

## รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

-----

**แผนงานวิจัย** : แผนบูรณาการวิจัยและพัฒนาการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์จาก  
ความหลากหลายทางชีวภาพของพืชและจุลินทรีย์ เพื่อเพิ่มมูลค่า  
และพัฒนานวัตกรรม

**โครงการวิจัย** : การศึกษาและพัฒนาเทคนิคการเก็บรักษาเชื้อพันธุกรรมพืช

**กิจกรรม** : ระบุชื่อกิจกรรมตามแบบ ว1-ก ที่ผ่านการอนุมัติ

**กิจกรรมย่อย (ถ้ามี)** : ระบุชื่อกิจกรรมย่อยตามแบบ ว1-ก ที่ผ่านการอนุมัติ

**ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย)** : เทคนิคการเก็บรักษาเมล็ดเชื้อพันธุกรรมจันทรในธนาคารเชื้อพันธุพืช

**ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ)** : Seed Storage of *Ipomoea alba* L.

### คณะผู้ดำเนินงาน

**หัวหน้าการทดลอง** : นางอัญชลี แก้วดวง สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ

**ผู้ร่วมงาน** : นางสาวเสาวณี เดชะคำภู สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ

: นางรัชนก ทองเวียง ศวพ.กาญจนบุรี

### บทคัดย่อ

ศึกษาอิทธิพลของความชื้นในเมล็ดพันธุ์และอุณหภูมิในการเก็บรักษา ต่อความงอกและอายุการเก็บรักษา เมล็ดพันธุ์จันทร แบ่งการทดลองออกเป็น 4 การทดลอง ตามสภาพอุณหภูมิในการเก็บรักษา ได้แก่ เก็บที่ อุณหภูมิห้อง อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส อุณหภูมิ -10 องศาเซลเซียส และสภาพเยือกแข็งในไนโตรเจนเหลว อุณหภูมิ -196 องศาเซลเซียส วางแผนการทดลองแบบ Split Plot Design จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 2 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยหลัก (main plot) ความชื้นในเมล็ดพันธุ์ 4 ระดับ คือ 6, 8, 10 และ 15.4 (ความชื้นเริ่มต้นก่อนทำการลด) เปอร์เซ็นต์ และปัจจัยรอง (sub plot) คือ ระยะเวลาในการเก็บรักษา 7 ระดับ คือ 0, 3, 6, 9, 12, 15 และ 18 เดือน พบว่า ความชื้นเมล็ดและระยะเวลาการเก็บรักษามีผลต่อเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดจันทรในทุกอุณหภูมิที่เก็บรักษา การเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง เมล็ดที่ระดับความชื้น 6, 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ เก็บรักษาได้นาน 18 เดือน มีเปอร์เซ็นต์ความงอกเท่ากับ 77, 82 และ 60 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ขณะที่เมล็ดที่ไม่ได้ผ่านการลดความชื้น เก็บรักษาได้นาน 9 เดือน เมื่อนำเมล็ดมาเก็บรักษาที่สภาพอุณหภูมิต่างๆ เมล็ดจันทรทุกระดับความชื้น สามารถเก็บรักษาได้นาน 18 เดือน และยังคงรักษาความงอกไว้ได้ โดยเมล็ดที่ความชื้น 6, 8, 10 และ 15.4 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเก็บรักษาที่ 5 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์ความงอกเท่ากับ 85, 83, 85 และ 49 เปอร์เซ็นต์

ตามลำดับ เมื่อเก็บรักษาที่ -10 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์ความงอกเท่ากับ 94, 83, 89 และ 78 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และเมื่อเก็บรักษาที่ -196 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์ความงอกเท่ากับ 83, 75, 75 และ 67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

### Abstract

Study on influence of seed moisture and storage temperature for seed germination and seed storage period of *Ipomoea alba*. This study was separated into four experiments based on the condition of storage temperature as follows; room temperature, 5 °C, -10 °C and freezing in liquid nitrogen (-196 °C). These experiments were designed in Split Plot Design with 4 replicates, including 2 factors as main plot with 4 level of percent moisture in seed at 6, 8, 10 and 15.4 (start seed humidity) and sub plot with 7 level of period for seed storage at 0, 3, 6, 9, 12, 15 and 18 months. The results showed that seed moisture and period of seed storage affected to the percent of seed germination of *I. alba* in all of storage temperature. The room temperature with 6, 8 and 10 percent of seed moisture (storage for 18 months) showed the seed germination at 77, 82 and 60 %, respectively, while non-reduced seed moisture could be storage about 9 months. The seed moisture not affected to seed germination of *I. alba*, which was kept at low temperature for 18 months. In addition, seed moisture of 6, 8, 10 and 15.4 % at 5 °C, -10 °C and -196 °C exhibited the seed germination as (85, 83, 85 and 49 %), (94, 83, 89 and 78 %) and (83, 75, 75 and 67 %), respectively.

## คำนำ

ต้นชมจันทร์ (Moonflower) เป็นพืชจัดอยู่ในวงศ์ Convolvulaceae สกุล Ipomoea มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Ipomoea alba* L. ลักษณะเป็นเถาไม้เลื้อยอายุข้ามปี การปลูกจึงต้องทำค้างเพื่อให้ต้นเลื้อยพันขึ้น (Saensouk, 2007) ในต่างประเทศ เช่น ยุโรปและสหรัฐอเมริกา ปลูกเพื่อเป็นไม้ดอกไม้ประดับ แต่ในประเทศไทย มีการปลูกเพื่อนำดอกมารับประทานเป็นอาหาร โดยใช้ดอกตูมมาผัด ทำแกงส้ม หรือลวกจิ้มกับน้ำพริก เป็นต้น ปัจจุบันดอกชมจันทร์เป็นผักที่รู้จักและนิยมบริโภคอย่างแพร่หลาย เนื่องจากเป็นผักที่มีไขมันต่ำ มีธาตุเหล็ก ฟอสฟอรัส และวิตามินต่างๆ ประกอบกับผลผลิตมีราคาจำหน่ายค่อนข้างสูง และเป็นพืชที่ให้ผลผลิตเร็ว ทำให้เกษตรกรจำนวนมากให้ความสนใจในการปลูกชมจันทร์เป็นการค้า (มนตรี, 2554)

การปลูกและการขยายพันธุ์ต้นชมจันทร์นิยมใช้เมล็ด เมล็ดชมจันทร์ที่เหมาะสมในการนำมาเพาะต้องเป็นเมล็ดที่แก่เต็มที่แล้ว โดยการเก็บเกี่ยวส่วนฝักหรือผลที่เปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีน้ำตาล แยกเก็บเมล็ดออกจากเปลือกผล นำมาผึ่งในที่ร่มประมาณ 2-3 วัน เพื่อลดความชื้น ได้เมล็ดที่พร้อมเพาะกล้า หากยังไม่นำไปเพาะควรเก็บเมล็ดในถุงปิดสนิท แล้วนำไปแช่ไว้ในตู้เย็น เพื่อป้องกันการสูญเสียความงอก ลักษณะเมล็ดชมจันทร์ มีเปลือกหุ้มเมล็ด (seed coat) ค่อนข้างแข็งและหนา หากนำเมล็ดไปเพาะทันที การดูดซึมน้ำและอากาศของเมล็ดเกิดขึ้นน้อย อาจทำให้เมล็ดมีการงอกช้าและเปอร์เซ็นต์การงอกต่ำ จึงควรปฏิบัติต่อเมล็ดเพื่อช่วยให้มีการดูดซึมน้ำและอากาศได้ดีขึ้นก่อนที่จะนำไปเพาะ ซึ่งสามารถปฏิบัติได้หลายวิธี เช่น การแช่เมล็ดในน้ำ 12-24 ชั่วโมง การใช้กรรไกรกรีดเปิดเปลือกหุ้มเมล็ด การลวกด้วยน้ำร้อน และการกะเทาะเมล็ด เป็นต้น

