



FIBER FABRIC & FASHION RESEARCH JOURNAL

วารสารวิจัยเส้นใย ผ้า และแฟชั่น

คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอและออกแบบแฟชั่น มทร. พระนคร

ปีที่ 3 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม 2566

ISSN 2773-8620 (Online)

Volume 3 No.2 June - December 2023



วารสารวิจัยเส้นใย ผ้า และแฟชั่น

ชื่อวารสาร	วารสารวิจัยเส้นใย ผ้า และแฟชั่น (Online)
ISSN	ISSN 2773-8620 (Online)
ผู้พิมพ์	คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอและออกแบบแฟชั่น มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
วัตถุประสงค์	เพื่อเผยแพร่บทความวิจัย และบทความวิชาการทางด้านสิ่งทอและแฟชั่น ทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย และส่งเสริมการเผยแพร่ผลงานวิชาการและวิจัยให้เป็นที่ยอมรับในแวดวงวิชาการ
ลักษณะวารสาร	เป็นวารสารอิเล็กทรอนิกส์แบบออนไลน์ (E Journal) ขนาด เอ 4
กำหนดการเผยแพร่	ปีละ 2 ฉบับ (ราย 6 เดือน) ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน และฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม เผยแพร่ในเวปไซต์ของคณะอุตสาหกรรมสิ่งทอและออกแบบแฟชั่น http://www.itfd.rmutp.ac.th/itfd2010/e-journal
เนื้อหา	มีเนื้อหาทางด้านวิชาการและวิจัยทางด้านสิ่งทอและแฟชั่น ประกอบด้วย - บทความวิชาการและวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี - บทความวิชาการและวิจัยทางด้านมนุษยศาสตร์
ภาษา	ไทย / อังกฤษ
ลักษณะบทความ	1. ต้องไม่เคยเผยแพร่ในวารสารอื่นใดมาก่อนหรือไม่อยู่ในขั้นตอนการพิจารณาเพื่อเผยแพร่ในวารสารอื่นๆ 2. ต้องเป็นผลงานวิจัยที่มีผลกระทบในวงกว้างที่ไม่ใช่งานวิจัยเพียงระดับสถาบัน
การส่งบทความ	ส่งบทความมาที่อีเมล rattanaphol.m@rmutp.ac.th ; kongkiat.m@rmutp.ac.th
สำนักงาน/ ติดต่อ	คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอและออกแบบแฟชั่น มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร เลขที่ 517 ถนนนครสวรรค์ แขวงสวนจิตรลดา เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 10300 โทรศัพท์ 02 665 3555 โทรสาร 02 6653545 มือถือ 08 6992 3305 08 7484 3723

บทความที่ลงพิมพ์เป็นข้อคิดเห็นของผู้เขียนเท่านั้น
ผู้เขียนจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อผลทางกฎหมายใดๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นจากบทความนั้น

FIBER FABRIC & FASHION RESEARCH JOURNAL

Name of Journal	FIBER FABRIC & FASHION RESEARCH JOURNAL (Online)
ISSN	ISSN 2773-8620 (Online)
Publisher	Rajamangala University of Technology Phra Nakhon, Faculty of Industrial Textiles and Fashion Design
Objective	To disseminate academic work in textiles and fashion disciplines and Promote the dissemination of academic and research works to be accepted in academic areas.
Type of journal	Online journal by website http://www.itfd.rmutp.ac.th/itfd2010/e-journal
Publication Frequency	2 issues per year (January-June) , (July –December)
Content	Academic and research content in textiles and fashion consists of ● Academic and research articles in science and technology ● Academic and research articles in the humanities
Language	Thai / English
Article Requirements	1. Authors should be noted that only original articles are accepted for publication. Neither the article submitted, nor a version of it has been published, or is being considered for publication elsewhere. 2. Submitted articles must be beneficial to the public.
Article Submission	Email: rattanaphol.m@rmutp.ac.th ; kongkiat.m@rmutp.ac.th
Office/ Contact	Rajamangala University of Technology Phra Nakhon, Faculty of Industrial Textiles and Fashion Design. No. 517, Nakhonsawan Road, Suan Chitladda Sub-district, Dusit District, Bangkok, 10300 THAILAND Email: rattanaphol.m@rmutp.ac.th ; kongkiat.m@rmutp.ac.th Tel. +66 (02) 665 3555 โทรสาร +66 (02) 6653545 Mobile +66 (08) 69923305; +66 (08) 74843723

Authors have to be responsible for any legal effects that may occur due to their opinions expressed in the articles.

วารสารวิจัยเส้นใย ผ้า และแฟชั่น

บรรณาธิการที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์สุภัทรา โกศัยกานนท์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ดร. ชามูชัย สิริเกษมเลิศ

สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

หัวหน้ากองบรรณาธิการ

รองศาสตราจารย์ ดร. รัตน์พล มงคลรัตนาสีทธิ์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ผู้ช่วยบรรณาธิการ

ดร. ก้องเกียรติ มหาอินทร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ดร. เกษม มานะรุ่งวิทย์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

กองบรรณาธิการ

Prof. Ing. Jiří Kryštof,

Technical University of Liberec, Czech Republic

Prof. Dr. Chi-wai Kan

Hong Kong Polytechnic University, Hong Kong

Assoc. Prof. Dr. Sheila Shahidi

Islamic Azad University, Iran

Assoc. Dr. Mohammad Khajeh Mehrizi

Isfahan University of Technology, Iran

Assoc. Prof. Dr. Mohd Rozi Ahmad

Universiti Teknologi MARA (UiTM), Malaysia

Assoc. Prof. Dr. Mohamad Faizul Yahya

Universiti Teknologi MARA (UiTM), Malaysia

Dr. Anh Tuan Dao

Hanoi University of Science and Technology, Vietnam

ศาสตราจารย์ ดร. ประณัฐ โพธิยะราช

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ศาสตราจารย์ ดร. จินตนา สายวรรณ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รองศาสตราจารย์ ดร. เข้มชัย เหมะจันทร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รองศาสตราจารย์ ดร. ทองใส จำนังการ

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

รองศาสตราจารย์ ดร. บุญศรี คู่สุขธรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

รองศาสตราจารย์ ดร. ปิยะพร คามภิรภาพพันธ์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

รองศาสตราจารย์ ดร. นิรัช สุดสังข์

มหาวิทยาลัยนเรศวร

รองศาสตราจารย์ ดร. จารุพรรณ ทรัพย์ปรุง

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

รองศาสตราจารย์ ดร. สุพรรณิ ฉายะบุตร

มหาวิทยาลัยศิลปากร

รองศาสตราจารย์ ดร. ณัฐยา วุฒิกานนท์

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

รองศาสตราจารย์ ดร. สาคร ชลสาคร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

รองศาสตราจารย์สุทัศน์ บัญญูภาส

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

รองศาสตราจารย์ชนิษฐา เจริญลาภ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กรทิพย์ วัชรปัญญาวงศ์ เตชะเมธีกุล

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชนิษฐา วัชรภรณ์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปวริน ตันตริยานนท์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อโนทัย ชลชาติภิญโญ

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ประเทืองทิพย์ ปานบำรุง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

วารสารวิจัยเส้นใย ผ้า และแฟชั่น

กองบรรณาธิการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุพรรณิ บุญเรือง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปิยนุช จริงจิตร

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมนึก สังข์หนู

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อภิชาติ สนธิสมบัติ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ดร. สมพร วาสะศิริ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นที ศรีสวัสดิ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชนาگانต์ เรืองณรงค์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมลักษณ์ วรรณกุล กิเยลาโรว่า

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ญาณิศา ละอองอุทัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จิตติ พัทธวนิช

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชีระยุทธ เฟื่องชัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กนิษฐา เรืองวรรณศักดิ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศรินันท์ แก่นทอง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รวิเทพ มุสิกะปาน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปาเจรา พัฒนถาบุตร

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กรวรรณ งามวรรณม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่พันตรี ดร.สมชาย อุดร

ดร. รังสิมา ชลคุป

ดร. ศรันยา เผือกฝ่อง

ดร. ศันสนีย์ คำบุญชู

ดร. พริยา สระมาลา

ดร. นาริรัตน์ จริยะปัญญา

ดร. มนัส แป้งใส

ดร. มณฑล นาคปฐม

ดร. นงนุช ศศิธร

ดร. ลาวัญญ์ฉวี พรหมโอบล สุจิตตานนท์

ฝ่ายประสานงานและจัดการ

นายวิโรจน์ ยิ้มชลธิ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

มหาวิทยาลัยนเรศวร

มหาวิทยาลัยบูรพา

มหาวิทยาลัยบูรพา

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

มหาวิทยาลัยศิลปากร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

FIBER FABRIC & FASHION RESEARCH JOURNAL

Advisory Board

Assoc. Prof. Supatra Kosaiyakanont

Rajamangala University of Technology Phra Nakhon, Thailand

Dr. Chanchai Sirikasemlert

Thailand Textile Institute, Thailand

Editor-in-Chief

Assoc. Prof. Dr. Rattanaphol Mongkhorrattanasit

Rajamangala University of Technology Phra Nakhon, Thailand

Deputy Editor

Dr. Kongkiat Maha-in

Rajamangala University of Technology Phra Nakhon, Thailand

Dr. Kasem Manarungwit

Rajamangala University of Technology Phra Nakhon, Thailand

Editorial Board

Prof. Ing. Jiří Kryštof,

Technical University of Liberec, Czech Republic

Prof. Dr. Chi-wai Kan

Hong Kong Polytechnic University, Hong Kong

Assoc. Prof. Dr. Sheila Shahidi

Islamic Azad University, Iran

Assoc. Dr. Mohammad Khajeh Mehrizi

Isfahan University of Technology, Iran

Assoc. Prof. Dr. Mohd Rozi Ahmad

Universiti Teknologi MARA (UiTM), Malaysia

Assoc. Prof. Dr. Mohamad Faizul Yahya

Universiti Teknologi MARA (UiTM), Malaysia

Dr. Anh Tuan Dao

Hanoi University of Science and Technology, Vietnam

Prof. Dr. Pranut Potiyaraj

Chulalongkorn University, Thailand

Prof. Dr. Chintana Saiwan

Chulalongkorn University, Thailand

Assoc. Prof. Dr. Khemchai Hemachandra

Chulalongkorn University, Thailand

Assoc. Prof. Dr. Tongchai Jamnongkan

Kasetsart University, Thailand

Assoc. Prof. Dr. Boonsri Kusuktham

Rajamangala University of Technology Krungthep, Thailand

Assoc. Prof. Dr. Piyaporn Kampeerapappun

Rajamangala University of Technology Krungthep, Thailand

Assoc. Prof. Dr. Nirat Soodsang

Naresuan University, Thailand

Assoc. Prof. Dr. Jaruphan Supprung

Suan Sunandha Rajabhat University

Assoc. Prof. Dr. Supanee Chayabutra

Silpakorn University, Thailand

Assoc. Prof. Dr. Nattaya Vuthiganond

Thammasart University, Thailand

Assoc. Prof. Dr. Sakon Chonsakhon

Rajamangala University of Technology Thanyaburi, Thailand

Assoc. Prof. Sutusanee Boonyobhas

Rajamangala University of Technology Thanyaburi, Thailand

Assoc. Prof. Khanittha Charoenlarp

Rajamangala University of Technology Krungthep, Thailand

Asst. Prof. Dr. Korntip Watcharapanyawong Techametheekul

Kasetsart University, Thailand

Asst. Prof. Dr. Kanitta Watcharaporn

Kasetsart University, Thailand

Asst. Prof. Dr. Pawarin Tuntariyanond

Kasetsart University, Thailand

Asst. Prof. Dr. Anothai Cholchartpinyo

Kasetsart University, Thailand

FIBER FABRIC & FASHION RESEARCH JOURNAL

Editorial Board

Asst. Prof. Dr. Pratuangtip Panbumrung	Rajamangala University of Technology Krungthep, Thailand
Asst. Prof. Dr. Supanee Boonrueng	Rajamangala University of Technology Krungthep, Thailand
Asst. Prof. Dr. Piyanut Jingjit	Rajamangala University of Technology Thanyaburi, Thailand
Asst. Prof. Dr. Somnuk Sungnoo	Rajamangala University of Technology Thanyaburi, Thailand
Asst. Prof. Dr. Apichart Sonthisombat	Rajamangala University of Technology Thanyaburi, Thailand
Asst. Prof. Dr. Somporn Wasasiri	Rajamangala University of Technology Thanyaburi, Thailand
Asst. Prof. Dr. Natee Srisawat	Rajamangala University of Technology Thanyaburi, Thailand
Asst. Prof. Dr. Chanakarn Ruangnarong	Rajamangala University of Technology Thanyaburi, Thailand
Asst. Prof. Dr. Somlak Wannarumon Kiarova	Naresuan University, Thailand
Asst. Prof. Dr. Yanisa Laoong-u-thai	Burapha University, Thailand
Asst. Prof. Dr. Jitti Pattavanitch	Burapha University, Thailand
Asst. Prof. Dr. Teerayut Pengchai	Udon Thani Rajabhat University, Thailand
Asst. Prof. Dr. Kanittha Ruangwannasak	Udon Thani Rajabhat University, Thailand
Asst. Prof. Dr. Sirinun Keanthong	Srinakarinwirot University, Thailand
Asst. Prof. Dr. Ravitep Musikapan	Srinakarinwirot University, Thailand
Asst. Prof. Dr. Pajaera Patanatabutr	Silpakorn University, Thailand
Asst. Prof. Dr. Khonrawan Ngamvoratham	King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Thailand
Asst. Prof. Acting Maj. Dr. Somchai Udon	Rajamangala University of Technology Krungthep, Thailand
Dr. Pithalai Phoophat	Kasetsart University, Thailand
Dr. Rungsima Chollakup	Kasetsart University, Thailand
Dr. Sarunya Puakpong	Kasetsart University, Thailand
Dr. Sunsanee Komboonchoo	Chiang Mai University, Thailand
Dr. Peeraya Sramala	Rajamangala University of Technology Krungthep, Thailand
Dr. Nareerut Jariyapunya	Rajamangala University of Technology Thanyaburi, Thailand
Dr. Manat Paengsai	Srinakarinwirot University, Thailand
Dr. Monthon Nakpathom	National Metal and Materials Technology Center, Thailand
Dr. Nongnut Sasithorn	Rajamangala University of Technology Phra Nakhon, Thailand
Dr. Lavanchawee Sujarittanonta	Rajamangala University of Technology Phra Nakhon, Thailand
Coordinators	
Mr. Wirote Yimklib	Rajamangala University of Technology Phra Nakhon, Thailand

คำแนะนำในการเตรียมต้นฉบับบทความ

1. การเรียงลำดับเนื้อหาบทความ

- 1.1 **ชื่อเรื่อง (Title)** ภาษาไทยและภาษาอังกฤษควรสั้นกะทัดรัด และสื่อความหมายของเรื่องที่ทำอย่างชัดเจน
- 1.2 **ชื่อ นามสกุลของผู้เขียน** ใส่ทุกคน เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ระบุสถานที่ทำงาน และที่อยู่สำหรับผู้
นิพนธ์ประสานงาน (Corresponding Author) ให้ระบุหมายเลขโทรศัพท์ และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail)
- 1.3 **บทคัดย่อ (Abstract)** ภาษาไทยและภาษาอังกฤษเป็นเนื้อความสรุปสาระสำคัญของเรื่อง วัตถุประสงค์
วิธีการศึกษาผลการศึกษา และผลสรุป มีความยาวไม่เกิน 250 คำ มี 1 ย่อหน้า
- 1.4 **คำสำคัญ (Keyword)** ภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างละ 3–5 คำ ไว้ท้ายบทคัดย่อแต่ละภาษา
- 1.5 **เนื้อหา (Text)** บทความวิจัยควรประกอบด้วย
 - **บทนำ (Introduction)** บอกความสำคัญหรือที่มาของปัญหาที่นำไปสู่การศึกษา วัตถุประสงค์ และอาจรวมวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง (Literature Review)
 - **วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการวิจัย (Materials and Methods)** กล่าวถึงรายละเอียด การวิเคราะห์และทดลองที่กระชับและชัดเจน
 - **ผลการทดลอง และการอภิปรายผล (Results and discussion)** บอกผลที่พบอย่างชัดเจน สมบูรณ์ และมีรายละเอียดครบถ้วน รวมทั้งเป็นการประเมิน การตีความ และการวิเคราะห์ในแง่มุมต่างๆ ของผลที่ได้ว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์หรือไม่ มีความสอดคล้องหรือขัดแย้งกับผลงานของผู้อื่นอย่างไร ต้องมีการอ้างหลักการหรือทฤษฎีมาสนับสนุนหรือหักล้างอย่างเป็นเหตุเป็นผล
 - **สรุปผลการวิจัย (Conclusion)** ส่วนนี้นำเสนอผลลัพธ์ของงานโดยการตีความสิ่งที่ค้นพบในระดับที่สูงกว่าการอภิปรายผล และอาจมีข้อเสนอแนะที่จะนำผลวิจัยไปใช้ประโยชน์
- 1.6 **กิตติกรรมประกาศ (ถ้ามี)** ระบุสั้นๆ ว่าได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยและความช่วยเหลือจากที่ใดบ้าง
- 1.7 **เอกสารอ้างอิง (References)** การอ้างอิงในบทความใช้การอ้างอิงแบบตัวเลข เอกสารอ้างอิงท้ายบทความทุกฉบับจะต้องมีการอ้างอิงในบทความ มีการอ้างอิงที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ ตามรูปแบบของ APA (American Psychological Association) รายละเอียดของเอกสารอ้างอิง ประกอบด้วย ชื่อผู้เขียน ชื่อหนังสือหรือชื่อของบทความ ชื่อของเอกสารที่พิมพ์ สำนักพิมพ์ หรือสถานที่พิมพ์ ปีที่ (ฉบับที่) พิมพ์ และเลขหน้าที่อ้างอิงทั้งนี้การเขียนให้เป็นไปตามรูปแบบของชนิดเอกสารที่อ้างอิง
- 1.8 **ภาคผนวก (ถ้ามี)**
- 1.9 **ตารางและรูปภาพ** ต้องมีความคมชัดและให้แทรกไว้ในบทความ มีคำอธิบายสั้นๆ แต่สื่อความหมายได้ สาระครบถ้วนและเข้าใจ กรณีที่เป็นตาราง ให้ระบุลำดับที่ของตาราง ใช้คำว่า “ตารางที่...” และมี

คำอธิบายใส่ไว้เหนือตาราง กรณีที่เป็นรูปให้ระบุลำดับที่ของรูปใช้คำว่า “ภาพที่...” และมีคำอธิบายใส่ไว้ใต้รูป

2. คำแนะนำในการเขียนและพิมพ์

2.1 คำแนะนำทั่วไป บทความต้องมีความยาวไม่เกิน 9 หน้ากระดาษ A4 พิมพ์ด้วย Microsoft Word for Windows การตั้งค่าน้ำกระดาษ ขอบด้านบนและด้านล่าง 3 ซม. ด้านซ้ายและ ด้านขวา 2.5 ซม. พิมพ์ 1 คอลัมน์ การลำดับหัวข้อของเนื้อเรื่องให้ใช้เลขกำกับ บทนำเป็นหัวข้อหมายเลข 1 และหากมีหัวข้อย่อยให้ใช้เลขระบบทศนิยมกำกับหัวข้อย่อย เช่น 2.1 เป็นต้น ดูรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่ <http://www.itfd.rmutp.ac.th/itfd2010/e-journal>

2.2 แบบและขนาดตัวอักษร

- กรณีเป็นบทความภาษาไทย ใช้ตัวอักษรแบบ “TH Sarabun PSK” ชื่อบทความใช้ตัวอักษรขนาด 18 ตัวหนา ชื่อผู้เขียน บทคัดย่อและเนื้อความต่างๆ ใช้ตัวอักษรขนาด 14 ตัวปกติ ชื่อหัวข้อและหัวข้อย่อยใช้ตัวอักษรขนาด 14 ตัวหนา
- กรณีเป็นบทความภาษาอังกฤษ ใช้ตัวอักษรแบบ “Times New Roman” ชื่อบทความใช้ตัวอักษรขนาด 14 ตัวหนา ชื่อผู้เขียน บทคัดย่อและเนื้อความต่างๆ ใช้ตัวอักษรขนาด 12 ตัวปกติ ชื่อหัวข้อและหัวข้อย่อยใช้ตัวอักษรขนาด 12 ตัวหนา

3. เกณฑ์การพิจารณาบทความ

มีดังนี้ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คุณค่าทางวิชาการความสมบูรณ์ของเนื้อหาและโครงสร้าง ภาษาที่ใช้ ความชัดเจนของสมมติฐาน/วัตถุประสงค์ ความชัดเจนของการนำเสนอและการจัดระเบียบบทความ ความถูกต้องทางวิชาการ การอภิปรายผล และการอ้างอิงที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ

บทความจะต้องได้รับการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชานั้นอย่างน้อย 3 คน ซึ่งกองบรรณาธิการอาจให้ผู้เขียนปรับปรุงให้เหมาะสมยิ่งขึ้นและทรงไว้ซึ่งสิทธิ์ในการตัดสินใจตัดสินลงพิมพ์หรือไม่ก็ได้

Instructions to Authors

1. Order of an Article Content

1.1 Title both in Thai and in English must be concise and clearly convey what is done.

1.2 Name and Surname of the Author(s) in Thai and in English. Office address must be specified. Telephone number and e-mail address of corresponding author (if any) are needed.

