เศษแก้ว" ช่วยบำบัดน้ำเสีย นวัตกรรมชิ้นเยี่ยมจาก มช.

นำเสนอเมื่อ : 24 พ.ค. 2552

เศษแก้ว" ช่วยบำบัดน้ำเสีย นวัตกรรมชิ้นเยี่ยมจาก มช.

ภาควิชาเคมีอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
นำเศษแก้วพัฒนาสู่วัสดุพรุนเพื่อใช้ในการกรองบำบัดน้ำเสีย ด้วยกรรมวิธีที่ไม่ซับซ้อน ใช้อุณหภูมิเผาไม่สูง
สามารถเตรียมแก้วพรุนในปริมาณมากๆ ได้ เน้นใช้ในอุตสาหกรรมเลี้ยงปลาและอุตสาหกรรมผลิตนม
ซึ่งใช้น้ำค่อนข้างมาก

ดร.วรพงษ์ เทียมสอน อาจารย์ประจำภาควิชาเคมีอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ หัวหน้าโครงการต้นแบบแก้วพรุนที่ทำจากเศษแก้วเพื่อใช้เป็นวัสดุกรองบำบัดน้ำเสีย กล่าวว่า รูปแบบของการบำบัดน้ำเสียแนวทางหนึ่งในปัจจุบัน คือ
การกรองเอาสิ่งเจือปนขนาดเล็กทั้งชนิดที่เป็นสารอินทรีย์และอนินทรีย์ก่อนที่จะปล่อยน้ำออกสู่สิ่งแวดล้อม

“ทีมวิจัยจึงได้มีแนวคิดเพื่อวิจัยในการทำแก้วพรุน (Porous glass)
จากเศษแก้วเพื่อใช้เป็นวัสดุกรอง (Filter materials)
ซึ่งได้รับทุนสนับสนุนจากโครงการให้ทุนสนับสนุนโครงงานอุตสาหกรรมสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี (IRPUS)
และห้างหุ้นส่วน จำกัด แก้วสิงห์ (2000) โดยอุตสาหกรรมเป้าหมายเบื้องต้น ได้แก่ กลุ่มผู้ประกอบการเลี้ยงปลา
และกลุ่มผู้ประกอบการผลิตนม ซึ่งทั้งสองกลุ่มนี้มีการใช้น้ำค่อนข้างมาก
สำหรับเลี้ยงปลาและสำหรับทำความสะอาดอุปกรณ์ที่ใช้ผลิตนม ตามลำดับ
ซึ่งน้ำหลังการใช้งานจะมีสิ่งเจือปนชนิดสารอินทรีย์ปะปนอยู่
ที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดการเน่าเสียของน้ำและส่งกลิ่นเหม็นได้
ดังนั้นถ้าทำการกรองเอาสิ่งเจือปนดังกล่าวออกก่อนที่จะปล่อยน้ำสู่สิ่งแวดล้อม
จะสามารถลดปัญหาน้ำเสียได้แนวทางหนึ่ง”

ดร.วรพงษ์ กล่าวถึงคุณสมบัติที่น่าสนใจของเศษแก้ว ว่าสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในหลายๆ ด้าน เนื่องจากเศษแก้วโดยทั่วไปจัดเป็นเศษแก้วประเภทโซดา-ไลม์-ซิลิกา (Soda-lime-silica glass)
ซึ่งเป็นวัสดุอสัณฐานที่มีลักษณะเฉพาะและสมบัติที่ดีหลายด้าน เช่น โปร่งใส ไม่มีรูพรุน ไม่เป็นพิษ
ทำความสะอาดได้ง่าย มีความหนาแน่นและความแข็งแกร่งสูง ทนสารเคมีได้ดี

“ข้อดีที่สำคัญของเศษแก้ว คือ สามารถนำมาใช้ได้ทั้งหมด ไม่จำเป็นต้องมีขั้นตอนการแยกสารอื่นๆ ออกก่อนนำมาใช้เพียงแค่ทำความสะอาดด้วยน้ำหรือสารละลายก็สามารถใช้ประโยชน์ได้ทันที
จึงได้เกิดแนวความคิดและต้องการที่จะเพิ่มมูลค่าของเศษแก้วให้สูงขึ้น

