

1. ชุดโครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนาถั่วเขียว
2. โครงการวิจัย : วิจัยเทคโนโลยีการผลิตถั่วเขียวให้มีคุณภาพ
กิจกรรม : การวิจัยเทคโนโลยีการผลิตถั่วเขียวผิวมัน
กิจกรรมย่อย (ถ้ามี) : วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : วิธีเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวในการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์
ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Accelerated aging test mungbean seed quality
4. คณะผู้ดำเนินงาน
หัวหน้าการทดลอง : นางสาวนิภาภรณ์ พรรณรา ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก
ผู้ร่วมงาน : นางนรีลักษณ์ วรรณสาย ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก
นางสาวกัญทิมา ทองศรี ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก
นายสนอง บัวเกตุ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก

5. บทคัดย่อ

วิธีเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวในการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์

Accelerated Aging Test Mungbean Seed Quality

นิภาภรณ์ พรรณรา^๑ นรีลักษณ์ วรรณสาย^๑ กัณทิมา ทองศรี^๑ สนอง บัวเกตู^๑

Nipapon Punnara^๑ Nareeluck Wannasai^๑ Kantima Thongsri^๑ Sanong Bougate^๑

ABSTRACT

Accelerated aging test popular method is commonly used. Because they know the strength and to evaluate the shelf as well. In the current environment, the aging of seeds mungbeans are not specified in the rules of the International Seed Testing Association (ISTA). Accelerated aging test mungbean seed quality was conducted at the Phitsanulok Seed Research and Development Center in 2013 and 2014. The CRD with 4 replications was used. Which consists of accelerated aging test mungbeans for 15 process follows accelerated aging at 38 40 42 44 and 46 °C time 48 72 and 96 hours. The results showed in 2013 to accelerated aging mungbean varieties CN 72 to assess the shelf life of one year, the temperature at 40°C for 48 hours in 2014 during storage at 7 months, when stored at one year bring the relationship to an appropriate temperature and duration of aging such mungbean seeds.

Key words: mungbean, accelerated aging , seed quality

บทคัดย่อ

วิธีการเร่งอายุ เป็นวิธีการหนึ่งที่นิยมใช้กันทั่วไป เนื่องจากทำให้ทราบความแข็งแรงและสามารถใช้ประเมินอายุการเก็บรักษาได้ด้วย ในปัจจุบันสภาพแวดล้อมที่ใช้เร่งอายุของเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวไม่มีการระบุในกฎของสมาคมทดสอบเมล็ดพันธุ์นานาชาติ (ISTA) การศึกษาวิธีการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวในการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ จึงได้ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก ปี 2556-2557 วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 4 ซ้ำ ซึ่งประกอบด้วยวิธีการเร่งอายุถั่วเขียว จำนวน 15 กรรมวิธี ดังนี้ การเร่งอายุที่อุณหภูมิ 38 40 42 44 และ 46 °C ระยะเวลา 48 72 และ 96 ชั่วโมง ผลการทดลอง พบว่า ปี 2556 วิธีการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 72 เพื่อประเมินการเก็บรักษาที่อายุ 1 ปี คือ อุณหภูมิ 40°C เวลา 48 ชั่วโมง ส่วนปี 2557 อยู่ระหว่างการเก็บรักษาที่ 7 เดือน ซึ่งเมื่อเก็บรักษาครบ 1 ปี นำมาหาความสัมพันธ์เพื่อหาอุณหภูมิและระยะเวลาที่เหมาะสมในการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวดังกล่าว

คำสำคัญ: ถั่วเขียว การเร่งอายุ คุณภาพของเมล็ดพันธุ์

^{๑/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก กรมวิชาการเกษตร โทรศัพท์ 055 - 311368

^{๒/} Phitsanulok Seed Research and Development Center, Department of Agriculture.

