

การลอกแบบ การกำจัดสิ่งสกปรกและการฟอกขาวผ้าฝ้ายในขั้นตอนเดียว
ด้วยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่เสถียร



นางสาวจิตติโสภา สุจิตต์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ประยุกต์และเทคโนโลยีสิ่งทอ ภาควิชาวัสดุศาสตร์

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2548

ISBN 974-14-2312-8

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ONE-STEP DESIZING/SCOURING/BLEACHING OF COTTON FABRICS WITH
STABILIZED HYDROGEN PEROXIDE



Miss Jittisopa Sujit

ศูนย์วิทยทรัพยากร

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Applied Polymer Science and Textile Technology

Department of Materials Science

Faculty of Science

Chulalongkorn University

Academic Year 2005

ISBN 974-14-2312-8

จิตติโสภา สุจิตต์ : การลอกแป้ง การกำจัดสิ่งสกปรกและการฟอกขาวผ้าฝ้ายในขั้นตอนเดียว
ด้วยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่เสถียร. (ONE-STEP DESIZING/SCOURING/BLEACHING OF
COTTON FABRICS WITH STABILIZED HYDROGEN PEROXIDE) อ. ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.
อุษา แสงวัฒนาโรจน์, 125 หน้า. ISBN 974-14-2312-8.

งานวิจัยนี้เกี่ยวกับการลอกแป้ง การกำจัดสิ่งสกปรกและการฟอกขาวผ้าฝ้ายในขั้นตอนเดียว
ด้วยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่เสถียร 2 ชนิด เปรียบเทียบกับไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์อื่นๆ อีก 4 ชนิด ที่
ผลิตในประเทศและที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ พร้อมทั้งศึกษาสมบัติของผ้าและหาสูตรที่เหมาะสม
สำหรับกระบวนการดังกล่าว

ผ้าฝ้ายดิบผ่านการลอกแป้ง การกำจัดสิ่งสกปรกและการฟอกขาวในขั้นตอนเดียวด้วยระบบ
แช่และระบบจุ่มอัด-อบไอน้ำที่ความเข้มข้นของสารเคมี pH อุณหภูมิ เวลาและอัตราส่วนของผ้าต่อ
สารละลายต่างๆ กัน จนได้สูตรของกระบวนการที่เหมาะสมที่สามารถกำจัดแป้งออกจากผ้าได้หมด ผ้า
สามารถดูดซึมน้ำได้ทันทีและสม่ำเสมอทั่วทั้งผืน มีความแข็งแรงไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของผ้าดิบ ความ
ขาวไม่ต่ำกว่า 70 ตามมาตรฐาน CIE และสามารถย้อมติดสีได้เข้ม จากผลการวิจัยพบว่าสามารถใช้
สารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่เสถียรคือ ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ชนิดเสถียร Maxstab-T และชนิดเสถียร
Maxstab-TW ลอกแป้ง กำจัดสิ่งสกปรกและฟอกผ้าได้ผลดีโดยไม่ต้องใช้สารช่วยเสถียร ผ้าที่ได้จะ
ปราศจากแป้ง ดูดซึมน้ำและสีย้อมดี และมีความขาวเท่าเทียมกับผ้าที่ใช้ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ชนิด
อื่นๆ แต่สูญเสียความแข็งแรงของผ้าไปน้อยกว่า นอกจากนี้ยังพบว่าสามารถลดความเข้มข้นของ
ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ชนิดเสถียรที่ใช้ ลดอุณหภูมิและอัตราส่วนของผ้าต่อสารละลายที่ใช้ใน
กระบวนการลง โดยในบางภาวะสามารถลดได้ต่ำกว่าการใช้ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ชนิดอื่นๆ ทำให้
สามารถลดการใช้สารเคมี น้ำ และพลังงานของกระบวนการลอกแป้ง กำจัดสิ่งสกปรกและฟอกขาว
ส่งผลให้สามารถลดต้นทุนของกระบวนการนี้ได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชาวัสดุศาสตร์
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ประยุกต์และเทคโนโลยีสิ่งทอ
ปีการศึกษา 2548