1.3 Abstract in Thai and in English of not more than 250 words is compulsory. It must include essence, objectives, methodology, and findings of the research.

1.4 Keywords of 3–5 words are needed to be put below the abstract.

1.5 Text of the article should consist of the followings:

- Introduction: State background and objectives of the study. Literature review may be included.
- Materials and Methods: Concise and clear explanation of details, analysis, and experiment is required.
- Results and Discussion: Report the complete findings. Evaluation, interpretation, and analysis of the findings are to be made so as to show whether the research achieved the objectives or not, how it agrees with or contradicts to other research. Theories and principles are needed to support the discussion in a logical manner.
- Conclusion: This section presents the outcome of the work by interpreting the findings at a higher level of abstraction than the Discussion. Suggestions for making use of the findings may be included.

1.6 Acknowledgement (if any): Briefly identify and acknowledge fund sources and assistance.

1.7 References: Numbering system is used for in-text references. Every end-text reference must be referred to in the article. References must be properly written in conforming APA (American Psychological Association) format. Each reference consists of authors' name, book title or article title, document title,

publisher, publishing year, (issue No.) and referenced page number depending on types of reference text.

1.8 Appendix (if any)

1.9 Tables and Figures must be clear and inserted in the article. Brief explanation is needed to convey meaningful and understandable essence. For tables, identify the table number respectively followed by a brief explanation and put it above the table itself. For figures, identify the figure number respectively followed by a brief explanation and put it below the figure itself. (Tables and figures are requested to record in .jpg file in addition to the article file.)

2. Instructions for Writing and Typing

2.1 General Instructions: Each article must not be longer than 9 A4 pages. Microsoft Word for Windows must be used for typing. Page layout is as follows: Upper and bottom edges are 3 cm, left and right edges 2.5 cm. one column. Use numbering system for topic arrangement starting from 1. Introduction and so on. Use decimal system for sub-topics. For more information, see and download from <http://www.itfd.rmutp.ac.th/itfd2010/e-journal>

2.2 The Proper Use of Fonts and Sizes

- Thai language article: Use 18-point TH Sarabun PSK, single-spaced, boldface type for the title. The authors' name, abstract and contents are to be in 14-point size. Use 14-point boldface font size for the main and subtopics.
- English language article: Use 14-point Times New Roman, single-spaced, boldface type for the title. The authors' name, abstract and contents are to be in 12-point size. Use 12-point boldface font size for the main and subtopics.

3. Criteria for Article Consideration

Creativity, academic value, completeness of content and structure, language usage, clearness of objectives/hypotheses, content presentation and organization, academic accuracy, proper finding discussion and references are to be considered.

An article will be reviewed by at least three experts of the field. The editorial board has a privilege to ask the authors to improve their articles, and to decide whether submitted articles should be published or not.

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิผู้ประเมินบทความ (Peer Review) ประจำปี
ปีที่ 3 ฉบับที่ 2 เดือน กรกฎาคม – ธันวาคม 2566

รองศาสตราจารย์ ดร. ทองใส จำนงการ

รองศาสตราจารย์ ดร. ญัฐยา วุฒิกานนท์

รองศาสตราจารย์ ดร. รัตน์พล มงคลรัตนสิทธิ

รองศาสตราจารย์ ดร. สาคร ชลสาคร

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่พันตรี ดร.สมชาย อุดร

ดร. มณฑล นาคปฐม

ดร. รังสิมา ชลคุป

ดร. นาริรัตน์ จริยะปัญญา

ดร. ศันสนีย์ คำบุญชู

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่



FIBER FABRIC & FASHION RESEARCH JOURNAL

วารสารวิจัยเส้นใย ผ้า และแฟชั่น

คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอและออกแบบแฟชั่น มทร. พระนคร

เลขที่ 517 ถนนนครสวรรค์ แขวงสวนจิตรลดา เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 10300

โทรศัพท์ 02 665 3555 โทรสาร 02 6653545 มือถือ 08 6992 3305 08 7484 3723

www.itfd.rmutp.ac.th

สารบัญ	หน้า
1. ประสิทธิภาพของสารช่วยติดในการย้อมผ้าฝ้ายจากดอกบุนนาค The Efficiency of Mordanting Agent in Cotton Fabric Dyeing from <i>Mesua ferrea</i> L. Flowers นรเทพ โพธิ์เป็ง อธิษฐ์ อภิรัตน์	1-11
2. สมบัติเชิงกายภาพของเส้นด้ายใยผสมจากเส้นใยตาล/ ฝ้าย Physical Properties of Blended Yarn from Borassus Fruit Fiber/ Cotton นภาพรรณ ภูโตะยา ดวงสุรีย์ แซ่โค้ว ณัฐสิทธิ์ โพธิ์หล้า รัตนพล มงคลรัตนาสี	12-21
3. การจัดการความรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยีการประยุกต์ใช้แป้งหัวบอนดัดแปรและสีผง ธรรมชาติสำหรับงานบาติก การพิมพ์ และการเพ้นท์วัสดุสิ่งทอ Knowledge Management and Technology Transfer on The Application of Modified Starch of Wild Taro Corms and Powdered Natural Dyes for Batik Printing and Painting Textile Materials รัตนพล มงคลรัตนาสี วาสนา ช่างม่วง เกษม มานะรุ่งวิทย์ ก้องเกียรติ มหาอินทร์ กรชนก บุญทร จารุวรรณ ดิศักดิ์ ไกรฤกษ์ วิเศษพันธุ์ ณัฐธิดา เริงธนพิบูลย์ จิราเมธ สุภารัตน์ หทัยทิพย์ ศรีชมภู ณัฐยา วุฒิกานนท์ สมพร ดิยะศรี วิรัช วงศ์ภักดี ณัฐดนัย รุ่งเรืองกิจไกร นวรัตน์ ขาติวิวัฒน์พรชัย ทองใส จ่านางการ สมชาย อุดร พันธ์ยศ วรเชษฐวรวัตร พรไพยม วรเชษฐวรวัตร มณฑล นาคปทุม พรพนิต ศศิวัฒน์ชุติกุล	22-30

ประสิทธิภาพของสารช่วยติดในการย้อมผ้าฝ้ายจากดอกบุนนาค
The Efficiency of Mordanting Agent in Cotton Fabric Dyeing from
Mesua ferrea L. Flowers

นรเทพ โปธิเป้ง^{1*} และ ชีรรัช อารณ²

¹แผนกวิชาแฟชั่นและสิ่งทอ ประเพณีวิชาคหกรรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงราย

²แผนกวิชาผ้าและเครื่องแต่งกาย ประเพณีวิชาคหกรรม วิทยาลัยการอาชีพชุมพร

*ผู้นิพนธ์ประสานงาน, e-mail: norathep@cvc.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาประสิทธิภาพของสารช่วยติดในการย้อมผ้าฝ้ายจากสีดอกบุนนาค มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการย้อมสีและการใช้สารช่วยติดในการย้อมผ้าฝ้ายด้วยสีจากดอกบุนนาค และเพื่อทดสอบความคงทนของสีผ้าฝ้ายที่ย้อมด้วยสีจากดอกบุนนาค การย้อมผ้าฝ้ายด้วยสีธรรมชาติจากดอกบุนนาคด้วยวิธีการย้อมแบบดูดซึมที่จุดเดือดเป็นเวลา 1 ชั่วโมง โดยใช้สารช่วยติด 5 ชนิด ซึ่งได้แก่ น้ำส้มสายชู น้ำปูนใส น้ำเกลือ น้ำส้มป่อย และน้ำสนิมเหล็ก ผ้าที่ผ่านการย้อมสีถูกนำมาทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้าง น้ำ เหงื่อ แสงแดดเทียม และความคงทนของสีต่อการขัดถู

ผลการศึกษาประสิทธิภาพของสารช่วยติดในการย้อมผ้าฝ้ายจากสีดอกบุนนาค พบว่าการสกัดสีได้จากดอกบุนนาคแห้งมีสีน้ำตาล เมื่อแช่น้ำทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง จะได้สีน้ำตาลเข้ม การย้อมผ้าฝ้ายโดยไม่ใช้สารช่วยติดในขณะย้อมได้สีเหลืองออกน้ำตาลอ่อน และที่ย้อมโดยใช้สารช่วยติดในขณะย้อมได้สีเหลืองออกน้ำตาล การติดสีผ้าฝ้ายด้วยสีธรรมชาติจากดอกบุนนาคพบว่าค่าความเข้มสี (K/S) สูงสุดเมื่อใช้สารช่วยติดเป็นน้ำเกลือ โดยมีค่า (K/S) เท่ากับ 3.2446 สารช่วยติดน้ำปูนใสให้ค่าความเข้มสีต่ำสุด โดยมีค่า (K/S) เท่ากับ 1.9161

ผลการทดสอบความคงทนของสีผ้าฝ้ายที่ย้อมสีจากดอกบุนนาคโดยใช้สารช่วยติดในขณะย้อม ทั้ง 5 ชนิด พบว่า ความคงทนของสีต่อการซักล้างและแสงอยู่ในระดับแย่มากที่สุด ความคงทนของสีต่อน้ำและเหงื่ออยู่ในระดับปานกลาง และความคงทนของสีต่อการขัดถูอยู่ในระดับดีถึงดีมาก

คำสำคัญ: การย้อมสีจากธรรมชาติ สารช่วยติด ความคงทนของสี ผ้าฝ้าย ดอกบุนนาค

Abstract

This research entails a study on the efficiency of mordanting agents in the dyeing process of cotton fabric with dyes extracted from *Mesua ferrea* L. flowers. The primary objective is to investigate the impact of dyeing and the utilization of mordanting agents in the dyeing process of cotton fabric using *Mesua ferrea* L. flowers dyes, while also evaluating the color fastness of the dyed cotton. The dyeing process involves utilizing natural dyes from *Mesua ferrea* L. flowers through an exhaustion dyeing method at the boiling point for one hour. This is achieved by employing five types of mordanting agents: vinegar,

lime water, salt water, *acacia concinna* (Willd.) DC. leaves, and ferrous sulfate. The dyed fabrics undergo testing for color fastness in terms of washing, water, perspiration, light exposure, and resistance to rubbing. The findings from the investigation into the efficiency of the mordanting agent for dyeing cotton fabric with *Mesua ferrea* L. flowers revealed that the color extracted from dried *Mesua ferrea* L. flowers was brown, and after soaking in water for 24 hours, it turned dark brown. The process of dyeing cotton without utilizing a mordanting agent resulted in a light yellow-brown color, whereas dyeing with a mordanting agent produced a yellowish-brown hue. Dyeing cotton fabric with natural dyes from *Mesua ferrea* L. revealed that the highest color strength value (K/S) was achieved when employing a salt mordanting agent, reaching a value of 3.2446. Conversely, the lime mordanting agent yielded the lowest color strength, registering a value (K/S) of 1.9161. The results of testing the color fastness of cotton fabric dyed with *Mesua ferrea* L., using five types of mordanting agents during the dyeing process, revealed that the color fastness to washing and light was at a poor level. The color fastness to water and perspiration was moderate, while the color fastness to rubbing was at a good to very good level.

Keywords: Natural dyeing, Mordant, Colour fastness, Cotton fabric, *Mesua ferrea* L. flower

บทนำ

บุณนาค มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Mesua ferrea* Linn. อยู่ในวงศ์ Clusiaceae มีชื่ออื่น ๆ ตามท้องถิ่นว่า นาคบุตร (ภาคใต้) สารภีตอย (เชียงใหม่) ก้าก่อ (กะเหรี่ยง – เชียงใหม่) ก้าก่อ (ฉาน – แม่ฮ่องสอน) ปะนาคอ (ปัตตานี – มาเลเซีย) มีถิ่นกำเนิดที่ประเทศอินเดีย มาเลเซีย และศรีลังกา นิยมปลูกต้นบุณนาคเป็นไม้ประดับ เนื่องจากไม้มีเนื้อแข็ง ลำต้นตรง เป็นพุ่มทึบ ดอกมีสีขาว และมีกลิ่นหอม ประเทศไทยพบบริเวณป่าดิบชื้นในภาคเหนือและภาคใต้ นิยมปลูกต้นบุณนาคตามบ้านเรือน โดยเชื่อว่าเป็นต้นไม้มงคล ในประเทศอินเดียมีการนำดอกบุณนาคแห้งใส่ไว้ในหมอนวิวาท เพื่อความเป็นสิริมงคลแก่คู่สมรส บุณนาคเป็นไม้ยืนต้นที่ใช้เวลาปลูก 6 ถึง 7 ปี จึงจะออกดอก [1] ดอกบุณนาค ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนเกสร ส่วนกลีบ และฐานรองดอก [3] ออกดอกเดี่ยวหรือเป็นคู่บริเวณซอกใบหรือปลายกิ่ง กลีบซ้อนกัน 4 ถึง 5 กลีบ ลักษณะรูปไข่ ปลายกลีบบานเว้า โคนกลีบสอบ เกสรตัวผู้มีจำนวนมากกว่า 50 อัน สีเหลืองส้ม มีอับเรณูสีส้ม ก้านเกสรตัวเมียสีขาว รังไข่มี 2 ช่อง รูปช้อนงอเป็นกระพุ้ง แยกเป็น 2 วง ก้านดอกมีความยาวน้อยกว่า 1 เซนติเมตร กลีบเลี้ยงมี 4 กลีบ ลักษณะรูปถ้วย วงกลม แข็ง และหนา ติดก้านดอกอยู่จนกระทั่งเป็นผล [4] เมื่อดอกบานเต็มที่จะมีกลิ่นหอมเย็น ส่งกลิ่นไปไกล มีสรรพคุณทางยา ได้แก่ แก้อาการวิงเวียน หน้ามืดตาลาย ด้านเชื้อแบคทีเรีย ฤทธิ์ต้านเชื้อรา ฤทธิ์ต้านการอักเสบ และฤทธิ์ต้านเซลล์มะเร็ง เป็นต้น นิยมใช้เป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์ยาต้ม และยาสมุนไพร ซึ่งการนำมาใช้ในงานสิ่งทอยังน้อยมาก [2]

สีธรรมชาติเป็นสีที่สกัดจากวัตถุดิบจากแหล่งธรรมชาติ เช่น พืช สัตว์ และแร่ธาตุต่าง ๆ สามารถนำมาย้อมได้ทั้งวิธีย้อมร้อนและย้อมเย็น เป็นสีที่ต้องอาศัยสารช่วยติดสี เช่น เกลือ น้ำซี้ด้า น้ำปูนใส น้ำมะนาว น้ำฝักส้มป่อย น้ำส้มสายชู และน้ำสนิมเหล็ก เป็นต้น ซึ่งในปัจจุบันสีธรรมชาติยังได้รับความนิยมเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะในอุตสาหกรรมขนาดเล็ก และผลิตภัณฑ์สิ่งทอพื้นถิ่น สีธรรมชาติในงานสิ่งทอที่ได้จากดอก เช่น ดอกผกากรอง ดอกดาวเรือง ดอกกระเจียว และดอกคำฝอย เป็นต้น

[5] ในวิธีการย้อมร้อนพืชชนิดต่าง ๆ ทำได้โดยนำพืชมาสับให้ละเอียดแล้วต้มในน้ำ ที่เวลาและอุณหภูมิเหมาะสม เพื่อสกัดสีออกจากพืช จากนั้นจึงนำเส้นใย เส้นด้าย หรือผ้าลงย้อมในน้ำสีที่ใช้ความร้อนและมีสารช่วยติดสีย้อม [6]

ฝ้ายเป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำรายได้ให้ประเทศตั้งแต่ระดับชุมชนถึงระดับอุตสาหกรรม ซึ่งมีมากกว่า 150 ประเทศที่ส่งออกผลิตภัณฑ์จากฝ้าย และมีการปลูกเพื่อการค้ามากถึง 80 ประเทศ [8] ฝ้ายฝ้ายจึงมีราคาที่ไม่แพง สามารถเลือกใช้งานได้ตามความเหมาะสม เนื่องจากมีคุณสมบัติ เช่น ย้อมติดสีได้ดี ทำความสะอาดได้ง่าย ทนความร้อน ทนต่าง และระบายอากาศได้ดี เป็นต้น [7] ดังนั้นฝ้ายจึงเป็นวัสดุสิ่งทอมีความสำคัญในชีวิตประจำวันอย่างมาก