ปัจจัยหลักที่สำคัญปัจจัยหลักที่มีผลต่อการยืดอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์คือความชื้นในเมล็ดพันธุ์ก่อนเก็บรักษาและอุณหภูมิในการเก็บรักษา การเสื่อมสภาพของเมล็ดพันธุ์จะลดลงอย่างรวดเร็วเนื่องจากความชื้นในเมล็ดพันธุ์และอุณหภูมิในการเก็บรักษา และการลดลงของความงอกมีผลเนื่องมาจากปฏิกิริยารีดักชัน (reduction) ของเอนไซม์แอลฟาอะไมเลส และปริมาณคาร์โบไฮเดรต การเพิ่มขึ้นของความชื้นและอุณหภูมิ

กระตุ้นการทำงานของเอนไซม์ขบวนการหายใจและการเคลื่อนที่ของสารผ่านเข้าออกเยื่อหุ้มเซลล์เพิ่มมากขึ้นส่งผลให้เกิดการเสื่อมของเมล็ดพันธุ์อย่างรวดเร็ว เมล็ดพันธุ์ที่มีความชื้นสูงจะมีอัตราการสูญเสียความงอกอย่างรวดเร็ว ในขณะที่เมล็ดพันธุ์ที่มีความชื้นต่ำจะมีอัตราการสูญเสียความงอกลดลง (Hlyka and Robinson, 1954) เมล็ดพันธุ์ที่สามารถเก็บรักษาไว้ได้นานนั้นจะต้องมีความชื้นในเมล็ดต่ำโดยเฉพาะเมล็ดพันธุ์พืชที่มีน้ำมันเป็นองค์ประกอบอยู่เป็นส่วนใหญ่ควรลดความชื้นภายในเมล็ดให้เหลือประมาณ 8-9 เปอร์เซ็นต์ เพราะเมล็ดที่มีความชื้นสูงมีอัตราการหายใจสูง มีการสะสมความร้อนและความชื้น จนอาจถึงระดับที่เป็นอันตรายต่อความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์ได้ (จวงจันทร, 2529) การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ในระยะยาว 10-20 ปี เมล็ดธัญพืชต้องมีความชื้นไม่เกิน 11 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเมล็ดพืชน้ำมันและเมล็ดพืชผักต้องมีความชื้นไม่เกิน 9 เปอร์เซ็นต์ (สาวิตรี และ รุจิพร, 2541) ซึ่งสอดคล้องกับ Harrington (1959) รายงานว่าความชื้นที่ปลอดภัยต่อการเก็บรักษาสำหรับเมล็ดที่มีองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นแป้งควรมีความชื้นต่ำกว่า 8 เปอร์เซ็นต์ และเมล็ดที่มีองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นไขมันควรมีความชื้นต่ำกว่า 6 เปอร์เซ็นต์

ดังนั้น เพื่อเป็นการอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมชมจันทร์ โครงการวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของความชื้นเมล็ดต่ออายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ชมจันทร์ในสภาพอุณหภูมิการเก็บรักษาต่างๆ ของธนาคารเชื้อพันธุ์พืช และการเก็บรักษาในสภาพเยือกแข็งในไนโตรเจนเหลว เพื่อใช้เป็นข้อมูลเทคนิคในการจัดการอนุรักษ์เมล็ดพันธุ์ชมจันทร์ในธนาคารเชื้อพันธุ์พืชให้มีอายุการเก็บรักษายาวนานที่สุด สำหรับใช้เป็นแหล่งฐานพันธุกรรมเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

## วิธีดำเนินการ

### อุปกรณ์

1. เมล็ดชมจันทร์
2. เครื่องบด
3. เครื่องชั่งน้ำหนัก
4. ภาชนะอลูมิเนียม (Moisture can) พร้อมฝาปิด
5. ตู้อบความร้อนไฟฟ้าที่ควบคุมอุณหภูมิได้ (Hot Air Oven)
6. ห้องลดความชื้นของธนาคารเชื้อพันธุ์พืชอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 15 เปอร์เซ็นต์ (Unheated seed room/seed moisture reduction room)
7. ถังกระดาษสีน้ำตาล
8. ถังอลูมิเนียมฟอยล์
9. โถดูดความชื้นที่มีสารดูดความชื้น
10. อุปกรณ์ทดสอบความงอก

## วิธีการ

1. แบ่งการทดลองออกเป็น 4 การทดลอง ตามอนุกรมการเก็บรักษา คือ  
การทดลองที่ 1 อนุกรมการเก็บรักษาที่อนุกรมห้อง  
การทดลองที่ 2 อนุกรมการเก็บรักษาที่ 5 องศาเซลเซียส  
การทดลองที่ 3 อนุกรมการเก็บรักษาที่ -10 องศาเซลเซียส  
การทดลองที่ 4 อนุกรมการเก็บรักษาที่ -196 องศาเซลเซียส (สภาพเยือกแข็งไนโตรเจนเหลว)
2. วางแผนการทดลองวางแผนการทดลองแบบ Split Plot Design จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วย  
Main plot คือ ระดับความชื้นในเมล็ดพันธุ์ 4 ระดับ คือ  
- 15.4 เปอร์เซ็นต์ (ความชื้นในเมล็ดพันธุ์เริ่มต้น)  
- 10 เปอร์เซ็นต์  
- 8 เปอร์เซ็นต์  
- 6 เปอร์เซ็นต์  
Sub plot คือ ระยะเวลาในการเก็บรักษา 7 ระดับ คือ 0, 3, 6, 9, 12, 15 และ 18 เดือน
3. การลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ โดยใช้ห้องลดความชื้นของธนาคารเชื้อพันธุ์พืชที่อนุกรม 25 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 15 เปอร์เซ็นต์ ลดความชื้นให้ได้ระดับที่ 4, 6, และ 8 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ
4. การทดสอบความชื้นเมล็ดพันธุ์ โดยวิธีอบด้วยความร้อน (Air-Oven Method) ตามวิธีการของสมาคมทดสอบเมล็ดพันธุ์นานาชาติ (ISTA, 2014) และประยุกต์ตามคู่มือการจัดการเมล็ดพันธุ์ในธนาคารเชื้อพันธุ์ของ Biodiversity International /ILRI/FAO/CTA, 2006 และอ้างอิงขั้นตอนการปฏิบัติตามผักบุง มีขั้นตอนดังต่อไปนี้
  - 4.1 ตัวอย่างที่ใช้ในการตรวจสอบ คลุกเคล้าให้ทั่ว โดยไม่ให้เมล็ดถูกอากาศนานเกิน 3 วินาที แล้วสูมเมล็ดมาเพื่อบดตัวอย่างละ 1.0-2.0 กรัม
  - 4.2 การบดเมล็ด บดเมล็ดให้ละเอียดโดยใช้เครื่องบด แล้วแบ่งตัวอย่างที่บดแล้ว ใส่ในภาชนะอลูมิเนียมกลม ก้นแบน ที่มีฝาปิดพอดี 2 ซ้ำ นำไปชั่งน้ำหนักพร้อมภาชนะ โดยใช้เครื่องชั่งที่อ่านค่าทศนิยมได้ 3 ตำแหน่ง แล้วนำเข้าอบความร้อน
  - 4.3 การอบตัวอย่าง นำตัวอย่างเข้าตู้อบไฟฟ้า ที่มีช่องระบายลม และสามารถควบคุมอุณหภูมิให้คงที่ โดยใช้อุณหภูมิในการอบ  $103 \pm 2$  องศาเซลเซียส เป็นเวลา  $17 \pm 1$  ชั่วโมง โดยเอาฝาครอบรองไว้ใต้ภาชนะ เมื่อครบกำหนดเวลาแล้วรีบปิดฝาทันที และนำออกจากตู้อบเก็บไว้ในโหลดูดความชื้น (Desiccator) ทิ้งไว้ให้เย็น 30-45 นาที แล้วนำออกมาชั่งน้ำหนักของภาชนะพร้อมทั้งเมล็ดและฝาปิดอีกครั้งหนึ่ง

