

รายงานผลงานเรื่องเติมการทดลองสิ้นสุดปี 2556

1. **ชุดโครงการวิจัย** : โครงการวิจัยและพัฒนาพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน
2. **โครงการวิจัย** : โครงการวิจัยและพัฒนาการผลิตครามในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน
3. **ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย)** : การวิจัยและพัฒนาพันธุ์ครามในท้องถิ่นที่ให้ผลผลิตเนื้อคราม และความเข้มข้นสูง

(ภาษาอังกฤษ) : Research and Development of Local Indigo Species for High Dye Yield and Dye Concentration

4. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง นางสาวจุฑามาส ศรีสำราญ สังกัด ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสกลนคร
ผู้ร่วมงาน นางเปรมจิตต์ ถิ่นคำ สังกัด ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรขอนแก่น
 นางสาวอาณานิ สุปะมา สังกัด สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3

5. บทคัดย่อ

การวิจัยและพัฒนาพันธุ์ครามในท้องถิ่นเพื่อให้ผลผลิตเนื้อครามและความเข้มข้นสูง ทดลองในคราม 2 พันธุ์ คือ พันธุ์ฝักตรงและพันธุ์ฝักงอ วางแผนการทดลองแบบ split plot design ทดสอบ 2 ปี 3 ซ้ำ โดยให้อายุเก็บเกี่ยวเป็น main plot ให้พันธุ์เป็น sub plot ขนาดแปลงทดลอง 3x6 เมตร เก็บผลผลิตครามสดแล้วนำไปสกัดด้วยน้ำ สัดส่วนครามต่อน้ำ 1:2 แช่นาน 18 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิไม่เกิน 28 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นตีกวนเพื่อเพิ่มออกซิเจน 5-15 นาที แล้วเติมปูนสัดส่วนครามสดต่อปูน 5:1 จะได้เนื้อครามเปียก ชั่งน้ำหนักผลผลิตครามเปียก นำครามเปียกศึกษาความเข้มข้นด้วยการย้อมเส้นด้ายฝ้ายใช้เวลาในการย้อม 5 นาที นำเส้นด้ายที่ได้เทียบสีกับตารางเทียบสีมาตรฐาน ผลการทดลองทั้งสองปี พบว่า อายุเก็บเกี่ยวมีปฏิสัมพันธ์กับพันธุ์ที่ปลูก ครามพันธุ์ฝักงอให้ผลผลิตครามเปียกสูงกว่าครามพันธุ์ฝักตรงอย่างชัดเจนในการเก็บทุกช่วงอายุและให้สีครามที่มีความเข้มมากกว่าครามพันธุ์ฝักตรง ผลการทดลองปี 2554/55 พบว่า ที่อายุ 4 เดือน ทั้งสองพันธุ์ ให้เนื้อครามเปียกสูงที่สุดและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับอายุเก็บเกี่ยวเดือนอื่น ๆ ในครามพันธุ์ฝักงอเก็บเกี่ยวที่อายุ 5 6 7 และ 8 เดือน ให้เนื้อครามเปียกสูงรองลงมา ผลการเทียบสีเส้นด้ายฝ้ายกับตารางเทียบสีมาตรฐาน พบว่า ความถี่ของการย้อมเส้นด้ายฝ้ายให้ได้ระดับสีครามเข้ม ระดับสีครามปานกลาง และระดับสีครามอ่อนในครามพันธุ์ฝักตรง 4 3 และ 2 ครั้ง สำหรับครามพันธุ์ฝักงอ 7 1 และ 2 ครั้งตามลำดับ ผลการทดลองปี 2555/56 พบว่า ครามพันธุ์ฝักตรงเก็บเกี่ยวเดือนที่ 9 ให้ผลผลิตน้ำหนักเนื้อครามสูงที่สุดและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับการเก็บเกี่ยวที่เดือนอื่น ๆ ส่วนพันธุ์ฝักงอให้เก็บช้ากว่าพันธุ์ตรงคือเก็บเกี่ยวที่อายุ 10 เดือน ให้ผลผลิตน้ำหนักเนื้อครามสูงที่สุดและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับการเก็บเกี่ยวที่เดือนอื่น ๆ ครามพันธุ์ฝักงอที่เก็บเกี่ยวที่อายุ 9 11 และ 12 เดือน ให้เนื้อครามเปียกสูงรองลงมา ผลการเทียบสีเส้นด้ายพบว่ ความถี่ของการย้อมเส้นด้ายฝ้ายให้ได้ระดับสีครามเข้ม ระดับสีครามปานกลาง และระดับสีครามอ่อนในครามพันธุ์ฝักตรง 4 1 และ 4 ครั้ง สำหรับครามพันธุ์ฝักงอ 4 2 และ 3 ครั้งตามลำดับ

