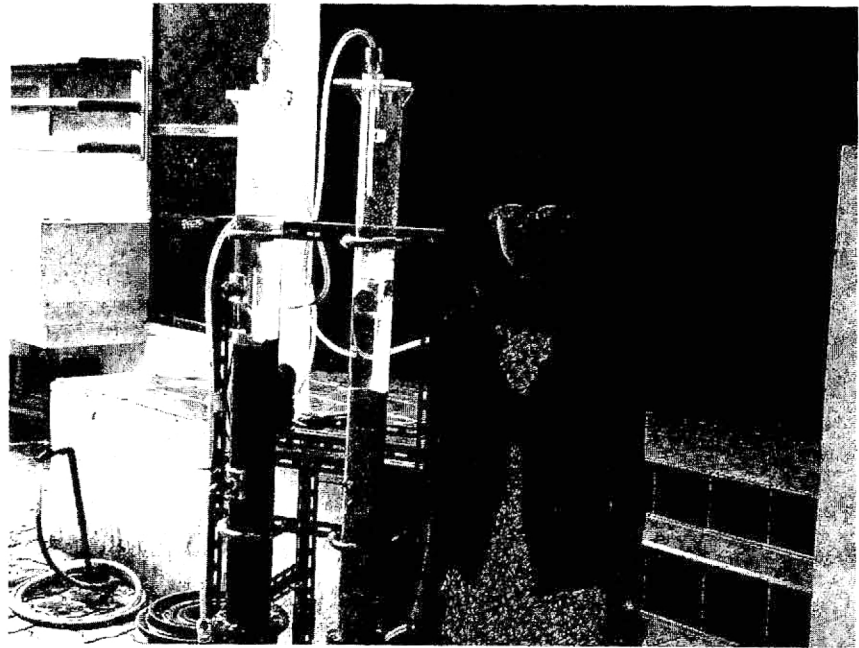


บำบัดน้ำเสียด้วยวัสดุเหลือใช้

โดย เปลือกไข่-เก่าแกลบ

“น้ำ” ถือเป็นปัจจัยที่สำคัญในการหล่อเลี้ยงสิ่งมีชีวิตให้สามารถดำรงอยู่ได้ น้ำเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่เกิดจาก 2 แหล่งด้วยกันคือมาจากน้ำผิวดิน และน้ำใต้ดิน ในปัจจุบันน้ำถูกใช้ไปอย่างฟุ่มเฟือย ถ้ามนุษย์ยังคงใช้น้ำอย่างไม่รู้คุณค่าเช่นนี้ต่อไปอีกไม่นาน! “น้ำ” ที่หลายคนต่างเข้าใจว่าเป็นทรัพยากรที่ไม่มีวันหมดสิ้นไปจากโลกนี้ จะหมดสิ้นลงได้ หากทุกชีวิตไม่รู้จักการใช้และช่วยกันดูแล ปัจจุบันปัญหาที่กำลังกลายเป็นเรื่องร้ายส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศน์เป็นอย่างมากคือปัญหา “น้ำเสีย” เนื่องจากปริมาณโรงงานอุตสาหกรรมต่างพากันผุดขึ้นมาเหมือนดอกเห็ด

ดังนั้นทั้งภาครัฐและเอกชนต่างเล็งเห็นว่าปัญหาดังกล่าวเป็นปัญหาระดับชาติ เพราะถือว่าชาติจะพัฒนาให้เจริญก้าวหน้าไกลแค่ไหน ประชากรต้องมีคุณภาพชีวิตที่ดีก่อน ยิ่งเทคโนโลยีก้าวหน้าล้ำสมัยเพียงใดการพัฒนาสิ่งแวดล้อมก็จำเป็นต้องพัฒนาควบคู่กันไปด้วย ไม่ว่าจะเป็นผู้นำระดับประเทศหรือผู้นำท้องถิ่นต่างประสบปัญหาเดียวกัน ดังนั้นจึงมีนโยบายเร่งช่วยกันระดม



สมองเพื่อหาทางแก้ไขปัญหากันเรื่อยมา

อาจารย์อัจฉรา ดวงเดือน แห่งภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เป็นผู้หนึ่งที่เล็งเห็นปัญหาสวัสดิภาพของผู้พักอาศัยบริเวณใกล้เคียงโรงงานอุตสาหกรรมที่ได้ปล่อยน้ำเสียลงสู่แม่น้ำลำคลอง ซึ่งเป็นเหตุให้แหล่งน้ำต่างๆ มีโลหะหนักเช่น ตะกั่ว แคดเมียม ปะปนอยู่ในน้ำที่ชาวบ้านนำมาใช้ในการอุปโภคบริโภคกันทุกวัน เพราะสายน้ำดังกล่าวเปรียบเสมือนดั่งสายโลหิตของชาวบ้าน

