บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมา

ในปัจจุบัน อุตสาหกรรมสิ่งทอเป็นภาคการผลิตภาคหนึ่งที่ทำรายได้จากการส่งออกให้กับประเทศไทยได้ในปริมาณสูง ในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมประเภทนี้จำเป็นต้องผ่านกระบวนการหลายขั้นตอน เช่น การผลิตเส้นใย การปั่น การทอ-ถักผ้า การฟอกย้อมพิมพ์ เป็นต้น ในแต่ละขั้นตอนการผลิตจะก่อให้เกิดน้ำเสียในปริมาณและลักษณะสมบัติที่แตกต่างกัน น้ำเสียส่วนใหญ่เกิดขึ้นในขั้นตอนการฟอกย้อมเป็นหลัก น้ำเสียดังกล่าวมักมีความเข้มข้นของสีสูง ทั้งนี้เพราะเทคโนโลยีในปัจจุบันไม่สามารถทำให้สีย้อมหรือพิมพ์ผ้าติดลงบนผ้าได้หมดร้อยเปอร์เซ็นต์ (Carliell, 1996)

สีย้อมที่ใช้กันทั่วไปในโรงฟอกย้อมมักจะเป็นสารประกอบที่มีสูตรโครงสร้างซับซ้อน และมีศักยภาพในการที่จะก่อให้เกิดสารประเภทอโรมาติกอามีน ซึ่งเป็นสารที่เป็นพิษโดยก่อให้เกิดมะเร็งหรือก่อให้เกิดการกลายพันธ์ได้ หากปล่อยลงสู่ลำรางสาธารณะโดยที่ไม่มีการลดความเข้มของสีก่อน หรือลดได้แต่ยังไม่ได้คุณภาพที่ดีพอ จะทำให้เป็นที่น่ารังเกียจต่อผู้พบเห็น และสิ่งที่ปล่อยลงไปจะขัดขวางการแผ่กระจายของแสงลงสู่ลำน้ำทำให้ระบบนิเวศน์เปลี่ยนไป เกิดเป็นผลเสียต่อสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำทั้งทางตรงและทางอ้อม ก่อให้เกิดปัญหาภาวะมลพิษทางน้ำอย่างรุนแรงได้

ในปัจจุบันมีหลายกระบวนการที่มีการยอมรับว่าสามารถกำจัดสีได้ ได้แก่ การใช้กระบวนการทางฟิสิกส์-เคมี กระบวนการทางชีวภาพ หรือใช้ทั้งสองกระบวนการร่วมกัน เช่นการใช้กระบวนการทางชีวภาพ (กระบวนการแอคทิเวตเต็ดสลัดจ์) แล้วตามด้วยกระบวนการทางเคมี (กระบวนการตกตะกอนด้วยสารเคมี การออกซิเดชั่นด้วยสารเคมี การแลกเปลี่ยนไอออน เป็นต้น) โดยมีประสิทธิภาพในการกำจัดสีแตกต่างกันไปในแต่ละวิธีขึ้นกับชนิดและปริมาณของสีย้อมที่เจือปนอยู่ในน้ำเสีย อย่างไรก็ตามยังมีข้อจำกัดของแต่ละกระบวนการ จึงทำให้น้ำเสียมีสีจากโรงงานสิ่งทอบางชนิดไม่สามารถถูกบำบัดได้อย่างมีประสิทธิภาพ ยกตัวอย่างได้จากการศึกษาที่ผ่านมาสำหรับระบบแอคทิเวเต็ดสลัดจ์พบว่าสีรีแอกทีฟไม่สามารถกำจัดได้ด้วยระบบบำบัดทางชีวภาพอย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากเป็นสีย้อมที่ละลายน้ำได้ดีทำให้ไม่สามารถตกตะกอนได้อย่างง่ายๆ (นวลลออ เนียมสอิ้ง, 2526) Brown และ Laboureur (1983) พบว่ากระบวนการทาง

ชีวภาพแบบแอนแอโรบิกมีความสามารถในการลดสีชนิดอะโซได้ Brown และ Hamburger (1987) ยังพบว่าผลของการลดสี ด้วยกระบวนการแอนแอโรบิกจะทำให้เกิดสารประกอบอะโรมาติก ซึ่งสารประกอบพวกนี้จะย่อยสลายได้ยากในสภาวะแอนแอโรบิก แต่สามารถย่อยสลายได้ด้วยกระบวนการแอโรบิก

การใช้บึงประดิษฐ์มาบำบัดน้ำเสียจากโรงฟอกย้อมจึงเป็นทางเลือกที่น่าสนใจ เนื่องมาจากในระบบบึงประดิษฐ์ประกอบไปด้วยสภาวะแอนแอโรบิก – แอโรบิก นอกจากนี้ยังเป็นระบบที่ใช้เงินลงทุนค่อนข้างต่ำ ใช้พลังงานน้อย แต่ให้คุณภาพน้ำทิ้งใกล้เคียงกับระบบบำบัดน้ำเสียประเภทอื่น ดังนั้นงานวิจัยนี้จะศึกษาประสิทธิภาพและปัจจัยที่มีผลต่อการกำจัดสีย้อมรีแอกทีฟ ได้แก่ ค่าสารอาหารปฐมภูมิ ค่าระยะเวลาเก็บกักที่เหมาะสม ลักษณะการปลูกพืชที่เหมาะสมโดยใช้บึงประดิษฐ์แบบน้ำไหลใต้ผิวดินในแนวนอน (Horizontal Subsurface Flow Constructed Wetlands) ที่ทำการปลูกต้นธูปฤาษี *(Typha angustifolia)* เนื่องจากเป็นพืชที่สามารถหาได้ง่าย เจริญเติบโตเร็ว มีความทนต่อสภาพแวดล้อมได้ดี เหมาะสมที่จะใช้ในระบบ

