خاک بستر حیات و محیط زیست

● علیرضا مقدم خمسه / دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه شاهد
● حمید جباری / دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه تهران (پردیس ابوریحان)
● میترا قطبی / دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه شاهد Moghaddam_kh@yahoo.com

چکیده

خاک از تغییر و تحول پوسته خارجی زمین بوجود می‌آید که گیاه در آن می‌روید و یا قابل روئیدن می‌باشد. ارزش خاک از طرفی به تولید محصولات کشاورزی و دامی و از طرف دیگر به عنوان یک فیلتر حیاتی که پالایش کننده ضایعات شهری، صنعتی و روستائی می باشد، مربوط می شود. خاک با خاصیت یک فیلتر زندگی امکان زیست بشر بصورت متمدن، مدنی و شهری را از طریق تبدیل این ضایعات ناپاک به مواد اولیه پاک و مطهر (به کمک میکروارگانیزم ها) که دوباره می توانند مورد استفاده اکوسیستم قرار گیرند را فراهم می نماید. به طور حتم کوشش اولیه متخصصین خاک دست یابی به روش های نوین مدیریتی میباشد که تضمین کننده حداکثر عملکرد تولیدات کشاورزی جهت ایجاد امنیت غذایی در سطح جهانی بدون هدر رفتن این منبع حیاتی پر ارزش می باشد. این متخصصین دریافتند که خاک سیستمی باز ، پویا، زنده و فعال است که واسطه بین بشر با محیط جهت ادامه حیات می باشد. نکته قابل توجه اینکه فقط لایه نازک سطحی خاک می تواند نیاز غذایی جهت ادامه حیات را کاملا تامین نماید، لذا انسان ها باید قدرت باردهی این لایه نازک را از طریق جلوگیری از فرسایش و نیز جایگزینی مجدد مواد غذایی که توسط محصولات از خاک دریافت و به بیرون از مزرعه انتقال می‌یابند را با مصرف بهینه کودهای آلی و شیمیایی تضمین نمایند. متاسفانه این لایه سطحی کاملا در معرض انواع فرسایش‌های آبی، بادی و غیره می‌باشد، در حالی که فرایند مجدد تشکیل خاک بسیار کند و بطئی است، لذا بایستی کلیه ملل و جوامع بشری روش های حفاظت از خاک به ویژه خاک های زراعی و حاصلخیز را بیاموزند و آن را به عنوان یک فریضه ملی و معنوی محسوب نمایند و با مدیریت موفق و ایده آل در کشاورزی که با حداقل عملیات خاک ورزی و در نتیجه حداقل فرسایش خاک و حداکثر بهره وری از طریق افزایش عملکرد کمی و کیفی همراه می‌باشد، مقدمات حفظ و حراست منابع طبیعی موجود را فراهم نمایند تا با استعانت به کشاورزی ارگانیک و مدیریت پایدار در کشاورزی، امکان انتقال این منبع حیاتی خدادادی را به نسلهای آینده تحت عنوان کشاورزی پایدار میسر نمایند.

کلمات کلیدی: کشاورزی پایدار، حداقل خاک ورزی ، خاک، مدیریت پایدار.

مقدمه

تعاریـف زیادی از دانشـمندان از جمله لیبیگ، رامـان، دوکوچائوف و غیره برای خاک وضع شـده که جامع ترین آن از طرف انجمن بین المللی خاکشناسـان در سال ۱۹۶۰ در امریکا ارایه شده است. بر اساس این تعریف خاک از تغییر و تحول فیزیکی و شیمیایی و حیاتی پوسته خارجی کره زمین بوجود می‌آید که گیاه در آن می‌روید و یا قابل روئیدن می‌باشد. خاک به عنوان یکی از مهمترین منابع طبیعی همانند آب و هوا از اهمیت ویژه ای برای حیات بشر برخوردار می‌باشد، به قسمی که ادامه حیات انسـان ها در کره زمین به آن بستگی دارد، زیرا بدون خاک گیاه نمـی تواند بروید و حیوانات گیاه خوار نمی توانند زنده بمانند و در نتیجه جانوران گوشتخوار بدون خاک هلاک خواهند شد(۱۱).

