บทที่ 1

บทนำ

1.1 ทั่วไป

อุตสาหกรรมสิ่งทอซึ่งนับว่ามีบทบาทสำคัญในการส่งออก นำรายได้เข้าประเทศสูงเป็นอันดับหนึ่ง(TDRI,1986) ประกอบด้วยอุตสาหกรรมต่อเนื่องที่ประกอบด้วย อุตสาหกรรมการผลิตเส้นใย ปั่นด้าย ทอผ้า ฟอกย้อมและพิมพ์ตกแต่งสำเร็จจนถึงอุตสาหกรรมตัดเย็บเสื้อผ้าสำเร็จรูป โดยการผลิตในขั้นตอนต่าง ๆ มีบทบาทสนับสนุนซึ่งกันและกัน และอาจกล่าวได้ว่าในกลุ่มอุตสาหกรรมต่อเนื่องเหล่านี้ อุตสาหกรรมฟอกย้อมเป็นอุตสาหกรรมหนึ่งที่มักจะถูกเพ่งเล็งว่าเป็นต้นเหตุที่ก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม

อุตสาหกรรมฟอกย้อมเป็นอุตสาหกรรมหนึ่งที่ได้ขยายตัวอย่างรวดเร็ว โดยที่โรงงานฟอกย้อมทั้งหมดในประเทศไทยได้เพิ่มจำนวนขึ้นจาก 143 โรง ในปี 2533 มาเป็น 400 โรง ในต้นปี 2535(นรชัย ลือกุลวัฒนชัย,2535) โรงงานฟอกย้อมผ้ามีความต้องการใช้น้ำในปริมาณสูง โดยมีอัตราการใช้น้ำตั้งแต่ 200 - 2000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ในขณะที่โรงงานธรรมดาจะใช้น้ำเพียง 5 - 10 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ดังนั้น น้ำเสียจากโรงงานฟอกย้อมจึงก่อปัญหาต่อสภาวะแวดล้อมอย่างมาก เนื่องจากมีปริมาณค่อนข้างมาก มีความเข้มของสีสูง และมีสารอินทรีย์เจือปนอยู่ ปัญหาที่สำคัญของโรงงานฟอกย้อมในขณะนี้ คือ ไม่สามารถกำจัดสีที่เกิดจากกระบวนการผลิตได้

จากการศึกษาเรื่องการบำบัดน้ำเสียจากโรงงานฟอกย้อมขนาดใหญ่ พบว่าระบบบำบัดน้ำเสียแบบชีววิทยาและระบบเติมสารเคมีอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือควบคู่กันไปด้วยกันสามารถลดปริมาณสารอินทรีย์และสารแขวนลอยได้ผลเป็นที่น่าพอใจ แต่สีจากการย้อมผ้าชนิดต่าง ๆ ยังคงเหลืออยู่ในน้ำทิ้ง ยังไม่มีกระบวนการใดที่สามารถจะกำจัดได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ธงชัย พรรณสวัสดิ์,2522)

การกำจัดสีในน้ำเสีย ในปัจจุบันยังไม่มีวิธีการใดที่ประหยัดและดีที่สุดในการกำจัดสีของน้ำเสีย น้ำเสียแต่ละชนิดจะมีปัญหาเฉพาะแห่ง ซึ่งจะสามารถแก้ไขได้โดยการพิจารณาถึงสภาพคุณสมบัติของน้ำเสียนั้น ๆ ควบคู่กันไป เช่น สภาพท้องถิ่น สีย้อม และสารเคมีที่ใช้ปริมาณ และส่วนประกอบของน้ำเสีย เป็นต้น วิธีการกำจัดสีสามารถทำได้หลายวิธี ได้แก่ การย่อยสลายโดยขบวนการทางชีววิทยา การแลกเปลี่ยนไอออน การตกตะกอนทางเคมี การดูดติดด้วยผงถ่าน การกรอง เป็นต้น

จากสาเหตุดังกล่าวข้างต้น ทำให้มีการพัฒนาสารเคมีและวิธีการต่าง ๆ เพื่อใช้ในการกำจัดสี งานวิจัยชิ้นนี้จึงมุ่งหวังที่จะเสนอความก้าวหน้าทางด้านวิทยาการของการกำจัดสีโดยใช้กระบวนการตกตะกอนทางเคมีด้วยสารเคมีชนิดใหม่ ที่มีชื่อว่า "โพลีอลูมิเนียมคลอไรด์"

