

ชื่อโครงการ “การปรับปรุงระบบบำบัดน้ำเสียของห้างหุ้นส่วนจำกัด เจริญชัยการย้อมให้อยู่ใน
มาตรฐานของกรมโรงงานอุตสาหกรรมโดยมีค่าใช้จ่ายลดลง”

**The cost saving in wastewater treatment system of charoenchai dyeing limited part under
the regulation of effluent standard.**

กนิษฐา บุญภาวนิชกุล¹⁾ กาญจนา โปรยสุรินทร์¹⁾ ธนกร เผ่ามหานาคะ³⁾ และ ชนิษฐา เจริญลาภ²⁾

1),*2) สาขาวิศวกรรมเคมีสิ่งแวดล้อม คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอ วิทยาเขตเทคโนโลยีกรุงเทพ

3) ผู้จัดการโรงงาน ห้างหุ้นส่วนจำกัดเจริญชัยการย้อม

Email : Khanit_C@hotmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ เพื่อการปรับปรุงระบบบำบัดน้ำเสียของห้างหุ้นส่วนจำกัด เจริญชัยการย้อม ให้อยู่ในมาตรฐานของ
กรมโรงงานอุตสาหกรรม โดยมีค่าใช้จ่ายลดลง ทำการทดลองโดยศึกษารายละเอียดของระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงาน
ในปัจจุบัน แล้วศึกษาประสิทธิภาพของระบบเมื่อทดลองปิด และเปลี่ยนขนาดเครื่องเติมอากาศ ในแต่ละบ่อ ทดลองเติม
ตัวกลางให้จุลินทรีย์เกาะ และศึกษาการกำจัดสีโดยใช้สารเคมี ผลการทดลองพบว่า ระบบบำบัดน้ำเสียก่อนการ
เปลี่ยนแปลง ให้ค่าบีโอดี 6.96 มก./ล.ค่าซีโอดี 197.33 มก./ล.ค่าพีเอช 7.95 และค่าความขุ่น 18.35 เอ็นทียู มี
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ 9,832.00 บาท/เดือน เมื่อเปลี่ยนขนาดเครื่องเติมอากาศ ในบ่อบำบัดที่ 4, 5 , และ 6 จาก
ขนาด 1.5 กิโลวัตต์ เป็น 0.75 กิโลวัตต์ และเติมตัวกลางให้จุลินทรีย์เกาะในบ่อที่ 3, 4, 5 , และ 6 ระบบบำบัดให้ค่าบี
โอดี 0.99 มก./ล.ค่าซีโอดี 80.80 มก./ล.ค่าพีเอช 7.48 และค่าความขุ่น 17.40 เอ็นทียู มีค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ
5,782.00 บาท/เดือน และจากการศึกษาการกำจัดสีโดยใช้ ดินเบนโทไนต์ร่วมกับสารส้ม เปรียบเทียบกับการใช้เฟนตอน
รีเอเจนต์ พบว่าเฟนตอนรีเอเจนต์มีประสิทธิภาพในการกำจัดสี ซีโอดี และบีโอดี สูงกว่าการใช้สารส้มร่วมกับดินเบนโท
ไนต์ โดยการกำจัดสีในบ่อสุดท้ายหลังจากการเติมอากาศ และการกรองจะให้ประสิทธิภาพที่ดีกว่า และใช้สารเคมี
ปริมาณน้อยกว่า การกำจัดสีในบ่อแรกก่อนการเติมอากาศ

คำสำคัญ: ระบบบำบัดน้ำเสีย อุตสาหกรรมฟอกย้อม การกำจัดสี

Keywords: wastewater treatment dyeing industry decolorization

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ

ห้างหุ้นส่วนจำกัด เจริญชัยการย้อม เป็นโรงงาน
ฟอกย้อมเส้นด้ายอะคริลิก โดยใช้สีย้อมชนิดเบสิกใน
การย้อม มีน้ำเสียที่เกิดจากการผลิตประมาณ 50
ลูกบาศก์เมตร / วัน ปัจจุบัน โรงงานใช้ระบบบำบัด
น้ำเสียแบบสระเติมอากาศ (aerated lagoon) โรงงาน
ต้องการปรับปรุงระบบบำบัดน้ำเสีย โดยให้น้ำทิ้งมีค่าอยู่

