

ผลของสีฝักและวัสดุปลูกต่อการงอก และการเจริญเติบโตของต้นกล้าครามฝักงอ

ครองใจ โสมรักษ์*

สาขาวิชาพืชศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร 47000

บทคัดย่อ

ครามเป็นพืชตระกูลถั่วที่เมล็ดมีการสุกแก่ไม่พร้อมกัน และเป็นพืชเศรษฐกิจที่ถูกนำมาใช้ประโยชน์ในการย้อมผ้า งานวิจัยนี้จึงได้ดำเนินการทดลองประกอบด้วย 2 การทดลอง การทดลองที่ 1 ศึกษาผลของสีฝักต่อความงอก และความแข็งแรงของเมล็ดคราม วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ จำนวน 3 กรรมวิธี ๆ ละ 4 ซ้ำ ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 คือ ฝักคราม สีเขียวปนน้ำตาล กรรมวิธีที่ 2 คือ ฝักครามสีน้ำตาล และกรรมวิธีที่ 3 คือ ฝักครามสีดำ ผลการทดลอง พบว่า เมล็ดคราม จากฝักครามสีน้ำตาล มีเปอร์เซ็นต์ความงอก และความแข็งแรงสูงสุด คือ 35.75 และ 7.66 ตามลำดับ ส่วนเมล็ดครามจาก ฝักสีดำ ให้เปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำที่สุด คือ 22.00 ($P < 0.05$) จึงได้นำเมล็ดครามจากฝักสีน้ำตาลไปศึกษาผลของวัสดุปลูกต่อการงอก และการเจริญเติบโตของต้นกล้าคราม (การทดลองที่ 2) วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ จำนวน 3 กรรมวิธี ๆ ละ 3 ซ้ำ ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 คือ พีทมอส (ควบคุม) กรรมวิธีที่ 2 คือ ดิน : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตรา 1:1:1(v/v) และกรรมวิธีที่ 3 คือ ดิน : ขุยมะพร้าว : ปุ๋ยคอก อัตรา 1:1:1(v/v) ผลการทดลอง พบว่า การใช้พีทมอสเป็นวัสดุปลูกมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงสุด คือ 69.00 รวมทั้งการเจริญเติบโตของต้นกล้าคราม ทั้งด้านความสูง จำนวนใบ ความยาวราก และน้ำหนักสดสูงสุด คือ ความสูงของต้น 9.55 เซนติเมตร จำนวนใบ 6.30 ใบ ความยาวราก 9.99 เซนติเมตร และน้ำหนักสดของต้นกล้า 0.76 กรัมต่อต้น ($P < 0.01$)

คำสำคัญ: คราม วัสดุปลูก การงอก ต้นกล้า

* ผู้เขียนให้ติดต่อ: E-mail: krongjai@snru.ac.th

Effect of Color Pod and Growing Media on Germination and Growth of Indigo (*Indigofera tinctoria* L.) Seeding

Krongjai Somrug^{*}

*Department of Plant Science, Faculty of Agricultural Technology, Sakon Nakhon Rajabhat University,
Sakon Nakhon, 47000, Thailand*

Abstract

Indigo (*Indigofera tinctoria* L.) is family of Leguminosae and economic importance as a source of indigo dye. Indigo seed maturation is not simultaneously. These experiments were 2 experiments; experiment 1 was testing for germination and vigor seed of indigo from 3 different colors pod. Completed Randomized Design (CRD) was designed using 4 replications and 3 treatments as followed green-brown pod, brown pod and black pod. The results indicated that seed from brown pod showed highest germination and vigor seed were 35.75 % and 7.66 % and black pod with the lowest germination of 22.00 % ($P < 0.05$). Experiment 2 was investigated the various medias for germination and growth of Indigo seedling. The experiment was set as Random Complete Block Design (RCBD) with 3 treatments and 3 replications; treatment 1 peat-moss (control), treatment 2 soil : rice husk charcoal : manure (1:1:1, v/v) and treatment 3 soil : coir dust : manure (1:1:1, v/v). The results showed that germination and growth of indigo seedling with peat-moss gave significantly of germination, seedling height, leaves number, root height and fresh weight compared with other treatments ($P < 0.01$). The germination were 69.00 %, seedling height were 9.55 cm, leave of number were 6.30 leave /plant, root height were 9.99 cm and fresh weight were 0.76 g/plant