เมล็ดคิดเป็นเปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก และรายงานเพียงทศนิยมตำแหน่งเดียวเท่านั้น โดยใช้สูตรดังต่อไปนี้

$$\text{ความชื้นเมล็ด (เปอร์เซ็นต์)} = \frac{M2 - M3}{M2 - M1} \times 100$$

เมื่อ M1 คือ น้ำหนักเป็นกรัมของภาชนะและฝาปิด  
M2 คือ น้ำหนักเป็นกรัมของภาชนะและฝาปิดและเมล็ดก่อนอบ  
M3 คือ น้ำหนักเป็นกรัมของภาชนะและฝาปิดและเมล็ดหลังอบ

5. การเก็บรักษา นำเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการลดความชื้นในแต่ละระดับมาบรรจุในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์และปิดผนึกโดยมีการดูต้ออากาศออก และนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส อุณหภูมิ -10 องศาเซลเซียส และสภาพเยือกแข็งในไนโตรเจนเหลว อุณหภูมิ -196 องศาเซลเซียส
6. การเก็บข้อมูล โดยเก็บข้อมูลดังต่อไปนี้
  - 6.1 เปอร์เซนต์ความงอกเมล็ดพันธุ์ เพาะทดสอบหาเปอร์เซนต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ชมจันทร์โดยวิธีเพาะบนกระดาษเพาะ ตามวิธีการของสมาคมทดสอบเมล็ดพันธุ์นานาชาติ (ISTA, 2014) อ้างตามขั้นตอนการปฏิบัติของผักบุ้ง ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้
    - นำกระดาษเพาะขนาด 10x16 นิ้ว 3 แผ่น ชุบน้ำสะอาดให้ชุ่ม
    - วางกระดาษเพาะ 2 แผ่น แล้วเรียง 5 แถว ๆ ละ 10 เมล็ด รวม 50 เมล็ด
    - ปิดทับด้วยกระดาษอีกแผ่นหนึ่ง
    - พับกระดาษจากด้านล่างขึ้นยาวประมาณ 1 นิ้ว และห่างจากเมล็ดประมาณ 1 นิ้ว
    - ม้วนกระดาษจากด้านซ้ายไปขวา ให้ด้านที่พับริมอยู่ด้านล่าง
    - นำม้วนกระดาษเพาะเมล็ด เก็บไว้ในกล่องพลาสติกที่มีฝาปิดเพื่อรักษาความชื้น และเก็บรักษาไว้ในสภาพควบคุมอุณหภูมิ 20-30 องศาเซลเซียส
    - ระยะเวลาสำหรับการทดสอบความงอก ประมาณ 10 วัน
    - การประเมินผลการทดสอบความงอก ตรวจสอบความงอกครั้งแรก (First Count) เมื่อต้นกล้ามีอายุ 4 วัน และตรวจสอบความงอกครั้งสุดท้าย (Final Count) เมื่อต้นกล้ามีอายุ 10 วัน โดยในการประเมินจะนับและแยกส่วนต่างๆหลังการเพาะครบเวลาตามกำหนดดังต่อไปนี้
      - ต้นอ่อนปกติ (Normal Seedling) คือต้นอ่อนที่งอกจากเมล็ดที่มีส่วนประกอบต่างๆครบถ้วน
      - ต้นอ่อนผิดปกติ (abnormal Seedling) คือต้นอ่อนที่งอกจากเมล็ดที่มีส่วนประกอบต่างๆ ไม่สมบูรณ์หรือขาดหายไป หรือผิดปกติไปจากเดิม

- เมล็ดแข็ง (Hard Seedling) คือเมล็ดที่มีลักษณะแข็ง ผิวเปลือกไม่ดูดน้ำ หลังจากเสร็จสิ้นการทดสอบจะมีลักษณะคงเดิมทุกอย่าง
- เมล็ดสดที่ไม่งอก (Fresh ungerminated seed) คือเมล็ดที่ดูดน้ำและขยายพองมีขนาดเมล็ดโตขึ้นแต่ไม่มีส่วนใดงอกออกมาเลย
- เมล็ดที่ตาย (Dead seed หรือ Rotten seed) คือเมล็ดตายที่มีลักษณะเน่าเปื่อย มีรากขึ้น และไม่งอก

การประเมินผลจะเริ่มทำในวันนับครั้งแรก โดยบันทึกและนับออกของต้นอ่อนปกติ และเมล็ดที่ตาย ส่วนที่เหลือจะนับไม่เกินวันนับครั้งสุดท้ายหลังจากนั้นนำข้อมูลมาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความงอกจากสูตรดังต่อไปนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์ความงอก} = \frac{\text{จำนวนเมล็ดที่งอกปกติ} \times 100}{\text{จำนวนเมล็ดที่เพาะ}}$$

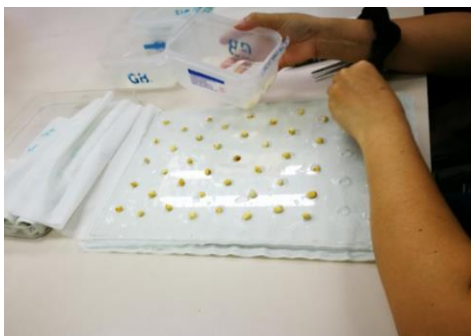
6.2 การตรวจสอบความแข็งแรงโดยเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ (accelerated aging test) ดัดแปลงจากวิธีการทดสอบความแข็งแรงเมล็ดพันธุ์ฝักบัวของอรพรรณ (2534) โดยมีขั้นตอนคือ นำเมล็ดในแต่ละกรรมวิธีๆ ละ 15 กรัม ใส่ใน chamber ที่มีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ 100% R.H. แล้วนำไปเร่งอายุในตู้อุณหภูมิ 42 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 72 ชั่วโมง จากนั้นนำไปเพาะทดสอบหาเปอร์เซ็นต์ความงอก ตามวิธีการของสมาคมทดสอบเมล็ดพันธุ์นานาชาติ (ISTA, 2014)

