

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด ปีงบประมาณ 2558

1. ชุดโครงการวิจัย

2. โครงการวิจัย โครงการการศึกษาและพัฒนาเทคนิคการเก็บรักษาเชื้อพันธุกรรมพืช (โครงการเดี่ยว)

3. ชื่อการทดลอง เทคนิคการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทยในสภาพเยือกแข็ง

4. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง อัสนี ส่งเสริม สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ กรมวิชาการเกษตร

ผู้ร่วมงาน พิทยา วงษ์ช้าง สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ กรมวิชาการเกษตร

เสาวณี เตชะคำภู สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ กรมวิชาการเกษตร

5. บทคัดย่อ

ปอแก้วไทยเป็นพันธุกรรมพืชชนิดหนึ่งที่เก็บรักษาในธนาคารเชื้อพันธุพืช กรมวิชาการเกษตร แต่เนื่องจากมีปริมาณน้ำมันภายในเมล็ดสูงเฉลี่ยถึงประมาณ 24 เปอร์เซ็นต์ จึงประสบปัญหาในการเก็บรักษา เพราะเมล็ดพันธุ์เสื่อมสภาพเร็ว ส่งผลให้การอนุรักษ์เมล็ดพันธุ์ต้องอาศัยขั้นตอนการปลูกฟื้นฟูต่ออายุ และสิ้นเปลืองเวลาตลอดจนงบประมาณ ด้วยเหตุนี้ จึงศึกษาการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทยในสภาพเยือกแข็งซึ่งสามารถลดขั้นตอนการนำเมล็ดออกไปปลูกฟื้นฟูต่ออายุ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาระดับความชื้นในเมล็ดพันธุ์ที่เหมาะสมในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทยและศึกษาผลการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทยที่ระยะเวลาต่างๆ ในสภาพเยือกแข็ง ทำการทดลองที่ห้องปฏิบัติการของธนาคารเชื้อพันธุพืช สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ ระหว่างเดือนตุลาคม 2556 - กันยายน 2558 ประกอบด้วย 2 การทดลอง การทดลองที่ 1 ศึกษาระดับความชื้นที่เหมาะสมในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทยในสภาพเยือกแข็งเป็นระยะเวลา 0 และ 7 วัน วางแผนการทดลองแบบ Split split plot design จำนวน 4 ซ้ำ Main plot เป็นพันธุ์ปอแก้วไทย จำนวน 3 พันธุ์ คือ ขก.50 โนนสูง 2 และปอแดงชัยภูมิ Sub plot เป็นระดับความชื้นในเมล็ด คือ 4 6 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ Sub-subplot เป็นระยะเวลาในการเก็บรักษา คือ 0 และ 7 วัน ผลการทดลอง พบว่า เมล็ดปอแก้วไทยพันธุ์ขก.50 ที่มีความชื้น 4 6 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ มีความงอกไม่แตกต่างกับความงอกเริ่มต้น แต่เมล็ดปอแก้วไทยพันธุ์โนนสูง 2 และพันธุ์ปอแดงชัยภูมิ ที่มีความชื้นช่วง 4 - 6 เปอร์เซ็นต์ มีความงอกลดลง สำหรับความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ พบว่า เมล็ดปอแก้วไทยทั้ง 3 พันธุ์มีความแข็งแรงไม่แตกต่างกับความแข็งแรงเริ่มต้นที่ทุกระดับความชื้นในเมล็ด เมื่อเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทยในสภาพอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 7 วัน พบว่า เมล็ดปอแก้วไทยทั้ง 3 พันธุ์ มีความงอกและความแข็งแรงไม่แตกต่างกับความงอกและความแข็งแรงเริ่มต้นที่ทุกระดับความชื้นในเมล็ด การทดลองที่ 2 ศึกษาผลของการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทยที่ระยะเวลาต่างๆ ในสภาพเยือกแข็ง วางแผนการทดลองแบบ Split split plot design จำนวน 4 ซ้ำ Main plot เป็นพันธุ์ปอแก้วไทย จำนวน 3 พันธุ์ คือ ขก. 50 โนนสูง 2 และปอแดงชัยภูมิ Sub plot เป็นระดับความชื้นในเมล็ด คือ 4 6 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ Sub-subplot เป็นระยะเวลาในการเก็บรักษา คือ 0 6 และ 12 เดือน ผลการทดลอง พบว่า เมื่อเก็บรักษาเมล็ดปอแก้วไทยทั้ง 3 พันธุ์ที่มีความชื้นในเมล็ดช่วง 4-6 เปอร์เซ็นต์ในสภาพเยือกแข็งเป็นระยะเวลา 12 เดือน

เมล็ดมีความงอกและความแข็งแรงลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับความงอกและความแข็งแรงเริ่มต้น เมื่อเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ในสภาพอุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 12 เดือน พบว่า เมล็ดปอแก้วไทยพันธุ์ปอแดงชัยภูมิที่มีระดับความชื้นในเมล็ด 10 เปอร์เซ็นต์ มีความงอกลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับความงอกเริ่มต้น สำหรับความแข็งแรงของเมล็ด พบว่า เมล็ดปอแก้วไทยพันธุ์ ขก.50 ที่มีความชื้นในเมล็ด 10 เปอร์เซ็นต์ และเมล็ดปอแก้วไทยพันธุ์ปอแดงชัยภูมิ ที่มีความชื้นในเมล็ด 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ มีความแข็งแรงของเมล็ดลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับความแข็งแรงเริ่มต้น

6. คำนำ

ปอแก้วไทย (roselle) หรือที่เรียกว่า “ปอแก้ว” ในปัจจุบัน เป็นพืชในตระกูลมัลวาซีอี (Malvaceae) เช่นเดียวกับฝ้าย อยู่ในสกุลไฮบิสคัส (Hibiscus) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่าไฮบิสคัส ซับดารีฟฟา (*Hibiscus sabdariffa*) มีชื่อพื้นเมืองที่แตกต่างกันออกไปตามท้องถิ่นที่ปลูก เช่น โรแซลล์ (roselle) โรแซลเฮมพ์ (roselle hemp) ปูชาฮัมพ์ (pusa hemp) และชันนี (channi) เป็นต้น ในปัจจุบัน แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ ชนิดที่ใช้เปลือกทำเส้นใยและลำต้นแห้งไปทำกระดาษ มีลำต้นสูง ไม่แตกกิ่ง มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *H. sabdariffa* Linn. Var. *altissima* และชนิดที่ใช้กลีบรองดอกเป็นอาหาร หรือที่เรียกว่ากระเจียบแดง ต้นเตี้ยเป็นพุ่ม มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *H. sabdariffa* Linn. Var. *sabdariffa* ปกติจะออกดอกเมื่อช่วงแสงน้อยกว่า 12 ชั่วโมง หรือช่วงเดือนตุลาคม – พฤศจิกายน การนำปอแก้วเข้ามาปลูกในประเทศไทยครั้งแรก เรียกกันว่า “ปอแก้วจีน” สันนิษฐานว่าคงมีผู้นำเข้ามาจากประเทศจีนหรือไต้หวันเป็นครั้งแรก แล้วต่อมาเปลี่ยนชื่อเป็น “ปอแก้วไทย” และเป็น “ปอแก้ว” ในปัจจุบัน