การศึกษาประสิทธิภาพของสารช่วยติดในการย้อมผ้าฝ้ายจากสีดอกบุนนาค เป็นองค์ความรู้ที่นำพืชชนิดใหม่มาประยุกต์ใช้เป็นสีย้อมผ้าจากธรรมชาติ ผ่านการทดสอบสิ่งทอในด้านความคงทนของสี เช่น การทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้าง ความคงทนของสีต่อน้ำ ความคงทนของสีต่อเหงื่อ ความคงทนของสีต่อแสงแดดเทียม และความคงทนของสีต่อการขัดถู เป็นต้น ซึ่งเป็นการเพิ่มคุณค่าให้แก่ดอกบุนนาค ด้วยกระบวนการใช้สีย้อมผ้าที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ทั้งยังลดอาการแพ้สีย้อมผ้าเคมีต่อผู้สวมใส่ และสามารถนำผ้าฝ้ายที่ย้อมด้วยสีจากดอกบุนนาคไปประยุกต์สร้างเป็นผลิตภัณฑ์สิ่งทอได้อีกด้วย

วิธีการศึกษา

วัสดุและอุปกรณ์

ผ้าฝ้ายทอลายขัดฟอกขาว จากห้างหุ้นส่วนจำกัด เอส พี ลักซ์วี่ เทรตติ้ง น้ำหนักผ้า 123 กรัมต่อตารางเมตร จำนวนเส้นด้ายพุ่ง 109 เส้นต่อนิ้ว จำนวนเส้นด้ายยืน 128 เส้นต่อนิ้ว และมีความหนา 0.30 มิลลิเมตร ดอกบุนนาค ฝัก สัมป่อยเก็บมาจากหมู่บ้านน้ำลาด ตำบลริมกก อำเภอเมืองเชียงราย จังหวัดเชียงราย น้ำส้มสายชูกลั่นเข้มข้นร้อยละ 5 เกลือแกง ปูนแดง และถั่วเหลืองซื้อจากร้านค้าในจังหวัดเชียงราย สบู่เทียม สนิมเหล็ก (เฟอร์รัสซัลเฟต) และโซเดียมคาร์บอเนต ซื้อจากร้านบริษัทสารเทคเคมีคอล อินดัสเทรียล จำกัด

การเตรียมผ้าฝ้ายก่อนการย้อมสี

นำผ้าฝ้ายมาทำความสะอาด [9] โดยใช้สบู่เทียม 2 กรัมต่อลิตร ผสมกับโซเดียมคาร์บอเนต 5 กรัมต่อลิตร นำมาต้มที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที ล้างผ้าฝ้ายให้สะอาดด้วยน้ำเปล่า 1-2 ครั้ง และตากในที่ร่มหรือบริเวณที่มีอากาศถ่ายเทให้แห้ง จากนั้นนำผ้าที่ผ่านการทำความสะอาดมาปรับสภาพด้วยโปรตีนนํ้านมจากถั่วเหลือง [10] ทั้งนี้เพื่อช่วยให้เส้นใยดูดติดสีย้อมได้มากขึ้นโดยนำถั่วเหลือง 1 กิโลกรัม มาแช่นํ้าเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ล้างนํ้าให้สะอาด นำมาปั่นให้ละเอียดกับนํ้า 3,000 มิลลิลิตร จากนั้นนำมาต้มเป็นเวลา 30 นาที กรองถั่วเหลืองด้วยผ้าขาวบาง และนำผ้าฝ้ายมาแช่ลงในนํ้านมถั่วเหลืองเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ล้างผ้าฝ้ายด้วยนํ้าเปล่าให้สะอาด แล้วนำมตากให้แห้ง ดังภาพที่ 1

การสกัดสีย้อมและการเตรียมสารช่วยติดในการย้อมผ้าฝ้ายด้วยสีจากดอกบุนนาค

การสกัดสีย้อมจากดอกบุนนาค โดยการนำดอกบุนนาคแห้ง 1 กิโลกรัม มาล้างทำความสะอาด นำมาแช่นํ้า 5 ลิตร เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นนำมปั่นให้ละเอียด และนำมต้มเดือดเป็นเวลา 1 ชั่วโมง กรองด้วยผ้าขาวบาง คั้น นํ้าสีที่ได้มาใช้ในการย้อมผ้าฝ้ายในขั้นตอนต่อไป ดังภาพที่ 2

การเตรียมสารช่วยติดในขณะกระบวนการย้อมสี 5 ชนิด ได้แก่ เกลือ นํ้าปูนใส นํ้าส้มสายชู และนํ้าสนิมเหล็ก (เฟอร์รัสซัลเฟต) ที่ความเข้มข้นร้อยละ 5 สำหรับสารละลายนํ้าส้มป่อยเตรียมโดยชั่งฝักส้มป่อยที่ตำละเอียด 25 กรัม นำมาแช่ลงในนํ้ากลั่น 500 มิลลิลิตร (ร้อยละ 5) และทำการกรองเพื่อนํ้าสารละลายนํ้าส้มป่อยไปใช้ย้อม รายละเอียดดังภาพที่ 3



(ก)



(ข)



(ค)



(ง)



(จ)



(ฉ)

ภาพที่ 1 การเตรียมน้ำถั่วเหลืองสำหรับปรับสภาพผ้าฝ้าย (ก) การแช่ถั่วเหลือง (ข) การปั่นถั่วเหลืองให้ละเอียด (ค) การต้ม
น้ำถั่วเหลือง (ง) การคั้นน้ำถั่วเหลือง และ (จ) การแช่ผ้าฝ้ายในน้ำถั่วเหลือง (ฉ) การล้างผ้าฝ้ายให้สะอาดด้วยน้ำเปล่า



(ก)



(ข)



(ค)



(ง)



(จ)



(ฉ)



(ช)

ภาพที่ 2 การสกัดสีจากดอกบุนนาค (ก) ดอกบุนนาคแห้ง (ข) การล้างทำความสะอาดดอกบุนนาค (ค) การแช่ดอก
บุนนาคทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง (ง) การปั่นดอกบุนนาคให้ละเอียด (จ) การต้มดอกบุนนาค (ฉ) การกรองด้วยผ้าขาวบาง และ (ช)
น้ำสีจากดอกบุนนาค



(ก)

(ข)

(ค)

(ง)

(จ)

ภาพที่ 3 สารช่วยติด (ก) เกลือ (ข) น้ำปูนใส (ค) น้ำส้มป่อย (ง) น้ำส้มสายชู และ (จ) น้ำสนิมเหล็ก

กระบวนการย้อมผ้าฝ้ายด้วยสีจากดอกบุนนาค

การย้อมสีผ้าฝ้ายด้วยสีจากดอกบุนนาคใช้วิธีการย้อมแบบผสมสารช่วยติดลงในสารละลายน้ำย้อม (Meta or Simultaneous mordanting) โดยใช้อัตราส่วนของวัสดุต่อน้ำย้อมหรือสารช่วยติดเท่ากับ 1:25 และดำเนินการย้อมที่อุณหภูมิจุดเดือด เป็นเวลา 60 นาที รายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สภาวะการย้อมสีผ้าฝ้ายด้วยสีจากดอกบุนนาค

ชนิดของสารช่วยติด	อัตราส่วนของวัสดุต่อ		สภาวะการย้อมสี	
	สารช่วยติด	สารละลายสีย้อม	อุณหภูมิ (°C)	เวลา (นาที)
ไม่ใช้สารช่วยติด	1:25	1:25	จุดเดือด	60
เกลือ	1:25	1:25	จุดเดือด	60
น้ำปูนใส	1:25	1:25	จุดเดือด	60
น้ำส้มป่อย	1:25	1:25	จุดเดือด	60
น้ำส้มสายชู	1:25	1:25	จุดเดือด	60
น้ำสนิมเหล็ก	1:25	1:25	จุดเดือด	60



(ก)

(ข)

(ค)

(ง)

(จ)

(ฉ)

ภาพที่ 4 การทดลองย้อมโดยสารช่วยติดขณะกระบวนการย้อมผ้าฝ้ายจากสีดอกบุนนาค (ก) สีย้อมดอกบุนนาคไม่ใช้สารช่วยติด (ข) สีย้อมดอกบุนนาคและน้ำเกลือ (ค) สีย้อมดอกบุนนาคและน้ำปูนใส (ง) สีย้อมดอกบุนนาคและน้ำส้มป่อย (จ) สีย้อมดอกบุนนาคและน้ำส้มสายชู และ (ฉ) สีย้อมดอกบุนนาคและน้ำสนิมเหล็ก

สำหรับขั้นตอนการย้อมสีเริ่มจากการตวงสารละลายสีย้อม และสารช่วยติดตามสัดส่วนที่ปรากฏตามตารางที่ 1 ลงในภาชนะ สเตนเลส (ภาพที่ 4) นำผ้าที่ผ่านการปรับสภาพด้วยโปรตีนถั่วเหลืองใส่ลงในน้ำย้อม นำภาชนะตั้งไฟให้ความร้อนจนกระทั่งเดือดเป็นเวลา 60 นาที นำผ้าฝ้ายที่ผ่านการย้อมสีจากดอกบุนนาค ไปล้างด้วยน้ำเปล่า 1-2 ครั้ง ให้สะอาด เพื่อให้ น้ำสีที่ย้อมส่วนที่ไม่ติดผ้าฝ้ายออกให้หมด แล้วตากในที่ร่มให้แห้ง หลังจากนั้นนำไปวัดค่าของสี (L^* , a^* , b^*) และค่าความเข้มสี (K/S) ด้วยเครื่องสเปคโตรโฟโตมิเตอร์ (Hunter Lab Color Quest XE, USA)

การทดสอบความคงทนของสีผ้าฝ้ายที่ย้อมด้วยสีจากดอกบุนนาค

ผ้าฝ้ายที่ผ่านการย้อมสีด้วยสีจากดอกบุนนาคทั้งที่ไม่ใช้สารช่วยติดและใช้สารช่วยติดถูกนำมาทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้าง (ISO 105-C06 (A1S): 2010) ความคงทนของสีต่อน้ำ (ISO 105-E01: 2013) ความคงทนของสีต่อเหงื่อ (ISO 105-E04: 2013) ความคงทนของสีต่อขีดถู (ISO 105-X11: 2001) และความคงทนของสีต่อแสงแดด (ISO 105-B02: 1994) โดยใช้มาตรฐาน ISO ในการทดสอบ

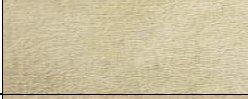
ผลการศึกษา

จากการศึกษาการย้อมสีและการใช้สารช่วยติดในการย้อมผ้าฝ้ายด้วยสีจากดอกบุนนาค และการทดสอบความคงทนของสีผ้าฝ้ายที่ย้อมด้วยสีจากดอกบุนนาค มีผลการศึกษาดังต่อไปนี้

ผลการศึกษาการย้อมสีและการใช้สารช่วยติดในการย้อมผ้าฝ้ายด้วยสีจากดอกบุนนาค

จากผลการทดลองพบว่า ผ้าฝ้ายที่ผ่านการย้อมโดยไม่ใช้สารช่วยติดสี และย้อมโดยใช้สารช่วยติดในขณะย้อม สีที่ได้มีค่าความสว่าง (CIE L*) ใช้สารช่วยติดน้ำปูนใส มีค่า (CIE L*) สูงสุดคือ 74.51 มีค่าต่ำสุดคือใช้สารช่วยติดน้ำเกลือ (CIE L*) 69.11 มีค่าความเป็นสีแดง (CIE a*) ใช้สารช่วยติดน้ำปูนใส มีค่า (CIE a*) สูงสุดคือ 2.82 มีค่าต่ำสุดคือใช้สารช่วยติดน้ำส้มสายชู (CIE a*) 1.09 มีค่าความเป็นสีเหลือง (CIE b*) ใช้สารช่วยติดน้ำเกลือ มีค่า (CIE b*) สูงสุดคือ 22.54 มีค่าต่ำสุดคือใช้สารช่วยติดน้ำปูนใส (CIE b*) 11.53 และ มีค่าความเข้มสี (K/S) ใช้สารช่วยติดน้ำเกลือ มีค่า (K/S) สูงสุดคือ 3.2446 มีค่าต่ำสุดคือใช้สารช่วยติดน้ำปูนใส มีค่า (K/S) 1.9161 ดังตารางที่ 2 จากตารางพบว่าสีที่ปรากฏบนผ้าฝ้ายจะมีสีเหลืองเมื่อใช้สารช่วยติดชนิดน้ำส้มสายชูและน้ำเกลือ และจะให้สีเหลืองออกน้ำตาลเมื่อใช้สารช่วยติดชนิดน้ำปูนใส น้ำส้มป่อย และน้ำสนิมเหล็ก

ตารางที่ 2 ผ้าฝ้ายที่ย้อมสีจากดอกบุนนาคโดยใช้และไม่ใช้สารช่วยติด

สารช่วยติด	ค่าความเข้มสี	ค่าของสี			สีของผืนผ้าที่ปรากฏ
	K/S	L*	a*	b*	
ไม่ใช้สารช่วยติด	2.2964	72.28	2.67	18.47	
น้ำส้มสายชู	2.3708	73.56	1.09	18.61	
น้ำปูนใส	1.9161	74.51	2.82	11.53	
น้ำเกลือ	3.2446	69.11	2.03	22.54	
น้ำส้มป่อย	2.5805	71.78	1.78	20.28	
น้ำสนิมเหล็ก	2.4594	72.46	2.33	17.01	

ผลการทดสอบความคงทนของสีผ้าฝ้ายที่ย้อมด้วยสีจากดอกบุนนาค

การทดสอบโดยนำผ้าฝ้ายที่ย้อมสีจากดอกบุนนาค โดยใช้สารช่วยติดทั้ง 5 ชนิด ได้แก่ น้ำเกลือ น้ำปูนใส น้ำส้มป่อย น้ำส้มสายชู และน้ำสนิมเหล็ก และนำมาทำการทดสอบความคงทนของสี ต่อการซักล้าง น้ำ เหงื่อ แสงแดดเทียม และความคงทนของสีต่อการขัดถู ด้วยมาตรฐานการทดสอบ ISO ได้ผลการทดสอบดังนี้

การทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้าง ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เวลา 30 นาที ได้ผลดังตารางที่ 3 จากตารางพบว่า การใช้สารช่วยติด น้ำส้มสายชู น้ำปูนใส น้ำเกลือ น้ำส้มป่อย น้ำสนิมเหล็ก และไม่ใช้สารช่วยติด มีความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour change) อยู่ในระดับต่ำถึงต่ำที่สุด (ระดับ 1 ถึง 2) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้ามลติไฟเบอร์ (Colour staining) ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสีอยู่ในระดับดีถึงดีที่ที่สุด (ระดับ 4 ถึง 5) จากผลการทดลองพบว่าผ้าฝ้ายที่ย้อมด้วยสีจากดอกบุนนาคซึ่งเป็นสีธรรมชาติจากดอกไม้จะให้ความคงทนต่อการซักด้า การใช้สารช่วยติดจึงเป็นทางเลือกในการย้อม และควรเลือกสารช่วยติดให้เหมาะสมในการย้อมสีธรรมชาติแต่ละชนิด อย่างไรก็ตามการใช้สารช่วยติดสีบนผ้าฝ้ายจะช่วยให้มีความคงทนของสีมากขึ้น [11]

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้างที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เวลา 30 นาที (มาตรฐาน ISO 105-C06 A1S: 2010) ของผ้าฝ้าย ที่ย้อมด้วยสีจากดอกบุนนาค

การทำการแอร์แดนท์ ความคงทนของสี	ไม่ใส่สาร ช่วยติด	น้ำส้มสายชู	น้ำปูนใส	น้ำเกลือ	น้ำส้มป่อย	น้ำสนิมเหล็ก
การเปลี่ยนแปลงของสี	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2
การติดเปื้อนของสี						
- แอซีเทต	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
- ฝ้าย	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
- ไนลอน	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
- พอลิเอสเตอร์	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
- อะคริลิก	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
- ขนสัตว์	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5

หมายเหตุ แปลค่า ระดับ 5 ดีที่สุด ระดับ 4-5 ดีถึงดีที่ที่สุด ระดับ 3-4 ปานกลางถึงดี ระดับ 3 ปานกลาง ระดับ 2-3 แย่ถึงปานกลาง ระดับ 1-2 แย่ถึงแย่มากที่สุด ระดับ 1 แย่ที่ที่สุด จากคะแนนเต็ม 5

การทดสอบความคงทนของสีต่อน้ำ (มาตรฐาน ISO 105-E01: 2013) ผลการทดสอบปรากฏดังตารางที่ 4 จากตารางพบว่า ค่าความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour change) อยู่ในระดับปานกลางถึงดี (ระดับ 3 ถึง 4) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้ามลติไฟเบอร์ ระดับความคงทนต่อการติดเปื้อนสีอยู่ในระดับดีถึงดีที่ที่สุด (ระดับ 4 ถึง 5) จากผลการทดลองพบว่าความคงทนของสีต่อน้ำในการย้อมสีธรรมชาติจากดอกไม้โดยการสกัดสีด้วยการวิธีการต้ม และใช้วิธีการย้อมแบบย้อมร้อนจะทำให้มีความคงทนของสีต่อน้ำมากขึ้น ทั้งการย้อมที่ใช้และไม่ใช้สารช่วยติด [12]

การทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อสภาวะกรด (มาตรฐาน ISO 105-E04: 2013) ผลปรากฏดังตารางที่ 5 และ 6 จากตารางพบว่า ความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour change) ในสภาวะกรด อยู่ในระดับปานกลางถึงดี (ระดับ 3 ถึง 4) และสภาวะด่าง อยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง (ระดับ 2 ถึง 3) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้ามลติไฟเบอร์ (Colour staining) สภาวะกรดอยู่ในระดับดีถึงดีที่ที่สุด (ระดับ 4 ถึง 5) ยกเว้นการติดเปื้อนสีบนผ้าฝ้ายอยู่ในระดับปานกลางถึง

ดี (ระดับ 3 ถึง 4) และสภาวะต่างอยู่ในระดับดีถึงดีที่สุด (ระดับ 4 ถึง 5) ยกเว้นการติดเปื้อนสีบนผ้าฝ้ายและแอซีเทตอยู่ในระดับปานกลางถึงดี (ระดับ 3 ถึง 4) จากผลการทดลองพบว่าผ้าฝ้ายที่ย้อมด้วยสีธรรมชาติจากดอกบุนนาค มีการเปลี่ยนแปลงของสีจากเดิมในระดับปานกลางทั้งในสภาวะกรดและสภาวะด่าง เหมาะสำหรับพัฒนาผลิตภัณฑ์สิ่งทอเพื่อส่งเสริมเศรษฐกิจสร้างสรรค์ [13]

ตารางที่ 4 ผลการทดสอบความคงทนของสีต่อน้ำ (มาตรฐาน ISO 105-E01: 2013) ของผ้าฝ้าย ที่ย้อมด้วยสีจากดอกบุนนาค

การทำการทดสอบ	ไม่ใส่น้ำ	น้ำส้มสายชู	น้ำปูนใส	น้ำเกลือ	น้ำส้มป่อย	น้ำสับปะรด
การเปลี่ยนแปลงของสี	3-4	3	3	3	3	3
การติดเปื้อนของสี						
- แอซีเทต	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
- ฝ้าย	4	4-5	4-5	4	4	4
- ไนลอน	4	4	4	4	4	4
- พอลิเอสเตอร์	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
- อะคริลิก	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
- ขนสัตว์	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5