ในมาตรฐานน้ำทิ้งของกรมโรงงานอุตสาหกรรม และมี
ค่าใช้จ่ายลดลง โดยในปัจจุบัน โรงงานมีค่าใช้จ่ายใน
การบำบัดน้ำเสียเฉพาะค่าไฟฟ้าอย่างเดียว เป็นเงิน
ประมาณ 9,000 บาท/เดือน นอกจากนี้ในการปรับปรุง
ระบบบำบัดน้ำเสีย โรงงานมีความประสงค์ที่จะใช้ระบบ
สระเติมอากาศแบบเดิม เนื่องจากในการดูแลรักษาทำ
ได้ง่าย ประกอบทั้งบุคลากรของทางโรงงานเองยังขาด
ความรู้ความเข้าใจ ในการดูแลระบบที่ต้องอาศัยความรู้
ความชำนาญในการดูแลรักษาระบบที่ยุ่งยากซับซ้อน

เช่น ระบบตะกอนเร่ง จากระบบบำบัดน้ำเสียในปัจจุบัน
ของโรงงาน พบปัญหาใหญ่ๆ อยู่ 3 ประการ ดังนี้

(1) บ่อบำบัดน้ำเสียของโรงงาน ไม่มีบ่อดกตะกอน เพราะบ่อบำบัดน้ำเสียทุกๆ บ่อมีเครื่องเติมอากาศทั้งหมด ทำให้บ่อกรองตันเร็วมาก

(2) การเปิดเครื่องเติมอากาศในทุกๆ บ่อเป็นการสิ้นเปลืองค่าไฟโดยไม่จำเป็น เพราะอาหารของจุลินทรีย์จะถูกย่อยสลายไปหมดแล้วในบ่อแรกๆ ทำให้ไม่มีความจำเป็นที่จะต้องเติมอากาศทุกบ่อในบ่อหลังๆ

(3) น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้ว ยังคงมีสีขุ่นเจือปนอยู่ โรงงานต้องใช้คลอรีนในรูปของแคลเซียมไฮโปคลอไรต์ ในการกำจัดสีขุ่นก่อนปล่อยออกซึ่งมีผลทำให้ค่าซีโอดีของน้ำทิ้งเพิ่มขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์

(1) ศึกษารายละเอียดของระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงานตัวอย่าง

(2) ศึกษาประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสีย หลังทดลองปิดเครื่องเติมอากาศ ในบ่อบำบัดที่ 4 และบ่อที่ 5

(3) ศึกษาประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสีย หลังทดลองเปลี่ยนขนาดเครื่องเติมอากาศ ในบ่อบำบัดที่ 5 และบ่อที่ 6

(4) ศึกษาประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสีย หลังจากทำการทดลอง เติมตัวกลางให้จุลินทรีย์เกาะ ในบ่อบำบัดที่ 3, 4, 5 และบ่อที่ 6

(5) ศึกษาการกำจัด หรือ ลดปริมาณของสีขุ่นในน้ำทิ้งโดยใช้สารเคมี

1.3 ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการ

(1) ลดค่าใช้จ่ายในการบำบัดน้ำเสีย โดยที่ค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ของน้ำเสียอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำทิ้งของกรมโรงงานอุตสาหกรรม

(2) เป็นโรงงานต้นแบบสำหรับโรงงานฟอกย้อมขนาดเล็ก และ ขนาดย่อมที่ต้องการใช้ระบบบำบัดน้ำเสียที่มีการดูแลรักษาไม่ยุ่งยาก

(3) ลดความเข้มข้นสีขุ่นของน้ำเสียจากโรงงานได้

2. อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

2.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

- (1) เครื่องวัดความเป็นกรด – ด่าง (cyberscan 2500)
- (2) เครื่องวัดความนำไฟฟ้า (cyberscan 500)
- (3) เครื่องวัดค่าดูดกลืนแสง (spectrophotometer)
- (4) เครื่องชั่งละเอียด 4 ตำแหน่ง (mettler AE 200)
- (5) เครื่องวัดความขุ่น (JENWAY 6035 turbidimeter)
- (6) เครื่องดูดสุญญากาศ (suction pump)
- (7) เครื่องแก้ว
- (8) ตู้อบ
- (9) อุปกรณ์ให้ออกซิเจนกับน้ำ

