รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

---

1. **ชุดโครงการวิจัย** : -

2. **โครงการวิจัย** : เทคโนโลยีการอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมพืชในธนาคารเชื้อพันธุ์พืช กรมวิชาการเกษตร

กิจกรรม : -

กิจกรรมย่อย (ถ้ามี) : -

3. **ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย)** : เทคนิคการเก็บรักษาเมล็ดเชื้อพันธุ์เดือยในธนาคารเชื้อพันธุ์พืช

ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Seed Conservation of *Coix lacryma-jobi* L.

4. **คณะผู้ดำเนินงาน**

หัวหน้าการทดลอง : นางสาวเสาวณี เดชะคำภู สังกัด สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ

ผู้ร่วมงาน : นางสาวอัญชลี แก้วดวง สังกัด สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ

นางสาวชลลดา สามพันพวง สังกัด สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ

5. **บทคัดย่อ**

การศึกษาเทคนิคการเก็บรักษาเมล็ดเชื้อพันธุ์เดือยในธนาคารเชื้อพันธุ์พืช ได้ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการและเก็บรักษาเมล็ดเชื้อพันธุ์ของกลุ่มวิจัยและพัฒนาธนาคารเชื้อพันธุ์พืช สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ ระหว่างเดือนตุลาคม 2558 - กันยายน 2561 โดยศึกษาระดับเปอร์เซ็นต์ความชื้นในเมล็ดเชื้อพันธุ์เดือยซึ่งเป็นปัจจัยหลักที่มีผลต่ออายุการเก็บรักษา แบ่งเป็น 4 การทดลอง ตามอุณหภูมิการเก็บรักษา คือ สภาพอุณหภูมิห้อง 5 องศาเซลเซียส -10 องศาเซลเซียส และสภาพเยือกแข็ง (-196 องศาเซลเซียส) เป็นระยะเวลา 27 เดือน แต่ละการทดลองวางแผนการทดลองแบบ Split plot design จำนวน 4 ซ้ำ main plot คือ ระดับความชื้นในเมล็ดเชื้อพันธุ์ 5 ระดับ ได้แก่ 18 (เริ่มต้น), 12, 10, 8 และ 6 เปอร์เซ็นต์ และ sub plot คือ ระยะเวลาในการเก็บรักษา 27 เดือน โดยเก็บข้อมูลความมีชีวิตและความแข็งแรงทุก 3 เดือน รวม 10 ระดับ พบว่าระดับความชื้นในเมล็ดเชื้อพันธุ์ก่อนการเก็บรักษาและอุณหภูมิ

ในการเก็บรักษามีผลต่อความมีชีวิตและความแข็งแรงของเมล็ดเชื้อพันธุ์เดือย เมล็ดเชื้อพันธุ์เดือยที่มีความชื้นในเมล็ด 8 และ 6 เปอร์เซ็นต์ สามารถเก็บรักษาได้นาน 27 เดือน เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง 5 องศาเซลเซียส -10 องศาเซลเซียส และสภาพเยือกแข็ง นอกจากนี้การเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส สามารถลดความชื้นในเมล็ดเชื้อพันธุ์เดือยให้เหลือ 12 เปอร์เซ็นต์ หรือต่ำกว่าได้โดยยังคงเก็บรักษาได้ภายในระยะเวลา 27 เดือน

Abstract

Conservation of *Coix lachryma-jobi* L. Seed was studied from October 2015 to September 2018. This research was studied on seed moisture content (%) and storage temperature which divided into four experiments according to storage condition; room temperature (28.96±2.02 °C), 5 °C, -10 °C and -196 °C by using Split plot design with 4 replications. The Main plot was seed moisture content (%) at different levels; 18 (initial), 12, 10, 8, and 6. The sub plot was 10 levels of storage period (months) and checked the seeds viability and vigor. The result showed that seed moisture content before storage and storage temperature affected the Coix seeds viability and vigor seeds. The optimum moisture contents (%) for all storage temperature were 8 or 6 because the seeds still remained the same viability and vigor after 27 months of storage. In addition, the temperature storage at 5 °C could reduce the moisture level in the seeds to 12 % or lower because the Coix seed could remain their viability and vigor after storage for 27 months.

6. คำนำ

เดือยเป็นธัญพืชพื้นเมืองของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ จัดเป็นพืชอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการที่สำคัญก่อนการใช้ประโยชน์จากข้าวโพดและข้าวเป็นอาหารหลัก ในส่วนที่รับประทานได้ของเมล็ดเดือย มีน้ำ 10.1-15.0 เปอร์เซ็นต์ โปรตีน 9.1-23 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 0.5-6.1 เปอร์เซ็นต์ คาร์โบไฮเดรต 58.3-77.2 เปอร์เซ็นต์ เส้นใย 0.3-8.4 เปอร์เซ็นต์ เถ้า 0.7-2.6 เปอร์เซ็นต์ และให้ค่าพลังงานประมาณ 1,500 กิโลแคลอรี (PROSEA, 2001) จิราภรณ์ (2552) ได้รายงานเกี่ยวกับการวิจัยของนักวิทยาศาสตร์การแพทย์ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์มีสารสำคัญหลายชนิดซึ่งออกฤทธิ์ทางยาต่อร่างกาย เช่นสารโคอิกแซน เอ บี ซี (coixan A B C) สามารถคลายอาการเกร็งของกล้ามเนื้อ ลดความดันโลหิต ลดระดับน้ำตาลในเลือด และลดอุณหภูมิร่างกาย สารโคอิกซีโนไลด์ (coixenolide) มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของเนื้องอก และป้องกันการเกิดโรคมะเร็ง สารจำพวกไขมันธรรมชาติ (natural lipid) ที่สกัดได้จากส่วนของเอนโดสเปิร์ม (endosperm) ด้วยอะซิโตน มีฤทธิ์ต้านการเกิดมะเร็งที่ตับอ่อน Kuo *et al* (2002) พบสารประกอบในกลุ่มของโพลีฟีนอลิก (polyphenolic) มีฤทธิ์เป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่เป็นสาเหตุของการเกิดริ้วรอย การเกิดออกซิเดชั่นที่อวัยวะต่างๆ และป้องกันการเริ่มต้นของการเกิดเนื้องอกเนื่องจากกระบวนการออกซิเดชั่น Chiang *et al* (2002) ยังพบว่ามีคุณสมบัติเป็นพรีไบโอติก (prebiotic) สามารถทำให้มีปริมาณกรดไขมันสายสั้นเพิ่มขึ้นในลำไส้ และช่วยลดปริมาณของไขมันและคลอเรสเตอรอลในเลือด มีกรดอะมิโนทุกชนิดที่สูงกว่าความต้องการตามมาตรฐานขององค์การอนามัยโลก ยกเว้นเมทไธโอนีนและไลซีน นอกจากนี้ยังอุดมไปด้วยวิตามินและแร่ธาตุที่จำเป็นสำหรับร่างกาย โดยเฉพาะฟอสฟอรัส วิตามินบี 1 ซึ่งมีในปริมาณมากกว่าข้าวกล้อง ด้วยเหตุนี้จึงมีการนำเดือยไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ยา และอาหารเพื่อสุขภาพกันอย่างแพร่หลาย และเป็นที่นิยมบริโภคในหลายประเทศ เช่น จีน มาเลเซีย สิงคโปร์ เกาหลี ไต้หวัน และฮ่องกง

ในปัจจุบันมีการปลูกเดือยเป็นธัญพืชที่มีความสำคัญเป็นอันดับรองทั่วไปในเขตร้อนและเขตกึ่งร้อน โดยเฉพาะในอินเดีย จีน ฟิลิปปินส์ มาเลเซีย ประเทศแถบเมดิเตอร์เรเนียน รวมทั้งประเทศไทย โดยเป็นพืชไร่ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของท้องถิ่นอย่างน้อย 40 ปีมาแล้ว แหล่งปลูกเดือยในอดีตอยู่ที่อำเภอพระพุทธบาท จังหวัดสระบุรี อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา และอำเภอลำนารายณ์ จังหวัดลพบุรี และขยายไปยังจังหวัดต่างๆหลายจังหวัดในแถบภาคเหนือ และตะวันออกเฉียงเหนือ จนสุดท้ายการผลิตตกต่ำเพราะความต้องการของตลาดต่างประเทศลดลงทำให้ราคาตก ประกอบกับโรคราเขม่าดำระบาดรุนแรง พื้นที่เพาะปลูกจึงลดลงเหลือเพียงจังหวัดเลยที่ปลูกมากที่สุดโดยแหล่งเพาะปลูกอยู่ในอำเภอภูหลวง วังสะพุง เมือง และอำเภอปากชม สมเกียรติ (2547) รายงานระหว่างปี 2541-2546 เดือยมีพื้นที่ปลูกทั่วประเทศ 38,965 - 75,021 ไร่ เฉพาะที่จังหวัดเลยมีพื้นที่ปลูก 20,190 - 52,117 ไร่ ผลผลิตประมาณ 90-95 เปอร์เซ็นต์ ส่งขายต่างประเทศ ที่เหลือ 5-10 เปอร์เซ็นต์ บริโภคภายในประเทศ

พันธุ์เดือยที่ใช้เพาะปลูกในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นเดือยพันธุ์พื้นเมือง เช่นเดือยขบ เดือยหิน และที่ปลูกเป็นการค้าคือเดือยข้าวเจ้าและข้าวเหนียว ซึ่งเกษตรกรจะเก็บเมล็ดไว้ทำพันธุ์ทุกปีติดต่อกัน

เป็นเวลามากกว่า 10 ปี หรือนำมาจากพ่อค้าปะปนกันจากแหล่งต่างๆ ก่อให้เกิดความไม่สม่ำเสมอของพันธุ์ส่งผลต่อผลผลิตและคุณภาพต่ำ ทางกรมวิชาการเกษตรได้ทำการค้นคว้าวิจัยเรื่องเดือยตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2524 และในระหว่างปี พ.ศ. 2539- 2545 ได้ทำการรวบรวมพันธุ์จากแหล่งต่างๆ และปรับปรุงพันธุ์จนได้เดือยข้าวเหนียวพันธุ์เลย แต่หลังจากนั้นการศึกษาวิจัยในเดือยได้ชะลอและสิ้นสุดลง

