

การเพิ่มศักยภาพแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตร: ผลของความเข้มข้นของน้ำถั่วเหลืองและอุณหภูมิใน
การย้อมผ้าฝ้ายด้วยสีจากกลีบดอกดาวเรืองเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก
นุจิรา รัศมีไพบูลย์^{1*} สุวรรณ พิชัยวงศ์วงศ์² ณัฐริดา กิจเนตร³ ชฎามาศ ขาวสะอาด⁴ และทองแสง หงษ์คำ⁵

Potential growth of agrotourism: effects of soybean concentrations and
temperatures for dyeing cotton with marigold petal for souvenir products

Nujira Rasamepaiboon^{1*} Suwanna Pichaiyongvongdee² Nattida Kijnate³ Chadamach Kaosaard⁴
and Thosang HongKham⁵

¹⁻⁴โรงเรียนการเรือน มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

⁵คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

¹⁻⁴School of Culinary Arts, Suan Dusit University

⁵Faculty of Education, Ramkhamhaeng University

*Corresponding author Email: nujira56@gmail.com

received: August 23,2021 revised: March 3,2022 accepted: April 3,2021

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1.ผลของอุณหภูมิและความเข้มข้นของน้ำถั่วเหลืองในการย้อมผ้าฝ้ายด้วยสีจากกลีบดอกดาวเรือง 2. การคัดเลือกกลดลายมัดย้อมสีจากกลีบดอกดาวเรืองสำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกและผลการประเมินความพึงพอใจ การทดลองใช้ความเข้มข้นของน้ำถั่วเหลืองในอัตราส่วนถั่วเหลืองต่อน้ำ 3 ระดับ คือ 1:5 1:10 และ 1:15 และอุณหภูมิ 3 ระดับ คือ 30 60 และ 90 องศาเซลเซียส วางแผนการทดลองแบบ 3x3 แฟคทอเรียลใช้แผนการทดลองสุ่มตลอด การคัดเลือกกลดลายมัดย้อมโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน เป็นผู้ประเมินผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก ผลการศึกษาพบว่า 1.ความเข้มข้นของน้ำถั่วเหลือง อุณหภูมิ และปฏิสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและความเข้มข้นของน้ำถั่วเหลืองมีผลต่อปริมาณไนโตรเจนค่า $L^* a^* b^* C^*$ และ h^* ($p \leq 0.05$) การใช้ความเข้มข้นของน้ำถั่วเหลืองในอัตราส่วน 1:10 และอุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส ให้ผ้าฝ้ายย้อมสีมีค่าเฉลี่ยปริมาณไนโตรเจน 0.47 กรัมต่อผ้าหนัก 100 กรัม ค่าสีวัดโดยใช้เครื่อง Spectrophotometer Model Data color 600 TM ตามระบบ CIE $L^* a^* b^*$ ค่าเฉลี่ย $L^* a^* b^* C^*$ และ h^* อยู่ที่ 59.41 9.48 50.06 50.94 และ 79.28 ตามลำดับ ความคงทนของสีต่อการซักทดสอบตามวิธี AATCC test method 61-2010 การเปลี่ยนสีอยู่ในระดับ 3 และการเปลี่ยนสีอยู่ในระดับ 4 ความคงทนของสีต่อแสงทดสอบตามวิธี AATCC test method 16-2013 ความคงทนของสีต่อแสงอยู่ในระดับ 3.5 2. ผลการประเมินความพึงพอใจกลดลายมัดย้อม 3 กลุ่ม พบว่า ลวดลายหลายเหลี่ยมความคิดเห็นโดยรวม มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 4.27 ± 0.50 รองลงมาคือ ลวดลายเส้นตรงและเส้นเฉียง มีค่าเท่ากับ 4.17 ± 0.53 และลวดลายเส้นโค้งและวงกลม มีค่าเท่ากับ 4.07 ± 0.50 ตามลำดับ

คำสำคัญ: ดอกดาวเรือง น้ำถั่วเหลือง มัดย้อม

ABSTRACT

The objectives of this research were to study 1. effects of temperatures and soybean concentrations for dyeing cotton from marigold petal to nitrogen content, color, colorfastness to laundering and colorfastness to light 2. Selection of tie-dyed pattern the marigold petals dye for souvenir products development and satisfaction assessment results. The experimental of temperatures: at 30, 60 and 90 °C and three ratio soybean concentrations: 1:5, 1:10 and 1:15. It was found the temperatures, the soybean concentrations interaction between the temperatures and the soybean concentrations significantly affected the nitrogen content, L^* , a^* ,

b*, C* and h* ($p \leq 0.05$). Using temperature at 90 °C ratio soybean concentrations 1:10 the dyed cotton fabric has nitrogen content 0.47 g/100 g of fabric. The color values were measured using the Spectrophotometer Model Data color 600 TM according to the CIE L* a* b*. The average L*, a*, b*, C* and h* were 59.41, 9.48, 50.06, 50.94 and 79.28 respectively. Colorfastness to washing tested according to AATCC test method 6-2010. Color change and color staining were in the level 3 and 4.5. Colorfastness to light according to AATCC test method 16-2013. Colorfastness were in the level 3.5. 2) The tie-dye pattern satisfaction assessment of 3 groups showed that polygonal patterns had the largest overall opinion of 4.27 ± 0.50 , second only to line and oblique patterns equal to 4.17 ± 0.53 , and and curve and circle patterns equal to 4.07 ± 0.50 , respectively.