ปอแก้วไทย เป็นปอพื้นเมือง มีถิ่นกำเนิดในแถบตะวันตกของประเทศชูดาน แต่เป็นที่รู้จักในประเทศอียิปต์และอินเดียมาตั้งแต่อดีตเมื่อหลายศตวรรษมาแล้ว เป็นพืชเส้นใยที่ใช้ประโยชน์จากส่วนเปลือกลำต้น เช่นเดียวกับปอกระเจา แต่นับว่ามีความทนทานต่อสภาพแห้งแล้งและดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำได้ดีกว่า (ประวิตร, 2555) มีลำต้นตรงไม่แตกกอ สูงประมาณ 4 เมตร เส้นผ่าศูนย์กลางที่โคนต้นประมาณ 8-25 มิลลิเมตร มักไม่มีกิ่งแขนงเมื่อปลูกในระยะชิดกันเพื่อผลิตเส้นใย พันธุ์ต่างๆ อาจมีสีของลำต้นต่างกัน เช่น เขียว แดง หรือม่วง ปอแก้วทั้งสองชนิดมีดอกสีเหลืองอ่อน และมีสีม่วงแดงตรงกลางดอกแต่อาจมีบางพันธุ์ซึ่งมีสีแตกต่างจากที่กล่าว มีใบแบบซิมเปิลลีฟ หรือ พาลเมท ซึ่งจะออกสลับกันบนลำต้น แต่ปกติแล้วใบที่ฐานจะเป็นแบบซิมเปิลลีฟ ฝักมีลักษณะทรงกระบอกและมีขน มีเมล็ดประมาณ 18-20 เมล็ด ต่อฝัก เมล็ดมีสีเทา ลักษณะคล้ายไต มีน้ำหนักประมาณ 1 กรัม ต่อ 35-40 เมล็ด

ปัจจุบันมีการปลูกกันแพร่หลายในทวีปเอเชีย อเมริกาใต้และแอฟริกา ใช้เปลือกทำเส้นใย สำหรับอุตสาหกรรมสิ่งทอ ปอแก้วมักใช้แทนหรือปนกับเส้นใยจากปอกระเจาในการทอกระสอบ ทำเชือก หรือพรม หรือใช้ทำสิ่งทอในการหัตถกรรม (Webber et al., 2002) เทียบกับเส้นใยจากปอกระเจา เส้นใยจากปอแก้วไม่สามารถทอให้เป็นเส้นเล็กๆ ได้เท่ากับเส้นใยจากปอกระเจา และถึงแม้ว่าปอแก้วจะมีลักษณะที่ดูดีกว่า ราคาของปอแก้วมักจะต่ำกว่าเส้นใยจากปอกระเจาเล็กน้อย ปกติการซื้อขายปอจะพิจารณาจากคุณภาพของเส้นใยจากความเลื่อมมัน ความละเอียด ความสะอาด ความเหนียว ความยาวของเส้นใย ปัจจุบันกรมวิชาการเกษตรได้นำพันธุ์ปอแก้วจากองค์กรระหว่างประเทศและจากแอฟริกาตะวันออกเข้ามาใช้เพื่อปรับปรุงพันธุ์ โดยปอแก้ว

นับว่าเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจพืชหนึ่ง สามารถใช้ประโยชน์จากเส้นใยในการผลิตเยื่อกระดาษ เชือก กระสอบ หรือแม้แต่ฟางที่ใช้เป็นที่นอนของสัตว์ (animal litter) ส่วนใบปอสามารถนำมาใช้ประโยชน์ เป็นอาหารแก่คนและภาคปศุสัตว์ บ้างก็นำมาใช้เป็นสมุนไพร มีรายงานเกี่ยวกับคุณค่าอื่นของปอ กล่าวคือ สามารถนำมาใช้เป็นยาบรรเทาอาการปวด รอยฟกช้ำ บาดแผลต่างๆ น้ำมันสกัดจากเมล็ดปอแก้วนับว่าเป็น น้ำมันชั้นยอดที่สามารถนำมาแปรรูปเป็นน้ำมันสำหรับปรุงอาหารและมากรีน โดยเมล็ดปอแก้วให้น้ำมันสูงถึง 20 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ภายในเมล็ดปอมีคุณค่าทางโภชนาการสูง ประกอบไปด้วยกรดไขมันประเภทต่างๆ เช่น โอเลอิก เลโนเลอิก อัลฟา เลโนเลอิก เป็นต้น อาหารที่ใช้ไขมันสกัดจากเมล็ดปอแก้วจึงคงคุณค่าทาง โภชนาการเทียบเท่ากับอาหารที่ปรุงด้วยน้ำมันถั่วเหลือง (Duke, 1993) การตลาดในประเทศจัดแบ่งออกเป็น ระดับท้องถิ่น ซึ่งพ่อค้าท้องถิ่นจะรวบรวมไปขายให้กับโรงงานทอกระสอบ สำหรับตลาดต่างประเทศ ได้แก่ ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา โรมานีเย ออสเตรเลีย ฮองกง แต่ในปัจจุบันผลผลิตเส้นใยปอไม่ค่อยเพียงพอ กับความต้องการของตลาด จากที่กล่าวมาข้างต้น แสดงให้เห็นว่าปอแก้วนับเป็นพืชที่น่าสนใจและมีความสำคัญ ทางเศรษฐกิจพืชหนึ่ง

โดยทั่วไปธนาคารเมล็ดพันธุ์ หรือ Seed bank สามารถเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ประเภท orthodox ได้ ระยะเวลายาวนานหากมีการจัดการที่ดี แต่อย่างไรก็ตามการสูญเสียความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์ย่อมเกิดขึ้นได้ หลายกรณีขึ้นอยู่กับชนิดพืช โดยเฉพาะพืชที่มีปริมาณน้ำมันภายในเมล็ดสูง (Cromaty et al., 1982) ทางเลือกอีกทางหนึ่งคือการใช้อุณหภูมิต่ำถึง -196 องศาเซลเซียสของไนโตรเจนเหลว เรียกว่า การเก็บรักษา ภายใต้อุณหภูมิเยือกแข็ง หรือ cryopreservation (Larry et al., 1995) สามารถชะงักกระบวนการเคมีที่ส่งผล ต่อการเสื่อมของเมล็ดพันธุ์ได้ ซึ่งการเก็บรักษาแบบนี้เป็นการหยุดปฏิกิริยาการย่อยสลายและแบ่งเซลล์โดย สิ้นเชิง (Lambardi et al., 2005) เมื่อละลายเกล็ดน้ำแข็งออกเซลล์ยังคงมีชีวิตดั้งเดิม เมล็ดภายใต้อุณหภูมิเยือก แข็งยวดไม่มีปฏิกิริยาการย่อยสลายเป็นผลทำให้ไม่มีการเสื่อมชีวิต (deterioration) และไม่มีความเป็นที่ จะต้องนำเมล็ดไปปลูกเพื่อสืบทอดพันธุ์ ในช่วงเวลาของการเก็บรักษาพันธุ์แต่อย่างใด เป็นการลดปัญหาอัน เนื่องจากการกลายพันธุ์ การผสมข้าม หรือข้อผิดพลาดจากการปฏิบัติงาน เมื่อใดต้องการทำพันธุ์สามารถนำไป ปลูกได้ทันที การเก็บรักษาในสภาพเยือกแข็งนี้สามารถเก็บรักษาเชื้อพันธุ์จำนวนมากได้ในพื้นที่จำกัด ไม่ต้อง ใช้กระแสไฟฟ้าเป็นการประหยัดค่าใช้จ่าย (ภาณี ทองพำนัก และคณะ, 2548)

