

## بررسی غلظت کادمیوم، سرب و روی در نیمرخ یک نوع خاک لومی آهکی پس از آبشویی با محلول این عناصر

حجت امامی، مهدی شرفاء و غلامرضا ثوابی فیروزان‌آبادی

به ترتیب دانشجوی دکتری و استادیاران گروه مهندسی علوم خاک دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران

### مقدمه

خاک که، شامل نسبتهای متغیری از سیلیکاتهای لایه‌ای، اکسیدهای آهن، آلومینیوم و منگنز و مواد آلی می‌باشد، دامنه وسیعی از خصوصیات مربوط به سطح و در نتیجه دامنه وسیعی از خصوصیات جذب عناصر سنگین را دارا می‌باشد (۴). مواد آلی محلول و غیر محلول توسط واکنشهای تبادلی و جذب شیمیایی، کمپلکسها را با فلزات تشکیل می‌دهند. فلزات با گروههای عامل کربوکسیل، فنول، الکل، کربونیل و متوكسیل می‌پیوندند (۲).

وجود یا عدم وجود کربنات کلسیم (کلسیت) اثر مهمی بر روی پ.هاش خاک دارد و بنابراین کنترل کننده بسیاری از واکنشهای شیمیایی در رابطه با قابلیت دسترسی عناصر سنگین برای گیاهان و تحرک این عناصر در خاک می‌باشد (۷). سطح کربنات کلسیم می‌تواند با جذب شیمیایی بعضی از عناصر سنگین، وسیله جذب و نگهداری فلزات را فراهم نموده، باعث کاهش فعالیت فرم محلول این عناصر گردد (۵). همچنان، عناصر سنگین ممکن است در پ.هاش‌های بالا رسوب کنند و تشکیل هیدروکسیدها، کربناتها یا هیدروکسی کربناتها با حلایت ناچیز را بدeneند (۴). اگر چه آهک دهی اغلب جهت کاهش قابلیت دسترسی فلزات و کاهش حرکت آنها در خاکهای آلوده استفاده می‌شود. اما در مطالعه‌ای که توسط تیلر و مکبراید (۸) انجام شد، مشاهده گردید که آهک‌دهی به یک خاک معدنی اسیدی باعث عدم تحرک فلز مشابه با آنچه که در خاکهای غیراسیدی در طبیعت روی می‌دهد، نشد. در این مطالعه آهک دهی به خاک اسیدی معدنی تحرک روی و نیکل را بسیار بیشتر از کادمیوم کاهش داد.

اثر سیلیکاتهای لایه‌ای یا فیلوسیلیکاتها بر روی خصوصیات شیمیایی خاک ناشی از بار الکتریکی و سطح زیاد آنهاست (۴). کاتیون‌های جذب سطحی شده، توسط سیلیکاتهای ورقه‌ای، که به منظور تعادل بارهای الکتریکی منفی بین لایه‌های حاصل از جایگزینی هم شکل و پیوندهای شکسته بر روی گوشة بلورها بوجود آمدند، نگهداری می‌شوند. میزان تبادل کاتیونی در گوشه‌های بلور به تعداد پیوندهای شکسته مربوط می‌شوند و بنابراینتابع مستقیمی از اندازه بلورها هستند (۱).

### مواد و روشها

به منظور بررسی اثرات محلول فلزات سنگین بر غلظت عناصر کادمیوم، سرب و روی در زهاب تیمارهای خاک و همچنین بر میزان تجمع آنها در خاک، آزمایشی به صورت اسپلیت پلات- فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام شد. تیمارهای خاک شامل خاکهای دستنخورده (D)، دستخورده (D<sub>0</sub>) و دستخورده همراه با ۳٪ ماده آلی (O) بودند. بدین منظور پس از تهیه نمونه‌های خاک در ستونهایی از جنس PVC با قطر ۲۰ سانتی‌متر و ارتفاع ۳۵ سانتی‌متر، محلولهای ۲۰ میلی‌گرم در لیتر کادمیوم، سرب و روی به مدت یک ماه به خاک اضافه شدند. از سطح خاک تا عمق ۱۰ سانتی‌متر نمونه‌هایی به طول ۲ سانتی‌متر، از عمق ۱۰ تا ۲۲ سانتی‌متر نمونه‌هایی به طول ۴ سانتی‌متر و از عمق ۲۲ تا ۳۰ سانتی‌متر یک نمونه به طول ۸ سانتی‌متر برداشته شد و غلظت عناصر مختلف در آنها اندازه‌گیری شد.

### نتایج و بحث

نتایج تجزیه آماری نشان داد که غلظت کادمیوم در اعمق مختلف خاک با هم اختلاف معنی‌داری در سطح آماری ۰/۰۱ درصد داشتند و تنها از عمق ۱۴ تا ۳۰ سانتی‌متری هیچ گونه تفاوت معنی‌داری بین عمقهای مختلف مشاهده نگردید. علاوه‌براین نحوه تجمع آن در این تیمار به گونه‌ای بود که از سطح خاک تا عمق ۴ سانتی‌متر غلظت آن کاهش یافت و به یکباره در عمق ۴ تا ۶ سانتی‌متر غلظت آن افزایش یافت و به حداقل مقدار خود رسید. مجدداً غلظت آن تا عمق ۱۴ سانتی‌متر بطور معنی‌داری کاهش می‌یابد و از این عمق به بعد میزان کاهش بسیار کم بود و معنی‌دار نبود. در تیمارهای D و O بیشترین مقدار کادمیوم در سطح خاک

