

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

นรเทพ โปธิเป็ง^{1*} และ ชีรรัช อารณ²

¹แผนกวิชาแฟชั่นและสิ่งทอ ประเภทวิชาคหกรรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงราย

²แผนกวิชาผ้าและเครื่องแต่งกาย ประเภทวิชาคหกรรม 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

บุขนาค มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Mesua ferrea* Linn. อยู่ในวงศ์ Clusiaceae มีชื่ออื่น ๆ ตามท้องถิ่นว่า นาคบุตร (ภาคใต้) สารภีตอย (เชียงใหม่) ก้ากอ (กะเหรี่ยง - เชียงใหม่) ก้ากอ (ฉาน - แม่ฮ่องสอน) ปะนาคอ (ปัตตานี - มาเลเซีย) มีถิ่นกำเนิดที่ประเทศอินเดีย มาเลเซีย และศรีลังกา นิยมปลูกต้นบุขนาคเป็นไม้ประดับ เนื่องจากไม่มีเนื้อแข็ง ลำต้นตรง เป็นพุ่มทึบ ดอกมีสีขาว และมีกลิ่นหอม ประเทศไทยพบบริเวณป่าดิบชื้นในภาคเหนือและภาคใต้ นิยมปลูกต้นบุขนาคตามบ้านเรือน โดยเชื่อว่าเป็นต้นไม้มงคล ในประเทศอินเดียมีการนำดอกบุขนาคแห้งใส่ไว้ในหมอนวิวาท เพื่อความเป็นสิริมงคลแก่คู่สมรส บุขนาคเป็นไม้ยืนต้นที่ใช้เวลาปลูก 6 ถึง 7 ปี จึงจะออกดอก [1] ดอกบุขนาค 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 ลักษณะรูปเสี้ยว วงกลม แข็ง และหนา ติดก้านดอกอยู่จนกระทั่งเป็นผล [4] เมื่อดอกบานเต็มที่จะมีกลิ่นหอมเย็น ส่งกลิ่นไปไกล มีสรรพคุณทางยา ได้แก่ แก้อาการวิงเวียน หน้ามืดตาลาย ต้านเชื้อแบคทีเรีย 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 ดอกกระเจี๊ยบ 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] ดังนั้นฝ้ายจึงเป็นวัสดุสิ่งทอที่มีความสำคัญในชีวิตประจำวันอย่างมาก

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

วิธีการศึกษา

วัสดุและอุปกรณ์

ผ้าฝ้ายทอลายขีดฟอกขาว จากห้างหุ้นส่วนจำกัด เอส พี ลักซ์วี่ เทรดิง 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 ซื้อจากร้านบริษัทสตาร์เทคเคมิคอล อินดัสเตรียล จำกัด

