

Abstract

Research and development of 2 local indigo species; *Indigofera tinctoria* L. and *Indigofera suffruticosa* Mill. for high dye yield and concentration was conducted. Treatments were arranged in a split plot design with 2 factors 3 replication. Twelve harvesting ages were assigned as main plots while 2 indigo species being assigned as sub plots. Plot size were 3x6 meters. Harvest green indigo plant for dye extraction with water using indigo mass:water ratio of 1:2 by weight. Soak the samples for 18 hour using the temperature less than 28°C. Then, stir to add oxygen for 5-15 min. Add Ca(OH)₂ to the samples at ratio of indigo mass:Ca(OH)₂ of 5:1 by weight to obtain indigo wet products. Weigh indigo wet products. Dye cotton thread with indigo wet dye products for 5 min. Compare the color of dyed cotton thread with colorimetric chart. Results of both years showed that harvesting ages and species were interacted. *I. suffruticosa* Mill. apparently yielded higher indigo wet dye mass than *I. tinctoria* L. In 2010/2011, however, at the ages of 4 months old, both species offered significant highest indigo wet dye mass than other ages. In *I. suffruticosa* Mill., those of the harvesting ages of 5, 6, 7 and 8 months old gave lower wet dye mass. Frequency of dyeing the cotton thread to obtain dark blue, blue and light blue colors comparable to the colorimetric chart, for *I. tinctoria* L., it required repeatedly dyed for 4, 3 and 2 times, respectively. By the same token, *I. suffruticosa* Mill. required 7, 1 and 2 times repeatedly dyed, respectively. In 2010/2011, for *I. tinctoria* L., harvesting at 9 months old offered significant highest indigo wet dye mass compared to other harvesting ages. For *I. suffruticosa* Mill., the age of 10 months old treatment yielded significant highest indigo wet dye mass while those of 9 11 and 12 months gave lower yields. To obtain dark blue, blue and light blue colors comparable to those in the colorimetric chart, for *I. tinctoria* L., it required repeatedly dyeing for 4, 1 and 4 times, respectively. By the same token, *I. suffruticosa* Mill. required 4, 2 and 3 dyeing repeatedly, respectively.

