

آلودگی خاک

مهندس هوشنگ مهران

مقدمه

آلودگی محیط زیست و حفاظت آن مسأله‌ای است که سالها مورد توجه دانشمندان و محققین ذی‌علاقه در این امر قرار گرفته است. دامنه و حدود فعالیت این قبیل دانشمندان در کشورهای صنعتی و پیشرفته بدلیل سهم چشمگیری که واحدهای تولیدی و صنعتی در آلوده کردن محیط اطراف خود دارند و سیعتر بوده و می‌کوشند تا راه‌حلی برای غلبه بر آنها پیدا کنند. نتیجه این تحقیقات در گوشه و کنار جهان نشان می‌دهد که آنها تا حدودی در این امر موفق شده‌اند. و براساس این نتایج توانسته‌اند راه‌حلهائی موثر در به‌سازی محیط زیست ارائه دهند.

البته ناگفته نماند که تنها انجام تحقیق و نتایج حاصله از آن مشکلی را حل نخواهد کرد، مگر اینکه نتایج این تحقیقات جدا " بکار گرفته شود تا عملاً " هم صحت نتایج به ثبوت برسد و یتین حاصل گردد که می‌توان از آن بهره‌برداری کرد. تنها در آن صورت است که می‌توان مدعی بود که کار مثبتی انجام شد،.

انجام هر گونه تحقیق در زمینه حفاظت محیط زیست مستلزم همکاری همه جانبه عموم است که در آن میان سازمانهای ملی و دولتی که هر کدام بطریقی خود را در این امر مسئول می دانند عموماً " و واحدهای صنعتی خصوصاً " در این همکاری سهم بسزائی دارند و جا دارد که مسئولین امر را به آن توجه داد . در غیر اینصورت انجام هر گونه تحقیقی در این زمینه

نه تنها کاری است بیهوده ، بلکه از یک طرف مقداری نیروی انسانی را به درد داده ایم و از طرف دیگر به اقتصاد مملکت در زمینه مالی لطمه وارد آورده ایم .
در میان عوامل آلوده کننده محیط زیست خاک جای تازه ای برای خود باز کرده است .



خاک و آلودگی هوا

معیار سنجش آلودگی هوا

ارائه معیاری که براساس آن بتوان آلوده بودن و یا نبودن هوا را تشخیص داد کار چندان مشکلی بنظر نمی‌رسد چون همان طوریکه اطلاع داریم هوای تمیز و عاری از هر گونه آلودگی دارای اختلاط گازی مشخصی است که اگر بدلیل و یا بدلائلی تغییری در آن بوجود آید می‌توان هوا را آلوده دانست . برای مثال می‌توان به نظریات سازمانهای مختلف ایالات متحده آمریکا که در این زمینه تحقیقاتی انجام داده‌اند توجه کرد .

بر اساس گزارش این سازمانها هوای خشک و تمیز از نظر حجم دارای ترکیبات گازی عبارتست از : نیتروژن $78/09\%$ ، اکسیژن $20/94\%$ و $0/97\%$ حجم باقیمانده توسط گازهای هلیوم ، آلگون ، کریپتون و گزنون و همچنین مقدار کمی از دیگر گازهای آلی و غیر آلی که غلظت آنها ممکن است تابع شرایط زمان و مکان باشد اشغال می‌گردد . پس می‌توان نتیجه گرفت که هر گونه تغییری که در این اختلاط گازی بوجود آید باعث آلودگی می‌شود .

Cassell در گزارش خود می‌نویسد که به طور متوسط سالیانه ۳ میلیون تن در هکتار گرد و غبار وارد اتمسفر نواحی مجاور آمریکا می‌شود که بیشتر آن محصول وزش باد است . پس می‌توان نتیجه گرفت که فرسایش بادی که موجب نقل و انتقال ذرات ریزخاک و پراکندگی آنها در هوا می‌گردد یکی دیگر از منابع اصلی آلودگی هواست .

یکی دیگر از محققین آمریکائی در گزارش خود به بروز توده ابری قرمز در آسمان Cincinnati ohio اشاره می‌کند و می‌گوید که در ظهر ۲۶ ژانویه ۱۹۶۵ این توده قرمز رنگ تمامی هوای این منطقه را در برگرفت ، بطوریکه بلافاصله بعد از آن

