

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาการใช้สาหร่ายฝักกาดเป็นตัวดูดซับสารประกอบฟีนอลในน้ำเสียจากโรงงานไม้ยางพารา โดยศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพและเคมีของสาหร่ายฝักกาด พบว่ามีปริมาณเยื่อใยสูงถึง 53.5% พื้นผิวของชีวมวลสาหร่ายมีลักษณะหยัก ไม่เรียบ และพบหมู่ฟังก์ชันที่สำคัญ คือ หมู่ -C-O จากโครงสร้างของสารพวกฟีนอลิก หมู่ -O-H จาก Hydroxyl group หมู่ -C=O ของโครงสร้างหมู่ Carboxyl และหมู่ -SO₃ บนพื้นผิวของสาหร่ายฝักกาด ผลการศึกษาความสามารถในการดูดซับสารประกอบฟีนอลของชีวมวลสาหร่ายฝักกาดแบบระบบกะ พบว่าระยะเวลาที่เหมาะสมในการดูดซับสารประกอบฟีนอล คือ 120-180 นาที และ pH มีผลต่อการดูดซับสารประกอบฟีนอล ซึ่งชีวมวลสาหร่ายฝักกาดสามารถดูดซับสารประกอบฟีนอลสูงสุดในสารละลายที่มี pH 5 โดยความสามารถดูดซับฟีนอล, 4-CP และ 2,4-DCP เท่ากับ 1.93, 3.09 และ 3.93 mg/g ตามลำดับ ปริมาณชีวมวลของสาหร่ายมีผลต่อความสามารถดูดซับสารประกอบฟีนอล ซึ่งเมื่อใช้ปริมาณตัวอย่างชีวมวลสาหร่าย 2.0 g/L ให้ค่าร้อยละการกำจัดสารประกอบฟีนอล, 4-CP และ 2,4-DCP เท่ากับ 36.4, 64.3 และ 74.2 ตามลำดับ นอกจากนี้ความสามารถดูดซับสารประกอบฟีนอล โดยตัวอย่างสาหร่ายจะเพิ่มขึ้นเมื่อความเข้มข้นของสารประกอบฟีนอลเพิ่มขึ้น โดยเป็นไปตามกลไกการดูดซับแบบแลงก์เมียร์และฟรุนดลิช ($r^2 > 0.99$) ซึ่งให้ค่าความสามารถดูดซับสูงสุด (Q_m) สำหรับสารประกอบฟีนอล, 4-CP และ 2,4-DCP 4.76, 9.20 และ 17.98 mg/g ตามลำดับ ผลการศึกษาการดูดซับสารประกอบฟีนอลโดยชีวมวลสาหร่ายฝักกาดแบบระบบต่อเนื่องในห้องปฏิบัติการ พบว่า ชีวมวลสาหร่ายฝักกาดที่บรรจุในคอลัมน์มีประสิทธิภาพในการดูดซับสารประกอบฟีนอล, 4-CP และ 2,4-DCP ได้เท่ากับ 10.83, 9.10 และ 7.40 mg/g ตามลำดับ

ตัวอย่างน้ำเสียที่เก็บจากโรงงานแปรรูปไม้ยางพารามี pH 7.6 ค่า TSS 272.67 mg/L และค่า COD 7040 mg/L ตรวจพบปริมาณฟีนอล 2.80 mg/L ซึ่งสูงกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนด (1.0 mg/L) ทดสอบการกำจัดฟีนอลในน้ำเสีย โดยชีวมวลสาหร่ายฝักกาดแบบระบบกะพบว่า สามารถดูดซับฟีนอลได้ 1.40 mg/g สำหรับการทดสอบการดูดซับฟีนอลจากน้ำเสียแบบระบบต่อเนื่อง พบว่าคอลัมน์มีประสิทธิภาพในการกำจัดฟีนอลในน้ำเสียเท่ากับ 11.41 mg/g จากผลการทดลองแสดงให้เห็นถึงความเป็นไปได้ในการนำชีวมวลสาหร่ายฝักกาดมาใช้กำจัดฟีนอล และอนุพันธ์ของฟีนอลที่ปนเปื้อนในแหล่งน้ำ หรือน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ ได้

ข้อเสนอแนะ

การศึกษานี้เป็นการทดสอบเบื้องต้นถึงความเป็นไปได้ในการกำจัดสารประกอบฟีนอลชนิดต่างๆ ที่ปนเปื้อนในน้ำเสีย โดยชีวมวลสาหร่ายฝักกาด ซึ่งการจะนำไปประยุกต์ใช้จริงในระดับใหญ่หรือในอุตสาหกรรมจะต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมดังต่อไปนี้

1. วิธีการเพิ่มประสิทธิภาพของตัวอย่างชีวมวลสาหร่ายฝักกาด *U. reticulata* ในการดูดซับสารประกอบฟีนอล
2. กลไกการดูดซับของตัวอย่างชีวมวลสาหร่ายฝักกาด *U. reticulata*
3. วิธีการนำตัวดูดซับชีวมวลสาหร่ายมาใช้ประโยชน์ในการกำจัดสารประกอบอินทรีย์ โดยเฉพาะฟีนอลที่ปนเปื้อนในน้ำเสียระดับอุตสาหกรรม
4. ทดสอบความสามารถดูดซับของวัสดุเหลือใช้ชนิดอื่นๆ ได้แก่ วัสดุทางการเกษตร ตัวอย่างเช่น ชานอ้อยและฟางข้าว เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการกำจัดกับสารประกอบกลุ่มฟีนอล
5. ทดสอบความสามารถดูดซับสารประกอบอินทรีย์ประเภทอื่นๆ รวมทั้งสารพวกโลหะหนักต่างๆ ในน้ำเสียจากโรงงานไม้ยางพารา เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของความสามารถกำจัดกับสารประกอบกลุ่มฟีนอล