6. คำนำ

ภาคเหนือตอนล่างเป็นแหล่งปลูกถั่วเขียวแหล่งใหญ่ของประเทศ แต่เดิมเกษตรกรเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคน แต่ในปัจจุบันมีปัญหาขาดแคลนแรงงานเก็บเกี่ยว จึงทำให้มีการนำเครื่องเกี่ยวขนาดเข้ามาประยุกต์ใช้เพื่อเก็บเกี่ยวถั่วเขียว หรือเกษตรกรบางรายใช้เครื่องตัดหญ้าตัดต้นถั่วเขียวและตากให้แห้งก่อนนำไปนวดด้วยเครื่อง ซึ่งเมล็ดถั่วเขียวที่ได้มักมีคุณภาพต่ำกว่าการเก็บด้วยแรงงานคน เนื่องจากมีเมล็ดที่ยังไม่สมบูรณ์ปะปนอยู่ด้วย ซึ่งอาจมีผลต่อคุณภาพด้านเมล็ดพันธุ์ ดังนั้น จึงจำเป็นต้องศึกษาวิธีการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการผลิตเมล็ดพันธุ์ให้ได้คุณภาพต่อไป

การทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์สามารถทำได้หลายวิธี โดยวิธีการเร่งอายุหรือทำให้เมล็ดพันธุ์มีการเสื่อมคุณภาพนั้น เป็นวิธีการหนึ่งที่นิยมใช้กันทั่วไป เนื่องจากทำให้ทราบความแข็งแรงและสามารถใช้ประเมินอายุการเก็บรักษาได้ด้วย ในปัจจุบัน สภาพแวดล้อมที่ใช้การเร่งอายุของเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวไม่มีการระบุในกฎการทดสอบเมล็ดพันธุ์ระหว่างประเทศ (International Seed Testing Association 2011; ISTA, 2011) ในขณะที่กรมวิชาการเกษตรได้มีการใช้อุณหภูมิในการเร่งอายุถั่วเขียวที่อุณหภูมิ 41 °C ความชื้นสัมพัทธ์ 100% นาน 72

ชั่วโมง ซึ่งสอดคล้องกับ Delouche and Baskin (1973) แต่ต่างจากที่วัลลภและคณะ (2536) ได้ศึกษาไว้ที่ คือ ที่อุณหภูมิ 43 °C ความชื้นสัมพัทธ์ 100% นาน 96 ชั่วโมง ซึ่งการที่อุณหภูมิและระยะเวลาที่ต่างกันอาจมีผล ทำให้ผลการทดสอบความแข็งแรงแตกต่างกันได้ จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาวิธีการที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการทดสอบ คุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวด้านความแข็งแรงต่อไป

7. วิธีดำเนินการ

-อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 72
2. อุปกรณ์ในการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์
3. ตู้อบความร้อน

-วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ Complete Random Block (CRD) มี 15 กรรมวิธี จำนวน 4 ซ้ำ

- 1) อุณหภูมิในการเร่งอายุ 38 °C เวลา 48 ชั่วโมง
- 2) อุณหภูมิในการเร่งอายุ 38 °C เวลา 72 ชั่วโมง
- 3) อุณหภูมิในการเร่งอายุ 38 °C เวลา 96 ชั่วโมง
- 4) อุณหภูมิในการเร่งอายุ 40 °C เวลา 48 ชั่วโมง
- 5) อุณหภูมิในการเร่งอายุ 40 °C เวลา 72 ชั่วโมง
- 6) อุณหภูมิในการเร่งอายุ 40 °C เวลา 96 ชั่วโมง
- 7) อุณหภูมิในการเร่งอายุ 42 °C เวลา 48 ชั่วโมง
- 8) อุณหภูมิในการเร่งอายุ 42 °C เวลา 72 ชั่วโมง
- 9) อุณหภูมิในการเร่งอายุ 42 °C เวลา 96 ชั่วโมง
- 10) อุณหภูมิในการเร่งอายุ 44 °C เวลา 48 ชั่วโมง
- 11) อุณหภูมิในการเร่งอายุ 44 °C เวลา 72 ชั่วโมง
- 12) อุณหภูมิในการเร่งอายุ 44 °C เวลา 96 ชั่วโมง
- 13) อุณหภูมิในการเร่งอายุ 46 °C เวลา 48 ชั่วโมง
- 14) อุณหภูมิในการเร่งอายุ 46 °C เวลา 72 ชั่วโมง
- 15) อุณหภูมิในการเร่งอายุ 46 °C เวลา 96 ชั่วโมง

คัดเลือกเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวชั้นพันธุ์ขยายพันธุ์ชัยนาท 72 ที่ปลูกในฤดูแล้ง 2555 และฤดูแล้ง 2556 ปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์และลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ให้เหลือ 11-12% ทำการเร่งอายุตามกรรมวิธีต่างๆ และเก็บ

รักษาเมล็ดพันธุ์ในถุงกระดาษในสภาพอุณหภูมิห้องเมื่อครบ 12 เดือน ทดสอบความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์

การตรวจสอบความชื้นของเมล็ดพันธุ์ โดยวิธีการอบที่อุณหภูมิ 130 °C นาน 1 ชั่วโมง การทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์โดยวิธีการเพาะระหว่างกระดาษ (Between paper) การทดสอบความแข็งแรงโดยวิธีการเร่งอายุตามอุณหภูมิและเวลาที่กำหนดในแต่ละกรรมวิธีที่ความชื้นสัมพัทธ์ 100% การตรวจสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ในรูปดัชนีการงอกของเมล็ดพันธุ์ (Germination index: GI) และน้ำหนักแห้งของต้นกล้า (seedling dry weight) (ISTA, 2011)

การบันทึกข้อมูล

- 1) ความชื้นของเมล็ดพันธุ์ภายหลังจากการเร่งอายุ
- 2) ความงอกของเมล็ดพันธุ์ ภายหลังจากการเร่งอายุ
- 3) ดัชนีการงอกของเมล็ดพันธุ์และน้ำหนักแห้งของต้นกล้าภายหลังจากการเร่งอายุ
- 4) ความชื้น ความงอก ดัชนีการงอกของเมล็ดพันธุ์และน้ำหนักแห้งของต้นกล้า ก่อนเก็บรักษาและหลังเก็บรักษาครบ 1 ปี

- เวลาและสถานที่

ปี 2556 – ปี 2557 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

1. ความงอก ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์และความชื้นภายหลังจากการเร่งอายุ

1.1 ปี 2556

การเร่งอายุทุกอุณหภูมิ ที่ระยะเวลา 48 ชั่วโมง เมล็ดพันธุ์มีความงอกไม่แตกต่างกับก่อนการเร่งอายุ (ตารางที่ 1) เมื่อเร่งอายุที่อุณหภูมิ 44 °C และ 46 °C เวลา 96 ชั่วโมง ความงอกลดลงเหลือเพียง 32.7 และ 36.2% จะเห็นได้ว่า การเร่งอายุทุกอุณหภูมิ ที่ระยะเวลา 96 ชั่วโมง ทำให้ความงอกของเมล็ดพันธุ์ลดลงอย่างรวดเร็ว

ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ ในส่วนของดัชนีการงอกของเมล็ดพันธุ์ เป็นไปในทำนองเดียวกันกับความงอก คือ การเร่งอายุทุกอุณหภูมิ ที่ระยะเวลา 48 ชั่วโมง เมล็ดพันธุ์มีดัชนีการงอกของเมล็ดพันธุ์ไม่แตกต่างกับก่อนการเร่ง และที่อุณหภูมิ 44 °C และ 46 °C เวลา 96 ชั่วโมง ดัชนีการงอกของเมล็ดพันธุ์ลดลงเหลือเพียง 5.8 และ 6.5 ส่วนน้ำหนักแห้งของต้นกล้า การเร่งอายุที่อุณหภูมิ 38 °C เวลา 96 ชั่วโมง มีน้ำหนักแห้งของต้น

