Journal of Research and Agricultural Innovation
Sakonnakhon Rajabhat University

วารสารวิจัยและนวัตกรรมการเกษตร 1(2): (2566) j. res. agri. inn.1(2): 2023

การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ครามเพื่อประเมินอายุการเก็บรักษา

Seed Accelerated Aging to Evaluate Storability of Indigo

วรรณวิภา พินธะ[1*], วาสนา แผลติตะ[1], อัมพร ภูศรีฐาน[1], อินทร์ธัชว์ ศรีบุตต์[1] และ สุจิตรา เจาะจง[1]

Wanwipa Pinta[1*], Wasana Pleatita[1] Amporn Phusrithan[1] Indhus Sributta[1] and Sujitar Jorjong[1]

[1]คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร อำเภอพังโคน จังหวัดสกลนคร 47160

[1]Faculty of Natural Resources, Rajamangala University of Technology Isan, Phung Khon, Sakon Nakhon, Thailand, 47160

**Corresponding author E-mail: Wanwipa.pi@rmuti.ac.th*

Received: 9 October 2023

Acepted: 27 December 2023

บทคัดย่อ

การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ (accelerated aging test, AA test) เป็นเทคนิคที่ช่วยประเมินความแข็งแรงและทำนายอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ในสภาพปกติได้ดี จึงได้ศึกษาการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ครามเพื่อประเมินอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ครามฝักตรง (*Indigofera tinctoria* L.) และครามฝักงอ (*Indigofera suffruticosa* Mill.) โดยนำเมล็ดพันธุ์ครามไปเร่งอายุที่อุณหภูมิ 5 ระดับคือ 38, 40, 42, 44 และ 46 องศาเซลเซียส ที่ความชื้นสัมพัทธ์ 100 เปอร์เซ็นต์ เป็นระยะเวลา 48, 72 และ 96 ชั่วโมง เปรียบเทียบกับคุณภาพเมล็ดพันธุ์ครามที่บรรจุในถุงพลาสติกเก็บรักษาในอุณภูมิห้องเป็นเวลา 1 ปี ผลการทดลองพบว่าเมล็ดพันธุ์ครามทั้งพันธุ์ฝักตรงและฝักงอเสื่อมคุณภาพตามการเพิ่มอุณหภูมิและเวลาเร่งอายุของเมล็ดพันธุ์ โดยอุณหภูมิและระยะเวลาเร่งอายุสำหรับประเมินอายุการรักษาเมล็ดพันธุ์ครามฝักตรงคืออุณหภูมิ 42 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ความชื้นสัมพัทธ์ 100 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการเร่งอายุสำหรับประเมินอายุการรักษาเมล็ดพันธุ์ครามฝักงอคืออุณหภูมิ 38 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง ความชื้นสัมพัทธ์ 100 เปอร์เซ็นต์

คำสำคัญ: การเร่งอายุ, การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์, เมล็ดพันธุ์คราม

Abstract

Seed accelerated aging (AA) is a technique to evaluate seed vigor and estimate seed storage time at ambient conditions. This study was to evaluate the storability of Indigo seeds by AA test. Seeds were exposed to five temperatures and three aging durations, including; 38, 40, 42, 44, and 46°C at 100% relative humidity for 48, 72, and 96 hours. The experiment was compared and correlated with seed quality of 1-year seed storage in plastic bags under room temperature. The results showed that indigo seeds of both varieties (*Indigofera tinctoria* L. and *Indigofera suffruticosa* Mill.) deteriorated in quality with increased in temperature and accelerated seed aging time. *Indigofera tinctoria* L. seed had accelerated aging at 42 °C for 48 hours 100% relative humidity and *Indigofera suffruticosa* Mill. seed was accelerated aging at 38 °C for 48 hours, 100% relative humidity.

