บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมา

อุตสาหกรรมสิ่งทอนับว่าเป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญของประเทศไทยในแง่การสร้างงานและรายได้เข้าประเทศ (พงษ์ศักดิ์ อัสสกุล,2534) แต่อีกด้านหนึ่งอุตสาหกรรมสิ่งทอก็เป็นแหล่งกำเนิดน้ำเสียที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างมากโดยเฉพาะขั้นตอนของการฟอกย้อมซึ่งเป็นกระบวนการที่มีการใช้สารเคมีและน้ำในปริมาณสูง (นันทยา ยานุเมศ,2534) นอกจากนี้ในกระบวนการย้อมจะมีสีย้อมส่วนหนึ่งปนเปื้อนออกมาในน้ำเสียด้วย ซึ่งสีย้อมเป็นสารประกอบที่มีโครงสร้างที่ซับซ้อนยากต่อการย่อยสลายทางชีววิทยา และยังมีองค์ประกอบพื้นฐานเป็นพวกสารประกอบอะโรมาติกซึ่งเป็นสารที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม(Baughmanและ Weber,1994) อีกทั้งยังมีการใช้สีย้อมมากมายหลายชนิดที่มีโครงสร้างทางเคมีต่างกัน ทำให้มีความยากลำบากในการกำจัดสีให้ได้พร้อมกันทุกชนิดอย่างมีประสิทธิภาพ

การบำบัดน้ำเสียสีจากโรงฟอกย้อมที่ใช้กันในปัจจุบันส่วนใหญ่เป็นการรวมกันระหว่างกระบวนการทางเคมีและกระบวนการทางชีวภาพ (Reife และFreeman,1996) ซึ่งกระบวนการทางเคมีเป็นการบำบัดน้ำเสียเบื้องต้นด้วยกระบวนการโคแอกกูเลชัน ทำให้สีย้อมและคาร์บอนอินทรีย์บางส่วนถูกดูดซับบนฟล็อกและถูกแยกออกด้วยถังตกตะกอน ส่วนน้ำใสจากถังตกตะกอนจะเข้าสู่กระบวนการทางชีวภาพ ดังเช่น ระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์ การกำจัดสีด้วยวิธีนี้มีค่าใช้จ่ายสูงเนื่องจากต้องใช้สารเคมีเป็นจำนวนมาก และยังต้องกำจัดสลัดจ์เคมีที่เกิดขึ้นเป็นปริมาณมากจากกระบวนการโคแอกกูเลชัน อีกทั้งยังมีประสิทธิภาพต่ำในการกำจัดสีย้อมชนิดที่มีความสามารถละลายน้ำได้ดี Brown และ Laboureur(1983) พบว่ากระบวนการทางชีวภาพแบบแอนแอโรบิกมีความสามารถในการลดสีชนิดอะโซได้ Brown และHamburger(1987) ยังพบว่าผลของการลดสี ด้วยกระบวนการแอนแอโรบิกจะทำให้เกิดสารประกอบอะโรมาติก ซึ่งสารประกอบพวกนี้จะย่อยสลายได้ยากในสภาวะแอนแอโรบิก แต่สามารถย่อยสลายได้ด้วยกระบวนการแอโรบิก ดังนั้นแนวคิดในการกำจัดสีด้วยกระบวนการแอนแอโรบิก-แอโรบิกเป็นแนวคิดที่น่าสนใจและพบว่ามีความเป็นไปได้และมีประสิทธิภาพในการลดสีย้อมชนิดอะโซ (Zyoan และคณะ,1992 ;Pansuwan และ Panswad,1997 ;Pansuwan และคณะ,1999; Techovanich และคณะ, 2000 ; Iamsamer

และคณะ, 2000 ;Luangdilok และ Panswad, 2000) งานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นการศึกษาปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อประสิทธิภาพการลดสีย้อมรีแอกทีฟชนิดอะโซ เช่น ความเข้มข้นสี เวลาแอนแอโรบิก และโครงสร้างสีที่แตกต่างกันในกระบวนการแอนแอโรบิก-แอโรบิก เพื่อทำความเข้าใจและพัฒนาประสิทธิภาพการลดสีของน้ำเสียจากโรงฟอกย้อมในกระบวนการทางชีวภาพต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบประสิทธิภาพการลดสีของสีย้อมรีแอกทีฟชนิดอะโซที่มีโครงสร้างทางเคมีต่างกัน