Keywords: marigold, tie dye, soybean

บทนำ

ผ้าฝ้ายเป็นเส้นใยจากธรรมชาติที่มีความสำคัญในการผลิตเครื่องนุ่งห่มและเคหะสิ่งทอด้วยคุณสมบัติที่เด่นชัดในด้านความแข็งแรงทนทาน ดูดซับความชื้น และระบายความร้อนได้ดี เป็นเส้นใยที่เหมาะสมกับสภาพอากาศในปัจจุบันที่อยู่ในภาวะโลกร้อนมีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงขึ้น และประเทศไทยมีสภาพภูมิอากาศร้อนชื้น ผลผลิตจากเส้นใยฝ้ายจึงเป็นความต้องการของตลาด ส่งผลทำให้ผู้ผลิตนิยมนำผ้าฝ้ายมาตกแต่งย้อมสี พิมพ์ผ้าเพื่อให้เกิดสีสันที่หลากหลายและตามแนวโน้มแฟชั่นในแต่ละปี สร้างแรงจูงใจในการเลือกผลิตภัณฑ์สิ่งทอที่มีการแข่งขัน สีสันจึงเป็นแรงจูงใจและสร้างการแข่งขันทางการตลาด การย้อมสีผ้าฝ้ายส่วนใหญ่ใช้สีสังเคราะห์ เนื่องจากให้สีสดใส มีความคงทนต่อการใช้สอย กระบวนการย้อมใช้เวลาไม่นานและไม่ยุ่งยาก แต่หลังการย้อมมีน้ำสีเหลือทิ้งต้องบำบัดที่ใช้ต้นทุนสูง และหากไม่บำบัดน้ำเสียจะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เพราะสีและสารเคมีมีส่วนผสมของโลหะหนัก จากผลกระทบนี้ทำให้เกิดความตระหนักถึงความรับผิดชอบต่อชุมชนและสิ่งแวดล้อม การเลือกใช้สีย้อมจากธรรมชาติที่ได้มาจากพืช สัตว์ และแร่ธาตุจึงเป็นแนวทางหนึ่งที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ช่วยลดปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อม ดอกดาวเรือง (*Tagetes erecta* Linn.) เป็นพืชล้มลุก ปลูกง่าย เจริญเติบโตเร็ว ปลูกได้ตลอดทั้งปี และปลูกได้ทุกพื้นที่ในประเทศไทย เป็นพืชเศรษฐกิจสร้างรายได้ให้แก่เกษตรกร ดอกดาวเรืองให้สีในกลุ่มแคโรทีนอยด์ ที่มีลูทีนในปริมาณมาก โดยเฉพาะดอกดาวเรือง สีเหลืองเข้มมีปริมาณลูทีนมากกว่าดอกสีเหลืองอ่อน (Harlapur S. F., Harlapur Sujata F. & Nagaswarupa H. P., 2018) ดอกดาวเรืองนิยมใช้เป็นดอกไม้บูชาพระ งานเทศกาล และวันสำคัญต่างๆ สามารถนำดอกดาวเรืองหลังการใช้ประโยชน์ หรือนำดอกที่ไม่สามารถจำหน่ายคือมีขนาดดอกเล็กหรือรูปทรงไม่สมบูรณ์ รวมถึงช่วงที่มีราคาตกต่ำ นำมาใช้เป็นพืชให้สีสิ่งทอในการสร้างมูลค่าเพิ่มและคุณค่า แต่การย้อมผ้าฝ้ายด้วยสีธรรมชาติก็ยังมีปัญหาของการติดสีและความคงทนของสีต่ำกว่าใช้ย้อมผ้าไหมหรือขนสัตว์ ทั้งนี้เป็นเพราะไหมและขนสัตว์เป็นเส้นใยโปรตีนมีหมู่อะมิโนในการยึดติดสี ขณะที่เส้นใยฝ้ายเป็นเซลลูโลสไม่มีหมู่อะมิโน มีการศึกษาค้นหาแนวทางการย้อมผ้าฝ้ายด้วยสีธรรมชาติให้มีความสามารถในการดูดซับสีให้ดีขึ้น เช่น การใช้เกลือของโลหะเป็นสารช่วยติด (Zerin, I. and Foisal, A. B. M., 2016) การปรับปรุงสมบัติผ้าฝ้ายด้วยการตกแต่งโคโตซาน (จุฬาลักษณ์ เทพหัสดิน ณ อยุธยา, 2561) การใช้น้ำอ้วกเหลืองเป็นสารช่วยติดก่อนย้อมสี (กรมหม่อมไหม กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2560; Young, J. N. & Shin, H.L., 2014) ถั่วเหลืองมีปริมาณโปรตีนเฉลี่ยร้อยละ 40 ของน้ำหนักแห้ง โปรตีนประกอบด้วยกรดอะมิโนหลายชนิด การสกัดน้ำอ้วกเหลืองในอัตราส่วนถั่วเหลืองต่อน้ำ 1:5, 1:7 และ 1:10 ให้โปรตีนร้อยละ 4.5, 3.8 และ 2.6 ตามลำดับ (สุรีย์ แฉวเที่ยง, 2552) การใช้โปรตีนจากถั่วเหลืองเป็นสารช่วยติดจึงเป็นแนวทางหนึ่งในการแก้ปัญหาการติดสี และความคงทนของสีผ้าฝ้ายในการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากผ้าฝ้ายย้อม การวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยเรื่อง การเพิ่มศักยภาพแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตรในการพัฒนากิจกรรมเพื่อส่งเสริมอาชีพการทำผ้าฝ้ายด้วยสีจากกลีบดอกดาวเรือง นำผลการศึกษาสมาสู่การย้อมสีที่ใช้ความเข้มข้นของน้ำอ้วกเหลืองและอุณหภูมิการย้อมให้ผ้าฝ้ายมีปริมาณไนโตรเจนสูง จะมีผลต่อความเข้มของสีผ้าฝ้ายซึ่งจะพิจารณาค่า L* a* b* C* และ h* ในการประเมินคุณภาพของผ้าฝ้ายย้อมสี รวมถึงสีมีความคงทนต่อการซักที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานชุมชนผ้าฝ้ายสีธรรมชาติ (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2557) และความคงทนของสีต่อแสง การคัดเลือกตลาดลายผ้าฝ้ายย้อมไปพัฒนาผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกผลิตภัณฑ์ชุมชน และนำเทคนิคการมัดย้อมไปพัฒนากิจกรรมในการท่องเที่ยวเชิงเกษตรต่อไป การวิจัยนี้เป็นแนวทางการย้อมสีจากดอกดาวเรืองให้มีความคงทนของสีต่อการใช้สอย ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนให้แก่ชุมชนที่ปลูกดาวเรืองได้มีอาชีพเสริมเพิ่มรายได้ อีกทั้งยังเป็นการส่งเสริมนำดอกดาวเรืองมาใช้ประโยชน์ให้เกิดมูลค่าเพิ่ม และเกิดประโยชน์สูงสุด

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาผลของอุณหภูมิและความเข้มข้นของน้ำถั่วเหลืองในการย้อมผ้าฝ้ายด้วยสีจากกลีบดอกดาวเรือง
2. เพื่อศึกษาการคัดเลือกกลดลายผ้าฝ้ายย้อมด้วยสีจากกลีบดอกดาวเรืองสำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกและผลการประเมินความพึงพอใจ

วิธีการวิจัย

1. ศึกษาผลของอุณหภูมิและความเข้มข้นของน้ำถั่วเหลืองในการย้อมผ้าฝ้ายด้วยสีจากกลีบดอกดาวเรือง

1.1 การเตรียมวัสดุ

1.1.1 การเตรียมน้ำถั่วเหลือง ใช้ถั่วเหลืองผ่าซีกเป็นการเตรียมสารช่วยติดก่อนการใช้สีย้อมจากดอกดาวเรือง ความเข้มข้นของน้ำถั่วเหลืองใช้อัตราส่วนถั่วเหลืองต่อน้ำ 3 ระดับ คือ 1:5 1:10 และ 1:15 (กรัมต่อมิลลิลิตร) ตามลำดับ วิธีเตรียมน้ำถั่วเหลือง ชั่งน้ำหนักถั่วเหลืองตามอัตราส่วนที่กำหนด ล้างถั่วเหลืองด้วยน้ำที่อุณหภูมิห้อง 3 ครั้ง แช่ถั่วเหลืองในน้ำนาน 3 ชั่วโมง เมื่อครบกำหนดเวลา นำน้ำอุ่นผสมลงในน้ำถั่วเหลืองที่แช่น้ำไว้ และนำมาบดด้วยเครื่องบดลดขนาด กรองแยกกาก ปรับน้ำถั่วเหลืองให้ได้ตามอัตราส่วนที่กำหนด

1.1.2 การเตรียมผ้าฝ้าย ที่ใช้ในการย้อมสีเป็นผ้าฝ้ายล้วน ผ่านฟอกขาวแล้ว มีโครงสร้างการทอแบบลายขัด จำนวนเส้นด้ายต่อตารางนิ้ว ประกอบด้วย เส้นด้ายยืน 165 เส้น เส้นด้ายพุ่ง 92 เส้น นำผ้าทำความสะอาดจัดแบ่ง และสารเคมีที่ตกแต่งจากกระบวนการผลิตผ้า วิธีเตรียมผ้าฝ้าย ชั่งน้ำหนักผ้า คำนวณหาอัตราส่วนผ้าต่อน้ำเท่ากับ 1:30 สารเคมีที่ใช้ทำความสะอาด คือ โซเดียมไฮดรอกไซด์ 1 กรัมต่อลิตร โซเดียมคาร์บอเนต 1 กรัมต่อลิตร สบู่เทียม 1 กรัมต่อลิตร ที่อุณหภูมิ 90 ± 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที ล้างด้วยน้ำสะอาด และผึ่งให้แห้ง นำผ้าทดลองที่มีขนาด 30×30 เซนติเมตร ผ้าที่ได้มีน้ำหนัก 8.7 ± 0.35 กรัม

1.1.3 การเตรียมน้ำย้อมสีดอกดาวเรืองแห้ง โดยใช้ดอกดาวเรืองสดพันธุ์ศรีสยามสีทองเข้ม จากบริษัทหะเมริซิด อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด ขนาดของดอกมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 7 ± 0.5 เซนติเมตร ใช้เฉพาะกลีบดอกชั้นนอกและกลีบดอกชั้นใน มีความชื้นร้อยละ 86.75 ± 0.35 นำมาผึ่งลม 3 วันเพื่อลดปริมาณความชื้น พบว่า มีปริมาณความชื้นร้อยละ 63.07 ± 0.25 หลังจากนั้นนำไปอบแห้งด้วยเครื่องอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 60 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 ชั่วโมง มีปริมาณความชื้นลดลงร้อยละ 8.38 ± 0.36 หลังจากนั้นนำกลีบดอกดาวเรืองอบแห้งชั่งน้ำหนัก บรรจุและปิดปากถุงพลาสติกสีขาว

1.1.4 การเตรียมน้ำย้อม ใช้อัตราส่วนกลีบดอกดาวเรืองอบแห้งต่อน้ำเท่ากับ 1:25 (กรัมต่อมิลลิลิตร) ต้มน้ำให้เดือด นำกลีบดอกดาวเรืองอบแห้งใส่ลงต้ม ควบคุมที่อุณหภูมิ 85 ± 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที เมื่อครบกำหนดระยะเวลาแล้วนำน้ำย้อมมากรองแยกกากด้วยผ้าขาวบาง 2 ชั้น