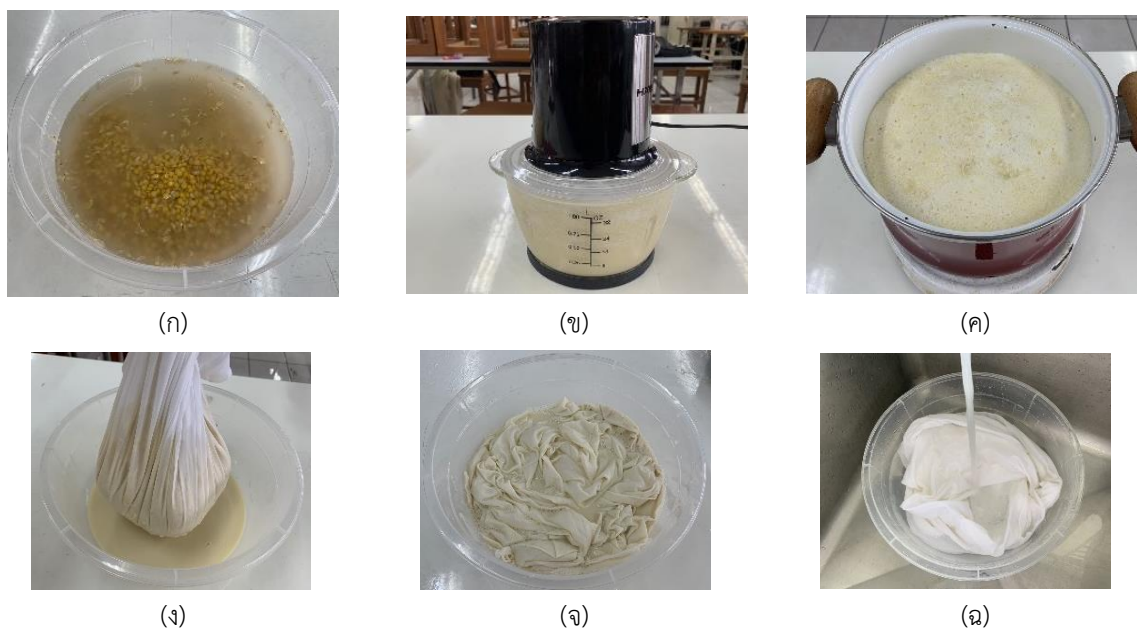
การเตรียมผ้าฝ้ายก่อนการย้อมสี

นำผ้าฝ้ายมาทำความสะอาด [9] โดยใช้น้ำสบู่เทียม 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

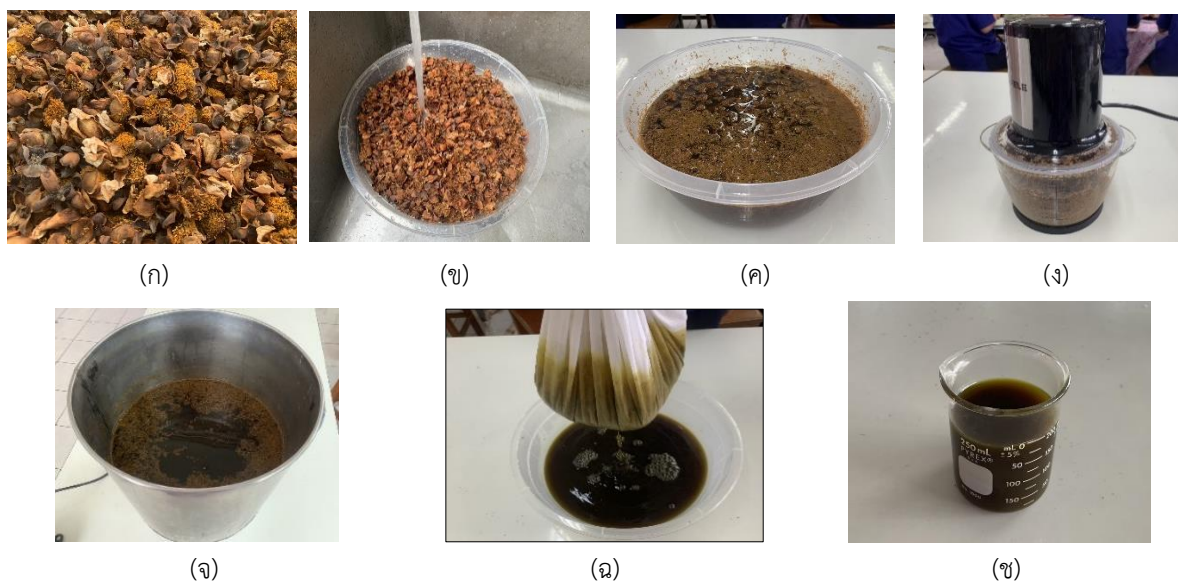
การสกัดสีย้อมและการเตรียมสารช่วยติดในการย้อมผ้าฝ้ายด้วยสีจากดอกบุนนาค

การสกัดสีย้อมจากดอกบุนนาค โดยการนำดอกบุนนาคแห้ง 1 กิโลกรัม มาล้างทำความสะอาด นำมาแช่ใช้นํ้า 5 ลิตร เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นนำมาปั่นให้ละเอียด และนำมาต้มเดือดเป็นเวลา 1 ชั่วโมง กรองด้วยผ้าขาวบาง คั้น นํ้าสีที่ได้มาใช้ในการย้อมผ้าฝ้ายในขั้นตอนต่อไป ดังภาพที่ 2