1.2.2 เพื่อศึกษาเวลาแอนแอโรบิกที่เหมาะสมต่อประสิทธิภาพการลดสีของสีย้อมรีแอกทีฟชนิดอะโซที่มีโครงสร้างทางเคมีต่างกัน

1.2.3 เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบประสิทธิภาพการลดสีของสีย้อมรีแอกทีฟชนิดอะโซที่มีความเข้มสีต่างกัน

1.3 ขอบเขตการศึกษา

งานวิจัยนี้ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการปริญญาโท ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยมีขอบเขตของงานวิจัยดังนี้

1.3.1 ใช้แบบจำลองแบบเอสบีอาร์ขนาดโต๊ะทดลอง (bench scale) ชนิดแอนแอโรบิก-แอโรบิก

1.3.2 งานวิจัยนี้มุ่งเน้นการกำจัดสี โดยไม่เน้นกระบวนการอีบีพีอาร์ (enhanced biological phosphorous removal) (โกมล เอี่ยมเสมอ และธงชัย พรรณสวัสดิ์, 2541; Iamsamer และคณะ, 2000) ซึ่งปริมาณฟอสฟอรัสที่เติมเข้าระบบจะให้มากกว่าที่คำนวณได้จากปริมาณฟอสฟอรัสในสลัดจ์ส่วนเกิน (excess sludge) เล็กน้อย

1.3.3 ปริมาณไนโตรเจนที่เติมเข้าระบบจะให้มากกว่าที่คำนวณได้จากปริมาณไนโตรเจนในสลัดจ์ส่วนเกินเล็กน้อย ทั้งนี้เพื่อจำกัดปริมาณไนโตรเจนไม่ให้เกิดปฏิกิริยาไนตริฟิเค

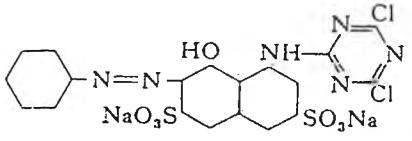
ชัน ซึ่งมีผลยับยั้งประสิทธิภาพการลดสี (Carliell และคณะ,1995 ;วรวิทย์ เหลืองดิลก และธงชัย พรรณสวัสดิ์,2541 ;Luangdilok และ Panswad, 2000)

1.3.4 ใช้แป้งมันเป็นสารอาหารร่วม (co-substrate) ทั้งนี้เพราะต้องมีสารอาหารร่วมนี้การกำจัดสีจึงจะเกิดได้สูง(โสภา ชิณเวชกิจวานิชย์,2540 ;Chinwetkitvanich และคณะ, 2000) รวมทั้งแป้งมันเป็นแหล่งคาร์บอนที่มีในน้ำเสียจริงของโรงฟอกย้อมอยู่แล้วด้วย

1.3.5 ใช้น้ำเสียสีสังเคราะห์ ซึ่งสีย้อมรีแอกทีฟชนิดอะโซที่ใช้ในงานวิจัยนี้มี 2 โครงสร้าง (รูปที่ 1.1) คือ โมโนอะโซและไดอะโซ

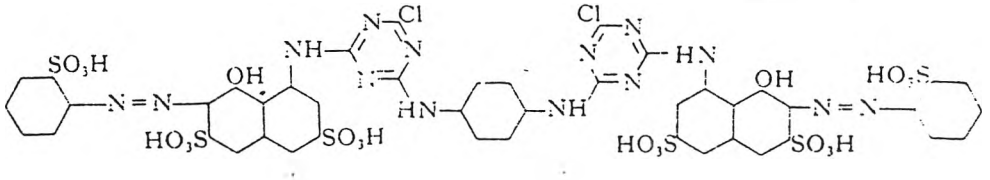
1.3.6 การวัดสีทำแบบสีจริง(กรองก่อน)ในหน่วยเอสยู และเอดีเอ็มไอ

C.I. Reactive Red 2 (*Bright Bluish Red*)



a) สีรีแอกทีฟที่มีโครงสร้างโมโนอะโซ (Procion Red MX-5B หรือ C.I. Reactive Red 2)

C.I. Reactive Red 120 (*Bright Bluish Red*)



b) สีรีแอกทีฟที่มีโครงสร้างไดอะโซ (Procion Red H-E3B หรือ C.I. Reactive Red 120)

รูปที่ 1.1 โครงสร้างทางเคมีของสีย้อมที่ใช้ในงานวิจัยนี้

(The society of Dyers and Colourists American Association of textile Chemists and Colorists,1987)