Keywords: *Indigofera tinctoria* L., Growing media, Germination, Seedling

^{*}Corresponding author: E-mail: krongjai@snru.ac.th

บทนำ

คราม เป็นพืชตระกูลถั่ว (Family Leguminosae) ที่สามารถขึ้นได้ในสภาพทั่วไป และใช้ประโยชน์ได้หลายด้าน โดยเฉพาะการนำครามมาใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมย้อมสีผ้า กระดาษ รวมทั้งใช้เป็นยารักษาโรค (Aobchey *et al.*, 2007) และปุ๋ยพืชสดจากส่วนของใบ กิ่งก้าน และลำต้น ซึ่งสีของครามที่นำมาย้อมผ้าจะมีคุณสมบัติพิเศษ คือ ความคงทน สีสันไม่หลุดและช่วยรักษาสภาพแวดล้อมในธรรมชาติ สำหรับประเทศไทยมีการปลูกคราม และผลิตเนื้อครามเพื่อการส่งออกมากในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยเฉพาะจังหวัดสกลนครมีการปลูกคราม และการย้อมผ้าครามมาเป็นระยะเวลายาวนาน โดยจังหวัดสกลนครได้มีการส่งเสริม และสนับสนุนให้แต่ละตำบลมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ตามภูมิปัญญาท้องถิ่น ที่สร้างรายได้ให้กับเกษตรกร และสร้างชื่อเสียงให้กับจังหวัดสกลนคร จากการเก็บข้อมูลของสำนักงานพัฒนาชุมชนจังหวัดสกลนครพบว่า ปี พ.ศ. 2558 ผลิตภัณฑ์จากผ้าครามสามารถสร้างรายได้ให้กับจังหวัดสกลนคร คิดเป็นมูลค่าไม่น้อยกว่า 48 ล้านบาทต่อปี โดยช่องทางการจำหน่ายภายในประเทศ ร้อยละ 90 ส่วนร้อยละ 10 จำหน่ายออกนอกประเทศ คือ อังกฤษ และญี่ปุ่น เป็นตลาดหลัก (Srisamran *et al.*, 2015) จากความต้องการผ้าครามมีมากขึ้น ทั้งภายใน และภายนอกประเทศ ทำให้กลุ่มผู้ย้อมครามต้องมีการผลิตมากขึ้นตามไปด้วย แต่ปัจจุบันพบว่าการผลิตเนื้อครามยังไม่เพียงพอกับความต้องการของตลาด เนื่องจากต้องใช้ครามสดเป็นจำนวนมากที่จะนำมาทำเนื้อคราม โดยใบครามสดให้สีครามประมาณร้อยละ 0.4 หรือ ทั้งต้นของคราม คือ กิ่ง ใบ แก่ ใบอ่อน ประมาณ 8 กิโลกรัม จะได้เนื้อครามประมาณ 1 กิโลกรัม และสามารถนำไปย้อมผ้าผืนได้ 200-300 กรัม (Saithong, 2000; Wiwacharn *et al.*, 2015) การปลูกครามเพื่อให้ได้ปริมาณเพิ่มขึ้น ระยะการเก็บเกี่ยว

เมล็ดคราม และการเพาะกล้าครามด้วยวัสดุปลูกที่เหมาะสมจึงมีความสำคัญยิ่ง ซึ่งการปลูกครามเกษตรกรเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ไว้เองจากส่วนที่เหลือจากการปลูกเพื่อทำเนื้อคราม และนำไปใช้ปลูกในรอบถัดไป ส่งผลให้เมล็ดพันธุ์ไม่เพียงพอสำหรับปลูก จึงต้องหาซื้อจากที่อื่นที่มีราคาค่อนข้างสูง ทำให้เกษตรกรผู้ปลูกครามมีต้นทุนในการผลิตที่สูงขึ้น ถ้าเกษตรกรสามารถทำให้เมล็ดครามทุกเมล็ดงอกได้ และเจริญเติบโตเป็นต้นกล้าที่แข็งแรง จะส่งผลให้ต้นครามมีการเจริญเติบโตที่ดีหลังย้ายปลูก มีความสม่ำเสมอของต้น ทำให้ผลิตเนื้อครามได้มากขึ้น รวมทั้งยังช่วยลดต้นทุนค่าเมล็ดพันธุ์

