



รายงานฉบับสมบูรณ์

ชื่อโครงการ (ภาษาไทย)

โครงการวิจัยและพัฒนาสีย้อมธรรมชาติของชุมชน
บนพื้นที่สูง

(ภาษาอังกฤษ)

The development of Natural dye plant for highland
community

แผนงานวิจัย

แผนงานวิจัยเชิงปฏิบัติการในพื้นที่โครงการหลวง

โดย

ดร. อนุวัฒน์ จรัสรัตนไพฑูรย์ และคณะ

สนับสนุนทุนวิจัยโดย สถาบันวิจัยและพัฒนาที่สูง (องค์การมหาชน)

ประจำปีงบประมาณ 2555

รายงานฉบับสมบูรณ์

ชื่อโครงการ (ภาษาไทย)

โครงการวิจัยและพัฒนาสีย้อมธรรมชาติของชุมชน
บนพื้นที่สูง

(ภาษาอังกฤษ)

The development of Natural dye plant for highland
community

แผนงานวิจัย

แผนงานวิจัยเชิงปฏิบัติการในพื้นที่โครงการหลวง

โดย

คณะผู้วิจัย

สังกัด

1. ดร.อนุวัฒน์ จรัสตันไพบูลย์

มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ

2. ดร.ฉันทนา ชูแสงทรัพย์

มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ

3. อาจารย์สินีนากู สองศรี

มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ

พฤศจิกายน 2555

กิตติกรรมประกาศ

“โครงการวิจัยและพัฒนาสื้อมธรรมชาติของชุมชนบนพื้นที่สูง” ประสบผลสำเร็จได้ดีด้วยความร่วมมือและความอนุเคราะห์จากหลายฝ่าย คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณ สถาบันวิจัยและพัฒนาที่สูง (องค์การมหาชน) ที่ให้ทุนสนับสนุนการวิจัย ขอขอบพระคุณท่านรองอธิการบดีฝ่ายวิจัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์พาวิณ มะโนชัย ที่กรุณาเป็นผู้รับทุนและลงนามในเอกสารทุกครั้งที่น่าส่งรายงานขอขอบคุณท่านผู้อำนวยการมหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ ที่ให้ความอนุเคราะห์การใช้สถานที่ ห้องปฏิบัติการกีฏวิทยาศาสตร์ เพื่อการดำเนินการวิจัย ขอขอบคุณกลุ่มวิสาหกิจชุมชนหม้อห้อมแตงลาย และร้านผ้าธรรมชาติ บ้านทุ่งโฮ้ง อำเภอเมือง จังหวัดแพร่ ที่ให้ข้อมูลที่มีประโยชน์เกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นในการย้อมผ้าฝ้ายด้วยสีธรรมชาติตลอดจนวัตถุดิบสารให้สี สารช่วยติดสี และแหล่งวัตถุดิบอื่นๆ

คณะผู้วิจัย

2555

คณะผู้วิจัย

1.หัวหน้าโครงการ

ชื่อ-สกุล

ดร.อนุวัฒน์ จรัสรัตนไพบูลย์

Dr. Anuwat Jaradrattanapaiboon

คุณวุฒิ

Ph. D. (Horticulture)

ตำแหน่งทางวิชาการ

อาจารย์

หน่วยงาน

มหาวิทยาลัยแม่โจ้ – แพร่ เฉลิมพระเกียรติ

ที่อยู่

17 หมู่ 3 ตำบลแม่ทราย อำเภอร้องกวาง จังหวัดแพร่ 54140

โทรศัพท์ 054-648593-5 ต่อ 6043 / โทรสาร 054-648596

E-mail: anuwat@phrae.mju.ac.th , jrbee@hotmail.com

2. ผู้ร่วมวิจัย

ชื่อ

อาจารย์ ดร. ชันทนา ชูแสงทรัพย์

Dr. Chantana Susawaengsup

คุณวุฒิ

Ph. D. (Chemistry)