บทนำ

คราม (Indigo) ปลูกมากในพื้นที่อำเภอพรรณานิคม จังหวัดสกลนคร ซึ่งมีกลุ่มที่เป็นวิสาหกิจชุมชน การทอผ้าคุณภาพขายในประเทศและส่งออกต่างประเทศ จากการเก็บข้อมูลสำนักงานพัฒนาชุมชนจังหวัด สกลนคร ทำให้ทราบว่า ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากผ้า สามารถสร้างรายได้ให้กับจังหวัดสกลนครในปี 2548 ประมาณ 200 ล้านบาท โดยมาจากผลิตภัณฑ์จากผ้าครามประมาณ 70 ล้านบาท แต่ครามมีประเด็นปัญหาการผลิตที่สำคัญที่สุด คือ คุณภาพการให้สีของคราม พบว่า ต้นครามในแต่ละพื้นที่มักจะให้เฉดสีที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ เนื่องจากความเป็นกรด-ด่างของดิน ปัญหาในเรื่องสายพันธุ์ที่ส่งผลต่อคุณภาพของสี อายุที่เหมาะสมในการ เก็บผลผลิต กรรมวิธีการเก็บเกี่ยว การเลือกชิ้นส่วนครามที่นำมาสกัดสีย้อม รวมทั้งการจัดการเรื่องการปลูก ดูแลรักษาล้วนมีความสัมพันธ์กับคุณภาพการให้สีของครามด้วยเช่นกัน ความไม่สม่ำเสมอของสีในลักษณะนี้ทำให้ปริมาณการฟอกย้อมแต่ละครั้งไม่สามารถทำได้ในปริมาณมาก ทำให้คุณภาพผลิตภัณฑ์ไม่สม่ำเสมอ มีข้อจำกัดด้านพื้นที่ปลูก ผลผลิตไม่เพียงพอกับความต้องการของผู้ผลิต กระบวนการผลิตมีหลายขั้นตอน และมีความยุ่งยากผลิต รสนิยมและรูปแบบการแต่งกายตามแฟชั่นสมัยใหม่ ทำให้คนรุ่นหลังไม่นิยมสวมใส่ผ้าย้อมคราม มักใช้ผ้าทอสำเร็จรูป ผ้าย้อมสีสังเคราะห์ทดแทน ซึ่งส่งผลกระทบต่อเชื่อมโยงสืบสานผลงานภูมิปัญญาท้องถิ่นในการสร้างอัตลักษณ์ในท้องถิ่น การวิจัยและพัฒนาการผลิตครามจึงไม่เพียงเป็นการพัฒนามิติการผลิตพืชเพียงอย่างเดียว ยังเป็นการสืบทอดเอกลักษณ์ของชนเผ่า และความหลากหลายของชาติพันธุ์ในท้องถิ่น และคงความภูมิใจของคนรุ่นหลังที่สืบสานผลงานและความรู้เดิมเผยแพร่สู่สากล และเสริมสร้างรายได้กลับสู่ประเทศและชุมชนได้ ปลูกฝังการอนุรักษ์ผ้าไทย และเชื่อมโยงให้ถึงแฟชั่นสมัยใหม่ ให้การใช้ผ้าครามกับความทันสมัยสามารถรวมกันได้อย่างลงตัวและกลมกลืน ดังนั้นการศึกษาเทคโนโลยีการผลิตครามเพื่อให้ได้น้ำครามคุณภาพจึงเป็นสิ่งที่ควรเร่งทำการศึกษา จากประเด็นปัญหาดังกล่าวจึงจำเป็นต้องวิจัยและพัฒนาการผลิตครามในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน เพื่อสนับสนุนการผลิตของเกษตรกรในพื้นที่และผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้อง เพื่อพัฒนาเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญในท้องถิ่นและในระดับประเทศต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย

การทดลองที่ 2. การวิจัยและพัฒนาพันธุ์ครามในท้องถิ่นที่ให้ผลผลิตเนื้อครามและความเข้มสีสูง

- อุปกรณ์

1. เมล็ดหรือต้นพันธุ์ครามสายพันธุ์ฝักตรง (*Indigofera tinctoria* L.)

เมล็ดหรือต้นพันธุ์ครามสายพันธุ์ฝักงอ (*Indigofera suffrutcosa* Mill.)

2. ปุ๋ยหมัก 500 กิโลกรัม

ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 50 กิโลกรัม

3. ปุ๋ยเคมีสูตร 21-0-0 จำนวน 1 กระสอบ

4. ปูนขาว 100 กิโลกรัม

5. ถังหมักคราม น้ำสะอาด ปูน ผ้าขาวบาง เส้นฝ้าย ตาชั่ง

6. กระบุงเก็บตัวอย่างเนื้อคราม

- แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ split plot design ทดสอบ 2 ปัจจัย 3 ซ้ำ โดยให้อายุเก็บเกี่ยวเป็น main plot ให้พันธุ์เป็น sub plot ขนาดแปลงทดลอง 3x6 เมตร