กล้าต่ำสุด คือ 32.97 มิลลิกรัม/ตัน ซึ่ง ดัชนีการงอกของเมล็ดพันธุ์และน้ำหนักแห้งของต้นกล้าลดลงตามการเพิ่มอุณหภูมิและระยะเวลาในการเร่งอายุ

ความชื้นของเมล็ดพันธุ์ภายหลังจากการเร่งอายุ พบว่า ที่อุณหภูมิ 46 °C เวลา 72 และ 96 ชั่วโมง มีความชื้นสูงสุด คือ 22.5 และ 25.3% ซึ่งความชื้นของเมล็ดพันธุ์จะเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิและระยะเวลาในการเร่งอายุเพิ่มขึ้น

1.2 ปี 2557

เป็นไปในทำนองเดียวกันกับปี 2556 การเร่งอายุทุกอุณหภูมิ ที่ระยะเวลา 48 ชั่วโมง ความงอกของเมล็ดพันธุ์ไม่แตกต่างกับก่อนการเร่งอายุ (ตารางที่ 2) เมื่อระยะเวลาในการเร่งอายุเพิ่มเป็น 96 ชั่วโมง การเร่งอายุทุกอุณหภูมิ ทำให้ความงอกของเมล็ดพันธุ์ลดลงอย่างรวดเร็ว

ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ในส่วนของดัชนีการงอกของเมล็ดพันธุ์และน้ำหนักแห้งของต้นกล้า พบว่า ลดลงตามการเพิ่มอุณหภูมิและระยะเวลาในการเร่งอายุ โดยน้ำหนักแห้งของต้นกล้าเพิ่มขึ้นเล็กน้อยตามระยะเวลาการเร่งอายุที่อุณหภูมิ 38 40 และ 42°C ส่วนที่ อุณหภูมิ 44 และ 46°C น้ำหนักแห้งของต้นกล้าลดลงตามระยะเวลาที่เพิ่มขึ้น

ความชื้นของเมล็ดพันธุ์ภายหลังจากการเร่งอายุ พบว่า ที่อุณหภูมิ 46 °C เวลา 96 ชั่วโมง มีความชื้นสูงสุด คือ 25.6% ซึ่งความชื้นของเมล็ดพันธุ์จะเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิและระยะเวลาในการเร่งอายุเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับปี 2556

2. ความสัมพันธ์ของวิธีการเร่งอายุกับการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์

2.1 ปี 2556

เมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 72 การเร่งอายุที่อุณหภูมิ 40°C เวลา 48 ชั่วโมง มีความงอกใกล้เคียงกับที่เก็บรักษาในถุงกระดาษที่อุณหภูมิห้องนาน 1 ปี โดยมีค่าสหสัมพันธ์ 0.795 (ตารางที่ 3) ซึ่ง วัลลภ และคณะ (2536) ได้แนะนำวิธีการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวพันธุ์ มอ1, อุทอง 1 และกำแพงแสน 1 ที่อุณหภูมิ 43 °C เวลา 96 ชั่วโมง ส่วน Hampton and Tekrony (1995) แนะนำวิธีการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำที่อุณหภูมิ 45°C เวลา 96 ชั่วโมง สำหรับดัชนีการงอกของเมล็ดพันธุ์และน้ำหนักแห้งของต้นกล้ามีค่าสหสัมพันธ์ 0.736 และ 0.332

2.2 ปี 2557

ขณะนี้อยู่ระหว่างการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 72 ที่อายุการเก็บรักษา 7 เดือน

