

مقدمه

خاک، مخلوطی از مواد معدنی و آلی هست که از تخریب سنگ‌ها در نتیجه‌ی هوازدگی بوجود می‌آید و در مناطق مختلف، بر حسب شرایط محیطی، نوع و ترکیب متفاوتی دارد. ایران نیز با ۱۶۵ میلیون هکتار وسعت، کشور غنی به شمار می‌آید ولی کمتر از ۱۰ درصد از مساحت ایران، یعنی حدود ۱۳ میلیون هکتار از اراضی قابل کشت هستند که با محدودیت منابع آبی، افزایش کشت هم دچار مشکل است و نیاز غذایی کشور باید از این منابع خاک محدود تهیه شود. از سویی دیگر، هشت میلیون هکتار از اراضی کشور، تحت کشت آبی هستند که ۹۰ درصد از تولید کشاورزی، از اراضی آبی و کمتر از ۱۰ درصد از مزارع دیم تامین می‌شود، بنابراین، اراضی آبی و خاک برای امنیت غذایی کشور، اهمیت بسزایی دارند.

عوامل آلوده کننده خاک

- **آلودگی کشاورزی:** استفاده بیش از حد سموم و کودهای کشاورزی، آنتی‌بیوتیک‌ها و هورمون‌ها در دام و آبیاری مزارع با فاضلاب‌های آلوده، از عوامل کشاورزی مؤثر در آلودگی خاک است. سرطان، بیماری‌های عصبی و تنفسی و پوستی از اثرات درازمدت آفت کُش‌ها بر انسان به شمار می‌رود.
- **آلودگی نفتی:** مواد نفتی و مشتقات آن در اثر حمل و نقل یا ذخیره‌سازی، موجب آلودگی خاک می‌شود.
- **اثر شوینده‌ها در خاک:** وجود شوینده‌ها در فاضلاب، نفوذپذیری خاک را افزایش داده و میکروارگانیسم‌ها و حتی مولکول‌هایی که به‌طور معمول نمی‌توانند از صافی‌های

خاک عبور کنند در حضور شوینده‌ها قادر خواهند بود از خلل و فرج لایه‌های متوالی و مختلف خاک عبور کنند و موجب آلودگی میکروبی آب‌هایی شوند که در فاصله زیاد نسبت به سطح زمین قرار دارند.

- **زباله** یکی از مهم‌ترین منابع آلوده‌سازی خاک است. زباله‌ها می‌توانند به داخل زمین نفوذ کنند و منابع آبی را نیز آلوده کنند. این در حالی است که در کشورهای پیشرفته، زباله‌ها را طلای کثیف می‌نامند و با بازیافت و تولید کمپوست به زباله‌ها ارزش افزوده می‌دهند. در حال حاضر، به دلیل تولید بیش از حد زباله، جمع‌آوری غلط و بازیافت ناقص زباله‌های خانگی، صنعتی، بیمارستانی، پساب‌های صنعتی، فاضلاب شهری و نخاله‌های ساختمانی و انباشت زباله در حاشیه شهرها، کشورمان با آلودگی شدید خاک و منابع آب روبه‌رو هست.
- **آلودگی صنعتی:** ریخته شدن پساب‌های کارخانه‌ها به رودخانه‌ها، علاوه بر آلودگی آب‌های سطحی و آلودگی خاک، به آلوده شدن منابع زیرزمینی نیز منجر می‌شود.

نقش کشاورز در آلودگی خاک

کشاورزی مهمترین بخش در تامین مواد و محصولات غذایی بوده و نقش و اهمیت آن در زندگی انسان‌ها به خوبی واضح و آشکار است. از این رو، دست اندرکاران این بخش با بکار بردن فناوری‌های جدید و استفاده از سموم و کودهای شیمیایی برای تولید محصولات بیشتر تلاش می‌کنند. در عرصه کشاورزی نیز همانند فعالیت‌های صنعتی می‌بایست به جنبه‌های زیست محیطی آن توجه کرد. فعالیت‌های کشاورزی نادرست، اثرات تخریبی زیادی را بر محیط زیست می‌تواند داشته باشد. آلودگی هوا، آلودگی خاک، آب‌های سطحی و زیرزمینی و تغییر خصوصیات خاک از جمله اثرات مخرب

محیط زیست ناشی از این فعالیت‌ها است. نقش کشاورزی در آلودگی خاک را می‌توان در موارد ذیل برشمرد:

- استفاده بیش از حد از کودهای شیمیایی و افزایش غلظت آلاینده‌های خاک به فلزات سنگین... کودهای شیمیایی خواص خاک را تغییر می‌دهند؛ یعنی نفوذپذیری خاک را نسبت به هوا و آب کم کرده و به اصطلاح، خاک‌ها را سخت می‌کنند.
- آلودگی ناشی از کاربرد انواع سموم دفع آفات گیاهی و علف‌کش‌ها، باعث از بین رفتن کیفیت خاک، آفت حاصل خیزی و در نتیجه فرسایش خاک می‌شود.
- سوزاندن بقایای گیاه‌های و از بین بردن موجودات مفید در خاک، از دیگر فعالیت‌های مضر برای خاک است.
- استفاده از فاضلاب در آبیاری مزارع و باغات، از علل آلودگی خاک به شمار می‌رود.