ธนาคารเชื้อพันธุ์พืชได้มีการอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมเดือยบางสายพันธุ์จากงานปรับปรุงพันธ์เดือยของกรมวิชาการเกษตร และประสบปัญหาในเรื่องของเมล็ดเชื้อพันธุ์เดือยที่นำเข้ามาอนุรักษ์มีความมีชีวิตต่ำและขาดข้อมูลในการจัดการอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมเดือยให้สามารถเก็บรักษาได้ยาวนาน ประกอบกับเมล็ดเดือยถ้าเก็บรักษาในสภาพอากาศไม่เหมาะสมจะสูญเสียความงอก และเสื่อมคุณภาพอย่างรวดเร็ว (PROSEA, 2001) และในทางการค้าเมล็ดสามารถเก็บไว้เพื่อการขยายพันธุ์ได้เพียง 2-3 ปี (Royal Botany Gardens, 2008) โดยปัจจัยที่มีผลต่ออายุการเก็บรักษาเมล็ดเชื้อพันธุ์ เช่น ชนิดพืชพันธุ์พืช คุณภาพของเมล็ดเชื้อพันธุ์ ความชื้นในเมล็ดเชื้อพันธุ์ ความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิห้องเก็บรักษา เป็นต้น (Harrington, 1972) แต่ปัจจัยหลักที่สำคัญ คือ ความชื้นในเมล็ดเชื้อพันธุ์ก่อนเก็บรักษาและอุณหภูมิในการเก็บรักษา (Ellis *at al.*, 1985) การเสื่อมสภาพของเมล็ดเชื้อพันธุ์จะลดลงอย่างรวดเร็วเนื่องจากความชื้นในเมล็ดเชื้อพันธุ์ และ อุณหภูมิในการเก็บรักษา (Kapoor *et al.*, 2010) การลดลงของความงอกมีผลเนื่องมากจากปฏิกิริยารีดักชั่น (reduction) ของเอนไซม์แอลฟ่าอะไมเลส (α-amylase) และปริมาณคาร์โบไฮเดรต (Bailly, 2004) โดยการเพิ่มขึ้นของความชื้นและอุณหภูมิจะทำให้เกิดการทำลายโครงสร้างของดีเอ็นเอ และไรโบโซมอลอาร์เอ็นเอ (rRNA) กระตุ้นการทำงานของเอนไซม์ขบวนการหายใจ และการเคลื่อนที่ของสารผ่านเข้าออกเยื่อหุ้มเซลล์เพิ่มมากขึ้นส่งผลให้เกิดการเสื่อมของเมล็ดเชื้อพันธุ์อย่างรวดเร็ว (Mc Donald, 1999) ระดับความชื้นในเมล็ดที่เหมาะสมสำหรับการเก็บรักษาเมล็ดเชื้อพันธุ์ขึ้นอยู่กับชนิดของพืช ในพืชน้ำมันระดับความชื้นที่เหมาะสมค่อนข้างต่ำกว่าพืชที่มีแป้งเป็นองค์ประกอบ (Chenglian *at al.,1998)*

การทดลองครั้งนี้จึงมุ่งศึกษาผลของความชื้นเมล็ดต่ออายุการเก็บรักษาของเมล็ดเชื้อพันธุ์เดือยในสภาพอุณหภูมิการเก็บรักษาต่างๆของธนาคารเชื้อพันธุ์พืช คือ ห้องอนุรักษ์ระยะปานกลางอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ห้องอนุรักษ์ระยะยาวอุณหภูมิ -10 องศาเซลเซียส และการเก็บรักษาในสภาพเยือกแข็งในไนโตรเจนเหลว เปรียบเทียบกับการเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้อง เพื่อใช้เป็นข้อมูลเทคนิคในการจัดการอนุรักษ์เมล็ดเชื้อพันธุ์เดือยในธนาคารเชื้อพันธุ์พืชให้มีอายุการเก็บรักษายาวนานที่สุดสำหรับใช้เป็นแหล่งฐานพันธุกรรมเพื่อการนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

7. วิธีดำเนินการ :

- <u>อุปกรณ์</u>

1.เมล็ดเชื้อพันธุ์เดือย
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.ถุงกระดาษสีน้ำตาล
8.ถุงซิปพลาสติกใส
9. ถุงอลูมิเนียมฟอยล์
10.โถดูดความชื้นที่มีสารดูดความชื้น
11.กระดาษทดสอบความงอก

- <u>วิธีการ</u>

<u>การเตรียมเมล็ดเชื้อพันธุ์ทดลอง</u> (ต.ค.2558 - มี.ค.2559)

ใช้เมล็ดเชื้อพันธุ์เดือย จากแปลงเกษตรกร อ.ภูซาง จ.พะเยา เก็บเกี่ยวในเดือนธันวาคม 2558 และยังไม่ผ่านการลดความชื้นในเมล็ดเชื้อพันธุ์ เมื่อได้เมล็ดเชื้อพันธุ์นำมาทดสอบหาความชื้นในเมล็ดเชื้อพันธุ์เริ่มต้นก่อนนำไปลดความชื้น แบ่งเมล็ดเชื้อพันธุ์ที่ไม่ลดความชื้นเก็บไว้ในถุงพลาสติกซ้อน 2-3 ชั้น มัดปากถุงให้แน่นเก็บเมล็ดไว้ที่ห้องพักเมล็ดอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 60 เปอร์เซ็นต์ และนำเมล็ดที่เหลือไปลดความชื้นให้ได้ 12, 10, 8 และ 6 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้ห้องลดความชื้นของธนาคารเชื้อพันธ์พืช สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 15 เปอร์เซ็นต์ นำเมล็ดเชื้อพันธุ์ที่ยังไม่ผ่านและผ่านการลดความชื้นในแต่ละระดับมาบรรจุในถุงอะลูมิเนียมฟอยด์และปิดผนึกโดยมีการดูดอากาศออกเพื่อให้อยู่ในสภาพสูญญากาศ

<u>การทดสอบความชื้นเมล็ดเชื้อพันธุ์</u> (ธ.ค. 2558 – มี.ค. 2559)

โดยวิธีอบด้วยความร้อน (Air-Oven Method) ตามวิธีการของสมาคมทดสอบเมล็ดเชื้อพันธุ์นานาชาติ (ISTA), 2014 และประยุกต์ตามคู่มือการจัดการเมล็ดเชื้อพันธุ์ในธนาคารเชื้อพันธุ์ของ Kameswara *et al*., 2006 และอ้างอิงขั้นตอนการปฏิบัติตามข้าวบาร์เลย์ ข้าวฟ่าง และข้าวสาลี มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ตัวอย่างที่ใช้ในการตรวจสอบ คลุกเคล้าให้ทั่ว โดยไม่ให้เมล็ดถูกอากาศนานเกิน 3 วินาที แล้วสุ่มเมล็ดมาเพื่อบดตัวอย่างละ 1.0-2.0 กรัม

2. การบดเมล็ด บดเมล็ดให้ละเอียดโดยใช้เครื่องบด แล้วแบ่งตัวอย่างที่บดแล้ว ใส่ในภาชนะอลูมิเนียมกลม ก้นแบน ที่มีฝาปิดพอดี 2 ซ้ำ นำไปชั่งน้ำหนักพร้อมภาชนะ โดยใช้เครื่องชั่งที่อ่านค่าทศนิยมได้ 3 ตำแหน่ง แล้วนำเข้าอบความร้อน

3. การอบตัวอย่าง นำตัวอย่างเข้าตู้อบไฟฟ้า ที่มีช่องระบายลม และสามารถควบคุมอุณหภูมิให้คงที่ โดยใช้อุณหภูมิในการอบ 130 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ± 6 นาที โดยเอาฝาครอบรองไว้ใต้ภาชนะ เมื่อครบกำหนดเวลาแล้วรีบปิดฝาทันที และนำออกจากตู้อบเก็บไว้ในโหลดูดความชื้น (Desiccator) ทิ้งไว้ให้เย็น 30-45 นาที แล้วนำออกมาชั่งน้ำหนักของภาชนะพร้อมทั้งเมล็ดและฝาปิดอีกครั้งหนึ่ง

4. การคำนวณผลการทดสอบ เปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ดคิดเป็นเปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก และรายงานเพียงทศนิยมตำแหน่งเดียวเท่านั้น โดยใช้สูตรดังต่อไปนี้

$$\frac{M_2 - M_3}{M_2 - M_1} \times 100$$

ซึ่ง M_1 คือ น้ำหนักเป็นกรัมของภาชนะและฝาปิด

M_2 คือ น้ำหนักเป็นกรัมของภาชนะและฝาปิดและเมล็ดก่อนอบ

M_3 คือ น้ำหนักเป็นกรัมของภาชนะและฝาปิดและเมล็ดหลังอบ

<u>การเก็บรักษาเมล็ดเชื้อพันธุ์</u> (เม.ย. 2559 - ก.ค. 2561)

นำเมล็ดเชื้อพันธุ์ระดับความชื้นในเมล็ดเชื้อพันธุ์ต่างๆที่บรรจุในถุงอะลูมิเนียมฟอยด์และปิดผนึกให้อยู่ในสภาพสูญญากาศไปเก็บรักษาตามสภาวะของอุณหภูมิการเก็บรักษา 4 สภาวะ คือ

<u>สภาวะที่ 1</u> อุณหภูมิการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (28.96±2.02 องศาเซลเซียส)

<u>สภาวะที่ 2</u> อุณหภูมิการเก็บรักษาที่ 5 องศาเซลเซียส

<u>สภาวะที่ 3</u> อุณหภูมิการเก็บรักษาที่ -10 องศาเซลเซียส

<u>สภาวะที่ 4</u> อุณหภูมิการเก็บรักษาที่ -196 องศาเซลเซียส (สภาพเยือกแข็งในไนโตรเจนเหลว)