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

วิธีการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวพันธุ์ชยันต 72 เพื่อประเมินการเก็บรักษาที่อายุ 1 ปี คือ อุณหภูมิ 40°C เวลา 48 ชั่วโมง ในปี 2556 ส่วนปี 2557 อยู่ระหว่างการเก็บรักษาที่ 7 เดือน ซึ่งเมื่อเก็บรักษาครบ 1 ปี นำมาหาความสัมพันธ์เพื่อหาอุณหภูมิและระยะเวลาที่เหมาะสมในการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียว

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

สำหรับห้องปฏิบัติการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ใช้ในการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียว เพื่อประเมินความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียว Lot นั้นๆ

11. คำขอบคุณ (ถ้ามี) -

12. เอกสารอ้างอิง

วัลลภ สันติประชา, ขวัญจิตร สันติประชา และชูศักดิ์ ณรงค์ราช. 2536. การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวเพื่อประเมินอายุการเก็บรักษาในเขตร้อนชื้น. ใน: วารสารสงขลานครินทร์ (15) 2 หน้า 117-127.

Delouche, J.C. and C.C. Baskin. 1973. Accelerated aging technique for predicting the relative storability of seed lots. Seed Sci. and Technol. 1 : 427-452.

Hampton J.G. and D.M. TeKrony. 1995. Handbook of Vigour Test methods (3rd ed.). International Seed Testing Association Switzerland.

ISTA, 2011. International Rules for Seed Testing Edition 2011. International Seed Testing Association , Switzerland. 17-4 pp.

13. ภาคผนวก

ตารางที่ 1 ความงอก ดัชนีการงอก น้ำหนักแห้งของต้นกล้า และความชื้นของเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 72 หลังจากเร่งอายุตามกรรมวิธีต่างๆ ฤดูแล้ง 2556

การเร่งอายุ	ความงอก (%)	ดัชนีการงอกของ เมล็ดพันธุ์	น้ำหนักแห้งของต้นกล้า (มิลลิกรัม/ต้น)	ความชื้น(%)
อุณหภูมิ 0 °C เวลา 0 ชั่วโมง	90.8 a	16.6 ab	43.92 abc	8.9 h
อุณหภูมิ 38 °C เวลา 48 ชั่วโมง	88.9 ab	16.6 ab	48.01 a	14.7 fg
อุณหภูมิ 38 °C เวลา 72 ชั่วโมง	63.4 d	11.2 f	47.91 a	17.4 defg
อุณหภูมิ 38 °C เวลา 96 ชั่วโมง	49 e	8.5 g	32.97 d	16.0 efg
อุณหภูมิ 40 °C เวลา 48 ชั่วโมง	83.9 ab	15.1 abc	40.54 bc	14.1 g
อุณหภูมิ 40 °C เวลา 72 ชั่วโมง	77.3 bc	13.9 cde	47.80 a	20.2 bcd
อุณหภูมิ 40 °C เวลา 96 ชั่วโมง	68.4 cd	12.1 ef	38.29 cd	16.9 defg
อุณหภูมิ 42 °C เวลา 48 ชั่วโมง	87.4 ab	16.0 abc	40.20 bcd	18.5 cde
อุณหภูมิ 42 °C เวลา 72 ชั่วโมง	78.2 bc	14.5 bcd	44.57 abc	19.0 bcde
อุณหภูมิ 42 °C เวลา 96 ชั่วโมง	69.3 cd	12.3 def	44.77 abc	20.6 bcd
อุณหภูมิ 44 °C เวลา 48 ชั่วโมง	90.8 a	17.1 a	45.65 ab	17.9 cdef
อุณหภูมิ 44 °C เวลา 72 ชั่วโมง	87.9 ab	16.5 ab	44.33 abc	19.2 bcde
อุณหภูมิ 44 °C เวลา 96 ชั่วโมง	32.7 f	5.8 h	46.69 ab	21.7 bc
อุณหภูมิ 46 °C เวลา 48 ชั่วโมง	88.4 ab	16.4 ab	42.26 abc	20.0 bcd
อุณหภูมิ 46 °C เวลา 72 ชั่วโมง	83.1 ab	15.1 abc	43.83 abc	22.5 ab
อุณหภูมิ 46 °C เวลา 96 ชั่วโมง	36.2 f	6.5 gh	41.15 abc	25.3 a
F-test	**	**	**	**
CV (%)	7.6	8.6	7.4	9.5

