



อัตราส่วนที่เหมาะสมของการพิมพ์สกรีนด้วยสีผงสกัดจากมูลช้าง

ณัฐธิดา ทิพย์กุล¹ รัตนพล มงคลรัตนาสี² และสาคร ชลสาคร^{1*}

The Appropriate ratio for Fabric Screen Printing with Natural Powdered Dye from Elephant Dung

Natthida Thipkul¹, Rattanaphol Mongkholrattanasit² and Sakorn Chonsakorn^{1*}

¹ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

¹ Faculty of Home Economics Technology, Rajamangala University of Technology Thanyaburi

² คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอและออกแบบแฟชั่น มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

² Faculty of Industrial Textiles and Fashion Design, Rajamangala University of Technology Phra Nakhon

* Corresponding author; e-mail address: Sakorn_c@rmutt.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาการสกัดสีและการทำสีผงจากมูลช้าง อัตราส่วนที่เหมาะสมสำหรับการพิมพ์ผ้าด้วยสีผงจากมูลช้างและแป้งพิมพ์สำเร็จรูปโดยแปรเป็น 3 ระดับ 70:30 80:20 และ 90:10 มีการวางแผนการทดลองแบบ CRD โดยจะได้สิ่งทดลอง 3 สิ่งทดลอง ทำการวัดค่า L^* a^* b^* และค่า (K/S) พบว่าอัตราส่วนที่มีความเหมาะสมที่สุดคือ 90:10 โดยมีค่า L^* a^* b^* เท่ากับ 77.01, 4.52, 17.96 และค่า (K/S) 0.21 จากนั้นนำผ้าพิมพ์ด้วยสีผงจากมูลช้างที่ดีที่สุดไปแช่สารช่วยติดโดยใช้สนิมเหล็ก ความเข้มข้น 2 ระดับ คือ ความเข้มข้น 5 กรัมต่อลิตร และความเข้มข้น 10 กรัมต่อลิตร จากการศึกษาพบว่าผ้าที่แช่สารช่วยติด สนิมเหล็ก 10 กรัมต่อลิตร ลักษณะของผ้าได้เฉดสีน้ำตาลดำ ซึ่งมีค่า L^* a^* b^* 66.49, 7.76, 27.17 และ (K/S) 0.74 สูงที่สุด แสดงให้เห็นว่าความเข้มข้นของสารช่วยติดที่ต่างกัน ส่งผลให้เฉดสีในการย้อมแตกต่างกัน

คำสำคัญ: มูลช้าง สีผงธรรมชาติ และการพิมพ์สกรีน

ABSTRACT

The objective of this research is to investigate the extraction and formulation of dye powder from elephant dung. The appropriate ratios for screen printing on fabric with elephant dung dye powder and textile printing pastes were examined, utilizing three levels of concentration: 70:30, 80:20, and 90:10. The experiments were planned as a Completely Randomized Design (CRD) with three replications. Measurements were conducted for L^* , a^* , b^* values, and (K/S) values. The results indicated that the most suitable ratio was 90:10, yielding L^* a^* b^* values of 77.01, 4.52, 17.96, and (K/S) value of 0.21. Subsequently, the fabric printed with the optimal elephant



dung dye powder was dyed using mordanting agents, specifically two concentrations of Ferrous Sulfate ($\text{FeSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$), which were 5 grams per liter and 10 grams per liter. The study found that the fabric immersed in the mordant with 10 grams per liter displayed a deep brown color with the highest L^* a^* b^* values of 66.49, 7.76, 27.17, and (K/S) value of 0.74, indicating the most intense coloration. These findings demonstrate that varying mordant concentrations result in distinct color properties in the dyeing process.

