



รายงานโครงการวิจัย

โครงการวิจัยและพัฒนาการผลิตครามพื้นที่จังหวัดสกลนคร
Research and Development on Indigo
in Sakonnakhon Province

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย
นางสาวจุฑามาส ศรีสำราญ
Miss Juthamas Srisamran

ปี พ.ศ. 2558



รายงานโครงการวิจัย

โครงการวิจัยและพัฒนาการผลิตครามพื้นที่จังหวัดสกลนคร

Research and Development on Indigo

in Sakonnakhon Province

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย

นางสาวจุฑามาส ศรีสำราญ

Miss Juthamas Srisamran

ปี พ.ศ. 2558

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	1
ผู้วิจัย	1
บทนำ	2
บทคัดย่อ	3
ผลการวิจัย	
การทดลองที่ 1 การศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยต่อการเพิ่มปริมาณผลผลิตคราม พันธุ์ฝักตรงและฝักงอ	13
การทดลองที่ 2 ศึกษาระยะปลูกที่เหมาะสมต่อการเพิ่มปริมาณผลผลิตในคราม พันธุ์ฝักตรง	20
บทสรุปและข้อเสนอแนะ	22

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณนักวิจัยที่ร่วมโครงการทุกท่านที่ร่วมดำเนินงานวิจัยทุกการทดลอง
ขอขอบคุณ นางพุดนา รุ่งระวี หัวหน้ากลุ่มงานวิจัยและวิเคราะห์สถิติการเกษตร กลุ่มวิจัยและ
วิเคราะห์ทางสถิติงานวิจัยเกษตร กองแผนงานและวิชาการ กรมวิชาการเกษตร ในการวิเคราะห์
ข้อมูลทางสถิติ และการแปรผลข้อมูล ขอขอบคุณ ดร.นฤทัย วรสถิตย์ และนางสาวพรทิพย์ แพง
จันทร์ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 ที่ให้คำแนะนำทางวิชาการ และข้อเสนอแนะที่เป็น
ประโยชน์ในการดำเนินโครงการวิจัย

ผู้วิจัย

นางสาวจุฑามาส ศรีสำราญ

นายบุญเชิด วัฒนสุจริต

นางสาวญาณิน สุปะมา

นางวัชรพร ศรีสว่างวงศ์

นางสาวปริยานุช สายสุพรรณ

นางสาวณัฐชัชธร ชัตติยะพุดิเมธ

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสกลนคร

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสกลนคร

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3

บทนำ

คราม (Indigo) จัดเป็นพืชตระกูลถั่ว ที่มีความสำคัญต่อจังหวัดสกลนครเป็นอย่างมาก เนื่องจากประชากรส่วนใหญ่ประกอบด้วยชนเผ่าต่าง ๆ ได้แก่ ไทญ้อ ไทโย้ย ภูไท ไทกะเลิง ไทโซ่ ไทข่า และไทลาว ซึ่งมีวัฒนธรรมการแต่งกาย โดยใช้สีดำหรือสีน้ำเงินเป็นสีพื้น และสีที่ใช้ย้อมนั้นส่วนใหญ่ได้มาจากต้นคราม ซึ่งปลูกมากในพื้นที่อำเภออากาศอำนวย พรรณานิคม และกุตบาก โดยมีกลุ่มที่เป็นวิสาหกิจชุมชนการทอผ้าคุณภาพจำหน่ายทั้งในประเทศและส่งออกต่างประเทศ จากการเก็บข้อมูลของสำนักงานพัฒนาชุมชนจังหวัดสกลนคร พบว่า ในปี 2558 จังหวัดสกลนครมีกลุ่มผู้ผลิตและผู้ประกอบการธุรกิจผ้าย้อมคราม จำนวน 120 กลุ่ม และผลิตภัณฑ์จากผ้าย้อมครามสามารถสร้างรายได้ให้กับจังหวัดสกลนคร คิดเป็นมูลค่าไม่น้อยกว่า 48 ล้านบาทต่อปี ซึ่งผลิตภัณฑ์ของผ้าย้อมครามจะประกอบด้วยผ้าผืน และผลิตภัณฑ์ที่เป็นส่วนประกอบของเครื่องแต่งกายและของตกแต่งบ้านต่างๆ โดยมีช่องทางการจัดจำหน่ายคือร้อยละ 90 จำหน่ายภายในประเทศ และร้อยละ 10 จำหน่ายยังต่างประเทศ ซึ่งมีประเทศญี่ปุ่น และอังกฤษ เป็นตลาดหลัก เนื่องจากผ้าครามมีคุณสมบัติในการป้องกันรังสียูวี อ้อยใจ (2552) ได้ทำการศึกษาวิจัย เรื่องสิ่งทอกับการป้องกันรังสียูวี กรณีศึกษาในผ้าฝ้ายย้อมคราม โดยนำผ้าทอจากเส้นใยฝ้ายที่ย้อมสีจากครามธรรมชาติ มาวิเคราะห์ผลของประสิทธิภาพในการป้องกันรังสียูวี ทำการทดสอบทั้งก่อนซัก และหลังซัก พบว่า ผ้าฝ้ายที่ย้อมครามธรรมชาติสามารถป้องกันรังสียูวีได้ตั้งแต่ระดับดี ถึง ดีเยี่ยม และประสิทธิภาพในการป้องกันรังสียูวีเพิ่มขึ้นเมื่อทดสอบภายหลังการซัก ทำให้ผ้าย้อมครามได้รับความนิยมมากขึ้น แต่ปัจจุบันพบว่าปริมาณการผลิตเนื้อครามยังมีไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาด เนื่องจากส่วนใหญ่เกษตรกรปลูกครามโดยไม่มีการดูแลรักษาที่เหมาะสมทำให้ได้ผลผลิตครามสดที่จะนำมาทำเนื้อครามมีน้อย ซึ่งปริมาณครามสด 5-7 กิโลกรัม เมื่อนำมาทำเนื้อครามเปียกจะได้ปริมาณเพียง 1 กิโลกรัม ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ และจากการสำรวจการปลูกครามของเกษตรกร พบว่า เกษตรกรยังขาดเทคโนโลยีการผลิตที่เหมาะสม ทั้งระยะปลูก การใส่ปุ๋ย และการดูแลรักษา ซึ่งยังไม่มีผลงานวิจัยเพื่อยืนยันที่ชัดเจน ดังนั้น จึงควรทำการศึกษาเทคโนโลยีการผลิตโดยเฉพาะผลของการใช้ปุ๋ยต่อการเพิ่มปริมาณผลผลิตครามทั้งในพันธุ์ฝักตรงและฝักงอ ซึ่งการวิจัยและพัฒนาการผลิตครามนอกจากจะเป็นการสร้างรายได้ให้กับท้องถิ่นแล้วยังเป็นการสืบทอดเอกลักษณ์ของชนเผ่าและความหลากหลายของชาติพันธุ์ในท้องถิ่น ให้คงความภูมิใจของคนรุ่นหลังที่จะสืบสานผลงานและภูมิปัญญาท้องถิ่น เผยแพร่สู่สากล และเสริมสร้างรายได้กลับสู่ประเทศและชุมชนได้ ปลูกฝักการอนุรักษ์ผ้าไทย และเชื่อมโยงให้ถึงแฟชั่นสมัยใหม่ ให้การใช้ผ้าครามกับความทันสมัยสามารถรวมกันได้อย่างลงตัวและกลมกลืน โดยการทดลองครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยต่อการเพิ่มปริมาณผลผลิตครามพันธุ์ฝักตรงและฝักงอ และเพื่อศึกษาระยะปลูกที่เหมาะสมต่อการเพิ่มปริมาณผลผลิตของครามพันธุ์ฝักตรง

บทคัดย่อ

การศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยต่อการเพิ่มปริมาณผลผลิตครามพันธุ์ฝักตรงและฝักงอ ดำเนินการในพื้นที่แปลงทดลองภายในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสกลนคร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยต่อการเพิ่มปริมาณผลผลิตครามรวมถึงปริมาณเนื้อและความเข้มข้นสีครามพันธุ์ฝักตรงและฝักงอ ดำเนินการตั้งแต่ปี 2557 – 2558 โดยในปี 2557 วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี ได้แก่ ไม้ใส่ปุ๋ย ใส่ปุ๋ยคอก อัตรา 250 และ 500 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 18-46-0 อัตรา 17 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 อัตรา 10 15 และ 20 กิโลกรัมต่อไร่ ผลการทดลองในครามพันธุ์ฝักตรง พบว่า ทุกกรรมวิธีทดลองให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักต้นครามสด น้ำหนักเนื้อครามเปียก และเปอร์เซ็นต์เนื้อครามในใบคราม 100 กรัม ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ในขณะที่ความเข้มข้นสีครามมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยพบว่ากรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ยให้ค่าความเข้มข้นสีสูงสุด คือ 0.786 รองลงมาคือการให้ปุ๋ยคอก อัตรา 250 และ 500 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งให้ความเข้มข้นสี 0.605 และ 0.544 ตามลำดับ สำหรับผลการทดลองในครามพันธุ์ฝักงอ พบว่า ทุกกรรมวิธีทดลองให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักต้นครามสด น้ำหนักเนื้อครามเปียก ความเข้มข้นสีคราม และเปอร์เซ็นต์เนื้อครามในใบคราม 100 กรัม ไม่แตกต่างกันทางสถิติ สำหรับการดำเนินงานในปี 2558 วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี ได้แก่ ไม้ใส่ปุ๋ย ใส่ปุ๋ยคอก อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยคอก อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีไนโตรเจน (N) อัตรา 6 กิโลกรัมต่อไร่ ฟอสฟอรัส (P_2O_5) อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ และ โพแทสเซียม (K_2O) อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ และใส่ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน อัตรา 6 12 และ 18 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับ ฟอสฟอรัส อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ และ โพแทสเซียม อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ ผลการทดลองในครามพันธุ์ฝักตรง พบว่า ทุกกรรมวิธีทดลองให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักต้นครามสด น้ำหนักเนื้อครามเปียก และเปอร์เซ็นต์เนื้อครามในใบคราม 100 กรัม ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักต้นครามสด และน้ำหนักเนื้อครามเปียก เท่ากับ 2,573.3 และ 261.3 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ในขณะที่ความเข้มข้นสีคราม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีการให้ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน อัตรา 6 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับ ฟอสฟอรัส อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ และ โพแทสเซียม อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ค่าความเข้มข้นสีครามสูงสุด เท่ากับ 0.937 สำหรับครามพันธุ์ฝักงอ พบว่า ค่าเฉลี่ยน้ำหนักต้นครามสด น้ำหนักเนื้อครามเปียก และความเข้มข้นสีคราม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน อัตรา 12 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับ ฟอสฟอรัส อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ และ โพแทสเซียม อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักต้นครามสด และน้ำหนักเนื้อครามเปียกมากที่สุด คือ 2,240 และ 300 กิโลกรัมต่อไร่ และให้ค่าความเข้มข้นสีสูงสุด คือ 2.3978 สำหรับเปอร์เซ็นต์เนื้อครามในใบคราม 100 กรัม พบว่าทุกกรรมวิธีทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

