

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการทดลองเพื่อศึกษาถึงวิธีการปรับสภาพเส้นใยปาล์มเพื่อใช้ในการกำจัด โลหะหนัก โดยในการวิจัยนี้ได้ใช้เส้นใยปาล์มที่นำมาปรับสภาพด้วยวิธีต่างๆ 3 ประเภท คือ เส้นใยปาล์มที่ไม่ปรับสภาพ เส้นใยปาล์มที่ปรับสภาพด้วยกรดไฮโดรคลอริก และเส้นใยปาล์มที่ปรับสภาพด้วยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ซึ่งนำมาทำการทดลองแบบทีละเท และใช้โลหะหนักในการศึกษาครั้งนี้คือ ทองแดง นิกเกิล และสังกะสี ได้ผลสรุปดังนี้คือ

1. การศึกษาลักษณะทางกายภาพของวัสดุ

1.1 พื้นที่ของเส้นใยปาล์มด้วยที่ปรับสภาพด้วยไฮโดรคลอริกจะเกิดรูพรุนจำนวนมากกว่าเส้นใยปาล์มที่ไม่ผ่านการปรับสภาพและเส้นใยปาล์มที่ปรับสภาพด้วยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ แต่ขนาดรูพรุนของเส้นใยที่ปรับสภาพด้วยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์จะมีขนาดใหญ่และลึกที่สุด

1.2 ความถ่วงจำเพาะของเส้นใยปาล์มที่ไม่ปรับสภาพมีค่าความถ่วงจำเพาะสูงสุด รองมาคือ ปรับสภาพด้วยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ และเส้นใยปาล์มที่ปรับด้วยกรดไฮโดรคลอริก ตามลำดับ

1.3 ปริมาณพื้นที่ผิวของเส้นใยที่ไม่ผ่านการปรับสภาพมีปริมาณมากที่สุด รองลงมาคือ เส้นใยที่ปรับสภาพด้วยกรดไฮโดรคลอริก และเส้นใยที่ปรับสภาพด้วยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ตามลำดับ ส่วนขนาดรูพรุนนั้นมี เส้นใยที่ปรับสภาพด้วยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์มีรูพรุนใหญ่ที่สุด

1.4 เส้นใยปาล์มที่ไม่ปรับสภาพ เส้นใยปาล์มที่ปรับสภาพด้วยกรดไฮโดรคลอริก และเส้นใยปาล์มที่ปรับสภาพด้วยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ มีโครงสร้างหลักที่เหมือนกันคือ หมู่อัลคิล ไฮดรอกซิลหรือสารประกอบอะมิโน และอะลิฟาติกแอลกอฮอล์ แต่จะพบอะโรมาติกแอลกอฮอล์เพิ่มขึ้นในเส้นใยที่ไม่ผ่านการปรับสภาพ

1.5 เส้นใยปาล์มที่ปรับสภาพด้วยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์นั้นมีค่าการบวมน้ำสูงที่สุด รองลงมาคือ เส้นใยปาล์มที่ไม่ปรับสภาพและปรับสภาพด้วยกรดไฮโดรคลอริกตามลำดับ

2. การศึกษาถึงวิธีการปรับสภาพที่เหมาะสม พบว่าเส้นใยที่ผ่านการปรับสภาพด้วยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์นั้นมีประสิทธิภาพในการกำจัดโลหะสูงกว่าเส้นใยที่ไม่ผ่านการปรับสภาพ และปรับสภาพด้วยกรดไฮโดรคลอริก

3. การศึกษาไอโซเทอมของเส้นใยปาล์ม พบว่า เส้นใยที่ปรับสภาพด้วยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์นั้นมีค่าความสามารถในการกำจัดโลหะหนักสูงที่สุดคือ กำจัดทองแดงได้ 8.68 มิลลิกรัม

ต่อกรัม กำจัดนิกเกิลได้ 3.77 มิลลิกรัมต่อกรัม และกำจัดสังกะสีได้ 6.72 มิลลิกรัมต่อกรัม สำหรับเส้นใยปาล์มที่ไม่ปรับสภาพ มีค่าความสามารถสูงสุดในการกำจัดโลหะหนักดังนี้ กำจัดทองแดงได้ 2.64 มิลลิกรัมต่อกรัม นิกเกิล 0.09 มิลลิกรัมต่อกรัม และสังกะสี 3.37 มิลลิกรัมต่อกรัม

4. การศึกษาผลของขนาดที่มีต่อประสิทธิภาพในการกำจัดโลหะหนัก พบว่า ขนาดของเส้นใยปาล์มนั้นมีผลต่อประสิทธิภาพในการกำจัดน้ำเสียไม่มากนัก หรือมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกัน

5. ผลการศึกษาผลของความเข้มข้นของโลหะหนักที่มีต่อการกำจัดโลหะหนัก พบว่า ประสิทธิภาพจะลดลงเมื่อความเข้มข้นของโลหะหนักเพิ่มขึ้น

6. ผลการศึกษาสรุปได้ว่า การที่จะปรับสภาพเส้นใยปาล์มเพื่อนำไปใช้ในการกำจัดโลหะหนักนั้นควรที่จะใช้การปรับสภาพด้วยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ เพราะมีประสิทธิภาพสูงที่สุด นอกจากนี้จากการประมาณค่าใช้จ่ายพบว่า ค่าใช้จ่ายต่ำในการเตรียมวัสดุอีกด้วย

7. เมื่อนำข้อมูลการใช้วัสดุทางการเกษตรมากำจัดโลหะหนักของงานวิจัยที่ผ่านมา พบว่า ประสิทธิภาพในการกำจัดโลหะหนักของเส้นใยปาล์มที่ปรับสภาพนั้นมีค่าใกล้เคียงกับ ดินมันสำปะหลัง ใบสับปะรด และกามมะพร้าวที่ปรับสภาพด้วยวิธีต่างๆ

8. เมื่อเปรียบเทียบค่าที่ได้กับมาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม ดังแสดงในภาคผนวก ค. และ ภาคผนวก ข. พบว่า ที่ความเข้มข้นของโลหะหนัก 5 มิลลิกรัมต่อลิตร นั้น เส้นใยปาล์มที่ไม่ปรับสภาพมีค่าความเข้มข้นหลังการทดลองของทองแดงและสังกะสีผ่านเกณฑ์มาตรฐาน เส้นใยปาล์มที่ปรับสภาพด้วยกรดไฮโดรคลอริกมีค่าความเข้มข้นหลังการทดลองของสังกะสีผ่านเกณฑ์มาตรฐาน สำหรับ เส้นใยปาล์มที่ปรับสภาพด้วยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์นั้นมีค่าความเข้มข้นหลังการทดลองของทองแดง นิกเกิลและสังกะสีผ่านเกณฑ์มาตรฐาน