ปัญหาน้ำเสียจึงเป็นจุดประกายชวนชวนแห่งความคิดให้ อ.อัจฉรา คิดค้นหาแนวทางและวิธีการกำจัดโลหะหนักให้

หมดสิ้นไปจากแหล่งน้ำ เพราะถ้าแหล่งน้ำปราศจากสารพิษก็ย่อมหมายความว่าทุกชีวิตก็จะปลอดภัยจากโรคร้ายต่างๆ เช่น โรคโลหิตจาง กล้ามเนื้ออ่อนแรง และร้ายแรงที่สุดอาจถึงขั้นเป็นอัมพาตได้ เพราะเนื่องจากได้รับสารตะกั่วเข้าไปสะสมในร่างกายเป็นจำนวนมาก ส่วนโรคที่เกิดจากการได้รับสารแคดเมียมเข้าไปสะสมในปริมาณมากคือ โรคอิไต-อิไต ซึ่งปัจจุบันกำลังเป็นปัญหาร้ายแรงสำหรับชาวดินแดนอาทิตย์อุทัย

ดังนั้น อ.อัจฉรา จึงได้ศึกษาวิธีการกำจัดโลหะหนักที่มีอยู่ในน้ำเสียโดยใช้วัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตรภายใต้โครงการกำจัดตะกั่วโดยใช้แกลบดำ และ



เก้าแกลบดำ - เปลือกไข่

โครงการกำจัดแควดเมียมโดยใช้เปลือกไข่ เปลือกไข่และเก้าแกลบดำเป็นทางเลือกใหม่สำหรับ “ผู้นำท้องถิ่น” เพื่อใช้ในการกำจัดสารโลหะหนักที่กำลังเป็นปัญหาอยู่ เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีที่ง่ายและไม่ซับซ้อน ยุ่งยาก และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ง่ายและที่สำคัญเป็นการนำวัสดุที่เหลือใช้ มาทำให้เกิดประโยชน์สูงสุด

“เนื่องจากในท้องถิ่นมีวัตถุที่เหลือใช้จากการเกษตรมากมาย ซึ่งถูกนำไปทิ้งอย่างเปล่าประโยชน์ แต่นำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้ไม่มากนัก จึงมองว่าวัตถุที่เหลือใช้พวกนี้น่าจะใช้ประโยชน์ให้มากกว่านี้และที่สำคัญซึ่งงบประมาณที่ต่ำแต่สามารถให้ประสิทธิภาพสูง”

วัตถุ 2 สิ่งนี้สามารถจำกัดได้ทั้งตะกั่วและแควดเมียม แต่จะแตกต่างกันตรงที่ว่าวัตถุนิโดโทน สามารถมีประสิทธิภาพในการกำจัดสารแต่ละชนิดสูงกว่ากัน ซึ่งย้อนไปเมื่อครั้งอดีตทางโรงงานอุตสาหกรรมมีการกำจัดสารโลหะหนักด้วยวิธีการตกตะกอนด้วยสารเคมี แต่ประสิทธิภาพไม่สูงนัก ดังนั้นจึงได้เปลี่ยนมาใช้วิธีการประจุด้วยเรซินกรรมวิธี

นี้ นับว่ามีประสิทธิภาพเยี่ยมยอดมาก แต่ราคาก็สูงขึ้นตามไปด้วย จึงเปลี่ยนวิธีมาใช้สารดูดติดผิวโดยการใช้น้ำแกมมันต์ วิธีการนี้ทำให้ประสิทธิภาพสูงเหมือนกัน แต่ราคาแพง ส่วนกรรมวิธีของชาวบ้านนั้นจะใช้การตกตะกอนด้วยสารส้ม ซึ่งเป็นการกำจัดเฉพาะแค่ความขุ่นเท่านั้น และในส่วนของโลหะหนักสามารถกำจัดได้เพียงส่วนน้อยเท่านั้น

“ปัญหาน้ำเสีย ได้เข้าไประบาดทุกหย่อมหญ้า พื้นที่ต่างๆ ประสบกับปัญหาน้ำเสียกันอย่างถ้วนหน้า มีการลองผิดลองถูกกันเยอะ เพื่อหาวิธีการมาบำบัดน้ำเสีย และแน่นอนว่างบประมาณในแต่ละครั้งที่สูญไปคงเป็นจำนวนมิใช่น้อยเลยทีเดียว”

จากแนวคิดดังกล่าวการบำบัดน้ำเสียด้วย เปลือกไข่ และ เก้าแกลบดำ จึงถูกนำมาเป็นตัวเลือกเนื่องจากคุณสมบัติเฉพาะตัว คือ จำนวนความพรุนของรูในเปลือกไข่และเก้าแกลบดำมีเยอะ นั่นหมายความว่าเมื่อจำนวนพรุนของรูมีเยอะเท่าใด การไหลผ่านของสารโลหะหนักย่อมผ่านไปได้อย่าง ที่สำคัญยังเป็นวัตถุที่หาซื้อได้ง่ายในห้องตลาดทั่วไป