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.

6. คำนำ

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 ทำให้คนรุ่นหลังไม่นิยมสวมใส่ผ้าย้อม คราม มักใช้ผ้าทอสำเร็จรูป ผ้าย้อมสีสังเคราะห์ทดแทน ซึ่งส่งผลกระทบต่อการใช้ย้อมสีบนผลงานภูมิ ปัญญาท้องถิ่นในการสร้างอัตลักษณ์ในท้องถิ่น การวิจัยและพัฒนาการผลิตครามจึงไม่เพียงเป็นการพัฒนามิติ การผลิตพืชเพียงอย่างเดียว ยังเป็นการสืบทอดเอกลักษณ์ของชนเผ่า และความหลากหลายของชาติพันธุ์ใน ท้องถิ่น และคงความภูมิใจของคนรุ่นหลังที่สืบสานผลงานและความรู้เดิมเผยแพร่สู่สากล และเสริมสร้างรายได้ กลับสู่ประเทศและชุมชนได้ ปลูกฝังการอนุรักษ์ผ้าไทย และเชื่อมโยงให้ถึงแฟชั่นสมัยใหม่ ให้การใช้ผ้าครามกับ ความทันสมัยสามารถรวมกันได้อย่างลงตัวและกลมกลืน ดังนั้นการศึกษาเทคโนโลยีการผลิตครามเพื่อให้ได้น้ำ ครามคุณภาพจึงเป็นสิ่งที่ควรเร่งทำการศึกษา จากประเด็นปัญหาดังกล่าวจึงจำเป็นต้องวิจัยและพัฒนาการ ผลิตครามในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน เพื่อสนับสนุนการผลิตของเกษตรกรในพื้นที่และ ผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้อง เพื่อพัฒนาเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญในท้องถิ่นและในระดับประเทศต่อไป

ครามที่ให้ปริมาณสีครามที่ได้จากการวัดค่าดูดกลืนแสงมากที่สุด คือ พันธุ์ฝักงอ เท่ากับ 0.104 % ของน้ำหนักใบครามสด ที่อายุเก็บเกี่ยว 3.5 เดือน พันธุ์ฝักตรงเท่ากับ 0.094 % ของน้ำหนักใบครามสด ที่อายุ เก็บเกี่ยว 4 เดือน (ชลากรและคณะ, 2546) การแช่ใบครามสดปั่นนาน 18 ชั่วโมง ให้ครามแห้งและสีคราม มากที่สุด (อนุรัตน์, 2545) และจากการทดลองของ บุญญา อนุสรณ์รัชดา (2540) ซึ่งใช้ใบและก้านใบของ คราม อายุ 2 3 4 และ 5 เดือน นำมาสกัดสีคราม พบว่า ครามอายุ 3 เดือน ให้ปริมาณสีครามมากที่สุด คือ 2.95 ส่วนในล้านส่วน ต่อชิ้นส่วนสกัด 25 กรัม ขณะที่ครามอายุ 2 4 และ 5 เดือน ให้ปริมาณสี 1.5 1.26 และ 1.21 ส่วนในล้านส่วน ตามลำดับ

7. วิธีดำเนินการ

- 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. ปุ๋นขาว 100 กิโลกรัม
5. ถังหมักคราม น้ำสะอาด ปุ๋น ผ่าขาวบาง เส้นฝ้าย ตาซัง
6. กระปุกเก็บตัวอย่างเนื้อคราม

