

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

น้ำเสียที่มีโลหะหนักปนเปื้อน ส่วนใหญ่เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรมประเภทการชุบโลหะ การผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ และการขัดผิวโลหะ เป็นต้น วิธีการบำบัดน้ำเสียที่มีโลหะหนักละลายปนเปื้อนอยู่ นิยมใช้การตกตะกอนด้วยสารเคมี โดยจะเหมาะกับน้ำเสียที่มีโลหะหนักในปริมาณมาก ในกรณีที่น้ำเสียมีโลหะหนักในปริมาณน้อย วิธีการตกตะกอนจะไม่สามารถลดปริมาณโลหะหนักในน้ำทิ้งให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำทิ้งที่กำหนดโดยกรมโรงงานอุตสาหกรรมได้ ดังนั้น วิธีการที่นิยมใช้ในกรณีที่น้ำเสียมีโลหะหนักอยู่ในปริมาณน้อย คือ การแลกเปลี่ยนไอออน (ion exchange) ซึ่งมีประสิทธิภาพในการกำจัดโลหะหนักสูง แต่ต้นทุนในการบำบัดค่อนข้างสูง เนื่องจากต้องใช้เรซินที่สังเคราะห์โดยกระบวนการทางเคมี จึงได้มีการนำวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติในการแลกเปลี่ยนไอออนเหมือนกับเรซินแบบสังเคราะห์มาใช้ทดแทน เพื่อลดต้นทุนในการบำบัดน้ำเสีย ซึ่งแนวทางหนึ่ง คือ การนำวัสดุเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมและการเกษตรมาใช้ทำเป็นสารแลกเปลี่ยนไอออน หรือวัสดุดูดซับ

วัสดุเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมและการเกษตรที่มีการนำมาใช้เป็นสารแลกเปลี่ยนไอออน เช่น ผักตบชวา ชี้อ้อย กากผลไม้ และขานอ้อย เป็นต้น เป็นวัสดุที่สามารถนำมาใช้ทำเป็นเรซินแลกเปลี่ยนไอออนได้ เนื่องจากวัสดุเหล่านี้มีส่วนประกอบที่สำคัญ คือ เซลลูโลส (49.3-64 เปอร์เซ็นต์) และ ลิกนิน (4.5-8 เปอร์เซ็นต์) (Allan, 1978 อ้างถึงใน นิธิรัชต์ สงวนเดือน, 2545) ซึ่งมีคุณสมบัติในการแลกเปลี่ยนไอออน ทั้งนี้เพราะโครงสร้างของเซลลูโลส ประกอบด้วยหมู่ฟังก์ชันคือ คาร์บอกซิลิก ฟีนอลิก และ ไฮดรอกซิลิก ที่เป็นส่วนทำให้เซลลูโลสมีคุณสมบัติคล้ายกับเรซินที่สังเคราะห์จากกระบวนการทางเคมี เนื่องจากเซลลูโลสมีคุณสมบัติเป็นไฟเบอร์ การยึดเกาะกันของโครงสร้างตาข่ายจะยึดกันด้วยพันธะไฮโดรเจน โดยมีหมู่ไอออนอยู่ตามตำแหน่งต่างๆ บนโครงสร้างตาข่าย นอกจากนี้ยังสามารถปรับปรุงลักษณะของโครงสร้าง และหมู่ฟังก์ชันในเซลลูโลส เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการแลกเปลี่ยนไอออนได้ โดยการปรับสภาพวัสดุเหลือทิ้งด้วยสารเคมี (เพ็ชรพร เชาวกิจเจริญ, 2537)

การศึกษาครั้งนี้จึงมุ่งเน้นถึงการปรับปรุงสภาพทางเคมีของเปลือกถั่วเหลือง ที่เป็นผลิตภัณฑ์ต่อเนื่องปริมาณมากจากการผลิตน้ำมันถั่วเหลืองแบบกะเทาะเปลือก และมีศักยภาพในการผลิตหรือปรับปรุงสภาพเป็นสารแลกเปลี่ยนไอออน เพื่อนำมาใช้ในการกำจัดไอออนของโลหะหนักในน้ำเสีย รวมทั้งศึกษาถึงสภาวะที่ดีที่สุดในการบวนการแลกเปลี่ยนไอออนดังกล่าว เป็นการเพิ่มมูลค่าของเปลือกถั่วเหลือง และถือเป็นการใช้ประโยชน์ทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาวิธีการและสภาวะที่เหมาะสมในการปรับสภาพทางเคมีของเปลือกถั่วเหลือง ซึ่งเป็นการเพิ่มความสามารถในการแลกเปลี่ยนไอออนในสารละลายโลหะหนัก
2. เพื่อศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการแลกเปลี่ยนไอออนของเรซินที่เตรียมจากเปลือกถั่วเหลืองด้วยการใช้กรดซัลฟิวริกและโซเดียมซัลไฟด์
3. ศึกษาประสิทธิภาพในการกำจัดโลหะหนักด้วยเรซินเปลือกถั่วเหลืองที่เตรียมโดยการปรับสภาพด้วยกรดซัลฟิวริกและโซเดียมซัลไฟด์

## 1.3 ขอบเขตการวิจัย

งานวิจัยนี้กระทำในห้องปฏิบัติการ เพื่อศึกษาความสามารถในการกำจัดไอออนโลหะหนักของเปลือกถั่วเหลืองที่ผ่านการปรับสภาพด้วยกระบวนการทางเคมี โดยใช้การทดลองแบบไม่ต่อเนื่อง มีขอบเขตการศึกษาดังนี้

1. เปลือกถั่วเหลืองที่นำมาใช้ในการทดลอง ได้จากบริษัท น้ำมันพืชไทย จำกัด (มหาชน) ขนาดของเปลือกถั่วเหลืองที่ใช้ในการทดลองมี 3 ขนาด คือ 12-18 เมช 18-30 เมช และ 30-50 เมช หรือประมาณ 1.0-1.7, 0.6-1.0 และ 0.3-0.6 มิลลิเมตร ตามลำดับ
2. กระบวนการทางเคมีที่ใช้ในการปรับสภาพเปลือกถั่วเหลือง คือ ขั้นตอนการล้าง ใช้วิธีการล้างด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ การล้างด้วยน้ำกลั่นปราศจากไอออน และไม่ผ่านการล้าง ขั้นตอนการปรับสภาพใช้วิธีการปรับสภาพด้วยกรดซัลฟิวริก และการปรับสภาพด้วยโซเดียมซัลไฟด์
3. สารละลายโลหะหนักที่ใช้ เตรียมจากสารละลายมาตรฐานโลหะหนักแต่ละชนิด โลหะหนักที่ทำการศึกษามี 4 ชนิด ได้แก่ แคดเมียม โครเมียม นิกเกิล และตะกั่ว

#### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. วิธีการที่เหมาะสมในการปรับสภาพเปลือกถั่วเหลืองเป็นเรซินแลกเปลี่ยนไอออน
2. เป็นแนวทางในการลดต้นทุนการกำจัดโลหะหนักในน้ำเสียด้วยกระบวนการแลกเปลี่ยนไอออน
3. เพิ่มมูลค่าและเป็นทางเลือกหนึ่งในการใช้ประโยชน์จากเปลือกถั่วเหลือง