การปลูกพืช เมล็ดพันธุ์ถือว่าจำเป็นปัจจัยที่สำคัญ หากเมล็ดพันธุ์ที่เลือกใช้เป็นเมล็ดพันธุ์ดีเหมาะสมกับท้องถิ่นและเป็นเมล็ดที่มีคุณภาพสูงแล้ว ย่อมทำให้การดูแล และการจัดการผลิตในเวลาต่อมาง่าย และสะดวกขึ้น ผลผลิตย่อมได้รับสูงขึ้นตาม เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพได้มาจากการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์พืชในระยะเวลาที่เหมาะสม (Chanprasert, 1999) นอกจากระยะเวลาเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมแล้ว วัสดุปลูก หรือการเพาะกล้าก่อนทำการย้ายปลูกลงแปลงมีความสำคัญเช่นกัน โดยวัสดุเพาะที่นิยมใช้ คือ พีทมอส เป็นวัสดุที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ แต่ประเทศไทยมีวัสดุเหลือใช้จากภาคการเกษตร และอุตสาหกรรมเป็นจำนวนมาก ซึ่งเป็นอินทรีย์วัตถุที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับวัสดุเพาะกล้าที่ดี คือ น้ำหนักเบา โปร่ง มีการระบายน้ำที่ดี ถ่ายเทอากาศได้ดี ถ้าสามารถนำวัสดุเหลือใช้หรือวัสดุที่หาได้ในท้องถิ่นมาใช้เป็นวัสดุเพาะกล้า จะเป็นการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างคุ้มค่า รวมทั้งลดการใช้เมล็ดได้ 4-5 เท่า ดังนั้น การเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมจะช่วยให้ต้นกล้ามีการงอกที่ดีเป็นต้นกล้าที่สมบูรณ์ แข็งแรง พร้อมทั้งจะเจริญเติบโต และได้ผลผลิตที่ดี จึงได้มีงานวิจัยเกี่ยวกับวัสดุเพาะกล้า ดังงานวิจัยของ Naemsai (2003) พบว่าวัสดุเพาะกล้าที่ให้ต้นกล้าแตกกว่า ผักกาดขาวปลี และสลัด มีอัตราการเจริญเติบโตดีที่สุด คือ ขุยมะพร้าว : แกลบดิบ : ปุ๋ยหมัก (1:1:0.5) และงานวิจัยของ Thowanna *et al.* (2008)

วารสารเกษตรพระวรุณ 377

ปีที่ 16 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2562

พบว่า พืหมอส, พืหมอสผสมแกลบเผา และพืหมอสผสมขุยมะพร้าว ในอัตรา 1:1 ให้อัตราการงอก และเปอร์เซ็นต์การงอกของมะเขือเทศสูงที่สุด คือ มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการเจริญของต้นกล้าที่ดี คือ พืหมอสผสมแกลบดิบ, พืหมอสผสมแกลบเผา ในอัตรา 1:1 และขุยมะพร้าวผสมแกลบเผา แกลบเผา และ filter cake (1:0.5:1:1) นอกจากนี้ วัสดุเพาะกล้าฟักข้าวที่ทำให้ต้นกล้ามีการเจริญเติบโตด้านความสูง จำนวนใบต่อต้น จำนวนรากต่อต้น และน้ำหนักรากที่ดีที่สุด คือ ดิน : ใบไม้ผุ : ขี้เถ้าแกลบ : ปุ๋ยคอก อัตรา 1:2:2:1 (Kietnontapat and Aroonrungsikul, 2012) และงานวิจัยของ Tuyharn *et al.* (2013) พบว่า การใช้ใบไม้หมัก: กาบมะพร้าวสับ: แกลบเผา: ปุ๋ยคอก อัตรา 2:1:1:1 ให้การเจริญเติบโตของคะน้าที่ดีที่สุด เช่นเดียวกับ Sukhvibul *et al.* (2013) ได้แนะนำให้ใช้ดินผสมกับปุ๋ยคอก และแกลบเผา ในอัตรา 2:1:1 หรือ ขุยมะพร้าวผสมแกลบเผาและปุ๋ยคอก ในอัตรา 1:1:1 เพื่อใช้เป็นวัสดุเพาะกล้าพริก และงานวิจัยของ Chumpookam *et al.* (2016) พบว่าการใช้ขุยมะพร้าว : ปุ๋ยหมัก (2:1) ส่งผลให้ต้นกล้ามีลเบอร์รี่เวียดนาม GQ2 มีการเจริญเติบโตดีที่สุดทั้งความกว้างของทรงพุ่ม ความสูงของต้น ความกว้าง และความยาวใบ จำนวนใบ รวมทั้งน้ำหนักสด และน้ำหนักแห้ง ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงได้นำฝักรวมที่มีสีแตกต่างกันไปศึกษาการงอก และความแข็งแรงของเมล็ดคราม และศึกษาหาวัสดุปลูกที่เหมาะสมสำหรับการเพาะกล้าครามเพื่อให้ได้ต้นครามที่มีคุณภาพสำหรับผลิตเนื้อครามต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