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

ดำเนินการวิเคราะห์คุณสมบัติของดินก่อนปลูก และเตรียมแปลงวัสดุเกษตร ทำการเพาะเมล็ดพันธุ์ครามในถาดหลุม เตรียมสำหรับการปลูกลงในแปลงทดลองคราม และได้วางแผนผังแปลงทดลอง และได้กำหนดวิธีการเก็บข้อมูลการเจริญเติบโต การวัดเนื้อ และสีคราม เพื่อนำไปวิเคราะห์ถึงปริมาณเนื้อคราม และสีของครามที่ได้ โดยอ้างอิงจากข้อมูลทางวิชาการจากศูนย์หม่อนไหมเฉลิมพระเกียรติจังหวัดสกลนคร รวมทั้งวิธีของภูมิปัญญาชาวบ้าน โดยเก็บผลผลิตครามสดมาสกัดสีและเนื้อตามวิธีของเกษตรกร ครามสด 1 กิโลกรัม สกัดด้วยน้ำ 1:2 แช่นาน 18 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ ไม่เกิน 28 องศาเซลเซียส เก็บตัวอย่างน้ำครามวิเคราะห์น้ำหนักด้วยวิธีการกรองแล้วอบแห้ง (การทดลอง ที่ 2.1) หลังจากนั้นตีควนเพื่อเพิ่มออกซิเจน 5-15 นาที แล้วเติมปูน สัดส่วนครามสดต่อปูน 5:1 ซึ่งจะได้เนื้อครามเปียก ชั่งน้ำหนักผลผลิตครามเปียก และเก็บตัวอย่างครามเปียกวิเคราะห์ความเข้มสีด้วยวิธีสกัดด้วยสารละลายเบส (การทดลองที่ 2.2) นำครามเปียกอีกส่วนไปศึกษาความเข้มสีด้วยการย้อมเส้นฝ้ายตามวิธีของเกษตรกร ใช้เวลาในการย้อม 5 นาที นำเส้นฝ้ายที่ได้เทียบสีกับ Chart Color

- การบันทึกข้อมูล

บันทึกน้ำหนักต้นครามสด น้ำหนักเนื้อครามเปียก ปริมาณการเติมปูนและน้ำ ผลการเทียบสีเส้นฝ้าย

ผลการทดลอง

ผลการทดลองในปี 2554/55 พบว่า เดือนที่เก็บเกี่ยวมีปฏิสัมพันธ์กับพันธุ์ที่ปลูก โดยพบว่าครามตรงและครามงอที่เก็บ 4 เดือน ให้เนื้อครามเปียกสูงที่สุดและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับการเก็บเกี่ยวที่เดือนอื่น ๆ และพบว่าครามพันธุ์ฝักงอที่เก็บเกี่ยวที่อายุ 5 6 7 และ 8 เดือน ให้เนื้อครามเปียกสูงรองลงมาจากการเก็บที่ 4 เดือน นอกจากนั้นยังพบว่าครามพันธุ์ฝักงอมีแนวโน้มให้ผลผลิตครามเปียกสูงกว่าครามพันธุ์ฝักตรงอย่างชัดเจนในการเก็บทุกช่วงอายุ (ตารางที่ 1) ผลการเทียบสีเส้นฝ้ายกับ Chart Color พบว่า ครามพันธุ์ฝักตรงมีความถี่ของการย้อมเส้นฝ้ายได้สีครามเข้มสูงสุด 4 ครั้ง ที่อายุเก็บเกี่ยว 6 8 11 และ 12 เดือน ระดับสีครามปานกลาง 3 ครั้ง ที่อายุเก็บเกี่ยว 7 9 และ 10 เดือน ระดับสีครามอ่อน 2 ครั้ง ที่อายุเก็บเกี่ยว 4 และ 5 เดือน สำหรับพันธุ์ฝักงอมีความถี่ของการย้อมเส้นฝ้ายได้สีครามเข้มสูงสุด 7 ครั้ง ที่อายุเก็บเกี่ยว 5 6 8 9 10 11 และ 12 เดือน ระดับสีครามปานกลาง 1 ครั้ง ที่อายุเก็บเกี่ยว 7 เดือน ระดับสีครามอ่อน 2 ครั้ง ที่อายุเก็บเกี่ยว 4 และ 5 เดือน (ตารางที่3)