خاک یکی از منابع طبیعی و شـاید مهمترین زیر بنای تمدن هر کشـوری است و مسـیر پیشـرفت یا سـیر قهقرایی هر جامعه را اصول و چگونگی بهره‌برداری از خاک تعیین می‌کند. برای ذکر نمونه نیازی به بازگشـت به تاریخ بسـیار دور نیسـت بلکه نگاه دقیق به کشور پهناور ایران به خوبی گویای مطالب فوق است. تهدید شهرهای کاشان، یزد و حتی اصفهان توسط شن‌های روان و حتی بقایای خانه‌های چند دهه گذشته که زیر تلی از شن مدفون شده‌اند و یا اراضی بسیاری در اسـتان های مختلف که به دلیل شور شدن رها شده و موجب کوچ مردم این مناطق به شـهرها شده‌اند و یا فرسایش شدید خاک های سطحی اراضی دیم در منطقه زاگرس و پر شدن سریع دریاچه های پشت سد همگی نمونه‌های زنده و امروزی عدم توجه عمیق به خاک و حفظ آن است.

بحث

۱-روش های پایدار برای حفظ حاصل خیزی خاک

حاصل خیزی پایدار خاک به مفهوم قابل دسـترس بـودن دائمی عناصر غذایی برای گیاه اسـت. حاصل خیزی پایدار هنـگامی تحقق می یابد که تمامی عناصر غذایی جذب شـده توسـط گیاهان به خـاک برگردد، به طوری کـه این عناصر بتوانند مجدداً مورد اسـتفاده این گیاهان قرار گیرند. در چنین وضعیتی اسـت که چرخه عناصر غذایی شـکل می گیرد. در سیستم های فعلی چرخه عناصر غذایی به طور کامل بسـته نمی شـود، زیرا این عناصر غذایی در چرخه مذکور و تامین نهـاده های ضروری برای گیاه رمز موفقیت حاصـل خیزی خاک در نظام های کشاورزی پایدار است(۴).

چرخـه عناصـر غذایی را مـی توان از جنبه هـای مختلف مد نظر قـرار داد. در نظامهـای طبیعی، عناصـر غذایی از خاک به گیاهان انتقال یافته و سـپس با از

سایت اینترنتی انجمن متخصصان محیط زیست ایران : www.irsen.org

بیــن رفتن آنها این عناصر از طریــق بقایای گیاهی مجدداً به خاک بر می گردد. هر چند که در این نظام ها بیشــتر عناصر غذایــی در چرخه باقی می مانند لکن بعضی از عناصر به این چرخه اضافه شــده و یا از آن خارج می شــوند. به عنوان مثــال ازت از طریــق تثبیت بیولوژیکی و نزولات جوی بــه چرخه عناصر غذایی اضافه شده و از راه فرسایش خاک، آب شویی، دنیتریفیکاسیون (تبدیل نیترات به دیگر اکســیدهای ازت یا ازت مولکولی به وسیله عوامل میکروبی خاک) و تبخیر آمونیاک (NH_3) از آن خارج می شود.

لزوم الگوبــرداری از چرخه عناصر غذایی نظام های طبیعی در نظام های زراعی همواره مدنظر است. البته، تفاوت اساسی نظام های طبیعی و زراعی در آن است که در نظام های زراعی مقدار نســبتاً زیادی از عناصر غذایی از طریق برداشــت محصول از سیستم خارج می شود. بنابراین در صورت استفاده مداوم از نظامهای مذکور لازم اســت که عناصر غذایی مصرف شــده در آن ها به طریقی جایگزین شــوند. امروزه در نظام هــای زراعی متداول جایگزینی عناصــر غذایی از طریق مصرف کودهای شیمیایی و دامی صورت می گیرد.

با الگو برداری از چرخه عناصر غذایی در نظام های طبیعی می توان بین عناصر غذایی خروجی و ورودی به مزرعه تعادل بر قرار نمود. به عنوان مثال در مزارعی کــه زراعت و دامداری با یکدیگر توأم هســتند، اگر چــه در چنین مزارعی بخش زیــادی از عناصر غذایی مصرف شــده توســط دام ها به شــکل کودهای دامی به خاک برگردانده شــده و آن مقدار از عناصر غذایی نیز که از طریق برداشــت محصول و تولیدات دامی از مزرعه خارج می شــود با کودهای شــیمیایی و مواد غذایی دامی خریداری شده جایگزین می گردد(۵).

پایداری در حاصل خیزی خاک را می توان با به حداقل رســاندن میزان هدروی عناصر غذایی، صرف نظر از تلفات مربوط به برداشــت محصول و تولیدات دامی، اســتفاده بهینه از عناصر غذایی موجود در خاک، بیشینه سازی تثبیت بیولوژیکی ازت بهبود بخشــید. البته تمامی این تلاش هــا از نظر اقتصادی نیز باید پایدار و بــا ثبات باشــند. نهایتاً باید این موضوع را در نظر گرفــت که عناصر غذایی تلف شده از راه برداشت محصول و تولیدات دامی را با استفاده از چه منابعی می توان جایگزین نمود. برای مثال شاید بتوان تمام یا بخشی از ازت مورد نیاز را از طریق تثبیت بیولوژیکی ازت تامین نمود، اما فســفر ، پتاســیم ، منیزیم و سایر عناصر غذایــی باید از طریق کودهای شــیمیایی، کودهای دامــی و یا منابع دیگر تامین شوند(۵).