2.2 วิธีการดำเนินการ

2.2.1 การวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์

ตารางที่ 1 วิธีวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ของน้ำ

พารามิเตอร์	หน่วย	วิธีวิเคราะห์
บีโอดี	มก./ล.(mg/l)	azide modification method
ซีโอดี	มก./ล.(mg/l)	dichromate close method
พีเอช		electronic pH meter with glass electrode
ความขุ่น	เอ็นทียู (NTU)	naphelometer
ความนำไฟฟ้า	(ไมโครโมห์ หรือ ไมโครซีเมนต์)	เครื่อง cyberscan 500
ของแข็งทั้งหมด	มก./ล.(mg/l)	ใช้การระเหย
ของแข็งแขวนลอย	มก./ล.(mg/l)	กรองด้วยกระดาษกรอง GF/C

2.2.2 ศึกษารายละเอียดของระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงานตัวอย่าง

- (1) ศึกษา แผนผังแสดงระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงาน
- (2) วัดขนาดและความจุ ของบ่อบำบัดน้ำเสียในแต่ละบ่อ
- (3) คำนวณ หาระยะเวลาในการเก็บกักน้ำของแต่ละบ่อ
- (4) คำนวณ ค่าสัมประสิทธิ์การย่อยสลายสารอินทรีย์ของแบคทีเรียต่อวัน

2.2.3 ศึกษาประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสีย

- (1) คำนวณ ประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสียก่อนการทดลอง
- (2) คำนวณ ประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสีย เมื่อทดลองปิดเครื่องเติมอากาศของบ่อที่ 4
- (3) คำนวณ ประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสีย เมื่อทดลองปิดเครื่องเติมอากาศของบ่อที่ 5
- (4) คำนวณ ประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสีย เมื่อทดลองเปลี่ยนขนาดเครื่องเติมอากาศของบ่อที่ 5
- (5) คำนวณ ประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสีย เมื่อทดลองเปลี่ยนขนาดเครื่องเติมอากาศของบ่อที่ 6
- (6) คำนวณ ประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสีย เมื่อทดลองเติมตัวกลาง (media) ให้จุลินทรีย์เกาะ

2.2.4 ทดลองการกำจัดสี โดยใช้วิธี โคแอกกูเลชัน และ ออกซิเดชัน

- (1) วิธีโคแอกกูเลชัน โดยการใช้สารส้มร่วมกับแร่เบนโทไนต์
 - (1.1) เตรียมสารส้มเข้มข้น 10 % w/v
 - (1.2) เติมสารส้ม 3 มล.ต่อ น้ำเสีย 50 มล.
 - (1.3) แปรผันปริมาณแร่เบนโทไนต์ ดังนี้ 0.1 , 0.2 , 0.3 , 0.4 , 0.5 , 1.0 , 1.5 , 2.0 , 2.5 , และ 3.0 กรัม วัดค่าการดูดกลืนแสง เลือกปริมาณของแร่เบนโทไนต์ ที่ให้ค่าการดูดกลืนแสงต่ำที่สุด