หน่วยงาน

มหาวิทยาลัยแม่โจ้ – แพร่ เฉลิมพระเกียรติ

ที่อยู่

17 หมู่ 3 ตำบลแม่ทราย อำเภอร้องกวาง จังหวัดแพร่ 54140

โทรศัพท์ 054-648593-5 ต่อ 6057 / โทรสาร 054-648596

E-mail: c.susawaengsup@phrae.mju.ac.th,

c.susawaengsup@gmail.com

ชื่อ อาจารย์สินีนาฏ สองศรี
Miss Sineenard Songsri
คุณวุฒิ M.S. (Chemistry)
หน่วยงาน มหาวิทยาลัยแม่โจ้ – แพร่ เฉลิมพระเกียรติ
ที่อยู่ 17 หมู่ 3 ตำบลแม่ทราย อำเภอร้องกวาง จังหวัดแพร่ 54140
โทรศัพท์ 054-648593-5 ต่อ 6057 / โทรสาร 054-648596
E-mail: sineenard@phrae.mju.ac.th

3. ที่ปรึกษาโครงการ

ชื่อ อาจารย์วรัณย์ คอนชัย
หน่วยงาน ที่ปรึกษาศูนย์วิชาการและเทคโนโลยีสิ่งทอพื้นบ้านฝ้ายแกมไหม

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร และ Executive Summary

“โครงการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติของชุมชนบนพื้นที่สูง” การดำเนินโครงการนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1. เพื่อศึกษากระบวนการผลิตและแปรรูปผลิตภัณฑ์ธรรมชาติพร้อมใช้ในระดับชุมชนที่มีมาตรฐาน มีความสม่ำเสมอ ติดทนนาน ใน 3 แม่สี ได้แก่ สีแดง สีเหลือง และสีน้ำเงิน 2. เพื่อถ่ายทอดกระบวนการผลิตและแปรรูปผลิตภัณฑ์ธรรมชาติพร้อมใช้สู่ชุมชนหรือกลุ่มเกษตรกร โดยมีผู้รับผิดชอบโครงการ คือ อาจารย์ ดร.อนุวัฒน์ จรัสรัตนไพฑูรย์ เป็นหัวหน้าโครงการและ อาจารย์ ดร.ฉันทนา ชูแสวงทรัพย์ อาจารย์ สีนินาฏ สองศรี เป็นผู้ร่วมวิจัยในโครงการ สำหรับท่านอาจารย์วรรณดอนชัย นั้นเป็นที่ปรึกษาโครงการ สถานที่ใช้ดำเนินโครงการคือ มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ จังหวัดแพร่ วันที่ดำเนินการ 23 เมษายน พ.ศ. 2555 ถึงวันที่ 8 พฤศจิกายน พ.ศ. 2555 ระยะเวลาดำเนินงานทั้งสิ้น 200 วัน ได้รับงบประมาณทุนอุดหนุนการวิจัยจากสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) เป็นจำนวนเงิน 225,000 บาท (สองแสนสองหมื่นห้าพันบาทถ้วน)