ลายมือชื่อนิสิต..... จิตติโสภา สุจิตต์
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

4772238723 : MAJOR APPLIED POLYMER SCIENCE AND TEXTILE TECHNOLOGY

KEY WORDS : DESIZING / SCOURING / BLEACHING / STABILIZE HYDROGENPEROXIDE

JITTISOPA SUJIT : ONE-STEP DESIZING/SCOURING/BLEACHING OF COTTON

FABRICS WITH STABILIZED HYDROGEN PEROXIDE. THESIS ADVISOR :

ASSIST. PROF. USA SANGWATANAROJ, Ph.D. 125 pp. ISBN 974-14-2312-8.

This research involved a one-step desizing/scouring/bleaching of cotton fabrics using two stabilized hydrogen peroxide, compared with other four hydrogen peroxide products from local productions and imports. Optimal formulations for one-step desizing/scouring/bleaching were recommended including the performance of these products, based on the fabrics test results.

Greige cotton fabrics were one-step desized/scoured/bleached in exhaust and pad-steam systems at various concentrations of hydrogen peroxide, pH, temperatures, times and liquor ratios. Perfect treated fabrics were required to have no size, to absorb water instantaneously and evenly, to contain acceptable breaking strength at 80% of the greige fabric, to contain acceptable CIE whiteness of at least 70, and to be evenly and deeply dyed. It was found that two stabilized hydrogen peroxide products, Maxstab-T and Maxstab-TW, could be effectively used for one-step desized/scoured/bleached with no use of stabilizer. Stabilized hydrogen peroxide treated fabrics were free of size, adequate water and dye absorption, and equally white as fabrics treated with other hydrogen peroxide products while losing less fabric strength. In addition lower hydrogen peroxide concentration, temperature and liquor ratio could be applied for one-step desizing/scouring/bleaching process when stabilized hydrogen peroxide products were used comparing to the use of other hydrogen peroxide products. This has led to a decrease of the production cost.

Department of Materials Science

Student's signature.....
Jittisopa Sujit

Field of study Applied Polymer Science and Textile Technology Advisor's signature.....
USA Sangwatanaroj

Academic year 2005

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ได้นั้น เนื่องจากการสนับสนุนและความเอื้อเฟื้อทางด้านอาคารสถานที่ เครื่องมือ และวัสดุสำหรับการดำเนินงาน ตลอดจนได้รับคำแนะนำทางด้านวิชาการ และความช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์จากผู้ทรงคุณวุฒิในด้านต่างๆเป็นอย่างดี ข้าพเจ้าจึงใคร่ขอขอบพระคุณบุคคลต่างๆ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดังรายนามต่อไปนี้

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุษา แสงวัฒนาโรจน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ให้คำปรึกษาและแนะนำแนวทางในการทำวิทยานิพนธ์ จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี รองศาสตราจารย์ เสาวรจน์ ช่วยจุลจิตร์ รองศาสตราจารย์ไพพรรณ สันติสุข ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิริวรรณ กิตติเนาวรัตน์ และคุณพรชัย เลิศเวชกุล กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ให้คำแนะนำและช่วยตรวจสอบการจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์

บริษัท ไทยเปอร์ออกไซด์ จำกัด สำหรับการอนุเคราะห์ทุนวิจัยและสารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ วีพีซี กรุป สำหรับการอนุเคราะห์สารช่วยเปียก และภาควิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สำหรับการอนุเคราะห์อุปกรณ์ในการทดลองและเครื่องมือในการทดสอบสมบัติทางกายภาพต่างๆ