1.1.5 การเตรียมสารช่วยติด ใช้สารละลายโปแตสเซียมอลูมิเนียมซิลเฟต (สารส้ม) ที่มีความเข้มข้นร้อยละ 5 (กรัมต่อมิลลิลิตร) ละลายโปแตสเซียมอลูมิเนียมซิลเฟตด้วยน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 60 ± 5 องศาเซลเซียส อัตราส่วนผ้าต่อน้ำสารส้ม เท่ากับ 1:30

1.2 การย้อมสี มีขั้นตอนย้อม ดังนี้

1.2.1 การแช่น้ำถั่วเหลืองก่อนย้อม แช่ผ้าในน้ำกรองเพื่อให้ผ้าเปียกและดูดน้ำสีได้สม่ำเสมอ อัตราส่วนผ้าต่อน้ำกรองเท่ากับ 1:30 (กรัมต่อมิลลิลิตร) เป็นเวลา 15 นาที บีบน้ำจนหมาด นำผ้าฝ้ายแช่ในน้ำถั่วเหลือง ที่มีอัตราส่วนถั่วเหลืองต่อน้ำเท่ากับ 1:5 1:10 และ 1:15 (กรัมต่อมิลลิลิตร) ตามลำดับ แช่ผ้าในน้ำถั่วเหลืองใช้อัตราส่วนผ้าต่อน้ำถั่วเหลืองเท่ากับ 1:30 (กรัมต่อมิลลิลิตร) ที่อุณหภูมิ 30 60 และ 90 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 60 นาที เมื่อครบกำหนด นำผ้าขึ้นแล้วบีบให้หมาดด้วยมือ ผึ่งผ้าให้แห้ง โดยตึงมุมผ้า (เกรนผ้าตามยาว) 2 ด้าน บนราวตากผ้า

1.2.2 การย้อมสี นำผ้าที่แห้งมาแช่ในน้ำย้อม ใช้อัตราส่วนผ้าต่อน้ำย้อมเท่ากับ 1:30 (กรัมต่อมิลลิลิตร) นำผ้าแช่ในน้ำย้อมที่อุณหภูมิ 90 ± 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 60 นาที เมื่อครบกำหนด นำผ้าขึ้นแล้วบีบให้หมาด ขณะย้อมคนผ้าตลอดเพื่อให้ผ้าติดสีได้สม่ำเสมอ

1.2.3 การแช่สารช่วยติดหลังย้อม อัตราส่วนผ้าต่อน้ำสารส้มเท่ากับ 1:30 (กรัมต่อมิลลิลิตร) นำผ้าย้อมสีแช่ในน้ำสารส้มที่อุณหภูมิห้อง 35 ± 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 45 นาที เมื่อครบกำหนดตามกำหนด นำผ้าล้างด้วยน้ำสะอาด 3 ครั้ง แล้วบีบน้ำให้หมาด

1.2.4 การทำความสะอาดผ้า เป็นการขจัดสีที่เกาะบนผิวผ้า นำผ้าที่ผ่านการแช่น้ำสารส้มแล้ว มาทำความสะอาดอัตราส่วนผ้าต่อน้ำสบู่ (สบู่เทียม 1 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร) เท่ากับ 1:30 ที่อุณหภูมิ 90 ± 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที เมื่อครบ

เวลาตามกำหนด นำผ้าล้างด้วยน้ำสะอาด แล้วบีบให้หมาด ผึ่งผ้าให้แห้งโดยวิธีตั้งมูมผ้า 2 ด้านบนราวตากผ้า จนผ้าแห้ง หลังจากนั้นนำผ้าฝ้ายย้อมสีไปหาปริมาณไนโตรเจน วัดค่าสี และทดสอบความคงทนต่อไป

1.3 การทดสอบและวิเคราะห์ข้อมูล

1.3.1 วิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนในผ้าฝ้ายย้อมสี ตามวิธี Kjeldahl method (AOAC, 2010) วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (Two-way ANOVA) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้ Least Significant Difference (LSD)

1.3.2 การวัดค่าสีของผ้า ตามระบบ CIE $L^* a^* b^*$ โดยวัดสีด้วยเครื่องวัดค่าสี (Spectrophotometer model datacolor 600 TM) วิเคราะห์ค่าสี $L^* a^* b^* C^*$ และ h^* ของผ้า การอ่านค่าสี มีดังนี้ ค่า L^* แสดงถึงความสว่าง มีค่าอยู่ระหว่าง 0-100 ค่า L^* เท่ากับ 0 มีค่าความเป็นสีดำ และค่า L^* เท่ากับ 100 มีค่าความเป็นสีขาว ค่า a^* แสดงถึงความเป็นสีแดง เมื่อค่า a^* เป็นบวก และความเป็นสีเขียว เมื่อค่า a^* เป็นลบ ค่า b^* แสดงถึงความเป็นสีเหลือง เมื่อค่า b^* เป็นบวก และความเป็นสีน้ำเงิน เมื่อค่า b^* เป็นลบ ค่า C^* แสดงค่าความสดใสของสี และ h^* ตำแหน่งองศาของสี ค่า h^* เท่ากับ 0 องศาแสดงถึงความเป็นสีแดง ค่า h^* เท่ากับ 90 องศาแสดงถึงความเป็นสีเหลือง ค่า h^* เท่ากับ 180 องศาแสดงถึงความเป็นสีเขียว และค่า h^* เท่ากับ 270 องศาแสดงถึงความเป็นสีน้ำเงิน ประเมินค่าสีโดยใช้ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (Two-way ANOVA) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้ Least Significant Difference (LSD)

1.3.3 การทดสอบความคงทนของสีต่อการซัก ตามวิธี AATCC test method 61-2010 โดยใช้เครื่องทดสอบซัก (DWG-A11, Atlas electric devices Co) วิธีทดสอบ 1A อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำซัก 200 มิลลิลิตร สารซักฟอกร้อยละ 0.37 ลูกบอลสแตนเลสเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.6 เซนติเมตร จำนวน 10 ลูก เวลา 45 นาที การเปลี่ยนแปลงสี ทดสอบโดยเปรียบเทียบผ้าฝ้ายย้อมสีก่อนและหลังการซัก และการเปลี่ยนสี ทดสอบโดยเปรียบเทียบผ้าหลายเส้นใยก่อนและหลังการซัก ประเมินการเปลี่ยนแปลงสี และการเปลี่ยนสี โดยใช้ค่าเฉลี่ย

1.3.4 การทดสอบความคงทนของสีต่อแสง ตามวิธี AATCC test method 16-2013 โดยใช้เครื่องทดสอบแสง (Atlas xenon arc weather-ometer model ci 3000) ใช้หลอดซีนอนอาร์ค นำผ้าฝ้ายย้อมสีปิดทับด้วยกระดาษไปอาบแสง 40 ชั่วโมง ทดสอบโดยเปรียบเทียบผ้าฝ้ายย้อมสีส่วนที่ปิดและส่วนที่อาบแสง ใช้ Gray Scale for Color Change ประเมินร่วมกับ AATCC Blue Wool Lightfastness Standard ประเมินการเปลี่ยนสี โดยใช้ค่าเฉลี่ย

1.4 แผนการทดลอง ตัวแปรที่ศึกษาคือ อุณหภูมิในการแช่ผ้าฝ้าย 3 ระดับ คือ 30 60 และ 90 องศาเซลเซียส และความเข้มข้นของน้ำย้อมสีในอัตราส่วนย้อมสีต่อน้ำ 3 ระดับ คือ 1:5 1:10 และ 1:15 รวมทั้งสิ้น 9 สิ่งทดลอง การทดลองแบบ 3x3 แฟกทอเรียล ใช้แผนการทดลองสุ่มตลอด (3x3 factorial experiment in completely randomized design) ทำการทดลอง 3 ซ้ำ

2. ศึกษาการคัดเลือกลวดลายผ้าฝ้ายย้อมด้วยสีจากกลีบดอกเรืองสำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกและผลการประเมินความพึงพอใจ

นำผลวิจัยการใช้อุณหภูมิที่ 90 องศาเซลเซียส และความเข้มข้นของย้อมสีต่อน้ำเท่ากับ 1:10 เวลา 60 นาที เป็นสภาวะการย้อมที่ให้ผ้าฝ้ายย้อมสีมีปริมาณไนโตรเจน ค่าสี ความคงทนของสีต่อการซักและแสงที่ดีที่สุด มาใช้ย้อมสีผ้าฝ้ายที่มัดลวดลาย 4 เทคนิค คือ 1. พับแล้วมัด 2. เย็บเนา-รูดแล้วมัด 3. พับแล้วหนีบด้วยอุปกรณ์ และ 4. พับแล้วหนีบแล้วมัด มีขั้นตอนดังนี้

