หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมา

การบำบัดน้ำเสียจากโรงงานฟอกย้อมเป็นปัญหาที่สำคัญปัญหาหนึ่งในปัจจุบัน เนื่องจากสีในน้ำทิ้งจากโรงงานฟอกย้อมมีปริมาณสูงมาก นอกจากนี้ยังมี COD BOD และ SS สูงด้วยเช่นกัน จำเป็นต้องนำน้ำทิ้งมาบำบัดขั้นแรกด้วยกระบวนการทางชีวภาพก่อนเพื่อกำจัด COD BOD และ SS แล้วจึงนำมากำจัดสีอีกครั้งหนึ่ง

การกำจัดสีจากน้ำทิ้งทำได้หลายวิธี เช่น Chemical Coagulation ด้วย ปูนขาว เฟอร์รัสซัลเฟต ($Fe_2(SO_4)_3$), Chemical Oxidation ด้วย โอโซน (O_3) และ คลอรีน (Cl_2) และ Adsorption ด้วย ผงถ่านกำมันต์ (Activated Carbon) ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมที่สุดในปัจจุบัน แต่วิธีการนี้เสียค่าใช้จ่ายสูงมากเนื่องจากราคาของผงถ่านกำมันต์ จึงมีการพิจารณานำวัสดุชนิดอื่นมาสังเคราะห์เพื่อใช้แทนผงถ่านกำมันต์ ซึ่งจะส่งผลให้ต้นทุนในการบำบัดน้ำเสียต่ำลงมาก วัสดุที่นำมาใช้แทนมักเป็นวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร ได้แก่ ขี้เลื่อย เปลือกถั่วเหลือง ชานอ้อย เป็นต้น ส่วนประกอบที่สำคัญของวัสดุเหล่านี้ คือ เซลลูโลส ลิกนิน ซึ่งมีคุณสมบัติในการแลกเปลี่ยนไอออน ทั้งนี้เพราะโครงสร้างของเซลลูโลสประกอบด้วยฟังก์ชั่นกรุ๊ปคือ carboxylic phenolic และ hydroxylic ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้เซลลูโลสมีคุณสมบัติคล้ายเรซินที่สังเคราะห์จากขบวนการทางเคมี แต่จะมีลักษณะบางประการที่แตกต่างกัน เช่น โครงสร้างของเซลลูโลสเป็นแบบ hydrophilic แต่โครงสร้างของเรซินสังเคราะห์เป็น hydrophobic เนื่องจากเซลลูโลสมีคุณสมบัติเป็นไฟเบอร์การเกาะยึดกันของโครงร่างตาข่ายจะยึดกันด้วยพันธะไฮโดรเจน โดยมีหมู่ไอออนอยู่ตามตำแหน่งต่างๆ บนโครงตาข่ายโมเลกุลของกลุ่มเซลลูโลสที่มีกลุ่ม hydroxylic ที่คาร์บอนอะตอมตำแหน่งที่ 2 , 3 และ 6 จะเป็นส่วนที่เกิดการทำปฏิกิริยามากที่สุด

การสังเคราะห์เซลลูโลสแลกเปลี่ยนไอออนด้วยปฏิกิริยาออกซิเดชัน ผลิตภัณฑ์ที่ได้ประกอบด้วย hydroxy-cellulose และ กลุ่ม COOH 15% มีลักษณะเป็นผง ไม่ละลายน้ำ ปฏิกิริยาที่สำคัญประกอบด้วยการเปลี่ยน alkali cellulose ด้วยสารประกอบคลอรีนและเพิ่มความสามารถในการแลกเปลี่ยนไอออนโดยการประสานพันธะของเซลลูโลสด้วย di-(2-ethylimine)sulfate, 1.4 butanesulfate, 1.3-dicholo-2-propanal, divynyl sulfonate และ formaldehyde ซึ่งเป็นหมู่ไอออนที่เกาะจับอยู่บนโครงร่าง (active group) โดยมี dichloro acetic acid เป็น crosslink agent ที่ใช้เป็นตัวแสดงกลุ่มแลกเปลี่ยนไอออน

จากคุณสมบัติดังกล่าวสมมติฐานสำหรับงานวิจัยนี้ คือ สารเซลลูโลสในวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร สามารถนำมาพัฒนาเป็นเรซินแลกเปลี่ยนไอออนได้ โดยการปรับสภาพด้วยสารเคมี เพื่อให้มีประสิทธิภาพในการแลกเปลี่ยนไอออนเพิ่มขึ้น วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรที่นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ชานอ้อย ผักตบชวา และ เส้นใยลูกปาล์ม ซึ่งมีองค์ประกอบดังตารางที่ 1.1

ตาราง 1.1 แสดงองค์ประกอบทางเคมีของชานอ้อย ผักตบชวา และ เส้นใยลูกปาล์ม

องค์ประกอบ	ชานอ้อย (ปรีชา , 2532)	ผักตบชวา (ปราณี , 2537)	เส้นใยลูกปาล์ม (Hovning ,1978)
เซลูโลส	44%	43-44%	39.9%
เฮมิเซลลูโลส	-	-	28.9%
ลิกนิน	20%	12-13%	20.3%
เพนโตเซน	27%	14-15%	-
ขี้เถ้า	1.6%	20-21%	3.6
คาร์บอน	-	32-35%	-

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.ศึกษาความสามารถในการกำจัดสีและความเข้มข้นที่เหมาะสมในการกำจัดสีของสารเซลลูโลสแลกเปลี่ยนไอออนของชานอ้อย ผักตบชวา และ เส้นใยลูกปาล์ม

2.เปรียบเทียบประสิทธิภาพในการกำจัดสีของสารเซลลูโลสแลกเปลี่ยนไอออนที่ทำจากชานอ้อย ผักตบชวา และ เส้นใยลูกปาล์ม ชนิด Untreated Cellulose และ ชนิด Quarternized Crosslinked Cellulose

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการกำจัดสีในน้ำเสียสังเคราะห์ โดยใช้สารเซลลูโลสแลกเปลี่ยนไอออนที่ทำจากชานอ้อย ผักตบชวา และ เส้นใยลูกปาล์ม ดังนี้

1.สารเซลลูโลสแลกเปลี่ยนไอออนที่ทำจากชานอ้อย ผักตบชวา และ เส้นใยลูกปาล์ม ที่ไม่ได้ปรับสภาพ

2.สารเซลลูโลสแลกเปลี่ยนไอออนที่ทำจากชานอ้อย ผักตบชวา และ เส้นใยลูกปาล์มที่ปรับสภาพด้วยอีพิคลอโรไฮดริน(Epicholorohydrin) และ N-(3-Chloro-2-hydroxypropane) Trimethyl ammonium Chloride (CHMAC)

วัสดุที่ใช้ในการทดลองมีขนาดเล็กกว่า 0.17 มิลลิเมตร($\varnothing < 0.17$ mm) สีที่ใช้ในการทดลองได้แก่ สีรีแอคทีฟ(Reactive Dye) และ สีไดเรกซ์(Direct Dye) ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ และ ทำการวิเคราะห์สีด้วยเครื่องสเปคโตรโฟโตมิเตอร์(Spectrophometer) โดยวิธี SU (ดูในภาคผนวก)