۲- کاهش هدرروی عناصر غذایی

موضوعی که در کشـاورزی پایدار اهمیت زیادی دارد، به حداقل رساندن میزان هدرروی عناصر غذایی از چرخه آن اسـت تا بدین وسیله نیاز به نهاده های قابل خریداری کمتر شود. عدم مدیریت صحیح در استفاده از کودهای دامی، فرسایش خاک، دنیتریفیکاسـیون، و آب شـویی نمونه هایی از عواملی هستند که موجب هدرروی عناصر غذایی از چرخه می شوند(۴).

۲-۱- فرسایش

مادامی که عوامل فرساینده خاک از قبیل رواناب و باد کنترل نشوند، انسان شاهد هـدر روی عناصر غذایی از ایـن طریق خواهد بود. از آن جا که میزان هدرروی عناصر غذایی از طریق فرسـایش تحت تاثیر عواملی مانند نظام کشت، حفاظت خاک، و شـیب زمین اسـت، لذا با اعمال مدیریت صحیح می تـوان میزان این هدرروی را تا حد زیادی کاهش داد. بدون شک میزان هدرروی عناصر غذایی از طریق فرسایش با میزان تلفات خاک ارتباط مستقیم دارد. اما حجم این هدرروی تابع مقدار عناصر غذایی خاک نیز هست. چون از دیدگاه زراعی همواره اثرات آنی یا کوتاه مدت تلفات عناصر غذایی بر تولید محصول مدنظر می باشـد لذا میزان هدر رفتن عناصر غذایی قابل دسـترس برای گیاه در مقایسه با میزان کل تلفات آن ها از اهمیت بیشتری برخوردار است(۴).

۲-۲- دنیتریفیکاسیون

عواملی مانند مقدار مواد آلی، میزان اکسیژن، مقدار رطوبت، pH و درجه حرارت خاک اثر قابل ملاحظه‌ای بر فرآیند دنیتریفیکاسـیون دارند. بعضی از این عوامل تحت تاثیر نحوه مدیریت می باشند پایین بودن pH زیر حد آستانه (حدود ۵/۵) یعنی اندازه ای از pH که در آن میزان دنیتریفیکاسـیون در حداقل خود میباشد، کمتر از pH مناسب برای اغلب محصولات زراعی است. وجود شرایط بی‌هوازی در خاک، که لازمه انجام فرآیند دنیتریفیکاسیون است، می‌تواند ناشی از رطوبت زیادی خاک باشد. زیرا چنین وضعیتی مانع ورود اکسیژن(O_2) به خاک می‌شود. البته، میزان رطوبتی که خاک دریافت می‌نماید بسـتگی به شرایط اقلیمی منطقه دارد. شیب زمین، پوشش گیاهی، بافت و ساختمان خاک نیز از جمله عوامل موثر بـر میزان رطوبت خـاک بوده و از این رو توان انجام دنیتریفیکاسـیون در آن را تحت تاثیر قرار می‌دهند.

تحریک دنیتریفیکاسـیون توسـط مواد آلی دو شـق متناقض از کاربرد این مواد را مطرح می سـازد: اهمیت اسـتفاده از کودهای دامی، محصولات فرعی، و کود سـبز به عنوان مهمترین منابع عناصر غذایی در کشـاورزی پایدار از یک سو، و هـدرروی ازت از طریق دنیتریفیکاسـیون بر اثر به کار بردن این مواد از سـوی دیگر. البته اگر چه افزودن مواد آلی به خاک ممکن است در ابتدا موجب تحریک

دنیتریفیکاسیون شود لکن در دراز مدت این مواد با تاثیر مطلوب بر ساختمان خاک ظرفیت اکسیژن پذیری آن را افزایش داده و از این رو موجب کاهش میزان دنیتریفیکاسیون می شوند(۴).