ปอแก้วไทย หรือ ปอแก้วในปัจจุบัน เป็นพันธุ์กรรมพืชชนิดหนึ่งที่เก็บรักษาในธนาคารเชื้อพันธุ์พืช กรรมวิชาการเกษตร ถึงแม้จะจัดเป็นเมล็ดพันธุ์ในกลุ่ม Orthodox ซึ่งหมายถึง เมล็ดพันธุ์ที่สามารถลดความชื้น ในระดับต่ำก่อนการเก็บรักษาแล้วสามารถคงความมีชีวิตได้ (Berjak et al., 1991) แต่เนื่องจากมีปริมาณ น้ำมันภายในเมล็ดสูงเฉลี่ยถึงประมาณ 24 เปอร์เซ็นต์ (Ali Mohammed et al., 1995) จึงประสบปัญหาใน การเก็บรักษาเพราะเมล็ดพันธุ์เสื่อมสภาพเร็ว แม้จะมีการควบคุมสภาพแวดล้อมในห้องอนุรักษ์เมล็ดพันธุ์ ทั้ง อุณหภูมิและความชื้น แต่กระบวนการเคมีภายในเมล็ดยังคงดำเนินอยู่ตลอดเวลา ส่งผลให้การจัดการอนุรักษ์ เมล็ดพันธุ์ต้องอาศัยขั้นตอนการปลูกฟื้นฟูต่ออายุ ซึ่งนับเป็นภารกิจที่ต้องสิ้นเปลืองเวลาและงบประมาณ นอกจากนี้ ผลกระทบที่เกิดจากปัจจัยด้านอื่นๆ เช่น ปัญหาเกี่ยวกับระบบไฟ ภัยธรรมชาติ และความผิดพลาด จากการทำงานของมนุษย์ ล้วนส่งผลต่อความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์ทั้งสิ้น ประกอบกับในปัจจุบันทางธนาคาร

เชื้อพันธุ์พืชประสบปัญหาการขาดแคลนแหล่งปลูกฟื้นฟูเพื่อเพิ่มปริมาณปอแก้วสำหรับเก็บรักษาในธนาคารฯ ด้วยเหตุนี้คณะวิจัยจึงเห็นว่าการศึกษาเทคนิคการอนุรักษ์วิธีอื่น นอกเหนือจากการเก็บรักษาในอุณหภูมิห้องเย็นที่มีอยู่ (ระยะปานกลาง 5 องศาเซลเซียส และ ระยะยาว -10 องศาเซลเซียส) น่าจะเป็นทางเลือกที่ดีอีกทางหนึ่งที่จะสามารถแก้ปัญหาเบื้องต้นได้ จึงเลือกที่จะศึกษาการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ปอแก้วในสภาพเยือกแข็ง (-196 องศาเซลเซียส) ซึ่งสามารถลดขั้นตอนการนำเมล็ดออกไปปลูกต่ออายุ เป็นการประหยัดพื้นที่และประหยัดค่าใช้จ่ายโดยเฉพาะค่าบำรุงรักษาห้องเย็นและค่าไฟซึ่งเป็นงบประมาณจำนวนมากในแต่ละปีได้ ทั้งยังเป็นการลดความเสี่ยงจากปัจจัยต่างๆ เช่น การล้มเหลวของระบบไฟฟ้า ภัยธรรมชาติ (อาทิ เช่น อุทกภัย) ได้อีกด้วย

7. วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์:

1. เมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทย 3 พันธุ์ ได้แก่ ขอนแก่น 50 (ขก. 50) โนนสูง 2 และปอแดงชัยภูมิ
2. เครื่องซังดิจิตอลทศนิยม 4 ตำแหน่ง
3. เครื่องบรรจุแบบสุญญากาศ
4. ถุงอลูมิเนียมพอยล์
5. ตู้อบลมร้อน
6. กระดาษเพาะทดสอบความงอก
7. ตู้เพาะความงอก
8. ถังไนโตรเจนเหลว
9. ไนโตรเจนเหลว
10. ตะแกรงสเตนเลสสำหรับใส่ตัวอย่างเพื่อทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์
11. ถุงมือป้องกันความเย็นจากไนโตรเจนเหลว
12. คีมคีบตัวอย่าง
12. ห้องลดความชื้น (ความชื้นสัมพัทธ์ 15 เปอร์เซ็นต์ อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส)
13. เครื่องบดเมล็ดพันธุ์
14. ภาชนะอลูมิเนียม (Moisture can) พร้อมฝาปิด
15. ถุงตาข่ายสำหรับบรรจุเมล็ดพันธุ์
16. ถุงกระดาษสีน้ำตาล

- วิธีการ:

การทดลองที่ 1 ศึกษาระดับความชื้นที่เหมาะสมในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทยในสภาพเยือกแข็ง มี 2 การทดลองย่อย ได้แก่

การทดลองย่อยที่ 1 การเก็บรักษาในสภาพเยือกแข็ง เป็นเวลา 0 และ 7 วัน

การทดลองย่อยที่ 2 การเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 0 และ 7 วัน

แต่ละการทดลองย่อย วางแผนการทดลองแบบ Split split plot in RCB จำนวน 4 ซ้ำ โดย

- Main plot เป็นพันธุ์ปอแก้วไทย จำนวน 3 พันธุ์ คือ พันธุ์ขอนแก่น 50 พันธุ์โนนสูง 2 และ พันธุ์ปอแดงชัยภูมิ

- Sub plot เป็นระดับความชื้น คือ 4 6 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์

- Sub-subplot เป็นระยะเวลาในการเก็บรักษา คือ 0 และ 7 วัน

ขั้นตอนการทดลอง

1. ทดสอบเปอร์เซ็นต์ความงอกและทดสอบความแข็งแรงโดยใช้เทคนิคการเร่งอายุของเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการลดความชื้นในแต่ละระดับก่อนการทดลอง

2. นำเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทยทั้ง 3 พันธุ์ มาลดความชื้นโดยใช้ห้องลดความชื้นอุณหภูมิต่ำ (ความชื้นสัมพัทธ์ 15% อุณหภูมิ 25 °C) ของธนาคารเชื้อพันธุ์พืช ให้ได้ระดับความชื้นที่ 4 6 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์

3. การทดลองย่อยที่ 1: การเก็บรักษาในสภาพเยือกแข็ง

3.1 นำเมล็ดพันธุ์ปอแก้วทั้ง 3 พันธุ์ที่ลดความชื้นได้ในแต่ละระดับมาทดสอบเปอร์เซ็นต์ความงอกและทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดเชื้อพันธุ์โดยใช้เทคนิคการเร่งอายุ ที่อายุการเก็บรักษา 0 วัน จำนวน 4 ซ้ำ