#### เวลาและสถานที่

ระยะเวลาทำการทดลอง 2 ปี เริ่มต้นเดือน ตุลาคม 2559 สิ้นสุดเดือนกันยายน 2561  
 ทำการทดลองที่ ห้องปฏิบัติการอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมพืช  
 กลุ่มวิจัยพัฒนาธนาคารเชื้อพันธุพืชและจุลินทรีย์  
 อาคารทรัพยากรพันธุกรรมพืชสิรินธร  
 สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 1 การเก็บรักษาเมล็ดชมจันทร์ที่สภาพอุณหภูมิห้อง (1) อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส (2) อุณหภูมิ -10 องศาเซลเซียส (3) และที่ -196 องศาเซลเซียส สภาพเยือกแข็งไนโตรเจนเหลว (4)



ภาพที่ 2 การทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ชมจันทร์

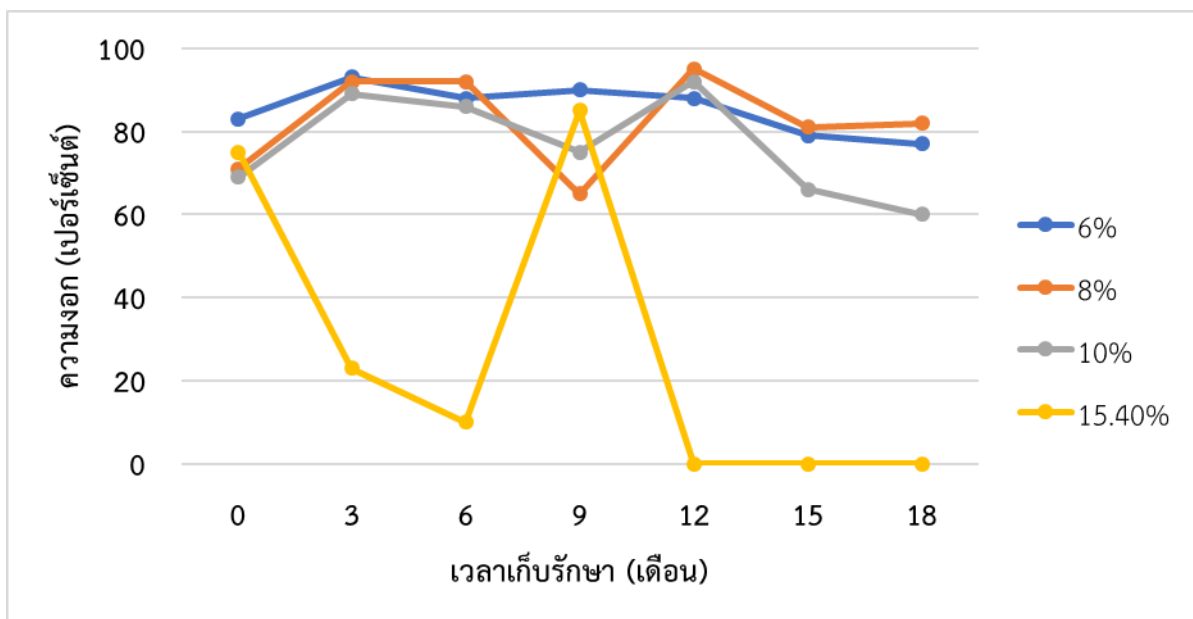


## ผลการทดลองและวิจารณ์

### การทดลองที่ 1 อุณหภูมิการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง

จากการศึกษาผลของความชื้นเมล็ดต่ออายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ชมจันทร์ในสภาพอุณหภูมิห้อง ประมาณ 28-30 องศาเซลเซียส โดยใช้เมล็ดที่มีความชื้นของเมล็ดแตกต่างกัน 4 ระดับ คือ 6, 8, 10 และ 15.4 (ความชื้นเริ่มต้นก่อนทำการลด) เปอร์เซ็นต์ เก็บรักษาเป็นเวลา 18 เดือน พบว่า ความชื้นเมล็ดและระยะเวลาการเก็บรักษามีผลต่อเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดชมจันทร์ จากการทดลองครั้งนี้เมล็ดชมจันทร์แต่ละระดับความชื้น มีเปอร์เซ็นต์ความงอกแปรปรวนค่อนข้างสูงคือ มีค่าสูงต่ำสลับกันบางช่วงเวลาเมื่ออายุการเก็บรักษาผ่านไป แต่มีแนวโน้มว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง เมื่อเก็บรักษานานขึ้นทำให้ความงอกของเมล็ดลดลงด้วย (ภาพที่ 3)

เห็นได้ว่าเมล็ดที่ผ่านกระบวนการลดความชื้น เมื่อนำมาเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง สามารถเก็บรักษาได้นานกว่าเมล็ดที่ไม่ได้ผ่านการลดความชื้น เมล็ดที่ระดับความชื้น 6, 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเก็บรักษาจนถึง 18 เดือน มีเปอร์เซ็นต์ความงอกเท่ากับ 77, 82 และ 60 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ขณะที่เมล็ดที่ไม่ได้ผ่านการลดความชื้น ซึ่งมีความชื้นเริ่มต้นก่อนการเก็บรักษา 15.4 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดชมจันทร์สูญเสียความงอกอย่างรวดเร็วเมื่อเวลาผ่านไป คือ เริ่มต้นเมล็ดมีความงอก 75 เปอร์เซ็นต์ ลดลงเหลือ 23 เปอร์เซ็นต์ และ 10 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุการเก็บรักษา 3 และ 6 เดือนตามลำดับ เมื่อเก็บรักษาที่อายุ 12 เดือน นำเมล็ดมาทดสอบความงอก พบว่าเมล็ดชมจันทร์ไม่สามารถงอกได้ (ตารางที่ 1 และ 2)



ภาพที่ 3 แสดงผลของเปอร์เซ็นต์ความชื้นในเมล็ดพันธุ์ชมจันทร์ที่มีต่อความงอกเมล็ดพันธุ์ชมจันทร์ เมื่อผ่านการเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้อง ที่ระยะเวลาต่างๆ

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดชมจันทร์ที่อายุการเก็บรักษาต่างๆ ในแต่ละระดับความชื้นเมื่อเก็บรักษาไว้ในสภาพอุณหภูมิห้อง

เวลาเก็บรักษา (เดือน)	ความชื้นของเมล็ด (เปอร์เซ็นต์)			
	6	8	10	15.4
0	83 a	71 b	69 bc	75 a
3	93 a	92 a	89 a	23 b
6	88 a	92 a	86 ab	10 b
9	90 a	65 b	75 abc	85 a
12	88 a	95 a	92 a	0 c
15	79 a	81 ab	66 c	0 c
18	77 a	82 ab	60 c	0 c
ค่าเฉลี่ย	85	82	76	27

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันของแต่ละเดือน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความงอกเมล็ดพันธุ์ชมจันทร์ที่ระดับความชื้นและอายุการเก็บรักษาต่างๆ เมื่อเก็บรักษาไว้ในสภาพอุณหภูมิห้อง