สำหรับการศึกษาระยะปลูกที่เหมาะสมต่อการเพิ่มปริมาณผลผลิตในครามพันธุ์ฝักตรง วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 4 กรรมวิธี คือใช้ระยะปลูกระหว่างแถว 60 เซนติเมตร และระยะปลูกระหว่างต้น 20 30 40 และ 50 เซนติเมตร ตามลำดับ ผลการทดลอง ในปี 2557 พบว่า ระยะปลูกทุกกรรมวิธี ให้ค่าเฉลี่ยความสูง ความเข้มสีคราม และเปอร์เซ็นต์เนื้อครามในใบคราม 100 กรัม ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ค่าเฉลี่ยความสูงต้นเท่ากับ 160 เซนติเมตร ค่าความเข้มสีคราม 0.074 และเปอร์เซ็นต์เนื้อครามในใบคราม 100 กรัม เฉลี่ยร้อยละ 50.81 ในขณะที่จำนวนกิ่งต่อต้น น้ำหนักต้นครามสด และน้ำหนักเนื้อครามเปียก มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยที่ระยะปลูก 60 x 20 เซนติเมตร ให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักต้นครามสด สูงสุด 2,160 กิโลกรัมต่อไร่ ที่ระยะปลูก 60 x 50 เซนติเมตร ให้ค่าเฉลี่ยจำนวนกิ่งต่อต้น และน้ำหนักเนื้อครามเปียก สูงสุดคือ 55.7 กิ่งต่อต้น และ 220 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สำหรับการทดลองในปี 2558 พบว่า ระยะปลูกทุกกรรมวิธี ให้ค่าเฉลี่ยความสูง น้ำหนักต้นครามสด น้ำหนักเนื้อครามเปียก ความเข้มสีคราม และเปอร์เซ็นต์เนื้อครามในใบคราม 100 กรัม ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ค่าเฉลี่ยความสูง เท่ากับ 171.5 เซนติเมตร น้ำหนักต้นครามสด และน้ำหนักเนื้อครามเปียก เฉลี่ย 1,890 และ 188 กิโลกรัมต่อไร่ ความเข้มสีคราม 0.994 และเปอร์เซ็นต์เนื้อครามในใบคราม 100 กรัม เฉลี่ยร้อยละ 50.83 ในขณะที่จำนวนกิ่งต่อต้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยที่ระยะปลูก 60 x 50 เซนติเมตร ให้จำนวนกิ่งต่อต้นสูงสุด 25.98 กิ่งต่อต้น

ชื่อการทดลองที่ 1 ศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยต่อการเพิ่มปริมาณผลผลิตครามพันธุ์ฝักตรงและฝักงอ
Influence of Fertilizer to Increase Yield Production for Indigofera tinctoria L. and
Indigofera suffruticosa Mill.

จุฑามาส ศรีสำราญ บุญเชิด วิมลสุจริต ญาณิน สุปะมา ปริญญา สุขสุพรรณ
 ณัฐชยธร ชติยะพุดิเมธ วัชรภรณ์ ศรีสว่างวงศ์

คำสำคัญ (Keywords) : ครามฝักตรง ครามฝักงอ การให้ปุ๋ยคราม ผลผลิตครามสด น้ำหนักเนื้อ
 ครามเปียก ; *Indigofera tinctoria L. Indigofera suffruticosa Mill.*

บทคัดย่อ

การศึกษอิทธิพลของปุ๋ยต่อการเพิ่มปริมาณผลผลิตคราม ดำเนินการในพื้นที่แปลงทดลอง
 ภายในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสกลนคร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยต่อการ
 เพิ่มปริมาณผลผลิตครามรวมถึงปริมาณเนื้อและความเข้มข้นครามพันธุ์ฝักตรงและฝักงอ ดำเนินการ
 ตั้งแต่ปี 2557 – 2558 โดยในปี 2557 วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 6
 กรรมวิธี ได้แก่ ไม่ใส่ปุ๋ย ใส่ปุ๋ยคอก อัตรา 250 และ 500 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 18-46-0
 อัตรา 17 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 อัตรา 10 15 และ 20 กิโลกรัมต่อไร่ ผลการ
 ทดลองในครามพันธุ์ฝักตรง พบว่า ทุกกรรมวิธีทดลองให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักต้นครามสด น้ำหนักเนื้อ
 ครามเปียก และเปอร์เซ็นต์เนื้อครามในใบคราม 100 กรัม ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ในขณะที่ความเข้ม
 สีครามมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยพบว่า
 กรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ยให้ค่าความเข้มข้นสีสูงสุด คือ 0.786 รองลงมาคือการใช้ปุ๋ยคอก อัตรา 250 และ
 500 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งให้ความเข้มข้น 0.605 และ 0.544 ตามลำดับ สำหรับผลการทดลองใน
 ครามพันธุ์ฝักงอ พบว่า ทุกกรรมวิธีทดลองให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักต้นครามสด น้ำหนักเนื้อครามเปียก
 ความเข้มข้นสีคราม และเปอร์เซ็นต์เนื้อครามในใบคราม 100 กรัม ไม่แตกต่างกันทางสถิติ สำหรับการ
 ดำเนินงานในปี 2558 วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี ได้แก่ ไม่ใส่ปุ๋ย
 ใส่ปุ๋ยคอก อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยคอก อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี
 ไนโตรเจน (N) อัตรา 6 กิโลกรัมต่อไร่ ฟอสฟอรัส (P₂O₅) อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ และ โพแทสเซียม
 (K₂O) อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ และใส่ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน อัตรา 6 12 และ 18 กิโลกรัมต่อไร่
 ร่วมกับ ฟอสฟอรัส อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ และ โพแทสเซียม อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ ผลการทดลอง
 ในครามพันธุ์ฝักตรง พบว่า ทุกกรรมวิธีทดลองให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักต้นครามสด น้ำหนักเนื้อครามเปียก
 และเปอร์เซ็นต์เนื้อครามในใบคราม 100 กรัม ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักต้น
 ครามสด และน้ำหนักเนื้อครามเปียก เท่ากับ 2,573.3 และ 261.3 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ
 ในขณะที่ความเข้มข้นสีคราม มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีการให้ปุ๋ยเคมี

ไนโตรเจน อัตรา 6 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับ ฟอสฟอรัส อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ และ โพแทสเซียม อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ค่าความชื้นสีครามสูงสุด เท่ากับ 0.937 สำหรับครามพันธุ์ฝักงอ พบว่า ค่าเฉลี่ยน้ำหนักต้นครามสด น้ำหนักเนื้อครามเปียก และความชื้นสีคราม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน อัตรา 12 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับ ฟอสฟอรัส อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ และ โพแทสเซียม อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักต้นครามสด และ น้ำหนักเนื้อครามเปียกมากที่สุด คือ 2,240 และ 300 กิโลกรัมต่อไร่ และให้ค่าความชื้นสีสูงสุด คือ 2.3978 สำหรับเปอร์เซ็นต์เนื้อครามในใบคราม 100 กรัม พบว่าทุกกรรมวิธีทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

การทดลองที่ 2 ศึกษาระยะปลูกที่เหมาะสมต่อการเพิ่มปริมาณผลผลิตในครามพันธุ์ฝักตรง
Study on Appropriate Spacing for Increase Yield Production in *Indigofera tinctoria* L.