หมายเหตุ แปลค่า ระดับ 5 ดีที่สุด ระดับ 4-5 ดีถึงดีที่สุด ระดับ 3-4 ปานกลางถึงดี ระดับ 3 ปานกลาง ระดับ 2-3 แย่ถึงปานกลาง ระดับ 1-2 แย่ถึงแย่มากที่สุด ระดับ 1 แย่มากที่สุด จากคะแนนเต็ม 5

ตารางที่ 5 ผลการทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อสภาวะกรด (มาตรฐาน ISO 105-E04: 2013) ของผ้าฝ้าย ที่ย้อมด้วยสีจากดอกบุนนาค

การทำการทดสอบ	ไม่ใส่น้ำ	น้ำส้มสายชู	น้ำปูนใส	น้ำเกลือ	น้ำส้มป่อย	น้ำสับปะรด
การเปลี่ยนแปลงของสี	4	4	4	3-4	4	4
การติดเปื้อนของสี						
- แอซีเทต	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
- ฝ้าย	4	3-4	3-4	3	3-4	4
- ไนลอน	4-5	4	4	4	4	4
- พอลิเอสเตอร์	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
- อะคริลิก	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
- ขนสัตว์	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5

หมายเหตุ แปลค่า ระดับ 5 ดีที่สุด ระดับ 4-5 ดีถึงดีที่สุด ระดับ 3-4 ปานกลางถึงดี ระดับ 3 ปานกลาง ระดับ 2-3 แย่ถึงปานกลาง ระดับ 1-2 แย่ถึงแย่มากที่สุด ระดับ 1 แย่มากที่สุด จากคะแนนเต็ม 5

ตารางที่ 6 ผลการทดสอบความคงทนของสีต่อเงื่อนไขสภาวะต่าง (มาตรฐาน ISO 105-E04: 2013) ของผ้าฝ้าย ที่ย้อมด้วยสี ย้อมจากดอกบุนนาค

การทำการแอนด์ ความคงทนของสี	ไม่ใส่สาร ช่วยติด	น้ำส้มสายชู	น้ำปูนใส	น้ำเกลือ	น้ำส้มป่อย	น้ำสนิมเหล็ก
การเปลี่ยนแปลงของสี	2-3	2-3	3	2-3	2-3	2-3
การติดเปื้อนของสี						
- แอซีเทต	3-4	3-4	4	4	4-5	4-5
- ฝ้าย	4-5	4-5	3-4	3	3-4	3-4
- ไนลอน	4-5	4-5	4	4	4-5	4
- พอลิเอสเตอร์	4-5	4-5	4	4	4-5	4
- อะคริลิก	4-5	4-5	4-5	4	4-5	4
- ขนสัตว์	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4

หมายเหตุ แปลค่า ระดับ 5 ดีที่สุด ระดับ 4-5 ดีถึงดีที่สุด ระดับ 3-4 ปานกลางถึงดี ระดับ 3 ปานกลาง ระดับ 2-3 แย่ถึงปานกลาง ระดับ 1-2 แย่ถึงแย่มาก ระดับ 1 แย่มาก จากคะแนนเต็ม 5

ผลการทดสอบความคงทนของสีต่อแสงแดดเทียม (มาตรฐาน ISO 105-B02: 1994) ปรากฏดังตารางที่ 7 จากตารางพบว่า ผ้าฝ้ายที่ย้อมด้วยสีย้อมจากดอกบุนนาคโดยไม่ใส่สารช่วยติด มีค่าความคงทนของสีต่อแสงอยู่ในระดับต่ำมาก (ระดับ 1) และเมื่อใส่สารช่วยติดค่าความคงทนของสีต่อแสงยังคงอยู่ในระดับต่ำ (ระดับ 2) จากผลการทดลองพบว่าสีธรรมชาติจากดอกบุนนาคมีความคงทนของสีต่อแสงอยู่ในระดับต่ำเนื่องจากเป็นสีธรรมชาติที่มีสีเหลืองและมาจากส่วนของดอกไม้จึงมีความคงทนของสีต่อแสงน้อยกว่าสีธรรมชาติจากพืชที่ได้จากส่วนของราก แก่นไม้ เปลือก ผล และเมล็ด [14]

ตารางที่ 7 ผลการทดสอบความคงทนของสีต่อแสงแดดเทียม (มาตรฐาน ISO 105-B02: 1994) ของผ้าฝ้าย ที่ย้อมด้วยสีย้อมจากดอกบุนนาค

การทำการแอนด์ ความคงทนของสี	ไม่ใส่สาร ช่วยติด	น้ำส้มสายชู	น้ำปูนใส	น้ำเกลือ	น้ำส้มป่อย	น้ำสนิมเหล็ก
การเปลี่ยนแปลงของสี	1	2	2	2	2	2

หมายเหตุ แปลค่า ระดับ 8 ดีเลิศ ระดับ 7 ดีเยี่ยม ระดับ 6 ดีมาก ระดับ 5 ดี ระดับ 4 ดีพอใช้ ระดับ 3 พอใช้ ระดับ 2 ต่ำ ระดับ 1 ต่ำมาก จากคะแนนเต็ม 8

ผลการทดสอบความคงทนของสีต่อการขัดถู (มาตรฐาน ISO 105-X11: 2001) ปรากฏผลดังตารางที่ 8 จากตารางพบว่าผ้าฝ้ายที่ย้อมด้วยสีย้อมจากดอกบุนนาคให้ค่าระดับความทนต่อการติดเปื้อนสีอยู่ในระดับดีถึงดีที่สุด ซึ่งในการนำดอกไม้มาไปสกัดสีย้อมผ้าจะได้ความคงทนของสีต่อการขัดถูที่มากกว่าการนำไปบนพิมพ์ผ้า [15]

ตารางที่ 7 ผลการทดสอบความคงทนของสีต่อการขัดถู (มาตรฐาน ISO 105-X11: 2001) ของผ้าฝ้าย ที่ย้อมด้วยสีจากดอกบุนนาค

ความคงทนของสี การต้มหรือแช่	แนวเส้นด้ายยืน		แนวเส้นด้ายพุ่ง	
	สภาวะแห้ง	สภาวะเปียก	สภาวะแห้ง	สภาวะเปียก
ไม่ใส่สารช่วยติด	4-5	4	4-5	4
น้ำส้มสายชู	4-5	4	4-5	4
น้ำปูนใส	4-5	4	4-5	4
น้ำเกลือ	4-5	4	4-5	4
น้ำส้มป่อย	4-5	4	4-5	4
น้ำสับปะรด	4-5	4	4-5	4

หมายเหตุ แปลค่า ระดับ 5 ดีที่สุด ระดับ 4-5 ดีถึงดีที่น้อย ระดับ 3-4 ปานกลางถึงดี ระดับ 3 ปานกลาง ระดับ 2-3 ต่ำถึงปานกลาง ระดับ 1-2 ต่ำถึงต่ำที่น้อย ระดับ 1 ต่ำที่สุด จากคะแนนเต็ม 5

บทสรุป

จากผลการศึกษาประสิทธิภาพของสารช่วยติดในการย้อมผ้าฝ้ายจากสีดอกบุนนาค พบว่าค่าความเข้มของสีที่ให้สีเข้มที่สุดไปสู่สีเข้มที่น้อยที่สุดสามารถเรียงลำดับได้ดังนี้ น้ำเกลือ > น้ำส้มป่อย > น้ำสับปะรด > น้ำส้มสายชู > ไม่ใส่สารช่วยติด > น้ำปูนใส โดยผ้าฝ้ายที่ย้อมด้วยสีจากดอกบุนนาคปรากฏสีเหลืองสว่าง เมื่อใช้สารช่วยติดชนิดน้ำส้มสายชูและน้ำเกลือ ในขณะที่ใช้สารช่วยติดชนิดอื่นๆ จะปรากฏเป็นสีน้ำตาลออกเหลือง

ค่าความคงทนของสีต่อการซักล้างและความคงทนของสีต่อแสงสำหรับผ้าฝ้ายจากสีดอกบุนนาคโดยใช้และไม่ใช้สารช่วยติดอยู่ในระดับต่ำ ค่าความคงทนของสีต่อน้ำ ความคงทนของสีต่อเหงื่ออยู่ในระดับปานกลาง สำหรับค่าความคงทนของสีต่อการขัดถูทั้งสภาวะเปียกและแห้งอยู่ในระดับดีถึงดีมาก

เอกสารอ้างอิง

- [1] สุกัญญา เขียวสะอาด, สรัญญา ชวนพงษ์พานิช, และอัศวิน ดาตุเคล. (2563). การพัฒนาผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่จากสารสกัดดอกบุนนาค. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 28(12), 2185-2200.
- [2] จารุวรรณ มณีศรี, พายัพ มาศนิยม, และยุทธนา พงษ์พิริยะเดช. (2550). การดำนแบบที่เรียกโรคในอาหารด้วยสารสกัดจากดอกไม้. (รายงานการวิจัย). ปัตตานี: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี.
- [4] สุกัญญา เขียวสะอาด, และประพันธ์ จิโน. (2560).ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ฤทธิ์ต้านเซลล์มะเร็งของดอกบุนนาค และการพัฒนาผลิตภัณฑ์ชาชงดอกบุนนาคและยาสมุนไพรดอกบุนนาค. (รายงานการวิจัย). เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยพายัพ.
- [2] ปุณริศา ทองเพ็ญ. (2549). การแยกและการหาสูตรโครงสร้างของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากดอกบุนนาค. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหาร). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- [5] ไพรัตน์ ปุณญาเจริญนนท์, กาญจนา ลือพงษ์, และจำลอง สาลิกานนท์. (2557). การพัฒนาการเตรียมสีผงจากสีย้อมธรรมชาติ. (รายงานการวิจัย). กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.

- [6] รังสรรค์ จรอนันต์. (2558). การย้อมผ้าไหมด้วยสีย้อมธรรมชาติจากเปลือกกล้วยน้ำว้าดิบ. (วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, ปทุมธานี.
- [8] มณฑา จันทรเกตุเลียด. (2541). วิทยาศาสตร์สิ่งทอเบื้องต้น. กรุงเทพมหานคร: หอรัตนชัยการพิมพ์.
- [7] อัจฉราพร ไสละสูต. (2539). ความรู้เรื่องผ้า. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์สร้างสรรค์วิชาการ.
- [9] จรูญ คล้ายจ้อย, และวิโรจน์ ผดุงทศ. (2552). การพัฒนาเทคนิคการทำผ้าบาติกบนผ้าไหมด้วยสีย้อมธรรมชาติ (รายงาน การวิจัย). กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.
- [10] อัจฉราพร ไสละสูต. (2517). คู่มือการย้อมสี. กรุงเทพมหานคร: อักษรบัณฑิต.
- [11] Chandra Mohan, S., Thiripura Salini, S., Senthil Kumar, R. and Thiagarajan, A. (2012). Dyeing of cotton with natural dye obtained from flower of Tecoma stans. Universal Journal of Environmental Research and Technology, 2(1), 41-45.
- [12] Ansari, S., Shaikh, F., Patel, K., Shaikh, F., Dodiya, D., Yadav, A., Charania, S., Sawant, S., and Kelkar, V. (2022). Extraction of natural dye from different flowers for dyeing cotton fabrics. Journal of Emerging Technologies and Innovative Research, 9(7), 102-107.
- [13] ก้องเกียรติ มหาอินทร์, จรูญ คล้ายจ้อย, และรัตนพล มงคลรัตนาสีธิ. (2558) การออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากฝ้าย้อม ใบลำไยเพื่อส่งเสริมเศรษฐกิจสร้างสรรค์ ในพื้นที่ตำบลยุหว่า อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่. (รายงานการวิจัย). กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.
- [14] Karim, R., Islam, T., and Mamun, A. A. (2019). Effect of different mordanting agents on the fastness properties of cotton knitted fabric dyed with marigold extracted dyes. Journal of Textile Science & Engineering, 9(3), 1-4.
- [15] Narayanaswamy, V., Ninge Gowda, K. N., and Sudhakar, R. (2016). Extraction and dyeing conditions of natural dye from flowers of *Plumeria rubra* L. on textiles and fastness properties. Indian Journal of Traditional Knowledge, 15(2), 278-284.

สมบัติเชิงกายภาพของเส้นด้ายใยผสมจากเส้นใยตาล/ ฝ้าย

Physical Properties of Blended Yarn from Borassus Fruit Fiber/ Cotton

นภาพรรณ ภูโตะยา^{1*} ดวงสุรีย์ แซ่ไคว² ณัฐสิทธิ์ โพธิ์หล้า² รัตนพล มงคลรัตนาสี²

¹ แผนกซอฟต์แวร์ บริษัทอินเตอร์เทคโนโลยีส์เซอร์วิส (ประเทศไทย) จำกัด

เลขที่ 1285/5 ถนนประชาชื่น แขวงวงศ์สว่าง เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร 10800

² สาขาวิชาเทคโนโลยีเคมีสิ่งทอ คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอและออกแบบแฟชั่น มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

เลขที่ 517 ถนนนครสวรรค์ แขวงสวนจิตรลดา เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 10300

*ผู้นิพนธ์ประสานงาน, e-mail: yaotome_aaa@hotmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการผลิตเส้นด้ายใยผสมจากเส้นใยตาลกับเส้นใยฝ้าย และสมบัติทางกายภาพของเส้นด้ายใยผสม โดยนำเส้นใยตาลมาทำความสะอาด และปรับนุ่ม ทำให้เส้นใยมีผิวสัมผัสที่ดีขึ้น มีความนุ่มลื่น เมื่อนำเส้นใยไปผลิตเป็นเส้นด้ายใยผสมระหว่างเส้นใยตาลและเส้นใยฝ้ายในอัตราส่วน 30:70 50:50 และ 70:30 พบว่า เส้นด้ายมีการควบเกลียวแน่น มีผิวสัมผัสที่นุ่มมีมิติมากขึ้น สำหรับสมบัติทางกายภาพของเส้นด้ายเมื่อส่องกล้องดูภาพกำลังขยายเส้นด้ายมีการควบเกลียวและผสมเข้ากันดี เส้นด้ายใยผสมระหว่างเส้นใยตาลและฝ้าย ณ อัตราส่วน 30:70 50:50 และ 70:30 มีขนาดเบอร์ของเส้นด้ายเป็น 78.90 74.36 และ 65.45 เท็กซ์ ตามลำดับ เส้นด้ายใยผสมระหว่างเส้นใยตาลและฝ้าย ณ อัตราส่วน 30:70 50:50 และ 70:30 ความแข็งแรงของเส้นด้ายเป็น 5.45 4.57 และ 4.31 นิวตัน ตามลำดับ จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าอัตราส่วนเส้นใยผสมระหว่าง เส้นใยตาล/ ฝ้าย ณ อัตราส่วน 30:70 50:50 และ 70:30 ภายหลังการผลิตเส้นด้ายพบว่าอัตราส่วนผสมของเส้นใยลดลง

คำสำคัญ: เส้นด้าย เส้นใยผสม เส้นใยตาล เส้นใยฝ้าย การปั่นด้าย

Abstract

The objective of this study was to produce blended fiber yarn from borassus fruit fiber/cotton. The physical properties of the yarn were investigated. Borassus fruit fibers were cleaned and finished with a softening agent to improve the softness of the fibers. The results showed that blended fiber yarn in ratios of 30:70, 50:50, and 70:30 was twisted tightly and contained a more multi-dimensional texture. The microscopic examination of the longitudinal section of the mixed yarn showed tight twisting, and the ends of the fibers had emerged. The yarn numbers for the mixed yarn of borassus fruit fiber/cotton at the 30:70, 50:50, and 70:30 ratios were 78.90, 74.36 and 65.45 Tex, respectively. The tensile strength properties of the blended yarn of borassus fruit fiber/cotton at the 30:70, 50:50, and 70:30 ratios were 5.45, 4.57, and 4.31 Newtons, respectively. The results indicated that the fiber mixture ratio of borassus fruit fiber/cotton at ratios of 30:70, 50:50, and 70:30, after manufacturing yarns, resulted in a decreased blended ratio.

Keywords: yarn, blended fiber, borassus fruit fiber, cotton, yarn spinning

บทนำ

อุตสาหกรรมสิ่งทอไทย มีความพร้อมที่จะก้าวสู่อุตสาหกรรมอนาคตที่เน้นอุตสาหกรรมที่มีมูลค่าเพิ่มสูงและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยการพัฒนาอุตสาหกรรมต้นน้ำเส้นใยธรรมชาติจากวัตถุดิบเหลือทิ้งทางการเกษตรในประเทศ เนื่องจากประเทศไทยมีอุตสาหกรรมเกษตรที่เข้มแข็ง ผลผลิตโดยตรงจากอุตสาหกรรมเกษตรส่วนใหญ่ ใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร ซึ่งวัตถุดิบทางการเกษตรบางส่วน จะเหลือทิ้ง และนำไปใช้ในอุตสาหกรรมอื่นๆ ได้ จากการศึกษาที่ผ่านมา วัตถุดิบเหลือทิ้งทางการเกษตรมีเซลลูโลส (Cellulose) ซึ่งก็คือเส้นใยจากพืช ซึ่งมีจำนวนมาก เช่น ใบสับปะรด ขำ กาบกล้วย เส้นใยจากผลของลูกตาล เส้นใยมะพร้าว เป็นต้น จากการวิจัยพัฒนาที่ผ่านมา พบว่า เส้นใยเหล่านี้สามารถถูกแยกมาใช้เป็นวัตถุดิบที่มีคุณภาพเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมสิ่งทอ อีกทั้งเป็นการช่วยรักษาสภาพสิ่งแวดล้อม ปัจจุบัน ภาคการเกษตรมีวัตถุดิบที่เหลือทิ้งจากเส้นใยของผลลูกตาล มีมากมาย ซึ่งภาคอุตสาหกรรมสิ่งทอได้นำวัตถุดิบเหลือทิ้งเหล่านี้ มาใช้ทำเป็นใยธรรมชาติ แต่เนื่องจากยังขาดการเชื่อมโยงที่เป็นรูปธรรมคือ เครื่องมือเครื่องจักรที่สามารถทำการแปรรูปวัตถุดิบเหลือทิ้งเหล่านี้ให้สามารถส่งต่อมายังภาคอุตสาหกรรมสิ่งทอ เพื่อใช้ในการผลิตเส้นใยธรรมชาติให้เพียงพอต่อความต้องการ [1-2]