แต่ละสภาวะการเก็บรักษาวางแผนการทดลองแบบ Split Plot Design จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วย

- Main plot เป็นระดับความชื้นในเมล็ดเชื้อพันธุ์ 5 ระดับ คือความชื้นในเมล็ดเชื้อพันธุ์เริ่มต้น (18 เปอร์เซ็นต์), 12, 10, 8 และ 6 เปอร์เซ็นต์

- Sub plot เป็นระยะเวลาในการเก็บรักษา 14 ระดับ คือ 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24 และ 27 เดือน

เมื่อครบกำหนดอายุการเก็บรักษาทุก 3 เดือน นำเมล็ดเชื้อพันธุ์มาเพาะทดสอบหาความมีชีวิตโดยวิธีเพาะทดสอบหาเปอร์เซ็นต์ความงอก และทดสอบความแข็งแรงโดยวิธีเร่งอายุเมล็ดพันธุ์

<u>การทดสอบความงอกของเมล็ดเชื้อพันธุ์</u> (เม.ย. 2559 – ก.ค. 2561)

เพาะทดสอบหาเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดเชื้อพันธุ์เดือยโดยวิธีใช้ทรายเป็นวัสดุเพาะ ตามวิธีการของสมาคมทดสอบเมล็ดเชื้อพันธุ์นานาชาติ (ISTA, 2014) อ้างตามขั้นตอนการปฏิบัติของข้าวบาร์เลย์ ข้าวสาลี และข้าวฟ่าง ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การเตรียมเมล็ดสำหรับเพาะทดสอบ ให้เตรียมเมล็ดที่ใช้ในการทดสอบซ้ำละ 100 เมล็ด

2. การเตรียมวัสดุเพาะ ทรายที่ใช้สำหรับการเพาะทดสอบความงอกนั้น ไม่ละเอียดหรือหยาบเกินไป แต่จะใช้ขนาดที่รอดรูตะแกรงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.3 มิลลิเมตร และด้านบนรูตะแกรงขนาด 0.05 มิลลิเมตร ทรายที่ใช้เพาะจะต้องและฆ่าเชื้อเสียก่อนเพื่อฆ่าจุลินทรีย์ เชื้อโรค และเมล็ดอื่นๆที่ติดมา และมีความชื้นประมาณ 60 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นนำมาบรรจุใส่กล่องเพาะทดสอบความงอก และปาดหน้าทรายให้เรียบสม่ำเสมอพร้อมเจาะหลุมสำหรับหยอดเมล็ด

3. การเพาะเมล็ด นำเมล็ดที่เตรียมมาหยอดลงในหลุมที่เจาะไว้แล้วกลบหน้าด้วยทรายปาดให้เรียบ และให้เมล็ดอยู่ลึกประมาณ 1-2 เซนติเมตร จากนั้นปิดฝากล่องเพาะเมล็ด แล้วนำไปเก็บในห้องเพาะทดสอบความงอกอุณหภูมิ 20-30 องศาเซลเซียส

4. ระยะเวลาสำหรับการทดสอบความงอก ประมาณ 7 วัน

5. การประเมินผลการทดสอบความงอก ตรวจสอบความงอกครั้งแรก (First Count) เมื่อต้นกล้าอายุ 4 วัน และตรวจสอบความงอกครั้งสุดท้าย (Final Count) เมื่อต้นกล้ามีอายุ 7 วัน โดยในการประเมินจะนับและแยกส่วนต่างๆหลังการเพาะครบเวลาตามกำหนดดังต่อไปนี้

- ต้นอ่อนปกติ (Normal Seedling) คือต้นอ่อนที่งอกจากเมล็ดที่มีส่วนประกอบต่างๆครบถ้วน
- ต้นอ่อนผิดปกติ (abnormal Seedling) คือต้นอ่อนที่งอกจากเมล็ดที่มีส่วนประกอบต่างๆ ไม่สมบูรณ์ หรือขาดหายไป หรือผิดปกติไปจากเดิม
- เมล็ดแข็ง (Hard Seedling) คือเมล็ดที่มีลักษณะแข็ง ผิวเปลือกไม่ดูดน้ำ หลังจากเสร็จสิ้นการทดสอบจะมีลักษณะคงเดิมทุกอย่าง
- เมล็ดสดที่ไม่งอก (Fresh ungerminated seed) คือ เมล็ดที่ดูดน้ำและขยายพองมีขนาดเมล็ดโตขึ้นแต่ไม่มีส่วนใดงอกออกมาเลย
- เมล็ดที่ตาย (Dead seed หรือ Rotten seed) คือ เมล็ดตายที่มีลักษณะเน่าเปื่อย มีราขึ้น และไม่งอก

การประเมินผลจะเริ่มทำในวันนับครั้งแรก โดยบันทึกและนับออกของต้นอ่อนปกติ และเมล็ดที่ตาย ส่วนที่เหลือจะนับไม่เกินวันนับครั้งสุดท้าย หลังจากนั้นนำข้อมูลมาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความงอกจากสูตรดังต่อไปนี้

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

<u>การตรวจสอบความแข็งแรงโดยเร่งอายุเมล็ดเชื้อพันธุ์</u> (accelerated aging test) (เม.ย.2559 – ก.ค. 2562)

โดยดัดแปลงจากวิธีการทดสอบความแข็งแรงเมล็ดเชื้อพันธุ์ข้าวฟ่างของ TeKrony *at al*. (1993) โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

นำเมล็ดในแต่ละกรรมวิธีๆ 15 กรัม ใส่ในตะแกรงลวด ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 เซนติเมตร ขาตะแกรงสูง 3.5 เซนติเมตร วางภายในกระป๋องที่บรรจุน้ำ 120 ซีซี. ปิดฝากระป๋องให้สนิทแล้วนำไปเร่งอายุในตู้อุณหภูมิ 43 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 72 ชั่วโมง จากนั้นนำไปเพาะทดสอบหาเปอร์เซ็นต์ความงอก ตามวิธีการของสมาคมทดสอบเมล็ดเชื้อพันธุ์นานาชาติ (ISTA, 2014)

<u>การวิเคราะห์ผลทางสถิติ</u> (ส.ค.-ก.ย.2561)

นำข้อมูลเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดเชื้อพันธุ์ และข้อมูลเปอร์เซ็นต์ความงอกหลังการทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดเชื้อพันธุ์ มาวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม ระหว่าง 4 สภาวะของอุณหภูมิการเก็บรักษา (Combine Analysis of Variance) เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ของ 4 ปัจจัยร่วมกัน

- เวลาและสถานที่

เริ่มตุลาคม 2558 - กันยายน 2561

สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดเชื้อพันธุ์เดือย

ผลการทดลองพบว่า ในแต่ละสภาพอุณหภูมิการเก็บรักษา (อุณหภูมิห้อง 5 องศาเซลเซียส - 10 องศาเซลเซียส และ สภาพเยือกแข็ง) เปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ดเชื้อพันธุ์เริ่มต้นก่อนการเก็บรักษา (18, 12, 10, 8 และ 6 เปอร์เซ็นต์) และระยะเวลาในการเก็บรักษา (0-27 เดือน) มีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) กันอย่างมีนัยสำคัญ ต่อเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดเชื้อพันธุ์เดือย

การเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง

เมล็ดเชื้อพันธุ์เดือยที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (28.96±2.02 °C, ความชื้นสัมพัทธ์ 75.39±5.43 %) ถ้าเมล็ดเชื้อพันธุ์ยังไม่ผ่านกระบวนการลดความชื้น ซึ่งในการทดลองมีความชื้นในเมล็ดเชื้อพันธุ์ 18 เปอร์เซ็นต์ สามารถเก็บรักษาเมล็ดเชื้อพันธุ์ได้ไม่ถึง 3 เดือน โดยเมล็ดเชื้อพันธุ์ไม่คงความมีชีวิตอยู่ได้ ขณะที่เมล็ดเชื้อพันธุ์ที่ผ่านการลดความชื้นเหลือ 12 เปอร์เซ็นต์ พบว่าสามารถเก็บได้ถึง 18 เดือน แต่มีความงอกเหลือเพียง 38 เปอร์เซ็นต์ และเมล็ดเชื้อพันธุ์ที่ผ่านการลดความชื้นเหลือ 10 เปอร์เซ็นต์ พบว่าสามารถเก็บได้นานถึง 21 เดือน แต่มีความงอกเหลือเพียง 36 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเมล็ดเชื้อพันธุ์ที่ผ่านการลดความชื้นเหลือ 8 และ 6 เปอร์เซ็นต์ ภายในระยะเวลา 27 เดือน ยังคงเปอร์เซ็นต์ความงอกไม่แตกต่างจากเปอร์เซ็นต์ความงอกเริ่มต้น โดยมีเปอร์เซ็นต์ความงอก 73 และ 67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 1) ดังนั้นถ้าเมล็ดเชื้อพันธุ์เดือยมีความชื้นสูงคือ 10 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป ไม่ควรเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง แต่ถ้าสามารถลดความชื้นเมล็ดให้ต่ำ (8 และ 6 เปอร์เซ็นต์) และบรรจุในภาชนะที่ปิดสนิทก่อนนำมาเก็บรักษาจะทำให้สามารถเก็บที่อุณหภูมิห้องได้นานขึ้น สอดคล้องกับจวงจันทร์ (2529) พบว่าเมล็ดเชื้อพันธุ์ที่ตากหรืออบจนแห้งที่ความชื้นประมาณ 8 เปอร์เซ็นต์ สามารถเก็บไว้ในที่ๆ มีอุณหภูมิสูงถึง 32.22 องศาเซลเซียสได้อย่างปลอดภัย ขณะที่เมล็ดเชื้อพันธุ์ที่มีความชื้นสูงเก็บรักษาไว้ได้เฉพาะในที่ๆ มีอุณหภูมิต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส และ Jianfang *at al* (1998) ศึกษาระดับความชื้นในเมล็ดเชื้อพันธุ์ป่าน งา ถั่วเหลือง และข้าวสาลี ชนิดละ 5 สายพันธุ์ ที่เหมาะสมในสภาพการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (0-35 องศาเซลเซียส) เฉลี่ย 18 องศาเซลเซียส เก็บรักษาเป็นระยะเวลา 4-5 ปี พบว่า การ