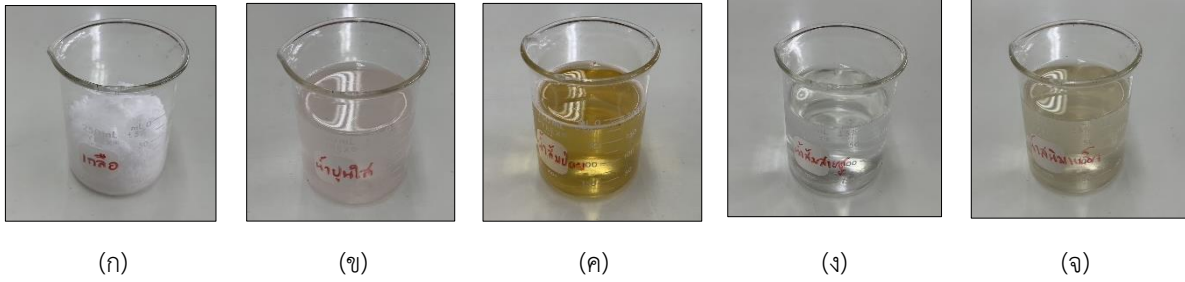
การเตรียมสารช่วยติดในขณะกระบวนการย้อมสี 5 ชนิด ได้แก่ เกลือ นํ้าปูนใส นํ้าส้มสายชู และนํ้าสนิมเหล็ก (เฟอร์รัสซัลเฟต) ที่ความเข้มข้นร้อยละ 5 สำหรับสารละลายนํ้าส้มป่อยเตรียมโดยชั่งฝักสัมป่อยที่ตำละเอียด 25 กรัม นำมาแช่ลงในนํ้ากลั่น 500 มิลลิลิตร (ร้อยละ 5) และทำการกรองเพื่อนํ้าสารละลายนํ้าส้มป่อยไปใช้ย้อม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



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



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



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 (°ซ)	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



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

สำหรับขั้นตอนการย้อมสีเริ่มจากการตวงสารละลายสีย้อม และสารช่วยติดตามสัดส่วนที่ปรากฏตามตารางที่ 1 ลงในภาชนะ สแตนเลส (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

ผ้าฝ้ายที่ผ่านการย้อมสีด้วยสีย้อมจากดอกบุนนาคทั้งที่ไม่ใช้สารช่วยติดและใช้สารช่วยติดถูกนำมาทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้าง (ISO 105-C06 (A1S): 2010) ความคงทนของสีต่อน้ำ (ISO 105-E01: 2013) ความคงทนของสีต่อเหงื่อ (ISO 105-E04: 2013) ความคงทนของสีต่อขูดถู (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 และมีค่าความเข้มสี (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) ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสีอยู่ในระดับดีถึงดีที่สุดในระดับ 4 ถึง 5) จากผลการทดลองพบว่าผ้าฝ้ายที่ย้อมด้วยสีย้อมจากดอกบุนนาคซึ่งเป็นสีธรรมชาติจากดอกไม้จะให้ความคงทนต่อการซักด้า การใช้สารช่วยติดจึงเป็นทางเลือกในการย้อม และควรเลือกสารช่วยติดให้เหมาะสมในการย้อมสีธรรมชาติแต่ละชนิด อย่างไรก็ตามการใช้สารช่วยติดสีบนผ้าฝ้ายจะช่วยให้มีความคงทนของสีมากขึ้น [11]

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

การทำมอร์แดนท์	ไม่ใส่สารช่วยติด	น้ำส้มสายชู	น้ำปูนใส	น้ำเกลือ	น้ำส้มป่อย	น้ำสนิมเหล็ก
ความคงทนของสี						
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 ดีถึงดีที่สุดในระดับ 3-4 ปานกลางถึงดี ระดับ 3 ปานกลาง ระดับ 2-3 แย่ถึงปานกลาง ระดับ 1-2 แย่ถึงแย่มากที่สุด ระดับ 1 แย่ที่สุด จากคะแนนเต็ม 5

การทดสอบความคงทนของสีต่อน้ำ (มาตรฐาน ISO 105-E01: 2013) ผลการทดสอบปรากฏดังตารางที่ 4 จากตารางพบว่า ค่าความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour change) อยู่ในระดับปานกลางถึงดี (ระดับ 3 ถึง 4) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้ามลติไฟเบอร์ ระดับความคงทนต่อการติดเปื้อนสีอยู่ในระดับดีถึงดีที่สุดในระดับ 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) สภาวะกรดอยู่ในระดับดีถึงดีที่สุดในระดับ 4 ถึง 5) ยกเว้นการติดเปื้อนสีบนผ้าฝ้ายอยู่ในระดับปานกลางถึง

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

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

การทำมอร์แดนท์ ความคงทนของสี	ไม่ใส่สาร ช่วยติด	น้ำส้มสายชู	น้ำปูนใส	น้ำเกลือ	น้ำส้มป่อย	น้ำสนิมเหล็ก
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 ดีที่สดุ ระดับ 4-5 ดีถึงดีที่สดุ ระดับ 3-4 ปานกลางถึงดี ระดับ 3 ปานกลาง ระดับ 2-3 แยะถึงปานกลาง ระดับ 1-2 แยะถึงแยที่สดุ ระดับ 1 แยที่สดุ จากคะแนนเต็ม 5