Keywords: accelerate aging, seed storage, indigo seed

1. บทนำ

คุณภาพเมล็ดพันธุ์เป็นปัจจัยสำคัญยิ่งในการผลิตครามให้ได้ผลผลิตและคุณภาพตามที่ต้องการ จังหวัดสกลนครเป็นแหล่งปลูกครามของประเทศ เกษตรกรเก็บเกี่ยวเมล็ดครามโดยใช้แรงงานคน โดยการเก็บเกี่ยวเมล็ดครามทั้งต้น นำไปตากแดดจนแห้ง แล้วนำมากะเทาะเมล็ดพันธุ์โดยการใช้ไม้ ซึ่งด้วยกระบวนการกะเทาะเมล็ดดังกล่าวย่อมส่งผลกระทบกับคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ส่งผลให้เมล็ดพันธุ์งอกไม่สม่ำเสมอ และการคาดการณ์คุณภาพและอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ทำได้ยาก การประเมินคุณภาพเมล็ดพันธุ์จึงมีความสำคัญมากเนื่องจากเมล็ดเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีคุณภาพและเสื่อมสภาพตามสภาพแวดล้อมระหว่างการเก็บรักษา ดังนั้นหากสามารถหาวิธีประเมินคุณภาพและอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ได้ จะช่วยให้การจัดการเมล็ดพันธุ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์เป็นวิธีการประเมินอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์วิธีการนี้พัฒนาโดย Dolouche และ Baskin ระหว่างปี พ.ศ. 2508-2516 (วัลลภ, 2550) โดยการนำเมล็ดพันธุ์ไปผ่านสภาพที่มีความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 100 เปอร์เซ็นต์ อุณหภูมิ 40-45 องศาเซลเซียส นาน 48-96 ชั่วโมง ขึ้นอยู่กับชนิดพืช เมล็ดพันธุ์ที่ผ่านสภาพดังกล่าวมีคุณภาพใกล้เคียงกับเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการเก็บรักษาประมาณ 1 ปี การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ยังใช้ทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ เนื่องจากเป็นวิธีที่ง่าย ไม่ต้องใช้อุปกรณ์และประสบการณ์มากนัก รวมทั้งผลทดสอบไม่ต้องขึ้นกับสภาพการเพาะปลูกหรือสภาพเครียด (วัลลภ และคณะ, 2536) การทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์สามารถทำได้หลายวิธี โดยวิธีการเร่งอายุหรือทำให้เมล็ดพันธุ์มีการเสื่อมคุณภาพนั้น เป็นวิธีการหนึ่งที่นิยมใช้กันทั่วไป เนื่องจากทำให้ทราบความแข็งแรงและสามารถใช้ประเมินอายุการเก็บรักษาได้ด้วย การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์เป็นเทคนิคที่มีประสิทธิภาพในการประเมินคุณภาพและทำนายอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ในสภาพเปิดได้ดีโดยสมาคมนักทดสอบเมล็ดพันธุ์ (AOSA, 2002) และสมาคมการทดสอบเมล็ดพันธุ์นานาชาติ (ISTA, 2003) ใช้ประเมินความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์

ในปัจจุบันสภาพแวดล้อมที่ใช้การเร่งอายุของเมล็ดพันธุ์ครามไม่มีการระบุในกฎการทดสอบเมล็ดพันธุ์ระหว่างประเทศ (ISTA, 2014) ในขณะที่กรมวิชาการเกษตรได้มีการใช้อุณหภูมิในการเร่งอายุพืชตระกูลถั่ว เช่น ถั่วเขียวที่อุณหภูมิ 41 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 100% นาน 72 ชั่วโมง และ วัลลภ และคณะ (2536) ได้ศึกษาไว้ที่อุณหภูมิ 43 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 100% นาน 96 ชั่วโมง ซึ่งการที่อุณหภูมิและระยะเวลาที่แตกต่างกันอาจมีผลทำให้ผลการทดสอบความแข็งแรงแตกต่างกันได้ จึงได้นำมาประยุกต์ใช้กับครามซึ่งเป็นพืชตระกูลถั่วเช่นเดียวกัน

2. วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาอุณภูมิและระยะเวลาในการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ครามสำหรับใช้ในการประเมินอายุการเก็บรักษา