عوارض آلودگی خاک برای کشاورز

زمین، بستر درآمد کشاورز است و آلودگی خاک این بنگاه اقتصادی را به خطر می‌اندازد. از این روی، زراعت و کشت نادرست در اراضی کشاورزی، آبیاری با فاضلاب، استفاده از سموم و آفت‌کش‌ها، شخم زدن نامناسب، استفاده نکردن از وسایل مدرن کشاورزی و کاشت فشرده و... از عوامل تخریب زمین در اثر فعالیت‌های کشاورزی است و روند فرسایش خاک را شدت می‌بخشد. بهره‌برداری غیراصولی و کشاورزی در اراضی شیب‌دار، موجب فرسایش شدید خاک و اراضی می‌شود. همچنین استفاده طولانی مدت از کودهای شیمیایی، مقادیر قابل توجهی فلزات را به خاک اضافه می‌کند و در نهایت، عوارض آلودگی خاک برای کشاورز، مسائل و مشکلات زیر را در بر خواهد داشت:



سازمان جهاد کشاورزی البرز
مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی

آلودگی خاک



گردآوری و تدوین:
امیر شهاب زندی، کارشناس آب و خاک
علیرضا بدری، کارشناس ارشد زراعت



شرکت فنی و مهندسی آواراستین طبیعت

۶آلودگی خاک

- محصول غذایی و کشاورزی که به طور متوسط از آفات ۳۰ درصدی برخوردار است تبدیل به یک گیاه مقاوم در برابر آفت می‌شود.
- آگاهی بخشی هر چه بهتر و بیشتر کشاورزان و بهره‌برداران از راهکارهای اطلاع‌رسانی و ترویجی است.
- زمان مناسب سمپاشی و کوددهی، دارای اهمیت است.
- رعایت تناوب زراعی، آیش و تناوب درست و مناسب با توجه به عمق گسترش ریشه و مدیریت کنترل و پیشگیری آفات و بیماری‌ها و علف‌های هرز انجام شود.
- استفاده از گیاهان مناسب به عنوان کود سبز، اثرگذار است.
- عملیات خاک ورزی در زمان مناسب (گاورو بودن زمین) از اهمیت برخوردار است.
- کشت و تولید محصولات در محیط غیرخاکی چون کشت‌های هیدروپونیک و استفاده از محیط‌های کشت خنثی مثل کوکو پیت و پرلیت و... می‌تواند راهکاری برای حفظ امنیت غذایی باشد.

۵آلودگی خاک

- از بین رفتن کیفیت خاک و بالا رفتن فرسایش خاک
- کاهش عملکرد و در نتیجه غیر اقتصادی بودن فعالیت کشاورزی
- کاهش در تنوع کشت
- آب‌های تحت الارضی به فلزات سنگین آلوده می‌شوند چنان‌که آلودگی آب به سرعت گسترش می‌یابد و فلزاتی چون جیوه، سرب و مواد شیمیایی سمی که از خطرناک‌ترین آلوده کننده‌های آب هستند تا سال‌ها در محیط باقی می‌مانند و حیات جانوران و گیاهان را به خطر می‌اندازند.
- ضعیف شدن گیاهان و در نتیجه هجوم آفت‌ها و بیماری‌ها
- مسموم شدن و افزایش میزان فلزات سنگین در محصولات کشاورزی

راهکارها

- زیست پالایی، یک تکنیک مدیریت زباله است که با استفاده از موجودات زنده، آلاینده‌ها حذف یا خنثی می‌شوند. به طور کلی، زیست پالایی فرایندی است که به طور طبیعی از موجودات زنده برای تجزیه‌ی مواد خطرناک به مواد کمتر سمی یا غیرسمی استفاده می‌کند.
- مبارزه بیولوژیکی بجای سموم و آفت‌کش‌ها در کنترل آلودگی گیاه، آب و انسان تاثیرگذار است.
- دانش هسته‌ای و بیوتکنولوژی برای رفع و تجزیه آلاینده‌های زیستی و حتی تجزیه زباله‌ها که آن‌ها را تبدیل به کود کشاورزی می‌کند، موثر است. یک ماده مضر شیمیایی با روش بیولوژیک تجزیه و از چرخه محیط زیست خارج می‌شود. همچنین با استفاده از فنون بیوتکنولوژی،