

## اثرات جنگ تحمیلی بر روی تجمع عناصر آلاینده در خاکهای جنوب

مصطفی چرم و لیلا قنبری زاده

به ترتیب: استادیار و دانشجوی سابق کارشناسی ارشد گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی اهواز

### مقدمه

جنگ یکی از منابع شدید آلودگی محیط زیست آب و خاک است. استفاده وسیع از سلاح های جنگی اعم از گلوله های سربی، مواد منفجره، بمبارانهای هوایی، گلوله های توپ، سلاح های شیمیایی و میکروبی قطعاً اثرات مخرب زیست محیطی را در پی خواهد داشت. امروزه آسیب به محیط زیست، به عنوان یک استراتژی نظامی توسط طرفهای درگیر بکار می رود. مشکلات آلودگی ایجاد شده توسط فعالیت های نظامی، دامنگیر بسیاری از ملت ها بوده است.

مطالعه ای که توسط سازمان محیط زیست، جنگل و زمین سوئیس (SAEFA, 1996) انجام گرفت، نشان می دهد که تماس گلوله ها و بمبها به طور وسیعی باعث آلودگی محیط نسبت به عناصر سنگین شده است و اصلی ترین این عناصر آلاینده، سرب و مس می باشد. ملور و سکاری ۱۹۹۶ نشان دادند که در میدان تمرینات تیر اندازی میزان تجمع سرب در خاک ۱۶ برابر خاک های خارج از میدان تیر اندازی می باشد. مطالعاتی که توسط سواری و نبوی ۱۳۷۷ بر روی آب های خلیج فارس طی جنگ ایران و عراق و نیز جنگ خلیج فارس صورت گرفته است، نشان می دهد که میزان عناصر سنگین شامل سرب، کادمیم، مس، روی، نیکل و کبالت در این ناحیه در رسوبات بسیار بالاتر از استانداردها بوده است. از آنجایی که گیاهان دارای قابلیت جذب عناصر سنگین را دارا می باشند، بنابراین توجه به آلودگی خاک یکی از مهمترین جنبه های بررسی آسیب های ناشی از جنگ می باشد. جنگ ایران و عراق صدمات زیادی به محیط وارد کرد و خرمشهر نیز از جمله مناطقی است که طی جنگ مورد حملات شدید قرار گرفت. متأسفانه پس از اتمام جنگ و پاکسازی اراضی اشغالی، بدون بررسی و مطالعه از لحاظ وضعیت آلودگی خاک و آب، اراضی برای کشاورزی، پرورش آبزیان و موارد دیگر مورد بهره برداری قرار می گیرند و محصولات تولیدی وارد بازار شده که می تواند مشکلات جدی را در پی داشته باشد. تاکنون مطالعات جامعی بر روی آلودگی شیمیایی ناشی از جنگ در خاک خرمشهر (مناطق جنگی) صورت نگرفته است.

هدف از این تحقیق بررسی میزان عناصر آلاینده و تعیین سطح آلودگی ایجاد شده در اثر جنگ در خاک و مقایسه آنها با حد استاندارد و خاکهای مناطق غیر آلوده، بود.

### مواد و روشها

با توجه به اهداف کلی تحقیق ناحیه ای به وسعت ۱۰۰۰ کیلومتر مربع از اراضی اطراف خرمشهر انتخاب شد. منطقه نمونه برداری به سه قسمت تقسیم شد. سعی شد که نواحی به گونه ای انتخاب شوند که بتوانند با یکدیگر مقایسه شوند. نمونه برداری در سه مرحله انجام گرفت در هر ناحیه، ۱۵ نقطه به طور تصادفی به فواصل ۵۰۰ متر انتخاب شد. نمونه ها از دو عمق ۰-۳۰ و ۳۰-۶۰ سانتیمتر توسط آگر برداشته که جمعاً ۹۰ نمونه خاک به آزمایشگاه انتقال داده شد. کلیه خصوصیات شیمیایی خاک ها از جمله اندازه گیری عناصر سنگین به روش DTPA با استفاده از دستگاه جذب اتمی انجام شد.

### نتایج و بحث

گنجایش تبادل کاتیونی خاک در این نواحی، در حدود ۱۲-۱۰ میلی اکی والان در صد گرم خاک اندازه گیری شده است. pH خاک در این نواحی بین ۷-۸ در نوسان بوده و همچنین هدایت الکتریکی عصاره اشباعی خاک بین ۰.۴-۲.۰۰ در نوسان می باشد. بافت خاک در این نواحی از لومی رسی و لومی و رس غالب از نوع کلریت و ایلیت همرا با کوارتز است.