“ในการเลือกเปลือกไข่และเก้าแกลบดำนี้หลักและขั้นตอนการบำบัดน้ำเสียจะเหมือนกันคือ การให้โลหะหนักที่มีอยู่ในน้ำเสียนั้น เข้ามาเกาะติดที่สารดูดติดผิว ซึ่งสารดูดติดผิวตัวนี้ก็คือเปลือกไข่และเก้าแกลบดำ โดยอุปกรณ์ 2 ตัวนี้ได้มาจาก การเผาแกลบให้เป็นเก้าแกลบเม็ดเล็กๆ ส่วนเปลือกไข่เราจะนำมาทำความสะอาด แล้วเช็ดให้แห้งนำมาบดเป็นเม็ดเล็กๆ เหมือนกัน ซึ่งในเก้าแกลบดำและเปลือกไข่ที่เป็นเม็ดเล็กๆ นี้จะมีรูพรุนจำนวนมาก ในรูพรุนนี้จะมีพื้นที่ผิวเยอะ เมื่อมีพื้นที่ผิวเยอะ น้ำที่มีโลหะหนักไหลผ่านก็จะซึมเกาะติดที่พื้นผิวเก้าแกลบดำ และเปลือกไข่ เมื่อเราปล่อยน้ำผ่านสารดูดติดผิวทั้ง 2 ตัวนี้ โลหะหนักก็จะถูกกำจัดออกไป ข้างในของเก้าแกลบดำและเปลือกไข่ จะพบว่ามีองค์ประกอบทางเคมีที่เอื้ออำนวยให้โลหะหนักที่มีน้ำเสียนี้นำมาเกาะติดที่ผิวของเก้าแกลบดำ และเปลือกไข่ได้ดี”

การนำเอาเก้าแกลบดำ และเปลือกไข่บรรจุลงในถังทรงกระบอกที่มีลักษณะเหมือนถังกรอง แล้วปล่อยน้ำเสียเข้าด้านบนอย่างต่อเนื่อง โดยให้ไหลผ่านสารดูดติดผิว สังเกตการเปลี่ยนแปลงในแต่ละขั้นตอนว่ามีการเปลี่ยนแปลงอะไรเกิดขึ้น และเมื่อเสร็จสิ้นการทดลองแล้ว ให้เก็บตัวอย่างน้ำที่ได้ไหลผ่านสารดูดติดผิวไปวิเคราะห์ ซึ่งการเก็บตัวอย่างน้ำนี้ เก็บถึง 2 ครั้ง คือครั้งแรกจะเป็นการเก็บน้ำก่อนนำไปทดลองว่ามีปริมาณของสารโลหะหนักเท่าไร ต่อมาทำการเก็บหลังจากสารดูดติดผิวไหลผ่านว่าเหลือเท่าไร เพื่อทราบค่าการเปลี่ยนแปลง



สำหรับขั้นตอนการทำงานของโครงการกำจัดตะกั่วด้วยการใช้ถั่วกลบดำ และอีกโครงการคือการจัดแคดเมียมด้วยเปลือกไซนั้น หลักและวิธีการต่างๆ จะเหมือนกัน ซึ่งประสิทธิภาพในการกำจัดโลหะหนักจะมากหรือน้อยนั้นจะขึ้นอยู่กับ ค่าความเป็น กรด-ด่าง หรือ พีเอชของน้ำเสียเป็นสิ่งสำคัญ

ขั้นแรกเป็นการเตรียมน้ำก่อนที่จะนำมาเข้าถังทรงกระบอก เตรียมความเป็นกรดให้เหมาะสม เตรียมกำจัดตะกั่วโดยใช้ถั่วกลบดำ จากการศึกษาทดลองจะพบว่าช่วงความเป็นกรดเป็นต่างก่อนที่จะเข้าเครื่องกรองนี้ความเป็นกรดเป็นต่างควรจะมีค่าประมาณพีเอช 3 ขึ้นไป เพราะประสิทธิภาพจะสูงมากเลย ประมาณ 99 กว่า ซึ่งการกำจัดตะกั่วโดยใช้ถั่วกลบดำนั้น พบว่าสามารถกำจัดได้ 99.85% กับปริมาณถั่วกลบดำ 1.58 กิโล ส่วนการกำจัดแคดเมียมโดยใช้เปลือกไซ ทั้ง 2 ไม่ว่าจะเปลือกจากไซเบ็ดหรือไซไก่ แต่เปลือกไซไก่จะให้ประสิทธิภาพมากกว่าถึง 99.64% เมื่อใช้เปลือกไซประมาณ 3.28 กิโลกรัม จาก