และสามารถประยุกต์ใช้เศษแก้วให้เกิดเป็นวัสดุใช้งานด้านต่างๆ
โดยได้ริเริ่มแนวทางที่จะใช้เศษแก้วทำเป็นวัสดุใช้งานที่เกี่ยวของกับการบำบัดน้ำเสีย
ซึ่งเป็นปัญหาสิ่งแวดลอมในปัจจุบัน”

สำหรับการเตรียมแก้วพรุน ซึ่งใช้วิธี Powder method เนื่องจากเป็นวิธีที่ไม่ซับซ้อน
ใช้อุณหภูมิเผาไม่สูง สามารถเตรียมแก้วพรุนในปริมาณมากๆ ได้ ทำให้มีราคาไม่สูงมากนัก
สำหรับแก๊สที่เกิดจากสารกอฟองที่อาจเป็นพิษได้นั้น

“จากการทดลอง ถ้าพิจารณาเลือกสารก่อฟองให้เหมาะสมกับเศษแก้วที่ใช้เพื่อให้ได้แก๊ส
ที่ไม่เป็นพิษต่อร่างกายและสิ่งแวดล้อมนั้นสามารถกระทำได
ซึ่งแก้วพรุนที่เตรียมได้อาจพัฒนาให้เป็นวัสดุพรุนทางเลือกหนึ่ง
เพื่อใช้ในการกรองบำบัดน้ำเสียในอุตสาหกรรมเลี้ยงปลาและอุตสาหกรรมผลิตนมได้อย่างเป็นรูปธรรมในอนาคต”
ดร.วรพงษ์อธิบายเพิ่มเติม

ขั้นตอนการทดลอง
เริ่มต้นด้วยการเตรียมแก้วพรุนจากเศษแก้วด้วยการเติมแคลเซียมคาร์บอเนตเพื่อใช้เป็นวัสดุกรองน้ำโดยใช้วิธีเตรียมแบบผง ทำการควบคุมขนาดของเศษแก้วในช่วง 100-150 ไมครอน ผสมกับร้อยละ
โดยน้ำหนักของแคลเซียมคาร์บอเนตในช่วง 3-15 ทำการเผาแต่ละส่วนผสมที่อุณหภูมิผนึก 600-900
องศาเซลเซียสด้วยอัตรา 5-10 องศาเซลเซียสต่อนาที เป็นเวลา 6 นาที ทำการตรวจสอบการผนึก
ขนาดและการกระจายตัวของรูพรุน การยุ่ยตัวในน้ำ พื้นที่ผิวจำเพาะ และทดสอบประสิทธิภาพการกรองน้ำเสีย

ทั้งนี้ หัวหน้าโครงการกล่าวสรุปผลการทดลองว่า พบชิ้นทดสอบมีการผนึกได้ที่ช่วงอุณหภูมิทดสอบ
ซึ่งจะเกิดการแตกตัวของแคลเซียมคาร์บอเนตก่อให้เกิดรูพรุนเปิดได้ดี
การกระจายตัวของรูพรุนเกิดขึ้นสม่ำเสมอเมื่อใช้ขนาดอนุภาคของเศษแก้วขนาดเล็ก

“ขนาดเฉลี่ยของรูพรุนเล็กลงเมื่อเพิ่มปริมาณแคลเซียมคาร์บอเนต แก้วพรุนไม่มีการยุ่ยตัวในน้ำ
ในการทดลองนี้ได้แก้วพรุนที่มีขนาดรูพรุนเป็น 0.07-0.15 เซนติเมตร พื้นที่ผิวจำเพาะ 16-18 x 104
ตารางเซนติเมตรต่อกรัม เมื่อทำการทดสอบกรองน้ำเสียที่มีร้อยละของแข็งเทากับ 6 ด้วยอัตราการป้อน 0.5
ลิตรต่อนาที พบวา สามารถกรองน้ำได้โดยมีประสิทธิภาพการกรองคิดเป็นร้อยละ 89
ขณะนี้งานวิจัยกำลังพัฒนาที่จะลดขนาดรูพรุนและเพิ่มพื้นที่ผิวจำเพาะ
เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการกรองน้ำเสียให้ดีขึ้น”

ตัวอย่างชุดทดสอบกรองน้ำเสีย

ต้นแบบแก้วพรุนที่ทำจากเศษแก้วเพื่อใช้เป็นวัสดุกรองบำบัดน้ำเสีย

ดร.วรพงษ์ เทียมสอน หัวหน้าโครงการต้นแบบแก้วพรุนที่ทำจากเศษแก้วเพื่อใช้เป็นวัสดุกรองบำบัดน้ำเสีย