การทดลองที่ 1 ผลของสีฝักรวมต่อความงอก และความแข็งแรงของเมล็ดคราม

1.1 การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD) จำนวน 3 กรรมวิธี ๆ ละ 4 ซ้ำ โดยนำฝักรวมที่มีสีต่างกันจากต้นครามฝักรวม อายุ 170 วัน แล้วนำมาแกะเมล็ดไปทดสอบหาเปอร์เซ็นต์ความงอก และความแข็งแรงตามกรรมวิธีดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 เมล็ดครามจากฝักสีเขียวบนน้ำตาล กรรมวิธีที่ 2 เมล็ดครามจากฝักสีน้ำตาล และกรรมวิธีที่ 3 เมล็ดครามจากฝักสีดำ

1.2 การตรวจสอบความงอกของเมล็ด

โดยการสุ่มเมล็ดมาจากฝักของครามแต่ละสี แล้วนำมาเพาะบนกระดาษเพาะ ด้วยวิธีการเพาะแบบ between paper (BP) 100 เมล็ดต่อซ้ำ จำนวน 4 ซ้ำ แล้วนำไปวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง ตรวจสอบความงอกที่ 4 และ 7 วันภายหลังเพาะ โดยนับจำนวนต้นกล้าปกติ ต้นกล้าผิดปกติ เมล็ดสด เมล็ดแข็ง และเมล็ดตายตามหลักการประเมินของ ISTA (1993) แล้วนำไปคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความงอก ซึ่งเปอร์เซ็นต์ความงอกจะเท่ากับเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าปกติ

1.3 การตรวจสอบความแข็งแรงของเมล็ด

ใช้วิธีการเพาะเมล็ดแบบ between paper (BP) จำนวน 100 เมล็ดต่อซ้ำ 4 ซ้ำ วางไว้ที่อุณหภูมิห้อง ตรวจสอบจำนวนต้นกล้าปกติในแต่ละวัน นาน 7 วัน แล้วนำไปคำนวณหาความแข็งแรงของเมล็ดเป็นค่าดัชนีการงอกของเมล็ด (germination index: GI) ดังนี้

$$\text{ดัชนีการงอก} = \text{ผลรวมของ} \left[\frac{\text{จำนวนต้นกล้าปกติที่งอกในแต่ละวัน}}{\text{จำนวนวันที่ต้นกล้าปกติงอกในแต่ละวัน}} \right]$$

การทดลองที่ 2 ผลของวัสดุปลูกต่อความงอก และการเจริญเติบโตของต้นกล้าคราม

2.1 การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Completed Block Design; RCBD) จำนวน 3 กรรมวิธี ๆ ละ 3 ซ้ำ โดยนำเมล็ดครามจากฝักที่มีความงอก และความแข็งแรงดีที่สุด (ฝักสีน้ำตาล)

นำมาเพาะทดสอบในวัสดุปลูก ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 พีทมอส (ควบคุม) กรรมวิธีที่ 2 ดิน : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก (1:1:1) โดยปริมาตร และกรรมวิธีที่ 3 ดิน: ขุยมะพร้าว : ปุ๋ยคอก (1:1:1) โดยปริมาตร

2.2 การเตรียมวัสดุปลูก และการเพาะต้นกล้าคราม

การเตรียมวัสดุปลูกสำหรับเพาะต้นกล้าคราม โดยการนำวัสดุมาผ่านการร่อนด้วยตะกร้าพลาสติก เพื่อให้วัสดุเพาะกลามีขนาดเล็กลง แล้วนำไปผสมกันตามอัตราส่วนที่กำหนดไว้ หลังจากนั้นนำเมล็ดครามจากฝักสีน้ำตาลที่ผ่านการแช่น้ำ 1 คืน นำมาเพาะในถาดเพาะจำนวน 1 เมล็ดต่อหลุม วางไว้ในที่ร่มรำไร พร้อมกับรดน้ำทุกวัน เช้า- เย็น บันทึกผลการงอก และการเจริญเติบโตของต้นกล้า โดยวัดความสูงของต้น และนับจำนวนใบของต้นกล้าคราม ทุก ๆ 7 วัน จนอายุครบ 28 วัน แล้วนำต้นกล้าครามไปชั่งน้ำหนักสด

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาหาค่าเฉลี่ย แล้วนำไปวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูล (analysis of variance, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P < 0.05$)

ผลการวิจัย

การทดลองที่ 1 ผลของสีฝักครามต่อความงอก และ ความแข็งแรงของเมล็ดคราม

ฝักครามที่มีสีต่างกัน ได้แก่ ฝักสีเขียวปนน้ำตาล ฝักสีน้ำตาล และฝักสีดำ นำมาแกะเมล็ด พบว่า เมล็ดมีลักษณะเหลี่ยม โดยสีของเมล็ดครามจากฝักสีเขียวปนน้ำตาลจะมีสีเขียวมากกว่าสีน้ำตาล ส่วนฝักสีน้ำตาล และ ฝักสีดำ เมล็ดจะมีสีน้ำตาล และสีดำมากกว่าสีเขียว โดยสี

