

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1. แผนงานวิจัย : แผนบูรณาการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์สู่
การเกษตรที่มั่นคงและยั่งยืน
2. โครงการวิจัย : โครงการวิจัยและพัฒนาวิธีการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์
กิจกรรม :
กิจกรรมย่อย (ถ้ามี) :
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : การศึกษาวิธีการใช้ความร้อนทำลายการพักตัวของเมล็ดพันธุ์
ถั่วลิสง
ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Study of Heat Treatments on the Breaking of Dormancy
in Peanut
4. คณะผู้ดำเนินงาน
หัวหน้าการทดลอง : นางสาวนิภาภรณ์ พรรณรา ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชเชียงใหม่
ผู้ร่วมงาน : นางสาวสุมนา จำปา ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชเชียงใหม่
: นางสาวกัณทิมา ทองศรี ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก
: นางสาวภัสสร วัฒนกุลภาคิน ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก
: นางสาวศุภลักษณ์ สัตยสมิตสถิต ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก
5. บทคัดย่อ

การศึกษาวิธีการใช้ความร้อนทำลายการพักตัวของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสง

Study of Heat Treatments on the Breaking of dormancy in Peanut

นิภาภรณ์ พรรณรา^{1/} สุมนา จำปา^{1/} กัณทิมา ทองศรี^{2/} ภาัสสร วัฒนกุลภาคิน^{2/}

ศุภลักษณ์ สัตยสมิตสถิต^{2/}

Nipapon Punnara^{1/} Sumana Jumpa^{1/} Kantima Thongsri^{2/} Papassorn Wattanakulpakin^{2/}

Supalak Sattayasamitsathit^{2/}

บทคัดย่อ

การศึกษาเพื่อหาอุณหภูมิและระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับทำลายการพักตัวของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 6 และ ขอนแก่น 84-7 ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก ในฤดูแล้ง ปี 2561 และ 2562 วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 4 ซ้ำ กรรมวิธีทดลองประกอบด้วย การอบที่อุณหภูมิ 50°C ระยะเวลา 72 ชั่วโมง และการอบที่อุณหภูมิ 40°C ระยะเวลา 72 90 108 126 144 และ 168 ชั่วโมง ผลการทดลอง พบว่า เมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 6 หลังการปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ มีความงอกร้อยละ 43- 46 แต่เมื่อผ่านการอบที่อุณหภูมิ 40°C ระยะเวลา 108 ชั่วโมง มีความงอกเพิ่มขึ้นร้อยละ 73 -75% ส่วนเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 84-7 หลังการปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ มีความงอกเพียงร้อยละ 5- 8 แต่เมื่อผ่านการอบที่อุณหภูมิ 40°C ระยะเวลา 168 ชั่วโมง มีความงอกเพิ่มขึ้นร้อยละ 74-76 สูงกว่ากรรมวิธีอื่นๆ สำหรับความเร็วในการงอกของถั่วลิสงทั้ง 2 พันธุ์ เป็นไปในทิศทางเดียวกันกับความงอก ดังนั้น วิธีการใช้ความร้อนทำลายการพักตัวที่เหมาะสมถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 6 คือ การอบที่อุณหภูมิ 40°C ระยะเวลา 108 ชั่วโมง ส่วนวิธีการใช้ความร้อนทำลายการพักตัวถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 84-7 คือ การอบที่อุณหภูมิ 40°C ระยะเวลา 168 ชั่วโมง

ABSTRACT

A study to determine the temperature and the time for breaking the dormancy of peanut seeds in two cultivars, Khon Kaen 84-7 and 6. The research was conducted in Phitsanulok Seed Research and Development Center in dry season 2018-2019. Two temperature, 40 and 50 °C for 72 90,108,126,144, 168 hours were tested in the completely randomized design with four replications. The results showed that the germination percentages of peanut var. Khon Kaen 6 were 43-46 after seed processing, however the germination percentages were increased to 73-75 after breaking seed dormancy by incubated seed as 40°C for 108 hours. Moreover, the germination percentage of peanut var. Khon Kaen 84-7 were 5-8 after seed processing, however the germination percentages were increased to 74-76 after

breaking seed dormancy by incubated seed as 40°C for 168 hours. Consequently, heat treatments breaking dormancy methods, seed incubated in 40°C for 108 and 168 hours, were found to break seed dormancy of peanut Khon Kaen 6 and Khon Kaen 84-7 cultivar, respectively.