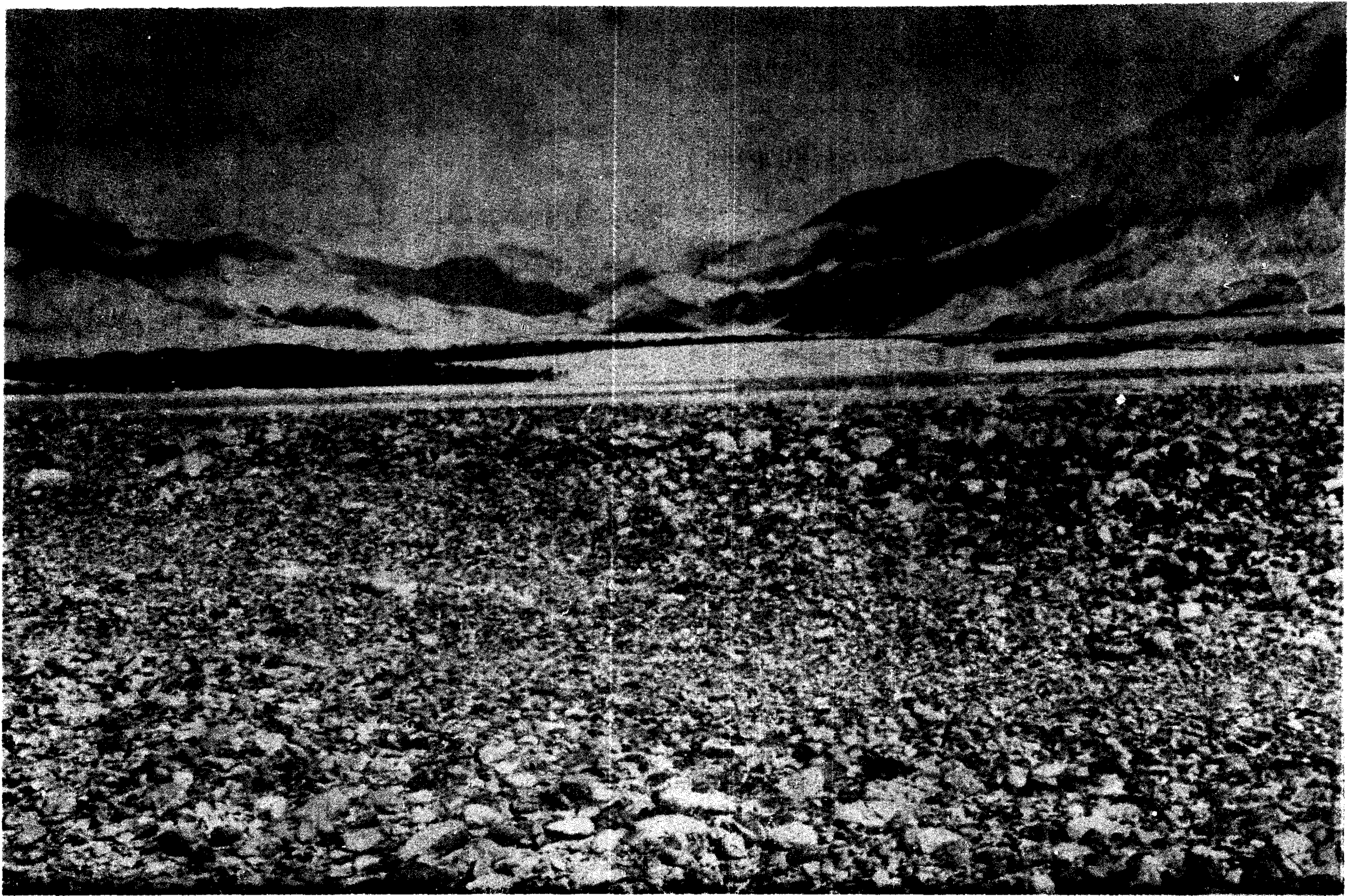
تمام مردم شهر ، خانه‌ها ، وسائط نقلیه مختلف و پیاده‌روها در زیر پوششی از گرد و غبار قرمز رنگ قرار گرفتند (Hill 1965) . مقدار این مواد که سرتاسر شهر پوشانده بود توسط مامورین مسئول اندازه‌گیری و ۹ تن در مایل مربع گزارش گردید . بر اساس این محاسبه مقدار کل موادی که سطح کل Cincinnati را پوشانده بود بالغ بر ۱۴۰ تن می‌شد که در فاصله یکساعت در سطح منطقه نشست کرده بود . البته بعداً بر اساس مطالعاتی که انجام شده بود گزارش گردید که این توده خاکی قرمز رنگ از صحراهای تگزاس و اکلاهما که در هزار مایلی شهر قرار داشتند توسط بادهای این منطقه آورده شده است . ضمناً آزمایشی که توسط این مرکز مهندسی در روی مواد منطقه انجام شد نشان داد که این مواد سموم دفع آفات نباتی و حیوانی در بردارند .