ของเมล็ดจะแปรผันตามสีของฝักคราม (Fig.1) เมื่อได้เมล็ดครามจึงนำไปเพาะทดสอบความงอก พบว่า เมล็ดครามที่ได้จากฝักสีน้ำตาลมีเปอร์เซ็นต์ความงอกมากที่สุด รองลงมา คือ เมล็ดครามจากฝักสีดำ และฝักสีเขียวปนน้ำตาล พบเปอร์เซ็นต์ความงอก 35.75, 22.00 และ 20.00 ตามลำดับ และเมื่อนำมาวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่า เมล็ดครามที่ได้จากฝักสีน้ำตาลจะมีเปอร์เซ็นต์ความงอกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับเมล็ดครามที่ได้จากฝักสีดำ และฝักสีเขียวปนน้ำตาล ($P < 0.05$) (Table 1) ส่วนความแข็งแรงของเมล็ดคราม พบว่า ฝักครามที่มีสีน้ำตาลจะมีความแข็งแรงมากที่สุด รองลงมาคือ เมล็ดครามจากฝักสีดำ และ เมล็ดจากฝักครามสีเขียวปนน้ำตาล มีเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงของเมล็ด 7.66, 5.26 และ 4.01 ตามลำดับ และเมื่อนำมาวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่า เมล็ดครามที่ได้จากฝักสีน้ำตาลจะมีเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับเมล็ดครามที่ได้จากฝักสีดำ และฝักสีเขียวปนน้ำตาล ($P < 0.05$) (Table 1)

นอกจากนี้ พบว่า เมล็ดครามที่ได้จากฝักสีเขียวปนน้ำตาลมีเปอร์เซ็นต์เมล็ดแข็ง 8.25 เมล็ดสดพร้อมงอก 39.50 และเมล็ดเสีย 27.25 สำหรับเมล็ดที่ได้จากฝักสีน้ำตาล พบเปอร์เซ็นต์เมล็ดแข็ง 36.25 เมล็ดสดพร้อมงอก 13.50 และเมล็ดเสีย 8.75 ส่วนเมล็ดที่ได้จากฝักสีน้ำตาล พบเปอร์เซ็นต์เมล็ดแข็งมากที่สุด คือ 67.25 เปอร์เซ็นต์เมล็ดเมล็ดสด พร้อมงอก และเมล็ดเสียพบน้อยที่สุด คือ 7.25 และ 3.25 เมื่อนำมาวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) (Table 1)



Fig.1 Green-brown pod of indigo (A) and seed (B), Brown pod (C) and seed (D), Black pod (E) and seed (F)

Table 1 Seed germination, germination index, hard seed, fresh seed and dead seed from different colors pod

Treatments	Germination (%)	Germination Index (GI)	Hard seed (%)	Fresh seed (%)	Dead seed (%)
Green-brown pod	20.00 ^{b/1}	4.01 ^b	8.25 ^c	39.50 ^a	27.25 ^a
Brown pod	35.75 ^a	7.66 ^a	36.25 ^b	13.50 ^b	8.75 ^b
Black pod	22.00 ^b	5.26 ^b	67.25 ^a	7.25 ^b	3.25 ^c
F-test	*	*	**	**	**
C.V. (%)	24.29	25.97	17.90	20.37	24.73

^{1/} Means within a columns followed by the same letter do not differ significantly to DMRT

* = significant at P<0.05 ** = significant at P<0.01

การทดลองที่ 2 ผลของวัสดุปลูกต่อความงอก และการเจริญเติบโตของต้นกล้าคราม

2.1 การเพาะเมล็ดครามบนวัสดุปลูก

การงอกของต้นกล้าครามในวัสดุปลูกพีทมอส (ควบคุม) มีเปอร์เซ็นต์การงอกมากที่สุด คือ 69.00 % รองลงมาได้แก่ เมล็ดครามที่เพาะในดิน : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตรา 1:1:1 (v/v) และ ดิน : ขุยมะพร้าว : ปุ๋ยคอก อัตรา 1:1:1 (v/v) มีเปอร์เซ็นต์การงอกของต้นกล้าคราม 56.00 และ 44.00 ตามลำดับ และเมื่อนำมาวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (Table 2)

2.2 การเจริญเติบโตของต้นกล้าคราม

การเจริญเติบโตของต้นกล้าครามในด้านความสูง จำนวนใบ ความยาวราก และน้ำหนักสดของต้นกล้าครามที่อายุ 14 วัน 21 วัน และ 28 วัน พบว่า การ