นอกจากนี้ข้าพเจ้าขอขอบคุณ คุณพรทิพย์ แซ่เบ๊ รุ่นพี่ภาควิชาวัสดุศาสตร์สำหรับคำปรึกษาและคำแนะนำที่มีประโยชน์ และเพื่อนๆ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ โพลีเมอร์ประยุกต์และเทคโนโลยีสิ่งทอทุกคน สำหรับความช่วยเหลือเอื้อเฟื้อต่างๆ และสุดท้ายขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ที่ให้การสนับสนุนและให้กำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์ รวมทั้งอาจารย์ทุกท่านที่ช่วยประสิทธิ์ประสาทวิชาให้แก่ข้าพเจ้าจนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ (ภาษาไทย).....	ง
บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ).....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญรูป.....	ต
บทที่	
1 บทนำ.....	1
2 วารสารปริทัศน์.....	3
2.1 ฝ้าย (Cotton).....	3
2.1.1 โครงสร้างทางกายภาพ.....	3
2.1.2 โครงสร้างทางเคมี.....	6
2.1.3 สมบัติของเส้นใยฝ้าย.....	7
2.1.4 การใช้งาน.....	9
2.2 การเตรียมผ้าฝ้าย.....	9
2.2.1 การลอกแบ่ง.....	9
2.2.2 การกำจัดสิ่งสกปรก.....	15
2.2.3 การฟอกขาว.....	17
2.2.4 การลอกแบ่ง กำจัดสิ่งสกปรกและฟอกขาวผ้าในขั้นตอนเดียว....	18
2.3 ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์.....	19
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	19
3 การทดลอง.....	24
3.1 วัสดุและสารเคมี.....	24
3.1.1 ฝ้ายตัวอย่าง.....	24
3.1.2 ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์.....	24

3.1.3	สารเคมีอื่นๆ.....	26
3.2	เครื่องมือและอุปกรณ์.....	26
3.3	การลอกแป้ง กำจัดสิ่งสกปรกและฟอกขาวผ้าฝ้ายทอในขั้นตอนเดียว.....	27
3.3.1	การลอกแป้ง กำจัดสิ่งสกปรกและฟอกขาวผ้าฝ้ายทอในขั้นตอนเดียวด้วยระบบแช่.....	29
3.3.2	การลอกแป้ง กำจัดสิ่งสกปรกและฟอกขาวผ้าฝ้ายทอในขั้นตอนเดียวด้วยระบบจุ่มอัด-อบไอน้ำ.....	33
3.4	การทดสอบผ้า.....	35
3.4.1	ระดับของแป้งบนผ้า.....	35
3.4.2	การดูดซึมน้ำของผ้า.....	35
3.4.3	ความแข็งแรงของผ้า.....	36
3.4.4	ความขาวของผ้า.....	38
3.4.5	การย้อมติดสีของผ้า.....	39
4	ผลการทดลองและวิจารณ์ผล.....	42
4.1	สมบัติของผ้าฝ้ายดิบ.....	42
4.2	ผลการลอกแป้ง กำจัดสิ่งสกปรกและฟอกขาวในขั้นตอนเดียวด้วยระบบแช่และระบบจุ่มอัด-อบไอน้ำ.....	43
4.2.1	ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์กับอุณหภูมิและกับ liquor ratio ที่ใช้ในการลอกแป้ง กำจัดสิ่งสกปรก และฟอกขาวผ้าฝ้ายทอในขั้นตอนเดียวด้วยระบบแช่.....	43
4.2.2	ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์กับอุณหภูมิและกับ liquor ratio ที่ใช้ในการลอกแป้ง กำจัดสิ่งสกปรก และฟอกขาวผ้าฝ้ายทอในขั้นตอนเดียวด้วยระบบจุ่มอัด-อบไอน้ำ.....	46
4.2.3	ผลการทดสอบผ้าที่ผ่านการลอกแป้ง กำจัดสิ่งสกปรก และฟอกขาวในขั้นตอนเดียวตามภาวะที่ได้คัดสรรมา.....	47

บทที่	หน้า
4.2.3.1 ระดับของแป้งบนผ้า.....	47
4.2.3.2 การดูดซึมน้ำของผ้า.....	49
4.2.3.3 ความแข็งแรงของผ้า.....	51
4.2.3.4 ความขาวของผ้า.....	59
4.2.3.5 ความสามารถในการย้อมติดสี.....	61
5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ.....	73
รายการอ้างอิง.....	74
ภาคผนวก.....	76
ภาคผนวก ก.....	77
ภาคผนวก ข.....	94
ภาคผนวก ค.....	99
ภาคผนวก ง.....	103
ภาคผนวก จ.....	111
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	125