- (1.4) คงที่ปริมาณแร่เบนโทไนต์ที่ได้ตามข้อ (1.3) แปรผันปริมาณของสารส้ม ดังนี้ 0.5, 1.0 , 1.5 , 2.0 , 2.5 , 3.0 , 3.5 , 4.0 , 4.5 และ 5.0 มล. เลือกปริมาณสารส้มที่ให้ค่าการดูดกลืนแสงต่ำที่สุด
- (1.5) นำน้ำใสที่ได้จากข้อ (1.4) วิเคราะห์พารามิเตอร์เปรียบเทียบ ก่อนและหลังการทดลอง
- (1.6) นำค่าที่ได้จากข้อ (1.5) มาทดลองใช้กับน้ำเสียเป็นเวลา 5 ครั้ง
- (2) วิธีออกซิเดชัน โดยใช้ เฟนตอน รีเอเจนต์ (เฟอร์ริซัลเฟต และ ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์)
 - (2.1) เตรียมเฟอร์ริซัลเฟตเข้มข้น 5% w/v
 - (2.2) เติมไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 0.2 มล.ต่อ น้ำเสีย 50 มล.
 - (2.3) แปรผันปริมาณเฟอร์ริซัลเฟต ดังนี้ 0.1 , 0.2 , 0.3 , 0.4 , 0.5 , 1.0 , 1.5 , 2.0 , 2.5 และ 3 มล. วัดค่าการดูดกลืนแสงเลือกปริมาณของเฟอร์ริซัลเฟตที่ให้ค่าการดูดกลืนแสงต่ำที่สุด
 - (2.4) คงที่ปริมาณเฟอร์ริซัลเฟตที่ได้ตามข้อ (2.3) แปรผันปริมาณของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ดังนี้ 0.1 , 0.2 , 0.3 , 0.4 , 0.5 , 0.6 , 0.7 , 0.8 , 0.9 และ 1.0 มล.
 - (2.5) นำน้ำใสที่ได้จากข้อ (2.4) วิเคราะห์พารามิเตอร์ เปรียบเทียบก่อนและหลังการทดลอง
 - (2.6) นำค่าที่ได้จากข้อ (2.5) มาทดลองใช้กับน้ำเสียเป็นเวลา 5 ครั้ง

3. ผลการทดลอง และอภิปรายผลการทดลอง

3.1 รูปแบบของระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงานก่อนการย้อมก่อน และหลังการทดลอง

ระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงาน ปัจจุบันเป็นระบบสระเติมอากาศ ประกอบด้วยบ่อบำบัด 9 บ่อดังนี้ บ่อที่ 1 เป็นบ่อตกตะกอนและลดอุณหภูมิ บ่อที่ 2, 3, 4, 5, และ 6 เป็นบ่อเติมอากาศ บ่อที่ 7 เป็นบ่อกรองตะกอนมีทั้งหมด 3 ชั้น ประกอบด้วยกรวดหยาบ กะลามะพร้าว กรวดละเอียด บ่อที่ 8 ปลูกผักตบชวา และบัว บ่อที่ 9 เป็นบ่อกำจัดสีโดยใช้แคลเซียมไฮโปคลอไรต์

3.2 ผลการทดลองปิดเครื่องเติมอากาศ

จากการทดลองปิดเครื่องเติมอากาศขนาด 1.5 kw/h ของบ่อที่ 4 ทำให้บ่อที่ 4, 5, 6, 7, 8, และ 9 ประสิทธิภาพในการบำบัดค่าบีโอดีมีแนวโน้มลดลง พบตะกอนสีดำที่ก้นบ่อ และลอยอยู่บนผิวน้ำเพิ่มขึ้น ตลอดจนสีของน้ำเสียในบ่อบำบัดมีความเข้มเพิ่มขึ้น ทำให้บ่อสุดท้าย (บ่อ9) ต้องใส่แคลเซียมไฮโปคลอไรต์ เพิ่มขึ้นจากปกติ และเมื่อทดลองเปิดเครื่องเติมอากาศในบ่อที่ 4 และปิดเครื่องเติมอากาศในบ่อที่ 5 ผลการทดลองที่ได้เป็นไปในลักษณะเดียวกับการปิดเครื่องเติมอากาศ ในบ่อที่ 4 แสดงว่าการปิดเครื่องเติมอากาศทั้งบ่อที่ 4 และ บ่อที่ 5 ทำให้ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำไม่เพียงพอสำหรับการดำรงชีวิตของจุลินทรีย์ ส่งผลให้ประสิทธิภาพของระบบในการกำจัดบีโอดีซีโอดีลดลง

3.3 ผลการทดลองเปลี่ยนขนาดเครื่องเติมอากาศและเติมตัวกลางให้จุลินทรีย์เกาะในบ่อเติมอากาศ