สูญเสียความมีชีวิตของเมล็ดเชื้อพันธุ์ลดลงตามชนิดพืช พันธุ์และความชื้นในเมล็ดเชื้อพันธุ์ การเก็บรักษาเมล็ดเชื้อพันธุ์ในสภาพที่มีความชื้นในเมล็ดเชื้อพันธุ์สูงจะทำให้เมล็ดสูญเสียความมีชีวิตภายใน 4 ปี แต่การลดความชื้นเมล็ดเชื้อพันธุ์ลงในระดับต่ำๆ ในพืชบางชนิดบางสายพันธุ์จะมีผลทำให้ความมีชีวิตลดลง ระดับความชื้นที่เหมาะสมในการเก็บรักษาข้าวสาลี และ งา คือ 7.6-9.7 เปอร์เซ็นต์ และ 1.8-2.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สอดคล้องกับ วันชัย (2542) พบว่าอุณหภูมิเป็นปัจจัยที่สำคัญต่ออายุการเก็บรักษาของเมล็ดเชื้อพันธุ์เช่นเดียวกับความชื้นแต่มีบทบาทน้อยกว่าความชื้นในการเก็บรักษาเมล็ดเชื้อพันธุ์

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความมีชีวิตของเมล็ดเชื้อพันธุ์เดือยโดยวิธีการเพาะทดสอบสอบหาเปอร์เซ็นต์ความงอก (Germination Test) หลังผ่านการลดความชื้นในเมล็ดเชื้อพันธุ์ให้อยู่ที่ระดับ 6-12 เปอร์เซ็นต์ และที่ความชื้นในเมล็ดเชื้อพันธุ์เริ่มต้น 18 % ระหว่างการเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 27 เดือน

ระยะเวลาการเก็บรักษา (เดือน)	ระดับความชื้นในเมล็ดเชื้อพันธุ์ (%) [1]				
	เริ่มต้น (18%)	12%	10%	8%	6%
0	67a	76a	77a	74a	70a
3	0b	70a	76a	71a	75a
6	0b	57b	64b	71a	73a
9	0b	45c	58c	71a	69a
12	0b	57b	66b	62b	71a
15	0b	47c	60c	78a	72a
18	0b	38c	63c	72a	66a
21	0b	5d	36d	71a	69a
24	0b	1e	20e	74a	73a
27	0b	0e	12e	73a	67a

CV(a)=6.95%, CV(b)=8.51%

(1)
เปรียบเทียบทางด้านสดมภ์ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกที่ระดับความชื้นในเมล็ดเชื้อพันธุ์เดือยเดียวกัน และอายุการเก็บรักษา 0-27 เดือน ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยวิธี DMRT ที่ความเชื่อมั่น 95%

การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส

เมล็ดเชื้อพันธุ์เดือยที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ **5 องศาเซลเซียส** ถ้าเมล็ดเชื้อพันธุ์ยังไม่ผ่านกระบวนการลดความชื้น ซึ่งในการทดลองมีความชื้นในเมล็ดเชื้อพันธุ์ 18 เปอร์เซ็นต์ สามารถเก็บรักษาเมล็ดเชื้อพันธุ์ภายในระยะเวลา 27 เดือน แต่หลังจากอายุการเก็บรักษา 21 เดือน เริ่มมีเปอร์เซ็นต์ความงอกลดลง จากความงอกเริ่มต้น 66 เปอร์เซ็นต์ เหลือความงอก 54 เปอร์เซ็นต์ และมีแนวโน้มลดลง

ขณะที่เมล็ดเชื้อพันธุ์ที่ผ่านการลดความชื้นทุกระดับ พบว่าภายในระยะเวลาการเก็บรักษา 27 เดือน ยังคงเปอร์เซ็นต์ความงอกไม่แตกต่างจากเปอร์เซ็นต์ความงอกเริ่มต้น โดยที่ระดับความชื้นในเมล็ดเชื้อพันธุ์ 12,10,8 และ 6 เปอร์เซ็นต์ ยังคงเหลือความงอก 73, 71, 73 และ 64 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 2) ดังนั้นการเก็บรักษาเมล็ดเชื้อพันธุ์เดอยที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ก่อนการเก็บรักษาควรลดความชื้นในเมล็ดเชื้อพันธุ์ให้ต่ำลงตั้งแต่ 12 เปอร์เซ็นต์ลงไป สอดคล้องกับการศึกษาในกลุ่มธัญพืชอื่นๆ ของ Al-Yahya (2001) ที่ศึกษาผลของสภาพการเก็บรักษาต่อความงอกของเมล็ดข้าวสาลีที่ระดับความชื้นในเมล็ด 15, 18, 21 และ 24 เปอร์เซ็นต์ เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิ 4, 15, 25 และ 40 องศาเซลเซียส พบว่าที่ระดับความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์ อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกลดลงช้าที่สุด และทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกลดลงเร็วที่สุดคือ ที่ระดับความชื้น 24 เปอร์เซ็นต์ อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความมีชีวิตของเมล็ดเชื้อพันธุ์เดอยโดยวิธีการเพาะทดสอบสอบหาเปอร์เซ็นต์ความงอก (Germination Test) หลังผ่านการลดความชื้นในเมล็ดเชื้อพันธุ์ให้อยู่ที่ระดับ 6-12 เปอร์เซ็นต์ และที่ความชื้นในเมล็ดเชื้อพันธุ์เริ่มต้น 18 % ระหว่างการเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 27 เดือน

ระยะเวลาการเก็บรักษา (เดือน)	ระดับความชื้นในเมล็ดเชื้อพันธุ์(%) (1)				
	เริ่มต้น	12%	10%	8%	6%
0	66ab	76a	75ab	75ab	72a
3	62abc	75ab	76a	78a	73a
6	63ab	75ab	73ab	73ab	73a
9	59bc	72ab	67bc	65c	72a
12	64ab	73ab	64c	69bc	74a
15	64ab	68b	71abc	75ab	70a
18	69a	75ab	70abc	71abc	44a
21	70a	71ab	72abc	70bc	75a
24	54c	73ab	70abc	78a	78a
27	43d	73ab	72abc	73ab	72a

CV(a)=5.06%, CV(b)=5.93%

(1)

เปรียบเทียบทางด้านสดมภ์ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกที่ระดับความชื้นในเมล็ดเชื้อพันธุ์เดอยเดียวกัน และอายุการเก็บรักษา 0-27 เดือน ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยวิธี DMRT ที่ความเชื่อมั่น 95%

การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ -10 องศาเซลเซียส

ที่อุณหภูมิ -10 องศาเซลเซียส เมื่อเก็บรักษาเมล็ดเชื้อพันธุ์เดอยที่ระดับความชื้นเมล็ดเชื้อพันธุ์เริ่มต้นก่อนการเก็บรักษา (18), 12, 10, 8 และ 6 เปอร์เซ็นต์ สามารถเก็บรักษาเมล็ดเชื้อพันธุ์ได้นาน 27 เดือน (กราฟที่ 1) โดยที่ระดับความชื้นเมล็ดเชื้อพันธุ์ 12, 10, 8 และ 6 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดเชื้อพันธุ์ไม่แตกต่างกันคือ 73, 70, 74. และ 68 ตามลำดับ นอกจากนี้ยังไม่แตกต่างจากเปอร์เซ็นต์ความงอกเริ่มต้นก่อนการเก็บรักษา คือ 77, 76, 72 และ 73 ตามลำดับ (ตารางที่ 3) ส่วนที่ระดับความชื้นเมล็ดเชื้อพันธุ์เริ่มต้นก่อนการเก็บรักษา (18 เปอร์เซ็นต์) สามารถเก็บรักษาได้นาน 27 เดือน เช่นกัน แต่มีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำกว่าทุกระดับความชื้นในเมล็ดเชื้อพันธุ์ โดยมีความงอก 66 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุการเก็บรักษา 27 เดือน

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความมีชีวิตของเมล็ดเชื้อพันธุ์เดอยโดยวิธีการเพาะทดสอบสอบหาเปอร์เซ็นต์ความงอก (Germination Test) หลังผ่านการลดความชื้นในเมล็ดเชื้อพันธุ์ให้อยู่ที่ระดับ 6-12 เปอร์เซ็นต์ และที่ความชื้นในเมล็ดเชื้อพันธุ์เริ่มต้น 18 % ระหว่างการเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิ -10 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 27 เดือน

ระยะเวลาการเก็บรักษา (เดือน)	ระดับความชื้นในเมล็ดเชื้อพันธุ์ (%) (1)				
	เริ่มต้น	12%	10%	8%	6%
0	71ab	77a	76a	72ab	73ab
3	74a	75ab	75a	75ab	72ab
6	63cd	68cd	76a	72ab	70abc
9	61d	67d	69ab	71ab	68bc
12	53e	64d	66b	71ab	64c
15	70ab	72abc	67b	77a	69abc
18	70ab	76ab	71ab	77a	76a
21	69abc	69bcd	69ab	70b	67bc
24	71ab	72abc	66b	76ab	71abc
27	66bcd	73abc	70ab	74ab	68bc

CV(a)=4.95%, CV(b)=4.95%

(1)

เปรียบเทียบทางด้านสดมภ์ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกที่ระดับความชื้นในเมล็ดเชื้อพันธุ์เดอยเดียวกัน และอายุการเก็บรักษา 0-27 เดือน ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยวิธี DMRT ที่ความเชื่อมั่น 95%