جدول ۱ مقایسه میزان عناصر سنگین (DTPA-Extractable) در خاک های خرمشهر با برخی از خاکهای مناطق غیر آلود (ppm)

| منطقه               | عمق   | Cd   | Ni   | Pb   | Cu    | Zn    |
|---------------------|-------|------|------|------|-------|-------|
| خرمشهر              | ۰-۳۰  | ۲۴   | ۲۷   | ۱۸۶  | ۹۷    | ۱۱۹   |
|                     | ۳۰-۶۰ | ۱۷   | ۲۲   | ۱۳۲  | ۸۸    | ۷۱    |
| ایذه                | ۰-۱۵  | ۰/۰۶ | ۲/۴  | ۱۰/۸ | ۵/۳   | ۳۵/۵  |
|                     | ۱۵-۳۰ | ۰/۰۷ |      | ۷/۵  | ۵/۳   | ۲۴    |
| اندیمشک             | ۰-۱۵  | ۰/۰۶ | ۰/۰۴ | ۳/۵  | ۰/۱۵  | ۰/۱۸  |
|                     | ۱۵-۳۰ | ۰/۰۶ | ۰/۰۴ | ۳/۶  | ۰/۱۵  | ۰/۱۷  |
| باغملک              | ۰-۱۵  | ۰/۱  | ۱/۸  | ۱۴/۹ | ۳/۷   | ۴۳    |
|                     | ۱۵-۳۰ | ۰/۱۵ | ۱/۹  | ۱۵/۲ | ۳/۹   | ۶۸    |
| دزفول               | ۰-۱۵  | ۰/۱۱ | ۰/۱۵ | ۰/۱۸ | ۱/۴   | ۳/۵   |
|                     | ۱۵-۳۰ | ۰/۱  | ۱/۰۴ | ۱۳/۵ | ۳/۳   | ۳/۱   |
| جنوب اهواز          | ۰-۲۰  | ۳/۹  | —    | —    | ۱۰    | ۲/۳   |
| فارس                | ۰-۲۰  | —    | —    | —    | ۰/۱۸۷ | ۰/۱۹۶ |
| اصفهان (مزرعه لورک) |       | ۱۱/۸ | —    | ۳۱   | ۲۴    | ۴۱    |

آلودگی شدید خاک منطقه مورد مطالعه از نظر بسیاری از عناصر سنگین مشهود می باشد (جدول ۱). همچنین نتایج نشان میدهد که آلودگی در سطح خاک بیشتر است. بنابراین فرسایش بادی به راحتی میتواند باعث انتقال این ذرات به نواحی دیگر شود. به دلیل زیاد بودن مقدار نمک در این خاک ها، جذب کادمیم توسط گیاهان افزایش خواهد یافت. زیاد بودن میزان کلر در این خاک ها و ترکیب شدن این عنصر با کادمیم سبب تشکیل کمپلکس  $CdCl^+$  می شود. قابلیت جذب این کمپلکس توسط گیاهان نسبت به عنصر کادمیم بیشتر بوده و میتواند به آسانی جذب شود. بنابراین انتظار می رود که کادمیم زیادی در محصولات کشت شده در این ناحیه وجود داشته باشد که میتواند تهدیدی برای موجودات تغذیه کننده از آنها باشد.

یکی از عوامل موثر در جذب عناصر سنگین و کاهش آلودگی ناشی از این عناصر در خاک، مکان های تبدیلی در رس ها و سایر اجزا خاک میباشد اما نتایج ارائه شده نشان دهنده ظرفیت تبادل کاتیونی نسبتاً پایین این خاک ها می باشد که البته وجود مقدار زیاد سدیم، پتاسیم، منیزیم و کلسیم و توانایی بیشتر این عناصر در اشغال این مکان های تبدیلی دلایلی بر آزاد بودن فلزات سنگین در خاک می باشد که می تواند بسیار خطر آفرین باشد. مواد آلی در این خاک ها بسیار پائین (۰/۴۳ درصد) می باشد و این به حدی است که می توان نقش ماده آلی را در زمینه فرایند کی لیت شدن ناچیز در نظر گرفت. با توجه به اینکه میزان عناصر در این خاک ها بسیار بالا می باشد بنابراین نمی توان خود خاک را عاملی جهت رفع نسبی آلودگی به شمار آورد.

#### منابع مورد استفاده

- ۱- سواری، ا.، م. نبوی، ۱۳۷۷. مقادیر آلاینده فلزی در آب و رسوبات خلیج فارس. مجله علوم دانشگاه شهید چمران. شماره ۴.
- 2- Mellor, A. and M. C. Ccarthey, 1994. The effect of lead shot deposition on soil and crops at a clay pigeon shooting site in Northern England. Soil used and managemant. 10:124-129.
- 3- Swiss agency for the environment. Forest and landscape.,1996.Army land use. army and civil defence. 284-287. <http://www.fff@agent.org>.