ทดลองเปลี่ยนขนาดเครื่องเติมอากาศในบ่อที่ 5 และ บ่อที่ 6 จากขนาด 1.5 kw/h เป็น 0.75 kw/h และเติมตัวกลางให้จุลินทรีย์เกาะ ในบ่อที่ 3, 4, 5, และ 6 แทนการสร้างบ่อตกตะกอน ผลการทดลองแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 พารามิเตอร์ของน้ำทั้งก่อน และหลังการทดลอง

พารามิเตอร์	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง
ค่าบีโอดี (มก./ล.)	6.96	0.99
ค่าซีโอดี (มก./ล.)	197.33	80.80
ค่าพีเอช	7.95	7.48
ค่าความขุ่น (เอ็นทียู)	18.35	17.40

ผลการทดลองพบว่าประสิทธิภาพของระบบบำบัด ในการกำจัดบีโอดี ซีโอดี ปริมาณความขุ่นลดลง และตะกอนในแต่ละบ่อมีปริมาณลดลง เนื่องจากจุลินทรีย์ส่วนใหญ่จะเกาะอยู่ที่ตัวกลาง นอกจากนี้การทำความสะอาดบ่อทำได้ง่ายขึ้น เพียงนำตัวกลางขึ้น

มาแล้วล้างออก ส่งผลให้การที่จะลอกตะกอน และล้างบ่อบำบัดในแต่ละบ่อมีระยะเวลานานมากขึ้น

3.4 เปรียบเทียบการกำจัดซีโดยใช้กระบวนการโคแอกกูเลชัน และใช้เฟนตอนรีเอเจนต์

ทดลองเปรียบเทียบการกำจัดสีระหว่างกระบวนการโคแอกกูเลชัน โดยใช้สารส้มเข้มข้นร้อยละ 10 ร่วมกับดินเบนโทไนต์ และกระบวนการออกซิเดชันโดยใช้เฟนตอนรีเอเจนต์ ซึ่งเป็นสารผสมระหว่างเปอร์รัสซัลเฟตเข้มข้นร้อยละ 5 และไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์เข้มข้นร้อยละ 50 โดยทดลองกับน้ำเสีย ปริมาณ 50 มล. และเปรียบเทียบระหว่างการกำจัดสีในบ่อที่ 1 และบ่อที่ 8 ได้ผลการทดลองสรุปได้ตามตารางที่ 3 และ 4

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบการกำจัดสีระหว่างกระบวนการโคแอกกูเลชันและออกซิเดชันในบ่อที่ 1

โคแอกกูเลชัน			ออกซิเดชัน		
สารส้ม (มล.)	ดิน (ก.)	ประสิทธิภาพ (ร้อยละ)	เฟอร์รัสซัลเฟต (มล.)	ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (มล.)	ประสิทธิภาพ (ร้อยละ)
2.5	1.5	90.25	1.0	0.5	97.23

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบการกำจัดสีระหว่างกระบวนการโคแอกกูเลชันและออกซิเดชันในบ่อที่ 8

โคแอกกูเลชัน			ออกซิเดชัน		
สารส้ม (มล.)	ดิน (ก.)	ประสิทธิภาพ (ร้อยละ)	เฟอร์รัสซัลเฟต (มล.)	ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (มล.)	ประสิทธิภาพ (ร้อยละ)
1.5	1.0	84.90	1.0	0.1	97.22

จากผลการทดลองตามตารางสรุปได้ดังนี้

(1) การกำจัดสีเบสิกด้วยกระบวนการออกซิเดชัน โดยใช้เฟนตอนรีเอเจนต์ ให้ประสิทธิภาพในการกำจัดสี ดีกว่ากระบวนการโคแอกกูเลชัน

(2) ลักษณะของน้ำเสียที่แตกต่างกันในแต่ละวัน มีผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของกระบวนการโคแอกกูเลชัน มากกว่ากระบวนการออกซิเดชันโดยใช้เฟนตอนรีเอเจนต์ เนื่องจากผลการทดลองกับน้ำเสีย