ผลการทดลองปี 2555/56 พบว่า เดือนที่เก็บเกี่ยวมีปฏิสัมพันธ์กับพันธุ์ที่ปลูก โดยพันธุ์ฝักตรงเก็บเกี่ยวเดือนที่ 9 เดือน ให้ผลผลิตน้ำหนักเนื้อครามสูงที่สุดและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับการเก็บเกี่ยวที่เดือนอื่น ๆ ส่วนพันธุ์ฝักงอให้เก็บช้ากว่าพันธุ์ตรงคือเก็บเกี่ยวที่อายุ 10 เดือน ให้ผลผลิตน้ำหนักเนื้อครามสูงที่สุด

และแตกต่างกันมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับการเก็บเกี่ยวที่เดือนอื่น ๆ และพบว่าครามพันธุ์ฝักงอที่เก็บเกี่ยวที่อายุ 9 11 และ 12 เดือน ให้เนื้อครามเปียกสูงรองลงมาจากที่เก็บที่ 10 เดือน นอกจากนี้ยังพบว่าครามพันธุ์ฝักงอมีแนวโน้มให้ผลผลิตครามเปียกสูงกว่าครามพันธุ์ฝักตรงอย่างชัดเจนในการเก็บทุกช่วงอายุ (ตารางที่ 2) ผลการเทียบสีเส้นฝ้ายกับ Chart Color พบว่า ครามพันธุ์ฝักตรงมีความถี่ของการย้อมเส้นฝ้ายได้สีครามเข้มสูงสุด 4 ครั้ง ที่อายุเก็บเกี่ยว 8 10 11 และ 12 เดือน ระดับสีครามปานกลาง 1 ครั้ง ที่อายุเก็บเกี่ยว 4 เดือน ระดับสีครามอ่อน 4 ครั้ง ที่อายุเก็บเกี่ยว 5 6 7 และ 9 เดือน สำหรับพันธุ์ฝักงอมีความถี่ของการย้อมเส้นฝ้ายได้สีครามเข้มสูงสุด 4 ครั้ง ที่อายุเก็บเกี่ยว 8 10 11 และ 12 เดือน ระดับสีครามปานกลาง 2 ครั้ง ที่อายุเก็บเกี่ยว 4 และ 7 เดือน ระดับสีครามอ่อน 3 ครั้ง ที่อายุเก็บเกี่ยว 5 6 และ 9 เดือน (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 1 ปริมาณเนื้อครามเปียกจากการสกัดด้วยน้ำแล้วตีกวนและเติมปูน ปี 2554/55 (หน่วย: g/3x6 m²)

อายุ (เดือน)	ฝักตรง	ฝักงอ	M-Mean	Diff
1	70 c	80 d	75	- 10ns
2	270 bc	406 d	338.3	- 136.7ns
3	56.7 c	300 d	178.3	- 243.3ns
4	1466.7 a	1733.3 a	1600	- 266.7ns
5	666.7 b	1533.3 ab	1100	- 866.7 **
6	193.3 c	1173.3 bc	683.3	- 980 **
7	166.7 c	1116.7 bc	641.7	- 950 **
8	150 c	1533.3 ab	841.7	- 1383.3 **
9	220 bc	953.3 c	586.7	- 733.3 **
10	300 bc	830 c	565	- 530 **
11	246.7 bc	1066.7 c	565.7	- 820 **
12	256.7 bc	983.3 c	620	- 726.7 **
S-Mean	338.6	975.8	657.2	- 637.2

C.V. (a) = 45.5% C.V. (b) = 24.9% 1/ ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแต่ละพันธุ์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % 2/ * แตกต่างกันโดยเทียบกับ LSD .05 ** แตกต่างกันโดยเทียบกับ LSD .01 ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 2 ปริมาณเนื้อครามเปียกจากการสกัดด้วยน้ำแล้วตีกวนและเติมปูน ปี 2555/56 (หน่วย: g/3x6 m²)