จุฑามาส ศรีสำราญ บุญเชิด วิมลสุจริต ญาณิน สุปะมา ปริญญา สุขสุพรรณ
ณัฐชยธร ขัตติยะพุดิเมธ วัชรภรณ์ ศรีสว่างวงศ์

คำสำคัญ (Keywords) : ครามฝักตรง ครามฝักงอ ระยะปลูกคราม ผลผลิตครามสด น้ำหนักเนื้อครามเปียก ; *Indigofera tinctoria* L *Indigofera suffrutcosa* Mill

บทคัดย่อ

การศึกษาระยะปลูกที่เหมาะสมต่อการเพิ่มปริมาณผลผลิตในครามพันธุ์ฝักตรงดำเนินการ ณ แปลงทดลองภายในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสกลนคร เริ่มดำเนินการตั้งแต่ ปี 2557 – 2558 วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 4 กรรมวิธี คือใช้ระยะปลูกระหว่างแถว 60 เซนติเมตร และระยะปลูกระหว่างต้น 20 30 40 และ 50 เซนติเมตร ตามลำดับ ผลการทดลอง ในปี 2557 พบว่า ระยะปลูกทุกกรรมวิธี ให้ค่าเฉลี่ยความสูง ความเข้มสีคราม และเปอร์เซ็นต์เนื้อครามในใบคราม 100 กรัม ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ค่าเฉลี่ยความสูงต้นเท่ากับ 160 เซนติเมตร ค่าความเข้มสีคราม 0.074 และเปอร์เซ็นต์เนื้อครามในใบคราม 100 กรัม เฉลี่ยร้อยละ 50.81 ขณะที่ จำนวนกิ่งต่อต้น น้ำหนักต้นครามสด และน้ำหนักเนื้อครามเปียก มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยที่ระยะปลูก 60 x 20 เซนติเมตร ให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักต้นครามสด สูงสุด 2,160 กิโลกรัมต่อไร่ ที่ระยะปลูก 60 x 50 เซนติเมตรให้ค่าเฉลี่ยจำนวนกิ่งต่อต้น และน้ำหนักเนื้อครามเปียก สูงสุดคือ 55.7 กิ่งต่อต้น และ 220 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สำหรับการทดลองในปี 2558 พบว่า ระยะปลูกทุกกรรมวิธี ให้ค่าเฉลี่ยความสูง น้ำหนักต้นครามสด น้ำหนักเนื้อครามเปียก ความเข้มสีคราม และเปอร์เซ็นต์เนื้อครามในใบคราม 100 กรัม ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ค่าเฉลี่ยความสูง เท่ากับ 171.5 เซนติเมตร น้ำหนักต้นครามสด และน้ำหนักเนื้อครามเปียก เฉลี่ย 1,890 และ 188 กิโลกรัมต่อไร่ ความเข้มสีคราม 0.994 และเปอร์เซ็นต์เนื้อครามในใบคราม 100 กรัม เฉลี่ยร้อยละ 50.83 ในขณะที่จำนวนกิ่งต่อต้น มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยที่ระยะปลูก 60 x 50 เซนติเมตร ให้จำนวนกิ่งต่อต้นสูงสุด 25.98 กิ่งต่อต้น

บทนำ

คราม (Indigo) จัดเป็นพืชตระกูลถั่ว ที่มีความสำคัญต่อจังหวัดสกลนครเป็นอย่างมาก เนื่องจากประชากรส่วนใหญ่ประกอบด้วยชนเผ่าต่าง ๆ ได้แก่ ไทญ้อ ไทโย้ย ภูไท ไทกะเลิง ไทโซ่ ไทข่า และไทลาว ซึ่งมีวัฒนธรรมการแต่งกาย โดยใช้สีดำหรือสีน้ำเงินเป็นสีพื้น และสีที่ช้ำย้อมนั้นส่วนใหญ่ได้มาจากต้นคราม ซึ่งปลูกมากในพื้นที่อำเภออากาศอำนวย พรรณานิคม และกุดบาก โดยมี

กลุ่มที่เป็นวิสาหกิจชุมชนการทอผ้าคุณภาพจำหน่ายทั้งในประเทศและส่งออกต่างประเทศ จากการเก็บข้อมูลของสำนักงานพัฒนาชุมชนจังหวัดสกลนคร พบว่า ในปี 2558 จังหวัดสกลนครมีกลุ่มผู้ผลิตและผู้ประกอบการธุรกิจผ้าอ้อมคราม จำนวน 120 กลุ่ม และผลิตภัณฑ์จากผ้าอ้อมครามสามารถสร้างรายได้ให้กับจังหวัดสกลนคร คิดเป็นมูลค่าไม่น้อยกว่า 48 ล้านบาทต่อปี ซึ่งผลิตภัณฑ์ของผ้าอ้อมครามจะประกอบด้วยผ้าผืน และผลิตภัณฑ์ที่เป็นส่วนประกอบของเครื่องแต่งกายและของตกแต่งบ้านต่างๆ โดยมีช่องทางการจัดจำหน่ายคือร้อยละ 90 จำหน่ายภายในประเทศ และร้อยละ 10 จำหน่ายยังต่างประเทศ ซึ่งมีประเทศญี่ปุ่น และอังกฤษ เป็นตลาดหลัก เนื่องจากผ้าครามมีคุณสมบัติในการป้องกันรังสียูวี อ้อยใจ (2552) ได้ทำการศึกษาวิจัย เรื่องสิ่งทอกับการป้องกันรังสียูวีกรณีศึกษาในผ้าฝ้ายอ้อมคราม โดยนำผ้าทอจากเส้นใยฝ้ายที่ย้อมสีจากครามธรรมชาติ มาวิเคราะห์ผลของประสิทธิภาพในการป้องกันรังสียูวี ทำการทดสอบทั้งก่อนซัก และหลังซัก พบว่า ผ้าฝ้ายที่ย้อมครามธรรมชาติสามารถป้องกันรังสียูวีได้ตั้งแต่ระดับดี ถึง ดีเยี่ยม และประสิทธิภาพในการป้องกันรังสียูวีเพิ่มขึ้นเมื่อทดสอบภายหลังการซัก ทำให้ผ้าอ้อมครามได้รับความนิยมมากขึ้น แต่ปัจจุบันพบว่าปริมาณการผลิตเนื้อครามยังมีไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาด เนื่องจากส่วนใหญ่เกษตรกรปลูกครามโดยไม่มีการดูแลรักษาที่เหมาะสมทำให้ได้ผลผลิตครามสดที่จะนำมาทำเนื้อครามมีน้อย ซึ่งปริมาณครามสด 5-7 กิโลกรัม เมื่อนำมาทำเนื้อครามเปียกจะได้ปริมาณเพียง 1 กิโลกรัม ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ และจากการสำรวจการปลูกครามของเกษตรกร พบว่า เกษตรกรยังขาดเทคโนโลยีการผลิตที่เหมาะสม ทั้งระยะปลูก การใส่ปุ๋ย และการดูแลรักษา ซึ่งยังไม่มีผลงานวิจัยเพื่อยืนยันที่ชัดเจน ดังนั้น จึงควรทำการศึกษาด้านเทคโนโลยีการผลิตโดยเฉพาะผลของการใช้ปุ๋ยต่อการเพิ่มปริมาณผลผลิตครามทั้งในพันธุ์ฝักตรงและฝักงอ ซึ่งการวิจัยและพัฒนาการผลิตครามนอกจากจะเป็นการสร้างรายได้ให้กับท้องถิ่นแล้วยังเป็นการสืบทอดเอกลักษณ์ของชนเผ่าและความหลากหลายของชาติพันธุ์ในท้องถิ่น ให้คงความภูมิใจของคนรุ่นหลังที่จะสืบสานผลงานและภูมิปัญญาท้องถิ่นเผยแพร่สู่สากล และเสริมสร้างรายได้กลับสู่ประเทศและชุมชนได้ ปลูกฝักการอนุรักษ์ผ้าไทย และเชื่อมโยงให้ถึงแฟชั่นสมัยใหม่ ให้การใช้ผ้าครามกับความทันสมัยสามารถรวมกันได้อย่างลงตัวและกลมกลืน โดยการทดลองครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยต่อการเพิ่มปริมาณผลผลิตครามพันธุ์ฝักตรงและฝักงอ และเพื่อศึกษาระยะปลูกที่เหมาะสมต่อการเพิ่มปริมาณผลผลิตของครามพันธุ์ฝักตรง

การทบทวนวรรณกรรม

คราม เป็นพืชตระกูลถั่วชนิดหนึ่ง ที่มีความสำคัญต่อจังหวัดสกลนครเป็นอย่างมาก เนื่องจากประชากรในจังหวัดสกลนคร ประกอบด้วยเผ่าต่างๆ ได้แก่ ไทญ้อ ไทโย้ย ภูไท ไทกะเลิง ไทโซ่ ไทข่า และไทลาว ซึ่งมีวัฒนธรรมด้านเครื่องนุ่งห่ม โดยใช้สีดำหรือสีน้ำเงินเป็นหลักหรือเป็นสีพื้น แตกต่างกันในรายละเอียดเท่านั้น ซึ่งสีที่ใช้อยู่นั้นได้มาจากคราม เป็นส่วนใหญ่

สำหรับในประเทศไทยมีคราม 13 ชนิด ด้วยกัน ได้แก่ *I. caloneur*, *I. elliptica*, *I. hirsute*, *I. lacie*, *I. siamensis*, *I. sootepenis*, *I. specata*, *I. squalida*, *I. suffruticosa*, *I. tinctoria*, *I. trifoliata*, *I. uncinata* และ *I. zollingeriana* (นิรนาม, 2545) โดยทั่วไปการผลิตสีครามจากต้นครามจะใช้ครามชนิด *I. tinctoria* 2 พันธุ์ คือพันธุ์ฝักงอและฝักตรง ครามเป็นไม้เลื้อยจนถึงเกือบตั้งตรง มี Runner มากแตกเป็นสาขาแพร่กระจายออกไปทุกทิศทาง มีรากแก้วที่ยังลึกลงไปดินยาวประมาณ 1 เมตร ลำต้นเป็นสีเขียวอ่อนจนถึงสีเหลือง-เขียว และมีใบประกอบแบบขนนกที่แยกออกจากก้านทั้ง 2 ข้าง ยาว 3-5 เซนติเมตร ก้านใบสั้น 1-5 มิลลิเมตร ขึ้นสลับกันอย่างหนาแน่น และยังมีใบย่อยเล็กๆ สีเขียวเข้มและยาว 5-11 เซนติเมตร โกล้ฐานของใบซึ่งจะใหญ่ขึ้นยาว 1 เซนติเมตร หรือมากกว่า บริเวณยอดดอกเรียวเป็นหลอดสีแดงเหมือนอิฐจนถึงสีชมพู (บางครั้งอาจจะเป็นสีม่วงหรือสีขาว) ออกดอกเป็นกระจุกซึ่งมีความกว้าง 1 เซนติเมตร ดอกจะออกมาจากลำต้นสั้น ๆ จากซอกใบ ช่อดอกเป็นแบบ Raceme ฝักมีปลายแหลมแข็งเหมือนกับเข็ม มีเมล็ดอยู่ในฝัก ฝักมีความยาว 1-2 เซนติเมตร ฝักจะออกมาอย่างหนาแน่นจำนวนมากมาเป็นกลุ่ม ฝักจะชี้ลงด้านล่าง ในแต่ละฝักมีเมล็ดเล็กๆ 5-8 เมล็ด เมล็ดมีสีเหลืองเกือบกลมและเกลี้ยง (Bogdan, 1977) ฝักคล้ายฝักถั่วเขียวแต่เล็กกว่าออกเป็นกระจุก ขยายพันธุ์โดยเมล็ด ขึ้นได้ ดินในที่ระบายน้ำได้ดี มีร่มเงาบ้างหรือเปิดโล่ง (ภูมิปัญญาข้อมผ้าคราม ความเชื่อเจ้า หัวใจอนุรักษ์, <http://www.indigothai.com/thai/prinya/3.htm>)