 ศูนย์วิทยพัทธพากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
ตารางที่ 3.1 ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ใช้ในงานวิจัย.....	24
ตารางที่ 3.2 สารเคมีอื่นๆ ที่ใช้ในงานวิจัย.....	26
ตารางที่ 3.3 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานวิจัย.....	26
ตารางที่ 3.4 สูตรเบื้องต้นสำหรับการลอกแป้ง กำจัดสิ่งสกปรกและฟอกขาว ในชั้นตอนเดียวบนผ้าฝ้ายทอ.....	27
ตารางที่ 3.5 Liquor ratio และความเข้มข้นของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่เหมาะสม สำหรับการลอกแป้ง กำจัดสิ่งสกปรก และฟอกขาวผ้าฝ้ายทอที่มีแป้ง ธรรมชาติในชั้นตอนเดียว ที่ pH 12 อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 60 นาที โดยใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ 4 กรัมต่อลิตรและ สารช่วยเปียก Kollasol CDA 1 กรัมต่อลิตร.....	30
ตารางที่ 3.6 Liquor ratio และความเข้มข้นของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่เหมาะสม สำหรับการลอกแป้ง กำจัดสิ่งสกปรก และฟอกขาวผ้าฝ้ายทอที่มีแป้ง สังเคราะห์ในชั้นตอนเดียว ที่ pH 12 อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็น เวลา 60 นาที โดยใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ 4 กรัมต่อลิตรและสารช่วยเปียก โดยโซเดียมไฮดรอกไซด์ 4 กรัมต่อลิตรและสารช่วยเปียก Kollasol CDA 1 กรัมต่อลิตร.....	30
ตารางที่ 3.7 อุณหภูมิและความเข้มข้นต่ำสุดของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์สำหรับ การลอกแป้ง กำจัดสิ่งสกปรกและฟอกขาวผ้าฝ้ายทอที่มีแป้งธรรมชาติ ในชั้นตอนเดียว ที่ pH 12 เป็นเวลา 60 นาที โดยใช้ liquor ratio แสดงใน ตารางที่ 3.5 ใช้ความเข้มข้นโซเดียมไฮดรอกไซด์ 4 กรัมต่อลิตร และ สารช่วยเปียก Kollasol CDA 1 กรัมต่อลิตร.....	32
ตารางที่ 3.8 อุณหภูมิและความเข้มข้นต่ำสุดของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์สำหรับ การลอกแป้ง กำจัดสิ่งสกปรกและฟอกขาวผ้าฝ้ายทอที่มีแป้งสังเคราะห์ ในชั้นตอนเดียว ที่ pH 12 เป็นเวลา 60 นาที โดยใช้ liquor ratio แสดงใน ตารางที่ 3.6 ใช้ความเข้มข้นโซเดียมไฮดรอกไซด์ 4 กรัมต่อลิตร และ สารช่วยเปียก Kollasol CDA 1 กรัมต่อลิตร.....	32