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม ซึ่งได้มีการปลูกพืชเศรษฐกิจมากมายที่ทำรายได้ให้กับประเทศไทย เช่น ข้าว ยางพารา ข้าวโพด ปาล์มน้ำมัน อ้อย มันสำปะหลัง พืชผัก ผลไม้ และไม้ดอกไม้ประดับ เป็นต้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ข้าว อ้อย น้ำตาล ยางพารา เป็นพืชเศรษฐกิจที่ส่งออกเป็นอันดับๆ ของประเทศไทย นอกจากนี้แล้วในการเก็บผลผลิตทางการเกษตรเพื่อไปอุปโภค บริโภค จะมีส่วนวัสดุที่เหลือทิ้งไม่ได้นำไปใช้ประโยชน์ หรือเพิ่มมูลค่าอย่างเต็มที่ ตัวอย่างเช่น กรณีของเส้นใยจากผลของลูกตาล (Borassus fruit fiber) ซึ่งภายหลังที่ผู้บริโภคได้นำเนื้อจากผลตาลสุกไปใช้ประกอบอาหารแล้ว ส่วนที่เหลือทิ้งและไม่ค่อยมีการนำไปใช้ประโยชน์ก็คือส่วนที่เป็นเส้นใย ซึ่งจากข้อมูลพบว่า ตาลนั้นปลูกแทบทุกจังหวัดของประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง จังหวัดเพชรบุรี สุโขทัย และสงขลา เป็นต้น [3]

ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ จะเป็นการศึกษาการนำเส้นใยธรรมชาติที่ได้จากผลของลูกตาล ซึ่งเป็นวัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตร มาวิจัยและพัฒนาเป็นเส้นด้ายใยผสมกับเส้นใยฝ้ายโดยใช้สัดส่วนที่แตกต่างกัน จากนั้นนำมาทดสอบเชิงกายภาพ

วิธีการศึกษา

การศึกษาสมบัติของเส้นด้ายจากเส้นใยจากผลตาลสุกผสมฝ้ายมีขั้นตอนดังนี้

1. วัสดุ อุปกรณ์ สารเคมี

เส้นใยจากผลตาลสุกเก็บรวบรวมมาจาก จังหวัดเพชรบุรี โดยนำมาทำความสะอาด กำจัดแป้ง และฟอกขาว [4-5] เส้นใยฝ้ายเก็บรวบรวมมาจากจังหวัดอุบลราชธานี สารซิลิโคน (Silicone Soft Conc.) ซื้อมาจากบริษัทสตาร์เทคเคมีคอล อินดัสเตรียล จำกัด เครื่องสเปคโตรโฟโตมิเตอร์ (Hunter Lab Color Quest XE, USA) สำหรับวัดค่าความเข้มสี เครื่องสานใย (Carding machine) Mesdanlab s.p.a Italy, Model Lab Carding Machine Serial No.137, Year 2011, MES 5/5 เครื่องตีเกลียว (Roving machine) MESDAN s.p.a ITALY, Model: Mini-Stiralab, Type: 3371, Serial No. 21, YEAR: 2011 เครื่องปั่นด้าย (Spinning machine) Mesdanlab s.p.a Italy กล้องจุลทรรศน์ Nikon SMZ1500, Nikon Coporation Japan สำหรับบันทึกภาพเส้นด้าย

2. การเตรียมเส้นใยจากผลตาลสุก

นำเส้นใยตาลปริมาณ 1 กิโลกรัม มาทำความสะอาดโดยใส่ถุงซักรีด เพื่อไม่ให้เส้นใยหลุดหรือกระจายตัวจากกัน จากนั้นนำถุงซักรีดที่บรรจุเส้นใยตาลเข้าเครื่องซักรีด ใส่สารซักฟอกลงในเครื่องซักรีดแล้วทำการเดินเครื่อง เส้นใยตาลที่ผ่านการทำความสะอาดแล้วมาทำให้แห้ง โดยนำเข้าเครื่องอบแห้งที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส จนกระทั่งแห้ง

ทำการตัดเส้นใยตาลให้มีความยาวประมาณ 2 เซนติเมตร ดังภาพที่ 1 นำเส้นใยตาลที่ตัดได้ไปทำการย้อมสีเส้นใยตาลด้วยสีย้อมธรรมชาติจากครั่งซึ่งจะได้สีแดง ดังภาพที่ 2 เส้นใยตาลที่ผ่านการย้อมสีแล้วถูกนำมาล้างทำความสะอาดและทำให้แห้งโดยนำเข้าเครื่องอบแห้งที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส จากนั้นนำเส้นใยตาลมาแช่ลงในสารปรับสภาพให้มีความนุ่มโดยใช้สารซิลิโคน เข้มข้น 15 กรัมต่อลิตร ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที นำเส้นใยตาลที่ผ่านการแช่สารซิลิโคนขึ้นมาอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส



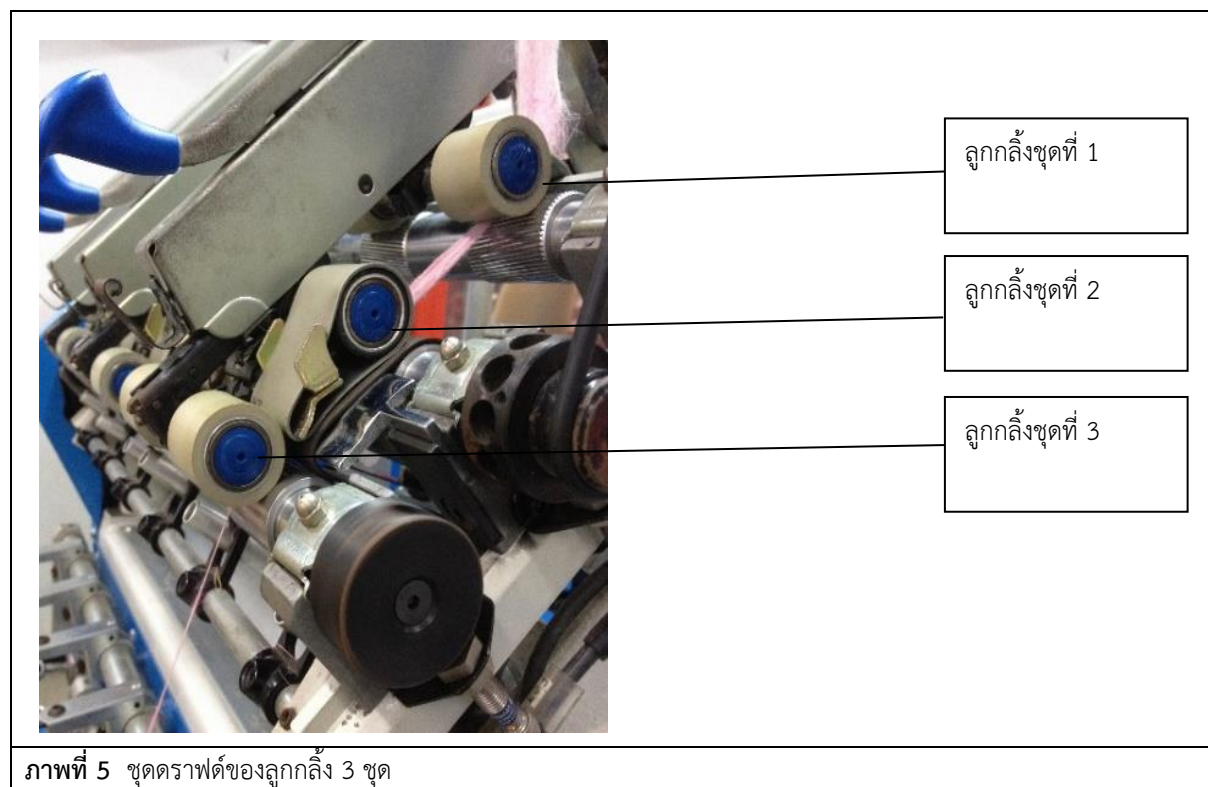
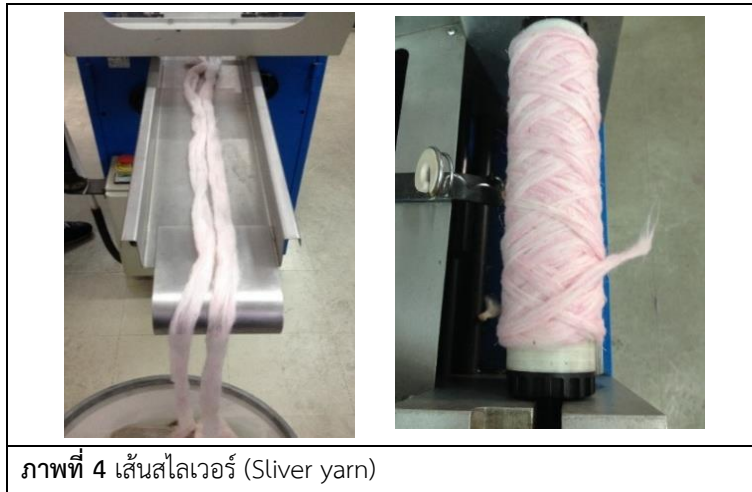
3. การสาวเส้นใยฝ้ายและเส้นใยตาล

การสาวเส้นใยฝ้าย และเส้นใยตาลที่ผ่านการตกแต่งนุ่มด้วยซิลิโคน มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เส้นใยเรียงตัวกันได้ดีมากยิ่งขึ้น ดำเนินการโยนนำเส้นใยฝ้ายและเส้นใยตาล (ทำแยกกัน) ปริมาณ 1 กิโลกรัม เข้าเครื่องสาวใย (Carding machine) 1 รอบ จากนั้นนำเส้นใยตาลที่ผ่านการสาวใยผสมกับเส้นใยฝ้ายที่ผ่านการสาวใยในสัดส่วนเส้นใยตาลต่อเส้นใยฝ้าย 30:70 50:50 และ 70:30 มาทำการสาวใยจำนวน 2 รอบเพื่อให้เรียงตัวกันเป็นแผ่นเวฟ (Web nonwoven) (ภาพที่ 3)



4. การทำเส้นสไลเวอร์จากแผ่นเว็บ และการปั่นเส้นด้าย

นำแผ่นเว็บเข้าเครื่องโรฟวิ่ง เพื่อให้ได้เป็นเส้นสไลเวอร์ (Sliver) ดังภาพที่ 4 จากนั้นลดขนาดเส้นสไลเวอร์ ให้มีขนาดเล็กลงด้วยการนำเส้นสไลเวอร์เข้าเครื่องโรฟวิ่งหลายๆ รอบ จากนั้นนำไปทำการปั่นด้ายแบบวงแหวน (Ring spinning) โดยนำเส้นสไลเวอร์ที่มีขนาดเล็กและบรรจุเข้าหลอด (ภาพที่ 4) ไปเข้าเครื่องปั่นด้าย (Spinning machine) โดยผ่านชุดกราฟด์ของลูกกลิ้ง 3 ชุด โดยลูกกลิ้งชุดที่ 1 และ 2 ทำหน้าที่ลดขนาดเส้นสไลเวอร์ให้ได้ขนาดตามที่ต้องการ ลูกกลิ้งชุดที่ 3 ทำหน้าที่ควบเกลียว (Twist) เส้นใยให้กลายเป็นเส้นด้าย ดังภาพที่ 5

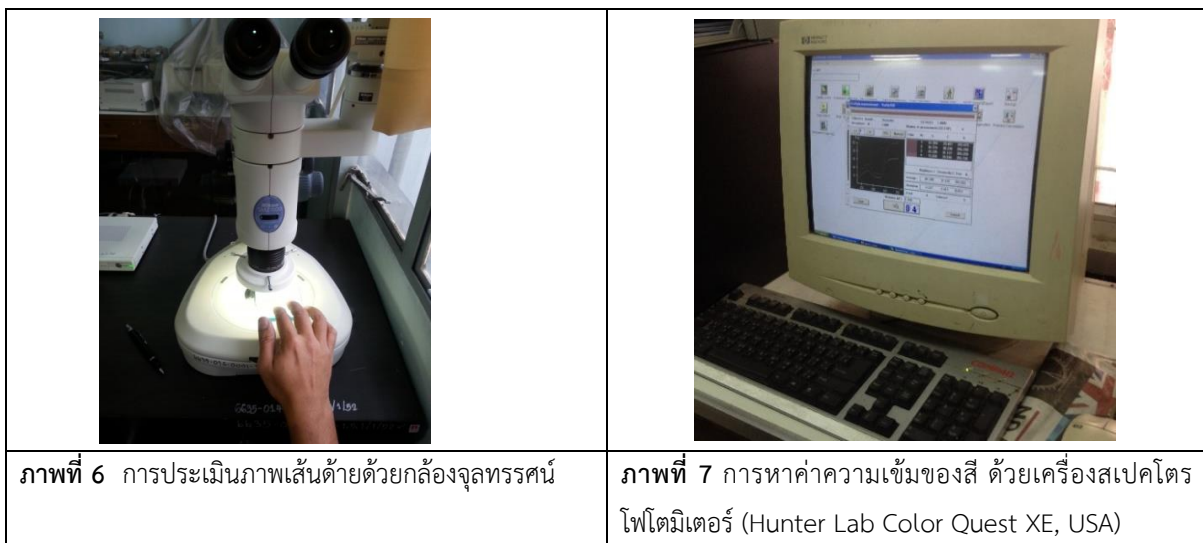


เมื่อผ่านลูกกลิ้งทั้ง 3 ชุดแล้ว เส้นสไลเวอร์ที่ถูกลดขนาดจะถูกนำเข้าสู่ตัวนำด้ายผ่านไปยังห่วงที่คล้องอยู่บนวงแหวน จากนั้นเส้นด้ายจะถูกพันลงบนหลอดด้ายและเกิดการปั่นเส้นด้าย ดังภาพที่ 6



5. การทดสอบสมบัติทางกายภาพของเส้นด้าย

การประเมินลักษณะภาพกำลังขยายของเส้นด้ายด้วยกล้องจุลทรรศน์ Nikon SMZ1500 ให้นำเส้นด้ายที่ตัดแล้วมาวางลงบนฐานกล้อง และทำการปรับภาพกำลังขยายปรับความคมชัดของเส้นด้าย ดังภาพที่ 7 การถ่ายภาพและบันทึกภาพของเส้นด้ายจากกล้องจุลทรรศน์



6. การหาอัตราส่วนของเส้นใยผสมระหว่างเส้นใยตาลและเส้นใยฝ้าย

นำเส้นใยตาลที่ผ่านการสางใย และเส้นสไลเวอร์ของเส้นใยผสมระหว่างเส้นใยตาลและเส้นใยฝ้ายในแต่ละอัตราส่วน (30:70 50:50 และ 70:30) มาวัดค่าความเข้มของสี (K/S Value) ด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (Hunter Lab Color Quest XE, USA) จากนั้นนำค่าความเข้มของสี (K/S Value) ไปคำนวณผลหาค่าอัตราส่วนผสมของเส้นใย ดังสมการที่ 1

$$\text{ร้อยละของเส้นใยผสม} = \frac{\text{ค่าความเข้มของสี (K/S) ของเส้นใยผสม} \times 100}{\text{ค่าความเข้มของสี (K/S) ของเส้นใยตาลที่ย้อมสี}} \quad \text{----- (สมการที่ 1)}$$

7. การทดสอบสมบัติเชิงกายภาพ

การทดสอบสมบัติเชิงกายภาพของเส้นด้ายใยผสมระหว่างเส้นใยตาลและฝ้ายที่สัดส่วนที่แตกต่างกัน ดำเนินการทดสอบสมบัติเชิงกายภาพดังต่อไปนี้ การทดสอบหาเบอร์ของเส้นด้าย (มาตรฐาน ASTM D 1059-01) [6] การทดสอบหาค่าความแข็งแรงของเส้นด้าย (มาตรฐาน ASTM D 2256-97) [7]

ผลการศึกษา

จากการศึกษาการผลิตเส้นด้ายใยผสมจากเส้นใยตาลกับเส้นใยโดยศึกษาสมบัติทางกายภาพของเส้นด้าย ได้แก่ ภาพกำลังขยายเส้นด้าย อัตราส่วนของเส้นด้าย เบอร์เส้นด้าย และความแข็งแรงของเส้นด้ายซึ่งผลการทดลองทั้งหมด มีดังนี้

1. ผลการศึกษาเกี่ยวกับการสางเส้นใยตาล และเส้นใยผสม

จากการสางเส้นใยตาลผ่านเครื่องสาง (Carding machine) พบว่า มีปริมาณเส้นใยที่ผ่านเครื่องสางได้ประมาณร้อยละ 80 ซึ่งมีเส้นใยยาวและแข็งติดอยู่เข้มของลูกกลิ้งของเครื่องสาง เมื่อผ่านการสางแล้วจะได้เป็นเส้นใยเดี่ยวแยกออกจากกัน เส้นใยมีลักษณะนุ่มและฟูขึ้น (ภาพที่ 8) สำหรับการผสมเส้นใยตาลกับเส้นใยฝ้ายที่อัตราส่วนต่างๆ เมื่อนำไปผ่านการสางแล้วพบว่าเส้นใยเกาะกันเป็นแผ่นเรียกว่า แผ่นเว็บ (Web non-woven) มีการผสมกันเป็นเนื้อเดียวกันได้ดีและมีความสม่ำเสมอ ดังภาพที่ 9

	เส้นใยตาลผสมกับเส้นใยฝ้าย  อัตราส่วน 30:70 อัตราส่วน 50:50 อัตราส่วน 70:30
ภาพที่ 8 เส้นใยตาลที่ผ่านการสาง	ภาพที่ 9 แผ่นเว็บจากเส้นใยผสมระหว่างเส้นใยตาล/เส้นใยฝ้าย

2. ผลการศึกษาการทำเส้นสไลเวอร์ (Sliver)

ผลจากการนำแผ่นเว็บมาลดขนาดให้เป็นเส้นสไลเวอร์ (Sliver) ต้องทำการลดขนาดทั้งหมด 2 รอบ เพื่อให้ได้เส้นสไลเวอร์ที่มีขนาดที่เหมาะสมโดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 0.5 นิ้ว และมีความสม่ำเสมอตลอดความยาว ไม่ขาดออกจากกัน จากนั้นนำไปลดขนาดเพื่อให้ได้เส้นสไลเวอร์ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1 เซนติเมตร เส้นสไลเวอร์มีความยาวต่อเนื่องกัน ไม่ขาดออกจากกัน เมื่อนำไปเข้าแกนหลอดจะได้เส้นที่เหมาะสมกับการนำไปปั่นเป็นเส้นด้ายต่อไป รายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงเส้นเส้นสไลเวอร์จากเส้นใยผสมระหว่างเส้นใยตาลกับเส้นใยฝ้ายในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน

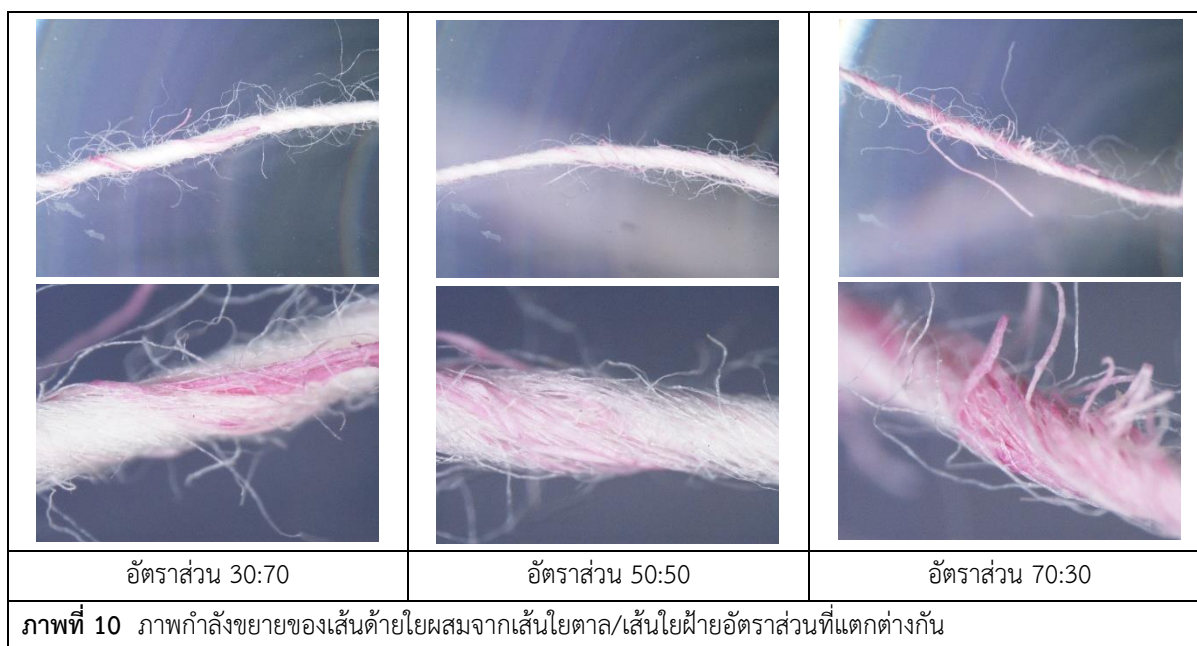
อัตราส่วนเส้นใยผสม ระหว่างเส้นใยตาลกับเส้นใยฝ้าย	เส้นสไลเวอร์
30 : 70	
50 : 50	
70 : 30	

3. ผลการศึกษาของการปั่นเส้นด้ายเมื่อส่องกล้องดูภาพกำลังขยายสูง

เมื่อนำเส้นด้ายใยผสมระหว่างเส้นใยตาลกับเส้นใยฝ้ายมาดูด้วยตาเปล่า สังเกตเห็นว่าการผสมกันของเส้นใยทั้ง 2 ชนิด มีการควบเกลียวแน่น เส้นด้ายมีขนาดเล็ก มีความหนาบางไม่เท่ากันและมีปมอยู่บ้างเป็นบางส่วน ให้ผิวสัมผัสที่ดูมีมิติมากขึ้น มีความสม่ำเสมอและเป็นเนื้อเดียวกัน และเมื่อนำเส้นด้ายไปส่องกล้องกำลังขยายสูงเพื่อดูภาพของเส้นด้ายที่เกิดจากเส้นใยผสมพบว่า เส้นใยมีการควบเกลียวกันแน่น เห็นความแตกต่างของเส้นใยแต่ละชนิดได้อย่างชัดเจน โดยเส้นใยฝ้ายปรากฏสีขาว เส้นใยสีแดงคือเส้นใยตาล จากผลการทดลองจะเห็นว่าเส้นใยตาลที่ผสมกับฝ้ายในอัตราส่วน 30:70 จะเห็นเส้นใยสีแดง (เส้นใยตาล) ได้น้อยกว่าสีขาว (เส้นใยฝ้าย) ที่อัตราส่วนผสม 50:50 จะเห็นเส้นใยสีแดง (เส้นใยตาล) เท่ากับสีขาว (เส้นใยฝ้าย) และอัตราส่วน 70:30 จะเห็นเส้นใยสีแดง (เส้นใยตาล) มากกว่าสีขาว (เส้นใยฝ้าย) มีความไม่สม่ำเสมอ และจะเห็นเส้นใยตาลโผล่ออกมาบนผิวของเส้นด้ายบางส่วน ดังภาพที่ 10

4 ผลการวิเคราะห์หาอัตราส่วนผสมของเส้นด้าย

ในการหาอัตราส่วนผสมของเส้นใยโดยทั่วไปใช้วิธีการละลายด้วยสารเคมีตามมาตรฐาน AATCC 20A [8] แต่ในกรณีนี้ไม่สามารถดำเนินการโดยวิธีดังกล่าวได้ทั้งนี้เนื่องจากเส้นใยทั้งสองชนิดเป็นเส้นใยที่ได้มาจากเซลลูโลสดังนั้นจึงไม่สามารถละลายเส้นใยชนิดใดชนิดหนึ่งให้หายไปและเหลือเส้นใยใดเส้นใยหนึ่งเอาไว้ ดังนั้นจึงต้องใช้วิธีประยุกต์ด้วยการวัดค่าความเข้มข้นของสี (K/S) และนำค่าที่ได้ไปทำการคำนวณตามสมการที่ 1



ผลการทดลองพบว่าเส้นใยตาลที่ผ่านการย้อมสีจากครั้งจะให้ค่าความเข้มของสี (K/S) สูงสุด คิดเป็นร้อยละ 100 และเมื่อนำเส้นใยตาล (สีแดง) ไปผสมกับกับเส้นใยฝ้าย (สีขาว) ด้วยอัตราส่วนที่ต่างกันพบว่าเมื่อใช้เส้นใยตาลมากขึ้นค่าความเข้มของสี (K/S) ก็จะเพิ่มขึ้นตามลำดับ โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 2 อัตราส่วนผสมของเส้นใยผสมระหว่างเส้นใยตาลกับเส้นใยฝ้ายเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับก่อนการผลิตเป็นเส้นด้าย พบว่าปริมาณเส้นใยตาลมีปริมาณที่ลดลงตามลำดับเนื่องจากกระบวนการระหว่างการผสมเส้นใยในขั้นตอนการสาวเส้นใย (carding) อาจทำให้เส้นใยตาลหลุดร่วงออกมา และอีกสาเหตุหนึ่งคือเส้นใยตาลมีจำนวนความหยิกงอ (Crimp) ต่ำ เมื่อเทียบกับเส้นใยฝ้ายจึงอาจจะเป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เส้นใยเกาะตัวกันไม่ดีเท่าที่ควรและมีโอกาสหลุดออกมาระหว่างการสาวเส้นใยผสม

ตารางที่ 2 แสดงอัตราส่วนเส้นใยผสมระหว่างเส้นใยตาลกับเส้นใยฝ้าย

อัตราส่วนผสมระหว่างเส้นใยตาลกับเส้นใยฝ้าย	ค่าความเข้มของสี (K/S Value)	ภาพเส้นใยที่นำไปวัดค่าความเข้มสีของสี	คำนวณค่าตามสมการที่ 1	
			ร้อยละของเส้นใยตาลที่ปรากฏในเส้นด้ายใยผสม	อัตราส่วนใหม่ระหว่างเส้นใยตาลผสมกับเส้นใยฝ้าย
100	2.11		100	100 : 0
30 : 70	0.48		22.75	23 : 77
50 : 50	0.60		28.44	28 : 72
70 : 30	0.86		40.76	41 : 59

5. ผลการทดสอบเบอร์ของเส้นด้ายใยผสม

ผลการทดสอบหาเบอร์ของเส้นด้ายใยผสมระหว่างเส้นใยตาลกับเส้นใยฝ้ายที่อัตราส่วนต่างกันปรากฏดังตารางที่ 3 จากตารางที่ 3 พบว่าเบอร์ของเส้นด้ายใยผสมจากเส้นใยตาลกับเส้นใยฝ้ายที่มีขนาดใหญ่ที่สุด คืออัตราส่วน 30:70 มีขนาดเบอร์เส้นด้ายเฉลี่ย 78.91 เท็กซ์ รองลงมาคือ อัตราส่วน 50:50 มีขนาดเบอร์เส้นด้ายเฉลี่ย 74.36 เท็กซ์ และเบอร์ที่มีขนาดเล็กที่สุดคือ อัตราส่วน 70:30 มีขนาดเบอร์เส้นด้ายเฉลี่ย 65.45 เท็กซ์ แสดงว่าปริมาณเส้นใยตาลมีผลต่อเบอร์ของเส้นด้าย ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 เบอร์ของเส้นด้ายใยผสมจากเส้นใยตาลกับเส้นใยฝ้ายในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน

อัตราส่วนเส้นใยผสมระหว่างเส้นใย ตาลกับเส้นใยฝ้าย	เบอร์ของเส้นด้าย (เฉลี่ย)		
	เท็กซ์ (Tex)	ดีเนียร์ (Denier)	ระบบเบอร์ฝ้าย (Cotton count)
30 : 70	78.91	710.16	7.53
50 : 50	74.36	669.24	7.97
70 : 30	65.45	572.41	9.14

6. ผลการทดสอบหาค่าความแข็งแรงของเส้นด้ายใยผสม

ผลการทดสอบหาค่าความแข็งแรงของเส้นด้ายใยผสมระหว่างเส้นใยตาลและเส้นใยฝ้ายที่อัตราส่วนต่างกัน ปรากฏดังตารางที่ 4 จากตารางที่ 4 พบว่าเส้นด้ายใยผสมจากเส้นใยตาลกับเส้นใยฝ้ายที่มีความแข็งแรงของเส้นด้ายต่อแรงดึงมากที่สุดคือที่อัตราส่วน 30:70 มีค่าแรงดึงขาด 5.45 นิวตัน การยืดตัวร้อยละ 13.60 รองลงมาคือ อัตราส่วน 50:50 มีค่าแรงดึงขาด 4.50 นิวตัน การยืดตัวร้อยละ 9.18 และน้อยที่สุดคือ อัตราส่วน 70:30 มีค่าแรงดึงขาด 4.31 นิวตัน การยืดตัวร้อยละ 9.54 จากผลการทดลองยังพบว่าเมื่อใช้เส้นใยตาลปริมาณมากขึ้นส่งผลให้ค่าความแข็งแรงลดลง

ตารางที่ 4 ค่าความแข็งแรงของเส้นด้ายต่อแรงดึงขาดของเส้นด้ายใยผสมจากเส้นใยตาลกับเส้นใยฝ้ายที่อัตราส่วนต่างกัน

อัตราส่วนเส้นใยผสมระหว่างเส้นใย ตาลกับเส้นใยฝ้าย	แรงดึงขาด (นิวตัน)	การยืดตัว (ร้อยละ)
30 : 70	5.45	13.60
50 : 50	4.57	9.18
70 : 30	4.31	9.54

บทสรุป

เส้นใยตาลเมื่อผ่านการทำความสะอาดและปรับนุ่มแล้วทำให้เส้นใยมีผิวสัมผัสที่ดีขึ้น ให้ความนุ่มขึ้น มีสีขาวนวล เส้นใยกระจายตัวและแยกออกเป็นเส้นใยเดี่ยวบ้างบางส่วน การผลิตเส้นด้ายใยผสมในอัตราส่วนที่แตกต่างกันพบว่า เส้นด้ายมีขนาดเล็ก มีการควบเกลียวแน่น ความหนาบางไม่เท่ากันตลอดความยาวเส้น และมีปมอยู่บ้างเป็นบางส่วน ให้ผิวสัมผัสที่ดีมีมิติมากขึ้น การทดสอบสมบัติทางกายภาพของเส้นด้ายใยผสมพบว่า ปริมาณเส้นใยตาลที่เพิ่มขึ้นจะทำให้ความไม่สม่ำเสมอ พื้นที่หนา บาง ปมและการขึ้นขนมีมากขึ้นตามไปด้วย เบอร์ของเส้นด้ายใยผสมจากเส้นใยตาลกับเส้นใยฝ้ายที่มีขนาดใหญ่ที่สุด คืออัตราส่วน 30:70 มีขนาดเบอร์เส้นด้ายเฉลี่ย 78.91 ความแข็งแรงของเส้นด้ายในอัตราส่วนผสมที่ดีที่สุดของเส้นใยตาลกับเส้นใยฝ้ายคือ อัตราส่วน 30 : 70 มีค่าแรงดึงขาด 5.45 นิวตัน การยืดตัวร้อยละ 14.03

เอกสารอ้างอิง

- [1] รัตนพล มงคลรัตนสิทธี, จรูญ คล้ายจ้อย, กิตติศักดิ์ อริยะเครือ, ก้องเกียรติ มหาอินทร์, ศรัณย์ จันทร์แก้ว, สาคร ชลสาคร, ณัฐดนัย รุ่งเรืองกิจไกร, ศิริอร วณิชโชตยานนท์, ณัฐยา พรณรัตนศิลป์, จิตติ พัทธวิช, เรืองศักดิ์ มานะสุนทร, มนัส แป้งใส, จันทร์เพ็ญ ชุมแสง, และ พัทธ์ชัย อุปัญญา. (2557). การพัฒนาเส้นใยจากผลลูกตาลเพื่อผลิตแผ่นกันความร้อน และการประยุกต์ใช้งานสำหรับสิ่งทอเทคนิค. (รายงานการวิจัย). กรุงเทพมหานคร:สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ.
- [2] รัตนพล มงคลรัตนสิทธี, จรูญ คล้ายจ้อย, กิตติศักดิ์ อริยะเครือ, ก้องเกียรติ มหาอินทร์, ศรัณย์ จันทร์แก้ว, สาคร ชลสาคร, ณัฐดนัย รุ่งเรืองกิจไกร, ศิริอร วณิชโชตยานนท์, ณัฐยา พรณรัตนศิลป์, จิตติ พัทธวิช, เรืองศักดิ์ มานะสุนทร, มนัส แป้งใส, จันทร์เพ็ญ ชุมแสง, พัทธ์ชัย อุปัญญา และ เอนก ขาวเหนือ. (2557). การประยุกต์ใช้เส้นใยจากผลลูกตาลเพื่อผลิตแผ่นกันความร้อน ตอนที่ 1 สมบัติเชิงกายภาพและเชิงเคมีของเส้นใยจากผลลูก. Colourway. 20 (115) (พฤศจิกายน-ธันวาคม): 23-26.
- [3] รัตนพล มงคลรัตนสิทธี, จรูญ คล้ายจ้อย, กิตติศักดิ์ อริยะเครือ, ก้องเกียรติ มหาอินทร์, ศรัณย์ จันทร์แก้ว, สาคร ชลสาคร, ณัฐดนัย รุ่งเรืองกิจไกร, ศิริอร วณิชโชตยานนท์, ณัฐยา พรณรัตนศิลป์, จิตติ พัทธวิช, เรืองศักดิ์ มานะสุนทร, มนัส แป้งใส, จันทร์เพ็ญ ชุมแสง, พัทธ์ชัย อุปัญญา และ เอนก ขาวเหนือ. (2558). การประยุกต์ใช้เส้นใยจากผลลูกตาลเพื่อผลิตแผ่นกันความร้อน ตอนที่ 2 สมบัติของแผ่นกันความร้อนจากผ้าไม่ทอ (Nonwoven) ที่ผลิตจากเส้นใยผลลูกตาลสุกผสมเส้นใยพอลิเอสเตอร์. Colourway. 20 (116) (มกราคม-กุมภาพันธ์): 17-20.
- [4] รัตนพล มงคลรัตนสิทธี. (2557). เส้นใยจากวัสดุทางการเกษตรสู่อุตสาหกรรมสิ่งทอเทคนิค ตอนที่ 1 เส้นใยจากผลตาลเพื่อผลิตแผ่นกันความร้อน. Textile digest. 23 (195) (พฤศจิกายน-ธันวาคม): 28-30.
- [5] รัตนพล มงคลรัตนสิทธี, จรูญ คล้ายจ้อย, กิตติศักดิ์ อริยะเครือ, ก้องเกียรติ มหาอินทร์, ศรัณย์ จันทร์แก้ว, สาคร ชลสาคร, ณัฐดนัย รุ่งเรืองกิจไกร, ศิริอร วณิชโชตยานนท์, ณัฐยา พรณรัตนศิลป์, จิตติ พัทธวิช, เรืองศักดิ์ มานะสุนทร, มนัส แป้งใส, จันทร์เพ็ญ ชุมแสง, พัทธ์ชัย อุปัญญา และ เอนก ขาวเหนือ. (2558). การประยุกต์ใช้เส้นใยจากผลลูกตาลเพื่อผลิตแผ่นกันความร้อน ตอนจบ การพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบแผ่นกันความร้อนจากผ้าไม่ทอ (Nonwoven) ที่ผลิตจากเส้นใยผลลูกตาลสุกผสมเส้นใยพอลิเอสเตอร์. Colourway. 20 (117) (มีนาคม-เมษายน): 45-48.
- [6] The American Society of Textile Materials (ASTM). (2002). ASTM D 1059-01 Standard Test Method for Yarn Number Based on Short-Length Specimens. Pennsylvania: ASTM International.
- [7] The American Society of Textile Materials (ASTM). (2002). ASTM D 2256-97 Standard Test Method for Tensile Properties of Yarns by the Single-Strand Method. Pennsylvania: ASTM International.
- [8] American Association of Textile Chemist and Colorists (AATCC). (2017). Technical Manual: Volume 92. North Carolina: American Association of Textile Chemists and Colorists.

**การจัดการความรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยีการประยุกต์ใช้แป้งหัวบอนดัดแปรและสีผง
ธรรมชาติสำหรับงานบาติก การพิมพ์ และการเพ้นท์วัสดุสิ่งทอ**
**Knowledge Management and Technology Transfer on The Application of
Modified Starch of Wild Taro Corms and Powdered Natural Dyes for Batik
Printing and Painting Textile Materials**

รัตนพล มงคลรัตนาสี^{1*} วาสนา ช่างม่วง¹ เกษม มานะรุ่งวิทย์¹ ก้องเกียรติ มหาอินทร์¹ กรชนก บุญทร¹ จารุวรรณ ดิษฐ์วัฒน์¹
ไกรฤกษ์ วิเสสพันธุ์¹ ณัฏฐธิดา เรืองธนพิบูลย์¹ จิราเมธ สุภารัตน์¹ หทัยทิพย์ ศรีชมภู¹ ณัฐยา วุฒิกานนท์² สมพร ตียะศรี³
วิรัช วงศ์ภักดี³ ณัฐดนัย รุ่งเรืองกิจไกร⁴ นวรัตน์ ขาติวิวัฒน์พรชัย⁴ ทองใส จ่านาง⁵ สมชาย อุดร⁶ พันธุ์ยศ วรเชษฐาราวัตร์⁷
พรไพยม วรเชษฐาราวัตร์⁷ มณฑล นาคปฐม⁸ พรพนิต ศศิวัฒน์ชุตกุล⁹

¹สาขาวิชาเทคโนโลยีเคมีสิ่งทอ คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอและออกแบบแฟชั่น มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

²สาขาวิชาเทคโนโลยีวัสดุและสิ่งทอ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

³ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

⁴ภาควิชาวิทยาการสิ่งทอ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

⁵ภาควิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและพลศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

⁶สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

⁷สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องนุ่งห่ม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

⁸กลุ่มวิจัยเทคโนโลยีโพลิเมอร์ขั้นสูง ทีมวิจัยสิ่งทอ ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (เอ็มเทค, MTEC)

⁹สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืชและภูมิทัศน์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและการเกษตร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก

*ผู้นิพนธ์ประสานงาน, e-mail: rattanaphol.m@rmutp.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประยุกต์ใช้แป้งของหัวบอนดัดแปร (modified starch of wild taro corms) แทน
เทียนไขเพื่อใช้ในงานบาติกรวมทั้งใช้เป็นสารข้น (Thickening agent) สำหรับพิมพ์ผ้าไหมและผ้าฝ้าย นอกจากนี้ยังมีการ
ประยุกต์ใช้สีผงจากธรรมชาติแทนสีสังเคราะห์สำหรับการพิมพ์ เพ้นท์สิ่งทอ นอกจากความรู้ทั้งสองเรื่องที่กำลังกล่าวมาแล้ว
ทางคณะนักวิจัยยังได้นำความรู้ในเรื่องอื่น ๆ เพื่อถ่ายทอดไปยังวิสาหกิจชุมชน ซึ่งได้แก่ เทคนิคการพัฒนาผลิตภัณฑ์ผ้าบา
ติก ผ้าพิมพ์ หรือเพ้นท์สู่สากล การเตรียมวัสดุสิ่งทอ การตกแต่งสำเร็จสิ่งทอ การแปรรูปผลิตภัณฑ์สิ่งทอ การทดสอบคุณภาพ
การจัดการบริหารและการคิดต้นทุนราคา และการตลาดออนไลน์ องค์ความรู้ทั้งหมดจะถูกถ่ายทอดไปยังวิสาหกิจชุมชนใน 4
จังหวัด ได้แก่ จังหวัดระยอง สงขลา สตูล และจังหวัดกระบี่ โดยจะมีผู้เข้าร่วมโครงการทั้งสิ้นอย่างน้อย 60 คน ซึ่งจะมีการ
ประเมินผลก่อนและหลังการดำเนินโครงการ โครงการนี้จะส่งผลต่อสังคมและชุมชนกล่าวคือวิสาหกิจชุมชนสามารถสร้าง
เอกลักษณ์ผ้าบาติก ผ้าพิมพ์ ผ้าเพ้นท์ โดยการใช้แป้งหัวบอนดัดแปรและสีผงจากธรรมชาติ ตลอดจนลดปัญหาเรื่องสิ่งแวดล้อม
ที่เกิดจากการใช้เทียนไขหรือแว็กซ์ และสีสังเคราะห์ในการทำผ้าบาติก ผ้าพิมพ์ หรือผ้าเพ้นท์ นอกจากนี้ยังคาดการณ์ว่า
วิสาหกิจชุมชน มีรายได้เพิ่มขึ้น และสามารถพึ่งพาตนเองได้

คำสำคัญ: แป้งของหัวบอนดัดแปร สีม่วงจากธรรมชาติ บาติก การพิมพ์ การเพ้นท์

Abstract

This research aims to apply the modified starch of wild taro corms as candle wax for batik work as well as a thickening agent for silk and cotton printing. In addition, powdered natural dyes are used instead of synthetic dyes for printing, painting and textile applications. In addition to the knowledge of the two topics mentioned above, the research team has also brought knowledge other matters to pass on to community enterprises, which are: techniques for developing batik products, printed fabrics or painting to the international level, preparing textile materials, finishing textiles, processing textile products, quality testing, managing management and costing, and online marketing. All knowledge will be transferred to community enterprises in 4 provinces, namely Rayong, Songkhla, Satun and Krabi. There will be at least 60 participants in the project, which will be assessed before and after the project. This project will have an impact on society and communities, that is, community enterprises can create unique batik fabrics, printed fabrics, and painted fabrics by using modified starch of wild taro corms and powdered natural dyes, as well as reducing environmental problems caused by using candles or wax and synthetic dyes for making batik fabrics, printed fabrics or painted fabrics. It is also expected that community enterprises will earn more and can be self-reliant

Keywords: modified starch of wild taro corms, powdered natural dye, batik, printing, painting

ที่มาและความสำคัญของปัญหา

วิกฤติมลพิษสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องและทวีความรุนแรงไปทั่วโลก ทำให้เกิดกระแสรักโลกซึ่งได้รับความนิยมสูงขึ้นเรื่อย ๆ ส่งผลให้พฤติกรรมผู้บริโภคเกิดการเปลี่ยนแปลง โดยให้ความสำคัญในการเลือกซื้อสินค้าและบริการจากบริษัท/ห้างร้านที่ประกอบธุรกิจที่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อมมากขึ้น ทั้งนี้ เห็นได้จากการเริ่มรณรงค์ใช้พลาสติกหรือสารเคมีที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม รวมทั้งได้เห็นประชาชนพยายามปรับเปลี่ยนพฤติกรรมใกล้ตัว เช่น การคัดแยกขยะ การซื้อสินค้าจากแบรนด์ที่ผลิตสินค้าและบริการที่ไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ในส่วนของภาคอุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่มพบว่า แบรนด์ชั้นนำระดับโลก เช่น Levi's ได้นำขวดพลาสติกที่ใช้แล้วมาแปรรูปเป็นกางเกงยีนส์ ตั้งแต่คอลเล็กชันปี 2013 จนถึงปัจจุบันนี้ Levi's ได้นำขวดพลาสติกรีไซเคิลมาแปรรูปเป็นกางเกงยีนส์รวมแล้วกว่า 11.9 ล้านขวด [1] ขณะที่แบรนด์ Freitag ซึ่งเป็นแบรนด์กระเป๋าได้นำผ้าใบคลุมรถบรรทุกมาทำกระเป๋าจำหน่าย [2] แม้กระทั่งแบรนด์แฟชั่นระดับโลก คือ Prada ได้นำไนลอนซึ่งผลิตจากเศษขยะพลาสติกกันทะเล (ตาข่ายจับปลาและขยะเส้นใยสิ่งทอ) มาใช้เป็นส่วนประกอบสำคัญในการผลิตกระเป๋า [3] เป็นต้น

ในขณะที่อุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม ซึ่งมีกระบวนการผลิตหลายลำดับ ตั้งแต่การผลิตเส้นใย เส้นด้าย ผืนผ้า การฟอก ย้อม พิมพ์ ตกแต่งสำเร็จ และการตัดเย็บ โดยเฉพาะในส่วนของกระบวนการฟอก ย้อม และตกแต่งสิ่งทอนั้น กลับเป็นกระบวนการที่ก่อให้เกิดปัญหาทางด้านมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหาน้ำทิ้งซึ่งเกิดขึ้นในอุตสาหกรรมฟอก ย้อมสีสิ่งทอเป็นน้ำทิ้งที่ปนเปื้อนสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ก่อให้เกิดมลพิษแก่แหล่งน้ำเป็นอย่างยิ่ง อีกทั้งอุตสาหกรรมนี้มีการใช้น้ำในปริมาณมากและเป็นอุตสาหกรรมที่อาจสร้างผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในวงกว้างได้ ทั้งนี้ ปัญหาใหญ่ที่พบ คือ การปล่อยน้ำเสียที่เกิดจากสีย้อม/สารเคมีลงในแม่น้ำลำคลอง ถึงแม้ว่าบางครั้งจะมีความเป็นพิษต่ำ

แต่สามารถทำให้แหล่งน้ำนั้นเกิดการเปลี่ยนสีเป็นที่รังเกียจของผู้พบเห็นได้ การทำผ้าบาติกของวิสาหกิจชุมชนต่าง ๆ ในประเทศไทยก็เช่นกัน มักก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมได้ เนื่องจากการใช้เทียนไขหรือแว็กซ์ มาละลายด้วยความร้อนและใช้เขียนลงบนผืนผ้าตามลวดลายที่ต้องการ ซึ่งตัวเทียนไขหรือแว็กซ์ จะทำหน้าที่เป็นสารกันสี โดยในขณะที่ใช้เทียนไขหรือแว็กซ์เขียนลงบนผ้า ผู้ผลิตชิ้นงานจะสูดดมกลิ่นเทียนไขหรือแว็กซ์เข้าไปตลอดเวลา ส่งผลต่อสุขภาพระยะยาวของผู้ผลิตชิ้นงานได้ นอกจากนี้ การต้มเพื่อให้ความร้อนกับผ้าบาติก ส่งผลให้เทียนไขหรือแว็กซ์เกิดการหลุดลอกเพื่อให้เกิดลวดลายบนผืนผ้า นั้นยังส่งผลให้เทียนไขหรือแว็กซ์ที่ละลายออกมาไปเกาะตามท่อระบายน้ำและส่งผลให้ท่อตันสร้างปัญหาได้อีกทางหนึ่ง นอกจากนี้ปัญหาที่กล่าวมาแล้ว ในกระบวนการลงสีผ้าบาติกนิยมใช้สีรีแอคทีฟ (reactive dyes) ชนิดย้อมเย็นในการเพ้นท์ผ้าบาติก รวมถึงการกระบวนการฟลิกสีด้วยโซเดียมซิลิเกต (sodium Silicate) โดยวิธีทาทับลงไปบนสีที่อยู่บนผ้าบาติกเพื่อป้องกันไม่ให้สีตก สีซีด ซึ่งเมื่อนำผ้าบาติกไปทำการซักล้างพบว่า สีรีแอคทีฟในส่วนที่ไม่ติดกับเส้นใยและโซเดียมซิลิเกตส่วนที่เหลืจากการผนึกสีบนผืนผ้า จะถูกชะล้างลง ในท่อระบายน้ำและแหล่งน้ำได้ ส่งผลต่อคุณภาพน้ำและสิ่งแวดล้อมโดยรอบ นอกจากนี้กระบวนการพิมพ์หรือเพ้นท์ผ้า มีการใช้สีเคมีสำหรับการพิมพ์ผ้า และเมื่อนำผ้าที่ผ่านการพิมพ์หรือเพ้นท์ไปทำการซักล้างพบว่า สีส่วนเกินและสารเคมีดังกล่าวมีส่วนทำให้เกิดมลพิษกับน้ำได้

ดังนั้น แนวทางหนึ่งที่จะมีส่วนช่วยลดปัญหามลพิษที่เกิดขึ้นในกระบวนการทำผ้าบาติก การพิมพ์ การเพ้นท์สิ่งทอ สามารถกระทำได้โดยการใช้แป้งหัวบอนดัดแปร (Modified starch of wild taro corms) [4-6] แทนการใช้เทียนไขหรือแว็กซ์ รวมไปถึงการใช้สีผงธรรมชาติแทนการใช้สีสังเคราะห์ ซึ่งช่วยลดปัญหามลพิษด้านสิ่งแวดล้อมข้างต้นได้เป็นอย่างดี ตลอดจนทำให้ผลิตภัณฑ์หรือสิ่งทอที่ได้มีอัตลักษณ์เป็นของตนเองและผลิตภัณฑ์ที่ได้ยังจัดเป็นผลิตภัณฑ์รักษ์โลกอีกด้วย

วัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัย

1. เพื่อจัดการความรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยีเทคนิคการผลิตแป้งหัวบอนดัดแปร และการประยุกต์ใช้แป้งหัวบอนดัดแปรสำหรับกันสีในงานบาติก
2. เพื่อจัดการความรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยีเทคนิคการผลิตสีผงจากสีธรรมชาติ และการประยุกต์ใช้สีผงจากธรรมชาติสำหรับงานบาติก พิมพ์และเพ้นท์ผ้า
3. เพื่อจัดการความรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยีเทคนิคการออกแบบลวดลาย การสร้างลวดลาย และการแปรรูปผลิตภัณฑ์ผ้าบาติก ผ้าพิมพ์ ผ้าเพ้นท์ ที่เกิดจากการประยุกต์ใช้แป้งหัวบอนดัดแปรและสีผงจากธรรมชาติให้เป็นที่ต้องการของตลาด

วิธีการศึกษาวิจัย

คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ประชุมกลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้คณะผู้วิจัยได้กำหนดกลุ่มเป้าหมายเป็นวิสาหกิจชุมชนในเขตจังหวัดพื้นที่ภาคใต้และภาคตะวันออก ได้แก่ วิสาหกิจชุมชนแตงนาติก จังหวัดระยอง วิสาหกิจชุมชนกลุ่มทอผ้ากระแสดินธุ์ จังหวัดสงขลา วิสาหกิจชุมชนดาหลาป่าเต๊ะ จังหวัดสตูล กลุ่มเก๋บาติก จังหวัดกระบี่ โดยมีจำนวนผู้เข้าร่วมโครงการจังหวัดละ 15 คน (ผู้เข้าร่วมโครงการ ร้อยละ 90 ประกอบอาชีพเกี่ยวกับการทำผ้าบาติกและผ้าพิมพ์ ร้อยละ 10 ประกอบอาชีพแปรรูปผลิตภัณฑ์เครื่องแต่งกาย และเคหะสิ่งทอ จากผ้าบาติกและผ้าพิมพ์) การประชุมครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อชี้แจงรายละเอียดโครงการและร่วมกันกำหนดวัน-เวลา ในการถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยี เทคนิคการผลิตแป้งหัวบอนดัดแปร และการประยุกต์ใช้แป้งหัวบอนดัดแปรสำหรับกันสีในงานบาติก และการผลิตสีผงจากสีธรรมชาติ และการประยุกต์ใช้สีผงจากธรรมชาติสำหรับงานบาติก พิมพ์และเพ้นท์ผ้า รวมไปถึงการออกแบบลวดลาย การสร้างลวดลาย และการแปรรูปผลิตภัณฑ์ผ้าบาติก ผ้าพิมพ์ ผ้าเพ้นท์

2. แนวทางในการถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีเทคนิคการประยุกต์ใช้แปรงหัวบอนดัดแปรและสีผงธรรมชาติสำหรับงานบาติก การพิมพ์และการเพ้นท์วัสดุสิ่งทอที่เหมาะสมกับแต่ละพื้นที่ คณะผู้วิจัยได้กำหนดลำดับขั้นตอนและหัวข้อต่าง ๆ ในการถ่ายทอดความรู้ เทคโนโลยี เทคนิคและวิธีการ ดังนี้

2.1 การเตรียมวัสดุสิ่งทอก่อนการพิมพ์ เพ้นท์

- ความรู้เกี่ยวกับสมบัติของผ้าไหม เรยอน
- เทคนิคการกำจัดสิ่งสกปรกผ้าไหม เรยอน ก่อนการนำไปใช้งาน

2.2 การแปรรูปแปรงจากหัวบอนให้อยู่ในรูปที่ละลายน้ำ (หรือ แปรงหัวบอนดัดแปร)

- เทคนิคการ ชั่ง ตวง วัด
- เทคนิคการเตรียมแปรงหัวบอน
- เทคนิคการแปรรูปแปรงหัวบอนให้อยู่ในรูปที่ละลายน้ำ

2.3 การผลิตสีผงจากธรรมชาติด้วยวิธีอบด้วยลมร้อน

- เทคนิคการสกัดสีจากธรรมชาติ
- เทคนิคการนำสารละลายสีที่สกัดได้เปลี่ยนรูปเป็นสีผงจากธรรมชาติ

2.4 การประยุกต์ใช้แปรงหัวบอนดัดแปรสำหรับงานบาติก พิมพ์และเพ้นท์ สิ่งทอ

- เทคนิคการใช้แปรงหัวบอนดัดแปรแทนเทียนไขสำหรับงานบาติก
- เทคนิคการใช้แปรงหัวบอนดัดแปรสำหรับทำหน้าที่เป็นสารขึ้นในงานพิมพ์ เพ้นท์สิ่งทอ

2.5 การประยุกต์ใช้สีผงจากธรรมชาติสำหรับงานบาติก พิมพ์และเพ้นท์ สิ่งทอ

- เทคนิคการใช้สีผงจากธรรมชาติสำหรับเพ้นท์ผ้าบาติก
- เทคนิคการใช้สีผงจากธรรมชาติสำหรับงานพิมพ์ เพ้นท์สิ่งทอ

2.6 การแปรรูปผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากผ้าบาติก หรือผ้าที่ผ่านการพิมพ์ เพ้นท์

- เทคนิคการตัดเย็บกางเกงเล
- เทคนิคการตัดเย็บกระเป๋

2.7 การตรวจสอบคุณภาพผ้าบาติก และผ้าที่ผ่านการพิมพ์ หรือเพ้นท์ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.)

- ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับมาตรฐาน มผช. ทางด้านที่เกี่ยวข้อง
- รายการทดสอบ และเกณฑ์การคุณภาพตามมาตรฐาน มผช.
- หลักการและวิธีการทดสอบเบื้องต้น

3. การติดตามความสำเร็จของโครงการ/การประเมินผลโครงการ คณะผู้วิจัยได้กำหนดให้มีการประเมินผลระหว่าง การอบรม และภายหลังจากโครงการเสร็จสิ้น ด้วยการใช้แบบสอบถาม ตลอดจนการลงพื้นที่เพื่อติดตามผล รวมไปถึงการติดตามผลผ่านสื่อสังคมออนไลน์

นอกจากนี้ ยังมีการถ่ายทอดองค์ความรู้ไปยังหน่วยงานภายในและภายนอกที่เข้าร่วมโครงการ ประกอบด้วย (1) สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม หลักสูตรวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย จังหวัดสงขลา (2) สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืชและภูมิทัศน์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจันทบุรี จังหวัดจันทบุรี (3) ภาควิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและพลศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (ศรีราชา) จังหวัดชลบุรี (4) พัฒนาชุมชนระดับตำบลและระดับอำเภอ ในพื้นที่ จังหวัดระยอง สงขลา สตูล และกระบี่ โดยหน่วยงานข้างต้นจะอยู่ในพื้นที่ที่วิสาหกิจชุมชนที่เข้าร่วมโครงการตั้งอยู่ และสามารถให้คำปรึกษาและแนะนำเกี่ยวกับองค์ความรู้ที่ได้นำไปถ่ายทอดได้สำหรับการติดตามผล

การติดตามประเมินผลระหว่างโครงการ โดยแบ่งเป็นการติดตามประเมินผลหลังดำเนินการแล้ว 6 เดือน และการร่วมติดตามประเมินผลหลังดำเนินการแล้ว 12 เดือน โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจ ร่วมกับการประเมินจากสื่อสังคมออนไลน์ หลังจากอบรมเสร็จ ซึ่งพิจารณาจากหลักเกณฑ์ต่อไปนี้

1. ระดับความรู้ที่เพิ่มขึ้นจากก่อนการอบรม
2. ประโยชน์จากการนำองค์ความรู้ไปประยุกต์ใช้ต่อการประกอบอาชีพ
3. สามารถเพิ่มคุณภาพผลผลิต และสามารถลดต้นทุนการผลิต
4. ความพึงพอใจในเนื้อหาการอบรม

จากการดำเนินการถ่ายทอดองค์ความรู้ ตามกระบวนการสร้างการมีส่วนร่วมกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียแล้ว คณะผู้วิจัยทำการติดตามผลและประเมินผลกระบวนการสร้างการมีส่วนร่วมกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเพื่อนำไปปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการจัดการความรู้ และการถ่ายทอดเทคโนโลยีเทคนิคการประยุกต์ใช้แป้งหีบอบดัดแปรและสีผงธรรมชาติสำหรับงานบาติก การพิมพ์ และการเพ้นท์วัสดุสิ่งทอต่อไปในอนาคต ทั้งนี้ ได้มีการติดตามผลซึ่งกำหนดไว้ในแผนปฏิบัติการที่บูรณาการความคิดเห็นและข้อเสนอแนะที่ได้จากการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในประเด็นสำคัญของวิจัย