3.2 นำเมล็ดพันธุ์ปอแก้วทั้ง 3 พันธุ์ที่ลดความชื้นได้ในแต่ละระดับ บรรจุในถุงอลูมิเนียมฟอยด์ โดยวิธีสุญญากาศ

3.3 เก็บรักษาภายใต้สภาพเยือกแข็งโดยแช่ในถังที่มีไนโตรเจนเหลวเป็นเวลา 7 วัน

3.4 นำเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทยทั้ง 3 พันธุ์ที่ผ่านการเก็บรักษาภายใต้สภาพเยือกแข็งโดยแช่ในถังที่มีไนโตรเจนเหลวแล้วเป็นเวลา 7 วัน มาทดสอบเปอร์เซ็นต์ความงอกและทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์โดยใช้เทคนิคการเร่งอายุ

4. การทดลองย่อยที่ 2: การเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้อง

4.1 นำเมล็ดพันธุ์ปอแก้วทั้ง 3 พันธุ์ที่ลดความชื้นได้ในแต่ละระดับมาทดสอบเปอร์เซ็นต์ความงอกและทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดเชื้อพันธุ์โดยใช้เทคนิคการเร่งอายุ ที่อายุการเก็บรักษา 0 วัน จำนวน 4 ซ้ำ

4.2 นำเมล็ดพันธุ์ปอแก้วทั้ง 3 พันธุ์ที่ลดความชื้นได้ในแต่ละระดับ บรรจุในถุงอลูมิเนียมฟอยด์ โดยวิธีสุญญากาศ

4.3 เก็บรักษาภายใต้สภาพอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 7 วัน

4.4 นำเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทยทั้ง 3 พันธุ์ที่เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 7 วัน มาทดสอบเปอร์เซ็นต์ความงอกและทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์โดยใช้เทคนิคการเร่งอายุ

การทดลองที่ 2 ศึกษาผลของการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทยจำนวน 3 พันธุ์ ที่ระยะเวลาต่างๆ ในสภาพเยือกแข็ง มี 2 การทดลองย่อย ได้แก่

การทดลองย่อยที่ 1 การเก็บรักษาในสภาพเยือกแข็ง เป็นระยะเวลา 0 6 และ 12 เดือน

การทดลองย่อยที่ 2 การเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้อง เป็นระยะเวลา 0 6 และ 12 เดือน

แต่ละการทดลองย่อย วางแผนการทดลองแบบ split split plot in RCB จำนวน 4 ซ้ำ โดย

- Main plot เป็นพันธุ์ปอแก้วไทย จำนวน 3 พันธุ์ คือ พันธุ์ขอนแก่น 50 พันธุ์โนนสูง 2 และ พันธุ์ปอแดงชัยภูมิ

- Sub plot เป็นระดับความชื้นภายในเมล็ดพันธุ์ คือ 4 6 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์

- Sub-subplot เป็นระยะเวลาในการเก็บรักษา คือ 0 6 และ 12 เดือน

ขั้นตอนการทดลอง

1. ทดสอบเปอร์เซ็นต์ความงอกและทดสอบความแข็งแรงโดยใช้เทคนิคการเร่งอายุของเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการลดความชื้นในแต่ละระดับก่อนการทดลอง

2. นำเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทยทั้ง 3 พันธุ์ มาลดความชื้นโดยใช้ห้องลดความชื้นอุณหภูมิต่ำ (ความชื้นสัมพัทธ์ 15% อุณหภูมิ 25 °C) ของธนาคารเชื้อพันธุ์พืช ให้ได้ระดับความชื้นที่ 4 6 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์

3. การทดลองย่อยที่ 1: การเก็บรักษาในสภาพเยือกแข็ง

3.1 นำเมล็ดพันธุ์ปอแก้วทั้ง 3 พันธุ์ที่ลดความชื้นได้ในแต่ละระดับ บรรจุในถุงอลูมิเนียมฟอยล์ โดยวิธีสุญญากาศ จำนวน 4 ซ้ำ

3.2 เก็บรักษาภายใต้สภาพเยือกแข็งโดยแช่ในถังที่มีไนโตรเจนเหลวเป็นเวลา 0 6 และ 12 เดือน

3.3 นำเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทยทั้ง 3 พันธุ์ ที่ผ่านการเก็บรักษาภายใต้สภาพเยือกแข็งโดยแช่ในถังที่มีไนโตรเจนเหลวแล้วเป็นเวลา 0 6 และ 12 เดือน มาทดสอบเปอร์เซ็นต์ความงอกและทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์โดยใช้เทคนิคการเร่งอายุ

4. การทดลองย่อยที่ 2: การเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้อง

4.1 นำเมล็ดพันธุ์ปอแก้วทั้ง 3 พันธุ์ที่ลดความชื้นได้ในแต่ละระดับ บรรจุในถุงอลูมิเนียมฟอยล์ โดยวิธีสุญญากาศ จำนวน 4 ซ้ำ

4.2 เก็บรักษาภายใต้สภาพอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 0 6 และ 12 เดือน

4.3 นำเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทยทั้ง 3 พันธุ์ที่เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 0 6 และ 12 เดือน มาทดสอบเปอร์เซ็นต์ความงอกและทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์โดยใช้เทคนิคการเร่งอายุ

การทดสอบความชื้นเมล็ดพันธุ์ (Moisture Content Test)

การทดสอบความชื้นของเมล็ดพันธุ์ ตามคำแนะนำของสมาคมทดสอบเมล็ดพันธุ์นานาชาติ (International Seed Testing Association - ISTA) โดยใช้ตู้อบความร้อน (Hot air oven) สรุปรูปขั้นตอนได้ดังนี้

1. เกล้าเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ในการทดลอง โดยระวังไม่ให้เมล็ดสัมผัสอากาศเป็นเวลานาน จากนั้นสูบลมเมล็ดมาเพื่อนำไปบด

2. บดเมล็ดให้ละเอียดโดยใช้เครื่องบด จากนั้นสุมเมล็ดที่บดแล้วตัวอย่างละประมาณ 4-5 กรัม นำมาบรรจุใส่กระป๋องอลูมิเนียมสำหรับทดสอบหาความชื้น จำนวนข้างละ 2 กระป๋อง

3. นำตัวอย่างเข้าตู้อบความร้อนโดยใช้อุณหภูมิในการอบ 103 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 17 ชั่วโมง เปิดฝากระป๋องบรรจุตัวอย่างบดขณะเข้าตู้อบโดยเอาฝาครอบรองไว้ใต้กระป๋อง เมื่อครบกำหนดเวลาในการอบให้รีบปิดฝาครอบทันที จากนั้นนำกระป๋องที่บรรจุตัวอย่างบดออกจากตู้อบ แล้วนำมาเก็บไว้ในโถดูดความชื้น (Desiccator) ทิ้งไว้ให้เย็นประมาณ 30 นาที แล้วนำออกมาชั่งน้ำหนัก