خاک و آلودگی آب

برای اینکه سهم خاک در آلودگی آب بهتر بررسی شده باشد جادارد که قبلاً " مختصری درباره فرسایشهای بادی و آبی ذکر شود .

فرسایش آبی در مناطقی اهمیت پیدا می‌کنند که فاقد پوشش گیاهی باشند ، چون در این صورت خاک منطقه بعلت عدم وجود مواد آلی دارای ساختمانی ناپایدار بوده و ضربات مستقیم قطرات باران بر سطح خاک ذرات خاک را باطراف پراکنده می‌سازد و با جریان سطحی آب (Run Off) نقل و انتقال می‌یابند . این جریان سطحی که ذرات خاک را در بردارد بار خود را در رودخانه‌ها واریز می‌کنند و باین طریق آب رودخانه را آلوده می‌سازند .

در فرسایش بادی که نقل و انتقال مواد بوسیله باد انجام



می‌گیرد در شرائطی که سرعت باد زیاد باشد مواد ریزه ممکن است تا فرسنگها توسط باد جابجا شوند . حال اگر رودخانه یا رودخانه‌هایی در مسیر جریان باد قرار داشته باشند باد مقادیری از این مواد را در این رودخانه‌ها بجای می‌گذارد و موجبات آلودگی آنها را فراهم می‌سازد و در این جریان ذرات ریزتر که در هوا پراکنده می‌مانند باعث آلودگی هوا می‌شوند .

با توجه به مطالب فوق می‌توان نتیجه گرفت که خاکها بالفعل عامل اصلی آلودگی آب می‌باشند . بر اساس گزارش کمیته تحقیقاتی منابع آب ایالات متحده آمریکا مقدار موادی که رودخانه‌ها از طریق جریانات سطحی آب (Run off) دریافت می‌کنند ۷۰ برابر مقداری است که از طریق کانالهای فاضل آب بآنها واریز می‌شود .

بر اساس گزارشی دیگر از همین منبع رودخانه می‌سی‌سی‌پی بطور متوسط سالانه ۴۷۵ میلیون تن مواد مختلف به خلیج مکزیکو وارد می‌کند که این مقدار معادل بخش خاک سطحی از زمین به مساحت ۱۹۲ هزار هکتار می‌باشد .

حشره‌کشهای فسفره و کلره در حالیکه جذب سطحی ذرات خاک شده‌اند می‌توانند بوسیله جریانات سطحی آب از زمینهای زیر کشت به رودخانه‌ها و سایر مخازن ذخیره آب منتقل شوند . موجودات بیماری‌زای ریزنباتی و حیوانی نیز با استفاده از همین خاصیت می‌توانند نقل و انتقال یابند و باعث آلودگی آب گردند .

در ایالات متحده آمریکا خسارات ناشی از نقل و انتقال مواد که آلودگی آبها را سبب می‌شوند بالغ بر ۵۰۰ میلیون دلار در سال تخمین زدند .

نقل و انتقال مواده تنها در آلوده کردن آبها اهمیت پیدا می‌کنند بلکه در پرکردن مخازن ذخیره آب رل مهمی ایفا می‌کنند و این مهم در مورد مخازنیکه دارای ظرفیت کمتری بوده و امکان

تعبیه مخازن جانشین برای آنها نمی‌رود بیشتر جلوه‌گر می‌گردد . مخازن طبیعی بطور متوسط در سال بیشتر از ۳٪ ظرفیت خود را با پرشدن منتقله از دست می‌دهند .

بعلت اهمیت که آلودگی آب توسط مواد رسوبی دارد در ۱۵ ژانویه ۱۹۷۷ دفتر علوم و تکنولوژی وزارت کشاورزی آمریکا گزارشی تحت عنوان " کنترل کشاورزی - آلودگیهای مربوطه " به رئیس جمهور وقت تسلیم کرد که در آن مساله آلودگی توسط مواد رسوبی باختصار تشریح و لزوم اجرای یک تحقیق پنج ساله با مخارجی معادل ۴۲۰۰۰۰۰۰ دلار در مورد آلودگی مواد رسوبی توصیه شده بود .

خاکهای آلوده

قبل از اینکه به بحث در این مورد بپردازیم بهتر است ابتدا تعاریف خاک را از جنبه‌های مختلف مورد بررسی قرار دهیم :

خاک از نظر لغوی و بر اساس تعریفی که برای آن در فرهنگ بین‌المللی لغات (Webster Dic.) آمده است دارای مفاهیمی معادل toStam toCorrupt toPolutte می‌باشد که مفهوم مشترک همه آنها " آلوده کردن " و یا " لوث کردن " است . از طرف دیگر یکی از کارمندان خاکشناس معتقد است که خاک نتیجه عمل ۵ متغیر مستقل و یا عوامل تشکیل دهنده خاک یعنی اقلیم ، موجودات زنده ، توپوگرافی ، سنگ مادر و زمان می‌باشد (Jenny, 1941) .