2.1 จัดกลุ่มลวดลายตามรูปร่างเรขาคณิตเป็น 3 กลุ่ม คือ 1) ลวดลายเส้นตรงและเส้นเฉียง 2) ลวดลายเส้นโค้งและวงกลม และ 3) ลวดลายหลายเหลี่ยม ได้แก่ สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม หกเหลี่ยม เป็นต้น

2.2 ประเมินความพึงพอใจ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านสิ่งทอ ศิลปะและออกแบบ และเสื้อผ้าเครื่องแต่งกาย โดยใช้เกณฑ์ในการคัดเลือก คือ ลวดลายมีความสวยงาม มีจุดเด่น และเหมาะสมกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีเทคนิคไม่ซับซ้อน

2.3 การวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการศึกษาและวิจารณ์

1. ผลของอุณหภูมิและความเข้มข้นของน้ำถั่วเหลืองในการย้อมผ้าฝ้ายด้วยสีจากกลีบดอกดาวเรือง

การย้อมสีผ้าฝ้ายด้วยสีจากกลีบดอกดาวเรือง ดำเนินการศึกษาระยะการย้อม 2 ปัจจัย คือ อุณหภูมิในการแช่ผ้าฝ้าย 3 ระดับ และความเข้มข้นของน้ำถั่วเหลือง 3 ระดับ นำผ้าฝ้ายผ่านกระบวนการย้อมสีวิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจน วัดค่าสี L^* , a^* , b^* , C^* และ h^* นำผ้าฝ้ายไปทดสอบความคงทนของสีต่อการซักด้านการเปลี่ยนสี และการเปื้อนสี และความคงทนของสีต่อแสง ได้ผลการศึกษา ดังต่อไปนี้

ตาราง 1 ลักษณะของผ้าฝ้ายย้อมสีจากดอกดาวเรืองที่ใช้อุณหภูมิและความเข้มข้นของน้ำถั่วเหลือง

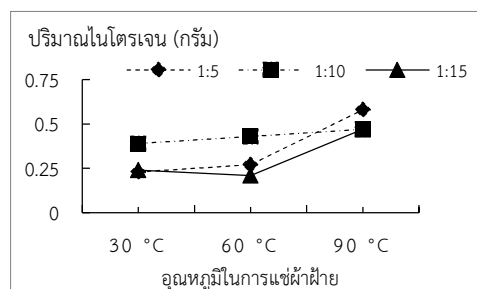
อัตราส่วนถั่วเหลือง : น้ำ (กรัม):(มิลลิลิตร)	อุณหภูมิ		
	30 องศาเซลเซียส	60 องศาเซลเซียส	90 องศาเซลเซียส
1:5			
1:10			
1:15			

ลักษณะของสีผ้าฝ้าย พบว่า ผ้าฝ้ายทุกชิ้นมีสีเหลืองเข้มตามลักษณะของสีดอกดาวเรือง และสีเหลืองมีความเข้มเพิ่มขึ้นตามอุณหภูมิที่สูงขึ้น (ตารางที่ 1)

ตาราง 2 ค่าเฉลี่ยปริมาณไนโตรเจน และค่าสีของผ้าฝ้ายย้อมสีจากกลีบดอกดาวเรือง

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	อัตราส่วน ถั่วเหลือง:น้ำ (กรัม):(มิลลิลิตร)	ปริมาณไนโตรเจน (กรัม) ($\bar{x} \pm SD$)	ค่าสี ($\bar{x} \pm SD$)				
			L^*	a^*	b^*	C^*	h^*
30	1:5	0.23 $\pm$ 0.01	63.98 $\pm$ 0.13	11.93 $\pm$ 0.13	57.08 $\pm$ 0.25	58.31 $\pm$ 0.27	78.20 $\pm$ 0.83
	1:10	0.39 $\pm$ 0.02	60.89 $\pm$ 0.32	9.04 $\pm$ 0.22	48.37 $\pm$ 1.00	49.21 $\pm$ 1.02	79.41 $\pm$ 0.13
	1:15	0.24 $\pm$ 0.06	62.36 $\pm$ 0.29	10.24 $\pm$ 0.29	53.62 $\pm$ 0.69	54.59 $\pm$ 0.62	79.18 $\pm$ 0.43
60	1:5	0.27 $\pm$ 0.05	64.66 $\pm$ 0.18	9.44 $\pm$ 0.11	51.34 $\pm$ 0.14	52.20 $\pm$ 0.16	79.58 $\pm$ 0.11
	1:10	0.43 $\pm$ 0.04	59.18 $\pm$ 0.42	9.13 $\pm$ 0.43	47.40 $\pm$ 0.61	48.28 $\pm$ 0.69	79.10 $\pm$ 0.37
	1:15	0.21 $\pm$ 0.03	66.05 $\pm$ 0.41	8.99 $\pm$ 0.28	53.08 $\pm$ 0.20	53.84 $\pm$ 0.21	80.39 $\pm$ 0.29
90	1:5	0.58 $\pm$ 0.18	58.68 $\pm$ 0.53	9.52 $\pm$ 0.41	47.95 $\pm$ 0.59	48.88 $\pm$ 0.62	78.77 $\pm$ 0.43
	1:10	0.47 $\pm$ 0.01	59.41 $\pm$ 0.22	9.48 $\pm$ 0.10	50.06 $\pm$ 0.15	50.94 $\pm$ 0.13	79.28 $\pm$ 0.28
	1:15	0.47 $\pm$ 0.01	60.84 $\pm$ 0.24	9.41 $\pm$ 0.27	50.46 $\pm$ 0.79	51.33 $\pm$ 0.81	79.44 $\pm$ 0.21

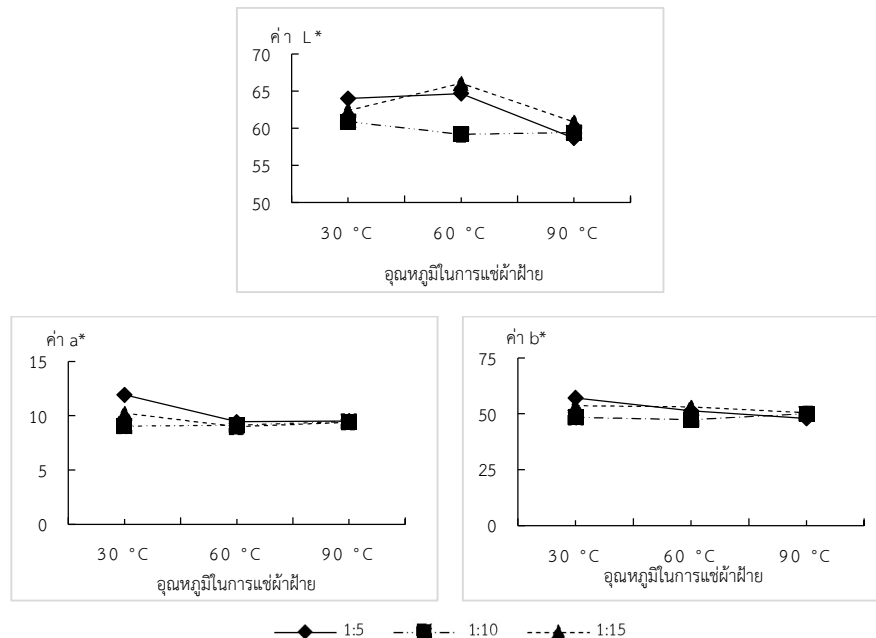
1.1 ปริมาณไนโตรเจน และค่าสีของผ้าฝ้ายย้อมสีจากกลีบดอกดาวเรือง อุณหภูมิและความเข้มข้นของน้ำถั่วเหลืองในอัตราส่วนต่างกัน พบว่า ผ้าฝ้ายย้อมสีน้ำหนัก 100 กรัม มีค่าเฉลี่ยปริมาณไนโตรเจน อยู่ระหว่าง 0.21-0.58 ค่า L^* เป็นค่าความสว่างของสี ผ้าฝ้ายย้อมสีมีค่าเฉลี่ย L^* อยู่ระหว่าง 58.68-66.05 ค่า a^* แสดงความเป็นสีแดง-เขียว เมื่อค่า a^* เป็นบวกแสดงความเป็นสีแดง และค่า a^* เป็นลบแสดงความเป็นสีเขียว ผ้าฝ้ายย้อมสีมีความเป็นสีแดง ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 8.99-11.93 ค่า b^* แสดงความเป็นสีเหลือง-น้ำเงิน เมื่อค่า b^* เป็นบวกแสดงความเป็นสีเหลือง และค่า b^* เป็นลบแสดงความเป็นสีน้ำเงิน ผ้าฝ้ายย้อมสีมีความเป็นสีเหลืองค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 47.40-57.08 ค่า C^* เป็นความสดสี ผ้าฝ้ายย้อมสีมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 48.28-58.31 และค่า h^* เป็นค่าแสดงตำแหน่งของสี ผ้าฝ้ายย้อมสีมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 78.20-80.39 (ตารางที่ 2) ลักษณะผ้าฝ้ายมีสีเหลืองเข้ม (ตารางที่ 1) การใช้อุณหภูมิ ความเข้มข้นของน้ำถั่วเหลือง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการใช้อุณหภูมิและความเข้มข้นของน้ำถั่วเหลือง มีผลต่อค่าเฉลี่ยปริมาณไนโตรเจน L^* a^* b^* C^* และ h^* ของผ้าฝ้ายย้อมสี ($p \leq 0.05$)