¹ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชเชียงใหม่ อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ 50290 โทรศัพท์ 053 - 498578

Chiangmai Seed Research and Development Center, Sansai district, Chiangmai province 50290 Tel. 053-498578

² ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก อ.วังทอง จ.พิษณุโลก 65130 โทรศัพท์ 055 - 313111

Phitsanulok Seed Research and Development Center, Wangthong district, Phitsanulok province 65130 Tel. 055-313111

6. คำนำ

การทดสอบความงอกเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงปกติจะใช้เวลา 10 วันจึงจะทราบผล แต่ถั่วลิสงบางพันธุ์ที่เป็นพวกเวอร์จิเนีย (Virginia) เมล็ดมีระยะเวลาการพักตัวหลังเก็บเกี่ยวประมาณ 30 – 360 วัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพันธุ์ของถั่วลิสง เช่น ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 84-7 ระยะเวลาการพักตัวประมาณ 42 วัน ส่วนถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 6 ระยะเวลาการพักตัวประมาณ 28 วัน การพักตัวของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงมีข้อดี คือ ทำให้เมล็ดที่สุกแก่แล้วไม่งอกคาคันหรือเน่าเสียหายในดิน และยังทำให้เมล็ดพันธุ์เก็บรักษาไว้ได้นาน การตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์จำเป็นต้องมีการทำลายการพักตัวเพื่อให้ทราบความงอกเมื่อนำไปปลูก จวงจันทร์และโชคชัย (2531) แนะนำให้ใช้ความร้อนทำลายการพักตัวของถั่วลิสงโดยการอบที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 72 ชั่วโมง แต่ ISTA (2014) ระบุวิธีการทำลายการพักตัวถั่วลิสงโดยการอบด้วยความร้อนที่อุณหภูมิ 40 °C ซึ่งถั่วลิสงแต่ละพันธุ์มีระยะเวลาในการพักตัวต่างกัน เพื่อให้การทำงานในห้องปฏิบัติการ ทำงานได้ต่อเนื่องและได้ผลที่ถูกต้อง ควรจะหาระยะเวลาในการอบสำหรับการทำลายการพักตัวของถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 84-7 และ ขอนแก่น 6 ก่อนการทดสอบความงอก

7. วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- เมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 84-7 และ ขอนแก่น 6
- ตู้อบความร้อน
- อุปกรณ์สำหรับเพาะความงอกในห้องปฏิบัติการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์

แบบและวิธีการทดลอง

ถั่วลิสงแต่ละพันธุ์วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) จำนวน 7 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ได้แก่

1. อบที่อุณหภูมิ 50 °C ระยะเวลา 72 ชั่วโมง
2. อบที่อุณหภูมิ 40 °C ระยะเวลา 72 ชั่วโมง
3. อบที่อุณหภูมิ 40 °C ระยะเวลา 90 ชั่วโมง
4. อบที่อุณหภูมิ 40 °C ระยะเวลา 108 ชั่วโมง
5. อบที่อุณหภูมิ 40 °C ระยะเวลา 126 ชั่วโมง
6. อบที่อุณหภูมิ 40 °C ระยะเวลา 144 ชั่วโมง
7. อบที่อุณหภูมิ 40 °C ระยะเวลา 168 ชั่วโมง

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. เตรียมเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 84-7 และพันธุ์ขอนแก่น 6 ที่เพิ่งเก็บเกี่ยวนำมาทดสอบความชื้น ความบริสุทธิ์ ความงอกเริ่มต้นของเมล็ดพันธุ์และความเร็วในการงอก
2. นำเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสง พันธุ์ขอนแก่น 84-7 และพันธุ์ขอนแก่น 6 นำไปทำลายการพักตัวตามกรรมวิธีที่กำหนด หลังจากนั้นนำเมล็ดมาเพาะในทรายเป็นเวลา 10 วัน แล้วประเมินความงอกของเมล็ดพันธุ์และความเร็วในการงอก (ISTA, 2019)

วิธีการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์มีดังนี้

- 1) การตรวจสอบความชื้น โดยการตัดเป็นชิ้นขนาดไม่เกิน 7 มม. อบที่อุณหภูมิ 103 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 17 ชั่วโมง
- 2) การตรวจสอบความงอก โดยการเพาะทราย จำนวน 100 เมล็ด/ซ้ำ เก็บไว้ในห้องเพาะความงอกอุณหภูมิ 20<->30 °C ประเมินความงอกที่ อายุ 10 วัน

$$\text{- ความเร็วในการงอกของเมล็ดพันธุ์} = \text{ผลบวกของ} \left[\frac{\text{จำนวนต้นกล้าที่งอก}}{\text{จำนวนวันหลังเพาะ}} \right]$$

3. นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลหากรรมวิธีที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการทำลายการพักตัวเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 84-7 และพันธุ์ขอนแก่น 6

การบันทึกข้อมูล

1. ความชื้นของเมล็ดพันธุ์
2. ความบริสุทธิ์ของเมล็ดพันธุ์
3. ความงอกของเมล็ดพันธุ์ก่อนและหลังการทำลายการพักตัว
4. ความเร็วในการงอกของเมล็ดพันธุ์ก่อนและหลังการทำลายการพักตัว

- เวลาและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม 2560 – สิ้นสุด กันยายน 2562

ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

ปี 2561 เมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 6 หลังปรับปรุงสภาพ มีความชื้น 9.4% ความบริสุทธิ์ 98.5% ความงอก 43% (เมล็ดสดไม่งอก 36%) เมื่อทำลายการพักตัวตามกรรมวิธีที่แตกต่างกัน พบว่าการอบที่อุณหภูมิ 40 °C ระยะเวลา 108 ชั่วโมง มีความงอกสูงสุด คือ 73% เป็นเมล็ดสดไม่งอกเพียง 1% (ตารางที่ 1) แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการอบที่อุณหภูมิ 40 °C ระยะเวลา 144 ชั่วโมง ซึ่งมีความงอก 63% สำหรับความเร็วในการงอกเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับความงอก โดยที่การอบที่อุณหภูมิ 40 °C ระยะเวลา 108 ชั่วโมงมีความเร็วในการงอกสูงสุด คือ 9.13 แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการอบที่อุณหภูมิ 40 °C ระยะเวลา 144 ชั่วโมงที่มีความเร็วในการงอก 7.81 ส่วนการอบที่อุณหภูมิ 50 °C ระยะเวลา 72 ชั่วโมง การอบที่อุณหภูมิ 40 °C ระยะเวลา 72 ชั่วโมง และการอบที่อุณหภูมิ 40 °C ระยะเวลา 90 ชั่วโมง ความงอกไม่มีความแตกต่างทางสถิติ คือ 43 46 และ 36% ตามลำดับ ซึ่งความเร็วในการงอกของวิธีการทำลายการพักตัวของทั้ง 3 กรรมวิธี (5.34 5.69 และ 4.44) เป็นไปในทิศทางเดียวกันกับความงอกซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติเช่นเดียวกัน ปี 2562 เมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 6 หลังปรับปรุงสภาพ มีความชื้น 9.2% ความบริสุทธิ์ 99.0% ความงอก 46% (เมล็ดสดไม่งอก 39%) เมื่อทำลายการพักตัวตามกรรมวิธีที่แตกต่างกัน พบว่า การอบที่อุณหภูมิ 40 °C ระยะเวลา 108 ชั่วโมง เป็นไปในทิศทางเดียวกันกับปี 2561 โดยมีความงอกสูงสุด คือ 75% (เมล็ดสดไม่งอก 2%) มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆ สำหรับความเร็วในการงอก การอบที่อุณหภูมิ 40 °C ระยะเวลา 108 ชั่วโมง มีความเร็วในการงอกสูงสุดเช่นเดียวกันกับความงอก คือ 9.31 มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆ ส่วนการอบที่อุณหภูมิ 50 °C ระยะเวลา 72 ชั่วโมง และการอบที่อุณหภูมิ 40 °C ระยะเวลา 90 ชั่วโมง ความงอกไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (45 และ 34%)