تشکیل خاکها در مراحل مختلف انجام می‌شود که نمی‌توان آنها را از هم متمایز کرد ، ولی در هر حال خاکها توده‌های نامتجانسی از مواد معدنی ، مواد آلی و موجودات زنده نباتی و حیوانی می‌باشند که از نظر ترکیبات شیمیائی و خصوصیات فیزیکی کاملاً متفاوت هستند .

با توجه به تعاریفی که برای خاک شده است ممکن است این تصور پیش آید که خاک که خود عامل آلودگی است چگونه ممکن است مورد آلودگی قرار گیرد و بهمین ترتیب برای آب و هوا .

برای روشن شدن این موضوع بایستی " آلودگی " به مفهومی که مورد نظر است تعریف گردد . برای این منظور به ذکر یکی از تعاریفی که برای آلودگی شده است و مورد قبول همه کسانی که در این زمینه کار می کنند قرار گرفته است می پردازیم :
"آلودگی محیط عبارت از انجام هر گونه تغییر نامطلوب در محیط اطرافمان می باشد که کلا" و یا بیشتر محصول عمل خودمان است که بصورت مستقیم و یا غیرمستقیم اعمال می شود .
President's Science Advisor . برای نمونه به ذکر مثالی در مورد آن می پردازیم و آن اینکه همانطوریکه اطلاع داریم آب مقطر آبی است که عاری از هر گونه آلودگی بوده و در آزمایشگاهها در موارد مختلف برای انجام آزمایشات مختلف از آن استفاده می شود ولی اگر باین آب مقطر مقداری آب آشامیدنی که خود از نظر آشامیدن آلوده نیست اضافه گردد باعث تغییر نامطلوبی در آن می شود که دیگر نمی توان از آن در انجام آزمایشات استفاده کرد یعنی با این کار آب مقطر را آلوده کرده ایم ، در صورتیکه عامل آلوده کننده ای در کار نبوده است .

اثر علف کشها در آلودگی خاک:

اگر پس مانده علف کشها در زمین باقی بماند ممکن است در محیط اطراف تغییر نامطلوبی از نظر محصولات جدید بوجود آورد که خود مقدماً " نتیجه عمل انسانهاست .

دیورن (Diuron) یکی از علف کشهاست که زمانی برای کنترل علفهای هرز یک مزرعه پنبه آبیاری شده واقع در جنوب غربی آمریکا بکار گرفته شد . این ماده شیمیایی از خود

پس مانده ای در زمین بجا گذاشت که باعث بروز شرائط نامطلوب برای رویش کاهو، کلم، هویج و خیار که قرار بود بدنبال برداشت پنبه کشت شود گردید . بنابراین دیورن با ایجاد این تغییر نامطبوع باعث آلودگی خاک برای کشت نباتات جدید گردیده است . اما در مورد پنبه در شرائط فوق که کشت آن با موفقیت انجام شده مساله آلودگی مطرح نبوده است ولی باز این مساله مطرح است که آیا در شرائطی که محصول هیچگونه آثار بیماری از خود نشان ندهد خاک تحت تاثیر آلودگی حاصل از دیورن گردیده قرار گرفته یا خیر ، اینها همه مسائلی است در خور مطالعه و بررسی .

پرومترین (Prometryne) که بعنوان علف کش در مزارع گوجه فرنگی ایالات شمالی آمریکا بکار گرفته شده بود در محیط اطراف خود هیچگونه تغییر نامطلوبی بوجود نیاورد . ولی جالب توجه اینکه در بهار ۱۹۶۶ وقتی که ترومترین بهمین منظور در مزارع گوجه فرنگی واقع در دره سان جکین کالیفرنیا (San joaquin Valley of Californis) بکار گرفته شد باین مزارع خسارات قابل ملاحظه ای وارد آورد (Wadleigh, 1968) علت این امر این بود که شرائط اقلیمی خشک ویژه این دره باعث شده بود که این ماده شیمیایی بصورت یک عامل آلوده کننده تجلی کند ، اگر چه آزمایش قبلی که در شرایط اقلیمی مرطوب انجام شده بود عکس این قضیه را ثابت نمود .