ศรีสุตา และคณะ (2545) ทดลองพืชปุ๋ยสด 6 ชนิด คือ ถั่วมะแฮะ ถั่วพราง ปอเทือง ถั่วลิสง ห้างเหย และครามขน ปลูกก่อนอ้อย โดยทำการทดลองในชุดดินยโสธร น้ำหนักแห้งของซากพืชมากที่สุดได้แก่ ปอเทือง 1,707 กก./ไร่ รองลงมาได้แก่ ครามขนและถั่วมะแฮะ ประมาณ 1,500 กก./ไร่ ถั่วลิสงมีปริมาณไนโตรเจนสูงที่สุด คือ 41 กก./ไร่ เนื่องจากขณะเก็บเกี่ยว ใบยังคงเขียวสดคลุมหน้าดิน ไนโตรเจนในถั่วลิสง 31 กก./ไร่ มาจากการตรึงจากอากาศ แต่เนื่องจากเก็บเกี่ยวฝักออกไป จึงเหลือไนโตรเจนโลกหมุนเวียนในระบบเพียง 23 กก./ไร่ ทำให้มีไนโตรเจนที่หมุนเวียนได้น้อยกว่าครามขน ที่มีปริมาณ 24 กก./ไร่ ซึ่ง 19 กก. มาจากการตรึงจากอากาศ จุดเด่นอีกอย่างของครามขนคือ ให้ธาตุฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และ แคลเซียม 3.5 18 และ 16 กก./ไร่ ตามลำดับ

ครามเป็นพืชชนิดเดียวกับพืชตระกูลถั่ว จึงสามารถตรึงไนโตรเจนได้จากอากาศ จากการตรวจเอกสารงานวิจัยของกรมวิชาการเกษตรสำหรับคำแนะนำในการปลูกพืชตระกูลถั่ว เช่น ถั่วเหลือง ถั่วลิสง พบว่า ระยะการปลูกที่เหมาะสม คือ 20x50 และ 25 x50 เซนติเมตร ถั่วเขียว 5-10x50 เซนติเมตร สำหรับปุ๋ยเคมีแนะนำสูตร 12-24-12 อัตรา 20-30 กิโลกรัมต่อไร่ (ดัดแปลงจากคำแนะนำการปลูกถั่วเหลือง ถั่วลิสงและถั่วเขียวของกรมวิชาการเกษตร) สำหรับระยะปลูกที่เหมาะสมในการปลูกครามพันธุ์ฝักงอ คือ 25x60 เซนติเมตร เป็นระยะที่เหมาะสมเนื่องจากให้ผลผลิตใบคราม ความสูง และจำนวนกิ่งแขนงมากที่สุด และพบว่าการใช้ น้ำหมักหอยเชอรี่ สามารถเพิ่มปริมาณผลผลิตครามงอได้ และการใส่ปุ๋ยโบกาฉิ ทำให้ปริมาณสีครามสูงสุด (อังคณา, 2549) สำหรับ

การใส่ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพจากหอยเชอรี่ มีแนวโน้มให้ผลผลิตใบครามสด ความสูง จำนวนกิ่ง และจำนวนใบเฉลี่ยสูงกว่าการใส่ปุ๋ยคอกและปุ๋ยชีวภาพจากผัก (อังคณา, 2548)

ญาณิน (2554) ได้สำรวจแหล่งปลูกครามของเกษตรกรจำนวน 15 กลุ่มในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน 6 จังหวัด ได้แก่ สกลนคร นครพนม อุดรธานี กาฬสินธุ์ และมุกดาหาร พบว่า เกษตรกรปลูกครามทั้งแบบหวานและย้ายปลูกในแปลงที่ยกร่องปลูก โดยใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 100 – 350 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 หรือ 15-15-15 อัตรา 4 -25 กิโลกรัมต่อไร่ หรือบางรายไม่ใส่ปุ๋ยเคมีเลยเนื่องจากให้เหตุผลว่าจะทำให้ไม่ได้เนื้อครามและครามไม่เกิดสี ซึ่งผลผลิตเนื้อครามเปียกของเกษตรกรจะอยู่ระหว่าง 80 – 300 กิโลกรัมต่อไร่

ระเบียบวิธีการวิจัย

อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์ครามสายพันธุ์ฝักตรงในการทดลองย่อยที่ 1.1 และสายพันธุ์ฝักงอในการทดลองย่อยที่ 1.2
2. ปุ๋ยคอก
3. ปุ๋ยเคมีสูตร 18-46-0 46-0-0 0-46-0 และ 0-0-60
4. วัสดุและอุปกรณ์ในการหมักคราม เช่น ถังพลาสติก น้ำ ไม้ตีหรือไม้กวาน ขวดและกระปุก เก็บตัวอย่าง
5. วัสดุและอุปกรณ์สำหรับการทำครามเปียกเช่นถังพลาสติก ผ้าขาวบาง เชือก วัสดุจกคราม มะขามเปียก ปูน
6. วัสดุและอุปกรณ์สำหรับการย้อมเส้นฝ้าย เช่น หม้อคราม ถังพลาสติก

แบบและวิธีการทดลอง

การทดลองที่ 1 การศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยต่อการเพิ่มปริมาณผลผลิตครามพันธุ์ฝักตรงและฝักงอ แบ่งเป็น 2 การทดลองย่อย คือ

การทดลองย่อยที่ 1.1 ศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยต่อการเพิ่มปริมาณผลผลิตครามพันธุ์ฝักตรง

การทดลองย่อยที่ 1.2 ศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยต่อการเพิ่มปริมาณผลผลิตครามพันธุ์ฝักงอ

ทั้ง 2 การทดลองย่อยมีสิ่งที่ใช้ในการทดลอง แบบและวิธีการทดลอง วิธีปฏิบัติการทดลอง

การบันทึกข้อมูล การวิเคราะห์ปริมาณเนื้อคราม และการวิเคราะห์ปริมาณความเข้มข้นครามเหมือนกัน ดังนี้

ปี 2557 วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี ดังนี้

- | | |
|---------------|---------------------------|
| กรรมวิธีที่ 1 | ไม่ใส่ปุ๋ย (Control) |
| กรรมวิธีที่ 2 | ปุ๋ยคอก อัตรา 250 กก./ไร่ |
| กรรมวิธีที่ 3 | ปุ๋ยคอก อัตรา 500 กก./ไร่ |

กรรมวิธีที่ 4	ปุ๋ยเคมีสูตร 18-46-0 อัตรา 17 กก./ไร่ + 0-0-60 อัตรา 10 กก./ไร่
กรรมวิธีที่ 5	ปุ๋ยเคมีสูตร 18-46-0 อัตรา 17 กก./ไร่ + 0-0-60 อัตรา 15 กก./ไร่
กรรมวิธีที่ 6	ปุ๋ยเคมีสูตร 18-46-0 อัตรา 17 กก./ไร่ + 0-0-60 อัตรา 20 กก./ไร่

ปี 2558 มีการเปลี่ยนแปลงกรรมวิธีทดลองโดยยึดหลักการให้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน และอ้างอิงจากความต้องการปุ๋ยของพืชตระกูลถั่ว วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1	ไม่ใส่ปุ๋ย
กรรมวิธีที่ 2	ใส่ปุ๋ยคอก อัตรา 1,000 กิโลกรัม/ไร่
กรรมวิธีที่ 3	ใส่ปุ๋ยคอก อัตรา 500 กิโลกรัม/ไร่ ร่วมกับ ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน (N) อัตรา 6 กิโลกรัม/ไร่ ร่วมกับ ฟอสฟอรัส (P_2O_5) อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ และ โพแทสเซียม (K_2O) อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่
กรรมวิธีที่ 4	ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน (N) อัตรา 6 กิโลกรัม/ไร่ ร่วมกับ ฟอสฟอรัส (P_2O_5) อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ และ โพแทสเซียม (K_2O) อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่
กรรมวิธีที่ 5	ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน (N) อัตรา 12 กิโลกรัม/ไร่ ร่วมกับ ฟอสฟอรัส (P_2O_5) อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ และ โพแทสเซียม (K_2O) อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่
กรรมวิธีที่ 6	ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน (N) อัตรา 18 กิโลกรัม/ไร่ ร่วมกับ ฟอสฟอรัส (P_2O_5) อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ และ โพแทสเซียม (K_2O) อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. ขนาดแปลงทดลองย่อย 3×6 เมตร เก็บตัวอย่างดินแปลงทดลอง ส่งวิเคราะห์ความอุดมสมบูรณ์ดิน
2. ปลูกครามในช่วงเดือน เมษายน-มิถุนายน ซึ่งเป็นช่วงที่เกษตรกรส่วนใหญ่ปลูกและให้ปุ๋ยตามกรรมวิธีทดลอง
3. พื้นที่เก็บเกี่ยว 8 ตารางเมตร เก็บผลผลิตเมื่ออายุ 4 เดือน ชั่งน้ำหนักสด และบันทึกข้อมูล นำครามสดไปสกัดสีด้วยน้ำตามวิธีของเกษตรกร ซึ่งจะได้เนื้อครามเปียก ชั่งน้ำหนักครามเปียก และบันทึกข้อมูล (เก็บตัวอย่างครามเปียกวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ เพื่อหาความเข้มข้นโดยการสกัดด้วยสารละลายเบส)