เจริญเติบโตของต้นกล้าครามที่เพาะในพีทมอสมีความสูง จำนวนใบ ความยาวราก และน้ำหนักสดมากที่สุด โดยต้นกล้าที่อายุ 28 วัน มีความสูง 9.55 ซม. มีจำนวนใบ 6.30 ใบ ความยาวราก 9.99 ซม. และน้ำหนักสด 22.75 ก. ส่วนวัสดุปลูกที่ประกอบไปด้วยดิน : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตรา 1:1:1 (v/v) พบว่า การเจริญเติบโตของต้นกล้าครามดีกว่าการใช้วัสดุปลูกที่ประกอบไปด้วยดิน : ขุยมะพร้าว : ปุ๋ยคอก อัตรา 1:1:1 (v/v) (Fig. 2 และ Fig. 3) และเมื่อนำมาวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่า การใช้พีทมอสเป็นวัสดุปลูกมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.01$) เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้วัสดุปลูกจากดิน : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตรา 1:1:1 (v/v) และดิน : ขุยมะพร้าว : ปุ๋ยคอก อัตรา 1:1:1 (v/v) (Table 3, Table 4 และ Table 5)

Table 2 Seeding germination on different growing media

Treatments	Seeding germination (%)
Peat-moss (control)	69.00
Soil: rice husk charcoal: manure (1:1:1)	56.00
Soil: coir dust: manure (1:1:1)	44.00
F-test	ns
CV (%)	17.55

Means within a columns followed by the same letter do not different significantly to DMRT.

ns = non- significant



Fig. 2 Indigo seeding at 28 day on peat-moss (A), soil: rice husk charcoal: manure (B) and soil: coir dust: manure (C)



Fig. 3 Indigo seeding at 28 day on soil : rice husk charcoal : manure (A), peat-moss (B) and soil: coir dust: manure (C)

Table 3 Seeding height of indigo at 14-28 day

Treatments	Seeding height (cm)		
	14 days	21 days	28 days
Peat-moss (control)	3.99 ^{a/1}	6.94 ^a	9.55 ^a
Soil : rice husk charcoal : manure (1:1:1)	1.92 ^b	2.85 ^b	3.91 ^b
Soil : coir dust : manure (1:1:1)	1.76 ^b	2.89 ^b	3.74 ^b
F-test	**	**	**
CV (%)	9.59	9.99	11.66

^{1/} Means within a columns followed by the same letter do not different significantly to DMRT.

** = significant at P<0.01

โครงสร้างของเมล็ดครามมีเปลือกหนา เมล็ดแข็ง ไม่ยอมให้น้ำซึมผ่านเยื่อหุ้มเมล็ด จึงส่งผลให้เมล็ดมีเปอร์เซ็นต์ความงอก และความแข็งแรงต่ำ เรียกว่า เมล็ดมีการพักตัว ซึ่งการพักตัวของเมล็ด หมายถึง เมล็ดพันธุ์มีชีวิตแต่ไม่สามารถงอกได้ในสภาพแวดล้อม และปัจจัยต่าง ๆ ที่เหมาะสมต่อการงอกของเมล็ดพันธุ์ชนิดนั้น จึงจำเป็นต้องทำลายการพักตัว ดังนั้น การทดลองที่ 2 จึงได้นำเมล็ดครามจากฝักสีน้ำตาลมาผ่านการแช่น้ำ 1 คืน เพื่อให้สามารถซึมผ่านเข้าไปในเมล็ด (Duangpatra, 1986) และทำลายการพักตัวของเมล็ดก่อน จึงนำเมล็ดไปเพาะทดสอบการงอก และการเจริญเติบโตของต้นกล้าครามในวัสดุเพาะต่างชนิด ผลการทดลองพบว่าวัสดุเพาะที่ทำให้เมล็ดครามมีเปอร์เซ็นต์การงอก และการเจริญเติบโตของต้นกล้าครามดีที่สุด คือ พีทมอส เนื่องจากพีทมอสมีคุณสมบัติที่ดีทั้งทางกายภาพ และเคมีที่เหมาะสมต่อการเป็นวัสดุเพาะกล้าที่ดี คือ มีน้ำหนักเบา สะอาด อุ่นน้ำ และระบายน้ำได้ดี มีปริมาณธาตุอาหารเพียงพอสำหรับการเจริญเติบโต และสะดวกสำหรับการนำไปใช้ รองลงมาคือ ดิน : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตรา 1:1:1 (v/v) และดิน : ขุยมะพร้าว : ปุ๋ยคอก อัตรา 1:1:1 (v/v) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Thowanna *et al.* (2008) พบว่าการใช้พีทมอสเป็นวัสดุเพาะ ทำให้มะเขือเทศมีการงอกดีที่สุด คือ มีเปอร์เซ็นต์ความงอกเท่ากับ 99.46 รองลงมา คือ การผสมระหว่างพีทมอสกับขุยมะพร้าว อัตรา 1:1 ทำให้ต้นกล้ามะเขือเทศมีเปอร์เซ็นต์ความงอกของเท่ากับ 98.92 และการใช้ขุยมะพร้าว : แกลบดำ : filter cake (1:1:1) ทำให้มะเขือเทศมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเท่ากับ 93.48 ตามลำดับ ส่วนการใช้ดิน : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก และดิน : ขุยมะพร้าว : ปุ๋ยคอก เป็นส่วนผสมในวัสดุปลูกในอัตรา 1:1:1 (v/v) จากงานวิจัยนี้ พบว่าการเจริญเติบโตของต้นกล้าครามจากการใช้วัสดุดังกล่าวมีความสูงของต้น จำนวนใบ และน้ำหนักสดของต้นกล้าต่ำกว่าการใช้พีทมอส เนื่องจากขุยมะพร้าว และแกลบเผาเป็นวัสดุที่มีการอุ้มน้ำที่ดี อาจทำให้วัสดุดังกล่าวมีการอุ้มน้ำที่มากเกินไป และการอัดตัว