ผลการดำเนินโครงการพบว่า การแปรรูปผงสีจากพืชให้สี 3 กลุ่มสี ได้แก่ สีแดง (จากครั่งและแก่นฝาง) สีเหลือง (จากขมิ้นและแก่นขนุน) และสีน้ำเงิน (จากฮ่อมและคราม) โดยใช้กระบวนการแปรรูปอย่างง่ายเพื่อให้เกษตรกรสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในครัวเรือนได้ โดยการสกัดสีแบบร้อน (ต้มน้ำร้อน 2 ชั่วโมง อัตราส่วนวัตถุดิบต่อน้ำเป็น 1:10) และการสกัดเย็น (แช่ในเอทานอลหรือเหล้ากลั่น 1 คืน) เมื่อได้สารละลายสีสกัดจะนำไปประเหยแห้งน้ำออกหรืออบด้วยความร้อนที่อุณหภูมิไม่เกิน 60 องศาเซลเซียส จะได้ผงสีในแต่ละแม่สีหลัก ซึ่งวิธีการสกัดแบบเย็นจะให้ร้อยละของผงสีและค่าความสามารถในการละลายน้ำได้ค่อนข้างจะดีกว่าผงสีที่ได้จากวิธีการสกัดแบบร้อน หลังจากนั้นนำผงสีไปทำการย้อมเส้นใยและผ้าทอธรรมชาติ ได้แก่ ฝ้ายและกัญชง ในน้ำหนัก 100 กรัม โดยเน้นสีที่เข้มและสดใส มีการเติมสารช่วยติดสี เช่น สารส้ม น้ำมะขามเปียก และเกลือแกง พบว่า อัตราส่วนในการเตรียมน้ำย้อมผงสีแดงจากครั่ง ใช้ผงสีน้ำหนัก 27.5 กรัมต่อน้ำ 2.7 ลิตร สารส้ม 20% w/w (20 กรัม) เกลือแกง 5.0 กรัม และน้ำมะขามเข้มข้น 20%w/v ปริมาณ 10 % w/w (ต่อน้ำหนักเส้นใยหรือผ้าทอ) อัตราส่วนในการเตรียมน้ำย้อมผงสีแดงจากแก่นฝาง ใช้ผงสีน้ำหนัก 14 กรัมต่อน้ำ 2.5 ลิตร สารส้ม 75 กรัม และเกลือแกง 50 กรัม อัตราส่วนในการเตรียมน้ำย้อมผงสีเหลืองจากขมิ้น ใช้ผงสีน้ำหนัก 36 กรัมต่อน้ำ 1.2 ลิตร น้ำสารส้ม (70 กรัมต่อลิตร) และสารละลายไดโซเดียมคาร์บอเนต (30 กรัมต่อลิตร) ปริมาตร 600 และ 200 มิลลิลิตร ตามลำดับ อัตราส่วนการเตรียมน้ำย้อมผงสีเหลืองจากแก่นขนุน ใช้ผงสีน้ำหนัก 8.5 กรัมต่อน้ำ 2.5 ลิตร สารส้มและเกลือแกงเป็น 75 และ 50 กรัม ตามลำดับ จากการทดสอบย้อมเส้นใยและผ้าทอธรรมชาติ เปรียบเทียบกับสีย้อมที่ไม่ผ่านกระบวนการแปรรูปเป็นผง ให้เจดสีและระดับของความเข้มสีที่ใกล้เคียงกัน ภายใต้อัตราส่วนในการเตรียมน้ำสีย้อมที่เท่ากัน สำหรับสีน้ำเงินจากครามและฮ่อม นั้น อัตราส่วนของผงฮ่อมที่เหมาะสมคือ ผงฮ่อมน้ำหนัก 20 กรัมต่อน้ำด่างขี้เถ้า

(pH 13) 100 มิลลิลิตร และน้ำมะขามเปียก (pH 2.5) 20 มิลลิลิตร ค่า pH ที่เหมาะสมในการย้อม คือ 11 หากต้องการความเข้มสีเพิ่มขึ้น ก็สามารถใช้การย้อมซ้ำ เพื่อเพิ่มความเข้มสีได้ตามที่ต้องการ

จากผลการทดลองการผลิตผงสี พบว่า แก่นฝางเหมาะสมที่จะนำมาแปรรูปเป็นผงสีแดง ขมิ้นชันสำหรับสีเหลืองและต้นหอมสำหรับสีน้ำเงิน อย่างไรก็ตามในการแปรรูปผงสี เมื่อคำนึงถึงราคา ต่อหน่วยการผลิตแล้วจะมีความสิ้นเปลืองมากกว่าการย้อมจากวัตถุดิบแบบดั้งเดิมหรือวิธีการแบบโบราณ 2-3 เท่า และสีน้ำเงินนั้นมีความสิ้นเปลืองในเรื่องของระยะเวลาสำหรับการเตรียมสีย้อมให้เป็นผง ซึ่งจะใช้เวลามากกว่าการเตรียมจากเนื้อหอมปกติ รวมทั้งการก่อย้อมหรือการทำให้ผงหอมละลายน้ำ แล้วเกิดสภาพของสีน้ำเงินในน้ำย้อมพร้อมที่จะทำการย้อมผ้าได้