ปี 2561 ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 84-7 หลังปรับปรุงสภาพ มีความชื้น 9.2% ความบริสุทธิ์ 98.0% ความงอก 5% (เมล็ดสดไม่งอก 90%) เมื่อทำลายการพักตัวตามกรรมวิธีที่แตกต่างกัน พบว่า การอบที่อุณหภูมิ 40 °C ระยะเวลา 168 ชั่วโมง มีความงอกสูงสุด คือ 74% เป็นเมล็ดสดไม่งอก 6% (ตารางที่ 2) แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการอบที่อุณหภูมิ 50 °C ระยะเวลา 72 ชั่วโมง ซึ่งมีความงอก 63% ซึ่งความเร็วในการงอกเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับความงอก โดยที่การอบที่อุณหภูมิ 40 °C ระยะเวลา 168 ชั่วโมง มีความเร็วในการงอก 9.19 ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการอบที่อุณหภูมิ 50 °C ระยะเวลา 72 ชั่วโมง ซึ่งมีความเร็วในการงอก 7.81 ส่วนการอบที่อุณหภูมิ 40 °C ระยะเวลา 72 และ 90 ชั่วโมง ความ

งอกและความเร็วในการงอกไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ความงอก 11 และ 22% และ ความเร็วในการงอก 1.34 และ 2.75 ตามลำดับ ส่วนปี 2562 ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 84-7 หลังปรับปรุงสภาพ มีความขึ้น 9.3% ความบริสุทธิ์ 98.5% ความงอก 8% (เมล็ดสดไม่งอก 92%) เมื่อทำลายการพักตัวตามกรรมวิธีที่แตกต่างกัน พบว่า การอบที่อุณหภูมิ 40 °C ระยะเวลา 168 ชั่วโมง มีความงอกสูงสุด คือ 76% (เมล็ดสดไม่งอก 4%) มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆ เนื่องจากถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 84-7 มีระยะเวลาการพักตัวนานกว่าถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 6 ระยะเวลาที่ใช้ในการทำลายการพักตัวจึงนานกว่าถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 6 ซึ่งการอบอุณหภูมิ 40 °C ระยะเวลา 72 ชั่วโมง มีความงอกต่ำสุด คือ 12% ส่วนความเร็วในการงอกเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับความงอก โดยที่การอบที่อุณหภูมิ 40 °C ระยะเวลา 168 ชั่วโมง มีความเร็วในการงอกสูงสุด คือ 9.44 มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆ ส่วนการอบอุณหภูมิ 40 °C ระยะเวลา 72 ชั่วโมง มีความเร็วในการงอกต่ำสุด คือ 1.44

ตารางที่ 1 ความงอก (%) และความเร็วในการงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 6 ที่ทำลายการพักตัวตามกรรมวิธีที่ต่างกัน ณ ห้องปฏิบัติการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก ในฤดูแล้ง 2561 และ ฤดูแล้ง 2562

กรรมวิธีทำลายการพักตัว	ฤดูแล้ง 2561		ฤดูแล้ง 2562	
	ความงอก (%)	ความเร็วในการงอก	ความงอก (%)	ความเร็วในการงอก
1.อบที่อุณหภูมิ 50°C ระยะเวลา 72 ชั่วโมง	43cd	5.34cd	45cd	5.56c
2.อบที่อุณหภูมิ 40°C ระยะเวลา 72 ชั่วโมง	46cd	5.69cd	47c	5.81c
3.อบที่อุณหภูมิ 40°C ระยะเวลา 90 ชั่วโมง	36d	4.44d	34d	4.19d
4.อบที่อุณหภูมิ 40°C ระยะเวลา 108 ชั่วโมง	73a	9.13a	75a	9.31a
5.อบที่อุณหภูมิ 40°C ระยะเวลา 126 ชั่วโมง	54bc	6.75bc	53bc	6.63c
6.อบที่อุณหภูมิ 40°C ระยะเวลา 144 ชั่วโมง	63ab	7.81ab	62b	7.75b
7.อบที่อุณหภูมิ 40°C ระยะเวลา 168 ชั่วโมง	54bc	6.75bc	53bc	6.63c
F-test	**	**	**	**
CV (%)	15.38	17.70	13.70	11.00
เมล็ดถั่วลิสงไม่ทำลายการพักตัว	43	5.35	46	5.72

ในคอลัมน์เดียวกัน ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความน่าจะเป็นไปได้ 0.05