การเก็บรักษาที่สภาพเยือกแข็ง

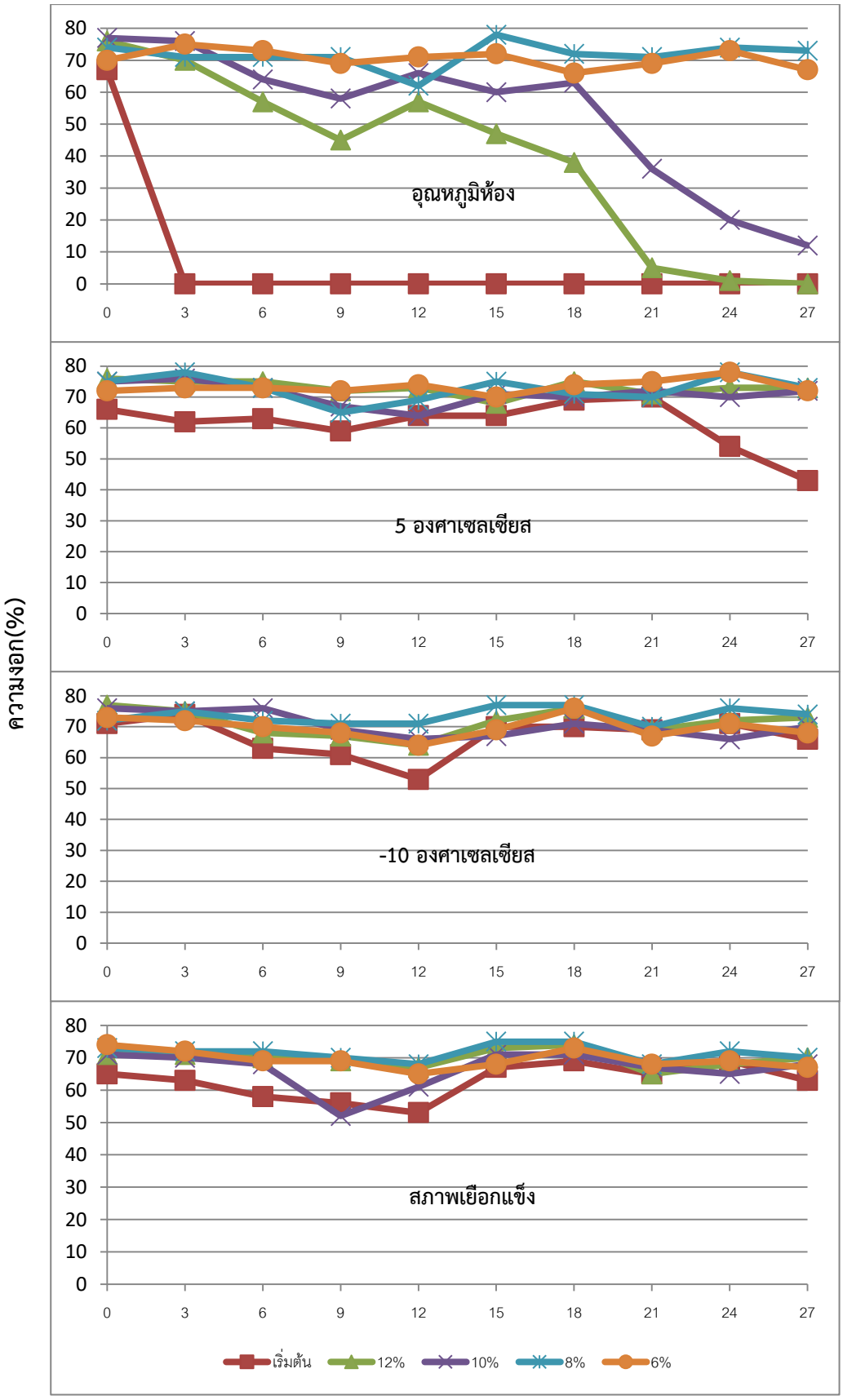
ตารางที่ 4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความมีชีวิตของเมล็ดเชื้อพันธุ์เดือยโดยวิธีการเพาะทดสอบสอบหาเปอร์เซ็นต์ความงอก (Germination Test) หลังผ่านการลดความชื้นในเมล็ดเชื้อพันธุ์ให้อยู่ที่ระดับ 6-12 เปอร์เซ็นต์ และที่ความชื้นในเมล็ดเชื้อพันธุ์เริ่มต้น 18 % ระหว่างการเก็บรักษาในสภาพเยือกแข็ง เป็นระยะเวลา 27 เดือน

ระยะเวลาการเก็บรักษา (เดือน)	ระดับความชื้นในเมล็ดเชื้อพันธุ์(%) [(1)]				
	เริ่มต้น	12%	10%	8%	6%
0	65abc	71ab	71ab	73ab	74a
3	63bcd	71ab	70ab	72ab	72ab
6	58de	70ab	68ab	72ab	69abc
9	56e	69ab	52d	70ab	69abc
12	53e	67b	61c	68b	65c
15	67abc	73a	71ab	75a	68abc
18	69a	74a	71a	75a	73a
21	65abc	65b	67ab	68b	68bc
24	69ab	68ab	65bc	72ab	69abc
27	63cd	70ab	68ab	70ab	67bc

CV(a)=5.70%, CV(b)=4.03%

(1) เปรียบเทียบทางด้านสดมภ์ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกที่ระดับความชื้นในเมล็ดเชื้อพันธุ์เดือยเดียวกัน และอายุการเก็บรักษา 0-27 เดือน ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยวิธี DMRT ที่ความเชื่อมั่น 95%

ที่สภาพเยือกแข็งเมื่อเก็บรักษาเมล็ดเชื้อพันธุ์เดือยที่ระดับความชื้นเมล็ดเชื้อพันธุ์เริ่มต้นก่อนการเก็บรักษา (18), 12, 10, 8 และ 6 เปอร์เซ็นต์ สามารถเก็บรักษาเมล็ดเชื้อพันธุ์ได้นาน 27 เดือน (กราฟที่ 1) โดยที่ระดับความชื้นเมล็ดเชื้อพันธุ์ 12, 10, 8 และ 6 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดเชื้อพันธุ์ไม่แตกต่างกันคือ 70, 68, 70 และ 67 ตามลำดับ นอกจากนี้ยังไม่แตกต่างจากเปอร์เซ็นต์ความงอกเริ่มต้นก่อนการเก็บรักษา คือ 71, 71, 73 และ 74 ตามลำดับ (ตารางที่ 4) ส่วนที่ระดับความชื้นเมล็ดเชื้อพันธุ์เริ่มต้นก่อนการเก็บรักษา (18 เปอร์เซ็นต์) สามารถเก็บรักษาได้นาน 27 เดือน เช่นกัน แต่เริ่มมีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำกว่าทุกระดับความชื้นในเมล็ดเชื้อพันธุ์ โดยมีความงอก 63 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุ



กราฟที่ 1 ผลของระดับความชื้นในเมล็ดเชื้อพันธุ์ต่อความมีชีวิตของเมล็ดเชื้อพันธุ์เดือยเมื่อเก็บรักษาในสภาพต่างๆ โดยวิธีการเพาะทดสอบสอบหาเปอร์เซ็นต์ความงอก

การเก็บรักษา 27 เดือน จากผลการทดลองแสดงว่าเมล็ดเชื้อพันธุ์เดือยสามารถเก็บรักษาได้ในสภาพเยือกแข็งโดยยังคงความมีชีวิตหลังเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 27 เดือน สอดคล้องกับ ภาณี และคณะ (2540ก. และ ข., 2541, 2542 และ2543) ศึกษาในเมล็ดเชื้อพันธุ์พืชผัก พืชพื้นบ้าน และพืชไร่ต่างๆ เช่น พริก มะเขือเทศ ผักกวางตุ้ง ข้าวโพดหวาน ถั่วเขียว ถั่วเหลือง เป็นต้น พบว่าเมล็ดเชื้อพันธุ์มีเปอร์เซ็นต์การอยู่รอดหลังการเก็บรักษาใกล้เคียงหรือสูงกว่าเมล็ดเชื้อพันธุ์ปกติ

ความแข็งแรงของเมล็ดเชื้อพันธุ์เดือย

ผลการทดลองพบว่า เปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ดเชื้อพันธุ์เริ่มต้นก่อนการเก็บรักษา (18, 12, 10, 8 และ 6 เปอร์เซ็นต์) อุณหภูมิการเก็บรักษา (อุณหภูมิห้อง 5 องศาเซลเซียส -10 องศาเซลเซียส และสภาพเยือกแข็ง) และระยะเวลาการเก็บรักษา (0-27 เดือน) มีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) กันอย่างมีนัยสำคัญต่อความแข็งแรงของเมล็ดเชื้อพันธุ์เดือย

