

ปีที่ 31 ฉบับ 10765 วันพุธที่ 14 มีนาคม พ.ศ. 2561 หน้า 24

อนุภาคแม่เหล็กจิว นวัตกรรมดีก็ออกซิดิน

◆ สาลีณี กัญญา
กรุงเทพธุรกิจ

“โฟมอนุภาคแม่เหล็กนาโน” นวัตกรรมช่วยดูดซับสารพิษในดิน ลดการรั่วไหลสู่สิ่งแวดล้อม ส่งตรงจากห้องปฏิบัติการวิจัยของมหาวิทยาลัยนเรศวร ทดสอบในพื้นที่ปนเปื้อนแคดเมียม อ.แม่สอด จ.ตากหวังต่อยอดเป็นโครงการช่วยเหลือพื้นที่ปนเปื้อนสารเคมีทั่วไทย

“การปนเปื้อนสารอันตรายในสิ่งแวดล้อมจากกิจกรรมอุตสาหกรรม ไม่ว่าจะเป็นสารอินทรีย์ระเหยง่ายหรือโลหะพิษที่ทำให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพแบบเฉียบพลันรุนแรงและเรื้อรังทั้งในดินน้ำใต้ดินน้ำผิวดิน เป็นปัญหาระดับโลกมายาวนานกว่า 40 ปี นับแต่กรณี Love Canal สหรัฐอเมริกา ปัจจุบันมีพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตรายทั่วโลกนับแสนแห่งที่ต้องการการฟื้นฟูเพื่อฟื้นคืนทรัพยากร ซึ่งต้องใช้งบประมาณมหาศาลไม่เช่นนั้นการปนเปื้อนดังกล่าวจะนำมาสู่ผลกระทบต่อมนุษย์และระบบนิเวศ”
ผศ.ธนพล เพ็ญรัตน์ อาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร กล่าว

ล้างพิษให้ดินปนเปื้อน

ประเทศไทยก็ประสบปัญหาการปนเปื้อนสารอันตรายในสิ่งแวดล้อม ที่สะสมยาวนานกว่า 30 ปี นับจากการปนเปื้อนสารหนูจากเหมืองดีบุก จ.นครศรีธรรมราช การปนเปื้อนตะกั่วในลำห้วยคลิตี้จากโรงแต่งแร่ จ.กาญจนบุรี การปนเปื้อนสารแคดเมียมในพื้นที่ปลูกข้าว จ.ตาก การปนเปื้อนสารอินทรีย์ระเหยง่ายจากปิโตรเคมีในดินและน้ำใต้ดิน จ.ระยอง และการปนเปื้อนสารอินทรีย์อันตรายจากการลักลอบทิ้งกากอุตสาหกรรมในภาคตะวันออก หรือการร้องเรียนการปนเปื้อนสารอันตรายกรณีเหมืองทอง จ.พิจิตร ที่อยู่ระหว่างการสืบสวนข้อเท็จจริง
ผศ.ธนพล กล่าวว่า ปัจจุบันไทยมีพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตรายมากกว่า 50 พื้นที่

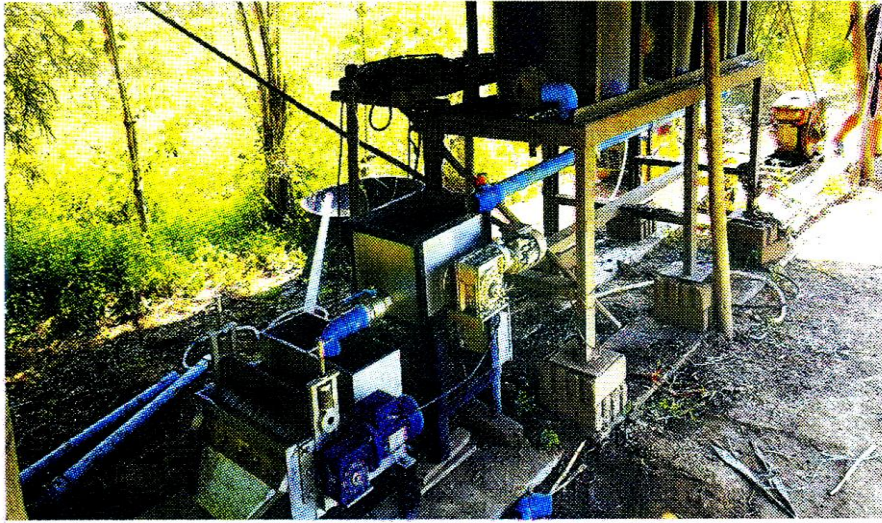
และมีเพียงกรณีลำห้วยคลิตี้เท่านั้นที่ศาลสั่งให้หน่วยงานราชการใช้งบประมาณแผ่นดินฟื้นฟูการปนเปื้อนเกือบ 600 ล้านบาท ดังนั้น วิศวกรรมการฟื้นฟูพื้นที่ปนเปื้อนสารอันตราย จึงเป็นศาสตร์ที่จำเป็นทั้งในระดับประเทศและระดับโลก เพื่อส่งเสริมการพัฒนาที่ยั่งยืน และเพื่อยืนยันว่า เมื่ออุตสาหกรรมทำปนเปื้อนได้ ก็สามารถดำเนินการฟื้นฟูและรับผิดชอบต่อสังคมได้เช่นเดียวกัน