ภาพ 1 การใช้อุณหภูมิและความเข้มข้นของน้ำถั่วเหลืองต่อปริมาณไนโตรเจนในผ้าฝ้ายย้อมสี

การใช้อุณหภูมิ และความเข้มข้นของน้ำถั่วเหลือง มีผลต่อปริมาณไนโตรเจนของผ้าฝ้ายย้อมสี ($p \leq 0.05$) การใช้อุณหภูมิที่ 90 องศาเซลเซียส ผ้าฝ้ายย้อมสีมีปริมาณไนโตรเจน 0.51 กรัม สูงกว่าอุณหภูมิที่ 30 และ 60 องศาเซลเซียส มีปริมาณไนโตรเจน 0.29 และ 0.30 กรัม ตามลำดับ ($p \leq 0.05$) อัตราส่วนความเข้มข้นของถั่วเหลืองต่อน้ำเท่ากับ 1:10 มีปริมาณไนโตรเจนสูงสุดที่ 0.43 กรัม รองลงมาคือ อัตราส่วน 1:5 และ 1:15 มีปริมาณไนโตรเจน 0.36 และ 0.31 กรัม ตามลำดับ ความเข้มข้นของน้ำถั่วเหลือง 3 อัตราส่วน มีปริมาณไนโตรเจนแตกต่างกัน ($p \leq 0.05$) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและความเข้มข้นของน้ำถั่วเหลืองมีผลต่อปริมาณไนโตรเจนของผ้าฝ้ายย้อมสี ($p \leq 0.05$) การแช่ผ้าฝ้ายที่อุณหภูมิ 30 หรือ 60 องศาเซลเซียส ควรใช้อัตราส่วนความเข้มข้นถั่วเหลืองต่อน้ำ 1:10 และการแช่ผ้าฝ้ายที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส สามารถใช้ความเข้มข้นของน้ำถั่วเหลืองได้ทุกอัตราส่วน ก็ทำให้ปริมาณไนโตรเจนในผ้าดูดซับสีได้ดี (ภาพ 1)

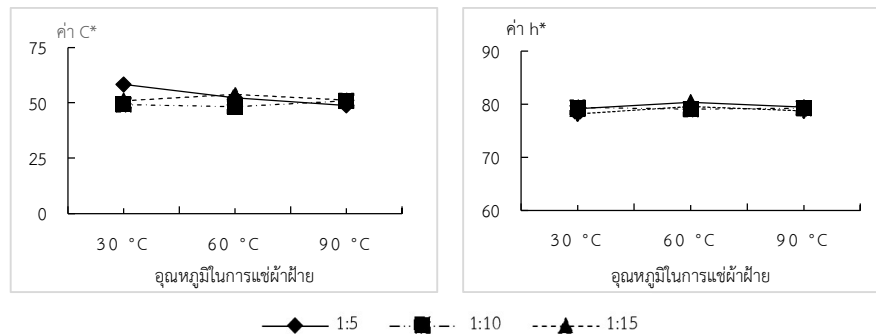
การใช้อุณหภูมิ และความเข้มข้นของน้ำถั่วเหลือง มีผลต่อค่า L^* ความสว่างของผ้าฝ้ายย้อมสี ($p \leq 0.05$) การใช้อุณหภูมิที่ 60 องศาเซลเซียส ผ้าฝ้ายย้อมสีให้ค่า L^* สูงสุดที่ 63.30 รองลงมาคือ อุณหภูมิที่ 30 และ 90 องศาเซลเซียส ค่า L^* อยู่ที่ 62.41 และ 59.64 ตามลำดับ การใช้อุณหภูมิทั้ง 3 ระดับ ให้ค่า L^* แตกต่างกัน ($p \leq 0.05$) อัตราส่วนความเข้มข้นของถั่วเหลืองต่อน้ำเท่ากับ 1:15 ให้ค่า L^* สูงสุดที่ 63.08 รองลงมาคือ อัตราส่วน 1:5 และ 1:10 ค่า L^* อยู่ที่ 62.44 และ 59.75 ตามลำดับ ความเข้มข้นของน้ำถั่วเหลือง 3 อัตราส่วน ให้ค่า L^* ($p \leq 0.05$) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการใช้อุณหภูมิและความเข้มข้นของน้ำถั่วเหลือง มีผลต่อค่า L^* ของผ้าฝ้ายย้อมสี ($p \leq 0.05$) การย้อมอุณหภูมิทั้ง 3 ระดับ ควรใช้อัตราส่วนความเข้มข้นของถั่วเหลืองต่อน้ำเท่ากับ 1:10 ผ้าฝ้ายย้อมสีมีความเข้มของสีต่ำที่สุด (ภาพ 2) การประเมินค่าสีของผ้าฝ้ายย้อมสีพิจารณาค่า L^* ความสว่าง ค่า C^* ความสดสี และค่า h^* ตำแหน่งของสี ผลการวิจัยนี้ ค่า L^* ความสว่างของผ้าฝ้ายย้อมสีอุณหภูมิที่ 30 และ 60 องศาเซลเซียส ให้ค่าความสว่างของสีสูงกว่าอุณหภูมิที่ 90 องศาเซลเซียส ซึ่งเห็นว่าการใช้อุณหภูมิสูงขึ้นผ้าฝ้ายย้อมสีมีความสว่างลดลง ส่วนอัตราส่วนความเข้มข้นของถั่วเหลืองต่อน้ำเท่ากับ 1:15 ให้ผ้าฝ้ายย้อมสีมีค่าความสว่างสูงกว่าความเข้มข้นของถั่วเหลืองต่อน้ำเท่ากับ 1:5 และ 1:10 การย้อมผ้าต้องการให้ผ้ามีความสว่างต่ำเพื่อให้ได้ผ้าสีเข้ม ควรใช้ความเข้มข้นของถั่วเหลืองต่อน้ำเท่ากับ 1:10



ภาพ 2 การใช้อุณหภูมิและความเข้มข้นของน้ำถั่วเหลืองต่อค่า L* a* และ b* ของฝ้ายย้อมสี

การใช้อุณหภูมิ และความเข้มข้นของน้ำถั่วเหลือง มีผลต่อค่า a* เป็นบวกมีความเป็นสีแดงของฝ้ายย้อมสี ($p \leq 0.05$) การใช้อุณหภูมิที่ 30 องศาเซลเซียส ฝ้ายย้อมสีมีค่า a* สูงสุดที่ 10.40 รองลงมาคือ อุณหภูมิที่ 90 และ 30 องศาเซลเซียส ค่า a* อยู่ที่ 9.47 และ 9.19 ตามลำดับ การย้อมอุณหภูมิทั้ง 3 ระดับ ให้ค่า a* แตกต่างกัน ($p \leq 0.05$) อัตราส่วนความเข้มข้นของถั่วเหลืองต่อน้ำเท่ากับ 1:5 ให้ค่า a* สูงสุดที่ 10.29 รองลงมาคือ อัตราส่วน 1:15 และ 1:10 ค่า a* อยู่ที่ 9.55 และ 9.22 ตามลำดับ ความเข้มข้นของน้ำถั่วเหลืองทั้ง 3 อัตราส่วน ให้ค่า a* แตกต่างกัน ($p \leq 0.05$) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการใช้อุณหภูมิและความเข้มข้นของน้ำถั่วเหลืองมีผลต่อค่า a* ของฝ้ายย้อมสี ($p \leq 0.05$) การย้อมอุณหภูมิทั้ง 3 ระดับ ควรใช้ความเข้มข้นของถั่วเหลืองต่อน้ำเท่ากับ 1:15 ฝ้ายย้อมสีให้ค่า a* เป็นบวกมีความเป็นสีแดงสูงที่สุด (ภาพ 2)