ตารางที่ 3.9	ความเข้มข้นของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์และเวลาการแช่ผ้าในสารเคมีที่เหมาะสมสำหรับการลอกแป้ง กำจัดสิ่งสกปรกและฟอกขาวผ้าฝ้ายทอที่มีแป้งสังเคราะห์ในขั้นตอนเดียวด้วยระบบจุ่มอัด-อบไอน้ำ โดยการแช่ผ้าในสารเคมีที่อุณหภูมิ 70, 80 และ 90 องศาเซลเซียส ที่ pH 12, liquor ratio 1:10 อัดรีดและอบไอน้ำ.....	34
ตารางที่ 4.1	สมบัติต่างๆ ของผ้าฝ้ายดิบที่มีแป้งธรรมชาติและที่มีแป้งสังเคราะห์.....	42
ตารางที่ 4.2	ระดับแป้งบนผ้าตามสเกลของ Tegawa และความขาวของผ้าหลังการลอกแป้ง กำจัดสิ่งสกปรก และฟอกขาวขั้นตอนเดียวตามภาวะที่แสดงไว้ในตารางที่ 3.5 และ 3.6.....	44
ตารางที่ 4.3	ความขาวของผ้าหลังการลอกแป้ง กำจัดสิ่งสกปรกและฟอกขาวผ้าในขั้นตอนเดียวตามภาวะในตารางที่ 3.7 และ 3.8.....	45
ตารางที่ 4.4	ความขาวของผ้าหลังการลอกแป้ง กำจัดสิ่งสกปรกและฟอกขาวผ้าในขั้นตอนเดียวตามภาวะในตารางที่ 3.9.....	46
ตารางที่ 4.5	Tegawa Violet Scale ของผ้าฝ้ายที่มีแป้งธรรมชาติหลังผ่านการลอกแป้ง กำจัดสิ่งสกปรกและฟอกขาวในขั้นตอนเดียวด้วยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ชนิดต่างๆ ตามความเข้มข้นที่เหมาะสม โซเดียมไฮดรอกไซด์ 4 กรัมต่อลิตรและสารช่วยเปียก Kollasol CDA 1 กรัมต่อลิตร ในระบบแช่ที่อุณหภูมิ 100°C และ 80 °C, pH 12 เป็นเวลา 60 นาที ณ liquor ratio ที่เหมาะสม.....	47
ตารางที่ 4.6	Tegawa Violet Scale ของผ้าฝ้ายที่มีแป้งสังเคราะห์หลังผ่านการลอกแป้ง กำจัดสิ่งสกปรกและฟอกขาวในขั้นตอนเดียวด้วยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ชนิดต่างๆ ตามความเข้มข้นที่เหมาะสม โซเดียมไฮดรอกไซด์ 4 กรัมต่อลิตรและสารช่วยเปียก Kollasol CDA 1 กรัมต่อลิตรในระบบแช่ที่อุณหภูมิ 100°C, 80 °C และ 70 °C, pH 12 เป็นเวลา 60 นาทีและ liquor ratio 1:10.....	48

ตารางที่ 4.7	Tegewa Violet Scale ของผ้าฝ้ายที่มีแป้งสังเคราะห์หลังผ่าน การลอกแป้ง กำจัดสิ่งสกปรกและฟอกขาวในขั้นตอนเดียว ด้วยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ชนิดต่างๆ ตามความเข้มข้นที่เหมาะสม โซเดียมไฮดรอกไซด์ 4 กรัมต่อลิตรและสารช่วยเปียก Kollasol CDA 1 กรัมต่อลิตร ในระบบจุ่มอัด-อบไอน้ำโดยแช่ที่อุณหภูมิ 90°C เป็นเวลา 15 นาทีเปรียบเทียบกับที่อุณหภูมิ 70°C เวลา 30 นาที ที่ pH 12 และ liquor ratio 1:10 โดยผ้ามีร้อยละการดูดซึมสารเคมี เท่ากับ 80 และอบไอน้ำที่ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 นาที.....	48
ตารางที่ 4.8	การดูดซึมน้ำของผ้าหลังผ่านการลอกแป้ง กำจัดสิ่งสกปรกและฟอกขาว ในขั้นตอนเดียวด้วยระบบแช่และระบบจุ่มอัด-อบไอน้ำ ตามภาวะที่ได้ คัดสรรมาดังแสดงในตารางที่ 4.5-4.7.....	50
ตารางที่ 4.9	ความแข็งแรงที่จุดขาดของผ้าฝ้ายที่มีแป้งธรรมชาติหลังผ่าน การลอกแป้ง กำจัดสิ่งสกปรกและฟอกขาวในขั้นตอนเดียว ด้วยระบบแช่ ตามภาวะที่ได้คัดสรรมาดังแสดงในตารางที่ 4.5.....	51
ตารางที่ 4.10	ร้อยละที่ลดลงของความแข็งแรงที่จุดขาดเทียบกับผ้าดิบ เมื่อผ้าฝ้ายที่มีแป้งธรรมชาติผ่านการลอกแป้ง กำจัดสิ่งสกปรก และฟอกขาวในขั้นตอนเดียวด้วยระบบแช่ตามภาวะที่ได้คัดสรรมา ดังแสดงในตารางที่ 4.5.....	52
ตารางที่ 4.11	ความแข็งแรงที่จุดขาดของผ้าฝ้ายที่มีแป้งสังเคราะห์หลังผ่าน การลอกแป้ง กำจัดสิ่งสกปรกและฟอกขาวในขั้นตอนเดียวด้วยระบบ แช่ ตามภาวะที่ได้คัดสรรมาดังแสดงในตารางที่ 4.6.....	52
ตารางที่ 4.12	ร้อยละที่ลดลงของความแข็งแรงที่จุดขาดเทียบกับผ้าดิบ เมื่อผ้าฝ้ายที่มีแป้งสังเคราะห์ผ่านการลอกแป้ง กำจัดสิ่งสกปรก และฟอกขาวในขั้นตอนเดียวด้วยระบบแช่ตามภาวะที่ได้คัดสรรมา ดังแสดงในตารางที่ 4.6.....	53
ตารางที่ 4.13	ความแข็งแรงที่จุดขาดของผ้าฝ้ายที่มีแป้งสังเคราะห์หลังผ่าน การลอกแป้ง กำจัดสิ่งสกปรกและฟอกขาวในขั้นตอนเดียวด้วย ระบบจุ่มอัด-อบไอน้ำ ตามภาวะที่ได้คัดสรรมาดังแสดงในตาราง ที่ 4.7.....	53