Keywords: Elephant dung, Natural dye powder, Screen printing

บทนำ

ประเทศไทยมีการเลี้ยงช้างเพื่อการท่องเที่ยวมากขึ้นทำให้ในแต่ละวันมีการขับถ่ายมูลช้างจำนวนมากเฉลี่ยต่อวันประมาณ 6,000 กิโลกรัม โดยปัญหาปริมาณมูลช้างที่สะสมเกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก ซึ่งมูลช้างเหล่านี้ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น ปัญหาสิ่งแวดล้อมต่อชุมชน ด้านน้ำเสีย กลิ่น และหมอกควันจากการเผามูลช้าง (ตระกูลพันธ์, ม.ป.ป.) ก่อให้เกิดมลภาวะเป็นพิษเนื่องจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่ชั้นบรรยากาศ (Andreas Mautner, Kathrin Weiland, Alexander Bismarck, 2018) และอาจเป็นพาหะก่อโรค อีกทั้งส่งผลเสียต่อทัศนียภาพ (อัจฉรา, 2554) ปัจจุบันมีภูมิปัญญาฝ้าย้อมมูลช้างของชุมชนบ้านพิมานโพเงิน ตำบลท่าม่วง อำเภอสตึก จังหวัดบุรีรัมย์ ได้ทำผลิตภัณฑ์ผ้าไหมโพเงินย้อมจากมูลช้าง และศูนย์ศึกษาหรือหมู่บ้านช้าง บ้านตากกลาง ตำบลกระโพ อำเภอกำแพงแสน จังหวัดสุรินทร์ ซึ่งมีการเลี้ยงช้างเป็นจำนวนมากได้นำมูลช้างมาเป็นวัตถุดิบในการย้อมสีจากมูลช้าง จำหน่ายเป็นเอกลักษณ์เฉพาะถิ่นเช่นเดียวกัน (สำนักงานท่องเที่ยวและกีฬาจังหวัดบุรีรัมย์, 2563) นอกจากนี้มีการจัดตั้งกลุ่มทอฝ้าย้อมสีธรรมชาติบ้านนาเชือก จังหวัดสกลนคร เป็นการย้อมสีผงมูลควาย ซึ่งเป็นเทคนิคการย้อมสีผ้าฝ้ายของปราชญ์ชาวบ้าน บ้านนาเชือกกลายเป็นผลิตภัณฑ์ที่สร้างชื่อเสียง และได้รับคัดเลือกให้เป็นผลิตภัณฑ์ Unseen Thailand ในปี พ.ศ 2556 และสร้างรายได้ให้กับชุมชน (มติชนออนไลน์, 2561)

มูลช้างจัดเป็นวัสดุย้อมสีธรรมชาติที่ใสสารสีเป็นที่น่าสนใจของผู้บริโภคในปัจจุบันเนื่องจากผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากสีธรรมชาติเหล่านี้ไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและอันตรายต่อสุขภาพของผู้บริโภค โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำวัสดุย้อมสีธรรมชาติ อาทิ มูลช้าง มูลควาย นำมาพัฒนาเป็นสีผงเป็นสีที่ใช้พิมพ์ทดแทนสีเคมี ผลเสียของสีเคมีอาจทำอันตรายต่อผู้สวมใส่โดยการระคายเคืองต่อผิวหนัง จากการใส่สารสังเคราะห์และสารเคมีอันตรายในอุตสาหกรรมการผลิตสิ่งทอสารเคมีที่ตกค้างและปนเปื้อนในน้ำทิ้งที่เกิดการกระบวนการฟอกย้อม ทำให้เกิดการปนเปื้อนของสารเคมีในแหล่งน้ำธรรมชาติต่าง ๆ

การพิมพ์สกรีนเป็นเทคนิคการพิมพ์ลวดลายด้วยมืออย่างหนึ่งที่มีความสำคัญมากต่อการตกแต่งสิ่งทอ โดยการใช้กรอบสกรีนซึ่งบนผ้าที่ทำจากเส้นใยสังเคราะห์บางส่วนจะถูกปิดรูไม่ให้สีผ่าน จากนั้นใช้แปรงพิมพ์และหมึกพิมพ์ปาดลงไปให้ติดบนผืนผ้า ซึ่งสามารถสร้างลวดลายที่หลากหลายตามต้องการเพื่อสร้างเป็นจุดเด่นให้กับผลิตภัณฑ์ อีกทั้งเป็นทางเลือกใหม่แก่ผู้บริโภค โดยทั่วไปการสกรีนมักใช้สีผงสังเคราะห์ที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพเนื่องจากมีกลิ่นเหม็น และยากต่อการกำจัดสีที่ไม่ใช้งานแล้ว ปัจจุบันจึงมีการทำสีผงจากธรรมชาติเพิ่มมากขึ้น

การศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการสกัดสีและการทำสีผงจากมูลช้าง อัตราส่วนที่เหมาะสมสำหรับการพิมพ์ผ้าด้วยสีผงจากมูลช้างและแปรงพิมพ์สำเร็จรูป และศึกษาความเข้มข้นของสารช่วยติดที่เหมาะสมสำหรับการพิมพ์ผ้าด้วยสีผงจากมูลช้าง ซึ่งช่วยลดปัญหาที่ก่อให้เกิดจากมลภาวะและสิ่งแวดล้อมที่เป็นพิษในชุมชน ผ้าพิมพ์ตกแต่งจากสีมูลช้างยังช่วยเป็น