ตารางที่ 2 ความงอก (%) และความเร็วในการงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 84-7 ที่ทำลายการพักตัวตามกรรมวิธีที่ต่างกัน ณ ห้องปฏิบัติการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก ในฤดูแล้ง 2561 และ ฤดูแล้ง 2562

กรรมวิธีทำลายการพักตัว	ฤดูแล้ง 2561		ฤดูแล้ง 2562	
	ความงอก (%)	ความเร็วในการงอก	ความงอก (%)	ความเร็วในการงอก
1.อบที่อุณหภูมิ 50°C ระยะเวลา 72 ชั่วโมง	63ab	7.81ab	62b	7.69b
2.อบที่อุณหภูมิ 40°C ระยะเวลา 72 ชั่วโมง	11d	1.34e	12f	1.44f
3.อบที่อุณหภูมิ 40°C ระยะเวลา 90 ชั่วโมง	22d	2.75e	24e	3.00e
4.อบที่อุณหภูมิ 40°C ระยะเวลา 108 ชั่วโมง	40c	5.00d	42d	5.25d
5.อบที่อุณหภูมิ 40°C ระยะเวลา 126 ชั่วโมง	50bc	6.25cd	52c	6.44c
6.อบที่อุณหภูมิ 40°C ระยะเวลา 144 ชั่วโมง	55bc	6.88bc	57bc	7.13bc
7.อบที่อุณหภูมิ 40°C ระยะเวลา 168 ชั่วโมง	74a	9.19a	76a	9.44a
F-test	**	**	**	**
CV (%)	21.94	17.82	13.46	13.42
เมล็ดถั่วลิสงไม่ทำลายการพักตัว	5	0.60	8	0.97

ในคอลัมน์เดียวกัน ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความน่าจะเป็นไปได้ 0.01

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 6 เมล็ดมีระยะพักตัวหลังเก็บเกี่ยวประมาณ 28 วัน ส่วนถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 84-7 เมล็ดมีระยะหลังเก็บเกี่ยวประมาณ 42 วัน ในกรณีที่ต้องการใช้เมล็ดพันธุ์หลังเก็บเกี่ยวทันที จึงมีความจำเป็นต้องทำลายการพักตัวเพื่อจะให้ทราบความงอกก่อนที่จะนำเมล็ดพันธุ์ไปใช้ประโยชน์ สมาคมทดสอบเมล็ดพันธุ์นานาชาติ (ISTA) กำหนดให้อบที่อุณหภูมิ 40°C ก่อนเพาะความงอกในห้องปฏิบัติการ ซึ่งระยะเวลาการพักตัวของถั่วลิสงแต่ละพันธุ์แตกต่างกัน ดังนั้น วิธีการใช้ความร้อนทำลายการพักตัวถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 6 คือ การอบที่อุณหภูมิ 40°C ระยะเวลา 108 ชั่วโมง ส่วนวิธีการใช้ความร้อนทำลายการพักตัวถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 84-7 คือ การอบที่อุณหภูมิ 40°C ระยะเวลา 168 ชั่วโมง

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ถ่ายทอดวิธีการใช้ความร้อนทำลายการพักตัวของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 6 และถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 84-7 ให้แก่ห้องปฏิบัติการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ทั้งหน่วยงานภาครัฐและเอกชน

2. ถ่ายทอดวิธีการใช้ความร้อนทำลายการพักตัวของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 6 และถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 84-7 ให้แก่นักวิชาการเกษตร นักศึกษา และบุคคลที่สนใจทั่วไป

11. คำขอขอบคุณ (ถ้ามี) -

12. เอกสารอ้างอิง

จวงจันท์ ดวงพัตรา และ โชคชัย กิตติธเนศวร. 2531. การศึกษาเบื้องต้นเรื่องการพักตัวและการแก้การพักตัวของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงเมล็ดโต. หน้า 457 – 461. ใน: รายงานการสัมมนาถั่วลิสงครั้งที่ 7 วันที่ 16 – 18 มีนาคม 2531 พัทยา.

ISTA. 2014. International rules for seed testing. International Seed Testing Association, Basesdorf, Switzerland.

ISTA. 2019. International rules for seed testing. International Seed Testing Association, Basesdorf, Switzerland.

13. ภาคผนวก -