สูตรคำนวณความชื้นของเมล็ด มีดังนี้

$$M2 - M3 \times 100$$

$$M2 - M1$$

โดย M1 คือ น้ำหนักหน่วยกรัม (ทศนิยมอย่างน้อย 3 ตำแหน่ง) ของภาชนะและฝาปิด

M2 คือ น้ำหนักหน่วยกรัม (ทศนิยมอย่างน้อย 3 ตำแหน่ง) ของภาชนะ ฝาปิด และเมล็ดก่อนอบ

M3 คือ น้ำหนักหน่วยกรัม (ทศนิยมอย่างน้อย 3 ตำแหน่ง) ของภาชนะ ฝาปิด และเมล็ดหลังอบ

การทดสอบความงอกเมล็ดพันธุ์ (Germination Test)

ใช้วิธีเพราะทดสอบความงอกของเมล็ดด้วยวิธี Between paper ตามคำแนะนำของสมาคมทดสอบเมล็ดพันธุ์นานาชาติ (International Seed Testing Association - ISTA) ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. เตรียมเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทยสำหรับเพาะทดสอบ
2. ใช้กระดาษเพาะความงอกหนา 2 - 3 ชั้น วางในกล่องพลาสติกสำหรับเพาะ ให้ความชื้นแก่กระดาษเพาะ จากนั้นเกลี่ยเมล็ดพันธุ์ให้กระจายและมีระยะห่างระหว่างเมล็ดสม่ำเสมอ เพาะจำนวน 100 เมล็ดต่อซ้ำ
3. ระยะเวลาในการทดสอบความงอก ประมาณ 12 วัน
4. ประเมินผลการทดสอบความงอก โดยตรวจสอบความงอกครั้งที่ 1 เมื่อต้นกล้ามีอายุ 4 วัน และครั้งที่ 2 เมื่อต้นกล้าอายุ 12 วัน โดยบันทึก และนำข้อมูลมาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความงอกจาก

สูตรคำนวณความงอกของเมล็ด มีดังนี้

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

การทดสอบความแข็งแรงโดยเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ (Accelerated Aging Test -AA test)

ใช้เมล็ดในการตรวจสอบความแข็งแรงอย่างน้อย 42 กรัม ใส่ในตะแกรงลวด ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 เซนติเมตร ขาตะแกรงสูง 3.5 เซนติเมตร วางภายในกระป๋องน้ำที่บรรจุน้ำ 120 ซีซี ปิดฝากระป๋องให้สนิท จากนั้นนำไปเร่งอายุในตู้อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 72 ชั่วโมง จากนั้นนำไปเพาะทดสอบเปอร์เซ็นต์ความงอก

- เวลาและสถานที่: ระยะเวลาทำการทดลอง 2 ปี (ตุลาคม 2557 – กันยายน 2558)

ทำการทดลองที่ห้องปฏิบัติการของธนาคารเชื้อพันธุ์พืช อาคารทรัพยากรพันธุกรรมพืช สิรินคร สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

การทดลองที่ 1: ศึกษาระดับความชื้นที่เหมาะสมในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทยในสภาพเยือกแข็ง

การทดลองย่อยที่ 1 การเก็บรักษาในสภาพเยือกแข็ง เป็นเวลา 0 และ 7 วัน

1. การทดสอบเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทยจำนวน 3 พันธุ์

จากตารางที่ 1 พบว่า เมื่อเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทยในสภาพเยือกแข็งเป็นระยะเวลา 7 วัน นั้น **พันธุ์ขก. 50** มีความงอกที่ระดับความชื้นในเมล็ด 4 6 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ โดยมีเฉลี่ย 98.7 98.5 96.6 และ 99.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกับความงอกเริ่มต้น (0 วัน) ที่ระดับความชื้นในเมล็ดเดียวกัน ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 97.2 95.9 96.9 และ 97.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

พันธุ์โนนสูง 2 มีความงอกที่ระดับความชื้นในเมล็ด 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ โดยมีค่าเฉลี่ย 95.8 และ 98.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ไม่แตกต่างกับความงอกเริ่มต้น (0 วัน) ที่ระดับความชื้นในเมล็ดเดียวกัน ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 96.3 และ 95.4 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่ที่ระดับความชื้นในเมล็ด 4 และ 6 เปอร์เซ็นต์ พบว่า เมล็ดพันธุ์มีความงอกลดลง โดยมีค่าเฉลี่ย 85.0 และ 87.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับความงอกเริ่มต้น (0 วัน) ที่ระดับความชื้นในเมล็ดเดียวกัน โดยมีค่าเฉลี่ย 96.3 และ 95.4 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

พันธุ์ปอแดงชัยภูมิ มีความงอกที่ระดับความชื้นในเมล็ด 6 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ โดยมีค่าเฉลี่ย 92.4 97.8 และ 99.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกับความงอกเริ่มต้น (0 วัน) ที่ระดับความชื้นในเมล็ดเดียวกัน ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 96.5 96.8 และ 94.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่ที่ระดับความชื้นในเมล็ด 4 เปอร์เซ็นต์ พบว่า เมล็ดพันธุ์มีความงอกลดลง โดยมีค่าเฉลี่ย 78.1 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับความงอกเริ่มต้น (0 วัน) ที่ระดับความชื้นในเมล็ดเดียวกัน ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 95.8 เปอร์เซ็นต์

จากผลการทดลอง เมื่อเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ในสภาพเยือกแข็งเป็นเวลา 7 วัน พบว่า ปอแก้วไทยพันธุ์โนนสูง 2 และปอแดงชัยภูมิ ที่มีความชื้นในเมล็ดช่วง 4-6 เปอร์เซ็นต์ มีความงอกเฉลี่ยลดลงอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับความงอกเฉลี่ยเริ่มต้น สอดคล้องกับการทดลองของ Maria et al. (1997) ที่ได้ทดลองเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ฝ้าย จำนวน 4 สายพันธุ์ในไนโตรเจนเหลว โดยลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ให้เหลือประมาณ 3 เปอร์เซ็นต์ จากเริ่มต้นที่ความชื้นสูงถึง 15.6 เปอร์เซ็นต์ ผลปรากฏว่าส่งผลให้เมล็ดมีความงอกน้อยลง นอกจากนี้ พบว่า ความงอกของเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทยทั้ง 3 พันธุ์ มีค่าเฉลี่ยสูงกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเก็บรักษาในสภาพเยือกแข็งเป็นเวลา 7 วัน ซึ่งเป็นระดับที่ยอมรับได้สำหรับการเก็บรักษาเชื้อพันธุ์กรรมพืชระยะยาวของธนาคารเชื้อพันธุ์พืช

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทย จำนวน 3 พันธุ์ หลังผ่านการลดความชื้นในเมล็ดพันธุ์ให้อยู่ที่ระดับ 4 6 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ภายใต้การเก็บรักษาในสภาพเยือกแข็ง เป็นระยะเวลา 0 และ 7 วัน

ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทย			
ระดับความชื้นในเมล็ดของ ปอแก้วไทยพันธุ์ต่างๆ	ระยะเวลาในการเก็บรักษาในสภาพเยือกแข็ง		
	0 วัน ⁽¹⁾	7 วัน ⁽¹⁾	ค่าแตกต่าง ⁽²⁾
ชก.50			
4%	97.2 a	98.7 a	-1.5 ns
6%	95.9 a	98.5 a	-2.6 ns
8%	96.9 a	96.6 a	0.3 ns
10%	97.2 a	99.6 a	-2.4 ns
โนนสูง 2			
4%	95.6 a	85.0 a	10.6 **
6%	95.8 a	87.5 a	8.3 **
8%	96.3 a	95.8 a	0.5 ns
10%	95.4 a	98.0 a	-2.6 ns
ปอแดงชัยภูมิ			
4%	95.8 a	78.1 c	17.7 **
6%	96.5 a	92.4 b	4.1 ns
8%	96.8 a	97.8 a	-1.1 ns
10%	94.6 a	99.3 a	-4.8 *

⁽¹⁾ เปรียบเทียบทางด้านสถิติ ในแต่ละระยะเวลาในการเก็บรักษา ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกที่อายุการเก็บรักษาเดียวกันที่ระดับความชื้นในเมล็ดเชื้อพันธุ์ 4 6 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแต่ละพันธุ์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยวิธี DMRT ที่ความเชื่อมั่น 95%

⁽²⁾ เปรียบเทียบทางด้านแถว เปอร์เซ็นต์ความงอกที่ระดับความชื้นเดียวกันเมื่ออายุการเก็บรักษา 0 และ 7 วัน

* แตกต่างกันโดยเทียบกับ LSD _{0.05}

** แตกต่างกันโดยเทียบกับ LSD _{0.01}

ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

2. การทดสอบความแข็งแรงเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทยจำนวน 3 พันธุ์ โดยวิธีเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ จากตารางที่ 2 พบว่า เมื่อเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทยในสภาพเยือกแข็งเป็นระยะเวลา 7 วัน นั้น พันธุ์ชก. 50 มีความแข็งแรงที่ระดับความชื้นในเมล็ด 4 6 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ

97.3 96.0 95 และ 97.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกับความแข็งแรงเริ่มต้น (0 วัน) ที่ระดับความชื้นในเมล็ดเดียวกัน ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 97.3 94.3 99.0 และ 96.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

พันธุ์โนนสูง 2 มีความแข็งแรงที่ระดับความชื้นในเมล็ด 4 6 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ โดยมีค่าเฉลี่ย 90.8 95.8 91.8 และ 94.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ไม่แตกต่างกับความแข็งแรงเริ่มต้น (0 วัน) ที่ระดับความชื้นในเมล็ดเดียวกัน ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 94.5 92.5 94.5 และ 94.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

พันธุ์ปอแดงชัยภูมิ มีความแข็งแรงที่ระดับความชื้นในเมล็ด 4 6 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 95.5 97.0 94.5 และ 95.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกับความแข็งแรงเริ่มต้น (0 วัน) ที่ระดับความชื้นในเมล็ดเดียวกัน ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 96.3 94.5 95.8 และ 93.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

จากผลการทดลอง เมื่อเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทยในสภาพเยือกแข็งเป็นเวลา 7 วัน พบว่าปอแก้วไทยทั้ง 3 พันธุ์ มีความแข็งแรงไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อเปรียบเทียบกับความแข็งแรงเริ่มต้น ที่ทุกระดับความชื้นในเมล็ด นอกจากนี้ พบว่า ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทยทั้ง 3 พันธุ์ มีค่าเฉลี่ยสูงกว่า 80 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทย จำนวน 3 พันธุ์ โดยวิธีการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ (Accelerated Aging Test -AA test) หลังผ่านการลดความชื้นในเมล็ดพันธุ์ให้อยู่ที่ระดับ 4 6 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ภายใต้การเก็บรักษาในสภาพเยือกแข็ง เป็นระยะเวลา 0 และ 7 วัน

ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทย			
โดยวิธีการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ (Accelerated Aging Test -AA Test)			
ระดับความชื้นในเมล็ดของ ปอแก้วไทยพันธุ์ต่างๆ	ระยะเวลาในการเก็บรักษาในสภาพเยือกแข็ง		
	0 วัน ⁽¹⁾	7 วัน ⁽¹⁾	ค่าแตกต่าง ⁽²⁾
ชก.50			
4%	97.3 ab	97.3 a	0.0 ns
6%	94.3 b	96.0 a	-1.8 ns
8%	99.0 a	95.0 a	4.0 *
10%	96.0 a	97.5 a	-1.5 ns
โนนสูง 2			
4%	94.5 a	90.8 b	3.8 *
6%	92.5 a	95.8 a	-3.3 ns
8%	94.5 a	91.8 ab	2.8 ns
10%	94.3 a	94.8 ab	-0.5 ns
ปอแดงชัยภูมิ			
4%	96.3 a	95.5 a	0.8 ns
6%	94.5 a	97.0 a	-2.5 ns
8%	95.8 a	94.5 a	1.3 ns
10%	93.3 a	95.5 a	-2.3 ns

(1) เปรียบเทียบทางด้านสดมภ์ ในแต่ละระยะเวลาในการเก็บรักษา ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงที่อายุการเก็บรักษาเดียวกันที่ระดับความชื้นในเมล็ดเชื้อพันธุ์ 4 6 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแต่ละพันธุ์ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยวิธี DMRT ที่ความเชื่อมั่น 95%

(2) เปรียบเทียบทางด้านแถว เปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงที่ระดับความชื้นเดียวกันเมื่ออายุการเก็บรักษา 0 และ 7 วัน

* แตกต่างกันโดยเทียบกับ LSD 0.05

ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

การทดลองย่อยที่ 2 การเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 0 และ 7 วัน

1. การทดสอบเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทยจำนวน 3 พันธุ์

จากตารางที่ 3 พบว่า เมื่อเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทยในสภาพอุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 7 วัน นั้น

พันธุ์ขก. 50 มีความงอกที่ระดับความชื้นในเมล็ด 4 6 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ โดยมีค่าเฉลี่ย 97.8 98.1 99.7 และ 99.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ไม่แตกต่างกับความงอกเริ่มต้น (0 วัน) ที่ระดับความชื้นในเมล็ดเดียวกัน ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 97.5 95.5 96.9 และ 98.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

พันธุ์โนนสูง 2 มีความงอกที่ระดับความชื้นในเมล็ด 4 6 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ โดยมีค่าเฉลี่ย 96.0 93.9 97.0 และ 99.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ไม่แตกต่างกับความงอกเริ่มต้น (0 วัน) ที่ระดับความชื้นในเมล็ดเดียวกัน ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 95.6 96.3 96.0 และ 95.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

พันธุ์ปอแดงชัยภูมิ มีความงอกที่ระดับความชื้นในเมล็ด 4 6 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ โดยมีค่าเฉลี่ย 95.1 96.1 97.2 และ 99.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ไม่แตกต่างกับความงอกเริ่มต้น (0 วัน) ที่ระดับความชื้นในเมล็ดเดียวกัน ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 95.6 96.8 97.5 และ 93.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