การบันทึกข้อมูล

1. บันทึกข้อมูลทางด้านเกษตรศาสตร์ เช่น น้ำหนักสดผลผลิต
2. ข้อมูลด้านอุตุนิยมวิทยา เช่น ปริมาณน้ำฝน ความชื้นสัมพัทธ์
3. ข้อมูลการผลิตน้ำคราม ผลผลิตเนื้อครามเปียก
4. เก็บตัวอย่างน้ำคราม และเนื้อครามเปียกส่งวิเคราะห์วัดและหาปริมาณเนื้อและความเข้มข้นครามที่ห้องปฏิบัติการ กลุ่มงานตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สวพ. 3 บันทึกข้อมูลผลวิเคราะห์เนื้อครามและความเข้มข้นครามที่ได้จากห้องปฏิบัติการ

ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

ระยะเวลา	เริ่มต้น กันยายน 2556 สิ้นสุด กันยายน 2558
สถานที่ดำเนินการ	แปลงทดลองภายในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสกลนคร

การทดลองที่ 2 ศึกษาระยะปลูกที่เหมาะสมต่อการเพิ่มปริมาณผลผลิตในครามพันธุ์ฝักตรง

แบบและวิธีการทดลอง

- วิธีการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 4 กรรมวิธี ดังนี้
- กรรมวิธีที่ 1 ระยะระหว่างแถว 60 เซนติเมตร ระยะระหว่างต้น 20 เซนติเมตร
 - กรรมวิธีที่ 2 ระยะระหว่างแถว 60 เซนติเมตร ระยะระหว่างต้น 30 เซนติเมตร
 - กรรมวิธีที่ 3 ระยะระหว่างแถว 60 เซนติเมตร ระยะระหว่างต้น 40 เซนติเมตร
 - กรรมวิธีที่ 4 ระยะระหว่างแถว 60 เซนติเมตร ระยะระหว่างต้น 50 เซนติเมตร

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. ขนาดแปลงทดลองย่อย 3 x 6 เมตร เก็บตัวอย่างดินแปลงทดลอง ส่งวิเคราะห์ความอุดมสมบูรณ์ดิน
2. ปลูกครามในช่วงเดือน เมษายน-มิถุนายน ซึ่งเป็นช่วงที่เกษตรกรส่วนใหญ่ปลูกและใช้ระยะปลูกตามกรรมวิธีทดลอง
3. พื้นที่เก็บเกี่ยว 8 ตารางเมตร เก็บผลผลิตเมื่ออายุ 4 เดือน ชั่งน้ำหนักสด และบันทึกข้อมูล นำครามสดไปสกัดสีด้วยน้ำตามวิธีของเกษตรกร ซึ่งจะได้เนื้อครามเปียก ชั่งน้ำหนักครามเปียก และบันทึกข้อมูล (เก็บตัวอย่างครามเปียกวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ เพื่อหาความเข้มข้นโดยการสกัดด้วยสารละลายเบส)

การบันทึกข้อมูล

1. บันทึกข้อมูลทางด้านเกษตรศาสตร์ เช่น ความสูง จำนวนกิ่งต่อต้น และน้ำหนักสด ผลผลิต
2. ข้อมูลด้านอุตุนิยมวิทยา เช่น ปริมาณน้ำฝน ความชื้นสัมพัทธ์
3. ข้อมูลการผลิตน้ำคราม ผลผลิตเนื้อครามเปียก
4. เก็บตัวอย่างน้ำคราม และเนื้อครามเปียกส่งวิเคราะห์วัดและหาปริมาณเนื้อและความเข้มข้นสีครามที่ห้องปฏิบัติการ กลุ่มงานตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สวพ. 3 บันทึกข้อมูลผลวิเคราะห์เนื้อครามและความเข้มข้นสีครามที่ได้จากห้องปฏิบัติการ

ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

ระยะเวลา	เริ่มต้น กันยายน 2556 สิ้นสุด กันยายน 2558
สถานที่ดำเนินการ	แปลงทดลองภายในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสกลนคร

ผลการวิจัย

การทดลองที่ 1 การศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยต่อการเพิ่มปริมาณผลผลิตครามพันธุ์ฝักตรงและฝักงอ

การทดลองย่อยที่ 1.1 ศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยต่อการเพิ่มปริมาณผลผลิตครามพันธุ์ฝักตรง

การดำเนินงาน ปี 2557 ดำเนินการปลูกครามเมื่อเดือนเมษายน และเก็บเกี่ยวผลผลิตในเดือน สิงหาคม 2557 ผลการทดลอง พบว่า ในครามพันธุ์ฝักตรงทุกกรรมวิธีทดลองให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักต้นครามสด น้ำหนักเนื้อครามเปียก และเปอร์เซ็นต์เนื้อครามในใบคราม 100 กรัม ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักต้นครามสด และน้ำหนักเนื้อครามเปียก เท่ากับ 1,965.3 และ 164.7 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ และเปอร์เซ็นต์เนื้อครามในใบคราม 100 กรัม ให้ค่าเฉลี่ยร้อยละ 52.053 ในขณะที่ความเข้มข้นสีครามมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยพบว่า กรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ยให้ค่าความเข้มข้นสีสูงสุด คือ 0.786 รองลงมาคือการใช้ปุ๋ยคอก อัตรา 250 และ 500 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งให้ความเข้มข้นสี 0.605 และ 0.544 ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

การดำเนินงานปี 2558 ดำเนินการปลูกครามเมื่อเดือนมิถุนายน และเก็บเกี่ยวผลผลิตในเดือน ตุลาคม 2558 พบว่า ทุกกรรมวิธีทดลองให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักต้นครามสด น้ำหนักเนื้อครามเปียก และเปอร์เซ็นต์เนื้อครามในใบคราม 100 กรัม ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักต้นครามสด และน้ำหนักเนื้อครามเปียก เท่ากับ 2,573.3 และ 261.3 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ในขณะที่ค่าความเข้มข้นสีคราม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยพบว่า กรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 6 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับฟอสฟอรัสอัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ และโพแทสเซียม อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ค่าความเข้มข้นสีครามสูงสุด คือ 0.937 รองลงมาคือ

กรรมวิธีใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 12 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับฟอสฟอรัสอัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ และ โพแทสเซียม อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ และกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ย ให้ค่าความชื้นสีคราม 0.761 และ 0.702 ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 อิทธิพลของปุ๋ยต่อการเพิ่มปริมาณผลผลิตครามพันธุ์ฝักตรงปี 2557

กรรมวิธีทดลอง	น้ำหนักต้น ครามสด (ก.ก./ไร่)	น้ำหนักเนื้อ ครามเปียก (ก.ก./ไร่)	ความชื้น สีคราม ^{1/}	% เนื้อคราม ในใบคราม 100 กรัม
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	1,920	152	0.786 ^a	50.797
2. ปุ๋ยคอก 250 กก./ไร่	2,000	176	0.605 ^{ab}	50.800
3. ปุ๋ยคอก 500 กก./ไร่	2,048	160	0.544 ^{ab}	50.800
4. 18-46-0 อัตรา 17 กก./ไร่ + 0-0-60 อัตรา 10 กก./ไร่	1,904	140	0.223 ^b	58.305
5. 18-46-0 อัตรา 17 กก./ไร่ + 0-0-60 อัตรา 15 กก./ไร่	1,976	192	0.421 ^{ab}	50.810
6. 18-46-0 อัตรา 17 กก./ไร่ + 0-0-60 อัตรา 20 กก./ไร่	1,944	168	0.344 ^{ab}	50.805
ค่าเฉลี่ย	1,965.3	164.7	0.487	52.053
c.v. (%)	16.5	29.9	55.5	11.8

^{1/} ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

ตารางที่ 2 อิทธิพลของปุ๋ยต่อการเพิ่มปริมาณผลผลิตครามพันธุ์ฝักตรงปี 2558

กรรมวิธีทดลอง	น้ำหนักต้น ครามสด (กิโลกรัม/ไร่)	น้ำหนักเนื้อ ครามเปียก (กิโลกรัม/ไร่)	ความเข้ม สีคราม ^{1/}	% เนื้อคราม ในใบคราม 100 กรัม
1. ไม้ใส่ปุ๋ย	2,560	256	0.702 ^b	50.8425
2. ปุ๋ยคอก 1,000 ก.ก./ไร่	2,560	264	0.391 ^c	50.8350
3. ปุ๋ยคอก 500 ก.ก./ไร่ + N 6 ก.ก./ไร่ + P ₂ O ₅ 5 ก.ก./ไร่ + K ₂ O 5 ก.ก./ไร่	2,680	268	0.280 ^c	50.8150
4. N 6 ก.ก./ไร่ + P ₂ O ₅ 5 ก.ก./ไร่ + K ₂ O 5 ก.ก./ไร่	2,640	264	0.937 ^a	50.8425
5. N 12 ก.ก./ไร่ + P ₂ O ₅ 5 ก.ก./ไร่ + K ₂ O 5 ก.ก./ไร่	2,480	256	0.761 ^{ab}	50.8325
6. N 18 ก.ก./ไร่ + P ₂ O ₅ 5 ก.ก./ไร่ + K ₂ O 5 ก.ก./ไร่	2,520	260	0.245 ^c	50.8500
ค่าเฉลี่ย	2,573.3	261.3	0.553	50.836
c.v. (%)	5.8	4.8	22.3	0