การใช้อุณหภูมิ และความเข้มข้นของน้ำถั่วเหลือง มีผลต่อค่า b* เป็นบวกมีความเป็นสีเหลืองของฝ้ายย้อมสี ($p \leq 0.05$) การใช้อุณหภูมิที่ 30 องศาเซลเซียส ฝ้ายย้อมสีมีค่า b* สูงสุดที่ 53.02 รองลงมาคือ อุณหภูมิที่ 60 และ 90 องศาเซลเซียส ค่า b* อยู่ที่ 50.61 และ 49.49 ตามลำดับ การย้อมอุณหภูมิทั้ง 3 ระดับ ให้ค่า b* แตกต่างกัน ($p \leq 0.05$) อัตราส่วนความเข้มข้นของถั่วเหลืองต่อน้ำเท่ากับ 1:5 และ 1:15 ค่า b* อยู่ที่ 52.12 และ 52.39 ให้ค่า b* สูงกว่าอัตราส่วน 1:10 ค่า b* อยู่ที่ 48.61 ($p \leq 0.05$) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการใช้อุณหภูมิและความเข้มข้นของน้ำถั่วเหลือง มีผลต่อค่า b* ของฝ้ายย้อมสี ($p \leq 0.05$) การย้อมอุณหภูมิทั้ง 3 ระดับ ควรใช้ความเข้มข้นของถั่วเหลืองต่อน้ำเท่ากับ 1:15 ให้ฝ้ายย้อมสีให้ค่า b* สูงที่สุด (ภาพ 2) จุฬาลักษณ์ เทพหัสดิน ณ อยุธยา (2561) ได้ศึกษาฝ้ายย้อมด้วยสีจากดอกดาวเรืองโดยไม่ตกแต่งสารเคมีและตกแต่งด้วยสารละลายโคโตซาน ย้อมอุณหภูมิที่ 30 และ 90 องศาเซลเซียส เวลา 60 นาที ฝ้ายย้อมไม่ตกแต่งสารเคมีย้อมสีให้ค่า b* อยู่ที่ 32.90 และ 27.75 ตามลำดับ ฝ้ายย้อมตกแต่งด้วยสารละลายโคโตซานย้อมสีให้ค่า b* อยู่ที่ 31.95 และ 27.00 ตามลำดับ แสดงถึงค่า b* เป็นบวกมีความเป็นสีเหลืองค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับผลการวิจัยครั้งนี้ ที่ใช้อุณหภูมิย้อมและระยะเวลาเท่ากัน ฝ้ายย้อมสีให้ค่า b* อยู่ที่ 53.02 และ 49.49 ตามลำดับ ผลการย้อมสีให้ค่าความเป็นสีเหลืองที่สูงกว่าทุกการทดลอง



ภาพ 3 การใช้อุณหภูมิและความเข้มข้นของน้ำจืดเหลือต่อค่า C* และ h* ของผ้าฝ้ายย้อมสี

การใช้อุณหภูมิ และความเข้มข้นของน้ำจืดเหลือ มีผลต่อค่า C* ความสดใสของผ้าฝ้ายย้อมสี ($p \leq 0.05$) การใช้อุณหภูมิ ที่ 30 องศาเซลเซียส ผ้าฝ้ายย้อมสีมีค่า C* สูงสุดที่ 54.04 รองลงมาคือ อุณหภูมิที่ 60 และ 90 องศาเซลเซียส ค่า C* อยู่ที่ 51.44 และ 50.39 ตามลำดับ การใช้อุณหภูมิ 3 ระดับ ให้ค่า C* แตกต่างกัน ($p \leq 0.05$) อัตราส่วนความเข้มข้นของน้ำจืดเหลือต่อน้ำ เท่ากับ 1:5 และ 1:15 ค่า C* อยู่ที่ 53.13 และ 53.25 ให้ค่า C* สูงกว่าอัตราส่วน 1:10 ค่า C* อยู่ที่ 49.48 ($p \leq 0.05$) ปฏิสัมพันธ์ ระหว่างการใช้อุณหภูมิและความเข้มข้นของน้ำจืดเหลือมีผลต่อค่า C* ของผ้าฝ้ายย้อมสี ($p \leq 0.05$) การใช้อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ควรใช้ความเข้มข้นของน้ำจืดเหลือเท่ากับ 1:5 อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ควรใช้อัตราส่วน 1:15 และอุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส ควรใช้อัตราส่วน 1:10 หรือ 1:15 ผ้าฝ้ายย้อมสีให้ค่า C* สูงมากที่สุด (ภาพ 3) จากผลการวิจัยครั้งนี้ค่า C* มีความ สดใสอยู่ระหว่าง 48.28-58.31 เมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยของนุจิรา รัตมีโพธิ์ (2543) การย้อมผ้าไหมด้วยสีจากกลีบดอก ดาวเรืองที่อุณหภูมิ 30, 60 และ 90 องศาเซลเซียส ผ้าไหมย้อมสีมีความสดใสน้อยกว่า 49.47-53.93 ดังนั้นการย้อมสีจาก กลีบดอกดาวเรืองทั้งผ้าฝ้ายและผ้าไหมได้ค่า C* ใกล้เคียงกันคือให้สีที่ไม่สดใสซึ่งเป็นลักษณะของสีย้อมธรรมชาติ

การใช้อุณหภูมิ ความเข้มข้นของน้ำจืดเหลือมีผลต่อค่า h* ตำแหน่งองศาของผ้าฝ้ายย้อมสี ($p \leq 0.05$) การใช้อุณหภูมิที่ 60 องศาเซลเซียส ให้ค่า h* อยู่ที่ 79.69 สูงกว่าอุณหภูมิ 30 และ 90 องศาเซลเซียส ค่า h* อยู่ที่ 78.93 และ 79.17 ตามลำดับ ($p \leq 0.05$) อัตราส่วนความเข้มข้นของน้ำจืดเหลือต่อน้ำเท่ากับ 1:15 ให้ค่า h* สูงสุดที่ 79.67 รองลงมาคือ อัตราส่วน 1:10 และ 1:5 ค่า h* อยู่ที่ 79.26 และ 78.85 ตามลำดับ ความเข้มข้นของน้ำจืดเหลือ 3 อัตราส่วน ให้ค่า h* แตกต่างกัน ($p \leq 0.05$) ปฏิสัมพันธ์ ระหว่างการใช้อุณหภูมิและความเข้มข้นของน้ำจืดเหลือ มีผลต่อค่า h* ของผ้าฝ้ายย้อมสี ($p \leq 0.05$) การใช้อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ควรใช้ความเข้มข้นของน้ำจืดเหลือเท่ากับ 1:10 อุณหภูมิ 60 และ 90 องศาเซลเซียส ควรใช้ความเข้มข้นของน้ำจืดเหลือเท่ากับ 1:15 ผ้าฝ้ายย้อมสีมีค่า h* ตำแหน่งองศาของสีเหลือสูงที่สุด (ภาพ 3)

1.2 ความคงทนของสีต่อการซักและแสง

ตาราง 3 การวัดค่าคุณภาพความคงทนต่อการซักและแสงด้านเปลี่ยนสี ความคงทนต่อการซักด้านเปลี่ยนสี และคงทนต่อแสง

อุณหภูมิ องศาเซลเซียส	อัตราส่วน น้ำจืดเหลือ:น้ำ (กรัม): (มิลลิลิตร)	คงทนต่อการซักด้านเปลี่ยน สี		คงทนต่อการซักด้านเปลี่ยน สี		คงทนต่อแสง	
		ระดับ	ความหมาย	ระดับ	ความหมาย	ระดับ	ความหมาย
30	1 : 5	2.5	ดีพอใช้	4.5	ดีเลิศ	3.5	ดี
	1 : 10	3.0	เกือบดี	4.5	ดีเลิศ	2.5	ดีพอใช้
	1 : 15	2.0	พอใช้	4.5	ดีเลิศ	3.0	เกือบดี
60	1 : 5	2.0	พอใช้	4.5	ดีเลิศ	3.0	เกือบดี
	1 : 10	3.0	เกือบดี	4.5	ดีเลิศ	3.0	เกือบดี
	1 : 15	2.0	พอใช้	4.5	ดีเลิศ	3.0	เกือบดี
90	1 : 5	2.5	ดีพอใช้	4.5	ดีเลิศ	3.0	เกือบดี
	1 : 10	3.0	เกือบดี	4.5	ดีเลิศ	3.5	ดี
	1 : 15	2.5	ดีพอใช้	4.5	ดีเลิศ	3.0	เกือบดี