3. วิธีดำเนินงานวิจัย

3.1 การวางแผนการทดลองและการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design ; CRD) จำนวน 16 กรรมวิธี มี 3 ซ้ำ กรรมวิธีที่ 1 ชุดควบคุมคือเมล็ดพันธุ์บรรจุในถุงพลาสติกเก็บรักษาในอุณภูมิห้องเป็นเวลา 1 ปี ส่วนกรรมวิธีที่ 2 – 16 ใช้เมล็ดพันธุ์ครามอายุ 1 เดือนหลังเก็บเกี่ยว โดยนำเมล็ดพันธุ์ครามที่เก็บเกี่ยวใหม่มาทำการทดลองเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ครามในสภาวะเร่งอายุโดยใช้อุณภูมิและเวลาแตกต่างกัน นำเมล็ดครามใส่ในกล่องพลาสติกวางบนตะแกรง เติมน้ำให้ระดับน้ำอยู่ต่ำกว่าตะแกรง ปิดฝากล่องให้สนิท แล้วนำเอาเข้าตู้ควบคุมอุณภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ 100 เปอร์เซ็นต์ ที่อุณภูมิระยะเวลาดังนี้

1) อุณหภูมิในการเร่งอายุ 38 °C นาน 48, 72 และ 96 ชั่วโมง

2) อุณหภูมิในการเร่งอายุ 40 °C นาน 48, 72 และ 96 ชั่วโมง
3) อุณหภูมิในการเร่งอายุ 42 °C นาน 48, 72 และ 96 ชั่วโมง
4) อุณหภูมิในการเร่งอายุ 44 °C นาน 48, 72 และ 96 ชั่วโมง
5) อุณหภูมิในการเร่งอายุ 46 °C นาน 48, 72 และ 96 ชั่วโมง

3.2 การตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์

3.2.1 ความชื้นของเมล็ดพันธุ์ โดยการวัดค่าความชื้นโดยทางตรง คือการหาปริมาณน้ำที่มีอยู่ในเมล็ด โดยอาศัยหลักการอบเมล็ดด้วยอุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง (ISTA, 1976) หรือจนกว่าน้ำหนักแห้งจะคงที่ ซึ่งวิธีการทดสอบความชื้นที่เป็นวิธีมาตรฐานคือ วิธีการอบด้วยลมร้อนอุณหภูมิคงที่ โดยใช้ตู้อบ ลมร้อน (hot air oven) แล้วคำนวณเปอร์เซ็นต์ความชื้นจากสูตร

เปอร์เซ็นต์ปริมาณความชื้น = (น้ำหนักเริ่มต้น – น้ำหนักหลังการอบ) x 100/ น้ำหนักเริ่มต้น

3.2.2 ความงอกของเมล็ดพันธุ์ โดยการทดสอบความงอกมาตรฐาน นับจำนวนเมล็ดที่เกิดการงอก ตามวิธีการทดสอบเมล็ดพันธุ์ (AOSA, 1981) โดยใช้เมล็ดพันธุ์จำนวน 100 เมล็ด จำนวน 3 ซ้ำโดยเริ่มนับจำนวนเมล็ดเมื่อรากโผล่พ้นเมล็ดที่มีความยาว ≥ 1 เซนติเมตร เริ่มนับครั้งแรก 4 วันหลังเพาะ และนับทุกวันจนถึงวันที่ 7 หลังเพาะ

3.2.3 ดัชนีการงอกของเมล็ดพันธุ์ ตามวิธีการของ AOSA (1983) โดยนับจำนวนเมล็ดที่งอกทุกวัน นำมาคำนวณหาค่าดัชนีการงอก คำนวณจากสูตร

ดัชนีการงอกของเมล็ดพันธุ์ = ผลรวมของ (จำนวนต้นกล้าปกติในแต่ละวันที่ตรวจนับ/ จำนวนวันหลังเพาะที่ตรวจนับ)

4. ผลการวิจัย

4.1 ความชื้นของเมล็ดพันธุ์

จากผลการทดลองพบว่า ความชื้นของเมล็ดพันธุ์คราม้ฝักตรงและครามฝักงอในชุดควบคุมมีความชื้นเท่ากับ 8.9 และ 9.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และเมื่อเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ด้วยกรรมวิธีที่ใช้อุณหภูมิในการเร่งอายุ 46 องศาเซลเซียส เวลา 96 ชั่วโมง มีความชื้นของเมล็ดพันธุ์สูงที่สุดทั้งในครามฝักตรงและครามฝักงอคือ 25.3 และ 25.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และครามฝักงอมีความชื้นของเมล็ดพันธุ์สูงกว่าครามฝักตรง (Table 1)

