

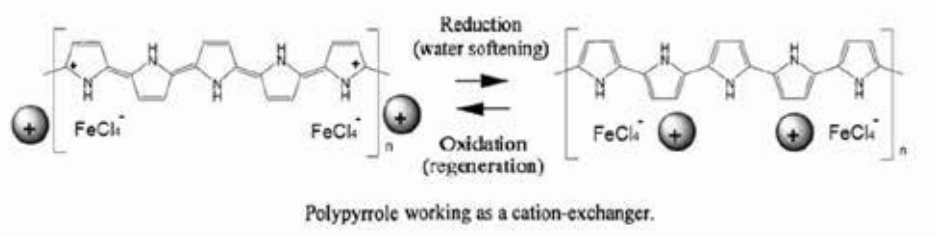


# การพัฒนาวัสดุพอลิไพร์โรลคอมพอสิต สำหรับงานบำบัดน้ำเสีย

(The development of polypyrrole composites for wastewater treatment application)

ดร.อมรพล แจ็งสุพรรณ นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ  
 ดร.หนึ่งฤทัย แสงแสงสีรุ่ง นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ  
 ดร.อบอ้อ อัมวิทยา นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ  
 พนิดา อ่อนมัน นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ  
 วงศ์กนก อยู่สงค์ นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ  
 กองเคมีภัณฑ์และผลิตภัณฑ์อุปโภค

วัสดุคอมพอสิตที่ผลิตจากพอลิเมอร์นำไฟฟ้า (Conductive polymer composite) ชนิดหนึ่ง ซึ่งก็คือ พอลิไพร์โรลคอมพอสิต (Polypyrrole composites) ได้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้สำหรับบำบัดน้ำเสียด้วยกระบวนการทางกายภาพ-เคมี โดยนำวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร เช่น แกลบ ขุยมะพร้าว และฟางข้าว ร่วมกับไพร์โรล (Pyrrole) และคาร์บอนกัมมันต์ (Activated carbon) มาผลิตเป็นวัสดุพอลิไพร์โรลคอมพอสิตที่มีความสามารถในการดูดซับสารเคมี และแลกเปลี่ยนไอออนของโลหะหนักในน้ำเสียอย่างมีประสิทธิภาพ และลดระยะเวลาในการบำบัดน้ำเสีย นอกจากนี้ยังมีจุดมุ่งหมายเพื่อใช้วัสดุที่เหลือทิ้งทางการเกษตรมาผลิตเป็นวัสดุที่มีมูลค่าเพิ่มในทางเศรษฐกิจอีกด้วย



ปัจจุบันผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ประเภทผ้าทอ โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์ผ้าฝ้าย และผ้าไหม เป็นวิสาหกิจชุมชนประเภทหนึ่งที่สร้างรายได้ให้กับประเทศ โดยรัฐบาลไทยได้ส่งเสริมสนับสนุนผลิตภัณฑ์ OTOP ประเภทผ้าทอให้ได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน เพื่อสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจ เพิ่มศักยภาพในการแข่งขัน และการส่งออก แต่ถึงอย่างไรก็ตามกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ประเภทผ้าทอ โดยเฉพาะกระบวนการฟอกย้อมด้วยสีสังเคราะห์ เป็นกระบวนการที่ต้องใช้น้ำปริมาณมาก และน้ำเสียจากกระบวนการฟอกย้อม มีความเข้มข้น สารแขวนลอย สารอินทรีย์ และสารอนินทรีย์สูง หากน้ำเสียดังกล่าวถูกปล่อยออกสู่แหล่งน้ำธรรมชาติโดยไม่ผ่านการบำบัด จะมีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อมของชุมชน



บรรยากาศในการทอผ้า  
ของวิสาหกิจชุมชน  
กลุ่มทอผ้า  
จังหวัดสุพรรณบุรี



บริเวณเตาย้อมสีเส้นไหม  
(สีสังเคราะห์)

ทั้งนี้กระบวนการทางกายภาพโดยการกรองที่พบเห็นโดยทั่วไป เป็นการบำบัดน้ำเสียอย่างง่ายซึ่งจะแยกของแข็งที่ไม่ละลายน้ำออก วิธีนี้จะแยกตะกอนได้ประมาณ 50-65% ส่วนเรื่องการแยกความสกปรกในรูปของสารอินทรีย์ (BOD5) ประมาณ 20-30% เท่านั้น ดังนั้นจึงยังไม่เพียงพอสำหรับการบำบัดน้ำเสียจากกระบวนการฟอกย้อม นอกจากนี้ ระบบการกรองอย่างง่าย ยังต้องมีการกำจัดสารกรองหลังจากใช้งานแล้วในปริมาณมากอีกด้วย

