

บทนำ

อุตสาหกรรมฟอกย้อมเป็นอุตสาหกรรมประเภทที่มีการใช้น้ำและสารเคมีจำนวนมาก ปัญหาส่วนใหญ่ที่พบและมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม คือ การปล่อยน้ำทิ้งที่ประกอบด้วย สี ค่าบีโอดี ค่าซีโอดี กรด-ด่าง สารแขวนลอย ความร้อน และอื่นๆ ซึ่งมีผลต่อสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำ ทำให้เกิดการทำลายทัศนียภาพและเป็นที่น่ารังเกียจ มลสารส่วนใหญ่ที่ปนเปื้อนอยู่ในน้ำเสียของโรงงานฟอกย้อมนั้นมาจากกระบวนการย้อมสี (Dyeing) และการตกแต่งสำเร็จ (Finishing) โดยส่วนมากแล้วมลสารเหล่านี้และสีบางประเภทสามารถบำบัดได้ด้วยวิธีทั่วๆ ไป แต่มีสีบางประเภทที่ไม่สามารถบำบัดได้ด้วยวิธีการดังกล่าว ซึ่งสีที่ใช้ในอุตสาหกรรมฟอกย้อมมีหลายชนิด เช่น สีย้อมที่ฟ สีย้อมติด สีย้อมลึก สีย้อมเร็ว สีย้อมแวท สีย้อมเพอร์ส เป็นต้น ผลเสียที่เกิดขึ้นจากสีนอกจากจะทำให้แหล่งน้ำธรรมชาติขาดความสวยงามแล้วยังลดอัตราการนำเข้าของออกซิเจนที่เข้าสู่ผิวหน้าของแหล่งน้ำ และบดบังปริมาณแสงอาทิตย์ที่ตกลงสู่ผิวน้ำทำให้พืชน้ำไม่สามารถสังเคราะห์แสงได้ จะส่งผลให้ปริมาณออกซิเจนในน้ำลดลงทำให้สัตว์น้ำอาจตายได้

การแก้ปัญหาที่ผ่านมาได้มีการใช้กระบวนการบำบัดหลายวิธีด้วยกัน เช่น การบำบัดทางกายภาพขั้นสูง เช่น การใช้ระบบ RO การตกตะกอนด้วยวิธีทางเคมี ระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์ โดยแต่ละวิธียังมีประสิทธิภาพในการบำบัดไม่มากนัก เนื่องด้วยข้อจำกัดต่างๆ เช่น ระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์ไม่สามารถย่อยสลายสีที่เป็นสารอินทรีย์ที่ย่อยสลายได้ยากจึงมีประสิทธิภาพในการกำจัดสีไม่ค่อยดี การตกตะกอนด้วยวิธีทางเคมีก็มีปัญหาในเรื่องค่าใช้จ่ายของสารเคมีและการกำจัดตะกอนที่เกิดขึ้น ส่วนระบบ RO ก็มีค่าใช้จ่ายในการเดินระบบและบำรุงรักษาแพง โดยจากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าได้มีการศึกษาความเป็นไปได้ในการนำระบบบำบัดแบบไร้อากาศ-เติมอากาศมาใช้นำบัติน้ำเสียจากโรงงานฟอกย้อมซึ่งแสดงประสิทธิภาพค่อนข้างดีและสามารถบำบัดสีได้ด้วย (Zaoyan และคณะ, 1992; Randall, 1993; Shaw และคณะ, 2001; Frijter และคณะ, 2006 และปรีชาวิทย์ รอดรัตน์, 2543) งานวิจัยนี้จึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาระบบบำบัดไร้อากาศ-เติมอากาศแบบแบทช์มาใช้ในการบำบัดน้ำเสียนี้ อย่างไรก็ตาม เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการบำบัดสีจึงได้มีการศึกษาหาสารที่สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการบำบัดสีเพิ่มขึ้น โดยสารที่เลือกมาใช้ในการทดลองครั้งนี้ได้แก่ ผงถ่านกัมมันต์ เพอริกคลอไรด์ และไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการบำบัดน้ำเสียจากโรงงานฟอกย้อมโดยใช้ถังปฏิกริยาแบบแบทช์ที่มีการเดินระบบแบบไร้อากาศ-เติมอากาศ

1.2.2 เพื่อหาค่าอายุตะกอนที่เหมาะสมในการบำบัดน้ำเสียจากโรงงานฟอกย้อมโดยใช้ถังปฏิกริยาแบบแบทช์ที่มีการเดินระบบแบบไร้อากาศ-เติมอากาศ

1.2.3 เพื่อศึกษาผลกระทบของการใส่ผงถ่านกัมมันต์ เฟอริกคลอไรด์ และไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่มีต่อการทำงานของระบบ

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

งานวิจัยนี้ดำเนินการทดลอง ณ ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยกำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้ดังนี้

1.3.1 งานวิจัยนี้เป็นการทดลองระดับห้องปฏิบัติการโดยใช้ถังปฏิกริยาแบบแบทช์ ขนาด 5 ลิตร จำนวน 9 ถัง และขนาด 1.25 ลิตร จำนวน 9 ถัง

1.3.2 น้ำเสียที่ใช้เป็นน้ำเสียจริงและน้ำเสียสังเคราะห์จากนมขาดมันเนย และสีชนิด Reactive Black 5 ความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร

1.3.3 สารช่วยลดสีที่นำมาใช้มี 3 ชนิด คือ ผงถ่านกัมมันต์ ความเข้มข้น 200-500 มิลลิกรัมต่อลิตร เฟอริกคลอไรด์ ความเข้มข้น 50-1000 มิลลิกรัมต่อลิตร และไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ความเข้มข้น 50-800 มิลลิกรัมต่อลิตร

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ทราบแนวทางและสามารถนำไปออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียจากโรงงานฟอกย้อมด้วยระบบบำบัดทางชีวภาพแบบไร้อากาศ-เติมอากาศ

1.4.2 ทราบค่าอายุตะกอนที่เหมาะสม

1.4.3 ทราบประสิทธิภาพของการเติมสารช่วยลดสีแต่ละชนิด