

การกำจัดสีน้ำทิ้งจากอุตสาหกรรมฟอกย้อมสิ่งทอ  
โดยกระบวนการตกตะกอนทางเคมีด้วยโพลีเมอร์

นางสาวพัชราภรณ์ โพธิ์แจ้



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม สหสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม  
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ปีการศึกษา 2541  
ISBN 974-332-185-3  
ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

COLOR REMOVAL FROM TEXTILE DYEING WASTEWATER  
BY CHEMICAL COAGULATION WITH POLYMERS

Miss Patcharaporn Pojang

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Science in Environmental Science  
Inter – Department of Environmental Science

Graduate School

Chulalongkorn University

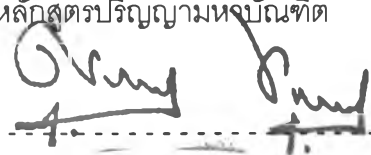
Academic Year 1998

ISBN 974-332-185-3

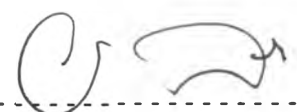
หัวข้อวิทยานิพนธ์                      การกำจัดสีน้ำทิ้งจากอุตสาหกรรมฟอกย้อมสิ่งทอโดยกระบวนการ  
ตกตะกอนทางเคมีด้วยโพลีเมอร์  
โดย    นางสาว พัชราภรณ์ โพธิ์แจ่ม  
สาขาวิชา                                    สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม  
อาจารย์ที่ปรึกษา                          ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นภา ศิวรังสรรค์  
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม                    ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิไล อโนมะศิริ


---

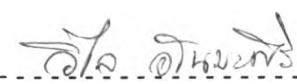
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย                      อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้  
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

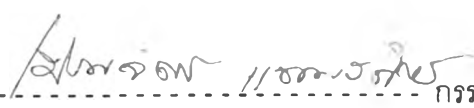
  
----- คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
(ศาสตราจารย์ นายแพทย์ ศุภวัฒน์ ชูติวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
----- ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิพัฒน์ พัฒนผลไพบุลย์)

  
----- อาจารย์ที่ปรึกษา  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นภา ศิวรังสรรค์)

  
----- อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิไล อโนมะศิริ)

  
----- กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ เปรมจิตต์ แทนสถิตย์)

พัชราภรณ์ โพธิ์แจ้ : การกำจัดสีน้ำทิ้งจากอุตสาหกรรมฟอกย้อมสิ่งทอโดยกระบวนการตกตะกอนทางเคมีด้วยโพลีเมอร์ (COLOR REMOVAL FROM TEXTILE DYEING WASTEWATER BY CHEMICAL COAGULATION WITH POLYMERS) อ. ที่ปรึกษา: ผศ. นภา ศิวรังสรรค์, อ. ที่ปรึกษาร่วม: ผศ. ดร. วิไล อโนมะศิริ, 75 หน้า, ISBN 974-332-185-3.

การทดลองครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถในการกำจัดสีย้อมด้วยกระบวนการตกตะกอนทางเคมีโดยใช้โพลีเมอร์ชนิดประจุบวก 2 ชนิดคือ Lamfloc 1525 และ Zentrifloc 95 ในการกำจัดสีจากสารละลายสีย้อมซึ่งเตรียมขึ้นในห้องปฏิบัติการและใช้โพลีเมอร์ชนิดประจุบวกที่เหมาะสมร่วมกับโพลีเมอร์ชนิดประจุลบคือ Lamfloc 7985 และใช้สารส้มเป็นตัวเปรียบเทียบในการกำจัดสีย้อมจากน้ำทิ้งจากอุตสาหกรรมฟอกย้อมสิ่งทอ สีย้อมที่ใช้ 2 ประเภท คือ สีย้อมแควดและสีย้อมรีเอกทีฟ โทนสีเหลืองและโทนสีน้ำเงิน จากการศึกษาพบว่า พีเอชและปริมาณที่เหมาะสมของ Lamfloc 1525 ให้ประสิทธิภาพในการกำจัดสีดีกว่า Zentrifloc 95 และการกำจัดสีจากน้ำทิ้งพบว่า Lamfloc 7985 ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการกำจัดสีเพียงเล็กน้อย และ Lamfloc 1525 ให้ประสิทธิภาพการกำจัดสีที่ดีกว่าสารส้ม โดยให้ประสิทธิภาพในการกำจัดสูงประมาณ 90% ขึ้นไป

ภาควิชา ..... สหสาขา .....  
สาขาวิชา ..... วิทยาศาสตร์สุขภาพและสิ่งแวดล้อม .....  
ปีการศึกษา ..... 2541 .....