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพในการใช้บึงประดิษฐ์แบบน้ำไหลใต้ผิวดินในแนวนอนในการกำจัดสีย้อมรีแอกทีฟ

1.2.2 เพื่อศึกษาระยะเวลาเก็บกัก และความเข้มข้นของสารอาหารปฐมภูมิ ที่เหมาะสมในการกำจัดสีย้อมรีแอกทีฟด้วยบึงประดิษฐ์แบบน้ำไหลใต้ผิวดินในแนวนอน

1.2.3 เพื่อศึกษาลักษณะการปลูกพืชที่เหมาะสมระหว่างการปลูกพืชทั่วบึงกับการปลูกเฉพาะท้ายบึงในการกำจัดน้ำเสียจากโรงงานฟอกย้อม

1.3 ขอบเขตการศึกษา

1.3.1 งานวิจัยนี้ใช้ระบบบำบัดบึงประดิษฐ์แบบน้ำไหลใต้ผิวดินในแนวนอนมีขนาดกว้าง 0.3 เมตร ยาว 3.2 เมตร และสูง 0.4 เมตร มีระดับชั้นตัวกลางและระดับน้ำในระบบสูง 0.3 และ 0.25 เมตร ตามลำดับ ที่ปลูกต้นธูปฤาษี *(Typha angustifolia)* ในตัวกลางกรวดหยาบขนาด 3-5 มม. จำนวน 3 บึง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.3.2 น้ำเสียที่ใช้ในงานวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่

1) น้ำเสียสังเคราะห์ที่เติมสารอาหารให้จุลินทรีย์และเติมสีย้อมรีแอกทีฟ C.I.Reactive Red 180 มีโครงสร้างโมโนอะโซดังรูปที่ 1.1 ความเข้มข้นของสีคงที่ 100 มก/ล ตลอดการวิจัย

2) น้ำเสียจริงจากโรงงานฟอกย้อม

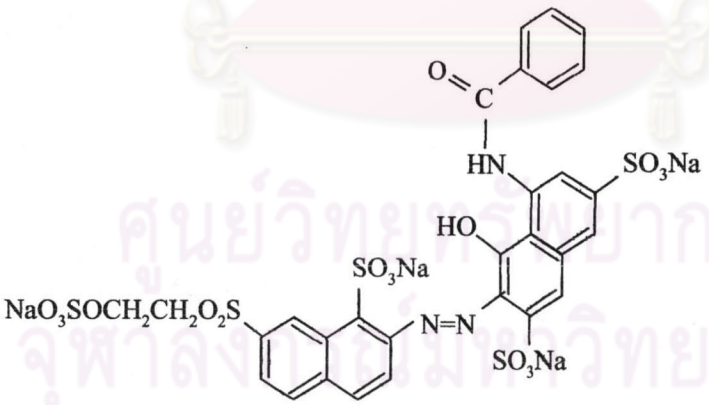
1.3.3 งานวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ตอน

ตอนที่ 1 ศึกษาหาความเข้มข้นของสารอาหารที่เหมาะสมต่อการกำจัดสีซึ่งมีการเติมน้ำตาลเป็นจำนวนเท่ากับสีในหน่วย มก/ล.ซีโอดี เป็นอัตราส่วนต่างๆ (สี : ซีโอดี) คือ 1:0 1:5 และ 1:10 เวลาเก็บกัก 5 วัน และทำการปลูกพืชทั่วบึงทั้ง 3 บึง

ตอนที่ 2 ศึกษารูปแบบการปลูกพืชและระยะเวลาเก็บกักที่เหมาะสมระหว่าง 3, 5 และ 7วันโดยเลือกใช้ความเข้มข้นสารอาหารที่เหมาะสมจากตอนที่ 1

ตอนที่ 3 ศึกษาประสิทธิภาพของบึงประดิษฐ์ในการกำจัดสีย้อมเมื่อใช้น้ำเสียจริงจากโรงงานฟอกย้อม

1.3.4 วิเคราะห์หาค่า พีเอช อุณหภูมิ สี ทีเคเอ็น ทีโอซี ซีโอดี บีโอดี ออกซิเจนละลายน้ำ และ ของแข็งแขวนลอยในน้ำทิ้งจากระบบและที่ระยะต่างๆ ในระบบบำบัดเพื่อศึกษาถึงประสิทธิภาพในการกำจัดสี



รูปที่ 1.1 แสดงโครงสร้างสี C.I.Reactive Red 180