4.2 ความงอกและดัชนีการงอกของเมล็ดพันธุ์ครามพันธุ์ฝักตรงหลังจากเร่งอายุ

ความงอกของครามฝักตรง พบว่าเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ครามฝักตรงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (Table 2) และพบว่าการเร่งอายุที่อุณหภูมิ 42 องศาเซลเซียส เมล็ดพันธุ์มีความงอกระดับเดียวกันกับเมล็ดชุดควบคุมที่มีอายุการเก็บรักษาเป็นเวลา 1 ปี และลดลงเหลือ 50 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเร่งอายุที่อุณภูมิ 46 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง ซึ่งการเร่งอายุที่อุณภูมิ 46 องศาเซลเซียส ทำให้เมล็ดพันธุ์มีความงอกลดลงอย่างชัดเจนตามความยาวนานของการเร่งอายุคือ 40.0, 34.7 และ 19.3 เปอร์เซ็นต์ ที่การเร่งอายุนาน 48, 72 และ 96 ชั่วโมง ตามลำดับ ส่วนดัชนีการงอกของเมล็ดพันธุ์ในแต่ละกรรมวิธีมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งวันที่ 4, 5, 6 และ 7 วันหลังเพาะ นอกจากนี้ยังพบว่าการใช้อุณภูมิและระยะเวลาเร่งอายุเมล็ดพันธุ์เพิ่มมากขึ้นทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกและดัชนีการงอกของเมล็ดพันธุ์ครามฝักตรงลดลง และจะเห็นได้ว่า การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ที่ 42 องศาเซลเซียส

นาน 48, 72 และ 96 ชั่วโมง มีความงอกและดัชนีการงอกของครามฝักตรงไม่แตกต่างกันกับก่อนการเร่งอายุคือ 56.7 เปอร์เซ็นต์

Table 1 Moisture content of *Indigofera tinctoria* L. and *Indigofera suffruticosa* Mill. seeds.

Accelerated aging condition	Seed moisture (%)			
	Indigofera tinctoria L.		*Indigofera suffruticosa* Mill.	
1) control	8.9	h	9.8	j
2) 38 °C for 48 hr	14.7	fg	15.9	i
3) 38 °C for 72 hr	17.4	d-g	19.6	de
4) 38 °C for 96 hr	16.0	e-g	21.5	bc
5) 40 °C for 48 hr	14.1	g	18.2	f-h
6) 40 °C for 72 hr	20.2	b-d	18.7	e-g
7) 40 °C for 96 hr	16.9	d-g	20.3	cd
8) 42 °C for 48 hr	18.5	c-e	16.7	hi
9) 42 °C for 72 hr	19.0	b-e	20.3	c-e
10) 42 °C for 96 hr	20.6	b-d	18.1	f-g
11) 44 °C for 48 hr	17.9	c-f	16.5	i
12) 44 °C for 72 hr	19.2	b-e	19.1	d-g
13) 44 °C for 96 hr	21.7	bc	22.8	b
14) 46 °C for 48 hr	20.0	b-d	18.0	gh
15) 46 °C for 72 hr	22.5	ab	19.1	d-g
16) 46 °C for 96 hr	25.3	a	25.6	a
F-test	**		**	
CV (%)	9.5		3.9	

ns: non-significant; *, **Significant at 0.05 and 0.01 probability levels, respectively.