กันแน่นจนเกินไป ทำให้มีช่องว่างสำหรับแลกเปลี่ยนอากาศระหว่างรากพืชมีน้อย (Nuntagit, 1996) ซึ่งวัสดุปลูกที่ดี เมื่อนำมาใช้ควรมีอัตราส่วนของน้ำ และอากาศประมาณ 50:50 ไม่มีการอัดตัว ไม่มีการยุบตัวเมื่อเปียกน้ำ และเมื่อใช้ไปนานๆ รากพืชสามารถแพร่กระจายได้สะดวกทั่วทุกส่วนของวัสดุปลูก (Kietnontapat and Aroonrungsikul, 2012) ดังนั้น จึงอาจนำไปปรับใช้สำหรับการผสมเป็นวัสดุปลูกสำหรับเพาะกล้าครามต่อไป ดังงานวิจัยของ Tuyham *et al.* (2013) พบว่าการใช้ใบไม้หมัก : กาบมะพร้าวสับ : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตรา 2:1:1:1 โดยปริมาตร ทำให้คะแนนการเจริญเติบโต และผลผลิตดีที่สุด และงานวิจัยของ Kietnontapat and Aroonrungsikul (2012) พบว่าการใช้ใบไม้ผุมาเป็นส่วนผสมในวัสดุปลูกต้นกล้าฟักข้าว คือ ดิน : ใบไม้ผุ : ขี้เถ้าแกลบ : ปุ๋ยคอก อัตรา 1:2:2:1 ทำให้ต้นกล้าฟักข้าวมีความสูงของต้น จำนวนใบ น้ำหนักรากสดมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับวัสดุปลูกที่ไม่มีใบไม้ผุ คือ ดิน : ขี้เถ้าแกลบ : ปุ๋ยคอก อัตรา 2:3:1 และ ดิน : ขี้เถ้าแกลบ : ปุ๋ยคอก อัตรา 2:2:1 และงานวิจัยของ Nooprom (2016) พบว่า การใช้ทรายหยาบ : ขุยมะพร้าว : ขี้เถ้าแกลบ (1:1:1) ส่งผลให้ต้นกล้าคะน้ามีการเจริญเติบโตดีที่สุด รวมทั้งงานวิจัยของ Chumpookam *et al.* (2016) พบว่าการใช้ขุยมะพร้าว : ปุ๋ยหมัก (2:1) ส่งผลให้ต้นกล้ามันเบอรี่พันธุ์เวียดนาม GQ2 มีการเจริญเติบโตดีที่สุดทั้งความกว้างของทรงพุ่ม ความสูงของต้น ความกว้าง และความยาวใบ จำนวนใบ รวมทั้งน้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งดีที่สุด

สรุปผลการวิจัย

เมล็ดจากฝักครามสีน้ำตาลเป็นเมล็ดพันธุ์ที่มีเปอร์เซ็นต์ความงอก และความแข็งแรงดีที่สุด คือ มีเปอร์เซ็นต์ความงอก 35.75 และเมล็ดพันธุ์มีความแข็งแรงเท่ากับ 7.66 เปอร์เซ็นต์ ส่วนวัสดุปลูกที่เหมาะสมสำหรับการเพาะกล้าคราม คือ พีทมอส ซึ่งทำ