เป็นระยะเวลา 5 วัน พบว่าประสิทธิภาพในการกำจัดสี บีโอดี ซีโอดี ด้วยเฟนตอนรีเอเจนต์มีค่าที่ค่อนข้างใกล้เคียงกันทั้ง 5 วัน ส่วนการใช้กระบวนการโคแอกกูเลชัน ประสิทธิภาพในการกำจัดสี บีโอดี ซีโอดี ค่อนข้างที่จะแตกต่างกันมากในแต่ละวัน

(3) เปรียบเทียบการใช้ กระบวนการโคแอกกูเลชัน ด้วยสารส้มและดินเบนโทไนด์ ระหว่าง บ่อที่ 1 และ บ่อที่ 8 พบว่า เมื่อความเข้มข้นของสีเจือจางลง ปริมาณในการใช้สารเคมีในการกำจัดสีจะลดลงด้วย แต่ทำให้ประสิทธิภาพในการกำจัดสีลดลง และมีตะกอนของสารเคมีเกิดขึ้นมาก

(4) เปรียบเทียบการใช้กระบวนการออกซิเดชัน ด้วยเฟนตอนรีเอเจนต์ ระหว่าง บ่อที่ 1 และ บ่อที่ 8 เมื่อความเข้มข้นของสีเจือจางลง ปริมาณในการใช้สารเคมีในการกำจัดสีจะลดลง และประสิทธิภาพในการกำจัดสีเพิ่มขึ้น และมีตะกอนเกิดบ้างเล็กน้อยลอยอยู่ที่ผิวหน้า

(5) การกำจัดสีควรทำในบ่อที่ 8 มากกว่า บ่อที่ 1 เนื่องจากปริมาณสารเคมีที่ใช้น้อยกว่า ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ และหากกำจัดสีตั้งแต่บ่อที่ 1 สารเคมีที่ใช้ อาจมีผลกระทบต่อสารชีวติของ

จุลินทรีย์ในสระเดิมอากาศได้

4. สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองสรุปได้ว่าการเปลี่ยนขนาดเครื่องเติมอากาศในบ่อที่ 5 และ บ่อที่ 6 จากขนาด 1.5 kw/h เป็น 0.75 kw/h และเติมตัวกลางให้จุลินทรีย์เกาะ ในบ่อที่ 3, 4, 5, และ 6 แทนการสร้างบ่อตกตะกอน ทำให้คุณภาพน้ำทิ้งของโรงงานดีขึ้น และมีค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ต่ำกว่าค่ามาตรฐานน้ำทิ้งของกรมโรงงานอุตสาหกรรม และนอกจากค่าใช้จ่ายในการดำเนินการมีค่าลดลงแล้ว (ตารางที่ 5) การเติมตัวกลางให้จุลินทรีย์เกาะทำให้มีปริมาณของตะกอนในบ่อลดลง ส่งผลให้การที่จะลอกตะกอน และการล้างบ่อบำบัดในแต่ละบ่อมีระยะเวลาที่นานมากขึ้น

ตารางที่ 5 รูปแบบระบบบำบัดน้ำเสียก่อนและหลังการทดลอง

บ.อ.ที่	ความจุ (ลบ.ม.)	เครื่องเติมอากาศ			ตัวกลางให้จุลินทรีย์เกาะ			ค่าใช้จ่าย (บาท)	
		จำนวนเครื่อง	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง	หลังทดลอง
1	125.280	-	-	-	-	-	-	-	-
2	127.368	2	1.5	1.5	-	-	3,240	1,620	
3	52.452	1	1.5	1.5	-	✓	1,620	1,620	
4	72.360	1	1.5	0.75	-	✓	1,620	810	
5	73.980	1	1.5	0.75	-	✓	1,620	810	
6	30.294	1	1.5	0.75	-	✓	1,620	810	
7	49.647	-	-	-	-	-	-	-	
8	91.650	-	-	-	-	-	-	-	
9	13.007	-	-	-	-	-	112	112	
รวมค่าใช้จ่าย								9,832	5,782

หมายเหตุ เครื่องเติมอากาศที่มีการเปลี่ยนแปลงขนาดโรงงานมีอยู่แล้วไม่ได้เป็นการลงทุนเพิ่ม