^{1/} ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

การทดลองที่ย่อย 1.2 ศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยต่อการเพิ่มปริมาณผลผลิตครามพันธุ์ฝักงอ

การดำเนินงาน ปี 2557 ดำเนินการปลูกครามเมื่อเดือนเมษายน และเก็บเกี่ยวผลผลิตในเดือน สิงหาคม 2557 พบว่า ทุกกรรมวิธีทดลองในครามพันธุ์ฝักงอให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักต้นครามสด น้ำหนักเนื้อครามเปียก ความเข้มสีคราม และเปอร์เซ็นต์เนื้อครามในใบคราม 100 กรัม ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักต้นครามสด และน้ำหนักเนื้อครามเปียก เท่ากับ 2,103.3 และ 310 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่ค่าความเข้มสีคราม และเปอร์เซ็นต์เนื้อครามในใบคราม 100 กรัม ให้ค่าเฉลี่ย 0.401 และ 50.808 ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

สำหรับการดำเนินงานปี 2558 ดำเนินการปลูกครามเมื่อเดือน มิถุนายน และ เก็บเกี่ยวผลผลิตในเดือน ตุลาคม 2558 ผลการทดลอง พบว่า ทุกกรรมวิธีทดลองให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักต้นครามสด น้ำหนักเนื้อครามเปียก และความเข้มสีคราม แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (ตารางที่ 4) ดังนี้

- น้ำหนักต้นครามสด พบว่า กรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักต้นครามสดไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยคอก 500 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี และการให้ปุ๋ยเคมีในโตรเจน อัตรา 6 12 และ 18 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับ ฟอสฟอรัสอัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ และโพแทสเซียม อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักต้นครามสด เท่ากัน คือ 2,240 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือการให้ปุ๋ยคอก อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ค่าเฉลี่ย 2,160 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างจากกรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ยซึ่งให้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,760 กิโลกรัมต่อไร่

- น้ำหนักเนื้อครามเปียก พบว่า กรรมวิธีใส่ปุ๋ยเคมีในโตรเจน อัตรา 6 และ 12 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับร่วมกับ ฟอสฟอรัสอัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ และโพแทสเซียม อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักเนื้อครามเปียกสูงสุดคือ 300 กิโลกรัมต่อไร่

- ความเข้มสีคราม พบว่า กรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยเคมีในโตรเจน อัตรา 12 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับ ฟอสฟอรัสอัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ และโพแทสเซียม อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ค่าความเข้มสีครามสูงสุดคือ 2.398 รองลงมาคือการให้ปุ๋ยเคมีในโตรเจน อัตรา 18 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับ ฟอสฟอรัส อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ และโพแทสเซียม อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ และการให้ปุ๋ยคอก อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ค่าความเข้มสี 2.337 และ 2.175 ตามลำดับ

สำหรับเปอร์เซ็นต์เนื้อครามในใบคราม 100 กรัม พบว่า ในทุกกรรมวิธีทดลองมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ค่าเฉลี่ย ร้อยละ 50.840

จากการทดลองในปี 2558 พบว่าในครามฝักตรงทุกกรรมวิธีให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักต้นครามสด และเนื้อครามเปียกไม่แตกต่างกัน และการให้ปุ๋ยในโตรเจน อัตรา 6 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับฟอสฟอรัส อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ และโพแทสเซียมอัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ค่าความเข้มสีครามสูงสุด ในขณะที่ครามฝักงอ พบว่า การให้ปุ๋ยในโตรเจน อัตรา 12 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับฟอสฟอรัส อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ และโพแทสเซียมอัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักต้นครามสด เนื้อครามเปียก และความเข้มสีครามสูงสุด แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่างต้นทุนค่าปุ๋ย และผลตอบแทนที่ได้จากการจำหน่ายเนื้อครามเปียก พบว่า การให้ปุ๋ยในโตรเจน อัตรา 6 กิโลกรัมต่อไร่ มีต้นทุนค่าปุ๋ยต่ำกว่าการให้ปุ๋ยทุกกรรมวิธี ทำให้ได้ผลตอบแทนมากกว่ากรรมวิธีอื่นทั้งในครามฝักตรงและฝักงอ (ตารางที่ 5)

นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณน้ำฝนในช่วงการเก็บเกี่ยวผลผลิตน่าจะมีความสัมพันธ์กับความเข้มสีคราม โดยในปีแรกทำการเก็บเกี่ยวครามในเดือนสิงหาคม ซึ่งมีปริมาณน้ำฝนรวมทั้งเดือน 214.9 มิลลิเมตร และมีฝนตกติดต่อกันหลายวันช่วงก่อนการเก็บเกี่ยว ในขณะที่ปีที่ 2 เก็บเกี่ยวครามในเดือนตุลาคม ซึ่งมีปริมาณน้ำฝนรวมทั้งเดือนเพียง 76.9 มิลลิเมตร (ภาพที่ 1) ทำให้ความเข้มสีครามในปีที่ 2 มีค่าสูงกว่าปีแรกที่ทำการทดลองทั้งในครามฝักตรงและฝักงอ

ตารางที่ 3 อิทธิพลของปุ๋ยต่อการเพิ่มปริมาณผลผลิตครามพันธุ์ฝักงอ ปี 2557

กรรมวิธีทดลอง	น้ำหนักต้น ครามสด (กิโลกรัม/ไร่)	น้ำหนักเนื้อ ครามเปียก (กิโลกรัม/ไร่)	ความเข้มข้น สีคราม	% เนื้อคราม ในใบคราม 100 กรัม
1. ไม้ใส่ปุ๋ย	2,160	312	0.57662	50.815
2. ปุ๋ยคอก 250 กก./ไร่	1,960	300	0.51535	50.813
3. ปุ๋ยคอก 500 กก./ไร่	2,100	296	0.22655	50.813
4. 18-46-0 อัตรา 17 กก./ไร่ + 0-0-60 อัตรา 10 กก./ไร่	2,200	324	0.29568	50.805
5. 18-46-0 อัตรา 17 กก./ไร่ + 0-0-60 อัตรา 15 กก./ไร่	2,080	316	0.39240	50.800
6. 18-46-0 อัตรา 17 กก./ไร่ + 0-0-60 อัตรา 20 กก./ไร่	2,120	312	0.40125	50.802
ค่าเฉลี่ย	2,103.3	310	0.401	50.808
CV (%)	7.3	8.4	76.4	0

ตารางที่ 4 อิทธิพลของปุ๋ยต่อการเพิ่มปริมาณผลผลิตครามพันธุ์ฝักงอปี 2558

กรรมวิธีทดลอง	น้ำหนักต้น ครามสด (กิโลกรัม/ไร่)	น้ำหนักเนื้อ ครามเปียก (กิโลกรัม/ไร่)	ความเข้ม สีคราม ^{1/}	% เนื้อคราม ในใบคราม 100 กรัม
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	1,760 ^b	240 ^b	1.987 ^{abc}	50.840
2. ปุ๋ยคอก 1,000 ก.ก./ไร่	2,160 ^a	280 ^a	2.175 ^{ab}	50.830
3. ปุ๋ยคอก 500 ก.ก./ไร่ + N 6 ก.ก./ไร่ + P ₂ O ₅ 5 ก.ก./ไร่ + K ₂ O 5 ก.ก./ไร่	2,240 ^a	296 ^a	1.597 ^c	50.825
4. N 6 ก.ก./ไร่ + P ₂ O ₅ 5 ก.ก./ไร่ + K ₂ O 5 ก.ก./ไร่	2,240 ^a	300 ^a	1.678 ^{bc}	50.840
5. N 12 ก.ก./ไร่ + P ₂ O ₅ 5 ก.ก./ไร่ + K ₂ O 5 ก.ก./ไร่	2,240 ^a	300 ^a	2.398 ^a	50.850
6. N 18 ก.ก./ไร่ + P ₂ O ₅ 5 ก.ก./ไร่ + K ₂ O 5 ก.ก./ไร่	2,240 ^a	296 ^a	2.337 ^a	50.850
ค่าเฉลี่ย	2,146.7	285	2.029	50.840
c.v. (%)	8.2	7.2	17.4	0

^{1/} ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

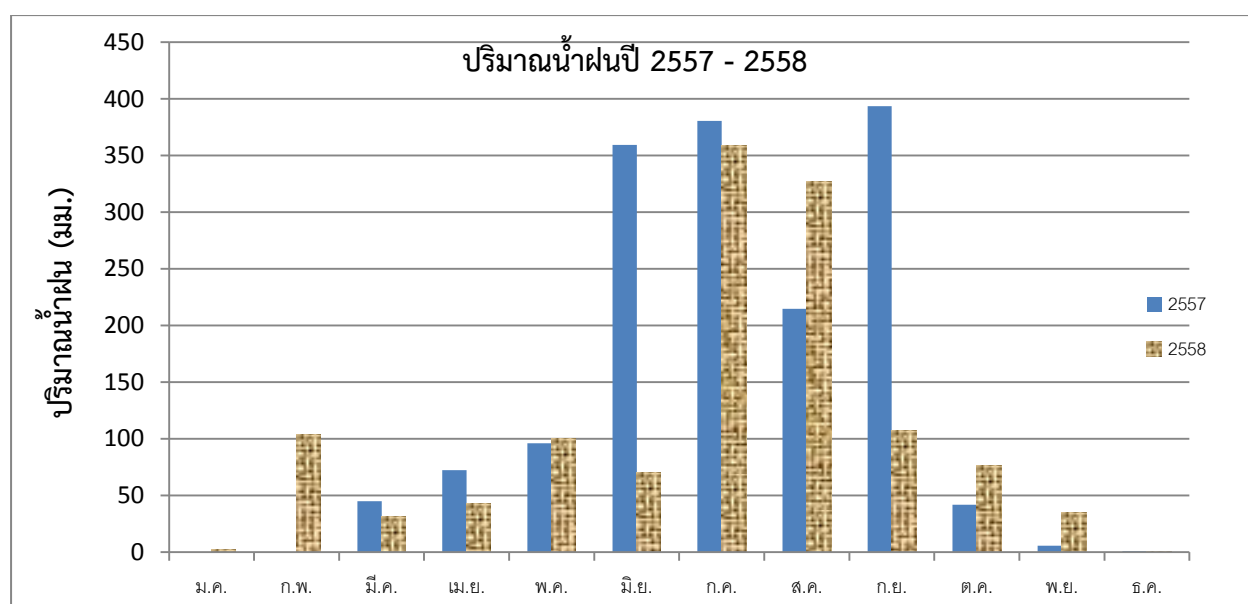
ตารางที่ 5 ต้นทุน ผลผลิต รายได้ และผลตอบแทนการผลิตครามฝักตรงและครามฝักงอ ปี 2558