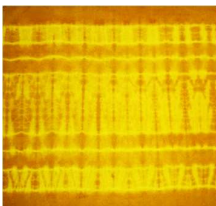
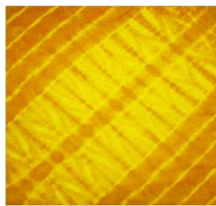
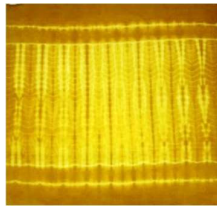
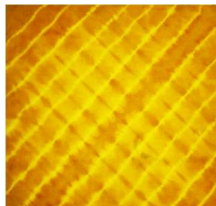
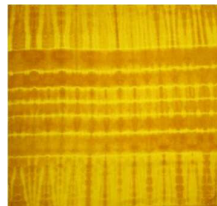
1.2.1 ความคงทนของสีต่อการซัก ด้านการเปลี่ยนสีของผ้าฝ้ายย้อมสีมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2.0-3.0 (พอใช้-เกือบดี) และการเปลี่ยนสีจากการทดลองมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับ 4.5 (ดีเลิศ) การใช้อุณหภูมิที่ 30 และ 60 องศาเซลเซียส มีการเปลี่ยนแปลงของสีสูงกว่าอุณหภูมิที่ 90 องศาเซลเซียส อัตราส่วนความเข้มข้นของน้ำย้อมต่อผ้าเท่ากับ 1:10 ผ้าฝ้ายย้อมสีมีการเปลี่ยนแปลงต่ำกว่าอัตราส่วน 1:5 และ 1:15 ตามลำดับ การใช้อุณหภูมิที่ 30 60 และ 90 องศาเซลเซียส ความเข้มข้นของน้ำย้อมต่อผ้าเท่ากับ 1:10 มีการเปลี่ยนแปลงของสีต่ำที่สุด และค่าการเปลี่ยนสีอยู่ในระดับ 4.5 (ดีเลิศ) สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (2557) กำหนดคุณลักษณะผ้าฝ้ายย้อมจากย้อมสีธรรมชาติต้องมีความคงทนของสีต่อการซักด้านการเปลี่ยนสีและการเปลี่ยนสีไม่น้อยกว่าระดับ 2-3 จากผลการศึกษาครั้งนี้ผ้าฝ้ายย้อมสีจากกลีบดอกดาวเรืองทุกการทดลองผ่านการประเมินความคงทนของสีต่อการซักที่ยอมรับตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนคืออยู่ที่ระดับ 2.5-3.5

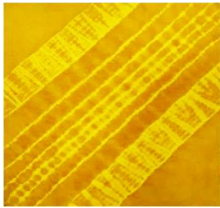
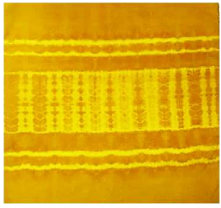
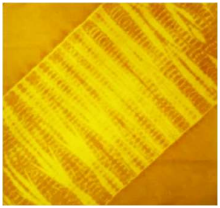
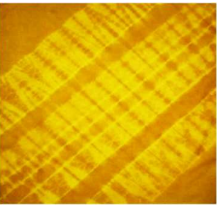
1.2.2 ความคงทนของสีต่อแสง ผ้าฝ้ายย้อมสีมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2.5-3.5 (ดีพอใช้-ดี) การใช้อุณหภูมิที่ 30 องศาเซลเซียส ผ้าฝ้ายย้อมสีมีการเปลี่ยนสีต่ำกว่าการใช้อุณหภูมิที่ 60 และ 90 องศาเซลเซียส ความเข้มข้นของน้ำย้อมต่อผ้าเท่ากับ 1:10 ผ้าฝ้ายย้อมสีมีการเปลี่ยนสีต่ำกว่าความเข้มข้นของน้ำย้อมต่อผ้าในอัตราส่วน 1:15 และ 1:10 ตามลำดับ การใช้อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ความเข้มข้นของน้ำย้อมต่อผ้าเท่ากับ 1:5 และการใช้อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส ความเข้มข้นของน้ำย้อมต่อผ้าเท่ากับ 1:10 ผ้าฝ้ายย้อมสีมีความคงทนของสีต่อแสงสูงกว่าการทดลองอื่น ๆ

2. การคัดเลือกลวดลายผ้าฝ้ายย้อมด้วยสีจากกลีบดอกดาวเรืองสำหรับผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกและผลการประเมินความพึงพอใจลวดลายผ้าฝ้ายย้อมแบ่งตามเส้นเรขาคณิตเป็น 3 กลุ่ม ผลการประเมินความพึงพอใจโดยรวม ประกอบด้วย การประเมินด้านความสวยงามของลวดลาย จุดเด่น และความเหมาะสมกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ พบว่า ความพึงพอใจโดยรวมผ้าฝ้ายย้อมลวดลายหลายเหลี่ยม มีคะแนนเฉลี่ยเป็นอันดับ 1 มีค่าเท่ากับ 4.27 ± 0.50 รองลงมาคือ ลวดลายเส้นตรงและเส้นเฉียง ลวดลายเส้นโค้ง และวงกลม มีค่าเท่ากับ 4.17 ± 0.53 และ 4.07 ± 0.48 ตามลำดับ เมื่อพิจารณารายละเอียดพบว่า การประเมินทั้งความสวยงามของลวดลาย จุดเด่น และความเหมาะสมกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์โดยรวม ลวดลายหลายเหลี่ยมมีคะแนนเฉลี่ยเป็นอันดับ 1 มีค่าเท่ากับ 4.25 ± 0.49 4.28 ± 0.54 และ 4.28 ± 0.48 ตามลำดับ รองลงมาคือ ลวดลายเส้นตรงและเส้นเฉียง มีค่าเท่ากับ (4.20 ± 0.55) 4.05 ± 0.48 และ 4.27 ± 0.57 ตามลำดับ) ลวดลายเส้นโค้งและวงกลมมีค่าเท่ากับ (4.17 ± 0.43) 4.02 ± 0.50 และ 4.03 ± 0.53 ตามลำดับ)

2.1 ผ้าฝ้ายย้อมลวดลายเส้นตรงและเส้นเฉียงและผลการประเมินความพึงพอใจ ผ้าฝ้ายย้อม 12 ลวดลาย ผลการประเมิน พบว่า ผ้าฝ้ายย้อมลวดลายอันดับที่ 1 มีค่าเท่ากับ 4.73 ± 0.48 รองลงมามีค่าเท่ากับ 4.67 ± 0.51 และ 4.60 ± 0.51 (ตารางที่ 4)

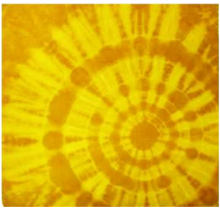
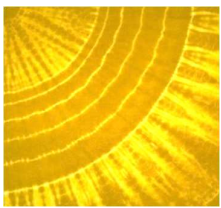
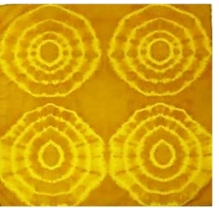
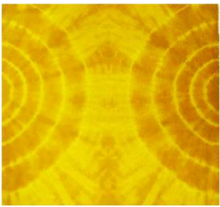
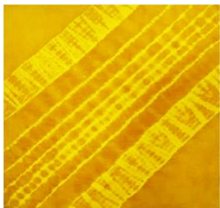
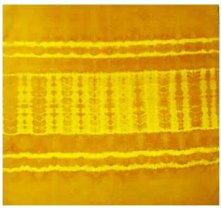
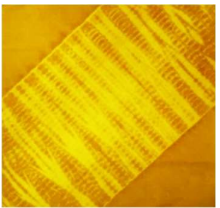
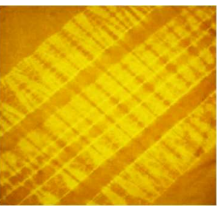
ตาราง 4 ผลประเมินอันดับความพึงพอใจผ้าฝ้ายย้อมลวดลายเส้นตรงและเส้นเฉียง