ปัญหาที่พบ ได้แก่ ผงสีที่ได้จากขมิ้นชัน จะเก็บรักษาได้ค่อนข้างยาก เนื่องจากด้วยผงสีเหลือง จากขมิ้นชันจะดูดความชื้นจากอากาศได้ค่อนข้างดี จึงทำให้ผงสีบางส่วนเกิดความเสียหายเร็ว โดยเฉพาะในวันที่มีฝนตกอย่างหนัก ต้องเสียเวลาในการเตรียมขึ้นมาใหม่ เพื่อใช้ในการทดสอบต่าง ๆ หรือแม้กระทั่งในสีน้ำเงินจากต้นหอม โดยเฉพาะกระบวนการก่อย้อม ซึ่งทำการเตรียมแล้วไม่สามารถทำให้เกิดสีน้ำเงินขึ้น นั่นคือ ไม่เกิดปฏิกิริยาเคมี ต้องเสียเวลาในการเตรียมหลายครั้ง

สารบัญเรื่อง

หน้า

บทคัดย่อ (Abstract)

บทที่ 1 บทนำ (Introduction and Objective)

1.1 หลักการและเหตุผล	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.4 ขอบเขตงานวิจัย	2
1.5 กรอบแนวคิด/สมมุติฐาน	3
1.6 ระยะเวลาและสถานที่ในก่อดำเนินงานวิจัย	3
1.7 งบประมาณดำเนินการวิจัย	3

บทที่ 2 การตรวจเอกสาร (Literature and review)

2.1 สื่อย้อมธรรมชาติ	4
กลุ่มพืชที่ให้สีแดง	8
กลุ่มพืชที่ให้สีเหลือง	8
กลุ่มพืชที่ให้สีน้ำเงิน	9
2.2 สารช่วยย้อม	13
สารช่วยย้อมเคมี	13
สารช่วยย้อมธรรมชาติ	13
2.3 สารช่วยติด	14
สารฟาด	14
โปรตีนจากถั่วเหลือง	14
เกลือแกง	14
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	14

บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย (Material and Methods)

3.1 อุปกรณ์และเครื่องมือ สารเคมี	17
3.2 การคัดเลือกวัตถุดิบ	18
3.3 กระบวนการสกัดสีจากวัตถุดิบธรรมชาติ	18
3.4 หาค่าอัตราส่วนของสีสกัดและสารช่วยย้อม	20

3.5 กระบวนการผลิตและแปรรูปผงสีธรรมชาติ	20
3.6 ทดสอบคุณสมบัติต่างๆ ของผงสีและผ้าที่ย้อมด้วยสีผงพร้อมใช้	21
3.7 สถานที่ดำเนินการวิจัย	21
บทที่ 4 ผลการทดลอง (Results)	
4.1 ผลการสกัดสีจากวัสดุธรรมชาติ	22
4.2 ลักษณะผงสีที่ได้และความสามารถในการละลายน้ำ	25
4.3 ผลการทดสอบคุณสมบัติเบื้องต้นของสารละลายจากผงสี	26
4.4 ผลการศึกษากระบวนการย้อมสีเส้นใยฝ้าย ด้วยผงสีที่ได้จากการสกัดพืชให้สีเบื้องต้น	28
4.5 ผลการศึกษาหาอัตราส่วนของผงสีย้อมที่เหมาะสมในการย้อมสีเส้นใยฝ้ายและเส้นใยเฮมพ์	35
4.6 ผลการตรวจสอบคุณภาพตามมาตรฐานสิ่งทอ	45
4.7 ผลการสำรวจความพึงพอใจต่อกระบวนการผลิตผงสีและการนำไปใช้	60
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ (Summary)	
4.1 สรุปผลการวิจัย	63
4.2 อภิปรายผล	63
4.3 ข้อเสนอแนะในการประยุกต์ใช้ในระดับชุมชนและแนวทางการวิจัยต่อไป	72
บทที่ 6 เอกสารอ้างอิง (Reference)	74
ภาคผนวก	77
ส่วนบริหารโครงการ	129
สรุปการเงิน	132

