

วัชรพงษ์ วาระรัมย์ 2557: การบำบัดฟอर्मัลดีไฮด์ในน้ำเสียสังเคราะห์โดยการดูดซับด้วยถ่านกกกลม และถ่านรูปถาญี ร่วมกับระบบหญ้ากรองน้ำเสียและระบบพื้นที่ชุ่มน้ำเทียม ปรญญาปรัชญาคุณฎีบัณฑิต (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รองศาสตราจารย์ณัพนธ์ ดังคณาญักษ์, Ph.D. 167 หน้า

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ ต้องการพัฒนาระบบหญ้ากรองน้ำเสียและระบบพื้นที่ชุ่มน้ำเทียม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการกำจัดฟอर्मัลดีไฮด์ในน้ำเสียสังเคราะห์ที่มีความเข้มข้น 20 มก./ล. โดยใช้ถ่านชีวภาพ 3 ชนิด คือ ถ่านกกกลม ถ่านรูปถาญี และถ่านกะลามะพร้าวเชิงพาณิชย์ เป็นตัวดูดซับฟอर्मัลดีไฮด์ ผลการวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของ ถ่านกกกลม และถ่านรูปถาญี เมื่อเปรียบเทียบกับถ่านกะลามะพร้าวเชิงพาณิชย์ พบว่า มีพื้นที่ผิว น้อยกว่า คือ 17 และ 15 ม²/ก. ตามลำดับ ปริมาตรรูพรุนที่มากกว่า คือ 2.41 และ 2.16 ซม³/ก. ตามลำดับ และขนาดรูพรุน ที่ใหญ่กว่า คือ 56.34 และ 55.70 อังสตรอม ตามลำดับ สำหรับการวิเคราะห์ฟอर्मัลดีไฮด์ใช้วิธีสเปกโทรโฟโตเมตริก ด้วยกรดโครโมโทรปิก การทดลองแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ขั้นที่ 1 ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการดูดซับ และ ไอโซเทอร์มการดูดซับ ของถ่านทั้งสามชนิด ด้วยการทดลองแบบแบดช์ พบว่า ในสภาวะที่เหมาะสม (เฟือช 5 ระยะเวลา บั่นกวน ระยะเวลาสัมผัส 30 นาที ความเร็วรอบในการบั่นกวน 100 รอบ/นาที ยกเว้นของถ่านรูปถาญี 50 รอบ/นาที) ถ่านกกกลม ถ่านรูปถาญี และถ่านกะลามะพร้าวเชิงพาณิชย์ สามารถกำจัดฟอर्मัลดีไฮด์ได้เท่ากับ 1.35, 0.73 และ 0.43 มก. ตามลำดับ กลไกการดูดซับฟอर्मัลดีไฮด์ของถ่านกกกลม และถ่านรูปถาญีอธิบายได้ทั้งไอโซเทอร์มของ แลงเมียร์และฟรุนดลิช ในขณะที่การดูดซับฟอर्मัลดีไฮด์ของถ่านกะลามะพร้าวเชิงพาณิชย์สอดคล้องกับไอโซเทอร์ม ของฟรุนดลิชเพียงอย่างเดียว ขั้นที่ 2 การทดลองแบบไหลต่อเนื่องเพื่อหาอัตราส่วนโดยน้ำหนักของถ่านแต่ละชนิด กับดิน ที่มีผลต่อประสิทธิภาพการกำจัดฟอर्मัลดีไฮด์ และเคอร์ฟเบรคทูล์จ พบว่า ที่อัตราส่วน 1:50 เป็นอัตราส่วนที่ เหมาะสมของถ่านทั้งสามชนิด ซึ่งสามารถกำจัดฟอर्मัลดีไฮด์ได้สูงสุดเท่ากับ ร้อยละ 95.04, 93.31 และ 94.17 ตามลำดับ จากเคอร์ฟเบรคทูล์จ ที่อัตราการไหล 10 มล./นาทีของถ่านแต่ละชนิด พบว่า จุดเริ่มหมดสภาพ เท่ากับ 300, 200 และ 100 มล. ตามลำดับ และจุดหมดสภาพ เท่ากับ 2,950, 1,200 และ 1,100 มล. ตามลำดับ ดังนั้นถ่านกกกลมเป็นตัวดูดซับ ฟอर्मัลดีไฮด์ที่ดีกว่าถ่านอีกสองชนิด ขั้นตอนสุดท้าย ทำการทดลองโดยใช้เทคนิคการกรองในหน่วยทดลองขนาดเล็ก เลียนแบบระบบหญ้ากรองน้ำเสียและระบบพื้นที่ชุ่มน้ำเทียมของโครงการแหลมผักเบี้ยฯ โดยหน่วยทดลองมีการ เปรียบเทียบชนิดของพืชที่ใช้น้ำบาด (ต้นกกกลม และต้นรูปถาญี) และวัสดุปลูก (ถ่านกกกลมผสมดิน และดินอย่างเดียว) พบว่า หน่วยทดลองของระบบบำบัดทั้ง 2 แบบ ที่ใช้ถ่านกกกลมผสมดิน และปลูกต้นกกกลม มีประสิทธิภาพใน การกำจัดฟอर्मัลดีไฮด์ได้สูงสุดในสัปดาห์ที่ 1 เท่ากับร้อยละ 99.53 สำหรับระบบหญ้ากรองน้ำเสีย และร้อยละ 95.06 สำหรับระบบพื้นที่ชุ่มน้ำเทียมที่อัตราการไหล 100 มล./นาที นอกจากนี้ระบบพื้นที่ชุ่มน้ำเทียม พบจุดเริ่มหมดสภาพ เท่ากับ 20 ล. พบจุลินทรีย์ *Pseudomonas* spp. จำนวนมากในดินรอบรากพืช และไม่พบการระเหยของฟอर्मัลดีไฮด์ ดังนั้นการพัฒนาระบบหญ้ากรองน้ำเสียและระบบพื้นที่ชุ่มน้ำเทียมที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ มีศักยภาพสามารถ พิจารณานำไปใช้เป็นระบบบำบัดน้ำเสียอุตสาหกรรมที่มีฟอर्मัลดีไฮด์ปนเปื้อนต่อไปได้