علاوه بر روش های کنترل میزان رطوبت خاک در مزرعه، تدابیر دیگری را نیز میتوان برای کاهش میزان هدرروی ازت از طریق دنیتریفیکاسیون انجام داد. به عنوان مثال به حداقل رساندن طول دوره ای که نیترات خاک در معرض عوامل محیطی نیترات زدا قرار می گیرد نمونه ای از این گونه تدابیر است. در این رابطه زمان مصرف عناصر غذایی آلی نزدیک به موقع نیاز محصول به ازت از اهمیت زیادی برخوردار است. البته اگر لازم باشد که مواد آلی خیلی زودتر از زمان نیاز محصول به عناصر غذایی مورد استفاده قرار گیرند (مانند کاربرد پاییزه کودهای دامی برای محصولات بهاره)، در این صورت برای جلوگیری از هدرروی ازت در خلال زمستان می توان قبل از کاشت محصول اصلی اقدام به کشت یک محصول پوششی نمود تا از طریق تجربه آن توسط میکروارگانیسمهای خاک، ازت جذب شده آزاد و در اختیار محصول بعدی قرار گیرد(۴).

روش کاربرد مواد آلی در خاک نیز عاملی مهم است که بر میزان هدرروی ازت از طریق دنیتریفیکاسیون تاثیر می‌گذارد. روش هایی که موجب تجمع زیاد مواد آلی در سطح محدودی از خاک می شوند (مانند تزریق کودهای مایع دامی به خاک یا قرار گرفتن کودهای دامی در سطح محدودی از چراگاه) انجام دنیتریفیکاسیون را تحریک می نمایند. بنابراین برای کاهش اثرات سوء تجمع زیاد مواد آلی در سطح محدودی از خاک لازم است که این مواد پس از پخش در سطح مزرعه به صورت یکنواخت با خاک مخلوط شوند.

۲-۳- آب شویی

حجم هدرروی عناصر غذایی از طریق آب شویی تحت کنترل اقلیم، خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک، نوع محصول و نوع عنصر غذایی و غلظت آن در خاک است.

اثرات متقابل این عوامل موجب می شود که تلفات عناصر غذایی از راه آب شویی دارای دامنه ای وسیع باشد. از آن جا که عناصر غذایی به وسیله آب از محدوده ریشه و نهایتاً از چرخه خارج می شود لذا نوع نزولات جوی و نحوه توزیع آنها بر میزان هدرروی عناصر غذایی از طریق آب شویی تاثیر می گذارد.

تاثیر اقلیم بر آب شویی به خصوصیات خاک و اثر متقابل عناصر غذایی با این خصوصیات بستگی دارد. به عنوان مثال میزان نفوذ پذیری خاک، که خود متاثر از ساختمان و بافت آن است، بر سرعت حرکت آب در خاک اثر می گذارد. در خاک های شنی یا رسی با ساختمان متخلخل سرعت حرکت آب نسبتاً زیاد میباشد، در حالی که خاک های رسی با تخلخل کم، آب را به مدت بیشتری در خود نگه می دارند. میزان جابجایی عناصر غذایی توسط آب تحت تاثیر واکنش (یا عدم واکنش) آن ها با خاک است. به عنوان مثال ذرات رس و مواد آلی که دارای بار منفی اند، موجب کندی سرعت جابجایی کاتیون ها (مانند Mg^{++}، Ca^{++} ، k^{++}) در خاک می شوند. بنابراین بالا بودن میزان بار منفی خاک یا (CEC) موجب افزایش توان آن در نگهداری کاتیون ها می شود (۴).

پوشش گیاهی از دو طریق برمیزان تلفات ناشی از آب شویی تاثیر می گذارد. یکی از طریق انتقال آب از خاک به اتمسفر براثر تعرق، و دیگری از طریق جذب عناصر غذایی از محلول خاک و جلوگیری از انتقال آن به زه آب ها. در صورتی که محصول دارای سایه انداز (کانوپی) گسترده باشدو سطح خاک را به طور کامل بپوشاند(مانند پوشش های چمنی و محصولات ردیفی که سایه اندازی

کامل برسطح خاک ایجاد می نماید)، تعریق مکانیزم اصلی اتلاف رطوبت خاک خواهـد بود. اتـلاف رطوبت خاک از راه تعرق موجب کاهـش نفوذ آب به پایین تر از محدوده ریشـه شـده ودر نتیجه میزان تلفات ناشی از آب شویی را کاهش می دهد(۵).

یکی از روش هایی که تاثیری به سـزا در کاهش تلفات ناشی از آب شویی دارد، دوری از مصرف زیاد از حد عناصر غذایی است. برای این منظور می توان ذخیره غذایی خاک را در حدی نگه داشـت که محصـول بتواند آن را جذب کند. برای