ในคอลัมน์เดียวกัน ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเป็นไปได้ .05

ns = ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ, * = มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ .05, ** = มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ .001

ตารางที่ 2 ความงอก ดัชนีการงอก น้ำหนักแห้งของต้นกล้า และความชื้นของเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 72 หลังจากเร่งอายุตามกรรมวิธีต่างๆ ฤดูแล้ง 2557

การเร่งอายุ	ความงอก (%)	ดัชนีการงอกของ เมล็ดพันธุ์	น้ำหนักแห้งของต้นกล้า (มิลลิกรัม/ต้น)	ความชื้น(%)
อุณหภูมิ 0 °C เวลา 0 ชั่วโมง	90.0 a	16.5 abc	47.83 cde	9.8 j
อุณหภูมิ 38 °C เวลา 48 ชั่วโมง	90.4 a	16.5 abc	51.85 abcde	15.9 i
อุณหภูมิ 38 °C เวลา 72 ชั่วโมง	82.1 abc	15.7 bc	49.67 bcde	19.6 de
อุณหภูมิ 38 °C เวลา 96 ชั่วโมง	65.9 ef	12.3 ef	52.08 abcd	21.5 bc
อุณหภูมิ 40 °C เวลา 48 ชั่วโมง	89.3 a	17.1 ab	46.20 e	18.2 fgh
อุณหภูมิ 40 °C เวลา 72 ชั่วโมง	79.5 bcd	15.0 cd	52.72 abc	18.7 efg
อุณหภูมิ 40 °C เวลา 96 ชั่วโมง	76.9 cd	14.8 cd	52.81 abc	20.3 cd
อุณหภูมิ 42 °C เวลา 48 ชั่วโมง	89.8 a	16.3 abc	52.77 abc	16.7 hi
อุณหภูมิ 42 °C เวลา 72 ชั่วโมง	82.9 abc	15.5 bc	47.88 cde	20.3 cde
อุณหภูมิ 42 °C เวลา 96 ชั่วโมง	65.8 ef	12.5 ef	48.25 cde	18.1 fgh
อุณหภูมิ 44 °C เวลา 48 ชั่วโมง	90.4 a	17.6 a	52.88 abc	16.5 i
อุณหภูมิ 44 °C เวลา 72 ชั่วโมง	84.1 abc	16.0 abc	48.52 cde	19.1 defg
อุณหภูมิ 44 °C เวลา 96 ชั่วโมง	63.3 f	11.7 f	46.85 de	22.8 b
อุณหภูมิ 46 °C เวลา 48 ชั่วโมง	87.3 ab	16.4 abc	55.75 a	18.0 gh
อุณหภูมิ 46 °C เวลา 72 ชั่วโมง	73.1 de	13.7 de	54.38 ab	19.1 defg
อุณหภูมิ 46 °C เวลา 96 ชั่วโมง	61.7 f	11.8 f	49.58 bcde	25.6 a
F-test	**	**	**	**
CV (%)	5.4	5.5	5.0	3.9

ในคอลัมน์เดียวกัน ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเป็นไปได้ .05

ns = ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ, * = มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ .05, ** = มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ .001

ตารางที่ 3 ค่าสหสัมพันธ์ (r) ความงอก ดัชนีการงอกของเมล็ดพันธุ์ และน้ำหนักแห้งของต้นกล้าเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียว พันธุ์ชัยนาท 72 หลังจากการเร่งอายุและหลังจากการเก็บรักษาครบ 1 ปี ฤดูแล้ง 2556