การบำบัดน้ำเสียทั่วไปมี 3 วิธีหลัก ได้แก่ กระบวนการทางเคมี (การเติมสารเคมีลงไปเพื่อทำปฏิกิริยาทำให้เกิดการตกตะกอน, การสะเทิน, การเกิดปฏิกิริยาไฟฟ้าเคมี เพื่อกำจัดหรือลดความเป็นพิษของสารเคมี และไอออนของโลหะหนักในน้ำเสีย เป็นต้น) กระบวนการทางชีวภาพ (การเติมจุลินทรีย์ลงไปเพื่อย่อยสลายสารอินทรีย์) และกระบวนการทางกายภาพ (การแยกของแข็งที่ไม่ละลายน้ำออก โดยการตกด้วยตะแกรง การตัดย่อย การกวาด การทำให้ลอย และการตกตะกอน เป็นต้น)

วิธีการดูดซับ (adsorption) ถูกนำมาใช้แพร่หลายในการบำบัดสีในน้ำเสีย เนื่องจากสารที่เหลือจากการบำบัดน้ำมีปริมาณน้อย และตัวดูดซับสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ มีวัสดุธรรมชาติหลายชนิดสามารถนำมาผลิตเป็นตัวดูดซับที่มีประสิทธิภาพและมีราคาถูก เช่น แกลบ ชี้เลื่อย กากถั่วเหลือง ถ่านไม้ และดินเหนียว เป็นต้น

งานวิจัยหลายชิ้นได้ศึกษา และพัฒนาสมบัติของพอลิเมอร์นำไฟฟ้า (conductive polymer) ซึ่งพอลิไพร์โรล (polypyrrole) เป็นหนึ่งในพอลิเมอร์นำไฟฟ้าที่ได้รับความสนใจ เนื่องจากขั้นตอนการสังเคราะห์ที่ไม่ซับซ้อน มีเสถียรภาพ มีคุณสมบัติดูดซับสาร และแลกเปลี่ยนไอออนที่ดี ตลอดจนราคาสารตั้งต้นที่ใช้ในการสังเคราะห์ไม่สูงจนเกินไป จึงมีการนำพอลิไพร์โรลมาใช้ในการงานด้านสิ่งแวดล้อม สำหรับกำจัดสารเคมีและไอออนของโลหะ เช่น ปรอท นิกเกิล แคดเมียม สารหนู ทองแดง เหล็ก โครเมียม สีย้อม และสารฮอร์โมน เป็นต้น

การวิจัยนี้มุ่งพัฒนาการบำบัดน้ำเสียด้วยกระบวนการทางกายภาพ-เคมี โดยนำวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรที่สามารถหาได้ง่ายในท้องถิ่น และมีมูลค่าต่ำ เช่น แกลบ ขุยมะพร้าว และฟางข้าว มาใช้เป็นวัสดุเติม ร่วมกับถ่านหรือคาร์บอนกัมมันต์ เพื่อผลิตวัสดุบำบัดน้ำเสีย “พอลิไพร์โรลคอมพอสิต” ที่มีประสิทธิภาพในการดูดซับสารเคมี และโลหะหนัก ในน้ำเสีย นอกจากนี้ยังเป็นการใช้ประโยชน์ และเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจให้กับวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรในประเทศอีกด้วย



คณะวิจัยของ  
กรมวิทยาศาสตร์บริการ  
กับชาวบ้านกลุ่มทอผ้า  
จังหวัดสุพรรณบุรี

สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่:

ดร.โอบเอื้อ อิมวิททยา  
กองเคมีภัณฑ์และผลิตภัณฑ์อุปโภค กรมวิทยาศาสตร์บริการ  
กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
75/7 ถนนพระรามที่ 6 เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400  
โทรศัพท์: 0 2201 7233 Email: aopeau@dss.go.th

เอกสารอ้างอิง

EISAZADEH, H. Removal of arsenic in water using polypyrrole and its composites. World Applied Sciences Journal. 2008, 3(1), 10-13.  
GHORBANI, M., and H., EISAZADEH. Removal of COD, color, anions and heavy metals from cotton textile wastewater by using polyaniline and polypyrrole nanocomposites coated on rice husk ash. Composites Part B: Engineering. 2013, 45(1), 1-7.  
HOSSEINI, S., et al. Polypyrrole conducting polymer and its application in removal of copper ions from aqueous solution. Materials Letters. 2015, 149, 77-80.  
KRISHNANI, K. K., et al. Hexavalent chromium removal mechanism using conducting polymers. Journal of Hazardous Materials. 2013, 252, 99-106.