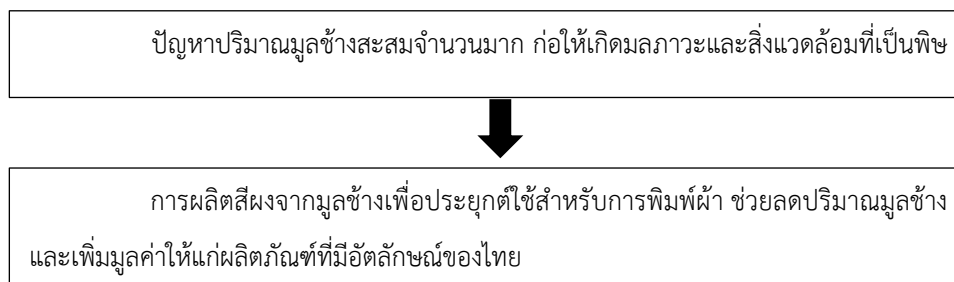


แนวทางสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์เคหะสิ่งทอ ของขวัญของที่ระลึก นำไปสู่ผลิตภัณฑ์เสื้อผ้าและเครื่องนุ่งห่ม อีกทั้งยังเป็นแนวทางในการสร้างกิจกรรมเชิงสร้างสรรค์ให้กับนักท่องเที่ยวหรือผู้ที่สนใจในการพิมพ์ผ้าจากมูลช้าง

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการสกัดสีและการทำสีผงจากมูลช้าง
2. เพื่อศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมสำหรับการพิมพ์ผ้าด้วยสีผงจากมูลช้างและแป้งพิมพ์สำเร็จรูป
3. เพื่อศึกษาความเข้มข้นของสารช่วยติดที่ที่เหมาะสมสำหรับการพิมพ์ผ้าด้วยสีผงจากมูลช้าง

กรอบแนวคิดในการวิจัย



วัสดุและอุปกรณ์

1. มูลช้างแห้ง
2. ผ้าลินินสีขาว จำนวนเส้นด้ายยืน 52 เส้นต่อนิ้ว เส้นด้ายพุ่ง 61 เส้นต่อนิ้ว และมีความหนาของผ้า 0.21 มิลลิเมตร
3. ผ้าขาวบาง จำนวนเส้นด้ายยืน 85 เส้นต่อนิ้ว เส้นด้ายพุ่ง 70 เส้นต่อนิ้ว และมีความหนาของผ้า 0.13 มิลลิเมตร

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. กะละมังขาวสำหรับต้มสกัดสี ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 45 เซนติเมตร
2. กระดาษกรองเบอร์ 1 ขนาด 110 มิลลิเมตร
3. แป้งพิมพ์สำเร็จรูป บริษัทไทยสกรีนส์โตว์ จำกัด
4. สารมอลโทเดกซ์ทริน บริษัท กรุงเทพเคมีภัณฑ์ จำกัด
5. สนิมเหล็ก บริษัท กรุงเทพเคมีภัณฑ์ จำกัด



6. ผงซักฟอกมาตรฐาน AATCC 1993 Standard Reference Detergent Without Brightener (WOB)

บริษัท Phisit Intergroud Co., Ltd

7. กรอบไม้ ขนาด 12 × 15 นิ้ว

8. ยางปาด ขนาด 3.5 × 10 นิ้ว

9. ผ้าสกรีน เบอร์ 150T บริษัท ไทยสรีนสโตร์ จำกัด

10. เครื่องซังไฟฟ้า 4 ตำแหน่ง บริษัท Gibthai CO., LTD.

11. เครื่องบดละเอียดความเร็วรอบสูง ยี่ห้อ Oemgenuine รุ่น YB-2000A

12. ตู้อบแห้ง ยี่ห้อ Memmert

13. เครื่องวัดค่าสี (Spectrophometer Color Matching) บริษัท Color Expert CO., LTD. รุ่น Datacolor 850

วิธีการศึกษา

1. การศึกษาการสกัดสีและการทำสีผงจากมูลช้าง

สกัดสีย้อมจากมูลช้างโดยใช้สภาวะที่เหมาะสม คือ อัตราส่วนมูลช้าง 1 กิโลกรัม ต่อน้ำ 5 ลิตร หรือ 1:5 ที่จุดเดือด ต้มสกัดเป็นเวลา 2 ชั่วโมง ให้น้ำต้มสีระเหยเหลือเพียง 1 ลิตร เพื่อให้ได้ความเข้มข้นของสีที่เพิ่มขึ้น นำสารละลายสีย้อมจากมูลช้างที่ต้มเสร็จแล้วมากรองโดยใช้ผ้าขาวบางกรองเพื่อแยกกากออก และใช้กระดาษกรองเบอร์ 1 กรองสารละลายอีกครั้งโดยไม่ให้มันตะกอนติดเปื้อนมา