ایجاد چنین موازنه ای می توان به جای مصرف یکباره کود های شـیمیایی در قبـل از کاشـت، آن ها را چند نوبت در طول فصل رشـد مصـرف کرد. کاربرد کودهای شـیمیایی طی چند نوبت روشـی است که در خاک های با نفوذ پذیری زیاد، بسـیار معمول می باشـد. روش دیگر کاسـتن از تلفات ناشی از آب شویی اسـتفاده از کودهایی اسـت که عناصر غذایی آن ها به مرور در طی فصل رشـد آزاد می شـود . بارزترین نمونه این کودها، کودهای دامی و کود سبز است که به موازات تجزیه در خاک عناصر غذایی آن ها آزاد شـده و در اختیار محصول قرار می گیرد. البته اگر مقدار ازت تولیدی توسـط کود سـبز بیش از حد نیاز محصول بعدی باشـد، یا در صورت مصرف مقدار زیاد کودهـای دامی افزایش ازت خاک به میزان بیشـتر از حد نیاز محصول ، مشـکل آب شـویی نیترات و خروج آن از محدوده ریشه وجود خواهد داشت. چنانچه در نظام کشت از محصولات پوششی اسـتفاده شده باشد در این صورت برای کاهش سرعت آزاد سازی عناصر غذایی موجـود در بقایای این گیاهان می تـوان به جای مخلوط کردن با خاک اقدام به جمع آوری آن ها از سطح خاک نمود (۵).

انواعی از کودهای ازته نیز تولید شـده اند که ازت آن ها به آرامی آزاد می شـود، امـا به دلیل گران بـودن این قبیل کودها از آن ها تنهـا برای محصولات گران اسـتفاده می شـود. عیب این کودها آن است که گاهی آزاد سازی عناصر غذایی آن هـا حتـی تا بعد از برداشـت محصول ادامه یافته و از این رو اسـتفاده از آنها خطر آب شـویی در زمسـتان را افزایش می‌دهد. چنانچه عناصر غذایی تا بعد از برداشـت محصول در خاک باقی بماند، در این صورت می توان در فاصله زمانی بین برداشت محصول اول تا کشت محصول بعدی اقدام به کشت یک محصول پوششـی نمود تا بدین وسـیله عناصر غذایی موجود در خاک به وسیله آن جذب شده و سپس با مخلوط کردن آن با خاک و تجزیه توسط میکروارگانیزم ها ، این عناصـر در اختیار محصول بعدی قرار گیرد. علاوه بر مزایایی که برای به حداقل رساندن تلفات ناشی از آب شویی آورده شد، با این عمل امکان هدر روی ازت از طریق دنیتر یفیکاسیون نیز به حداقل خواهد رسید(۵).

۳-عملیات مدیریت پایدار

مدیریت پایدار اراضی، ترکیبی است که از تکنولوژی‌ها، سیاست‌ها و فعالیت‌هایی که در جهت تلفیق اصول اجتماعی اقتصادی با مسـائل محیطی معطوف شـده است، به خاطر :

۱ـ حفاظت یا افزایش نسبت تولید به خدمات

۲ـ کاهش سطح خطر در زمینه تولید

۳ـ حفاظت از توان منابع طبیعی و جلوگیری از تخریب خاک و افت کیفیت آب.

۴ـ از لحاظ اقتصادی، امکان موفقیت در زمینه تولید وجود داشته باشد .

۵ـ از لحاظ اجتماعی، تولید رضایت بخش باشد .

بنابراین مفهوم پایداری که در اینجا اسـتفاده خواهد شد، چیزی است که در بالا

سایت اینترنتی انجمن متخصصان محیط زیست ایران : www.irsen.org

ذکر شـد. برداشت محصول، عناصر غذایی خاک را کاهش داده و باعث تغییرات دیگـری نیز می‌گردد. اکثر سیسـتم‌های زراعی به گونـه‌ای تکامل یافته‌اند که توانایـی خاک در جهت فراهم نمودن عناصر غذایـی، نگهداری آب و جلوگیری از فرسـایش خاک، حفظ شود(۳). اسـتفاده مطلوب و پایدار از خاک در شرایطی امکان پذیر است که منابع خاک آن به دقت و مشروحاً مورد مطالعه قرار گرفته و آشنایی کامل از خصوصیات، توانمندی و پتانسیل آن عاید گردد. نظر به افزایش روز افزون جمعیت و توسـعه شـهرها، نیاز به استفاده بهینه از اراضی بیش از هر زمان دیگری احساس می‌گردد. تامین مواد غذایی برای جمعیت امروز و جمعیت رو به افزایش آینده به دو طریق امکان پذیر است:

۱- افزایش سطح زیر کشت.

۲- افزایش محصول در واحد سطح(۹).