วิธีการเร่งอายุ	ความงอก	ดัชนีการงอกของเมล็ดพันธุ์	น้ำหนักแห้งของต้นกล้า
อุณหภูมิ 38 °C เวลา 48 ชั่วโมง	0.015	-0.097	0.776
อุณหภูมิ 38 °C เวลา 72 ชั่วโมง	0.196	0.410	0.323
อุณหภูมิ 38 °C เวลา 96 ชั่วโมง	0.605	0.586	-0.786
อุณหภูมิ 40 °C เวลา 48 ชั่วโมง	0.795	0.736	0.332
อุณหภูมิ 40 °C เวลา 72 ชั่วโมง	-0.256	-0.384	0.434
อุณหภูมิ 40 °C เวลา 96 ชั่วโมง	-0.905	-0.854	0.658
อุณหภูมิ 42 °C เวลา 48 ชั่วโมง	0.105	0.938	0.094
อุณหภูมิ 42 °C เวลา 72 ชั่วโมง	-0.766	-0.895	0.103
อุณหภูมิ 42 °C เวลา 96 ชั่วโมง	0.468	0.556	-0.099
อุณหภูมิ 44 °C เวลา 48 ชั่วโมง	-0.598	-0.424	0.010
อุณหภูมิ 44 °C เวลา 72 ชั่วโมง	-0.520	0.144	-0.066
อุณหภูมิ 44 °C เวลา 96 ชั่วโมง	0.447	-0.727	-0.390
อุณหภูมิ 46 °C เวลา 48 ชั่วโมง	0.329	-0.805	0.525
อุณหภูมิ 46 °C เวลา 72 ชั่วโมง	-0.899	0.769	-0.384
อุณหภูมิ 46 °C เวลา 96 ชั่วโมง	0.505	0.111	-0.260

ตารางที่ 4 ค่าสหสัมพันธ์ (r) ความมอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวเขียวพันธุ์ชัยนาท 72 หลังจากการเร่งอายุ (AA) ที่อุณหภูมิและระยะเวลาที่แตกต่างกัน ถดถ่วง 2556

วิธีการเร่งอายุ															
อุณหภูมิ(°C) /เวลา (ชั่วโมง)	46/96	46/72	46/48	44/96	44/72	44/48	42/96	42/72	42/48	40/96	40/72	40/48	38/96	38/72	38/48
38/48	0.382	-0.387	0.930	-0.146	0.546	-0.805	0.891	-0.578	-0.885	-0.231	0.602	0.535	0.753	-0.142	1.000
38/72	-0.709	-0.344	-0.254	-0.744	0.448	0.089	-0.027	-0.363	0.586	-0.501	0.592	0.377	0.287	1.000	
38/96	0.363	-0.886	0.833	-0.094	0.282	-0.927	0.943	-0.971	-0.468	-0.813	0.510	0.957*	1.000		
40/48	0.360	-0.980	0.687	0.006	0.075	-0.863	0.838	-0.999	-0.243	-0.945	0.343	1.000			
40/72	-0.488	-0.167	0.332	-0.871	0.959*	-0.258	0.423	-0.376	-0.225	-0.175	1.000				
40/96	-0.254	0.978*	-0.429	-0.049	0.113	0.679	-0.619	0.927	-0.067	1.000					
42/48	-0.629	0.134	-0.871	-0.215	-0.252	0.686	-0.730	0.286	1.000						
42/72	-0.363	0.969*	-0.718	0.012	-0.113	0.880	-0.862	1.000							
42/96	0.560	-0.753	0.969*	0.066	0.252	-0.982	1.000								
44/48	-0.673	0.813	-0.951	-0.229	-0.068	1.000									
44/72	-0.561	0.113	0.217	-0.890	1.000										
44/96	0.854	-0.144	0.174	1.000											
46/48	0.661	-0.597	1.000												
46/72	-0.416	1.000													
46/96	1.000														

* = มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ .05