โครงการวิจัย “การใช้โฟมที่ปรับเสถียรด้วยอนุภาคแม่เหล็กนาโนร่วมกับการเหนี่ยวนำความร้อนทางแม่เหล็กไฟฟ้าในการเร่งการฟื้นฟูพื้นที่ปนเปื้อนสารอินทรีย์ระเหยด้วยวิธีสกัดไอดิน” จึงเกิดขึ้น โดยประยุกต์ใช้แนวคิดการรักษาโรคมะเร็งด้วยวิธีไฮเปอร์เทอร์เมีย ซึ่งนำอนุภาคแม่เหล็กในมนุษย์ มาใช้กับการล้างพิษจากดินและน้ำใต้ดิน

วิธีล้างพิษดินปนเปื้อนคือ การส่งอนุภาคนาโนของเหล็กประจุศูนย์ที่ปรับปรุงด้วยโพลีเมอร์ไปเกาะกับแหล่งกำเนิดการปนเปื้อน DNAPL ในชั้นน้ำใต้ดิน (ความลึก 5-40 เมตรใต้ดิน) แล้วจ่ายสนามแม่เหล็กไฟฟ้าความถี่ต่ำ (180 กิโลเฮิรตซ์) ลงไปเพื่อการเหนี่ยวนำอนุภาคนาโนของเหล็กฯ ให้สร้างความร้อนและเร่งปฏิกิริยาละลายและการสลายสารอินทรีย์ระเหยที่มีคลอรีนเป็นองค์ประกอบ ซึ่งเป็นนวัตกรรมที่ยังไม่เคยมีการศึกษามาก่อน

ถ่ายทอดวิชาสร้างความยั่งยืน

โฟมที่ปรับเสถียรด้วยอนุภาคแม่เหล็กนาโน และใช้ร่วมกับการเหนี่ยวนำความร้อนทางแม่เหล็กไฟฟ้าในการเร่งการฟื้นฟูดินระดับตื้น (1-5 เมตร) ปนเปื้อนสารอินทรีย์ระเหยด้วยวิธีสกัดไอดินได้ถึง 40 เท่า



เครื่องสำดินสำหรับเทคนิคการล้างโลหะพิษด้วยอนุภาคแม่เหล็กนาโนร่วมกับสนามแม่เหล็กไฟฟ้า

“เราทดสอบใช้เป็นเทคนิคการฟื้นฟู การปนเปื้อนโลหะหนักในพื้นที่เพาะปลูก พืชอาหาร เช่น นาข้าว อ.แม่สอด จ.ตาก ปนเปื้อนแคดเมียมมานานกว่า 10 ปี หลังการขุด หน้าดินที่ระดับความลึก 15 เซนติเมตร ใส่ในถังเติมน้ำแล้วเข้าเครื่องที่ใช้อนุภาคเหล็ก ประจุสูงเป็นตัวดึงโลหะหนักออกมา พบว่า สามารถดึงโลหะหนักออกมาได้ 40% ส่วน ที่เหลืออีก 60% เป็นโลหะหนักที่ตกค้าง 2 รูปแบบซึ่งติดอยู่ในโครงสร้าง และไม่รั่วไหล ออกไปภายนอก กระบวนการล้างพิษดินนี้ เดิมใช้เวลา 6 วันต่อไร่ แต่ต่อมาพัฒนาเทคนิค ให้สามารถทำงานได้เร็วขึ้น” ผศ.ธนพล กล่าว

หากไม่ทำการฟื้นฟูจะมีแคดเมียมสะสม ในข้าวเท่ากับ 0.9 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

สูงกว่าค่ามาตรฐานที่ยอมรับได้คือ 0.4 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ประมาณ 2 เท่า นำมาสู่ ความเสี่ยงต่อสุขภาพเช่นโรคไตโรคกระดูกพรุน และมะเร็ง คิดเป็นมูลค่าความเสียหาย 1.3 ล้านบาท อย่างไรก็ตาม โครงการฟื้นฟู ดังกล่าวใช้งบประมาณ 0.6-1.50 ล้านบาท ต่อไร่ต่อปี พบว่า ข้าวที่ปลูกในดินดังกล่าว หลังการฟื้นฟูยังมีแคดเมียมปนเปื้อน 0.18 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ที่สำคัญคือ เทคนิคการฟื้นฟูดังกล่าว สามารถดำเนินการได้โดยชุมชนที่ได้รับ ผลกระทบจากการปนเปื้อนสารอันตราย โดยกิจกรรมสาธิตการฟื้นฟูดังกล่าวและ ให้ชุมชนลงมือเอง เทคนิคนี้สามารถใช้ฟื้นฟู การปนเปื้อนสารอันตรายในพื้นที่เพาะปลูก ของชุมชนในหลายๆกรณี ไม่ว่าจะเป็น พื้นที่ ชุมชนรอบเหมืองทองคำ จ.เลยและพิจิตร ที่ยังเป็นปัญหาในขณะนี้