การทำสีผงจากมูลช้างนำสารละลายสีย้อมจากมูลช้างที่ต้มเสร็จแล้ว ผสมกับสารมอลโทเดกซ์ทรินในอัตราส่วน สารมอลโทเดกซ์ทรินที่ความเข้มข้นร้อยละ 15 (น้ำหนักต่อปริมาตร) แล้วนำไปตั้งไฟด้วยความร้อนคนให้สารละลายกลายเป็นเนื้อเดียวกัน เมื่อได้สารละลายที่เป็นเนื้อเดียวกันแล้ว นำสารละลายมูลช้างที่ได้ไปอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส อบจนแห้งสนิท โดยสังเกตจากสารที่อบมีรอยแตกบริเวณผิว แล้วนำเข้าเครื่องบดละเอียดความเร็วรอบสูงโดยมีอัตราความเร็วรอบ 38,000 rpm. (ความเร็วรอบต่อนาที) ความละเอียดผง 200 mesh/120s ใช้ระยะเวลาการปั่น 2 นาที โดยบดให้ละเอียดและใส่ในโถดูดความชื้น แล้วนำสีผงที่ได้ไปใช้ในการทดลองต่อไป

2. การศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมสำหรับการพิมพ์ผ้าด้วยสีผงจากมูลช้างและแป้งพิมพ์สำเร็จรูป

นำสีผงธรรมชาติจากมูลช้างผสมกับแป้งพิมพ์สำเร็จรูปอัตราส่วนระหว่าง แป้งพิมพ์สำเร็จรูป : สีผงมูลช้าง โดยแปรเป็น 3 ระดับ คือ 70:30 80:20 และ 90:10 ผสมให้เป็นเนื้อเดียวกัน แล้วนำไปพิมพ์สกรีนบนผ้าลินินที่ขนาด 20×30 เซนติเมตร นำแป้งพิมพ์ที่ผสมสีผงจากมูลช้างมาทดลองพิมพ์สกรีน โดยเทด้านบนของกรอบนำยางปาดสี ปาดไปกลับโดยทำมุม 45 องศา กับผ้าลินิน เมื่อพิมพ์สกรีนเสร็จแล้วนำไปอบเพื่อฟนิกสี ใช้อุณหภูมิในการอบ 150 องศา เวลา 10 นาที มาทำการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ โดยสังเกตลักษณะปรากฏของการติดสี และวัดค่าสี (L^* a^* b^*) และค่าความเข้มสี (K/S) โดยเครื่องวัดค่าสี (Spectrophometer Color Matching) รุ่น Datacolor 850



3. การศึกษาความเข้มข้นของสารช่วยติดที่เหมาะสมสำหรับการพิมพ์ผ้าจากสีผงมูลช้าง

นำชิ้นงานที่ได้จากการพิมพ์ที่สภาวะที่ดีที่สุด มาศึกษาความเข้มข้นของสารช่วยติดที่เหมาะสมสำหรับการพิมพ์ผ้าจากสีผงมูลช้าง โดยแปรเป็น 2 ระดับ คือ ความเข้มข้น 5 กรัมต่อลิตร และความเข้มข้น 10 กรัมต่อลิตร แล้วนำผ้าที่ผ่านการแช่สารช่วยติดมาซักล้างโดยใช้ผงซักฟอกมาตรฐาน AATCC 1993 (WOB) 1 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร ล้างให้สะอาดนำไปตากในที่ร่มให้แห้งสนิท

4. การวิเคราะห์ค่าสี ($L^* a^* b^*$) และค่าความเข้มสี (K/S)

นำผ้าที่ผ่านการแช่สารช่วยติดมาทำการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ โดยสังเกตลักษณะปรากฏของการติดสี และวัดค่าสี ($L^* a^* b^*$) และค่าความเข้มสี (K/S) โดยเครื่องวัดค่าสี (Spectrophotometer Color Matching) รุ่น Datacolor 850

ผลการศึกษา

1. ผลการสกัดสีและการทำสีผงจากมูลช้าง



(ก)



(ข)

ภาพที่ 1 การต้มสกัดสีจากมูลช้าง (ก) ลักษณะสีขณะต้มสกัดมูลช้าง (ข) ลักษณะสีหลังต้มสกัดที่ผ่านการกรอง

จากการศึกษาการผลิตสีผงธรรมชาติจากมูลช้างเพื่อใช้พิมพ์ผ้า พบว่าสภาวะที่เหมาะสม คือ การนำไปต้มสกัดกับน้ำในอัตราส่วนมูลช้าง 1 กิโลกรัม ต่อน้ำ 5 ลิตร หรือ 1 : 5 ที่จุดเดือด หรือต้มสกัดมูลช้างที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส โดยมีลักษณะของสีขณะต้มสกัดดังแสดงในภาพที่ 1 ดังภาพ (ก) ต้มสกัดเป็นเวลา 2 ชั่วโมง โดยให้น้ำต้มสีระเหยเหลือเพียง 1 ลิตร เพื่อให้ได้ความเข้มข้นของสีเพิ่มขึ้น จากนั้นนำไปผ่านการกรองเพื่อให้ได้สารละลายเข้มข้นจากน้ำย้อมของมูลช้าง โดยลักษณะของสีย้อมจากมูลช้างมีสีน้ำตาลเข้ม ดังภาพ (ข)