ตาราง	หน้า
ตารางที่ 4.14 ร้อยละที่ลดลงของความแข็งแรงที่จุดขาดเทียบกับผ้าดิบเมื่อผ้าฝ้ายที่มีแป้งสังเคราะห์ผ่านการลอกแป้ง กำจัดสิ่งสกปรกและฟอกขาวในขั้นตอนเดียวด้วยระบบจุ่มอัด-อบไอน้ำ ตามภาวะที่ได้คัดสรรมา ดังแสดงในตารางที่ 4.7.....	54
ตารางที่ 4.15 ความขาวและความเหลืองของผ้าฝ้ายที่มีแป้งธรรมชาติหลังผ่านการลอกแป้ง กำจัดสิ่งสกปรกและฟอกขาวในขั้นตอนเดียวด้วยระบบแช่ตามภาวะที่ได้คัดสรรมาดังแสดงในตารางที่ 4.5.....	59
ตารางที่ 4.16 ความขาวและความเหลืองของผ้าฝ้ายที่มีแป้งสังเคราะห์หลังผ่านการลอกแป้ง กำจัดสิ่งสกปรกและฟอกขาวในขั้นตอนเดียวด้วยระบบแช่ตามภาวะที่ได้คัดสรรมาดังแสดงในตารางที่ 4.6.....	60
ตารางที่ 4.17 ความขาวและความเหลืองของผ้าฝ้ายที่มีแป้งสังเคราะห์หลังผ่านการลอกแป้ง กำจัดสิ่งสกปรกและฟอกขาวในขั้นตอนเดียวด้วยระบบจุ่มอัด-อบไอน้ำ ตามภาวะที่ได้คัดสรรมาดังแสดงในตารางที่ 4.7.....	60
ตารางที่ 4.18 ความเข้มสี (K/S) ของผ้าฝ้ายย้อมทั้งก่อนและหลังการซักล้างซึ่งเป็นผ้าฝ้ายที่มีแป้งธรรมชาติที่ผ่านการลอกแป้ง กำจัดสิ่งสกปรกและฟอกขาวในขั้นตอนเดียวด้วยระบบแช่ ตามภาวะที่ได้คัดสรรมาดังแสดงในตารางที่ 4.5.....	62
ตารางที่ 4.19 ความเข้มสี (K/S) ของผ้าฝ้ายย้อมทั้งก่อนและหลังการซักล้างซึ่งเป็นผ้าฝ้ายที่มีแป้งสังเคราะห์ที่ผ่านการลอกแป้ง กำจัดสิ่งสกปรกและฟอกขาวในขั้นตอนเดียวด้วยระบบแช่ ตามภาวะที่ได้คัดสรรมาดังแสดงในตารางที่ 4.6.....	63
ตารางที่ 4.20 ความเข้มสี (K/S) ของผ้าฝ้ายย้อมทั้งก่อนและหลังการซักล้างซึ่งเป็นผ้าฝ้ายที่มีแป้งสังเคราะห์ที่ผ่านการลอกแป้ง กำจัดสิ่งสกปรกและฟอกขาวในขั้นตอนเดียวด้วยระบบจุ่มอัด-อบไอน้ำ ตามภาวะที่ได้คัดสรรมาดังแสดงในตารางที่ 4.7.....	64