- **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 หลังจากนั้นตีกวนเพื่อเพิ่มออกซิเจน 5-15 นาที แล้วเติมปุ๋นสัดส่วนครามสดต่อปุ๋น 5:1 ซึ่งจะได้เนื้อครามเปียก ซึ่งน้ำหนักผลผลิตครามเปียก และเก็บตัวอย่างครามเปียกวิเคราะห์ความเข้มสีด้วยวิธีสกัดด้วยสารละลายเบส นำครามเปียกอีกส่วนไปศึกษาความเข้มสีด้วยการย้อมเส้นฝ้ายตามวิธีของเกษตรกร ใช้เวลาในการย้อม 5 นาที นำเส้นฝ้ายที่ได้เทียบสีกับ Chart Color

- **การบันทึกข้อมูล**

บันทึกน้ำหนักต้นครามสด น้ำหนักเนื้อครามเปียก ปริมาณการเติมปุ๋นและน้ำ ผลการเทียบสีเส้นฝ้าย

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลการทดลองในปี 2554/55 พบว่า เดือนที่เก็บเกี่ยวมีปฏิสัมพันธ์กับพันธุ์ที่ปลูก โดยพบว่าครามตรงและครามงอที่เก็บ 4 เดือน ให้เนื้อครามเปียกสูงที่สุดและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับการเก็บเกี่ยวที่เดือนอื่น 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 ให้ผลผลิตน้ำหนักเนื้อครามสูงที่สุดและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับการเก็บเกี่ยวที่เดือนอื่น ๆ และพบว่าครามพันธุ์ฝักงอที่เก็บเกี่ยวที่อายุ 9 11 และ 12 เดือน ให้เนื้อครามเปียกสูงรองลงมาจากการเก็บที่ 10 เดือน นอกจากนั้นยังพบว่าครามพันธุ์ฝักงอมีแนวโน้มให้ผลผลิตครามเปียกสูงกว่าครามพันธุ์ฝักตรงอย่างชัดเจนในการเก็บทุกช่วงอายุ (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 (ตารางที่4)

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/} ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแต่ละพันธุ์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ 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

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

1. ผลการทดลองพบว่า เดือนที่เก็บเกี่ยวมีปฏิสัมพันธ์กับพันธุ์ที่ปลูก โดยพบว่าครามพันธุ์ฝักตรงและครามพันธุ์ฝักงอที่เก็บ 4 เดือน ในปีแรก 9 และ 10 เดือน ในปีที่ 2 ให้เนื้อครามเปียกสูงที่สุดและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับการเก็บเกี่ยวที่เดือนอื่น ๆ และควรเก็บครามพันธุ์ฝักงอช้ากว่าครามพันธุ์ฝักตรง 1 เดือน

2. ครามพันธุ์ฝักงอมีแนวโน้มให้ผลผลิตครามเปียกสูงกว่าครามพันธุ์ฝักตรงอย่างชัดเจนในการเก็บทุกช่วงอายุ

3. ครามพันธุ์ฝักงอมีแนวโน้มให้ความถี่สีครามเข้มจากการย้อมเส้นฝ้ายมากกว่าครามพันธุ์ฝักตรงเล็กน้อย

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ -

11. คำขอบคุณ -

12. เอกสารอ้างอิง

ชลากร พ่อชมพู่ และ อยู่เย็น รั้งโคตร. 2546. การศึกษาปริมาณสีครามจากต้นครามต่างสายพันธุ์.

โครงการวิจัยทางเคมี ปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏสกลนคร.

บุญญา อนุสรณ์รัชดา. 2540. ครามผลของอายุและชิ้นส่วนครามที่ให้ปริมาณสีคราม. ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่. รายงานประจำปี 2551. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.

อนูรัตน์ สายทอง. 2545. การผลิตสีครามจากต้นคราม. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏ
สกลนคร.

13. ภาคผนวก

ขั้นตอนในการสกัดครามเพื่อเก็บตัวอย่างน้ำคราม เนื้อครามเปียก และการย้อมเส้นฝ้าย