ให้ต้นกล้าครามมีการงอกเท่ากับ 69.00 เปอร์เซ็นต์ รวมทั้งความสูง จำนวนใบและน้ำหนักทั้งต้นของกล้าครามที่อายุ 28 วัน เท่ากับ 9.55 เซนติเมตร 6.30 ใบ และ 0.76 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ดังนั้น เมล็ดครามที่มีความเหมาะสมที่สุดในการเก็บเป็นเมล็ดพันธุ์ คือ ครามฝักแห้งที่มีฝักสีน้ำตาล และวัสดุปลูกที่เหมาะสมสำหรับการเพาะกล้าคราม คือ พีทมอส

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ที่ให้ทุนสนับสนุนการวิจัย จากเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2560 สำหรับ ทำวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่ทำให้งานวิจัยนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

References

- Aobchey, P., Sinchaikul S., Phutrakul S. and Chen, S.T. 2007. Simple Purification of Indirubin from *Indigofera tinctoria* Linn. And Inhibitory Effect on MCF-7 Human Breast Cancer Cell. *Chiang Mai J. Sci.* 34(3): 329-337.
- Chanprasert, W. 1999. Field Crop Seed Technology. 1st edition. Kasetsart University Publishing company. Bangkok. 276 pp. (in Thai)
- Chumpookam, J., Takaew, S. and Chanchula, N. 2016. Effect of growing media on the germination, survival and seeding growth of 'Vietnam GQ2' Mulberry. *Thai J. of Sci. and Tech.* 5(3): 283-295. (in Thai)
- Duangpatra, J. 1986. Seed Testing and Analysis. Agricultural B., Bangkok. 195 pp. (in Thai)
- Jaihan, P. 2008. Effects of cultivars, planting areas and harvesting ages on seed storage quality of indigo (*Indigofera tinctoria* L.) Master of Science in Seed Technology. Mae Jo University, Chiang Mai. 103 pp. (in Thai)
- Kietnontapat, N. and Aroonrungsikul, C. 2012. Soil base media for the seeding growth and root emergence of Gac Fruit. *Agricultural Sci. J.* 43(2) (Suppl): 305-308. (in Thai)
- Naemsai, P. 2003. Effect of seeding media on the growth of vegetable seeding. Master of Science in Horticulture. Maejo University, Chiang Mai. 107 pp. (in Thai)
- Nooprom, K. 2016. Effect of substrate media from agricultural residues on germination and seeding growth of Broccoli (*Brassica aleracea* L. var. *italica*). *Proceedings of the 6th Phuket Rajabhat University National and Academic Conference.* K. Suwanpimol (Ed.). Phuket, Thailand. pp.1172-1177. (in Thai)

- Nuntagit, I. 1996. Soiless Culture. Faculty of Agricultural Technology King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabung, Bangkok. 146 pp. (in Thai)
- Saithong, A. 2000. Chemical from Indigo and pharmacological activity. [online]. [Accessed October 10, 2013]. Available from: URL: <http://kram.snru.ac.th/components/contents/view.php?id=147>. (in Thai)
- Srisamran, J., Wimolsujarit, B., Supama, Y., Srisawangwong, W., Saisupan, P. and Kattiyapathimech, N. 2015. Research and development on Indigo in Sakon Nakhon Province. Agriculture Research and Development Center, Department of Agriculture. Bangkok. 29 pp. (in Thai)
- Sukhvibul, N., Charoenkid, S., Yatharach, S., Kait-anan, K., Sangpatnate, S., Kaenhom, P. and Chai-ai, P. 2013. The technology of quality pepper production in the upper northern region. Office of Agricultural Research and Development Region 1. Department of Agriculture. Chiang Mai. 82 pp. (in Thai)
- Teanglum, A. 2012. A Study on Botanical characteristics of Indigo plant (*Indigofera tinctoria* L.) concerning its leaf yields, color quantity and dry dye. Khon Kaen Agr. J. 40(1): 47-52. (in Thai)
- Thowanna, C., Lapjit, C. and Techawongstien, S. 2008. Effect of substrate media on seeding growth of tomato. Agricultural Sci. J. 39(3) (Suppl): 281-284. (in Thai)
- Tuyharn, S., Praiwan, K., Jantasri, R. and Pimratch, S. 2013. Study of the suitable soil-based growing media for Chinese Kale (*Brassica alboglabra*). Prawarun Agr. J. 10(2): 117-124. (in Thai)
- Wiwacharn, P., Boonman, S., Yowabut, P., Sangsiri, C. and Kajonphol, T. 2015. Growing indigo (*Indigofera tinctoria* L.) in Mulberry fields with intercropping system for enhance income of Sericulture's farmer in Sakon Nakhon Province. Proceeding of the 53rd Kasetsart University Academic. Bang Khan, Bangkok.