

## کاربرد هیپراکیمولاتورها در به سازی خاک های آلوده به فلزات

بر اساس تحقیقات به عمل آمده در استرالیا و نیوزیلند، گیاهانی که فلزات سنگین را از خاک جذب می کنند می توانند نقش مهمی در رفع آلودگی خاک ها، باستان شناسی و اکتشافات معدن ایفا کنند. این گیاهان که موسوم به هیپراکیمولاتورها<sup>۱</sup> هستند می توانند در مناطق آلوده به فلزات سنگین رشد کنند و مقادیر نسبتاً متناهی از فلزاتی نظیر نیکل، روی، مس و کبالت را در این مناطق آلوده جذب کنند.

اولین هیپراکیمولاتور در سال ۱۸۸۵ میلادی در اروپا و سپس صدها گونه در سراسر جهان کشف شد. در استرالیا دو گونه شناخته شده از هیپراکیمولاتورها وجود دارد و شناسایی گونه سوم مراحل نهایی خود را می گذراند.

تحقیق در این زمینه در دانشگاه آدلاید استرالیا، بخش گیاه شناسی، توسط دکتر دانیل اسکاتمن<sup>۲</sup> انجام شده است. دکتر اسکاتمن با یکی از متخصصین جهانی هیپراکیمولاتورها، پروفسور رابرت بروکس<sup>۳</sup> از دانشگاه مسی نیوزیلند همکاری می کند.

پروفسور بروکس می گوید: «اگر چه هیپراکیمولاتورها سالهاست که مورد مطالعه قرار گرفته اند ولی کارایی آنها اخیراً کشف شده است». اولین کاربرد بالقوه هیپراکیمولاتورها در اکتشافات معادن است. رویش این گیاهان در یک منطقه، نمایانگر خصوصیات معدنی خاک زیرین است. این موضوع برای شرکت هایی که در زمینه صنعت معدن کار می کنند بسیار نکته جالب توجهی است.

پروفسور بروکس در مورد دومین کاربرد هیپراکیمولاتورها می گوید: «اولین نکته ای که شایان توجه است پدیده ای است که آن را فیتوآرکولوژی<sup>۴</sup> نام گذاشته ام. با استفاده از این نوع گیاهان می توان برای کشف مناطق مورد نظر باستان شناسان اقدام کرد».

رویش هیپراکیمولاتورها در مس در یک منطقه جنگلی در کشور کنگو (زئیر سابق) باعث کشف یک معدن مس شد. بعد از حفاری، عتیقه جات فراوانی در زیر پوشش گیاهی یافت شد.

سومین و شاید مهم ترین کاربرد هیپراکیمولاتورها در زمینه فیتورمدیشن<sup>۵</sup> می باشد که مربوط به به سازی خاک های آلوده شده به فلزات سنگین می باشد. برای مثال اگر در یک منطقه آلوده شده به نیکل، هیپراکیمولاتورهای نیکل بروید، مقدار متناهی از نیکل خاک جذب گیاه می شود. آن گاه می توانیم با کندن این گیاهان نسبت به به سازی و اصلاح بخشی از خاک اقدام کنیم.

نکات قابل توجهی در فیتورمدیشن مخصوصاً در ایالات متحده وجود دارد، جایی که برخی از تحقیقات در جهت زدودن سرب از خاک های آلوده، نسبتاً موفقیت آمیز بوده است. فیتورمدیشن همچنین نقطه تمرکز تحقیقات دکتر اسکاتمن در دانشگاه آدلاید می باشد. او می گوید: «در زمینه

1- Hyperaccumulators  
2- Daniel Schachtman  
3- Robert Brooks  
4- Phytoarchaeology  
5- Phytoremediation

سازوکارهای خاص جذب و روشی که این گیاهان برای ذخیره فلزات سنگین در بافت خود، آن هم به شکلی غیر سمی به کار می گیرند، مشغول تحقیق هستیم. در تحقیقات جاری دانشگاه آدلاید محل و اشکال فلزات موجود در بافت های گیاهی هیپراکیمولاتورهایی از گونه های استرالیایی (هیپانتوس فوریاندوس<sup>۱</sup>) و آفریقایی توسط تجهیزات میکروسکوپی الکترونی در حال انجام است.

در حال حاضر هیپراکیمولاتورها غالباً گونه های وحشی هستند که به کندی رشد می کنند و در خاک های مختلف به سختی پذیرفته می شوند. اما اگر بتوانیم پی ببریم که این گیاهان چگونه فلزات سنگین را جذب می کنند و آنها را به اشکال غیر سمی در بافت خود ذخیره می کنند، ممکن است بتوانیم در آینده گیاهانی را پرورش دهیم که برای جذب و جمع آوری فلزات سنگین خاک، رشد سریعی داشته باشند. در نتیجه این گیاهان با رشد سریع خود به طور مؤثری خواهند توانست در خاک های که با فلزات سنگین یا با مواد رادیواکتیو<sup>۲</sup> آلوده شده اند، استفاده شوند. پروفسور بروکس می گوید: آخرین کاربرد هیپراکیمولاتورها در فیتوماینینگ<sup>۳</sup>، در واقع استفاده از گیاهان برای ذخیره کردن فلزات سنگین با ارزش می باشد. به خاطر این که این گیاهان فلزات سنگین خاک را جذب می کنند می توان در منطقه مورد نظر نسبت به پرورش آنها اقدام نموده سپس آنها را

برداشت کرد و سوزاند و فلزات سنگین را در شکل خالص آن به دست آورد.

پروفسور بروکس می گوید: فیتوماینینگ علم کاملاً جدیدی است. در این زمینه اولین سری مقالات را منتشر کرده ایم ولی هنوز در آغاز راه هستیم.

اختلاف اساسی بین فیتوماینینگ و فیتورمدیشن این است که با فیتوماینینگ به یک گیاه با ارزش دست می یابیم. با فیتورمدیشن مثلاً با سرب، در واقع به توده ای از سرب که برای هیچ کس و هیچ چیز مضر نیست، دست می یابیم. چنانچه ارزش هر تن نیکل برابر با ۷۰۰۰ دلار باشد، کار بر روی نیکل با ارزش است. بدین ترتیب اگر بتوانید گیاهی را پرورش دهید که فقط ۱/۵ppm طلا جذب کند، ارزشش به اندازه گیاهی است که حاوی ۱ درصد نیکل باشد.

پروفسور بروکس می گوید: هیپراکیمولاتور شناخته شده طلا وجود ندارد اما در حال تجربه و آزمایش هستیم و تلاش می کنیم به گیاهانی دست یابیم که طلای بیشتری جذب کنند و در این زمینه تا کنون به نتایج کاملاً امیدوارکننده ای دست یافته ایم.

نقل از: Adelaidean, Nov. 1997

ترجمه: جهانگیر عابدی کوپایی

1- Hybanthus Foribundus  
2- Radionuclides  
3- Phytomining