นำสารละลายสีย้อมจากมูลช้างที่ต้มเสร็จแล้ว ผสมกับสารมอลโทเดกซ์ทริน (Maltodextrin) ในอัตราส่วนสารมอลโทเดกซ์ทรินที่ความเข้มข้นร้อยละ 15 (น้ำหนักต่อปริมาตร) ดังแสดงในภาพที่ 2



(ก)



(ข)



(ค)



(ง)

ภาพที่ 2 การผลิตสีผงจากมูลช้าง (ก) สีย้อมจากมูลช้างผสมสารมอลโทเดกซ์ทริน (ข) การอบสีย้อมจากมูลช้าง (ค) ลักษณะรอยแตกบริเวณพื้นผิวเมื่อผ่านการอบลมร้อน (ง) ลักษณะสีผงจากมูลช้างที่ผ่านการบดด้วยเครื่องบดความเร็วรอบสูง

จากภาพที่ 2 สีย้อมมูลช้างผสมสารมอลโทเดกซ์ทรินโดยอุณหภูมิละลาย ดังภาพ (ก) ทำให้ละลาย ละลายเป็นเนื้อเดียวกัน แล้วนำไปอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ดังภาพ (ข) อบจนแห้งสนิท โดยสังเกตจากสารที่อบมีรอยแตกบริเวณผิว ดังภาพ (ค) เมื่อได้สารละลายจากมูลช้างที่อบแห้งสนิทแล้วจึงนำมาเข้าเครื่องบดละเอียดความเร็วรอบสูงบดให้ละเอียด ดังภาพ (ง) และใส่ในโถดูดความชื้น (Desiccator) หากไม่มีอุปกรณ์สำหรับดูดความชื้น เมื่อได้สีผงแล้วให้บรรจุสีผงไว้ในถุงซิปล็อคเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดในสีผงได้

2. ผลการศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมสำหรับการพิมพ์ผ้าด้วยสีผงจากมูลช้างและแป้งพิมพ์สำเร็จรูป

การพิมพ์ผ้าด้วยสีผงจากมูลช้างในอัตราส่วนที่เหมาะสมสำหรับการพิมพ์ผ้าลินินสีขาว โดยใช้สีผงมูลช้างผสมกับแป้งพิมพ์สำเร็จรูปในอัตราส่วนต่าง ๆ แสดงผลค่าสี $L^* a^* b^*$ และค่าความเข้มสี (K/S) ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าของสี $L^* a^* b^*$ ของผ้าลินิน ที่พิมพ์สกรีนด้วยสีผงธรรมชาติจากมูลช้างโดยใช้อุณหภูมิในการอบ 150 องศาเซลเซียส



สูตรแป้งพิมพ์สี ผงมูลช้าง	แป้งพิมพ์ สำเร็จรูป (กรัม)	สีผง มูลช้าง (กรัม)	เวลา (นาที)	ค่าของสี			ค่าความ เข้มสี (K/S)	ตัวอย่างผ้าพิมพ์สกรีน ด้วยสีผงจากมูลช้าง
				(L*)	(a*)	(b*)		
ผ้าลินินขาว	-	-	-	93.99	0.23	-4.52	0.00	
A1	70	30	10	-	-	-		
A2	80	20	10	-	-	-		
A3	90	10	10	77.01	4.52	17.96	0.21	

จากตารางที่ 1 จะเห็นได้ว่าลักษณะปรากฏของการติดสีภายนอกเมื่อพิจารณาด้วยสายตาจากความคมชัดของสีพิมพ์ในอัตราส่วนระหว่างแป้งพิมพ์สำเร็จรูปต่อสีผงมูลช้าง 70:30 และ 80:20 อุณหภูมิผืนกสี 150 เวลาในการผืนกสี 10 นาทีความคมชัดของสีไม่ชัดเจน และไม่มีควมสม่ำเสมอ เนื่องจากปริมาณของแป้งพิมพ์ และสีผงไม่สัมพันธ์กัน จึงไม่สามารถนำไปวัดค่าสีได้ และเมื่อพิจารณาอัตราส่วนของแป้งพิมพ์สำเร็จรูปต่อสีผงมูลช้าง 90:10 อุณหภูมิในการผืนกสี 150 เวลาในการผืนกสี 10 นาที ความคมชัดของสีมีความสม่ำเสมอ และชัดเจน แสดงให้เห็นว่าปริมาณของแป้งพิมพ์และสีผงมีความสัมพันธ์กัน จึงนำไปวัดค่าสีโดยผลการทดสอบพบว่า สูตรแป้งพิมพ์สีผง มูลช้างที่สีที่สุดของผ้าลินิน คือสูตร A3 ผลของค่า L* a* b* และค่าความเข้มสี (K/S) เท่ากับ 77.01, 4.52, 17.96 และ 0.21 ตามลำดับ ซึ่ง L* แสดงถึงความสว่างมีค่าน้อย และค่า a* มีค่าเป็นบวกสีจะไปในทิศทางสีแดง และค่า b* มีค่าเป็นบวกสีจะไปในทิศทางสีเหลือง