หน่วย : บาท/ไร่

ผลผลิต : กิโลกรัม/ไร่

กรรมวิธีทดลอง	ต้นทุน ค่าปุ๋ย	ครามฝักตรง			ครามฝักงอ		
		ผลผลิต	รายได้	ผลตอบแทน	ผลผลิต	รายได้	ผลตอบแทน
1. ไม้ใส่ปุ๋ย	-	256	25,600	25,600	240	24,000	24,000
2. ปุ๋ยคอก 1,000 ก.ก./ไร่	2,000	264	26,400	24,400	280	28,000	26,000
3. ปุ๋ยคอก 500 กก./ไร่ + N 6 ก.ก./ไร่ + P ₂ O ₅ 5 กก./ไร่ + K ₂ O 5 กก./ไร่	1,727	268	26,800	25,073	296	29,600	27,873
4. N 6 กก./ไร่ + P ₂ O ₅ 5 ก.ก./ไร่ + K ₂ O 5 ก.ก./ไร่	727	264	26,400	25,673	300	30,000	29,273
5. N 12 กก./ไร่ + P ₂ O ₅ 5 ก.ก./ไร่ + K ₂ O 5 ก.ก./ไร่	922	256	25,600	24,678	300	30,000	29,078
6. N 18 กก./ไร่ + P ₂ O ₅ 5 ก.ก./ไร่ + K ₂ O 5 ก.ก./ไร่	1,118	260	26,000	24,882	296	29,600	27,482

ราคาจำหน่ายเนื้อครามเปียกคืดที่กิโลกรัมละ 100 บาท



ภาพที่ 1 แสดงปริมาณน้ำฝนจังหวัดสกลนคร ปี 2557 - 2558

การทดลองที่ 2 ศึกษาระยะเวลาปลูกที่เหมาะสมต่อการเพิ่มปริมาณผลผลิตในครามพันธุ์ฝักตรง

การทดลองปี 2557 ทำการปลูกครามเมื่อเดือนเมษายน และ เก็บเกี่ยวในเดือนสิงหาคม 2557 ผลการทดลอง พบว่า ระยะเวลาปลูกทุกกรรมวิธี ให้ค่าเฉลี่ยความสูง ความเข้มสีคราม และเปอร์เซ็นต์เนื้อครามในใบคราม 100 กรัม ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ค่าเฉลี่ยความสูงต้นเท่ากัน 160 เซนติเมตร ค่าความเข้มสีคราม 0.074 และเปอร์เซ็นต์เนื้อครามในใบคราม 100 กรัม เฉลี่ยร้อยละ 50.81 ในขณะที่ จำนวนกิ่งต่อต้น น้ำหนักต้นครามสด และน้ำหนักเนื้อครามเปียก มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ดังนี้

จำนวนกิ่งต่อต้น พบว่า ที่ระยะเวลาปลูก 60 x 50 เซนติเมตร ให้ค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 55.7 กิ่งต่อต้น รองลงมาคือที่ระยะเวลาปลูก 60 x 40 และ 60 x 30 เซนติเมตร ให้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 52.5 และ 46.4 กิ่งต่อต้น ตามลำดับ

น้ำหนักต้นครามสด พบว่า ที่ระยะเวลาปลูก 60 x 20 เซนติเมตร ให้ค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 2,160 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่ระยะเวลาปลูกที่ 60 x 50 และ 60 x 30 เซนติเมตร ให้ค่าเฉลี่ยเท่ากันคือ 2,080 กิโลกรัมต่อไร่

น้ำหนักเนื้อครามเปียก พบว่า ที่ระยะเวลาปลูก 60 x 50 เซนติเมตร ให้ค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 220 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือที่ระยะเวลาปลูก 60 x 40 เซนติเมตร ให้ค่าเฉลี่ย 184 กิโลกรัมต่อไร่ ที่ระยะเวลาปลูก 60 x 30 และ 60 x 20 เซนติเมตร ให้ค่าเฉลี่ยเท่ากัน คือ 176 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 6)

การทดลองในปี 2558 ทำการปลูกครามเมื่อเดือนพฤษภาคม และ เก็บเกี่ยวในเดือนกันยายน 2558 ผลการทดลอง พบว่า ระยะเวลาปลูกทุกกรรมวิธี ให้ค่าเฉลี่ยความสูง น้ำหนักต้นครามสด น้ำหนักเนื้อครามเปียก ความเข้มสีคราม และเปอร์เซ็นต์เนื้อครามในใบคราม 100 กรัม ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ค่าเฉลี่ยความสูง เท่ากับ 171.5 เซนติเมตร น้ำหนักต้นครามสด และน้ำหนักเนื้อครามเปียก เฉลี่ย 1,890 และ 188 กิโลกรัมต่อไร่ ความเข้มสีคราม 0.994 และเปอร์เซ็นต์เนื้อครามในใบคราม 100 กรัม เฉลี่ยร้อยละ 50.83 ในขณะที่จำนวนกิ่งต่อต้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยที่ระยะเวลาปลูก 60 x 50 เซนติเมตร ให้จำนวนกิ่งต่อต้นสูงสุด 25.98 กิ่ง รองลงมาคือที่ระยะเวลาปลูก 60 x 40 และ 60 x 30 เซนติเมตร ให้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 23.83 และ 20.25 กิ่ง ตามลำดับ (ตารางที่ 7)

จากการทดลองทั้ง 2 ปี พบว่าที่ระยะเวลาปลูก 60 x 50 เซนติเมตร จะให้จำนวนกิ่งต่อต้นมากที่สุด และต้นครามมีการเจริญเติบโตดีสามารถแผ่กิ่งก้านเพื่อรับแสงแดดได้อย่างเต็มที่ ที่ทำให้ได้ผลผลิตต่อต้นสูงกว่าที่ระยะเวลาปลูกอื่น ทำให้ได้ผลผลิตต้นครามสดต่อไร่ไม่แตกต่างไปจากการปลูกที่ระยะเวลา 60 x 20 เซนติเมตร ในขณะที่ใช้จำนวนต้นต่อพื้นที่น้อยกว่า ทำให้ประหยัดเมล็ดพันธุ์ซึ่งค่อนข้างมีไม่เพียงพอกับความต้องการในปัจจุบัน อีกทั้งที่ระยะเวลาปลูกดังกล่าวยังมีความสะดวกต่อผู้ปฏิบัติงานในการเข้าไปเก็บเกี่ยวต้นครามอีกด้วย

ตารางที่ 6 ผลของระยะปลูกที่เหมาะสมต่อการเพิ่มปริมาณผลผลิตในครามพันธุ์ฝักตรง ปี 2557

ระยะปลูก (ซ.ม.)	จำนวน ต้น/ไร่	ความสูง (ซม.)	จำนวน กิ่ง/ต้น ^{1/}	น้ำหนัก ผลผลิต/ ต้น (กรัม)	น้ำหนักต้น ครามสด (ก.ก./ไร่)	น้ำหนักเนื้อ ครามเปียก (ก.ก./ไร่)	ความ เข้มข้น คราม	%เนื้อคราม ในใบคราม 100 กรัม
60 x 20	13,200	162.6	41.6 ^c	163.6	2,160 ^a	176 ^b	0.080	50.82
60 x 30	8,778	161.8	46.4 ^{bc}	236.9	2,080 ^{ab}	176 ^b	0.064	50.81
60 x 40	6,600	156.8	52.5 ^{ab}	284.8	1,880 ^b	184 ^b	0.067	50.81
60 x 50	5,280	161.1	55.7 ^a	393.9	2,080 ^{ab}	220 ^a	0.085	50.81
ค่าเฉลี่ย	-	160.0	49.0	-	2,050	189	0.074	50.812
c.v. (%)	-	4.7	11.3	-	6.1	11.9	42.2	0

^{1/} ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT

ตารางที่ 7 ผลของระยะปลูกที่เหมาะสมต่อการเพิ่มปริมาณผลผลิตในครามพันธุ์ฝักตรง ปี 2558

ระยะปลูก (ซ.ม.)	จำนวน ต้น/ไร่	ความ สูง (ซม.)	จำนวน กิ่ง/ต้น ^{1/}	น้ำหนัก ผลผลิต/ ต้น (กรัม)	น้ำหนักต้น ครามสด (ก.ก./ไร่)	น้ำหนักเนื้อ ครามเปียก (ก.ก./ไร่)	ความ เข้มข้น คราม	%เนื้อคราม ในใบคราม 100 กรัม
60 x 20	13,200	173.8	19.30 ^b	154.5	2,040	192	1.105	50.84
60 x 30	8,778	172.1	20.25 ^b	223.2	1,960	200	1.029	50.81
60 x 40	6,600	172.4	23.83 ^a	260.6	1,720	180	0.968	50.84
60 x 50	5,280	167.9	25.98 ^a	348.0	1,840	180	0.875	50.83
เฉลี่ย	-	171.5	22.34	-	1,890	188	0.994	50.83
c.v. (%)	-	2.1	9.6	-	10.2	11.2	15.5	0