ผลการศึกษาวิจัย

ผลการศึกษาวิจัยครั้งนี้ แบ่งออกเป็นประเด็นๆ สำคัญ ดังนี้

1. การแปรรูปแป้งจากหัวบอนให้อยู่ในรูปสารละลายน้ำ (หรือแป้งจากหัวบอนดัดแปร) ดำเนินการโดยใช้วัตถุดิบและสารเคมี ประกอบด้วย เอทานอล 18 ส่วน แป้งจากหัวบอนที่แห้งบดละเอียด 2 ส่วน กรดโมโนคลอโรอะซิติก (MCAA) 2 ส่วน น้ำ 2 ส่วน และโซดาไฟ 1 ส่วน มาทำปฏิกิริยากัน ภายหลังจากการทำปฏิกิริยาแล้ว พบว่า แป้งจากหัวบอนเมื่อถูกดัดแปรแล้วจะมีประสิทธิภาพในการละลายน้ำได้ดีมากมีลักษณะคล้ายเจลสีน้ำตาล ดังนั้นจึงสามารถใช้แป้งจากหัวบอนดัดแปรเพื่อนำมาใช้สำหรับเป็นสารกันสี แทนการใช้เทียนไขหรือแว็กซ์ได้ โดยนำมาวาดเป็นลวดลายต่าง ๆ ลงบนผืนผ้า จากนั้นปล่อยให้แห้ง จะได้ลวดลายแป้งบนที่ปรากฏบนผืนผ้า (ภาพที่ 1)

จากการศึกษาในครั้งนี้พบว่า แป้งบอนสามารถยึดเกาะบนผืนผ้าได้ดี และสามารถทะลุลงสู่ด้านล่าง เมื่อนำสีธรรมชาติและสีเคมีเพ้นท์ลงบนผืนผ้า ปรากฏว่า แป้งบอนดัดแปรสามารถกันสีได้ สีไม่มีการแทรกซึมลงสู่ด้านข้าง จึงเหมาะกับการนำมาใช้ในงานบาติก พิมพ์และเพ้นท์สิ่งทอได้เป็นอย่างดี



ภาพที่ 1 การใช้แป้งอบดัดแปรเขียนลวดลายลงบนผืนผ้าเพื่อกันสี [7]

2. การผลิตสีผงจากสีธรรมชาติ คณะผู้วิจัยได้นำสีที่ได้จากพืชและสัตว์ เช่น เปลือกของต้นมะพูด เปลือกของฝักสะตอ เปลือกของลูกเนียง ใบมังคุด ครั้ง เป็นต้น โดยนำมาต้มสกัดด้วยน้ำ ในอัตราส่วน 1: 10 ภายใต้อุณหภูมิเดือด จากนั้นนำไปกรองและต้มต่อไป เพื่อให้ปริมาณสารละลายเหลือ 1 ส่วน จากนั้นใส่สารมอลโทเดกซ์ทริน (maltodextrin) ในปริมาณร้อยละ 15 จากนั้นนำไปผสมกับสารละลายน้ำที่สกัดได้ แล้วนำไปอบแห้งด้วยตู้อบลมร้อน จนกระทั่งสีที่สกัดได้แห้งสนิท (สังเกตได้

จากผิวด้านหน้าสีที่อบด้วยลมร้อนจะเกิดการแตก) ลำดับสุดท้ายนำสีที่ได้ไปบดให้ละเอียดด้วยเครื่องบดความเร็วโดยใช้รอบสูงสุด เมื่ออบเสร็จแล้วจะได้สีผงออกมา (ภาพที่ 2) สามารถนำสีดังกล่าวไปใช้งานพิมพ์ เพ้นท์วัสดุสิ่งทอต่อไปได้

		
ครั่ง	เปลือกผลทับทิม	เปลือกต้นมะพูด
		
ใบมังคุด	ใบลำไย	ซังข้าวโพดม่วง
		
ครามธรรมชาติ	เมล็ดคำแสด	ฝักคูณแห้ง
		
กากกาแฟ	เปลือกฝักสะตอ	เปลือกผลลูกเนียง
ภาพที่ 2 ตัวอย่างสีผงจากธรรมชาติที่ผลิตได้ และสามารถนำไปใช้งานพิมพ์ เพ้นท์สิ่งทอ [7]		

สีผงจากธรรมชาติที่ผลิตได้จะมีความละเอียดมาก สามารถเก็บไว้ได้นาน โดยไม่มีปัญหาสีเสื่อม ระยะเวลาในการเก็บรักษาได้ 6 เดือน ละลายได้ในน้ำ และสามารถนำไปใช้ในการเพ้นท์บนวัสดุสิ่งทอที่เป็นเส้นใยเซลลูโลสและโปรตีน (ภาพที่ 3) วัสดุสิ่งทอที่ผ่านการเพ้นท์ด้วยสีผงจากธรรมชาติ เมื่อนำไปซักล้าง จะมีสีส่วนเกินหลุดออกไป ทำให้วัสดุสิ่งทอมีสีอ่อนลงกว่าเดิมเล็กน้อย เนื่องจากการเพ้นท์สีเป็นเพียงการใช้ฟุ้งกันจุ่มลงไปบนสีและระบายบนผิวด้านหน้าวัสดุสิ่งทอเท่านั้น สีจะไม่ค่อยซึม

ลงไปใจกลางของเส้นใย จึงส่งผลให้สีที่ปรากฏมีลักษณะอ่อนลงกว่าเดิมได้ ทั้งนี้ สีมงจากรวมชาตินอกจากจะนำไปใช้สำหรับการเพ้นท์แล้วยังสามารถนำมาใช้สำหรับการพิมพ์ผืนผ้าได้อีกด้วย โดยนำสีมงที่ผลิตได้มาผสมลงในแป้งพิมพ์สำเร็จรูป ในอัตราส่วนสีมงต่อแป้งพิมพ์ อัตรา 20 : 80 การนำไปพิมพ์กับผ้า สามารถใช้สีดังกล่าวนำไปกดลงบนเส้นใยผ้า ด้วยวิธีการใช้ยางปาด ชิ้นงานที่ได้จะเป็นผ้าที่พิมพ์ออกมาโดยให้สีเข้มกว่าปกติ แต่เมื่อนำไปซักล้างจะมีสีหลุดออกมาได้บ้างเล็กน้อย

โดยผลการทดสอบค่าความคงทนของสีบนวัสดุสิ่งทอที่ผ่านการเพ้นท์หรือพิมพ์ต่อการซักล้าง ต่อคราบเหงื่อ พบว่ามีความคงทนของสีอยู่ในระดับปานกลาง ถือว่าผ่านเกณฑ์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.) ส่วนความคงทนของสีต่อแสงแดดอยู่ในระดับต่ำ-ปานกลาง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของสีธรรมชาติที่ใช้



ภาพที่ 3 ตัวอย่างผ้าฝ้ายที่ถูกกันสีด้วยแป้งจากหัวบอนดัดแปรและใช้สีจากธรรมชาติพิมพ์ [7]

3. ผ้าที่ผ่านการพิมพ์หรือเพ้นท์ ตามกระบวนการข้างต้น จะถูกนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์สิ่งทอประเภทกางเกงเล (ภาพที่ 4) โดยมีการนำผ้าฝ้ายสีขาวขนาด 50 ซม. x 100 ซม. มากั้นสีด้วยแป้งจากหัวบอนดัดแปร และใช้สีจากธรรมชาติมาทำการเพ้นท์ จากนั้นนำผ้าที่ผ่านการเพ้นท์ มาตัดเย็บประกอบกับผ้าย้อมสีครามจากธรรมชาติ ทำเป็นกางเกงเล โดยวิสาหกิจชุมชนสามารถนำแบบหรือแพทเทิร์นของกางเกงเลไปทำการตัดเย็บ โดยผลิตภัณฑ์ดังกล่าวสามารถจำหน่ายได้ในราคาตั้งแต่ 800-1,200 บาท

นอกจากนี้ คณะผู้วิจัยได้ถ่ายทอดองค์ความรู้ในการทำกระเป๋ากจากผ้าเดนิม (Denim) โดยนำผ้าเดนิมมากัดสีออกด้วยสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรท์ (sodium hypochlorite) จากนั้นนำมากั้นสีด้วยแป้งจากหัวบอนดัดแปร และใช้สีจากธรรมชาติมาทำการเพ้นท์ (ภาพที่ 4) โดยวิสาหกิจชุมชนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายสามารถนำแบบหรือแพทเทิร์นกระเป๋ากที่กำหนดไว้ไปทำการตัดเย็บ และวางจำหน่ายได้ในราคาตั้งแต่ 300-450 บาท

4. ผลที่ได้จากการติดตามความสำเร็จของโครงการ/การประเมินผลโครงการ โดยปัจจุบันคณะผู้วิจัยได้ดำเนินการประเมินผลโครงการ ซึ่งเกิดขึ้นภายหลังการจากการถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยี ในพื้นที่ 4 จังหวัด ประกอบด้วยระยอง สงขลา สตูล และกระบี่ ผลการประเมินพบว่า ผู้เข้าร่วมกิจกรรมดังกล่าวมีระดับความพึงพอใจ ดังนี้

- 4.1 ผู้เข้าร่วมโครงการ มีระดับความพึงพอใจเป็นอย่างมากต่อระดับความรู้ที่เพิ่มขึ้น (ร้อยละ 95.4)
- 4.2 ผู้เข้าร่วมโครงการ มีระดับความพึงพอใจเป็นอย่างมากต่อประโยชน์จากการนำองค์ความรู้ไปประยุกต์ใช้ ต่อการประกอบอาชีพ โดยสามารถเพิ่มผลผลิตได้ (ร้อยละ 93.2)
- 4.3 ผู้เข้าร่วมโครงการ มีระดับความพึงพอใจเป็นอย่างมากต่อการเพิ่มคุณภาพผลผลิตและสามารถลดต้นทุนการผลิต (ร้อยละ 90.6)
- 4.4 ผู้เข้าร่วมโครงการ มีระดับความพึงพอใจเป็นอย่างมากในเนื้อหาการอบรม (ร้อยละ 97.7)



ภาพที่ 4 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ได้ [7]

สรุปผลการศึกษาวิจัย

ผลการศึกษาวิจัยสรุปได้ว่าแปรงจากหัวบอนดัดแปรสามารถนำมาใช้สำหรับงานบาติกโดยใช้สรงลวดลายแทนเทียนไขได้เป็นอย่างดี สามารถกำจัดแปรงบอนออกจากผืนผ้าโดยการแช่ลงในน้ำเปล่าซึ่งไม่ต้องใช้ความร้อนในการต้ม ซึ่งเป็นการประหยัดพลังงานตลอดจนแปรงบอนที่ละลายน้ำออกมาก็ไม่ก่อให้เกิดมลพิษกับสิ่งแวดล้อม

กระบวนการผลิตผืนผ้าจากธรรมชาติที่นำมาประยุกต์ใช้กับงานบาติก การพิมพ์ การเพ้นท์ เป็นกระบวนการที่ง่ายโดยกลุ่มวิสาหกิจชุมชนสามารถที่จะทำไว้ใช้เอง ผืนผ้าจากธรรมชาติที่ผลิตออกมามีสมบัติที่ละลายน้ำดี สามารถที่จะนำไปใช้ในงานพิมพ์ เพ้นท์ตลอดจนงานย้อมสีสิ่งทอ ผ้าที่ผ่านการพิมพ์ เพ้นท์ ด้วยผืนผ้าจากธรรมชาติสามารถนำมาสร้างมูลค่าเพิ่มได้ด้วยการทำเป็นผลิตภัณฑ์สิ่งทอประเภทกางเกงเล กระเป๋า และผ้าคลุมไหล่ เป็นต้น

ผู้เข้าร่วมกิจกรรมของโครงการนี้ทั้งจังหวัด มีความพึงพอใจเป็นอย่างมากที่ได้เข้าร่วมกิจกรรมดังกล่าว นอกจากนี้ยังมีการติดตามความสำเร็จของโครงการ/การประเมินผลโครงการ โดยคณะผู้วิจัยได้ดำเนินการประเมินผลโครงการ ซึ่งเกิดขึ้นภายหลังการจากการถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยี ในพื้นที่ 4 จังหวัด ผลการประเมินความพึงพอใจพบว่า ผู้เข้าร่วมกิจกรรมดังกล่าวมีระดับความพึงพอใจเป็นอย่างมาก เช่น วิสาหกิจชุมชนแตงบาติก จังหวัดระยอง สามารถนำองค์ความรู้ที่ได้รับจากการเข้าร่วมโครงการนี้ไปประยุกต์ใช้งานเกี่ยวกับการอบรมกลุ่มวิสาหกิจชุมชนอื่นๆ ต่อไป

ข้อเสนอแนะจากการศึกษาวิจัย

คณะผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. กรมการพัฒนาชุมชนหรือหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง ควรผลักดันหรือสนับสนุนการผลิตสีผืนผ้าจากธรรมชาติ หรือน้ำสีธรรมชาติเข้มข้นสำหรับใช้ในงานบาติก งานเพ้นท์ หรืองานพิมพ์สิ่งทอ ด้วยการนำพืชให้สีที่มีอยู่ในท้องถิ่นนั้น ๆ มาปรับใช้เพื่อเป็นการสร้างอัตลักษณ์ท้องถิ่น เช่น ภาคใต้จะมีใบยางพารา ใบสะตอ ใบสะเดา ดอกดาหลา ใบมังคุด เป็นต้น โดยพืชเหล่านี้มีปริมาณมากและยังเป็นพืชที่เป็นอัตลักษณ์ในท้องถิ่นสามารถนำมาผลิตสีผืนผ้าเพื่อรองรับการใช้งานได้ อีกทั้งส่งผลดีต่อสภาพแวดล้อม ไม่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม และก่อให้เกิดความยั่งยืนต่อไปในอนาคต
2. ภาครัฐและเอกชนที่เกี่ยวข้องควรเผยแพร่เทคนิคการแปรงหัวบอนดัดแปร และเทคนิคการทำสีผืนผ้าจากธรรมชาติที่นำไปใช้ประโยชน์ในการทำผ้าบาติก การพิมพ์ การเพ้นท์สิ่งทอไปยังวิสาหกิจชุมชนอื่นในประเทศไทยเพื่อเป็นการพัฒนาวิสาหกิจชุมชนให้เป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมตามนโยบายของรัฐบาล
3. วิสาหกิจชุมชนควรจะต้องมีการรวมกลุ่มกันในลักษณะคลัสเตอร์ โดยเริ่มตั้งแต่กลุ่มต้นน้ำ ได้แก่ ผู้ผลิตผ้าทอ ผลิตสีผืนผ้า ผลิตแปรงหัวบอน กลุ่มกลางน้ำ ได้แก่ ผู้ผลิตงานผ้าบาติก ผ้ามัดย้อม และผ้าเพ้นท์ และกลุ่มปลายน้ำ ได้แก่ ผู้แปรรูป

ผลิตภัณฑ์สิ่งทอและนักการตลาด ซึ่งถ้ามีการรวมกลุ่มกันได้ในลักษณะนี้ จะทำให้สามารถลดต้นทุนการผลิตได้ รวมทั้งทำให้มีอำนาจต่อรองกับพ่อค้าคนกลางส่งผลต่อรายได้ที่เพิ่มขึ้นและเกิดความยั่งยืนตลอดไปได้

4. จุดอ่อนของแป้งบอนดัดแปรที่นำมาใช้แทนเทียนไขในครั้งนี้คือ จำเป็นต้องใช้แสงแดดในการทำให้แป้งบอนที่เขียนลงบนผืนผ้าแห้ง ดังนั้นการวิจัยในอนาคตอาจต้องศึกษาเพื่อค้นหาวิธีการทำให้แป้งบอนแห้งเร็วกว่าเดิม เพื่อป้องกันปัญหาไม่มีแสงแดดในบางฤดูกาล

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ที่สนับสนุนทุนวิจัย โครงการจัดการความรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยีการประยุกต์ใช้แป้งหีบบอนดัดแปรและสีผงธรรมชาติสำหรับงานบาติก การพิมพ์ และการเพ้นท์วัสดุสิ่งทอ ประจำปีงบประมาณ 2566

เอกสารอ้างอิง

- [1] ปลุกกระแส ECO ! 15 แบรินด์ดังตบเท้าร่วมขบวน ผลิตภัณฑ์จากขยะรีไซเคิล. (2565). วันที่สืบค้น 16 เมษายน 2566, จาก <https://www.nakhonmaesotcity.go.th/webs/th/agencies/3/detail-news/N0001745.html>
- [2] ธุรกิจและการตลาด (Business & Marketing). (2566). ฟรายดาก ‘Freitag’ กระเป๋าจากผ้าใบคลุมรถบรรทุก ผู้จุดประกายเทรนด์ Upcycle ทั่วโลก. วันที่สืบค้น 15 ตุลาคม 2566, จาก https://www.thairath.co.th/money/business_marketing/corporates/2745094
- [3] The Momentum Team. (2562). พราด้าเตรียมขายกระเป๋าไนลอนคอลเลกชันใหม่ จากขยะพลาสติกในมหาสมุทร. วันที่สืบค้น 21 กันยายน 2566, จาก <https://themomentum.co/prada-nylon-recycled-bags-plastic/>
- [4] Mongkhlorattanasit, R., Klaichoi, C., Rungruangkitkrai, N., Vuthiganond, N., & Nakpathom, M. (2022). Eco-printing on cotton fabric with natural indigo dye using wild taro corms as a new thickening agent, *Journal of Natural Fibers*, 19 (13): 5435-5450.
- [5] Mongkhlorattanasit, R., Klaichoi, C., & Rungruangkitkrai, N. (2021). Reactive dye printing on cotton fabric using modified starch of wild taro corms as a new thickening agent. *Cellulose Chemistry and Technology*, 55 (9-10): 1119-1129.
- [6] Mongkhlorattanasit, R., Klaichoi, C., & Rungruangkitkrai, N. (2022). Printing silk fabric with acid dye using a new thickening agent. *Journal of Natural Fibers*, 19 (15): 10802-10812.
- [7] รัตนพล มงคลรัตนาสี และคณะ. (2567). คู่มือองค์ความรู้การประยุกต์ใช้แป้งหีบบอนดัดแปรและสีผงธรรมชาติสำหรับงานบาติก การพิมพ์ และการเพ้นท์วัสดุสิ่งทอ. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.



FIBER FABRIC & FASHION RESEARCH JOURNAL

วารสารวิจัยเส้นใย ผ้า และแฟชั่น

คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอและออกแบบแฟชั่น มทร. พระนคร

เลขที่ 517 ถนนนครสวรรค์ แขวงสวนจิตรลดา เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 10300

โทรศัพท์ 02 665 3555 โทรสาร 02 6653545 มือถือ 08 6992 3305 08 7484 3723

www.itfd.rmutp.ac.th