4.3 ความงอกและดัชนีการงอกของเมล็ดพันธุ์ครามพันธุ์ฝักงอหลังจากเร่งอายุ

ความงอกของครามฝักงอ พบว่าเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ครามฝักงอมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (Table 3) และพบว่าเมล็ดครามฝักงอที่เก็บรักษาเป็นเวลา 1 ปี มีเปอร์เซ็นต์การงอกต่ำกว่าครามฝักตรง คือ 35.3 เปอร์เซ็นต์ การเร่งอายุที่อุณภูมิ 38 องศาเซลเซียส นาน 48 และ 72 ชั่วโมง เมล็ดพันธุ์มีความงอกระดับเดียวกันกับเมล็ดชุดควบคุมที่มีอายุการเก็บรักษาเป็นเวลา 1 ปี มีผลทำให้ความงอกลดลงอย่างชัดเจน คือ 24, 21 และ 15 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และลดลงเหลือ 50 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเร่งอายุที่อุณหภูมิ 42 องศาเซลเซียส ในระยะเวลานาน 48, 72 และ 96 ส่วนดัชนีการงอกของเมล็ดพันธุ์ในแต่ละกรรมวิธีมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งวันที่ 4, 5, 6 และ 7 วันหลังเพาะ นอกจากนี้ยังพบว่าการใช้อุณภูมิและระยะเวลาเร่งอายุเมล็ดพันธุ์เพิ่มมากขึ้นทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกและดัชนีการงอกของเมล็ดพันธุ์ครามฝักงอลดลงมาก และจะเห็นได้ว่า การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ที่ 38 องศาเซลเซียส นาน 48 และ 72 ชั่วโมง มีความงอกและดัชนีการงอกของครามฝักงอไม่แตกต่างกันกับเมล็ดพันธุ์ที่มีอายุการเก็บรักษาเป็นเวลา 1 ปีคือ 35.3 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเร่งอายุที่อุณภูมิสูงขึ้นและใช้ระยะเวลาเร่งอายุนานขึ้นทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกของครามฝักงอลดลงอย่างมาก เมื่อเทียบกับเมล็ดที่ไม่ได้รับการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ ซึ่งดัชนีการงอกของเมล็ดพันธุ์ลดลงตามการเพิ่มอุณหภูมิและระยะเวลาในการเร่งอายุ

Table 2 Germination and germination index of *Indigofera tinctoria* L. seed storage at 1 year (control) and accelerated aging conditions

Accelerated aging condition	Germination (%)	Germination index (day after planting)			
		4	5	6	7
1) control	56.7 c	14.8 bc	11.0 d	9.2 d	6.9 cd
2) 38 °C for 48 hr	77.0 a	18.9 a	15.4 a	12.8 a	11.0 a
3) 38 °C for 72 hr	78.0 a	19.4 a	15.6 a	13.0 a	11.2 a
4) 38 °C for 96 hr	70.3 ab	17.6 ab	14.1 ab	11.7 a-c	10.1 ab
5) 40 °C for 48 hr	69.7 ab	17.3 ab	13.9 a-c	11.6 a-c	9.9 ab
6) 40 °C for 72 hr	71.0 ab	17.8 ab	14.2 ab	11.8 a-c	10.1 ab
7) 40 °C for 96 hr	61.3 bc	15.4 bc	12.3 b-d	10.2 b-d	8.8 bc
8) 42 °C for 48 hr	58.0 c	14.0 bc	11.5 d	9.3 d	7.6 cd
9) 42 °C for 72 hr	59.7 c	14.7 bc	11.1 d	9.5 d	7.0 cd
10) 42 °C for 96 hr	44.0 d	10.7 e	8.8 e	7.3 e	6.3 d
11) 44 °C for 48 hr	50.3 d	10.1 bc	8.1 e	9.4 d	6.6 d
12) 44 °C for 72 hr	45.7 d	10.9 d	8.1 e	9.3 d	6.0 d
13) 44 °C for 96 hr	39.3 d	9.9 e	7.9 e	6.6 e	5.6 d
14) 46 °C for 48 hr	40.0 d	9.8 e	7.9 e	6.0 e	5.6 bc
15) 46 °C for 72 hr	34.7 d	8.7 e	6.9 e	5.8 e	5.0 d
16) 46 °C for 96 hr	19.3 e	4.7 f	3.9 f	3.2 f	2.7 e
F-test	**	**	**	**	**
CV (%)	11.03	11.02	11.03	11.04	11.04

ns: non-significant; *, **Significant at 0.05 and 0.01 probability levels, respectively.