อายุ (เดือน)	ฝักตรง	ฝักงอ	M-Mean	Diff
3	511.7c	700.0f	605.8	-188.3ns
4	476.7c	933.3e	705.0	-456.7**
5	456.7c	543.3fg	500.0	-86.7ns
6	313.3c	453.3g	383.3	-140.0ns
7	420.0c	536.7fg	478.3	-116.7ns
8	800.0b	1566.7d	1183.3	-766.7**
9	1166.7a	2200.0b	1683.3	-1033.3**
10	813.3b	2400.0a	1606.7	-1586.7**
11	833.3b	2266.7ab	1550.0	-1433.3**
12	856.7b	2000.0c	1428.3	-1143.3**
S-Mean	664.8	1360.0	1012.4	-695.2

C.V. (a) 10.4% C.V. (b) 11.1% ^{1/} ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแต่ละพันธุ์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ^{2/} * แตกต่างกันโดยเทียบกับ LSD _{.05} ** แตกต่างกันโดยเทียบกับ LSD _{.01} ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 3 ความเข้มสีครามที่ย้อมเส้นฝ้ายเทียบกับ Chart Color ปี 2554/55

อายุ (เดือน)	ฝักตรง	ฝักงอ
1	วัดสีไม่ได้	วัดสีไม่ได้
2	วัดสีไม่ได้	วัดสีไม่ได้
3	วัดสีไม่ได้	สีครามอ่อน
4	สีครามอ่อน	สีครามอ่อน
5	สีครามอ่อน	สีครามเข้ม
6	สีครามเข้ม	สีครามเข้ม
7	สีครามปานกลาง	สีครามปานกลาง
8	สีครามเข้ม	สีครามเข้ม
9	สีครามปานกลาง	สีครามเข้ม
10	สีครามปานกลาง	สีครามเข้ม
11	สีครามเข้ม	สีครามเข้ม
12	สีครามเข้ม	สีครามเข้ม

ตารางที่ 4 ความเข้มข้นสีครามที่ย้อมเส้นฝ้ายเทียบกับ Chart Color ปี 2555/56

อายุ (เดือน)	ฝักตรง	ฝักงอ
1	วัดสีไม่ได้	วัดสีไม่ได้
2	วัดสีไม่ได้	วัดสีไม่ได้
3	วัดสีไม่ได้	วัดสีไม่ได้
4	สีครามปานกลาง	สีครามปานกลาง
5	สีครามอ่อน	สีครามอ่อน
6	สีครามอ่อน	สีครามอ่อน
7	สีครามอ่อน	สีครามปานกลาง
8	สีครามเข้ม	สีครามเข้ม
9	สีครามอ่อน	สีครามอ่อน
10	สีครามเข้ม	สีครามเข้ม
11	สีครามเข้ม	สีครามเข้ม
12	สีครามเข้ม	สีครามเข้ม

สรุปผลการทดลอง

- ผลการทดลองพบว่า เดือนที่เก็บเกี่ยวมีปฏิสัมพันธ์กับพันธุ์ที่ปลูก โดยพบว่าครามพันธุ์ฝักตรงและครามพันธุ์ฝักงอที่เก็บ 4 เดือน ในปีแรก 9 และ 10 เดือน ในปีที่ 2 ให้เนื้อครามเปียกสูงที่สุดและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับการเก็บเกี่ยวที่เดือนอื่น ๆ และควรเก็บครามพันธุ์ฝักงอช้ากว่าครามพันธุ์ฝักตรง 1 เดือน
- ครามพันธุ์ฝักงอมีแนวโน้มให้ผลผลิตครามเปียกสูงกว่าครามพันธุ์ฝักตรงอย่างชัดเจนในการเก็บทุกช่วงอายุ
- ครามพันธุ์ฝักงอมีแนวโน้มให้ความถี่สีครามเข้มจากการย้อมเส้นฝ้ายมากกว่าครามพันธุ์ฝักตรงเล็กน้อย