การเตรียมน้ำที่จะนำมาใช้ทดลองอยู่ในช่วงพีเอช ประมาณ 5-6 จากประสิทธิภาพพบว่าทั้ง 2 อย่าง สามารถมีประสิทธิภาพในการกำจัดสารแคดเมียมทั้งสิ้น

ขั้นตอนต่อไปคือ อัตราการกรอง การปล่อยน้ำเสียให้เข้าถังทรงกระบอกนี้ ถ้าเราปล่อยช้าโอกาสที่โลหะหนักที่อยู่ในน้ำเสียจะไปเกาะติดที่ผิวของสารดูดติดผิวก็จะอยู่ได้นานมันก็มีเวลาที่จะไปเกาะติดสีผิว เพราะฉะนั้นก็จะมีประสิทธิภาพสูง แต่ถ้าเราให้อัตราการกรองสูง โอกาสที่น้ำมันไหลผ่านเร็ว ดังนั้น โอกาสที่โลหะหนักที่จะไปเกาะติดผิวก็น้อยคุณภาพก็จะต่ำ

ในส่วนของปริมาณสารดูดติดผิว ถ้าเราบรรจุสารดูดติดผิวในถังทรงกระบอกจำนวนมาก ก็จะทำให้มีพื้นผิวมาก เมื่อมีพื้นที่ผิวมาก สารดูดติดผิวก็จะทำให้สารโลหะหนักตัวนี้ไปเกาะติดพื้นผิวได้มาก ดังนั้นประสิทธิภาพก็จะมากขึ้นด้วย

ส่วนการกำหนดระยะเวลาของการเปลี่ยนสารดูดติดผิวนั้น จะขึ้นอยู่กับน้ำที่ใช้เริ่มต้นเป็นอย่างไร แต่ที่ใช้นี้เป็นน้ำเสียที่ใกล้เคียงกับโรงงานผลิตเบตเตอร์ค่อนข้างสูง คือใช้ความเข้มข้นของโรงงาน ส่วนอายุการใช้งานของถั่วกลบดำนั้นประมาณ 6-8 ซม. อย่างเปลือกไซนั้นประมาณ 6 ซม. แต่ถักรถที่ชาวบ้านเอาไปใช้หรือไปประยุกต์ใช้ในชุมชน ซึ่งความเข้มข้นของพวก โลหะหนักที่นำไปอุปโภคบริโภคไม่สูงมาก เหมือนกับน้ำพิษโรงงาน

หลังจากที่ผ่านขบวนการต่างๆ เรียบร้อยแล้วกากสารพิษที่ติดอยู่กับสารดูดติดผิวในกระบอกที่หมดอายุนั้น ทาง

ผู้คิดค้นวิธีบำบัดน้ำเสียก็ได้คิดหาวิธีการกำจัดกากสารพิษพร้อมไปด้วย โดยการเทออกใส่ถุงพลาสติกแล้วปิดให้แน่นหลังจากนั้นก็ฉาบเป็นแท่งหุ้มด้วยซีเมนต์ แล้วนำไปไว้ใต้ดินที่ห่างไกลจากพื้นที่ชุมชน และแหล่งน้ำ หรือส่งให้ที่กรมส่งเสริมกรมโรงงานอุตสาหกรรมช่วยกำจัด

นอกจากจะเป็นการนำเอาวัตถุที่เหลือใช้จากการเกษตรมาทำให้เกิดประโยชน์มากที่สุดแล้ว ยังสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในพื้นที่ที่กำลังมีปัญหาเกี่ยวกับน้ำเสียที่มีสารพิษเจือปนอยู่ เป็นทางเลือกที่ไม่เลวนักสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ ที่สามารถนำวิธีการนี้ไปประยุกต์ใช้ในการกำจัดสารพิษที่ทำให้น้ำเน่าเสีย ราคาถูกกว่าของในท้องตลาดมาก เพราะเป็นการนำถั่วกลบดำที่มีราคาจำหน่ายเพียง 4-5 บาท/กิโลกรัม ส่วนเปลือกไซหาได้จากทุกที่

นับว่าเป็นทางเลือกใหม่สำหรับ “ผู้นำท้องถิ่น” ที่กำลังประสบกับปัญหาน้ำเสียที่ได้เข้าไปกักเข้ฐานเสียงของท่าน โครงการกำจัดตะกั่วด้วยการใช้ถั่วกลบดำ และโครงการกำจัดแคดเมียมโดยใช้เปลือกไซสามารถช่วยให้คุณพิชิตปัญหาดังกล่าวได้ ด้วยงบประมาณในการผลิตที่ถูกแสนจะถูก แต่เต็มไปด้วยประสิทธิภาพ

ผู้นำท้องถิ่น