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	สีจากพืชสมุนไพรที่ใช้กันในประเทศไทย	5
2	พืชสกุลต่างๆ 6 ชนิดที่ให้สีคราม	11
3	ร้อยละของผงสีที่สกัดได้จากพืชให้สี	22
4	การสกัดสีจากใบอ่อม	24
5	ร้อยละผลผลิตของอ่อมผง (จากเนื้ออ่อม 50 กรัม)	24
6	ลักษณะผงสีและความสามารถในการละลายน้ำ	25
7	ร้อยละปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้	27
8	ค่าความเป็นกรด-เบส (pH) ของสารละลายผงสีเทียบกับสารสกัดสีก่อนการแปรรูปเป็นผงสี	28
9	ค่าความเป็นกรด-เบส (pH) ของสารละลายสีย้อมผสม	34
10	น้ำหนักของผงสีจากวัตถุดิบชนิดต่างๆ ที่สามารถละลายได้เทียบเท่าวัตถุดิบที่ยังไม่แปรรูป	36
11	อัตราส่วนของสารช่วยย้อมสำหรับย้อมเส้นใยธรรมชาติสำหรับสีแดงจากครั้ง	37
12	อัตราส่วนของสารช่วยย้อมสำหรับย้อมเส้นใยธรรมชาติสำหรับสีแดงจากแก่นฝาง	39
13	อัตราส่วนของสารช่วยย้อมสำหรับย้อมเส้นใยธรรมชาติสำหรับสีเหลืองจากแก่นขนุน	41
14	อัตราส่วนของสารช่วยย้อมสำหรับย้อมเส้นใยธรรมชาติสำหรับสีเหลืองจากขมิ้น	43
15	แสดงผลการวิเคราะห์ความคงทนของสีต่อแสง	46
16	แสดงผลการวิเคราะห์ความคงทนของสีต่อการซักสำหรับการย้อมสีแดงจากแก่นฝาง	48
17	แสดงผลการวิเคราะห์ความคงทนของสีต่อการซักสำหรับการย้อมสีเหลืองจากขมิ้นชัน	50
18	แสดงผลการวิเคราะห์ความคงทนของสีต่อการซักสำหรับการย้อมสีน้ำเงินจากอ่อม	52
19	แสดงผลการวิเคราะห์ความคงทนของสีต่อเหงื่อสำหรับการย้อมสีแดงจากแก่นฝาง	53
20	แสดงผลการวิเคราะห์ความคงทนของสีต่อเหงื่อสำหรับการย้อมสีเหลืองจากขมิ้นชัน	54
21	แสดงผลการวิเคราะห์ความคงทนของสีต่อเหงื่อสำหรับการย้อมสีน้ำเงินจากอ่อม	56

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
22	แสดงผลการวิเคราะห์ความคงทนของสีต่อการกดทับด้วยความร้อน สำหรับการย้อมสีแดงจากแก่นฝาง	57
23	แสดงผลการวิเคราะห์ความคงทนของสีต่อการกดทับด้วยความร้อน สำหรับการย้อมสีเหลืองจากขมิ้นชัน	58
24	แสดงผลการวิเคราะห์ความคงทนของสีต่อการกดทับด้วยความร้อน สำหรับการย้อมสีน้ำเงินจากส้อม	59



สารบัญภาพ

รูปที่		หน้า
1	ต้นส้ม (<i>Strobilanthes cusia</i>)	10
2	ต้นคราม (<i>Indigofera tinctoria</i>)	10
3	ต้นเป็ก (<i>Marsdenia tinctoria</i> R.)	10
4	กระบวนการต่อเนื่องในการย้อมหม้อส้ม	12
5	รูปแสดงบรรยากาศในสถานที่จัดอบรมและสาธิตการย้อมผ้าด้วยสีธรรมชาติ	62