حدود ۸۰ درصد از اراضی قابل کشـت جهان زیر کشـت قرار داشته و ۲۰ درصد باقیمانده نیز از قابلیت کمتری برای کشت انواع محصولات کشاورزی برخوردارند، همچنین گسـترش جغرافیایی ۲۰ درصد باقیمانده اراضی متناسـب با توزیع رشد جمعیت نیسـت، لذا افزایش تولید از طریق افزایش سطح زیر کشت چندان مورد توجه نمی باشـد. اما افزایش تولید در واحد سـطح از طریق به کارگیری تکنیک های جدید و مدرن به زراعی و به نژادی و استفاده از اراضی، متناسب با توانمندی آن هـا امکان پذیر می باشـد(۲). نیاز به افزایش تولیدات کشـاورزی برای رفع نیازهای بشری باعث افزایش فشار به منابع اراضی می گردد. تولیدات کشاورزی جهان طی سه الی چهار دهه اخیر جهت تامین غذا سه برابر شده است که علت آن افزایش جمعیت و تغییر الگوی مصرف بوده است (۱۲) تنها یک چهارم افزایش تولید سه دهه گذشته مربوط به افزایش سطح زیر کشت اراضی کشاورزی و بقیه آن از طریق افزایش عملکرد در واحد سطح حاصل شده است (۷).

افزایش بیشـتر سطح زیر کشـت غیر قابل دسترس است، چرا که همان طور که اشاره شد همه اراضی مطلوب و حتی اراضی آسیب پذیر (شکننده) نیز زیر کشت رفتـه اند (۸). ضمن اینکـه تخلیه عناصر غذایی و دیگر اشـکال تخریب خاک، آینده تولید باروری خاک را به مخاطره می اندازد (۹). اصولا ارزش خاک از یک طرف به تولید محصولات کشـاورزی و دامی به عنوان تامین کننده مواد غذایی انسـان ها و از طرف دیگر به سـرویس دهی خاک به عنـوان یک فیلتر زندگی که پالایش کننده ضایعات شـهری و روستایی می باشد ، مربوط می شود. خاک لا این خصوصیت اخیر امکان زیسـت بشـر به صورت متمدن یا زندگی مدنی و شهری را از طریق تجزیه و فساد ضایعات به کمک میکروارگانیزم ها تا سرحد پاک و مطهر کردن مواد و تبدیل آن ها به شـکل عناصر و مواد اولیه که دوباره در فرایند زیسـت محیطی جهت استفاده مجدد اکوسیسـتم قرار گیرند را فراهم می نماید، لذا اهمیت بررسی و مطالعه خاک ها در سطوح مختلف از جمله درجه حاصلخیـزی و تـوان تولید و پی بـردن به ظرفیت آن جهـت تصفیه و پالایش ضایعات صنعتی – شـهری و روسـتایی به دلیل نیاز جهانی به افزایش تولیدات کشـاورزی در رابطه با افزایش روز افزون جمعیت به غذا و دفع ضایعات لحظه با لحظه بیشتر می شود(۱۱).

بررسـی و مطالعـات خـاک توسـط متخصصیـن مختلفـی انجام مـی گیرد. خاکشناسـان، خاک را به عنوان شـیئی طبیعی بدون توجـه ویژه به مصارف آن بررسـی می کنند. متخصصین فیزیک، شـیمی، خاک را از نظر ساختار، تشکیل و میکروبیولوژیسـتها، خاک را از نظر خصوصیـات و رفتار آن ها مورد تحقیق و مطالعه قرار میدهند، همچنین متخصصین خاک و اقلیم به آن به عنوان بستری جهت تولید محصولات کشاورزی توجه می کنند و خاک را به عنوان بستر حیات می شناسـند. به طور قطع و یقین کوشش کلیه متخصصین خاک دست یابی به روش های نوین مدیریتی می باشـد که تضمین کننده حداکثر عملکرد تولیدات کشـاورزی جهت ایجاد امنیت غذایی در سـطح جهانی بدون هدر دادن یا نابود کـردن این منبع حیاتی پرارزش می باشـد، این متخصصیـن دریافتند که خاک سیسـتمی باز، پویا زنده و فعال اسـت که واسطه بشر و محیط جهت ادامه حیات و زندگی است (۳) .