จากผลการทดลอง เมื่อเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทยในสภาพอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 7 วัน พบว่า ปอแก้วไทยทั้ง 3 พันธุ์ ได้แก่ ขก.50 โนนสูง 2 และปอแดงชัยภูมิ ที่ทุกระดับความชื้นในเมล็ด คือ 4 6 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ มีความงอกของเมล็ดไม่แตกต่างจากความงอกเริ่มต้น โดยความงอกของเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทยทั้ง 3 พันธุ์ดังกล่าว มีค่าเฉลี่ยสูงกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นระดับที่ยอมรับได้สำหรับการเก็บรักษาเชื้อพันธุ์กรรมพีชระยะเวลาของธนาคารเชื้อพันธุ์พีช

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทย จำนวน 3 พันธุ์ หลังผ่านการลดความชื้นในเมล็ดพันธุ์ให้อยู่ที่ระดับ 4 6 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ภายใต้การเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้อง เป็นระยะเวลา 0 และ 7 วัน

ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทย			
ระดับความชื้นในเมล็ดของ ปอแก้วไทยพันธุ์ต่างๆ	ระยะเวลาในการเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้อง		
	0 วัน ⁽¹⁾	7 วัน ⁽¹⁾	ค่าแตกต่าง ⁽²⁾
ขก.50			
4%	97.5 a	97.8 a	-0.2 ns
6%	95.5 a	98.1 a	-2.7 ns
8%	96.9 a	99.7 a	-2.9 **
10%	98.6 a	99.7 a	-1.2 ns

โนนสูง 2			
4%	95.6 a	96.0 b	-0.4 ns
6%	96.3 a	93.9 b	2.4 ns
8%	96.0 a	97.0 b	-1.0 ns
10%	95.0 a	99.7 a	-4.7 **
ปอแดงชัยภูมิ			
4%	95.6 a	95.1 b	0.5 ns
6%	96.8 a	96.1 b	0.8 ns
8%	97.5 a	97.2 b	0.3 ns
10%	93.6 a	99.8 a	-6.2 **

(1) เปรียบเทียบทางด้านสคมภ ในแต่ละระยะเวลาในการเก็บรักษา ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกที่อายุการเก็บรักษาเดียวกันที่ระดับความชื้นในเมล็ดเชื้อพันธุ์ 4 6 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแต่ละพันธุ์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธี DMRT ที่ความเชื่อมั่น 95%

(2) เปรียบเทียบทางด้านแถว เปอร์เซ็นต์ความงอกที่ระดับความชื้นเดียวกันเมื่ออายุการเก็บรักษา 0 และ 7 วัน

* แตกต่างกันโดยเทียบกับ LSD 0.05

ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

2. การทดสอบความแข็งแรงเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทยจำนวน 3 พันธุ์ โดยวิธีเร่งอายุเมล็ดพันธุ์

จากตารางที่ 4 พบว่า เมื่อเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทยในสภาพอุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 7 วัน นั้น

พันธุ์ขก. 50 มีความแข็งแรงที่ระดับความชื้นในเมล็ด 4 6 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ โดยมีค่าเฉลี่ย 95.5 97.8 97.7 และ 97.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกับความแข็งแรงเริ่มต้น (0 วัน) ที่ระดับความชื้นในเมล็ดเดียวกัน ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 99.4 96.3 99.6 และ 98.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

พันธุ์โนนสูง 2 มีความแข็งแรงที่ระดับความชื้นในเมล็ด 4 6 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ โดยมีค่าเฉลี่ย 94.1 97.2 96.4 และ 94.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกับความแข็งแรงเริ่มต้น (0 วัน) ที่ระดับความชื้นในเมล็ดเดียวกัน ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 95 93.8 96.2 และ 93.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

พันธุ์ปอแดงชัยภูมิ มีความแข็งแรงที่ระดับความชื้นในเมล็ด 4 6 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ โดยมีค่าเฉลี่ย 95.8 97.0 96.6 และ 97.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกับความแข็งแรงเริ่มต้น (0 วัน) ที่ระดับความชื้นในเมล็ดเดียวกัน ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 97.0 96.6 96.7 และ 96.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

จากผลการทดลอง เมื่อเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ในสภาพอุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 7 วัน พบว่า เมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทยทั้ง 3 พันธุ์ ได้แก่ ขก.50 โนนสูง 2 และปอแดงชัยภูมิ มีความแข็งแรงของเมล็ดไม่แตกต่างกับความแข็งแรงเริ่มต้น (0 วัน) โดยมีค่าเฉลี่ยสูงกว่า 80 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทย จำนวน 3 พันธุ์ โดยวิธีการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ (Accelerated Aging Test -AA test) หลังผ่านการลดความชื้นในเมล็ดพันธุ์ให้อยู่ที่ระดับ 4 6 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ภายใต้การเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้อง เป็นระยะเวลา 0 และ 7 วัน

ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทย โดยวิธีการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ (Accelerated Aging Test -AA Test)			
ระดับความชื้นในเมล็ดของ ปอแก้วไทยพันธุ์ต่างๆ	ระยะเวลาในการเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้อง		
	0 วัน ⁽¹⁾	7 วัน ⁽¹⁾	ค่าแตกต่าง ⁽²⁾
ชก.50			
4%	99.4 a	95.5 a	3.9 ns
6%	96.3 a	97.8 a	-1.5 ns
8%	99.6 a	97.7 a	1.9 ns
10%	98.8 a	97.8 a	0.9 ns
โนนสูง 2			
4%	95.0 a	94.1 a	0.9 ns
6%	93.8 a	97.2 a	-3.4 ns
8%	96.2 a	96.4 a	- 0.2 ns
10%	93.6 a	94.8 a	-1.2 ns
ปอแดงชัยภูมิ			
4%	97.0 a	95.8 a	1.2 ns
6%	96.6 a	97.0 a	-0.4 ns
8%	96.7 a	96.6 a	0.1 ns
10%	96.0 a	97.3 a	-1.3 ns

⁽¹⁾ เปรียบเทียบทางด้านสดมภ์ ในแต่ละระยะเวลาในการเก็บรักษา ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงที่อายุการเก็บรักษาเดียวกันที่ระดับความชื้นในเมล็ดเชื้อพันธุ์ 4 6 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแต่ละพันธุ์ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยวิธี DMRT ที่ความเชื่อมั่น 95%

⁽²⁾ เปรียบเทียบทางด้านแถว เปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงที่ระดับความชื้นเดียวกันเมื่ออายุการเก็บรักษา 0 และ 7 วัน
ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