เมล็ดเชื้อพันธุ์เดือยที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (28.96±2.02 °C, ความชื้นสัมพัทธ์ 75.39±5.43 %) ถ้าไม่ผ่านกระบวนการลดความชื้น ซึ่งในการทดลองมีความชื้นในเมล็ดเชื้อพันธุ์เริ่มต้น 18 เปอร์เซ็นต์ พบว่าเมื่อเก็บรักษาภายในระยะเวลา 3 เดือน เมล็ดเชื้อพันธุ์ไม่มีความแข็งแรง โดยเมล็ดเชื้อพันธุ์ไม่คงความมีชีวิตอยู่ได้จากการเพาะทดสอบหาเปอร์เซ็นต์ความงอกหลังผ่านการเร่งอายุเมล็ดเชื้อพันธุ์ด้วยอุณหภูมิและความชื้นสูง ขณะที่เมล็ดเชื้อพันธุ์ที่ผ่านการลดความชื้นเหลือ 12 เปอร์เซ็นต์ พบว่าสามารถเก็บได้ถึง 18 เดือน แต่มีความงอกเหลือเพียง 38 เปอร์เซ็นต์ และเมล็ดเชื้อพันธุ์ที่ผ่านการลดความชื้นเหลือ 10 เปอร์เซ็นต์ พบว่าสามารถเก็บได้นานถึง 21 เดือน แต่มีความงอกเหลือเพียง 9 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเมล็ดเชื้อพันธุ์ที่ผ่านการลดความชื้นเหลือ 8 และ 6 เปอร์เซ็นต์ ภายในระยะเวลา 27 เดือน ยังคงเปอร์เซ็นต์ความงอกไม่แตกต่างจากเปอร์เซ็นต์ความงอกเริ่มต้น โดยมีเปอร์เซ็นต์ความงอก 67 และ 65 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 5) เมื่อเปรียบเทียบกับการเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เมล็ดเชื้อพันธุ์เดือยที่ยังไม่ผ่านกระบวนการลดความชื้นกลับมีความมีชีวิตอยู่ได้นานถึง 27 เดือน แต่มีความงอก 29 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเมล็ดเชื้อพันธุ์ที่ผ่านการลดความชื้นที่ระดับ 12, 10, 8, และ 6 เปอร์เซ็นต์ ยังคงมีแนวโน้มรักษาระดับเปอร์เซ็นต์ความงอกไว้ได้โดยเมื่อเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 27 เดือน ยังมีความงอกอยู่ที่ 62, 62, 65 และ 59 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (กราฟที่ 1) สำหรับการเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิ -10 องศาเซลเซียส ทุกระดับความชื้นในเมล็ดเชื้อพันธุ์สามารถเก็บรักษาได้ หลังผ่านการเร่งอายุเมล็ดเชื้อพันธุ์เพื่อทดสอบความแข็งแรงยังคงความงอก 31, 45, 43, 57 และ 59 เปอร์ซ็นต์ ภายในระยะเวลาการเก็บรักษา 27 เดือน แต่ที่ระดับความชื้นในเมล็ดเชื้อพันธุ์ 8 และ 6 เปอร์เซ็นต์ มีแนวโน้มการลดลงของเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำกว่าทุกระดับความชื้นในเมล็ดเชื้อพันธุ์ (กราฟที่ 1) ส่วนการเก็บ

รักษาในสภาพเยือกแข็งสามารถเก็บรักษาที่ทุกระดับความชื้นในเมล็ดเชื้อพันธุ์เช่นกัน โดยจากการทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดเชื้อพันธุ์เมื่อผ่านการเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 27 เดือน ยังคงเปอร์เซ็นต์ความงอก 37, 44, 42, 56 และ 56 เปอร์เซ็นต์ แต่ที่ระดับความชื้นในเมล็ดเชื้อพันธุ์ 8 และ 6 เปอร์เซ็นต์ มีแนวโน้มการลดลงของเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำกว่าทุกระดับความชื้นในเมล็ดเชื้อพันธุ์ (กราฟที่ 2)

เมื่อเปรียบเทียบระดับความชื้นในเมล็ดเชื้อพันธุ์เดือยก่อนการเก็บรักษา พบว่ามีอิทธิพลต่อความแข็งแรงของเมล็ดเชื้อพันธุ์ขณะที่เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิต่างๆ สอดคล้อง กับ Cui *at al* (2012) ศึกษาผลของความแตกต่างความชื้นในเมล็ดเดือยที่มีผลต่อความแข็งแรงของเมล็ดเชื้อพันธุ์ พบว่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นในเมล็ดเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญต่ออายุการเก็บรักษาเมล็ดเชื้อพันธุ์ เนื่องจากเมื่อลดความชื้นเมล็ดเชื้อพันธุ์จาก 16.94 เปอร์เซ็นต์ เป็น 14.89 เปอร์เซ็นต์ ค่าเปอร์เซ็นต์ความงอก ดัชนีความงอก ปริมาณโปรตีน (soluble protein) และน้ำตาล (soluble sugar) ยังคงมีค่าสูง ค่าการนำไฟฟ้า และปฏิกิริยาทางเคมีของเอนไซม์อะไมเลส (amylase) ลดลง ฉะนั้นเมื่อต้องการเก็บรักษาเมล็ดเชื้อพันธุ์เดือยในสภาพอุณหภูมิห้องเป็นระยะนาน ควรมีการลดความชื้นเมล็ดเชื้อพันธุ์ให้อยู่ในระดับ 8 และ 6 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้เมล็ดลดการเสื่อมสภาพของเมล็ดเชื้อพันธุ์ เนื่องจากเมล็ดที่มีความชื้นสูง จะมีการเผาผลาญอาหารสูงเพิ่มภาวะที่เป็นอันตรายกับตัว รวมทั้งชักนำให้โรคและแมลงเข้าทำลายจึงเสื่อมคุณภาพได้รวดเร็วกว่า แต่ถ้าจะเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส สามารถลดความชื้นในเมล็ดเชื้อพันธุ์ให้อยู่ในระดับตั้งแต่ 12, 10 ,8 และ 6 เปอร์เซ็นต์ ก่อนการเก็บรักษาจะยังสามารถรักษาความแข็งแรงของเมล็ดเชื้อพันธุ์เดือยไว้ได้นานภายในระยะเวลา 27 เดือน ส่วนการเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิ -10 องศาเซลเซียส และสภาพเยือกแข็ง เมล็ดเชื้อพันธุ์เดือยที่มีความชื้นเริ่มต้นก่อนการเก็บรักษา 8 และ 6 เปอร์เซ็นต์ สามารถเก็บได้นาน 27 เดือน โดยที่สภาพอุณหภูมิ -10 องศาเซลเซียส มีความงอกเฉลี่ย 57 และ 59 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และที่สภาพเยือกแข็ง มีความงอกเฉลี่ย 56 และ 56 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

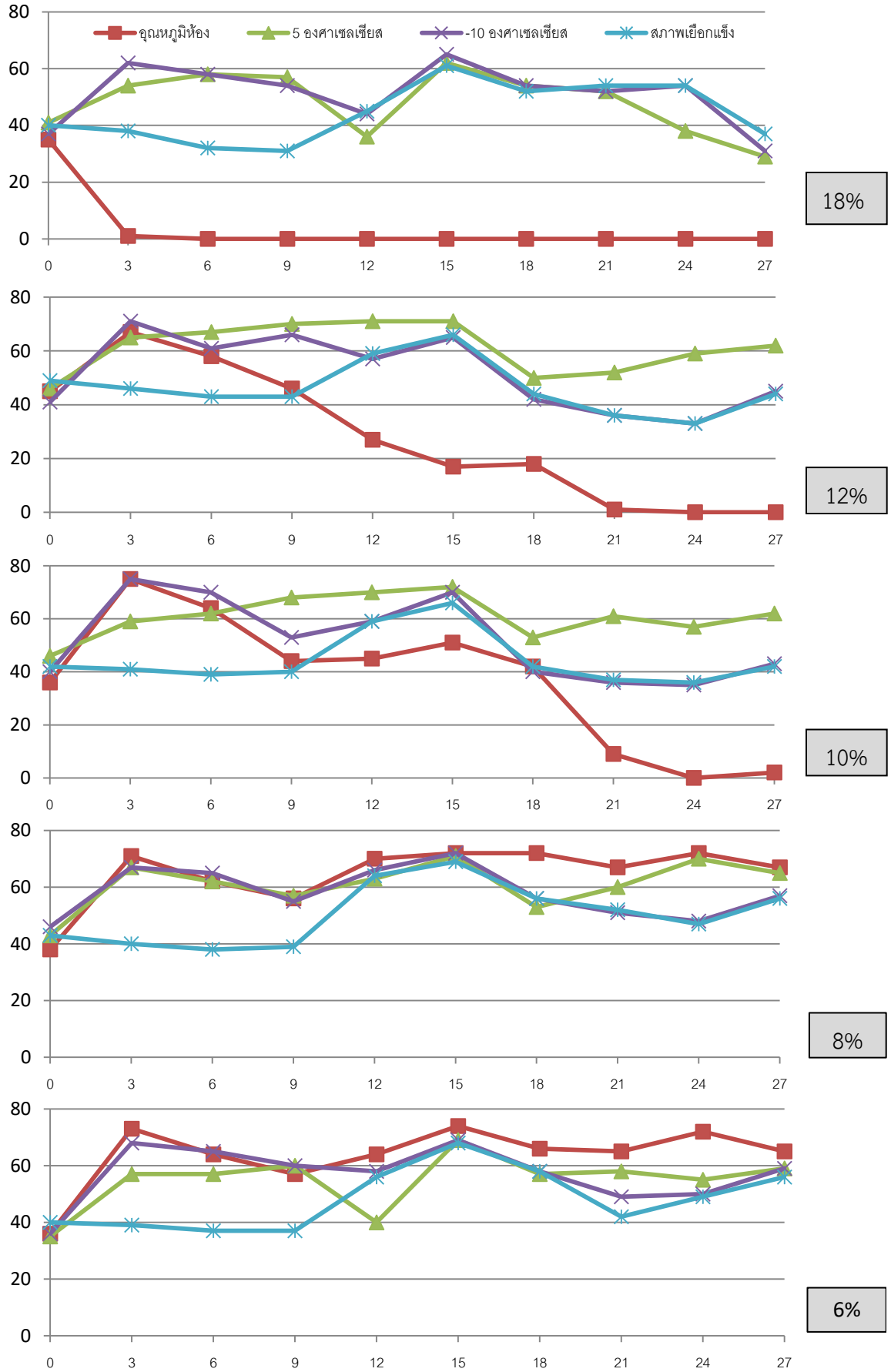
ตารางที่ 5 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของเมล็ดเชื้อพันธุ์เดือย หลังผ่านการลดความชื้นในเมล็ดเชื้อพันธุ์ให้อยู่ที่ระดับ 6-12 เปอร์เซ็นต์ ก่อนเก็บรักษาที่สภาพอุณหภูมิต่างๆ เป็นระยะเวลา 27 เดือน