ตารางที่ 4.21	คำร้อยละของการฉีกสีของผ้าฝ้ายย้อมซึ่งเป็นผ้าฝ้ายที่มีแบ่งธรรมชาติ ที่ผ่านการลอกแบ่ง กำจัดสิ่งสกปรกและฟอกขาวในขั้นตอนเดียวด้วย ระบบแช่ ตามภาวะที่ได้คัดสรรมาดังแสดงในตารางที่ 4.5.....	67
ตารางที่ 4.22	คำร้อยละของการฉีกสีของผ้าฝ้ายย้อมซึ่งเป็นผ้าฝ้ายที่มีแบ่งสังเคราะห์ ที่ผ่านการลอกแบ่ง กำจัดสิ่งสกปรกและฟอกขาวในขั้นตอนเดียวด้วย ระบบแช่ ตามภาวะที่ได้คัดสรรมาดังแสดงในตารางที่ 4.6.....	67
ตารางที่ 4.23	คำร้อยละของการฉีกสีของผ้าฝ้ายย้อมซึ่งเป็นผ้าฝ้ายที่มีแบ่งสังเคราะห์ ที่ผ่านการลอกแบ่ง กำจัดสิ่งสกปรกและฟอกขาวในขั้นตอนเดียวด้วย ระบบจุ่มอัด-อบไอน้ำ ตามภาวะที่ได้คัดสรรมาดังแสดงในตารางที่ 4.7.....	68



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญรูป

รูปประกอบ	หน้า
รูปที่ 2.1 โครงสร้างทางกายภาพของเส้นใยฝ้ายตามภาคตัดขวางและตามความยาว.....	4
รูปที่ 2.2 โครงสร้างทางกายภาพของเส้นใยฝ้าย.....	5
รูปที่ 2.3 เส้นใยฝ้ายดิบจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด.....	5
รูปที่ 2.4 โครงสร้างโมเลกุลของเซลลูโลส	6
รูปที่ 2.5 โครงสร้างทางเคมีของอะไมโลส.....	10
รูปที่ 2.6 โครงสร้างทางเคมีของอะไมโลเพกทิน.....	10
รูปที่ 2.7 การเตรียมพอลิไวนิลแอลกอฮอล์.....	11
รูปที่ 2.8 โครงสร้างของคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส.....	12
รูปที่ 2.9 การเกิดออกซีเซลลูโลส.....	13
รูปที่ 2.10 ปฏิกริยาระหว่างไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์และแป้งธรรมชาติ.....	14
รูปที่ 2.11 ปฏิกริยาระหว่างไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์และพอลิไวนิลแอลกอฮอล์.....	14
รูปที่ 2.12 ปฏิกริยา saponification.....	16
รูปที่ 2.13 ปฏิกริยา emulsification.....	16
รูปที่ 2.14 กลไกการเกิดปฏิกริยาในการฟอกด้วยไฮโปคลอไรท์.....	17
รูปที่ 2.15 กลไกการเกิดปฏิกริยาสำหรับการฟอกด้วยเปอร์ออกไซด์.....	18
รูปที่ 3.1 ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ความเข้มข้นร้อยละ 50 ทั้ง 6 ชนิด.....	25
รูปที่ 3.2 เครื่องย้อม Labtec.....	28
รูปที่ 3.3 เครื่อง padder.....	28
รูปที่ 3.4 เครื่อง steamer.....	29
รูปที่ 3.5 Tegewa Violet Scale.....	35
รูปที่ 3.6 การทดสอบการดูดซึมน้ำของผ้า.....	36
รูปที่ 3.7 เครื่องทดสอบ Universal Testing Machine.....	37
รูปที่ 3.8 ไมโครมิเตอร์.....	38
รูปที่ 3.9 เครื่อง Spectrophotometer.....	38
รูปที่ 3.10 สีย้อม Remazol® Navy RGB 150% gran.....	40
รูปที่ 3.11 สารช่วยย้อม.....	40