اسـتفاده نامناسـب از اراضی منجر به بهـره برداری بی فایـده از منابع طبیعی،

تخریب منابع اراضی، فقر و دیگر مشـــکلات اجتـــماعی می گردد. اراضی یکی از منابع ثروت و اســاس و پایه آبادانی هاست. جامعه باید مراقبت نماید تا اراضی تخریب نشـــده و استفاده از اراضی بر اســاس ظرفیت آن برای رفع نیازهای بشر در شـــرایط فعلی و آتی با حفظ اکوسیســـتم زمین باشد(۲). نکته قابل توجه اینکه فقط لایه نازکی از خاک بنام خاک ســـطحی نامیده می شـــود، می تواند تغذیه و زندگی گیاهان را کاملا تامین نماید، در حالی که در حاشیه رودخانه های بزرگ، خـــاک مطلوب جهت رشـــد و پـــرورش گیاهان با ضخامت بیـــش از صدها فوت وجود دارد. متاســـفانه در غالب نقاط جهان ضخامت خاک ســـطحی از حدود ۱۵ سانتی متر تجاوز نمی کند. لذا انسان ها باید قدرت باردهی این لایه نازک را از طریق جلوگیری از فرســـایش و نیز جایگزین مجدد ارزش های غذایی که توسط محصولات کشاورزی از خاک دریافت و به بیرون از مزرعه انتقال می یابند را از طریق کودهای آلی و شیمیایی تضمین نمایند(۱۲).

فرسایش می تواند اراضی بایر و حفاظت نشده (فاقد پوشش گیاهی) را بسرعت فرســـوده نماید. متاســـفانه در حالی که فرایند تشکیل مجدد خاک جهت ترمیم و جایگزینی خاک از دســـت رفته بســـیار کند بوده و به زمان زیادی نیاز دارد، روند فرســـایش و تخریب خاک بسیار شدید بوده و در نتیجه در زمان اندکی فرسایش وســـیعی صورت می گیرد، بنحوی که هکتارها خاک به عمق چندین سانتی متر در یک زمان کوتاه فرســـایش یافته و از بین می روند، در حالی که برای تشـــکیل خاک به عمق ۲/۵ سانتی متر بسته به شرایط مختلف در مکان های متفاوت بین ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ ســـال زمان لازم اســـت و یا به عبارت دیگر حدود ۲۰۰۰ تا ۵۰۰۰ سال زمان لازم است تا خاک از دست رفته به عمق ۱۳ تا ۲۵ سانتی متر (عمق خاک زراعی) دوباره تشـــکیل شود. بنابراین کلیه ملل و جوامع بشری باید روش هـــای حفاظت از خاک به ویژه خاک های زراعـــی و حاصلخیز را بیاموزند، چون حفظ و حراســـت از این لایه نازک که بخش سطحی خاک نامیده می‌شود، برای حفظ تعادل محیط زیســـت و در جهت بقاء نســـل بشر بسیار بسیار مهم و حیاتی اســـت(۱۲). به دلیل این اهمیت ویژه، خاکشناســـان به روش های نوینی از بهره برداری اراضی دســـت یافتند که با حداقل فرسایش خاک و حداکثر افزایش مقدار و ســـاختار مواد آلی در خاک همراه می باشد. این روش ها که از طریق تحقیقات مزرعه ای به دســـت آمده، شـــامل شـــخم در جهت خطوط تـــراز، تراس بندی و ایجاد قطعه بندی مزارع، کوددهی، تناوب زراعی، آیش، کاشـــت گیاهان پوششی و رعایت حداقل شـــخم و شیار و غیره که مجموعاً موجب حفاظت و تقویت بنیه حاصلخیزی خاک در نقاط مختلف جهان شده است(۱۱).

سایت اینترنتی انجمن متخصصان محیط زیست ایران : www.irsen.org

نتیجه‌گیری

اصولا یک مدیریت موفق و ایده‌آل در کشـاورزی اینست که با حداقل خاکورزی و درنتیجه حداقل فرسـایش وحداکثربهره برداری ازطریق افزایش عملکرد کمی و کیفی محصولات همراه باشـد. دست یابی به این مدیریت پایدار در کشاورزی، خـود مقدمه ای برای حفاظت منابع طبیعی موجود در جهت اسـتفاده مسـتمر و انتقال این منبع پرارزش به نسـل های آینده تحت عنوان کشـاورزی پایدار می باشـد. از آن جایی که محققان فضایی در سـطح جهانی تاکنون امکان زیسـت محیطـی را بجـز در زمین در هیچ یک از کرات دیگر نیافتند و یا به عبارت دیگر حیات فقط به کره زمین اختصاص دارد، توجه به حفاظت و حراست از این نعمت عظیم الهی بر همگان واجب و ضروری بوده و باید به عنوان یک فریضه معنوی و ملـی تلقی گـردد، چه در غیر این صورت انسـان ها با تمـام قدرت فکری و پیشرفت های علمی و امکانات صنعتی و تکنولوژی مدرن، به دست خود مقدمات نابودی جامعه بشری را فراهم خواهند کرد.

پیشنهادات

برای داشتن یک نظام پایدار خاک می‌توان به نکات ذیل دقت بیشتری نمود:

۱- کنترل رفت و آمد ماشین آلات

۲- زمانبندی اجرای شخم بر اساس مقدار آب خاک

۳- محدود کردن عمق، عرض و تعداد شخم

۴- حفظ بقایای پوشش سطحی و استفاده کردن از تناوب زراعی.