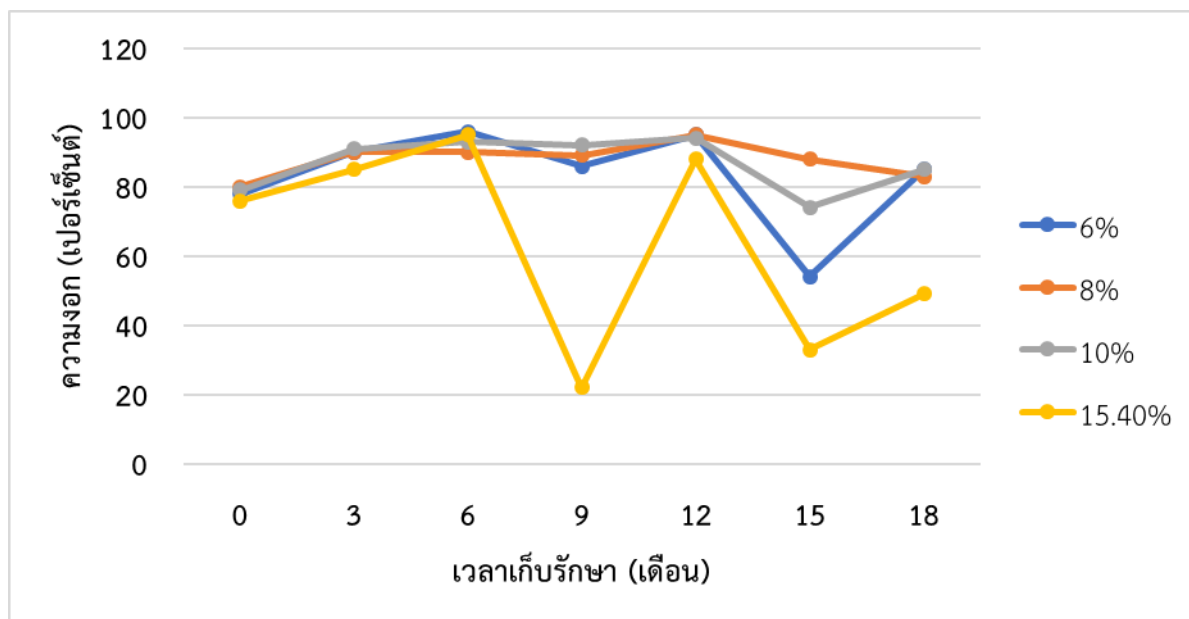
ความชื้นเมล็ด (เปอร์เซ็นต์)	เวลาเก็บรักษา (เดือน)						
	0	3	6	9	12	15	18
6	83 a	93 a	88 a	90 a	88 a	79 a	77 ab
8	71 a	92 a	92 a	65 b	95 a	81 a	82 a
10	69 a	89 a	86 a	75 ab	92 a	66 a	60 b
15.4	75 a	23 b	10 b	85 a	0 c	0 c	0 c
ค่าเฉลี่ย	74	74	70	76	69	56	55

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันของแต่ละเดือน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

## การทดลองที่ 2 อุณหภูมิการเก็บรักษาที่ 5 องศาเซลเซียส

การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ชมจันทร์ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส พบว่ามีความสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างระดับความชื้นของเมล็ดและอายุการเก็บรักษา ต่อเปอร์เซ็นต์ความงอกที่แตกต่างทางสถิติของแต่ละระดับความชื้น โดยความงอกของเมล็ดเริ่มต้นจนถึงที่อายุเก็บรักษา 9 เดือน ทุกระดับความชื้นความงอกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อยระหว่าง 76-96 เปอร์เซนต์ (ภาพที่ 4) และหลังจากการเก็บรักษาที่อายุ 9-18 เดือน เมล็ดที่ระดับความชื้น 6, 8 และ 10 เปอร์เซนต์ ยังคงมีเปอร์เซ็นต์ความงอกที่ดีและลดลงเพียงเล็กน้อย โดยเมื่อเก็บรักษาจนถึง 18 เดือน มีเปอร์เซ็นต์ความงอกเท่ากับ 85, 83 และ 85 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 3 และ 4)

ขณะที่เมล็ดชมจันทร์ที่ไม่ผ่านการลดความชื้น ซึ่งยังมีความชื้นค่อนข้างสูงถึง 15.4 เปอร์เซนต์ เมื่อเก็บรักษาที่สภาพอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 9 เดือน เมล็ดมีความงอกลดลงอย่างรวดเร็ว และมีความแปรปรวนของความงอกค่อนข้างสูง เมื่อมีการเก็บรักษานานขึ้น โดยการเก็บรักษาจนถึง 18 เดือน พบว่ามีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำสุดเท่ากับ 49 เปอร์เซนต์ เมื่อเทียบกับเมล็ดที่ระดับความชื้น 6, 8 และ 10 เปอร์เซนต์ (ภาพที่ 4, ตารางที่ 3 และ 4) อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบการเก็บรักษาเมล็ดในสภาพอุณหภูมิห้องกับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เห็นได้ว่าเมล็ดทุกระดับความชื้นของการเก็บรักษาที่ 5 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดสูงกว่า และสามารถยืดอายุการเก็บรักษาเมล็ดได้นานกว่าที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง



ภาพที่ 4 แสดงผลของเปอร์เซ็นต์ความขึ้นในเมล็ดพันธุ์ชมจันทร์ที่มีต่อความงอกเมล็ดพันธุ์ชมจันทร์ เมื่อผ่านการเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ที่ระยะเวลาต่างๆ

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดชมจันทร์ที่อายุการเก็บรักษาต่างๆ ในแต่ละระดับความขึ้นเมื่อเก็บรักษาไว้ในสภาพอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส

เวลาเก็บรักษา (เดือน)	ความขึ้นของเมล็ด (เปอร์เซ็นต์)			
	6	8	10	15.4
0	78 c	80 b	79 bc	76 b
3	90 abc	90 ab	91 ab	85 ab
6	96 a	90 ab	93 a	95 a
9	86 bc	89 ab	92 a	22 d
12	95 ab	95 a	94 a	88 ab
15	54 d	88 ab	74 c	33 cd
18	85 bc	83 b	85 abc	49 c
ค่าเฉลี่ย	83	87	86	64

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันของแต่ละเดือน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความงอกเมล็ดพันธุ์ชมจันทร์ที่ระดับความชื้นและอายุการเก็บรักษาต่างๆ เมื่อเก็บรักษาไว้ในสภาพอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส

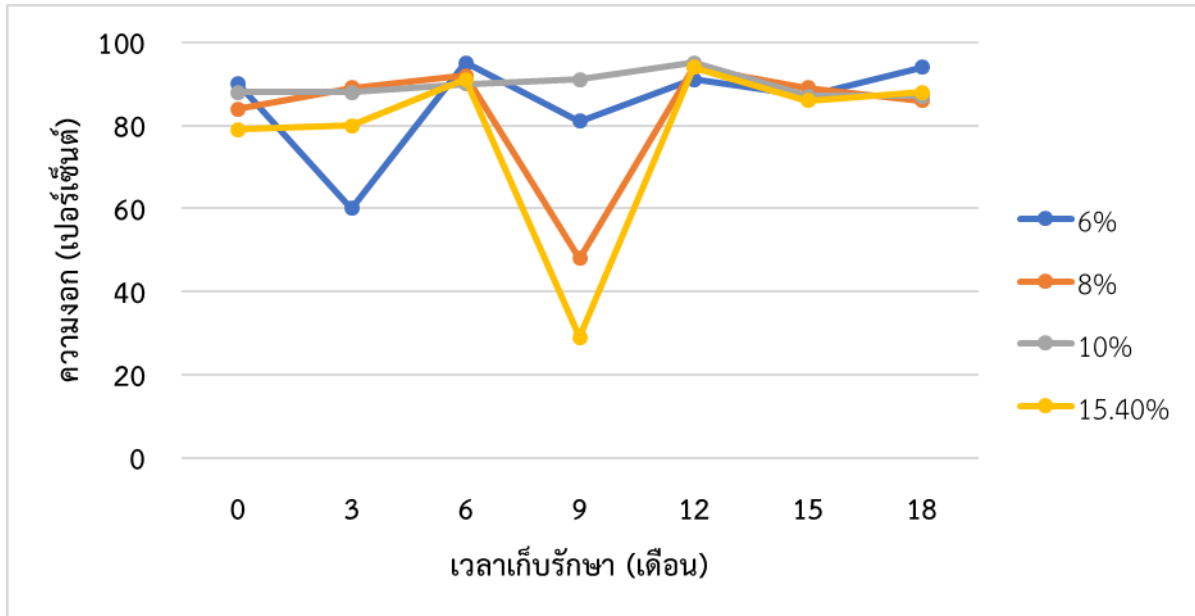
ความชื้นเมล็ด (เปอร์เซ็นต์)	เวลาเก็บรักษา (เดือน)						
	0	3	6	9	12	15	18
6	78 a	90 a	96 a	86 a	95 a	54 c	85 a
8	80 a	90 a	90 a	89 a	95 a	88 a	83 a
10	79 a	91 a	93 a	92 a	94 a	74 b	85 a
15.4	76 a	85 a	95 a	22 b	88 a	33 d	49 b
ค่าเฉลี่ย	78	89	93	72	92	61	75

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันของแต่ละเดือน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

### การทดลองที่ 3 อุณหภูมิการเก็บรักษาที่ -10 องศาเซลเซียส

การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ชมจันทร์ที่อุณหภูมิ -10 องศาเซลเซียส พบว่ามีความสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างระดับความชื้นของเมล็ดและอายุการเก็บรักษา ต่อเปอร์เซ็นต์ความงอกที่มีความแตกต่างกันทางสถิติ พบว่าแต่ละระดับความชื้น มีเปอร์เซ็นต์ความงอกแปรปรวนค่อนข้างสูงคือ มีค่าสูงต่ำสลับกันบางช่วงเวลาเมื่ออายุการเก็บรักษาผ่านไป แต่มีแนวโน้มว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ -10 องศาเซลเซียส เมล็ดยังคงรักษาความงอกได้ดีในทุกระดับความชื้นคือ เมล็ดที่มีความชื้น 6, 8, 10 และ 15.4 เปอร์เซนต์ เมื่อเก็บรักษาจนถึง 18 เดือน มีเปอร์เซ็นต์ความงอกเท่ากับ 94, 83, 89 และ 78 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ (ภาพที่ 5, ตารางที่ 5 และ 6)

เมื่อเปรียบเทียบการเก็บรักษาเมล็ดในสภาพอุณหภูมิ -10 องศาเซลเซียส กับการเก็บรักษาที่ 5 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง เห็นได้ว่าการเก็บรักษาเมล็ดในสภาพอุณหภูมิต่ำที่ -10 องศาเซลเซียส เมล็ดชมพูจันทร์ มีเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดสูงกว่า และสามารถยืดอายุการเก็บรักษาเมล็ดได้นานกว่าที่เก็บไว้ที่ 5 องศาเซลเซียส และที่อุณหภูมิห้อง (ตารางที่ 1, 3 และ 5)



ภาพที่ 5 แสดงผลของเปอร์เซ็นต์ความชื้นในเมล็ดพันธุ์ชมพูจันทร์ที่มีต่อความงอกเมล็ดพันธุ์ชมพูจันทร์ เมื่อผ่านการเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิ -10 องศาเซลเซียส ที่ระยะเวลาต่างๆ

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดชมพูจันทร์ที่อายุการเก็บรักษาต่างๆ ในแต่ละระดับความชื้น เมื่อเก็บรักษาไว้ในสภาพอุณหภูมิ -10 องศาเซลเซียส

เวลาเก็บรักษา (เดือน)	ความชื้นของเมล็ด (เปอร์เซ็นต์)			
	6	8	10	15.4
0	90 ab	84 c	88 b	79 c

3	60 d	89 abc	88 b	80 c
6	95 a	92 ab	90 b	91 ab
9	81 c	48 d	91 b	29 d
12	91 ab	94 a	95 a	94 a
15	87 bc	89 abc	87 b	86 bc
18	94 a	86 bc	87 b	88 b
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>85</b>	<b>83</b>	<b>89</b>	<b>78</b>

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันของแต่ละเดือน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

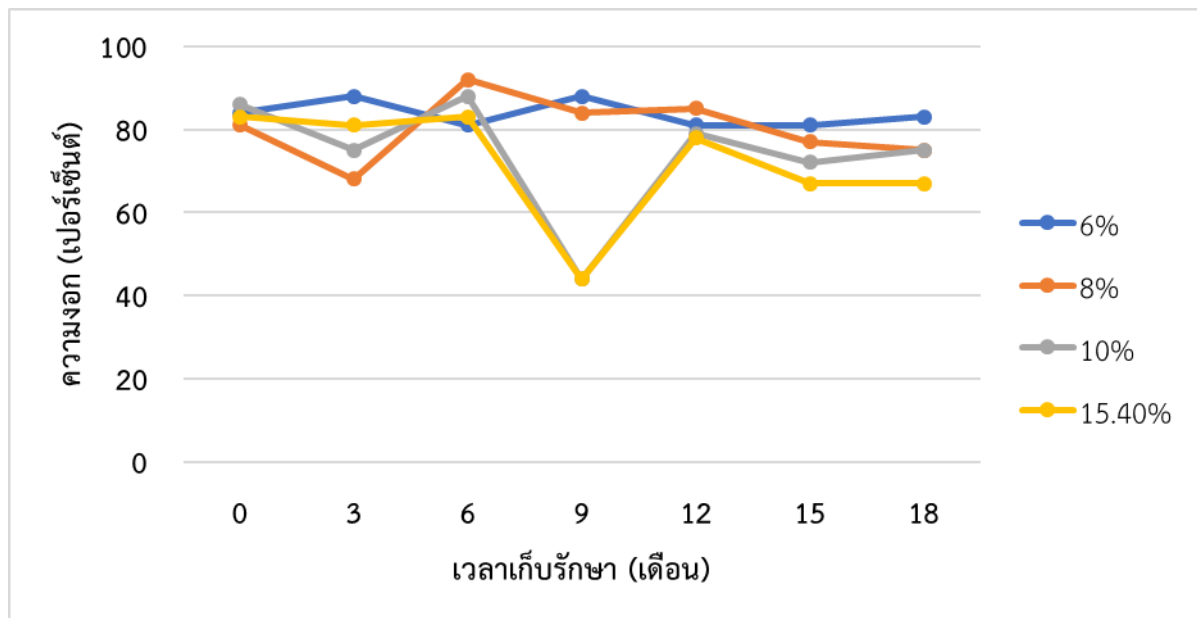
ตารางที่ 6 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความงอกเมล็ดพันธุ์ชมจันทร์ที่ระดับความชื้นและอายุการเก็บรักษาต่างๆ เมื่อเก็บรักษาไว้ในสภาพอุณหภูมิ -10 องศาเซลเซียส