3. การศึกษาความเข้มข้นของสารช่วยติดที่เหมาะสมสำหรับการพิมพ์ผ้าจากสีผงมูลช้าง

ความเข้มข้นของสารช่วยติด ที่เหมาะสมสำหรับผ้าลินินพิมพ์สีผงจากมูลช้างแปรเป็น 2 ระดับ คือ ความเข้มข้น 5 กรัมต่อลิตร และความเข้มข้น 10 กรัมต่อลิตร ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าของสี L* a* b* ความเข้มข้นของสารช่วยติดสำหรับผ้าลินินพิมพ์สกรีนด้วยสีผงจากมูลช้าง

สารช่วยติด	ปริมาณ กรัม/ลิตร	ค่าของสี			ค่าความเข้มสี (K/S)	ตัวอย่างผ้าพิมพ์สกรีน ด้วยสีผงจากมูลช้าง
		(L*)	(a*)	(b*)		
ไม่ใช้สาร	-	77.01	4.52	17.96	0.21	
สนิมเหล็ก	5	67.83	7.39	26.87	0.64	
สนิมเหล็ก	10	66.49	7.76	27.17	0.74	

ผลของค่าความเข้มข้นของสารช่วยติดสำหรับผ้าลินินพิมพ์สกรีนด้วยสีผงจากมูลช้าง เมื่อใช้สารช่วยติดสนิมเหล็กได้เฉดสีน้ำตาลดำ พบว่าผ้าที่แช่สนิมเหล็ก 10 กรัมต่อลิตร มีค่า L* a* b* เท่ากับ 66.49, 7.76, 27.17 และ (K/S) 0.74 สูงที่สุด ซึ่งสอดคล้อง



กับ (นรเทพ, 2563) สภาวะที่ดีที่สุดคือสนิมเหล็ก 10 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร ทั้งนี้เหล็กจากเฟอร์รัสซัลเฟต (iron; ferrous sulphate) เป็นสารช่วยติดที่ใช้แล้วทำให้สีคูมิดม่นขึ้น

การอภิปรายผล

1. ผลการศึกษาการสกัดสีและการทำสีผงจากมูลช้าง

ผลการศึกษาการผลิตสีผงธรรมชาติจากมูลช้างเพื่อใช้พิมพ์ผ้า พบว่าสภาวะที่เหมาะสม คือ การนำไปต้มสกัดกับน้ำในอัตราส่วนมูลช้าง 1 กิโลกรัม ต่อน้ำ 5 ลิตร หรือ 1 : 5 ที่จุดเดือด หรือต้มสกัดมูลช้างที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส โดยให้น้ำต้มสีระเหยเหลือเพียง 1 ลิตร เพื่อให้ได้ความเข้มข้นของสีเพิ่มขึ้น จากนั้นนำไปผ่านการกรองเพื่อให้ได้สารละลายเข้มข้นจากน้ำย้อมของมูลช้าง โดยลักษณะของสีย้อมจากมูลช้างมีสีน้ำตาลเข้ม นำสารละลายสีย้อมจากมูลช้างที่ต้มเสร็จแล้วผสมกับสารมอลโทเดกซ์ทริน (Maltodextrin) ในอัตราส่วนสารมอลโทเดกซ์ทรินที่ความเข้มข้นร้อยละ 15 (น้ำหนักต่อปริมาตร) ทำให้ละลาย ละลายเป็นเนื้อเดียวกัน แล้วนำไปอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส อบจนแห้งสนิท โดยสังเกตจากสารที่อบมีรอยแตกบริเวณผิว เมื่อได้สารละลายจากมูลช้างที่อบแห้งสนิทแล้วจึงนำมาเข้าเครื่องบดละเอียดความเร็วรอบสูงบดให้ละเอียด ซึ่งขั้นตอนในการสกัดสีผงและการทำสีผงสอดคล้องกับ (พงษ์พรรณ, 2566) กล่าวว่าในกระบวนการผลิตสีผงใช้กระบวนการต้มสกัดวัตถุดิบ เพื่อให้ได้น้ำสีออกมา จากนั้นนำไปผ่านกระบวนการอบแห้ง และเข้าสู่กระบวนการบดทำเป็นผงที่ละเอียด การเก็บรักษาสีผงใส่ในโถดูดความชื้น (Desiccator) หากไม่มีอุปกรณ์สำหรับดูดความชื้น เมื่อได้สีผงแล้วให้บรรจุสีผงไว้ในถุงซิปล็อคเพื่อป้องกันความชื้นไม่ให้เกิดในสีผง ซึ่งสอดคล้องกับ (ศุภญ์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ, ม.ป.ป.) กล่าวว่าสีผงสามารถนำไปย้อมหรือพิมพ์ได้ตามความต้องการ และการทำสีผงสามารถควบคุมความเข้มของเฉดสีและความคงที่ของสีในแต่ละครั้งของการผลิตได้ รวมถึงมีความสะดวกในการนำไปใช้งานและการเก็บรักษา

2. ผลการศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมสำหรับการพิมพ์ผ้าด้วยสีผงจากมูลช้างและแป้งพิมพ์สำเร็จรูป

การพิมพ์ผ้าด้วยสีผงจากมูลช้างในอัตราส่วนที่เหมาะสมสำหรับการพิมพ์ผ้าใช้สีผงมูลช้างผสมกับแป้งพิมพ์สำเร็จรูปในอัตราส่วนระหว่างแป้งพิมพ์สำเร็จรูปต่อสีผงมูลช้าง 70:30 และ 80:20 อุณหภูมิผืนกสี 150 องศาเซลเซียส เวลาในการผืนกสี 10 นาที ความคมชัดของสีพิมพ์ไม่ชัดเจน และไม่มีความสม่ำเสมอ เนื่องจากปริมาณของแป้งพิมพ์ และสีผงไม่สัมพันธ์กัน จึงไม่สามารถนำไปวัดค่าสีได้ และเมื่อพิจารณาอัตราส่วนของแป้งพิมพ์สำเร็จรูปต่อสีผงมูลช้าง 90:10 อุณหภูมิในการผืนกสี 150 องศาเซลเซียส เวลาในการผืนกสี 10 นาที ความคมชัดของสีพิมพ์มีความสม่ำเสมอ และชัดเจน แสดงให้เห็นว่าปริมาณของแป้งพิมพ์และสีผงมีความสัมพันธ์กัน ซึ่งอุณหภูมิในการผืนกสี สอดคล้องกับ (นรเทพ, 2563) กล่าวว่า อุณหภูมิในการผืนกสีที่สูงขึ้นทำให้ติดสีดีขึ้นแต่ในการผืนกสี อุณหภูมิไม่ควรเกิน 150 องศาเซลเซียส จึงนำไปวัดค่าสีโดยผลการทดสอบพบว่า สูตรแป้งพิมพ์สีผง มูลช้างที่ดีที่สุด คือสูตร A3 ผลของค่า L^* a^* b^* และค่าความเข้มสี (K/S) เท่ากับ 77.01, 4.52, 17.96 และ (K/S) 0.21 สูงที่สุด ซึ่ง L^* แสดงถึงความสว่าง ค่า a^* มีค่าเป็นบวกสีจะไปในทิศทางสีแดง และค่า b^* มีค่าเป็นบวกสีจะไปในทิศทางสีเหลือง

3. ผลการศึกษาความเข้มข้นของสารช่วยติดที่เหมาะสมสำหรับการพิมพ์ผ้าด้วยสีผงจากมูลช้าง



ผลการศึกษาความเข้มข้นของสารช่วยติดที่เหมาะสมสำหรับการพิมพ์ผ้าด้วยสีผงจากมูลช้าง เมื่อเปรียบเทียบกับผ้าที่ไม่ใช้สารช่วยติด และใช้สารช่วยติดสนิมเหล็กความเข้มข้น 5 กรัมต่อลิตร และความเข้มข้น 10 กรัมต่อลิตร พบว่าผ้าที่แช่สนิมเหล็ก 10 กรัมต่อลิตร มีค่า $L^* a^* b^*$ เท่ากับ 66.49, 7.76, 27.17 และ (K/S) 0.74 สูงที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับ (นรเทพ, 2563) สภาพะที่ดีที่สุดคือสนิมเหล็ก 10 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร โดยผ้าที่ผ่านการแช่สารช่วยติดมีลักษณะของสีที่มีดมนขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ (ชูลีกานต์, 2560) เหล็กจากเฟอร์รัสซัลเฟต (iron; ferrous sulphate) ช่วยให้สีติดเส้นด้ายและช่วยเปลี่ยนเฉดสีธรรมชาติเดิมจากพืชเป็นสีโทนเทาดำ