Table 3 Germination and germination index of *Indigofera suffruticosa* Mill. seed storage at 1 year (control) and accelerated aging conditions

Accelerated aging condition	Germination (%)	germination index (day after planting)			
		4	5	6	7
1) control	35.3 a	7.90 a	6.84 a	6.08 a	4.91 a
2) 38 °C for 48 hr	36.7 a	8.42 a	7.00 a	6.11 a	5.24 a
3) 38 °C for 72 hr	29.7 ab	7.42 ab	5.93 ab	4.94 ab	4.24 ab
4) 38 °C for 96 hr	27.7 bc	6.92 a-c	5.53 a-c	4.61 bc	3.95 bc
5) 40 °C for 48 hr	27.3 bc	6.83 a-c	5.47 bc	4.56 bc	3.90 bc
6) 40 °C for 72 hr	26.3 bc	6.42 bc	5.27 bc	4.39 bc	3.76 bc
7) 40 °C for 96 hr	25.7 bc	6.42 bc	5.13 bc	4.28 bc	3.67 bc
8) 42 °C for 48 hr	23.7 b-d	5.92 b-d	4.73 b-d	3.94 b-d	3.38 b-d
9) 42 °C for 72 hr	21.0 c-f	5.25 c-f	4.20 c-f	3.50 c-f	3.00 c-f
10) 42 °C for 96 hr	15.3 e-g	3.83 e-g	3.07 e-g	2.56 e-g	2.19 e-g
11) 44 °C for 48 hr	21.7 c-e	5.42 c-e	4.33 c-e	3.61 c-e	3.10 c-e
12) 44 °C for 72 hr	17.7 d-g	4.42 d-g	3.53 d-g	2.94 d-g	2.52 d-g
13) 44 °C for 96 hr	16.3 d-g	4.08 d-g	3.27 d-g	2.72 d-g	2.33 d-g
14) 46 °C for 48 hr	13.7 f-h	3.42 f-h	2.73 f-h	2.28 f-h	1.95 f-h
15) 46 °C for 72 hr	6.3 h	1.58 h	1.27 h	1.06 h	0.90 h
16) 46 °C for 96 hr	12.3 gh	3.08 gh	2.47 gh	2.06 gh	1.76 gh
F-test	**	**	**	**	**
CV (%)	19.96	20.17	19.22	19.70	19.96

ns: non-significant; *, **Significant at 0.05 and 0.01 probability levels, respectively.

5. การอภิปรายผล

การเร่งอายุทำให้เมล็ดพันธุ์เสื่อมคุณภาพเช่นเดียวกับการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ อัตราการเสื่อมคุณภาพขึ้นอยู่กับความรุนแรงของการเร่งอายุ คือการเพิ่มอุณภูมิและความยาวนานของการเร่งอายุเช่นเดียวกันกับการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ที่มีความชื้นสูงและที่อุณภูมิสูง การที่เมล็ดพันธุ์คราม ฝักตรงมีความงอกเพิ่มขึ้นในการเร่งอายุที่ 38 และ 40 องศาเซลเซียส (Table 2) เกิดจากการลดลงของเมล็ดแข็งหรือการพักตัวของเมล็ดพันธุ์ได้หมดไประหว่างการเร่งอายุ (จวง จันทร์, 2530) แต่การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวไม่สามารถทำให้เมล็ดแข็งหมดไปเนื่องจากเมล็ดแข็งเป็นการพักตัวที่เกิดจากเปลือกเมล็ดไม่ยอมให้น้ำผ่านเข้าสู่เมล็ดได้ (วัลลภ และคณะ, 2536) การเร่งอายุทำให้ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ลดลงอย่างรวดเร็ว ในงานทดลองของ มาริษา และอัญชลี (2558) ได้ศึกษาการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ข้าวเพื่อประเมินอายุการเก็บรักษาในเขตร้อนชื้น โดยการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ข้าวที่ 40-46 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24-96 ชั่วโมง พบว่า กองเมล็ดพันธุ์ข้าวที่ตอบสนองการเร่งอายุได้ง่าย ที่ระดับอุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72-96 ชั่วโมง จะมีอายุการเก็บรักษาต่ำ และยังพบว่าเมล็ดพันธุ์ข้าวที่มีความแข็งแรงหรือมีคุณภาพสูง ที่ระดับการเร่งอายุสูงที่สุดไม่ทำให้ความงอกของเมล็ดพันธุ์ลดลง

การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์คราม ฝักตรงที่เหมาะสมที่อุณหภูมิ 42 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48, 72 และ 96 ชั่วโมง เมล็ดพันธุ์มีความงอกระดับเดียวกันกับเมล็ดชุดควบคุมที่มีอายุการเก็บรักษาเป็นเวลา 1 ปี (Table 2) เช่นเดียวกับงานทดลองในข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 เร่งอายุเมล็ดพันธุ์ที่อุณหภูมิ 48 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 120 ชั่วโมง มีความสัมพันธ์กับความงอกของเมล็ดพันธุ์ที่อายุการเก็บรักษา 12 เดือน (อริณย์ทพัช และคณะ, 2562) นอกจากนี้การเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์อาจขึ้นอยู่กับพันธุ์คราม ที่นำมาศึกษา จากการศึกษาลักษณะเมล็ดพันธุ์คราม เบื้องต้นนั้นพบว่าเมล็ดพันธุ์คราม ฝักตรงมีขั้วจำนวน 1 จุด และเมล็ดพันธุ์คราม ฝักงอมีขั้วจำนวน 2 จุด เมล็ดคราม ฝักงออาจมีกระบวนการทางเคมีเมื่อเกิดการหายใจเปลี่ยนแปลงและเสื่อมสภาพได้เร็วกว่าเมล็ดพันธุ์คราม ฝักตรง (Figure 1) จึงส่งผลให้เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์คราม ฝักงอ (Table 3) น้อยกว่าคราม ฝักตรง (Table 2)

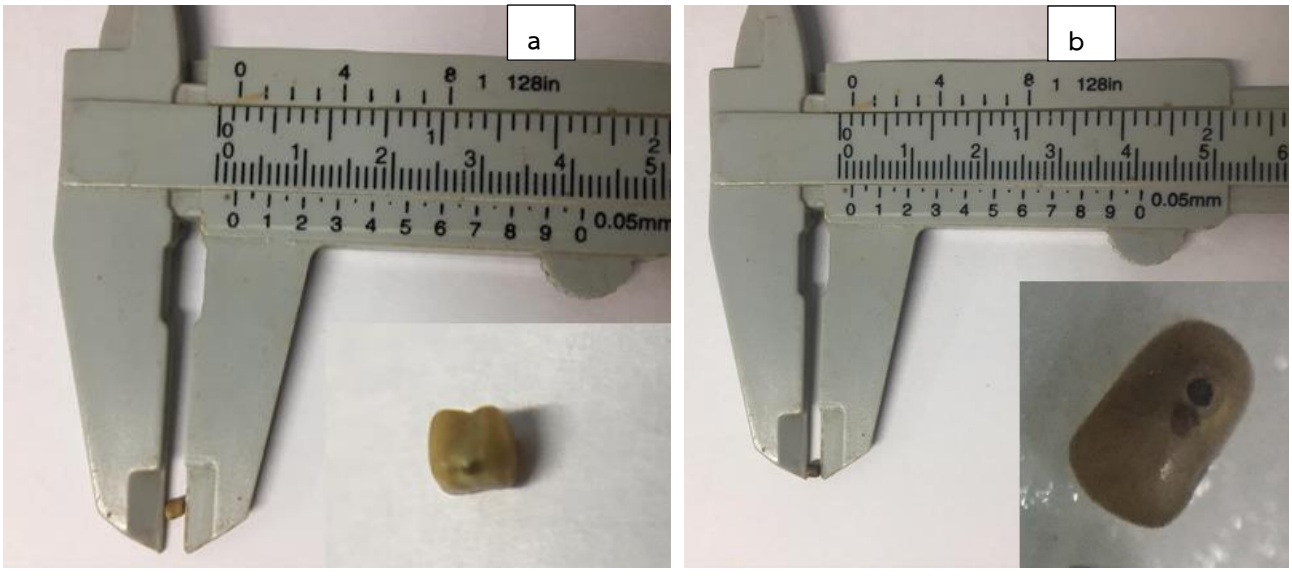

Figure 1 Characteristics of *Indigofera tinctoria* L. (a) and *Indigofera suffruticosa* Mill. (b) seeds.