สภาพการเก็บรักษา	ระยะเวลาการเก็บรักษา (เดือน)	ระดับความชื้นในเมล็ดเชื้อพันธุ์[1]				
		เริ่มต้น	12%	10%	8%	6%
อุณหภูมิห้อง						
	0	35a	45cd	36d	38d	36e
	3	1b	67a	75a	71a	73ab
	6	0b	58b	64b	62bc	64bcd
	9	0b	46cd	44cd	56c	57d
	12	0b	27d	45cd	70ab	64cd
	15	0b	17e	51c	72a	74a
	18	0b	18e	42cd	72a	66abc
	21	0b	1f	9e	67ab	65a-d
	24	0b	0fg	0g	72a	72abc
	27	0b	0g	2f	67ab	65a-d
5 องศาเซลเซียส						
	0	41c	46e	46f	43e	35c
	3	54ab	65abc	59cde	67ab	57b
	6	58ab	67abc	62bcd	62abc	57b
	9	57ab	70ab	68abc	57cd	60b
	12	36cd	71a	70abc	63abc	40c
	15	62a	71a	72a	71a	69a
	18	54ab	50e	53ef	53d	57b
	21	52b	52def	61b-e	60bcd	58b
	24	38c	59cd	57de	70a	55b
	27	29d	62be	62bcd	65abc	59b
-10 องศาเซลเซียส						
	0	37ef	41def	40c	46d	36f
	3	62ab	71a	75a	67a	68ab
	6	58abc	61bc	70a	65ab	65abc
	9	54bc	66ab	53b	55cd	60bc
	12	44de	57cd	59b	66a	58cd
	15	65a	65abc	70a	72a	69a
	18	54bc	42def	40c	56cd	58cd
	21	52cd	36ef	36c	51cd	49e
	24	54bc	33f	35c	48cd	50de
	27	31f	45d	43c	57bc	59c
สภาพเยือกแข็ง						
	0	40de	49b	42b	43de	40d
	3	38de	46b	41b	40e	39d
	6	32e	43bc	39b	38e	37d
	9	31e	43bc	40b	39e	37d
	12	45cd	59a	59a	64ab	56b
	15	61a	66a	66a	69ab	68a
	18	52bc	44bc	42b	56bc	58b
	21	54ab	36cd	37b	52cd	42cd
	24	54ab	33d	36b	47de	49bc
	27	37de	44bc	42b	56bc	56b

CV(a)=8.27 %, CV(b)=7.95 %

(1)

เปรียบเทียบทางด้านสถิติ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกที่ระดับความชื้นในเมล็ดเชื้อพันธุ์เดือยเดียวกัน และอายุการเก็บรักษา 0 -27 เดือน ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยวิธี DMRT ที่ความเชื่อมั่น 95%



กราฟที่ 2 ผลของระดับความชื้นในเมล็ดต่อความแข็งแรงของเมล็ดเชื้อพันธุ์เดือยเมื่อเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิต่างๆ

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

ระดับความชื้นในเมล็ดเชื้อพันธุ์ก่อนการเก็บรักษาและอุณหภูมิในการเก็บรักษามีผลต่อความมีชีวิตและความแข็งแรงของเมล็ดเชื้อพันธุ์เดือย เมล็ดเชื้อพันธุ์เดือยที่มีความชื้นในเมล็ดเชื้อพันธุ์ 8 และ 6 เปอร์เซ็นต์ สามารถเก็บรักษาได้นาน 27 เดือน เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง 5 องศาเซลเซียส -10 องศาเซลเซียส และสภาพเยือกแข็ง นอกจากนี้การเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส สามารถลดความชื้นในเมล็ดเชื้อพันธุ์เดือยให้เหลือ 12 เปอร์เซ็นต์ หรือต่ำกว่าได้โดยยังคงเก็บรักษาได้ภายในระยะเวลา 27 เดือน ดังนั้นในการเก็บรักษาเมล็ดเชื้อพันธุ์เดือยให้มีอายุการเก็บรักษาที่ยาวนาน หรือในกรณีที่เกษตรกรต้องการเก็บรักษาไว้เพื่อทำพันธุ์ในฤดูปลูกถัดไปและเก็บรักษาพันธุ์ในสภาพอุณหภูมิห้องควรลดความชื้นของเมล็ดเชื้อพันธุ์เดือยให้เหลือ 8 เปอร์เซ็นต์ ก่อนการเก็บรักษาเพื่อรักษาคุณภาพของเมล็ดเชื้อพันธุ์ก่อนการนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป ส่วนในด้านการอนุรักษ์เมล็ดเชื้อพันธุ์การเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส สามารถลดความชื้นให้เหลือ 12 เปอร์เซ็นต์ หรือต่ำกว่าก่อนทำการเก็บรักษา ขณะที่การเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิ -10 และสภาพเยือกแข็ง ก่อนการเก็บรักษาควรลดความชื้นในเมล็ดเชื้อพันธุ์เดือยให้เหลือ 8 เปอร์เซ็นต์หรือต่ำกว่า

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ : ให้ระบุผลงานที่สิ้นสุด ได้นำไปใช้ประโยชน์อย่างไร พัฒนาต่อหรือถ่ายทอด หรือเผยแพร่ หรือนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย (ระบุเป็นข้อๆ)

10.1 ใช้เป็นเทคนิคในการจัดการอนุรักษ์เชื้อพันธุ์เดือยในธนาคารเชื้อพันธุ์พืช ให้มีอายุการเก็บรักษายาวนานขึ้น โดยใช้วิธีลดระดับความชื้นในเมล็ดเชื้อพันธุ์เดือยให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมและเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิต่างๆ

10.2 เป็นข้อมูลสำหรับเกษตรกรที่ต้องการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์เดือยให้มีคุณภาพเพื่อใช้ปลูกในฤดูต่อไป

10.3 เป็นข้อมูลสำหรับนักวิจัย นักวิชาการ นักศึกษา สำหรับการจัดการจัดเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์เดือยไว้สำหรับการศึกษา และวิจัยในด้านต่างๆ

11. คำขอบคุณ (ถ้ามี) : ขอขอบคุณทีมงานกลุ่มวิจัยและพัฒนาธนาคารเชื้อพันธุ์พืชทุกท่านที่ให้การสนับสนุนและช่วยเหลือในการทำวิจัยในครั้งนี้

12. เอกสารอ้างอิง

จิราภรณ์ ชัยสิริเจริญกุล. 2552. องค์ประกอบทางเคมีและโครงสร้างของลูกเดือยและผลของกระบวนการแปรรูปด้วยความร้อนต่อคุณสมบัติทางเคมีและเคมีกายภาพของแป้งเดือย. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

จวงจันทร์ ดวงพัตรา. 2529. เทคโนโลยีเมล็ดเชื้อพันธุ์. กรุงเทพฯ : กลุ่มหนังสือเกษตร.

ภาณี ทองพำนัก, มณฑา วงศ์มณีโรจน์, บัวหลวง จ้อยปอย และพีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์. 2540ก. การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์พืชภายใต้สภาพเย็นยิ่งยวด. รายงานวิจัยเบื้องต้น โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี งานเก็บรักษาพันธุกรรมพืช กิจกรรมปลูกรักษา. ธันวาคม 2540.

ภาณี ทองพำนัก, มณฑา วงศมณีโรจน, บัวหลวง จ้อยปอย และพีระศักดิ์ ศรีนิเวศน. 2540ข. การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์พืชภายใต้สภาพเย็นยิ่งยวด. การประชุมวิชาการครั้งที่ 14 เรื่องเทคนิคและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ. ศูนย์ปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกทดลอง, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. นครปฐม.

วันชัย จันทร์ประเสริฐ. 2542. เทคโนโลยีเมล็ดเชื้อพันธุ์พืชไร่. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สมเกียรติ ฐิตะฐาน. 2547. สถานภาพองค์ความรู้ด้านการผลิต การตลาด และการแปรรูปเดือย. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. 68 หน้า.

Al-yahya S.A. 2001. Effect of Storage Condition on Germinatuon in Wheat. Journal of Agronomy and Crop Science. 186(4): 273-279.

Bailly, C. 2004. Active Oxygen species and antioxidants in Seed Biology. Seed Sci Res.14: 93-107.

Chenglian, H., Z. Yunlan, T. Mei, H. Xiaorong and J. Chaoyu. 1998. The effect of Low Water Content on Seed Longevity. CABI,USA.

Chiang, W., C-H. Cheng, M-T. Chiang and K-T. Chung. 2002. Effects of dehulled adlay on the culture count of some microbiota and their metabolism in the tract of rats. J. Agric. Food Chem. 48: 829-832.

Cui, X., H. Wang, F. Zhao. 2012. Effect of Different Moisture Content on Seed Vigor of *Coix lacryma-jobi* L.. CNKI J. 3: 212:225.

Ellis, R.H., T.D. Hong and E.H. Roberts. 1985. Handbook of seed Technology for Genebanks, vol.1 Principle and Methodology. International Board for Plant Genetic Resources, Rome.

Harrington, J.F. 1972. Seed storage and longevity. Seed Biology. 3: 145-246.

ISTA. 2014. International Rules for Seed Testing. The International Seed Testing Association, Switzerland.

Jianfung, C., M. Rongyin, L. Lingzhi and D. Yiying. 1998. Optimum moisture Contents of Seeds Stored at Ambient temperatures. CABI, USA.

Kapoor, N., A. Arya., MA. Siddiqui, A. Amir and H. Kumar. 2010. Seed deterioration in chickpea (*Cicerarietinum* L.) under accelerated aging. Asain J. Plant Sci. 9(3): 158-162.

Kameswara Rao, N., H. Jean, D. M. Ehsan, G. Ghosh, N. David and L. Michael. 2006. Manual of Seed handling in Genebanks. Handbooks for Genebanks No.8. Bioversity International, Rome, Italy. 147p.

McDonald MB. 1999. Seed deterioration: physiology, repair and assessment. Seed Science Tecnology.27: 177-237.

PROSEA. 2001. ทรัพยากรพืชในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ 10ธัญพืช. สหมิตรพริ้นติ้ง นนทบุรี. 257 หน้า.

Royal Botany Gardens .2008. Seed Information Database. Available Source: Http:// www. kew.org/science-conservation/research-data/resources/databases, May, 2008.