ความชื้นเมล็ด (เปอร์เซ็นต์)	เวลาเก็บรักษา (เดือน)						
	0	3	6	9	12	15	18
6	90 a	60 c	95 a	81 b	91 a	87 a	94 a
8	84 ab	89 a	92 a	48 c	94 a	89 a	86 b
10	88 a	88 a	90 a	91 a	95 a	87 a	87 b
15.4	79 b	80 b	91 a	29 d	94 a	86 a	88 b
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>85</b>	<b>79</b>	<b>92</b>	<b>62</b>	<b>94</b>	<b>87</b>	<b>89</b>

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันของแต่ละเดือน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

#### การทดลองที่ 4 อุณหภูมิการเก็บรักษาที่ -196 องศาเซลเซียส (สภาพเยือกแข็งในไนโตรเจนเหลว)

การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ผสมจันทร์ที่สภาพเยือกแข็งในไนโตรเจนเหลว อุณหภูมิ -196 องศาเซลเซียส พบว่ามีความสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างระดับความชื้นของเมล็ดและอายุการเก็บรักษาคือ เมล็ดที่ระดับความชื้น 6 เปอร์เซ็นต์ความงอกไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ยังคงมีความงอกที่ดีและลดลงเพียงเล็กน้อย เมื่อเก็บรักษาจนถึง 18 เดือน มีเปอร์เซ็นต์ความงอก 81-88 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเมล็ดที่ระดับความชื้น 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์ความงอกแตกต่างกันทางสถิติ โดยเมื่อเก็บรักษาจนถึง 18 เดือน มีเปอร์เซ็นต์ความงอกเท่ากับ 75 และ 75 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนเมล็ดที่ระดับความชื้น 15.4 เปอร์เซ็นต์ แม้ว่าจะมีเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดที่ต่ำกว่าคือ 67 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 6, ตารางที่ 7 และ 8) แต่อยู่ในระดับที่สูงกว่าเมื่อเทียบกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง และที่สภาพอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส



ภาพที่ 6 แสดงผลของเปอร์เซ็นต์ความชื้นในเมล็ดพันธุ์ผสมจันทร์ที่มีต่อความงอกเมล็ดพันธุ์ผสมจันทร์ เมื่อผ่านการเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิ -196 องศาเซลเซียส ที่ระยะเวลาต่างๆ



ตารางที่ 7 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดชมจันทร์ที่อายุการเก็บรักษาต่างๆ ในแต่ละระดับความชื้น เมื่อเก็บรักษาไว้ในสภาพอุณหภูมิ -196 องศาเซลเซียส

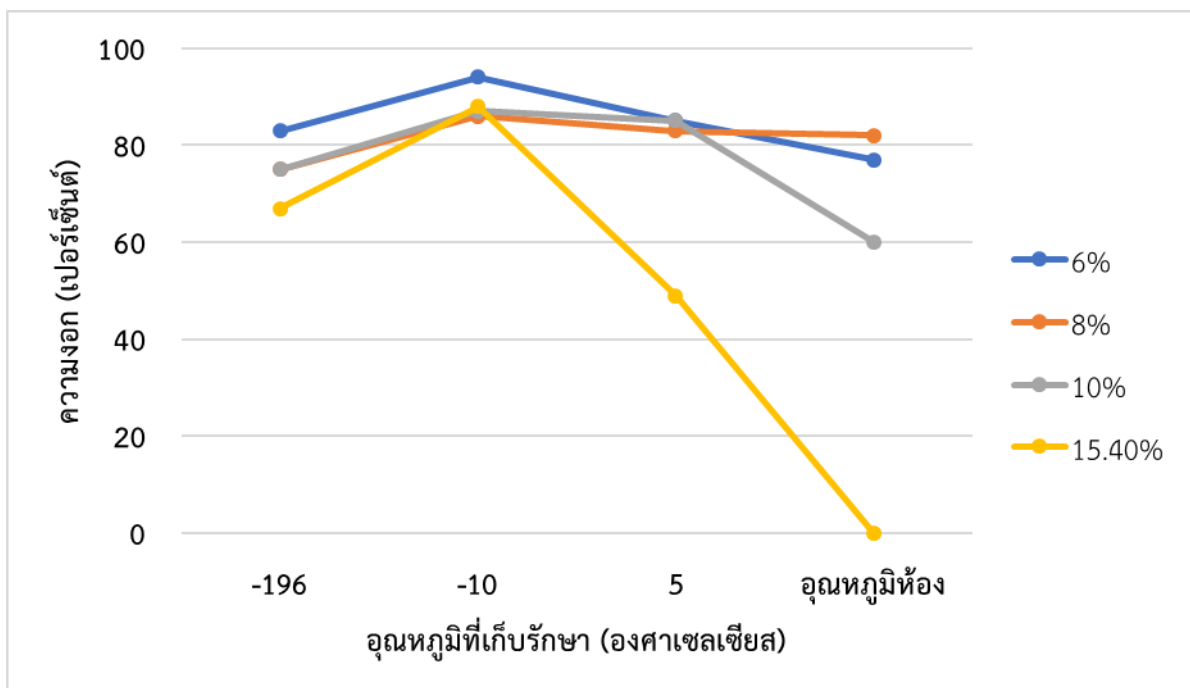
เวลาเก็บรักษา (เดือน)	ความชื้นของเมล็ด (เปอร์เซ็นต์)			
	6	8	10	15.4
0	84 a	81 bc	86 ab	83 a
3	88 a	68 d	75 c	81 a
6	81 a	92 a	88 a	83 a
9	88 a	84 b	44 d	44 c
12	81 a	85 b	79 bc	78 a
15	81 a	77 bcd	72 c	67 b
18	83 a	75 cd	75 c	67 b
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>84</b>	<b>80</b>	<b>74</b>	<b>72</b>

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันของแต่ละเดือน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 8 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความงอกเมล็ดพันธุ์ชมจันทร์ที่ระดับความชื้นและอายุการเก็บรักษาต่างๆ เมื่อเก็บรักษาไว้ในสภาพอุณหภูมิ -196 องศาเซลเซียส

ความชื้นเมล็ด (เปอร์เซ็นต์)	เวลาเก็บรักษา (เดือน)						
	0	3	6	9	12	15	18
6	84 a	88 a	81 b	88 a	81 a	81 a	83 a
8	81 a	68 c	92 a	84 a	85 a	77 ab	75 ab
10	86 a	75 bc	88 ab	44 b	79 a	72 bc	75 ab
15.4	83 a	81 ab	83 b	44 b	78 a	67 c	67 b
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>84</b>	<b>78</b>	<b>86</b>	<b>65</b>	<b>81</b>	<b>74</b>	<b>75</b>

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันของแต่ละเดือน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 7 เปรียบเทียบความงอกของเมล็ดชมจันทร์ที่อายุเก็บรักษา 18 เดือน เมื่อความชื้นภายในเมล็ดและอุณภูมิที่เก็บรักษาเมล็ดมีความแตกต่างกัน