^{1/} ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

การทดลองที่ 1 ศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยต่อการเพิ่มปริมาณผลผลิตครามพันธุ์ฝักตรงและฝักงอ

การให้ปุ๋ยตามกรรมวิธีทดลองปี 2557 ในครามฝักตรงให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดผลผลิต น้ำหนักเนื้อครามเปียก และเปอร์เซ็นต์เนื้อครามในใบคราม 100 กรัม ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ความเข้มข้นมีแตกต่างกัน โดยกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยให้ค่าความเข้มข้นสูงสุด สำหรับในครามฝักงอ ทุกกรรมวิธีทดลองให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักต้นครามสด น้ำหนักเนื้อครามเปียก ความเข้มข้นคราม และเปอร์เซ็นต์เนื้อครามในใบคราม 100 กรัม ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

การให้ปุ๋ยตามกรรมวิธีทดลองปี 2558 ในครามฝักตรงให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดผลผลิต น้ำหนักเนื้อครามเปียก และเปอร์เซ็นต์เนื้อครามในใบคราม 100 กรัม ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ความเข้มข้นคราม มีความแตกต่างกัน โดยกรรมวิธีใส่ปุ๋ยเคมี N อัตรา 6 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับ P_2O_5 อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ และ K_2O อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ค่าความเข้มข้นสูงสุด สำหรับในครามฝักงอ พบว่า ค่าเฉลี่ยน้ำหนักต้นครามสด น้ำหนักเนื้อครามเปียก และความเข้มข้นคราม มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน อัตรา 12 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับ ฟอสฟอรัส อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ และ โพแทสเซียม อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักต้นครามสด น้ำหนักเนื้อครามเปียก และให้ค่าความเข้มข้นครามมากที่สุด แต่เมื่อพิจารณาเรื่องต้นทุนค่าปุ๋ยและผลตอบแทนที่ได้จากการขายเนื้อครามเปียก พบว่าการให้ปุ๋ย N อัตรา 6 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับ P_2O_5 อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ และ K_2O อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ มีต้นทุนต่ำและให้ผลตอบแทนสูงกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ

การทดลองที่ 2 ศึกษาระยะปลูกที่เหมาะสมต่อการเพิ่มปริมาณผลผลิตในครามพันธุ์ฝักตรง

การทดลองในปีแรก ระยะปลูกทุกกรรมวิธี ให้ค่าเฉลี่ยความสูง ความเข้มข้นคราม และเปอร์เซ็นต์เนื้อครามในใบคราม 100 กรัม ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ในขณะที่ จำนวนกิ่งต่อต้น น้ำหนักต้นครามสด และน้ำหนักเนื้อครามเปียก มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ระยะปลูก 60 x 20 เซนติเมตร ให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักต้นครามสดสูงสุด รองลงมาคือที่ระยะปลูก 60 x 50 และ 60 x 30 เซนติเมตร ขณะเดียวกันที่ระยะปลูก 60 x 50 เซนติเมตร ให้ค่าเฉลี่ยจำนวนกิ่งต่อต้น และปริมาณเนื้อครามเปียกสูงกว่าทุกระยะปลูกสำหรับการทดลองในปีที่ 2 ระยะปลูกทุกกรรมวิธี ให้ค่าเฉลี่ยความสูง น้ำหนักต้นครามสด น้ำหนักเนื้อครามเปียก ความเข้มข้นคราม และเปอร์เซ็นต์เนื้อครามในใบคราม 100 กรัม ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นจำนวนกิ่งต่อต้น ที่ระยะปลูก 60 x 50 เซนติเมตร ให้จำนวนกิ่งต่อต้นมากที่สุด

จากการทดลองทั้ง 2 ปี สรุปเป็นคำแนะนำระยะปลูกที่เหมาะสมต่อการปลูกครามฝักตรงได้ที่ ระยะ 60 x 50 เซนติเมตร เนื่องจากต้นครามมีการเจริญเติบโตได้ดี ประหยัดเมล็ดพันธุ์ และมีความสะดวกในการปฏิบัติงานมากกว่าที่ระยะปลูกอื่น

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

การทดลองที่ 1 ศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยต่อการเพิ่มปริมาณผลผลิตครามพันธุ์ฝักตรงและฝักงอ

การให้ปุ๋ยตามกรรมวิธีทดลองปี 2557 ในครามฝักตรงให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดผลผลิต น้ำหนักเนื้อครามเปียก และเปอร์เซ็นต์เนื้อครามในใบคราม 100 กรัม ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ความเข้มข้นมีแตกต่างกัน โดยกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยให้ค่าความเข้มข้นสูงสุด สำหรับในครามฝักงอ ทุกกรรมวิธีทดลองให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักต้นครามสด น้ำหนักเนื้อครามเปียก ความเข้มข้นคราม และเปอร์เซ็นต์เนื้อครามในใบคราม 100 กรัม ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

การให้ปุ๋ยตามกรรมวิธีทดลองปี 2558 ในครามฝักตรงให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดผลผลิต น้ำหนักเนื้อครามเปียก และเปอร์เซ็นต์เนื้อครามในใบคราม 100 กรัม ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ความเข้มข้นคราม มีความแตกต่างกัน โดยกรรมวิธีใส่ปุ๋ยเคมี N อัตรา 6 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับ P_2O_5 อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ และ K_2O อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ค่าความเข้มข้นสูงสุด สำหรับในครามฝักงอ พบว่า ค่าเฉลี่ยน้ำหนักต้นครามสด น้ำหนักเนื้อครามเปียก และความเข้มข้นคราม มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีใส่ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน อัตรา 12 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับ ฟอสฟอรัส อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ และ โพแทสเซียม อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักต้นครามสด น้ำหนักเนื้อครามเปียก และให้ค่าความเข้มข้นครามมากที่สุด แต่เมื่อพิจารณาเรื่องต้นทุนค่าปุ๋ยและผลตอบแทนที่ได้จากการขายเนื้อครามเปียก พบว่าการให้ปุ๋ย N อัตรา 6 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับ P_2O_5 อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ และ K_2O อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ มีต้นทุนต่ำและให้ผลตอบแทนสูงกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ

การทดลองที่ 2 ศึกษาระยะปลูกที่เหมาะสมต่อการเพิ่มปริมาณผลผลิตในครามพันธุ์ฝักตรง

การทดลองในปีแรก ระยะปลูกทุกกรรมวิธี ให้ค่าเฉลี่ยความสูง ความเข้มข้นคราม และเปอร์เซ็นต์เนื้อครามในใบคราม 100 กรัม ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ในขณะที่ จำนวนกิ่งต่อต้น น้ำหนักต้นครามสด และน้ำหนักเนื้อครามเปียก มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ระยะปลูก 60 x 20 เซนติเมตร ให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักต้นครามสดสูงสุด รองลงมาคือที่ระยะปลูก 60 x 50 และ 60 x 30 เซนติเมตร ขณะเดียวกันที่ระยะปลูก 60 x 50 เซนติเมตร ให้ค่าเฉลี่ยจำนวนกิ่งต่อต้น และปริมาณเนื้อครามเปียกสูงกว่าทุกระยะปลูกสำหรับการทดลองในปีที่ 2 ระยะปลูกทุก

กรรมวิธี ให้ค่าเฉลี่ยความสูง น้ำหนักต้นครามสด น้ำหนักเนื้อครามเปียก ความเข้มข้นคราม และเปอร์เซ็นต์เนื้อครามในใบคราม 100 กรัม ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นจำนวนกิ่งต่อต้น ที่ระยะปลูก 60 x 50 เซนติเมตร ให้จำนวนกิ่งต่อต้นมากที่สุด

จากการทดลองทั้ง 2 ปี สรุปเป็นคำแนะนำระยะปลูกที่เหมาะสมต่อการปลูกครามฝักตรงได้ที่ระยะ 60 x 50 เซนติเมตร เนื่องจากต้นครามมีการเจริญเติบโตได้ดี ประหยัดเมล็ดพันธุ์ และมีความสะดวกในการปฏิบัติงานมากกว่าที่ระยะปลูกอื่น

เอกสารอ้างอิง

ญาณิน สุปะมา. 2554. ผลการสำรวจแหล่งปลูกครามในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ใน รายงานผลการวิจัยโครงการวิจัยและพัฒนาการผลิตครามในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตอนบน.สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 จังหวัดขอนแก่น กรมวิชาการเกษตร

ภูมิปัญญาอ้อมผ้าคราม ความเชื่อใจือ หัวใจอนุรักษ์

<http://www.indigothai.com/thai/prinya/3.htm> สืบค้นเมื่อ 22 พฤษภาคม 2551

ศรีสุตา ทิพย์รักษ์ และ เจิม จาบประโคน .2545. การใช้ปุ๋ยพืชสดและน้ำกากส่าเพื่อเพิ่มผลผลิต อ้อยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น กรมวิชาการเกษตร กระทรวง เกษตรและสหกรณ์.

อังคณา เทียนกล้า สุรชาติ เทียนกล้า และ อนุรัตน์ สายทอง. 2548. การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตครามแบบยั่งยืนบ้านนาดี ตำบลนาหัวบ่อ อำเภอพรรณานิคม จังหวัดสกลนคร. คณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏสกลนคร.

อังคณา เทียนกล้า. 2549. การศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ การเพิ่มผลผลิตใบ ปริมาณสี ละคราม ผง (*Indigofera tinctoria L.*). คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏสกลนคร.

อ้อยทิพย์ ผู้พัฒนา. 2552. สิ่งทอกับการป้องกันรังสียูวี : กรณีศึกษาในผ้าฝ้ายอ้อมคราม. สืบค้นจาก : <http://www.research.rmutt.ac.th/?p=4645> [มี.ค. 2559].

Bogdan, A.V. 1977. **Tropical pasture and Fodder plants**. Longman Group. London.