و کود سبز، تقویت مکانیسم های چرخه عناصر غذایی، تغییر در سیستم های کشت و کار، استفاده مستمر و حساب شده از کودهای آلی می باشند. این اصول پایه ای نیاز به تنظیم و تعدیل برای هر محیط و شرایط بخصوص استفاده را دارد. دو استراتژی اصلی و اساسی جهت اصلاح و توسعه استفاده پایدار از منابع خاک وجود دارد. اول جلوگیری از تخریب و دوم توسعه و اصلاح کیفیت خاک. اعمال مدیریت برای جلوگیری از تخریب و اصلاح خاک ممکن است هم زمان باشد. اعمال مانع تخریب خاک شامل استفاده مناسب از اراضی، ترکیب و تناوب مفید زراعی، اصلاح حاصلخیزی خاک از طریق استفاده مناسب از نوع و میزان کودها و آهک، کاشت و غیره، با شدت زیاد یا کم می باشد. ارزیابی ظرفیت اراضی و انتخاب مناسب از اراضی امری حیاتی در جلوگیری از تخریب خاک می باشد. اعمال اصلاح و ترقی کیفیت خاک عبارت از آیش گذاری زمین استفاده از کودها و مواد آلی براساس آزمون خاک می باشد. برای بسیاری از خاکهای مناطق گرمسیری با اقلیم نا مطلوب انتظار تولید بایستی نسبتاً پایین باشد. استفاده دائم از اراضی بدون ورودیهای خارج از مزرعه و نادیده گرفتن و یا سوء استفاده از منابع در طول ادوار گذشته باعث شده است که انعطاف پذیری خاک کاهش، تخریب خاک فزاینده، کیفیت خاک در معرض خطر و پایداری منابع خاکی به شدت کاهش می یابد. [۹]

جدول شماره (۱) اصول اساسی جهت مدیریت پایدار منابع خاک [۹]

اصول مدیریتی	استراتژی
زراعت مالچی، شخم محافظتی، استفاده از بقایای گیاهی	اصلاح ساختمان خاک
اعمال با ماده های آلی، کود سبز، شخم محافظتی	توسعه مقدار مواد آلی خاک
شخم محافظتی، پاراپلو و یا زیر شکنی، ترافیک کنترل شده	کاهش تراکم
جنگل-زراعی، شخم محافظتی، چند کشتی، استفاده از مواد آلی	اصلاح چرخه عناصر غذایی
تعادل عناصر غذایی، استفاده از کود براساس انتظار تولید بازیافت بقایای آلی	اصلاح حاصلیزی خاک
استفاده از آهک، اعمال نوع و مقدار کود مناسب، استفاده از گیاهان مقاوم در مقابل خاک اسیدی	اصلاح اسیدیته خاک
استفاده از سیستمهای مطلوب کشت مانند تناوب برنج برای اصلاح آبشویی، استفاده از گچ برای خاکهای قلیایی و استفاده از مواد آلی	مدیریت خاکهای شور و قلیا

نتیجه گیری:

امروزه مشاهده می شود که اولویت های مالی بیشتر به سمت بهنژادی گیاه و فعالیت های وابسته به آن به کار رفته است. اکثر سیاست گذاران و مدیران مالی غیر کشاورز، از این واقعیت بی اطلاعند که، اگر چه ممکن است ارقامی با پتانسیل بالا وجود داشته باشند، اما دستیابی به پتانسیل تولید آنها به مقدار زیاد به کیفیت خاک و مدیریت صحیح آن وابسته است. برای پژوهش های کاربردی در مورد مدیریت خاک و حفظ باروری زمین های کشاورزی، نه تنها بودجه کافی اختصاص نیافته بلکه بودجه موجود نیز بسیار ناچیز است.

لذا ما باید مسئله ضرورت حفظ منابع خاک را با استفاده بجا از کارشناسان و متخصصان و پژوهش های کاربردی و تخصیص بودجه کافی برای آن ها تحقق بخشیم و تلاش بی وقفه ای برای ایجاد تکنولوژی مناسب جهت جلوگیری از تخریب خاک و محیط داشته باشیم تا اینکه در نهایت حداکثر

راندمان تولید، حفظ باروری خاک و به حداقل رساندن آلودگی های محیطی را محقق داریم و از لحاظ اقتصادی نیز بازده و درآمد مثبتی حاصل گردد.

پیشنهادات:

- ۱- تخصیص بودجه تحقیقاتی کافی برای مدیریت خاک و حفظ کیفیت آن با توجه به اهمیت کشاورزی پایدار
- ۲- برنامه ریزی مناسب در جهت آموزش و ترویج مسائل فرهنگی منابع زیستی
- ۳- لزوم بکارگیری نیروهای متخصص به لحاظ برنامه ریزی و اجرای برنامه های منابع طبیعی
- ۴- اتخاذ سیاست های مؤثر حفظ و احیای منابع خاکی در سطح وزارتخانه های کشاورزی و جهاد سازندگی کشور
- ۵- ایجاد بانک های اطلاعاتی در مورد کمیت و یا وسعت تخریب خاک و روابط علی و معلولی

منابع:

- ۱- پاورزال، ای. مک شور لی، ار. (۱۳۸۰). اصول بوم شناسی کشاورزی. (ترجمه: کوچکی، جامی الاحمدی، کامکار، مهدوی دامغانی). انتشارات جهاد دانشگاهی. مشهد.
- ۲- خیری، شقایق. شعبانعلی فمی، حسین. (۱۳۸۳). کشاورزی، محیط زیست، روند جهانی شدن و توسعه. ماهنامه جهاد. سال بیست و چهارم. شماره ۲۶۳. (۲۰۰۴).
- ۳- د. فوت، هنری. (۱۳۸۰). مبانی خاکشناسی. (ترجمه: شهلا محمودی، مسعود حکیمیان). انتشارات دانشگاه تهران.
- ۴- دیویس، دی بی. ایگل، دی جی. بی فینی، جی. (۱۳۷۸). مدیریت خاک و نقش ماشین های کشاورزی در خصوصیات فیزیکی خاک. (ترجمه: مهدی عاکف، ایرج باقری). انتشارات دانشگاه گیلان.
- ۵- س و دی، ژ. (۱۳۷۵). خاک، موهبتی که به آسانی تلف و به دشواری فراهم می شود. (ترجمه: محمد جعفر رفیع، مجید کریمپور ریحان). نشر آموزش کشاورزی. کرج.

۶- سینگر، مایکل ج. مانس، دونالد ن. (۱۳۷۰). خاک شناخت. (ترجمه: علامحسین حق نیا). انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

۷- عباس پور، مجید. عنابی، فریده. (۱۳۸۰). بحران های زیست محیطی و برنامه ریزی توسعه پایدار در ایران. مجموعه مقالات اولین همایش ملی بحران های زیست محیطی ایران و راهکارهای بهبود آن ها. اهواز.

۸- کوچکی، عوض. حسینی، محمد. هاشمی دزفولی، ابوالحسن. (۱۳۷۴). کشاورزی پایدار. انتشارات جهاد دانشگاهی. مشهد.

۹- لال، راتان. (۱۳۷۸). رهنمودها و روش های ارزیابی استفاده پایدار از منابع خاک و آب در مناطق گرمسیری. (ترجمه: محمد علی حاج عباسی). انتشارات جهاد دانشگاهی. مشهد.

۱۰- لال، ر.ل. پی یرس، ف.ج. (۱۳۷۶). مدیریت پایدار خاک. (ترجمه: غلامحسین حق نیا، عوض

کوچکی). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد