

# خطرناک‌تر از آلودگی هوا

فاطمه اکبرپور



جلوگیری شود.

این قانون اخیراً در کشور ما مطرح شده و در انتظار اجرای صحیح آن هستیم. مدیرکل دفتر آب و خاک سازمان حفاظت محیط‌زیست درباره قانون جلوگیری از آلودگی خاک‌های ایران می‌گوید: «اگر واحدی منجر به آلودگی خاک مناطق اطراف خود شود در مرحله اول به ۶ ماه تا ۲ سال حبس و در مراحل بعدی به پرداخت جریمه نقدی محکوم می‌شود، البته سعی شده تا از جریمه نقدی کمتر استفاده شود، زیرا تعیین میزان جریمه نقدی با توجه به وسعت آلودگی کار دشواری است و معمولاً نمی‌توان وسعت آلودگی را به‌طور دقیق مشخص کرد. همچنین واحد آلاینده موظف است برای رفع آلودگی ایجاد شده مشاور و پیمانکار استخدام کند تا زمانی که خاک به حد استاندارد می‌رسد و خطری منطقه را تهدید نمی‌کند کار خود را ادامه دهد.»

## هزینه‌های پاکسازی محیط‌زیست

تا سال ۲۰۰۰ در ایالات متحده حدوداً ۲ درصد از درآمد ناخالص ملی صرف پاکسازی محیط‌زیست و کنترل آلودگی

در حالی که مدت‌هاست بسیاری از مسئولان، آلودگی هوا را تهدیدی برای سلامت شهروندان عنوان می‌کنند؛ چندی پیش، دکتر محمدباقر صدوق، مدیرکل محیط‌زیست استان تهران، نسبت به آلودگی خاک هشدار داد و اعلام کرد:

«خطر آلودگی خاک کمتر از خطر آلودگی هوا نیست اما از آنجایی که این آلودگی ملموس نیست کمتر به آن توجه می‌شود.» آلودگی خاک اما تنها پایتخت را تهدید نمی‌کند بلکه بسیاری از شهرهای ما اینک در معرض این خطر قرار دارند. در مقاله‌ای که در پی می‌آید با اشاره به قانون آلودگی خاک در ایران، مناطقی که در معرض این آلودگی قرار دارند معرفی شده‌اند.

هرگونه تغییر در ویژگی اجزای تشکیل دهنده خاک به‌طوری که استفاده از خاک ناممکن شود، آلودگی خاک نامیده می‌شود. آلودگی خاک باعث از بین رفتن پوشش گیاهی و کاهش رشد و نمو گیاهان و در نهایت منجر به فرسایش خاک و بیابان‌زایی می‌شود. در حال حاضر در کشورهای اروپایی برای جلوگیری از آلودگی خاک عامل بازدارنده‌ای با عنوان «قانون خاک» وجود دارد که موجب شده تا حد زیادی از افزایش آلودگی‌های خاک

شده است. این میزان ۵۰ درصد مبلغی است که ما برای پوشاک خود می‌پردازیم و ۳۳ درصد مبلغی است که به نیروهای نظامی پرداخت می‌شود.

پس از سال ۲۰۰۰ این مبلغ به بیش از ۲/۸ درصد از تولید ناخالص ملی افزایش یافته است. به استثنای هلند، هیچ کشور دیگری به این میزان روی مشکلات زیست محیطی سرمایه‌گذاری نمی‌کند.

### آلودگی خاک در ایران

براساس آمار، درصد کمی از فاضلاب‌های صنعتی و خانگی در کشور تصفیه شده و بخش عمده فاضلاب‌های خانگی و صنعتی کشور بدون تصفیه و به صورت خام وارد محیط‌زیست می‌شود که این روند، آلودگی خاک و آب‌های زیرزمینی را در پی دارد که نمونه بارز آن افزایش میزان نیترات در آب چاه‌هاست.

یکی از موارد آلودگی خاک که خوشبختانه در کشور ما کمتر دیده می‌شود، باران‌های اسیدی است. یکی از اقدامات سازمان محیط‌زیست برای جلوگیری از بارش باران اسیدی مخالفت شدید با تاسیس کارخانه کک‌سازی در منطقه سوادکوه است. اطلس آلودگی خاک‌های ایران در حال تهیه است که به‌زودی آمار دقیقی از میزان آلودگی خاک در کشور به دست می‌آید. تا به امروز مناطق زیر در شمار آلوده‌ترین مناطق ایران گزارش شده‌اند: استان اصفهان؛ جنوب تهران؛ عسلویه بوشهر؛ زمین‌های اطراف مس سرچشمه؛ استان سیستان و بلوچستان؛ بخش عمده‌ای از خوزستان.

### آلودگی خاک در تهران

آلودگی‌های ناشی از نشست نفت لوله‌های انتقال نفت در جنوب تهران یکی از آلاینده‌های خاک در تهران گزارش شده است. استفاده از سموم کشاورزی در سطح استان تهران از دیگر آلاینده‌های خاک ذکر می‌شود.

بارش باران‌های اسیدی به‌علت وجود آلودگی زیاد در هوای تهران نیز از دیگر موارد آلوده‌کننده خاک در این شهر به شمار می‌آید.

### منابع آلودگی خاک

امروزه از میان منابع آلاینده موارد زیر مهم‌ترین عوامل آلودگی بیوسفر محسوب می‌شوند:

- معادن فعال (آلودگی صنعتی)
- مصرف سوخت‌های فسیلی (آلودگی‌های نفتی)
- کودها و سموم کشاورزی

که در ادامه، اشاره‌ای مختصر به این آلاینده‌ها می‌شود.

۱- در حال حاضر به‌دلیل 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 با آلودگی شدید خاک و منابع آب روبه‌رو هستیم.

۲- وسایط نقلیه موتوری از یک سو با تولید منواکسیدکربن هوا را آلوده می‌کنند و از سوی دیگر روغن، براده‌های لاستیک و لنت‌های ترمز آنها که حاوی آزرست است، منابع خاک و محیط‌زیست را نابود می‌کنند.

۳- یکی از مشکلات فاضلاب‌ها و پسماندهای صنعتی که وارد خاک می‌شود فلزات سنگین است. فلزات سنگین همچون سرب، کادمیوم، سلنیوم و... که در کلوئیدهای خاک ذخیره می‌شوند، بسیار خطرناک هستند و با ورود به چرخه غذایی زیان‌های جبران‌ناپذیری را به جای می‌گذارند.

۴- یکی دیگر از موارد آلودگی خاک که می‌توان نام برد باران‌های اسیدی است که در اثر آلودگی و دود کارخانه‌ها در شهرهای صنعتی و پرجمعیت دیده می‌شود. باران اسیدی در آلودگی‌های خاک بدترین نوع آلودگی محسوب می‌شود؛ چرا که در وهله اول باعث از بین رفتن پوشش‌های جنگلی و در وهله دوم باعث آلودگی منابع آب در حد وسیع می‌شود.

۵- آلودگی حاصل از فعالیت‌های کشاورزی

۶- آلودگی‌های نفتی.

۷- آلودگی‌های صنعتی که از کارخانه‌ها و معادن حاصل می‌شود.

### آلودگی صنعتی

در اکثر شهرها شاهدیم که پساب‌های کارخانه‌ها به رودخانه‌ها ریخته می‌شود که این مسئله علاوه بر آلودگی آب‌های سطحی و آلودگی خاک به آلوده شدن منابع زیرزمینی نیز منجر می‌شود. دود و آلاینده‌هایی که به‌صورت گاز و بخارات سمی از دودکش‌های عظیم کارخانه‌ها بیرون می‌آید، علاوه بر آلودگی‌های هوای شهرها و ایجاد مشکلات تنفسی برای انسان‌ها باعث تشکیل باران اسیدی می‌شود. بیشترین آلودگی‌ها در منابع خاک، در اطراف پالایشگاه‌هاست.

مقاومت و پایداری عناصر سنگین در خاک نسبت به سایر آلاینده‌ها بسیار طولانی بوده و آلودگی خاک توسط فلزات سنگین تقریباً دائمی است. فلزات سنگین شامل سرب، کادمیوم،

نقره و جیوه هستند که اثرات زیانبار آنها بر موجودات زنده ثابت شده است و بارها موجب حوادث زیست محیطی شده‌اند. بعضی از این اثرات زیانبار فلزات سنگین شامل موارد زیر است:

اختلال فعالیت‌های بیولوژیک خاک، اثرات سمی بر گیاهان و اثرات زیانبار بر انسان در اثر ورود مواد به زنجیره غذایی.

## زباله‌ها

می‌شوند که عبارتند از: از طریق کاربرد مستقیم آنها در خاک؛ از طریق سمپاشی و برگشت مستقیم ذرات سموم معلق در هوا به زمین؛ سموم جذب شده در سطح ذرات خاک معلق در هوا و نشست آنها بر زمین و بقایای نباتی که به خاک اضافه می‌شوند و سموم جذب شده به وسیله موجودات زنده خاک (غیرذره‌بینی) است. کودهای شیمیایی خواص خاک را تغییر می‌دهند یعنی نفوذپذیری خاک را نسبت به هوا و آب کم می‌کنند و اصطلاحاً خاک‌ها را سخت می‌کنند.

سموم شیمیایی نیز در خاک آلودگی ایجاد می‌کنند. تعدادی از آفات به‌ویژه حشرات در مقابل سموم مصرفی مقاوم می‌شوند که ناچار هستیم یا تعداد سمپاشی را افزایش دهیم یا غلظت سموم را بالا ببریم. این سموم به راحتی تجزیه نمی‌شوند و برای سالیان دراز در خاک باقی می‌مانند.

## آلودگی نفتی

مدت‌هاست که مواد نفتی و مشتقات آن در اثر حمل‌ونقل یا ذخیره‌سازی موجب آلودگی خاک می‌شود.

آلودگی‌های نفتی یک پیامد اجتناب‌ناپذیر از افزایش سریع جمعیت و فرایند صنعتی شدن است که به‌دنبال آن آلودگی خاک توسط مواد هیدروکربنه نفتی به شکل وسیع در اطراف تاسیسات اکتشاف و پالایش و به شکل موضعی در مسیرهای انتقال این مواد قابل مشاهده است. علاوه بر انتشار مستقیم این آلاینده‌ها، غبارات حاصل از سوخت گازهای همراه نفت، طی سالیان متمادی توانسته مواد سمی و مضر به خاک‌های منطقه اضافه کند هرچقدر مواد نفتی به عمق بیشتری از خاک نفوذ کند، رفع آلودگی آن مشکل‌تر و هزینه آن چندین برابر خواهد بود.

زباله یکی از مهم‌ترین منابع آلوده‌سازی خاک‌ها محسوب می‌شود. زباله‌ها می‌توانند به داخل زمین نفوذ کنند و منابع آبی را نیز آلوده کنند. این در حالی است که همه کشورهای پیشرفته زباله‌ها را طلای کثیف می‌نامند و با بازیافت و تولید کمپوست به زباله‌ها ارزش افزوده می‌دهند. یکی از مهم‌ترین و خطرناک‌ترین زباله‌های شهری، زباله‌های بیمارستانی است که بخشی از بافت بدن یک بیمار، سوزن‌های آلوده به بیماری‌های خطرناک، تیغ‌های جراحی بیماران حاوی بیماری ایدز و... قسمتی از زباله‌هایی است که از بیمارستان، همراه با صدها هزار تن زباله معمولی جمع‌آوری می‌شود. دفن زباله‌های بیمارستانی آب‌های زیرزمینی را آلوده می‌کند.

## 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.

## آلودگی کشاورزی

استفاده بیش از حد سموم و کودهای کشاورزی، آنتی‌بیوتیک‌ها و هورمون‌ها در دام و آبیاری مزارع یا فاضلاب‌های آلوده از عوامل کشاورزی مؤثر در آلودگی خاک است. سرطان، بیماری‌های عصبی و تنفسی و پوستی از اثرات درازمدت آفت کش‌ها بر انسان است. آفت‌کش‌ها از راه‌های مختلفی وارد خاک