สรุปผลการทดลอง

การผลิตสีผงธรรมชาติจากมูลช้างเพื่อใช้พิมพ์ผ้า พบว่าสภาพที่เหมาะสม คือ การนำไปต้มสกัดกับน้ำในอัตราส่วนมูลช้าง 1 กิโลกรัม ต่อน้ำ 5 ลิตร หรือ 1 : 5 ที่จุดเดือด หรือต้มสกัดมูลช้างที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ให้น้ำต้มระเหยเหลือเพียง 1 ลิตร ผสมกับสารมอลโทเดกซ์ทริน (Maltodextrin) ในอัตราส่วนสารมอลโทเดกซ์ทรินที่ความเข้มข้นร้อยละ 15 (น้ำหนักต่อปริมาตร) แล้วนำไปอบให้แห้งจึงได้สีผงสำเร็จรูป การพิมพ์สกรีนด้วยสีผงสกัดจากมูลช้างอัตราส่วนที่เหมาะสมสำหรับการพิมพ์ คืออัตราส่วนแป้งพิมพ์สำเร็จรูป 90 กรัม ต่อสีผงจากมูลช้าง 10 กรัม อุณหภูมิในการพ่นสี 150 เวลาในการพ่นสี 10 นาที เมื่อนำอัตราส่วนสำหรับการพิมพ์ผ้าด้วยสีผงจากมูลช้างที่ดีที่สุดไปแช่สารช่วยติดโดยใช้สนิมเหล็กความเข้มข้น 10 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร มีค่า $L^* a^* b^*$ เท่ากับ 66.49, 7.76, 27.17 และ (K/S) 0.74 สูงที่สุด ซึ่งการวิจัยครั้งนี้นอกจากช่วยลดปัญหาที่ก่อให้เกิดจากมลภาวะและสิ่งแวดล้อมที่เป็นพิษในชุมชนแล้ว ผ้าพิมพ์ตกแต่งจากสีมูลช้างยังช่วยเป็นแนวทางสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์เคหะสิ่งทอ ของขวัญของที่ระลึก นำไปสู่ผลิตภัณฑ์เสื้อผ้าและเครื่องนุ่งห่ม สามารถสร้างมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ อีกทั้งยังเป็นแนวทางในการสร้างกิจกรรมเชิงสร้างสรรค์ให้กับนักท่องเที่ยวหรือผู้ที่สนใจในการพิมพ์ผ้าจากมูลช้างอีกด้วย

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสถาบันคชบาลแห่งชาติ ในพระอุปถัมภ์ฯ (ศูนย์อนุรักษ์ช้างไทย) ที่ให้ความอนุเคราะห์วัตถุดิบเครื่องมือวัสดุ และอุปกรณ์ที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- ชูลีกานต์ สายเนตร. (2560). แทนนิ น สารจากธรรมชาติสู่การเป็นสารช่วยให้ติดสีของผ้าอู๋คณิ ณ หมู่บ้านเจริญสุข อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดบุรีรัมย์. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 1(2), 67-76.
- ตระกูลพันธ์ พัทธเมธา. (ม.ป.ป.). สูตรผสมของวัสดุผสมจากมูลช้าง. แหล่งที่มา: https://www.thailandtechshow.com/view_techno.php?id=470. 27 มกราคม 2563.
- นรเทพ โปธิเป็ง. (2563). การประยุกต์ใช้สีธรรมชาติจากดินแดงสำหรับการพิมพ์ผ้าสกรีนบนผ้าฝ้าย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทศาสตรมหาบัณฑิต., มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, ปทุมธานี.
- พงษ์พรรณ บัญเลิศ. (2566, 22 กุมภาพันธ์). ประยุกต์สร้างสรรค์งานพิมพ์สิ่งทอ. เดลินิวส์ออนไลน์, เข้าถึงด้วย <https://www.dailynews.co.th/news/2018496/>. 3 มีนาคม 2566.
- มติชนออนไลน์. (2561, 20 สิงหาคม). ผ้าอ้อมมูลควาย ชูชีวิตชาว นาเชือก. มติชนออนไลน์, เข้าถึงด้วย https://www.matichon.co.th/education/news_1092035, 15 มกราคม 2565.



ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ. (ม.ป.ป.). ผงสีจากใบลำไยสำหรับพิมพ์ลายผ้า เพิ่มมูลค่าสินค้าหัตถกรรมชุมชน.

ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ, เข้าถึงด้วย <https://www.mtec.or.th/news-event/21456/>. 3 มีนาคม 2566.
สำนักงานท่องเที่ยวและกีฬาจังหวัดบุรีรัมย์. Facebook, ฝ้ายอ้อมมูลช้าง. (2563). เข้าถึงด้วย https://web.facebook.com/1602026370111402/posts/2512203_099093720/?_rdc=1&_rdr. 15 มกราคม 2565.

อัจฉรา พิเลิศ. (2554). การผลิตแก๊สชีวภาพจากมูลช้างและน้ำเสียจากการผลิตกระดาษสามูลช้างร่วมกับฟางข้าว. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต., มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, กรุงเทพมหานคร.

Andreas Mautner, Kathrin Weiland, Alexander Bismarck. (2018). Cellulose nanopaper composition based on nanocellulose from elephant manure. ECCM18 - 18th European Conference on Composite Materials Athens, Greece. 1-6.