کنترل رفت و آمد ماشین آلات مساحتی را که تحت تاثیر فشرده شدن قرار دارد محدود سـاخته و در نتیجه زمین بیشتری از مزرعه که ساختمان مطلوبتری دارد باقی می‌ماند. اجرای شـخم در زمان مناسـب خطر فشرده شـدن و فرسایش را کاهش می دهد. محدود کردن منطقه شخم حجم خاک به هم خورده را کاهش داده، مواد آلی خاک و ساختمان مطلوب موجود در نواحی شخم نخورده را حفظ می کند. حفظ بقایای پوشـش سـطحی در کنترل فرسایش سهیم بوده و توازن انرژی سطحی و درجه حرارت خاک را تغییر می دهد. تناوب های دارای بقولات مقـدار مواد آلی خـاک را افزایش داده، ثبات خاکدانه ها را بهبود بخشـیده و در فراهم کردن ازت مشارکت دارند.

منابع

۱) حق‌نیا، غ. ۱۳۷۰. خاک شناخت. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

۲) عظیمی، ن . آشـنایی با کشـاورزی پایدار – جهاد ، سـال هجدهم . شـماره ۲۰۸: ۵۲-۵۹

۳) عمانی، ا. ۱۳۸۱. کشاورزی پایدار کم نهاده ، راهبردی نوین برای حفظ منابع زیست محیطی . جهاد سال بیست و دوم ، شماره ۲۵۲- مرداد و شهریور.

۴) کوچکی، ع و م، حسـینی و ح، خزاعی. ۱۳۷۶. نظام های کشـاورزی پایدار. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

۵) کوچکی ، ع و ج، خلقانی. ۱۳۷۷. کشاورزی پایدار در مناطق معتدل. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

۶) مظاهری، د. ۱۳۸۲. مبانی زراعت عمومی. انتشارات دانشگاه تهران.

۷) مدنی ، م. درک ابعاد چند گانه کشاورزی پایدار. ویژه نامه زیتون . ۲۱-۲۵.

8) Alexandratos, N., 1995. World Agriculture: Towards 2010. FAO, Wiley, New York.

9) Bindraban, P.S., Stoorvogel, J.J., Jansen, D.M., Vlaming, J. and Groot, J.J.R. 2000. Land quality indicators for sustainable land management: proposed method for yield gap and soil nutrient balance. Agriculture, Ecosystems and Environment 81 (2000) 103112-.

10) FAO, 1983. Guidelines: Land evaluation for rain fed agriculture. FAO, Soil Bull. No. 52, FAO, Rome.

11) Lamplant,s Encyclapedia online V/ 3.0 , 1998. The learning company, Inc.

12) Rabert G. Palmer and Frederick. Troeh, 1995, Introductory soil science, Iowa State university New York Oxford university press.

Soil: Necessary for life and environment

- Alireza Moghaddam Khamseh / Shahed University
- Hamid Jabbari / Tehran University
- Mitra Ghotbi / Moghaddam_kh@yahoo.com

Abstract:

Soil in which plants can grow is produced following the changes in the external layer of the earth. The value of soil relies on two aspects: cattle and agricultural products on the one hand and bio filtration that refines the industrial, urban and rural wastes on the other hand. Acting as a bio filter, soil makes possible the life of humans as urban and civilized creatures. With the help of microorganisms, it changes the smeary wastes into clean materials which can be used again by the ecosystem.

Certainly, the primary attempt of soil scientists is to get access to new methods of management that can guarantee the maximum agricultural function to create food safety in the world without wasting this vital source. These scholars have found that soil is an open, living, and active system that functions as an intermediary between man and environment for life to continue.

The point which is worth mentioning is that only the thin surface layer of the soil can provide the food needed for life; therefore, humans should try to increase the productivity of this layer through preventing erosion and providing the nutrients (using chemical and bio fertilizers) which are taken from the soil by agricultural products. Unfortunately, this external surface layer is completely exposed to erosion caused by water, wind, etc., and the process of soil reproduction is so slow. So, all the nations and human communities should learn how to preserve the soil -- especially if it is good for agriculture -- and consider such preservation as a national and moral duty. With a successful and ideal management in agriculture and through min tillage with minimum soil erosion and maximum productivity, and quantitative and qualitative increase in products, we can protect and preserve the existing national recourses. In this way, using organic agriculture and sustainable management in agriculture, these vital recourses can be transferred to the next generation.

Key words: Sustainable agriculture, min tillage, soil, sustainable management