ความชื้นของเมล็ดและอุณภูมิในการเก็บรักษา เป็นตัวแปรร่วมที่สำคัญในการยืดอายุเก็บรักษาเมล็ดให้ยังคงมีชีวิตได้ยาวนาน สภาพที่เมล็ดมีความชื้นสูงและอุณภูมิสูง จะมีอัตราการหายใจสูง มีการสะสมความร้อนและความชื้นจนอาจถึงระดับที่เป็นอันตรายต่อความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์ได้ (จวงจันทร์, 2529) จึงไม่เป็นผลดีสำหรับการเก็บรักษา จากการศึกษาครั้งนี้เห็นได้ว่าเมล็ดชมจันทร์ที่ไม่ได้ผ่านการลดความชื้น มีความชื้นสูงถึง 15.4 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำมาเก็บรักษาที่สภาพอุณภูมิห้อง ที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าสูงประมาณ 30 องศาเซลเซียส เมล็ด

สูญเสียความงอกอย่างรวดเร็วและเก็บได้นานแค่ 9 เดือน สอดคล้องกับการศึกษาของทิพย์สุคนธ์ และคณะ (2557) พบว่าเมล็ดเก็บเกี่ยวที่ระดับความชื้น 17.01 และ 12.54 เปอร์เซ็นต์ มีความงอก 57.50 และ 56.25 เปอร์เซ็นต์ สำหรับเมล็ดพันธุ์ชมจันทร์ เป็นเมล็ดอยู่ในกลุ่ม Orthodox seed คือ เมล็ดที่สามารถลดความชื้นได้ต่ำกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่มีกระทบต่อความมีชีวิตของเมล็ด เมื่อลดความชื้นของเมล็ดพันธุ์ชมจันทร์ลงที่ระดับระดับ 6, 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ แล้วนำมาเก็บรักษาที่สภาพอุณหภูมิห้องเช่นกัน สามารถเก็บรักษาได้นาน 18 เดือน และเมล็ดยังคงมีความงอกค่อนข้างสูงถึง 60-72 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 7)

เมื่อนำเมล็ดชมจันทร์ทั้งที่ผ่านการลดความชื้นและไม่ลดความชื้น มาเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิต่ำลงคือ ที่ 5 องศาเซลเซียส -10 องศาเซลเซียส และที่สภาพเยือกแข็งในไนโตรเจนเหลว อุณหภูมิ -196 องศาเซลเซียส เห็นได้ว่าเมล็ดทุกระดับความชื้นสามารถเก็บรักษาได้นานกว่า และมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงกว่าเมล็ดที่เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้อง แม้ว่าความงอกในแต่ละช่วงเวลาการเก็บรักษาจะมีความแปรปรวนขึ้นลงอยู่บ้าง ซึ่งอาจจะเป็นเพราะลักษณะสรีรวิทยาและสัณฐานวิทยาของเมล็ดชมจันทร์ ซึ่งหลังจากการเก็บเกี่ยวเมล็ดจะมีลักษณะที่เป็นเมล็ดแข็ง (hard seed) ซึ่งอาจมีผลต่อการงอกในแต่ละรอบของการเก็บรักษาและการทดสอบ โดยการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ -10 องศาเซลเซียส เมล็ดทุกระดับความชื้นยังสามารถมีชีวิต โดยมีความงอกสูงที่สุด 78-94 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือที่ -196 องศาเซลเซียส ความงอก 67-83 เปอร์เซ็นต์ และที่ 5 องศาเซลเซียส เมล็ดมีเปอร์เซ็นต์ความงอก 49-85 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลานาน 18 เดือน

#### สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

1. ความชื้นของเมล็ดและอุณหภูมิในการเก็บรักษา เป็นตัวแปรร่วมที่สำคัญในการยืดอายุเก็บรักษาเมล็ดให้ยังคงมีชีวิตได้ยาวนาน
2. เมล็ดชมจันทร์ที่ไม่ได้ผ่านการลดความชื้น มีความชื้นสูง เมื่อนำมาเก็บรักษาที่สภาพอุณหภูมิต่ำลง เมล็ดสูญเสียความงอกอย่างรวดเร็วและมีอายุการเก็บรักษาสั้นกว่าเมล็ดที่ลดความชื้นที่ระดับ 6, 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์
3. เมล็ดชมจันทร์ทั้งที่ผ่านการลดความชื้นและไม่ลดความชื้น เมื่อเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิต่ำลงคือ ที่ 5 องศาเซลเซียส -10 องศาเซลเซียส และที่สภาพเยือกแข็งในไนโตรเจนเหลว อุณหภูมิ -196 องศาเซลเซียส เห็นได้ว่าเมล็ดทุกระดับความชื้นสามารถเก็บรักษาได้นานกว่า และมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงกว่าเมล็ดที่เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้อง
4. การเก็บรักษาเมล็ดชมจันทร์ในสภาพอุณหภูมิต่ำลง เป็นเวลา 18 เดือน เมล็ดทุกระดับความชื้นยังคงสามารถมีชีวิตและมีความงอกที่ดี จึงควรศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับระยะเวลาการเก็บรักษาให้นานมากขึ้นกว่าเดิม

#### การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ได้ผลของความชื้นเมล็ดพันธุ์ต่ออายุการเก็บรักษาเมล็ดผสมจันทร์ที่อุณหภูมิในการเก็บรักษาต่างๆ สำหรับการอนุรักษ์ในธนาคารเชื้อพันธุ์พืช
2. ได้ระดับความชื้นที่เหมาะสมในการเก็บรักษาเมล็ดผสมจันทร์ภายใต้อุณหภูมิในการเก็บรักษาต่างๆ สำหรับการอนุรักษ์ในธนาคารเชื้อพันธุ์พืช

### เอกสารอ้างอิง

- จวงจันทร์ ดวงพัตรา. 2529. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. ครั้งที่ 2. กลุ่มหนังสือเกษตร, กรุงเทพฯ.
- ทิพย์สุนธ์ บุญยีน ยาวภา จิระเกียรติกุล และ ภาณุมาศ ฤทธิไชย. 2557. พัฒนาการของเมล็ดดอกพระจันทร์ (*Ipomoea alba* L.). ว.แก่นเกษตร 42 (2): 181-188.
- มนตรี แก้วดวง สายันต์ ต้นพานิช เรวัตร์ จินดาเจีย และ ประยุทธ์ กาวิละเวส. 2554. อิทธิพลของวันปลูกต่อการให้ผลผลิตดอกผสมจันทร์. ว.วิทยาศาสตร์เกษตร 42 3/1 (พิเศษ): 67-70.
- สาวิตรี ณ นคร และรุจิพร จาระพงศ์. 2541. การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ (ออนไลน์ 18 มีนาคม 2541) (อ้างเมื่อ 2 กุมภาพันธ์ 2559). จาก <http://www.doea.go.th/LIBRARY/html/detail/Seed/MainSeed.htm>
- อรพรรณ ศังขจันทร์านนท์. 2534. พัฒนาการและความสามารถในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ผักบ่งจีน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- Harrington, J.F. and J.E. Douglas. 1970. Seed Storage and packing, 221p.
- Hlyka, I., and A.D. Robinson. 1954. In "Storage of Cereal Grains and their Products" (J.A. Anderson and A.W. Alcock, eds.), pp.1-45. Amer. Ass. Cereal Chem., St Paul, Minnesota.
- ISTA. 2014. International Rules for Seed Testing. The International Seed Testing Association, Switzerland.
- Surapon, S. 2007. The Family Convolvulaceae in Muang District, Nong Khai Province, Thailand. Khon Kaen Research Journal. 12(3): 237-243.