ผ้าฝ้ายย้อมลวดลายเส้นตรงและเส้นเฉียง ($\bar{x} \pm SD$)			
			
อันดับ 1: 4.73 ± 0.48	อันดับ 1: 4.73 ± 0.48	อันดับ 2: 4.67 ± 0.51	อันดับ 3: 4.60 ± 0.51
			

อันดับ 4: 4.53 ± 0.55	อันดับ 5: 4.33 ± 0.48	อันดับ 6: 4.07 ± 0.48	อันดับ 7: 4.00 ± 0.61
			
อันดับ 8: 3.87 ± 0.48	อันดับ 9: 3.73 ± 0.74	อันดับ 10: 3.40 ± 0.51	อันดับ 10: 3.40 ± 0.51

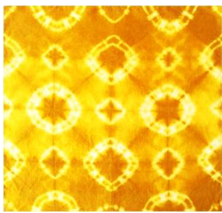
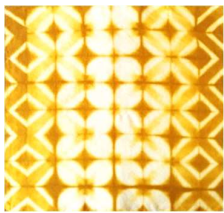
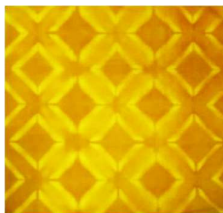
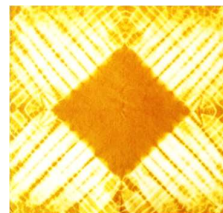
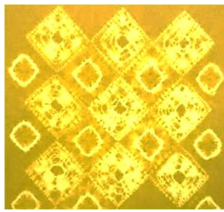
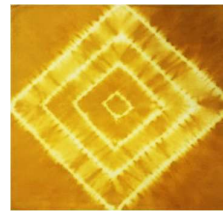
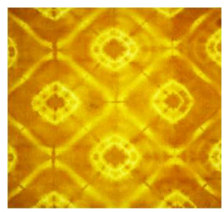
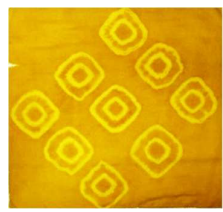
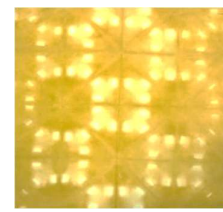
2.2 ผ้ามัดย้อมลวดลายเส้นโค้งและวงกลมและผลการประเมินความพึงพอใจ ผ้ามัดย้อม 12 ลวดลาย ผลการประเมิน พบว่า ผ้ามัดย้อมลวดลายอันดับที่ 1 มีค่าเท่ากับ 4.73 ± 0.48 รองลงมาคือ มีค่าเท่ากับ 4.60 ± 0.51 และ 4.60 ± 0.55 (ตารางที่ 5)

ตาราง 5 ผลประเมินอันดับความพึงพอใจผ้ามัดย้อมลวดลายเส้นโค้งและวงกลม

ผ้ามัดย้อมลวดลายเส้นโค้งและวงกลม ($\bar{x} \pm SD$)			
			
อันดับ 1: 4.73 ± 0.48	อันดับ 2: 4.60 ± 0.51	อันดับ 2: 4.60 ± 0.51	อันดับ 3: 4.60 ± 0.55
			
อันดับ 4: 4.53 ± 0.55	อันดับ 5: 4.20 ± 0.33	อันดับ 6: 4.20 ± 0.45	อันดับ 7: 3.80 ± 0.33
			
อันดับ 8: 3.53 ± 0.51	อันดับ 9: 3.53 ± 0.55	อันดับ 10: 3.47 ± 0.51	อันดับ 11: 3.40 ± 0.51

2.3 ผ้ามัดย้อมลวดลายหลายเหลี่ยมและผลการประเมินความพึงพอใจ ผ้ามัดย้อม 12 ลวดลาย ผลการประเมิน พบว่า ผ้ามัดย้อมลวดลายอันดับที่ 1 มีค่าเท่ากับ 4.80 ± 0.33 รองลงมาคือมีค่าเท่ากับ 4.67 ± 0.51 และ 4.60 ± 0.51 (ตารางที่ 6)

ตาราง 6 ผลประเมินอันดับความพึงพอใจผ้ามัดย้อมลวดลายหลายเหลี่ยม

ผ้ามัดย้อมลวดลายหลายเหลี่ยม ($\bar{x} \pm SD$)			
			
อันดับ 1: 4.80 ± 0.33	อันดับ 2: 4.67 ± 0.51	อันดับ 3: 4.60 ± 0.51	อันดับ 3: 4.60 ± 0.51
			
อันดับ 4: 4.53 ± 0.55	อันดับ 4: 4.53 ± 0.55	อันดับ 5: 4.33 ± 0.48	อันดับ 6: 4.20 ± 0.45
			
อันดับ 7: 4.07 ± 0.48	อันดับ 8: 3.53 ± 0.51	อันดับ 8: 3.53 ± 0.51	อันดับ 9: 3.40 ± 0.51

สรุป

การใช้อุณหภูมิและความเข้มข้นของน้ำย้อมในการย้อมผ้าฝ้ายด้วยสีจากกลีบดอกดาวเรืองต่อปริมาณไนโตรเจนค่า L^* a^* b^* C^* และ h^* ความคงทนของสีต่อการซัก และแสง ที่เหมาะสมสำหรับการนำไปใช้ในการทำผ้ามัดย้อมสีจากกลีบดอกดาวเรืองคือ การใช้อุณหภูมิที่ 60 และ 90 องศาเซลเซียส อัตราส่วนความเข้มข้นของย้อมต่อผ้าเท่ากับ 1:10 การแช่ผ้าฝ้ายในน้ำย้อมที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เหมาะสำหรับการนำไปใช้ในการจัดกิจกรรม DIY ส่งเสริมการท่องเที่ยว ส่วนอุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส เหมาะสำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อขอการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนผ้ามัดย้อม มีความคงทนต่อการซักสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ยอมรับได้ ลวดลายผ้ามัดย้อมหลายเหลี่ยมได้รับความพึงพอใจในด้านความสวยงามของลวดลาย จุดเด่น และความเหมาะสมสำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกมากที่สุด

เอกสารอ้างอิง

กรมหม่อนไหม กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2560). สารช่วยย้อม. สืบค้นเมื่อ 15 สิงหาคม 2561, จาก https://www.qsds.go.th/qsds_netu/inside.

จุฬาลักษณ์ เทพหัสดิน ณ อยุธยา. (2561). ผลการตกแต่งด้วยโคโรซานต่อการติดสีจากกลีบดอกดาวเรือง. ปร.ด., มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร.

นุจิรา รัศมีโพธิ์. (2543). **สภาวะที่เหมาะสมสำหรับการย้อมผ้าไหมด้วยกลีบดอกดาวเรือง**. ค.ศ.ม., มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร.

สุรีย์ แฉวเที่ยง. (2552). **เครื่องดีมน้ำนมถั่วเหลืองผสมแคโรทีน**. ค.ศ.ม., มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร, กรุงเทพมหานคร.

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม .(2557). **มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ผ้าผืนย้อม**. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม.

AATCC. (2010). **Technical Manual Volume 85**. North Carolina: American Association of Textile Chemists and Colorists.

Jothi, D. (2008). Extraction of Natural Dyes from African Marigold Flower (*Tagetes erecta* L.) for Textile. **AUTEX Research Journal**. 8(2), 22350-22354.

Harlapur S. F., Harlapur Sujata F. & Nagaswarupa H. P. (2018). Marigold: Eco-friendly Natural Dye for Fabrics. **Materialtoday Proceedings**. 2018(5), 22350-22354.

Loum, J., Lukyambuzi, H. and Kodi, P. (2013). Effect of Mordants of Dye from *Vernonia Amygdalina* on Cotton Fabrics Coloration. **Journal of Language Tecnology & Enterprenurshin in Afica**. 4(2), 17-27.

Young, J. N. and Shin, H. L. (2014). Natural Dyeing of Soybean Protein Fabrics Gallnut. **Fashion and Textile Research Journal**. 16(3), 462-468.

Zerin, I. and Faisal, A. B. M. (2016). Effect of Mordanting Process on Cotton Dyeing with Acacia Catechu Effect of Mordanting Process on Cotton Dyeing with Acacia Catechu. **The 3rd Textile Research Conference (TRC)**, 29 October 2016, Dhaka, Bangladesh.