รูปประกอบ	หน้า
รูปที่ 3.12 ตู้แสงมาตรฐาน Veri Vide.....	41
รูปที่ 3.13 ขั้นตอนการย้อมผ้าฝ้ายด้วยสี Remazol® Navy RGB 150% gran.....	41
รูปที่ 4.1 ความแข็งแรงที่จุดขาดของผ้าฝ้ายที่มีแบ่งธรรมชาติหลังผ่าน การลอกแบ่ง กำจัดสิ่งสกปรกและฟอกขาวในขั้นตอนเดียวด้วย ระบบแช่ ตามภาวะที่ได้คัดสรรมาดังแสดงในตารางที่ 4.5.....	54
รูปที่ 4.2 ความแข็งแรงที่จุดขาดของผ้าฝ้ายที่มีแบ่งสังเคราะห์หลังผ่าน การลอกแบ่ง กำจัดสิ่งสกปรกและฟอกขาวในขั้นตอนเดียวด้วย ระบบแช่ ตามภาวะที่ได้คัดสรรมาดังแสดงในตารางที่ 4.6.....	55
รูปที่ 4.3 ความแข็งแรงที่จุดขาดของผ้าฝ้ายที่มีแบ่งสังเคราะห์หลังผ่าน การลอกแบ่ง กำจัดสิ่งสกปรกและฟอกขาวในขั้นตอนเดียวด้วย ระบบจุ่มอัด-อบไอน้ำ ตามภาวะที่ได้คัดสรรมาดังแสดงในตารางที่ 4.7.....	55
รูปที่ 4.4 ความเข้มสี (K/S) ของผ้าฝ้ายย้อมทั้งก่อนและหลังการซักล้างซึ่งเป็น ผ้าฝ้ายที่มีแบ่งธรรมชาติที่ผ่านการลอกแบ่ง กำจัดสิ่งสกปรกและฟอกขาว ในขั้นตอนเดียวด้วยระบบแช่ ตามภาวะที่ได้คัดสรรมาดังแสดงในตารางที่ 4.5...	65
รูปที่ 4.5 ความเข้มสี (K/S) ของผ้าฝ้ายย้อมทั้งก่อนและหลังการซักล้างซึ่งเป็น ผ้าฝ้ายที่มีแบ่งสังเคราะห์ที่ผ่านการลอกแบ่ง กำจัดสิ่งสกปรกและฟอกขาว ในขั้นตอนเดียวด้วยระบบแช่ ตามภาวะที่ได้คัดสรรมาดังแสดงในตารางที่ 4.6...	65
รูปที่ 4.6 ความเข้มสี (K/S) ของผ้าฝ้ายย้อมทั้งก่อนและหลังการซักล้างซึ่งเป็น ผ้าฝ้ายที่มีแบ่งสังเคราะห์ที่ผ่านการลอกแบ่ง กำจัดสิ่งสกปรกและฟอกขาว ในขั้นตอนเดียวด้วยระบบจุ่มอัด-อบไอน้ำ ตามภาวะที่ได้คัดสรรมาดังแสดง ในตารางที่ 4.7.....	66