اثر D.D.T. در آلودگی خاکها:

D. D. T. که یکی دیگر از مواد شیمیایی است که در دفع آفات نباتی و حیوانی بکار گرفته می شود بعلت اثر سوئی که در تولید مثل اسپسهای بخصوصی از پرندهگان بیابانی بجا می گذارد و وقفه ای در این امر بوجود می آورد کلیه کسانی را که بزندگی حیوانات بیابانی و وحشی علاقه مندند و در حفظ و حراست آن

می‌کوشند نه تنها نگران ساخته است بلکه می‌توان گفت یکنوع تنفر نسبت باین ماده بوجود آورده است .

استعمال D. D. T. در کنترل بندپایان (Arthropods) که مولد بیماریهای انسانی از جمله سالاریا ، تیفوس ، تب زرد و یکنوع بیماری مغزی (Encephalitis) می‌باشد باعث شده است که میلیونها نفر از خطر مرگ نجات یابند و خطر بروز صدها بیماری دیگر از میان برده شود . (Knippling , 1953)

جنبه‌های مثبت و منفی کاربرد D. D. T. یعنی نجات جان میلیونها نفر از مرگ از یکطرف و پراکندگی و مقاومت آن در محیط که منجر به آلودگی آن می‌شود از طرف دیگر بایستی بدقت ارزیابی و مورد قضاوت قرار گیرد .

وزارت کشاورزی آمریکا تصمیمی اتخاذ کرده است تا از مصرف D. D. T. جز در موارد حیاتی و ضروری جلوگیری بعمل آید . ولی بعضی از مسئولین بهداشت آمریکا در مورد اینکه ماده دیگری بتواند در کنترل بیماریهای منتقله بوسیله بندپایان جایگزین D. D. T. گردد زیاد خوشبین نبوده و حتی در این مورد هم شک دارند .

میزان D. D. T. در نمونه‌های خاک بستگی بمقدار D. D. T. ای دارد که در محل مصرف شده است ، بدین معنی که هر چه مصرف D. D. T. در یک منطقه زیادتر باشد نمونه‌های خاک این منطقه حاوی مقدار بیشتری D. D. T. خواهد بود و بالعکس . در بعضی از نمونه برداریهایی که از خاکهای مناطق مختلف بعمل آمده است وجود مقدار زیادی D. D. T. در آنها نشان داده شده است . در صورتیکه در این مناطق هرگز D. D. T. بکار گرفته نشده است . علت این امر را تنها می‌توان به خاصیت عدم انحلال D. D. T. در آب و جذب آن در سطح ذرات خاک که احتمالا " از مناطق دیگر بوسیله باد یا آب منتقل شده‌اند نسبت داد .

بر اساس گزارش دیگر حداکثر مقدار D. D. T. که توانسته‌اند در نمونه خاکهای آمریکا اندازه‌گیری کنند 14 P. P. M. بوده است که آنها متعلق به مزرعه‌ای در ایالت آریزونا آمریکا است و نزدیک یوتا قرار دارد . این مقدار معادل ۳۲ کیلوگرم در هکتار D. D. T. در ۶ اینچ خاک می‌باشد . در اینجا این سؤال پیش می‌آید که وجود چه مقدار از D. T. T. در خاک باعث تغییر نامطلوب محیط می‌گردد و این مقدار برای گیاهان مختلف چقدر خواهد بود ؟ احتمالا " افراطیون در این امر معتقد خواهند بود که هر مقداری از D. D. T. باعث آلودگی خاک خواهد شد . این نظریه در مورد مواد خوراکی منطقی بنظر نمی‌رسد ، زیرا در اینجا عامل مهم میزان حساسیت به D. D. T. است . ثابت شده است که وجود مقدار کمی از D. D. T. در مواد خوراکی قابل تحمل بوده و خطری بدنبال ندارد . این مقدار برای افراد مختلف متفاوت است و همانطور که گفته شد بستگی بدرجه حساسیت آنان دارد . با قید احتیاط می‌توان نظر داد که مزارعی که حاوی یک ملکول D. D. T. در اکر می‌باشند آلوده بحساب می‌آیند .

وزارت کشاورزی آمریکا (USDA) در گزارشی مربوط به مطالعاتی که روی مواد منتقله بوسیله جریان آب سطحی انجام داده است مینویسد که ذرات منتقله می‌توانند مقداری D. D. T., P. P. M. را در سطح خود جذب کنند ، در صورتیکه در نمونه آب مربوطه مقدار آن بسیار ناچیز است . ما مورین مطالعاتی علت این امر را صرفا " در این می‌دانند که درجه انحلال D. D. T. در آب کم بوده و در مقابل قابلیت جذب آن در سطح ذرات خاک زیاد می‌باشد .