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพในการกำจัดสีของสารโพลีอลูมิเนียมคลอไรด์

1.2.2 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพในการกำจัดสีของสารโพลีอลูมิเนียมคลอไรด์ ร่วมกับโพลีเมอร์(polymer)

1.2.3 เพื่อศึกษาสภาวะที่เหมาะสมของสารโพลีอลูมิเนียมคลอไรด์ในการกำจัดสี

1.2.4 เพื่อประเมินค่าใช้จ่ายของสารเคมีดังกล่าวในการกำจัดสีจากน้ำย้อมผ้า

1.3 ขอบเขตในการศึกษาวิจัย

1.3.1 น้ำตัวอย่างที่นำมาทดลองเป็นน้ำเสียจริงจากหม้อต้มย้อมที่ถูกปล่อยทิ้งหลังจากผ่านกระบวนการย้อมจากหม้อต้มย้อมแล้ว

1.3.2 ประเภทน้ำเสียที่ศึกษา ได้แก่ น้ำเสียที่เกิดจากน้ำย้อมประเภทสีรีแอคทีฟ, ไดเร็กท์, ดิสเพิส และเอซิด โดยจะศึกษา 5 โทนสีสำหรับสีแต่ละประเภท

1.3.3 ปริมาณสาร PACl ที่ใช้ในการตกตะกอนไม่เกิน 3000 มก./ล. หากสีโทนใดใช้เกินกว่านี้ถือว่าไม่คุ้มในเชิงเศรษฐกิจ และจะไม่ศึกษาต่อในขั้นใช้สารช่วยตกตะกอน (ดูข้อ 1.3.4)

1.3.4 โพลีเมอร์ ในการทดลองครั้งนี้ใช้ Zetag-63 ซึ่งเป็นสารช่วยตกตะกอนประเภทแคทไอออน

1.3.5 การปรับสภาวะพีเอชของน้ำย้อม ใช้กรดซัลฟูริก 6 และ 0.1 นอร์มัล รวมทั้งโซเดียมไฮดรอกไซด์ 6 และ 0.1 นอร์มัล ซึ่งจะใช้ความเข้มข้นเท่าใด ขึ้นอยู่กับความยากง่ายในการปรับสภาพของน้ำย้อม

1.3.6 พารามิเตอร์ที่ทำการศึกษาในแต่ละโทนสี ได้แก่ ค่าความยาวคลื่นที่เหมาะสม เปอร์เซ็นต์ทรานสมิตแทนท์ ซีโอดี เอสเอส

1.3.7 การทดลองนี้จะวัดประสิทธิภาพการกำจัดสีในรูปของความเข้มของสี ซึ่งจะวัดเป็นค่าแอบซอร์บแบนซ์ แต่เนื่องจากค่าแอบซอร์บแบนซ์ที่อ่านได้จากเครื่องสเปกโทรนิก 21 เป็นสเกลของค่าลอกการิทึม ซึ่งทำให้อ่านค่าได้ไม่ละเอียดเพียงพอ จึงวัดค่าเป็นเปอร์เซ็นต์ทรานสมิตแทนท์ ซึ่งให้ค่าที่ละเอียดมากกว่า จากนั้นจึงแปลงกลับมาเป็นค่าแอบซอร์บแบนซ์อีกทีหนึ่ง โดยใช้สูตร

$$A = - \frac{\ln T - 4.605}{2.299}$$

เมื่อ A = ค่าแอบซอร์บแบนซ์

T = เปอร์เซ็นต์ทรานสมิตแทนท์

ซึ่งสูตรนี้ได้จากการหาความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ทรานสมิตแทนท์ และค่าแอบซอร์บแบนซ์ ดังแสดงในภาคผนวก ก

การหาค่าเปอร์เซ็นต์การกำจัดสี จะใช้สูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์การกำจัดสี} = \frac{A_o - A}{A_o} * 100$$

โดยที่

A_o = ค่าแอบซอร์บแบนซ์เริ่มต้นของน้ำเสียที่ยังไม่เข้ากระบวนการตกตะกอน

A = ค่าแอบซอร์บแบนซ์ของน้ำเสียหลังจากผ่านกระบวนการตกตะกอนแล้ว

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการตัดสินใจในการเลือกใช้สารเคมีที่มีความเหมาะสมในเชิงเศรษฐกิจในการกำจัดสีของน้ำเสียจากน้ำย้อมผ้า