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

การทำมอร์แดนท์ ความคงทนของสี	ไม่ใส่สาร ช่วยติด	น้ำส้มสายชู	น้ำปูนใส	น้ำเกลือ	น้ำส้มป่อย	น้ำสนิมเหล็ก
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 ดีที่สดุ ระดับ 4-5 ดีถึงดีที่สดุ ระดับ 3-4 ปานกลางถึงดี ระดับ 3 ปานกลาง ระดับ 2-3 แยะถึงปานกลาง ระดับ 1-2 แยะถึงแยที่สดุ ระดับ 1 แยที่สดุ จากคะแนนเต็ม 5

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

การทำมอร์แดนท์ 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 แย่ถึงแย่มากที่สุด ระดับ 1 แย่มากที่สุด จากคะแนนเต็ม 5

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

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

การทำมอร์แดนท์ 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 จากตาราง พบว่าผ้าฝ้ายที่ย้อมด้วยสีย้อมจากดอกบุนนาคให้ค่าระดับความคงทนต่อการติดเปื้อนสีอยู่ในระดับดีถึงดีที่สุด ซึ่งในการนำดอกไม้มาไปสกัดสีย้อมผ้าจะได้ความคงทนของสีต่อการขัดถูที่มากกว่าการนำไปบนพิมพ์ผ้า [15]

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

ความคงทนของสี การทำมอร์แดนท์	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
น้ำสนิมเหล็ก	4-5	4	4-5	4

หมายเหตุ แปลค่า ระดับ 5 ดีที่สุด ระดับ 4-5 ดีถึงดีที่สุด ระดับ 3-4 ปานกลางถึงดี ระดับ 3 ปานกลาง ระดับ 2-3 ต่ำถึงปานกลาง ระดับ 1-2 ต่ำถึงต่ำที่สุด ระดับ 1 ต่ำที่สุด จากคะแนนเต็ม 5

บทสรุป

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

ค่าความคงทนของสีต่อการซักล้างและความคงทนของสีต่อแสงสำหรับผ้าฝ้ายจากสีดอกบุนนาคโดยใช้และไม่ใช้สารช่วยติดอยู่ในระดับต่ำ ค่าความคงทนของสีต่อน้ำ ความคงทนของสีต่อเหงื่ออยู่ในระดับปานกลาง สำหรับค่าความคงทนของสีต่อการขัดถูทั้งสภาวะเปียกและแห้งอยู่ในระดับดีถึงดีมาก

เอกสารอ้างอิง

- [1] สุกัญญา เขียวสะอาด, สรัญญา ชวนพงษ์พานิช, และอัศวิน ดาดูเคล. (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 และการพัฒนาผลิตภัณฑ์ชาชงดอกบุนนาคและยาผสมสมุนไพรดอกบุนนาค. (รายงานการวิจัย). เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยพายัพ.
- [2] ปุณริศา ทองเพ็ญ. (2549). การแยกและการหาสูตรโครงสร้างของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากดอกบุนนาค. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- [5] ไพรัตน์ ปุญญาเจริญนนท์, กาญจนา ลือพงษ์, และจำลอง สาลิกานนท์. (2557). การพัฒนาการเตรียมสีผงจากสีย้อมธรรมชาติ. (รายงานการวิจัย). กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.

- [6] รังสรรค์ จรอนันต์. (2558). การย้อมผ้าไหมด้วยสีย้อมธรรมชาติจากเปลือกกล้วยน้ำว้าดิบ. (วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, ปทุมธานี.
- [8] มณฑา จันทร์เกตุเสียด. (2541). วิทยาศาสตร์สิ่งทอเบื้องต้น. กรุงเทพมหานคร: หอรัตนชัยการพิมพ์.
- [7] อัจฉราพร ไศละสูต. (2539). ความรู้เรื่องผ้า. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์สร้างสรรค์วิชาการ.
- [9] จรูญ คล้ายจ้อย, และวิโรจน์ ผดุงทศ. (2552). การพัฒนาเทคนิคการทำผ้าบาติกบนผ้าไหมด้วยสีธรรมชาติ (รายงาน การวิจัย). กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.
- [10] อัจฉราพร ไศละสูต. (2517). คู่มือการย้อมสี. กรุงเทพมหานคร: อักษรบัณฑิต.
- [11] Chandra Mohan, S., Thiripura Salini, S., Senthil Kumar, R. and Thiyagarajan, 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 มงคลรัตนาสีที. (2558) การออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากฝ้าย้อม ใบลำไยเพื่อส่งเสริมเศรษฐกิจสร้างสรรค์ ในพื้นที่ตำบลยู่หวา 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.