ลายมือชื่อนิสิต ..... พชราภรณ์ โพธิ์แจ้ .....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ..... น.ศ. ศิวรังสรรค์ .....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ..... อ.ดร. อโนมะศิริ .....

# # C826857 : MAJOR INTER-DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL SCIENCE

KEY WORD: COLOR REMOVAL / TEXTILE / DYEING WASTEWATER / COAGULATION / POLYMER  
PATCHARAPORN POJANG : COLOR REMOVAL FROM TEXTILE DYEING  
WASTEWATER BY CHEMICAL COAGULATION WITH POLYMERS. THESIS ADVISOR:  
ASSIST. PROF. NAPA SIWARUNGSUN, THESIS COADVISOR: ASSIST. PROF. WILAI  
ANOMASIRI , Ph. D. 75 pp. ISBN 974-332-185-3.

The objective of this experiment was to evaluate the color removal efficiency from dye solution prepared in the laboratory by chemical coagulation with 2 cationic polymers ( Lamfloc 1525 and Zentrifloc 95 ). Alum was used as coagulant to compare the color removal efficiency from textile effluent collected from sites with cationic polymer together with anionic polymer ( Lamfloc 7985 ). In this study 2 kinds of dyestuff, reactive and vat, and 2 tones, yellow and blue, were used. It was found that Lamfloc 1525 is more efficient than Zentrifloc 95. For removing color from textile effluent, Lamfloc 7985 has little enhancement when used with Lamfloc 1525 and Lamfloc 1525 is more efficient than alum. The efficiency of Lamfloc 1525 is about 90%.

ภาควิชา.....สหสาขา.....  
สาขาวิชา.....วิทยาศาสตร์สุขภาพแวดล้อม.....  
ปีการศึกษา.....2541.....

ลายมือชื่อนิสิต.....พัชราภรณ์ โพธิ์แดง.....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....ศ.น. อนุพงษ์.....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....วิไล อนอมศิริ.....



## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลือของ ผศ. นภา ศิวรังสรรค์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งท่านได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่าง ๆ ในการวิจัย

ขอขอบพระคุณ ผศ. ดร. วิไล อโนมะศิริ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผศ. ดร. พิพัฒน์ พัฒนผลไพบุลย์ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และ รศ. เปรมจิตต์ แทนสถิตย์ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่กรุณาให้ข้อคิดเห็นต่าง ๆ และข้อเสนอแนะที่ช่วยทำให้การปรับปรุงแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณ ภาควิชา ชีวเคมี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ สารเคมี และอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการวิจัย รวมทั้งเจ้าหน้าที่ภาควิชาชีวเคมีทุกท่านและขอบคุณสำหรับน้ำใจและไมตรีที่ดีของเพื่อนและพี่น้อง ภาควิชาชีวเคมีทุกท่าน

ขอขอบคุณ ห้างหุ้นส่วนจำกัด สหโรจน์การทอ และคุณศักดิ์ ที่ให้ความอนุเคราะห์ สีย้อมและน้ำทิ้งที่ใช้ในการวิจัย และคุณบุญเลี้ยงที่ให้ความช่วยเหลือเป็นอย่างดีในการเก็บตัวอย่าง

ขอขอบคุณ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้ทุนอุดหนุนการวิจัย บางส่วน

ขอขอบคุณ เพื่อนๆ สหสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม ที่มีน้ำใจให้ความช่วยเหลือด้วยดีตลอดมา

ขอขอบคุณ คุณกานท์ น้องรสสุนันท์ และน้องพาดิณี ที่ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ พิมพ์ออกมาเป็นรูปเล่มที่สมบูรณ์

ท้ายนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ บิดา - มารดา ซึ่งสนับสนุนด้านการเงินและเป็นกำลังใจที่ดีแก่ผู้วิจัยเสมอมา ตลอดจนถึงทุกคนที่ให้ความห่วงใยและช่วยเหลือด้วยดีตลอดมา ขอขอบคุณ

## สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ซ
บทที่	
1. บทนำ	1
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
3. วัตถุประสงค์และวิธีดำเนินการทดลอง	17
4. ผลการทดลอง	24
5. วิจารณ์ผลการทดลอง	53
6. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	58
รายการอ้างอิง	60
ภาคผนวก	63
ประวัติผู้เขียน	75