TeKrony D.J., A.E. Ibrahim, D.M. TeKrony and D.B. Egli. 1993. Accelerated Aging Techniques for Evaluating Sorghum Seed Vigor. Journal of Seed Technology. 17: 29-37.

13. ภาคผนวก

ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวน

การเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้อง

Analysis of Variance for Germination Test

SV	DF	SS	MS	F
Replication (R)	3	34	11	1.35^{ns}
Moisture (M)	4	73740	18435	2198.62**
Error(a)	12	101	8	
Time (T)	9	14465	1607	130.42**
MxT	36	19112	531	43.08^{**}
Error(b)	135	1664	12	
Total	199	109115		

C.V. (a)= 6.95%, C.V.(b)= 8.51%

การเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส

Analysis of Variance for Germination Test

SV	DF	SS	MS	F
Replication (R)	3	114	38	4.96^{ns}
Moisture (M)	4	1753	438	56.95**
Error(a)	12	92	8	
Time (T)	9	329	37	3.37**
MxT	36	1080	30	2.76**
Error(b)	135	1465	11	
Total	199	4834		

C.V. (a)= 2.2%, C.V.(b)= 2.0%

การเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิ -10 องศาเซลเซียส

Analysis of Variance for Germination Test

SV	DF	SS	MS	F
Replication (R)	3	74	25	3.27^{ns}
Moisture (M)	4	345	86	11.41*
Error(a)	12	91	8	
Time (T)	9	784	87	11.21**
MxT	36	472	13	1.69*
Error(b)	135	1048	8	
Total	199	1813		

C.V. (a)= 4.95%, C.V.(b)= 4.95%

การเก็บรักษาในสภาพเยือกแข็ง

Analysis of Variance for Germination Test

SV	DF	SS	MS	F
Replication (R)	3	23	8	<1
Moisture (M)	4	675	169	16.12**
Error(a)	12	126	10	
Time (T)	9	681	76	14.27**
MxT	36	445	12	2.33**
Error(b)	135	716	5	
Total	199	2667		

C.V. (a)= 5.70%, C.V.(b)= 4.03%

Combined Analysis of Variance for AA Test

SV	DF	SS	MS	F
Storage(S)	3	25138	8379	424.56**
Rep Within S	12	237	20	
Moisture (M)	4	26066	6516	485.93**
SxM	12	43833	3653	272.38**
Pooled Error(a)	48	48	644	13
Time (T)	9	12502	1389	116.49**
SxT	27	12507	463	38.84**
MxT	36	14192	394	33.06**
SxMxT	108	16753	155	13.01**
Pooled Error(b)	540	6440	12	
Total	799	158312		

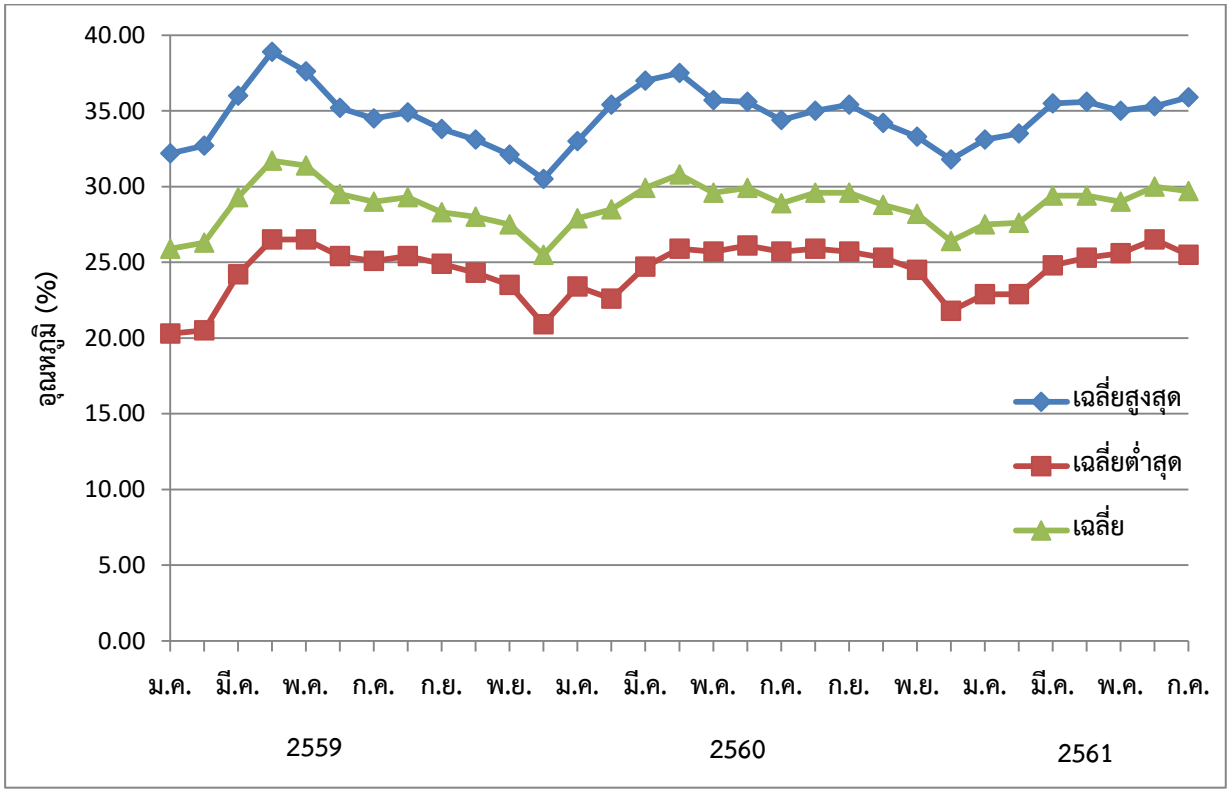
C.V. (a)= 8.27%, C.V.(b)= 7.95%

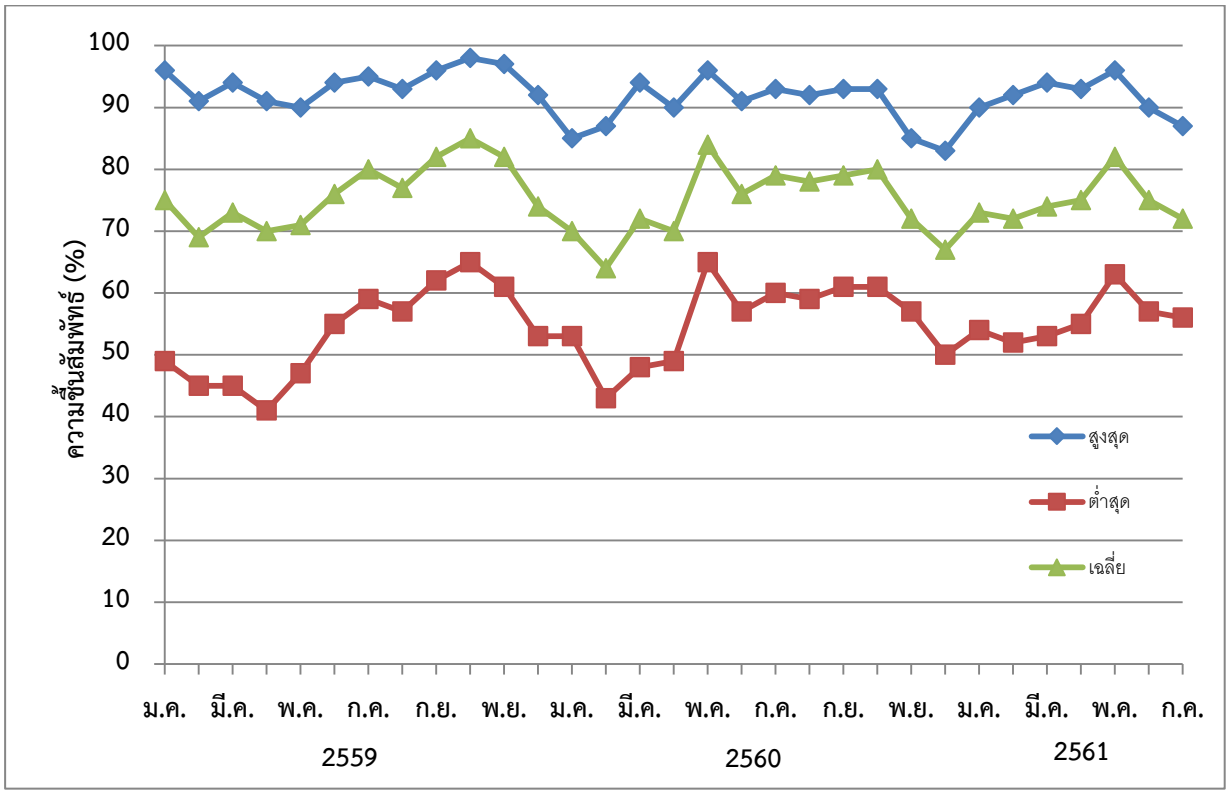
* = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%,

**= แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

^{ns}= ไม่แตกต่างทางสถิติ

กราฟแสดงสภาพภูมิอากาศระหว่างการเก็บรักษาเมล็ดเชื้อพันธุ์เดือย





แหล่งที่มา: สถานีอุตุนิยมวิทยาปทุมธานี กรมอุตุนิยมวิทยา

หมายเหตุ

รูปแบบ :

- หัวเรื่องข้อ 1-13 : ตัวอักษร TH SarabunPSK ขนาด 16 Point ตัวหนา
- เนื้อหา : ตัวอักษร TH SarabunPSK ขนาด 16 Point ตัวธรรมดา
- Page Setup : ด้านบน 2.5 ซม. ด้านซ้าย 2.5 ซม. ด้านขวา 2 ซม. ด้านล่าง 2.5 ซม.
- ขนาด A4 โดยใช้ Program Microsoft Word

* ให้แนบไฟล์รูปภาพประกอบด้วย เพื่อนำไปจัดทำรูปเล่มต่อไป