5. ข้อเสนอแนะ

(1) จากลักษณะน้ำเสียของโรงงานที่มีสีค่อนข้างเข้ม และมีความเป็นกรดสูง แต่อาศัยเพียงการทำงานของจุลินทรีย์โดยระบบสระเติมอากาศ ในการบำบัดน้ำเสีย พบว่าจุลินทรีย์มีความสามารถที่จะปรับตัวให้เข้ากับลักษณะของน้ำเสีย สามารถที่จะดำรงชีวิตอยู่ได้ และช่วยลดค่าความสกปรกของน้ำลงได้ แต่ยังไม่สามารถช่วยลดความเข้มข้นของสีลงได้ จึงน่าที่จะทำการทดลองเลี้ยงจุลินทรีย์ที่อยู่ในบ่อสระเติมอากาศ และพัฒนาสายพันธุ์ให้มีความสามารถในการลดสีได้

(2) จากการทดลอง ใช้ดินเบนโทไนด์เป็นตัวกรองเพียงอย่างเดียว พบว่าดินเบนโทไนด์สามารถดูดซับสีเบสิกได้ น้ำที่ผ่านการกรองมีลักษณะใส และเมื่อนำดินเบนโทไนด์ที่ผ่านการกรองหลายครั้งไปอบให้ความร้อน พบว่ายังให้ประสิทธิภาพในการดูดซับได้ดี จึงน่าที่จะมีการทดลองนำดินเบนโทไนด์เป็นส่วนหนึ่งของการกรองในบ่อที่ 7 ซึ่งอาจทำให้ความเข้มข้นของสีในบ่อที่ 8 ซึ่งปลูกพืชน้ำมีสีลดลง

6. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ห้างหุ้นส่วนจำกัดเจริญชัย การย้อม เป็นอย่างยิ่งที่ให้โอกาสผู้วิจัยได้ทำโครงการ และทั้งสนับสนุนอุปกรณ์และสารเคมี ตลอดจนให้ความรู้ และคำแนะนำต่างๆที่เป็นประโยชน์

ขอขอบคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ที่ให้การสนับสนุนงบประมาณในการทำโครงการ และให้ทุนการศึกษาแก่ผู้วิจัยภายใต้โครงการ โครงการ อุตสาหกรรมสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี (IPUS)

เอกสารอ้างอิง

จารุทัศน์ มลิณะเลข. การบำบัดสีจากน้ำเสียโรงงาน ฟอกย้อมสิ่งทอโดยวิธีทางเคมี(วิทยานิพนธ์ ปริญญาโท สาขาเทคโนโลยี สิ่งแวดล้อม).คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี;2537.

ณัฐวิภา อีวสกุล และยงยุทธ ก้อนจันทร์เทศ. การ บำบัดของน้ำเสียจากโรงงานฟอกย้อมโดยใช้ สารเคมีฟีนตัน (วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม). คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล;2546.

นุชจริยา อรัญศรี. การศึกษาการกำจัดโครเมียมและ สังกะสีในน้ำเสียโดยใช้เบนโทไนด์ (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขา เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม).คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล;2540.

เพ็ญประภา สืบศิริ. การกำจัดสีในน้ำเสียจากโรงงาน ฟอกย้อมโดยวิธีตกตะกอนด้วยเบนโทไนด์ (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขา เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม).คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล;2539.

ลีลี โกศยานนท์.คู่มือวิชาการสิ่งทอ.พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ.;2541.

วีระศักดิ์ อุดมกิจเดชา. วิทยาศาสตร์เส้นใย. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ.;2541.

วุฒิ วิพันธ์พงษ์. การใช้สารเคมีฟีนตันกำจัดสีและ สารอินทรีย์ในน้ำเสียจากโรงงานฟอกย้อม (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขา วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม).คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2540.

มันสิน ตันจุลเวศม์. คู่มือวิเคราะห์คุณภาพน้ำ. พิมพ์ ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.;2541.

อดิชาติ ปานเจริญ. การสำรวจสารลดสีที่มีศักยภาพ สำหรับน้ำเสียจากโรงย้อม(วิทยานิพนธ์ ปริญญาโท สาขาวิศวกรรม สิ่งแวดล้อม). คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย;2527.