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ผลการกำจัดสีน้ำเสียชนิดต่าง ๆ.....	15
4.1 ค่าความยาวคลื่นที่มีค่าการดูดกลืนแสงสูงสุด ค่าการดูดกลืนแสง และค่าพีเอชของสารละลายสีย้อมทั้ง 3 ชนิด.....	24
4.2 แสดงผลการทดลองการกำจัดสีสารละลายสีย้อมแวนด โทนสีเหลือง YELLOW 5GF เมื่อเปลี่ยนแปลงค่าพีเอชโดยใช้ Zentrifloc 95 ปริมาณ 20 %.....	27
4.3 แสดงผลการทดลองการกำจัดสีสารละลายสีย้อมแวนด โทนสีเหลือง YELLOW 5GF เมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณ Zentrifloc 95 โดยปรับ พีเอชเริ่มต้นที่ 9.0.....	27
4.4 แสดงผลการทดลองการกำจัดสีสารละลายสีย้อมแวนด โทนสีน้ำเงิน BLUE RS เมื่อเปลี่ยนแปลงค่าพีเอช โดยใช้ Zentrifloc 95 ปริมาณ 25 %.....	28
4.5 แสดงผลการทดลองการกำจัดสีสารละลายสีย้อมแวนด โทนสีน้ำเงิน BLUE RS เมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณ Zentrifloc 95 โดยปรับพีเอชเริ่มต้นที่ 10.0.....	28
4.6 แสดงผลการทดลองการกำจัดสีสารละลายสีย้อมรีแอกทีฟ โทนสีน้ำเงิน BLUE GNE เมื่อเปลี่ยนแปลงค่าพีเอช โดยใช้ Zentrifloc 95 ปริมาณ 40%.....	29
4.7 แสดงผลการทดลองการกำจัดสีสารละลายสีย้อมรีแอกทีฟ โทนสีน้ำเงิน BLUE GNE เมื่อเปลี่ยน แปลงปริมาณ Zentrifloc 95 โดยปรับพีเอชเริ่มต้นที่ 9.0.....	29
4.8 แสดงผลการทดลองการกำจัดสีสารละลายสีย้อมแวนด โทนสีเหลือง YELLOW 5GF เมื่อเปลี่ยนแปลงค่าพีเอชโดยใช้ Lamfloc 1525 ปริมาณ 0.75%.....	32
4.9 แสดงผลการทดลองการกำจัดสีสารละลายสีย้อมแวนด โทนสีเหลือง YELLOW 5GF เมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณ Lamfloc 1525 โดยปรับพีเอชเริ่มต้นที่ 5.0.....	32
4.10 แสดงผลการทดลองการกำจัดสีสารละลายสีย้อมแวนด โทนสีน้ำเงิน BLUE RS เมื่อเปลี่ยนแปลงค่าพีเอช โดยใช้ Lamfloc 1525 ปริมาณ 0.50 %.....	33



## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.11 แสดงผลการทดลองการกำจัดสีสารละลายสีย้อมแวนด โทนสีน้ำเงิน BLUE RS เมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณ Lamfloc 1525 โดยปรับพีเอชเริ่มต้นที่ 6.0_____	33
4.12 แสดงผลการทดลองการกำจัดสีสารละลายสีย้อมรีแอกทีฟ โทนสีน้ำเงิน BLUE GNE เมื่อเปลี่ยนแปลงค่าพีเอชโดยใช้ Lamfloc 1525 ปริมาณ 1.0%_____	34
4.13 แสดงผลการทดลองการกำจัดสีสารละลายสีย้อมรีแอกทีฟ โทนสีน้ำเงิน BLUE GNE เมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณ 1525 โดยปรับพีเอชเริ่มต้นที่ 5.0_____	34
4.14 สรุปผลการทดลองการกำจัดสีสารละลายสีย้อมชนิดต่าง ๆ_____	35
4.15 สมบัติของน้ำทิ้งตัวอย่าง 3 ชนิด_____	36
4.16 แสดงผลการทดลองการกำจัดสีน้ำทิ้งจากน้ำย้อมประเภทสีแวนด โทนสีเหลือง เมื่อเปลี่ยนแปลงค่าพีเอชโดยใช้ Lamfloc 1525 ปริมาณ 1.0%_____	39
4.17 แสดงผลการทดลองการกำจัดสีน้ำทิ้งจากน้ำย้อมประเภทสีแวนด โทนสีเหลือง เมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณ Lamfloc 1525 โดยปรับพีเอชเริ่มต้นที่ 5.0_____	39
4.18 แสดงผลการทดลองกำจัดสีน้ำทิ้งจากน้ำย้อมประเภทสีแวนด โทนสีน้ำเงิน เมื่อเปลี่ยนแปลงค่าพีเอชโดยใช้ Lamfloc 1525 ปริมาณ 1.6%_____	40
4.19 แสดงผลการทดลองการกำจัดสีน้ำทิ้งจากน้ำย้อมประเภทสีแวนด โทนสีน้ำเงิน เมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณ Lamfloc 1525 โดยปรับพีเอชเริ่มต้นที่ 5.0_____	40
4.20 แสดงผลการทดลองการกำจัดสีน้ำทิ้งจากน้ำย้อมประเภทสีรีแอกทีฟ โทนสีน้ำเงิน เมื่อเปลี่ยนแปลงค่าพีเอชโดยใช้ Lamfloc 1525 ปริมาณ 3.2%_____	41
4.21 แสดงผลการทดลองการกำจัดสีน้ำทิ้งจากน้ำย้อมประเภทสีรีแอกทีฟ โทนสีน้ำเงิน เมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณ Lamfloc 1525 โดยปรับพีเอชเริ่มต้นที่ 6.0_____	41
4.22 แสดงผลการทดลองการกำจัดสีน้ำทิ้งจากน้ำย้อมประเภทสีแวนด โทนสีเหลือง เมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณ Lamfloc 7985 โดยใช้ Lamfloc 1525 ปริมาณ 1.0%_____	44
4.23 แสดงผลการทดลองการกำจัดสีน้ำทิ้งจากน้ำย้อมประเภทสีแวนด โทนสีน้ำเงิน เมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณ Lamfloc 7985 โดยใช้ Lamfloc 1525 ปริมาณ 1.0%_____	44

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.24 แสดงผลการทดลองการกำจัดสีน้ำทิ้งจากน้ำย้อมประเภทสีรีแอกทีฟ โทนสีน้ำเงิน เมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณ Lamfloc 7985 โดยใช้ Lamfloc 1525 ปริมาณ 2.0%_	45
4.25 สรุปผลการทดลองการกำจัดน้ำทิ้งด้วย Lamfloc 1525 และ Lamfloc 1525 ร่วมกับ Lamfloc 7985_	45
4.26 แสดงผลการทดลองการกำจัดสีน้ำทิ้งจากน้ำย้อมประเภทสีแควด โทนสีเหลือง เมื่อเปลี่ยนแปลงค่าพีเอช โดยใช้ปริมาณสารส้ม 2.0 g / l_	48
4.27 แสดงผลการทดลองการกำจัดสีน้ำทิ้งจากน้ำย้อมประเภทสีแควด โทนสีเหลือง เมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณสารส้ม โดยปรับพีเอชเริ่มต้นที่ 6.0_	48
4.28 แสดงผลการทดลองการกำจัดสีน้ำทิ้งจากน้ำย้อมประเภทสีแควด โทนสีน้ำเงิน เมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณสารส้มโดยเปลี่ยนแปลงค่าพีเอชโดยใช้สารส้ม 2.0 g / l_	49
4.29 แสดงผลการทดลองการกำจัดสีน้ำทิ้งจากน้ำย้อมประเภทสีแควด โทนสีน้ำเงิน เมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณสารส้ม โดยปรับพีเอชเริ่มต้นที่ 6.0_	49
4.30 แสดงผลการทดลองการกำจัดสีน้ำทิ้งจากน้ำย้อมประเภทสีแควด โทนสีน้ำเงิน เมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณสารส้ม โดยเปลี่ยนแปลงค่าพีเอช โดยใช้ปริมาณ สารส้ม 8 g / l_	50
4.31 แสดงผลการทดลองการกำจัดสีน้ำทิ้งจากน้ำย้อมประเภทสีรีแอกทีฟ โทนสีน้ำเงิน เมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณสารส้ม โดยปรับพีเอชเริ่มต้นที่ 6.0_	50
4.32 สรุปผลการทดลองการกำจัดน้ำทิ้งด้วย Lamfloc 1525 และ สารส้ม_	51
4.33 ค่าซีไอดีและเอสเอสก่อนและหลังการทดลองโดยการใช้ Lamfloc 1525 ของน้ำทิ้ง 3 ชนิด_	52
4.34 ค่าซีไอดีและเอสเอสก่อนและหลังการทดลองโดยการใช้สารส้มของน้ำทิ้ง 3 ชนิด_	52