6. สรุปผล

เมล็ดพันธุ์คราม ทั้งพันธุ์ฝักตรงและฝักงอเสื่อมคุณภาพตามการเพิ่มอุณหภูมิและเวลาเร่งอายุของเมล็ดพันธุ์ อุณหภูมิและระยะเวลาที่เหมาะสมในการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์คราม ฝักตรงคือ อุณหภูมิ 42 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ซึ่งเมล็ดพันธุ์มีความงอกใกล้เคียงกันกับเมล็ดชุดควบคุมที่มีอายุการเก็บรักษาเป็นเวลา 1 ปี ทำให้เมล็ดพันธุ์มี

ความงอกลดลงอย่างชัดเจนตามความยาวนานของการเร่งอายุ ส่วนสภาวะที่เหมาะสมในการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์คราม ฝักงอคือ อุณหภูมิ 38 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง เมล็ดพันธุ์มีความงอกใกล้เคียงกันกับเมล็ดชุดควบคุมที่มีอายุการเก็บรักษาเป็นเวลา 1 ปี

7. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณโครงการภายใต้แผนงานบูรณาการพัฒนาพื้นที่ระดับภาคประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร โครงการจัดการเขตกรรมครามเพื่อผลิตเนื้อครามคุณภาพสูง จากวิจัยและนวัตกรรมภายใต้การปลูกครามด้วยระบบอินทรีย์ กิจกรรมที่ 2 : จัดทำธนาคารเชื้อพันธุ์คราม เพื่อเก็บรักษาเมล็ดครามให้ได้คุณภาพ ทั้งในสภาพแปลงปลูกและการเก็บเมล็ดรวมทั้งวิธีการเก็บเมล็ดที่เหมาะสม

8. เอกสารอ้างอิง

จวงจันทร์ ดวงพัตรา. (2530). ความแข็งแรงของเมล็ดและการทดสอบ. *ใน* การฝึกอบรมเรื่องการจัดการและการทดสอบเมล็ดพันธุ์ไม้ป่า กรมป่าไม้ รุ่นที่ 3 วันที่ 14-24 เมษายน พ.ศ. 2530 (ส่วนที่ 19: หน้า 1-38). สระบุรี : กรมป่าไม้.

มาริษา สงไกรรัตน์ และอัญชลี ประเสริฐศักดิ์. (2558). การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์เพื่อประเมินอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวในเขตร้อนชื้น. รายงานการประชุมวิชาการทางเมล็ดพันธุ์พืชแห่งชาติ ครั้งที่ 12. วันที่ 9 - 11 มิถุนายน 2558 ณ อาคารเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ลำปาง,จังหวัดลำปาง.

วัลลภ สันติประชา ขวัญจิตร สันติประชา และชูศรี ณรงค์ราช. (2536). การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวเพื่อประเมินอายุการเก็บรักษาในเขตร้อนชื้น. วารสารเกษตรศาสตร์ 27 : 383-349.

วัลลภ สันติประชา. (2550). บทปฏิบัติการเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. ภาควิชาพืชศาสตร์, คณะทรัพยากรธรรมชาติ, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่,จังหวัดสงขลา.

อริณย์ทพัช สงไกรรัตน์ สิทธ์ ใจสงฆ์ และ อัญชลี ประเสริฐศักดิ์. (2562). การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ข้าวปทุมธานี 1 เพื่อประเมินอายุการเก็บรักษาในเขตร้อนชื้น. วารสารวิชาการข้าว, 10(1). 66-73.

AOSA. (1981). Rules for testing seeds. Association of Official Seed Analysts. J. seed technology. 2 : 1-26.

AOSA. (1983). Seed Vigor Testing Handbook. East Lansing.

AOSA. (2002). Seed Vigor Testing Handbook. Contribution No. 32 to the Handbook on Seed Testing. The Association of Official Seed Analysts, Washington.

International Seed Testing Association. (1976). International rules for seed testing. Seed Science and Technology, 4, 51-177.

ISTA. (2003). International Rules for Seed Testing. International Seed Testing Association, Bassersdorf, Switzerland.

ISTA. (2014). International Rules for Seed Testing. International Seed Testing Association, Brassersdorf, Switzerland.