จากผลการทดลองที่ 1 นี้ พบว่า เมล็ดพันธุ์ปอแก้วทั้ง 3 พันธุ์ ได้แก่ ชก.50 โนนสูง 2 และปอแดงชัยภูมิ ที่มีระดับความชื้นในเมล็ดพันธุ์ คือ 4 6 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ มีความงอกและความแข็งแรงภายใต้การเก็บรักษาในสภาพเยือกแข็งและสภาพอุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 7 วันไม่แตกต่างกับความงอกและความแข็งแรงเริ่มต้นที่ 0 วัน ยกเว้นพันธุ์โนนสูง 2 และปอแดงชัยภูมิที่มีระดับความชื้น 4-6 เปอร์เซ็นต์ มีความงอกลดลงเมื่อเก็บรักษาในสภาพเยือกแข็งเป็นระยะเวลา 7 วัน ทั้งนี้ เมล็ดพันธุ์ทั้งหมดมีความงอกของเมล็ดสูงกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ซึ่งเป็นระดับที่ยอมรับได้ในการเก็บรักษาเชื้อพันธุ์กรรมพีชระยะยาวในธนาคารเชื้อพันธุ์พืช สอดคล้องกับการทดลองของ Wang et al. (2011) ซึ่งได้เก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวสาลีจำนวน 3 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ Zhengmai9023 Wanmai48 Yangmai158 และ Annong1032 ในสภาพเยือกแข็ง ผลการทดลองพบว่า เมล็ดพันธุ์ซึ่งมีความงอกเริ่มต้นก่อนเข้าเก็บอยู่ในช่วง 79.3%-97.3% นั้นหลังจากเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวสาลีในไนโตรเจนเหลวเป็นเวลา 7 วัน เมล็ดเหล่านั้นยังคงระดับเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงสุดที่ 94 เปอร์เซ็นต์

การทดลองที่ 2 ศึกษาผลของการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทยจำนวน 3 พันธุ์ ที่ระยะเวลาต่างๆ ในสภาพเยือกแข็ง

การทดลองย่อยที่ 1 การเก็บรักษาในสภาพเยือกแข็ง เป็นระยะเวลา 0 6 และ 12 เดือน

1. การทดสอบเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทย จำนวน 3 พันธุ์

จากตารางที่ 5 พบว่า เมื่อเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทยในสภาพเยือกแข็งเป็นระยะเวลา 0 6 และ 12 เดือน นั้น พันธุ์ชก. 50 ที่ระดับความชื้นในเมล็ด 4 และ 6 เปอร์เซ็นต์ ความงอกของเมล็ดพันธุ์ลดลง เมื่อเก็บรักษาในสภาพเยือกแข็งเป็นระยะเวลา 12 เดือน โดยมีค่าเฉลี่ย 74.3 และ 87.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างทางสถิติกับความงอกเริ่มต้น (0 เดือน) ที่ระดับความชื้นในเมล็ดเดียวกัน ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 98.3 และ 98.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับที่ระดับความชื้นในเมล็ด 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ความงอกของเมล็ดพันธุ์ไม่เปลี่ยนแปลง เมื่อเก็บรักษาในสภาพเยือกแข็งเป็นระยะเวลา 12 เดือน โดยมีค่าเฉลี่ย 85.8 และ 99.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับความงอกเริ่มต้น (0 เดือน) ที่ระดับความชื้นในเมล็ดเดียวกัน ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 82.6 และ 99.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

พันธุ์โนนสูง 2 ที่ระดับความชื้นในเมล็ด 6 เปอร์เซ็นต์ ความงอกของเมล็ดพันธุ์มีแนวโน้มลดลง เมื่อเก็บรักษาในสภาพเยือกแข็งเป็นระยะเวลา 12 เดือน โดยมีค่าเฉลี่ย 88.2 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแตกต่างทางสถิติกับความงอกเริ่มต้น (0 เดือน) ที่ระดับความชื้นในเมล็ดเดียวกัน ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 96.2 เปอร์เซ็นต์ สำหรับที่ระดับความชื้นในเมล็ด 4 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ความงอกของเมล็ดพันธุ์ไม่เปลี่ยนแปลง เมื่อเก็บรักษาในสภาพเยือกแข็งเป็นระยะเวลา 12 เดือน โดยมีค่าเฉลี่ย 94.8 91.8 และ 95.5 ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับความงอกเริ่มต้น (0 เดือน) ที่ระดับความชื้นในเมล็ดเดียวกัน ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 94.3 94.0 และ 98.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

พันธุ์ปอแดงชัยภูมิ ที่ระดับความชื้นในเมล็ด 4 เปอร์เซ็นต์ ความงอกของเมล็ดพันธุ์มีแนวโน้มลดลง เมื่อเก็บรักษาในสภาพเยือกแข็งเป็นระยะเวลา 12 เดือน โดยมีค่าเฉลี่ย 89.1 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแตกต่างทางสถิติกับความงอกเริ่มต้น (0 เดือน) ที่ระดับความชื้นในเมล็ดเดียวกัน ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 96.6 เปอร์เซ็นต์ สำหรับที่ระดับความชื้นในเมล็ด 6 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ความงอกของเมล็ดพันธุ์ไม่เปลี่ยนแปลง เมื่อเก็บรักษาในสภาพเยือกแข็งเป็นระยะเวลา 12 เดือน โดยมีค่าเฉลี่ย 92.4 93.3 และ 93.5 ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับความงอกเริ่มต้น (0 เดือน) ที่ระดับความชื้นในเมล็ดเดียวกัน ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 96.2 92.0 และ 99.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

จากผลการทดลอง เมื่อเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ในสภาพเยือกแข็งเป็นระยะเวลา 12 เดือน พบว่า ปอแก้วไทยทั้ง 3 พันธุ์ ได้แก่ ชก.50 โนนสูง 2 และปอแดงชัยภูมิ ที่มีความชื้นในเมล็ดที่ระดับ 4-6 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดพันธุ์มีความงอกลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับความงอกเริ่มต้น (0 เดือน) นอกจากนี้ ยังพบว่า ความงอกของเมล็ดพันธุ์ทุกพันธุ์ ที่ทุกระดับความชื้นในเมล็ด มีค่าเฉลี่ยสูงกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นระดับที่ยอมรับได้ต่อการเก็บรักษาเชื้อพันธุกรรมที่ระยะเวลาของธนาคารเชื้อพันธุ์พืช ยกเว้นพันธุ์ ชก.50 ที่มีความชื้นในเมล็ด 4 เปอร์เซ็นต์ มีความงอกเฉลี่ยต่ำกว่า 80 เปอร์เซ็นต์เล็กน้อย

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทย จำนวน 3 พันธุ์ ที่ระดับความชื้นในเมล็ด 4 6 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ภายใต้การเก็บรักษาในสภาพเยือกแข็ง เป็นระยะเวลา 0 6 และ 12 เดือน

ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทย				
ระยะเวลาในการเก็บรักษา ในสภาพเยือกแข็ง	ระดับความชื้นในเมล็ดของปอแก้วไทยพันธุ์ต่างๆ			
	4%	6%	8%	10%
ชก.50				
0 เดือน	98.3 a	98.2 a	82.6 b	99.7 a
6 เดือน	97.1 a	96.8 a	91.7 a	98.1 a
12 เดือน	74.3 b	87.0 b	85.8 ab	99.5 a
โนนสูง 2				
0 เดือน	94.3 a	96.2 a	94.0 a	98.0 a
6 เดือน	94.3 a	91.7 ab	89.2 a	94.0 a
12 เดือน	94.8 a	88.2 b	91.8 a	95.5 a
ปอแดงชัยภูมิ				
0 เดือน	96.6 a	96.2 a	92.0 a	99.2 a
6 เดือน	93.5 ab	94.9 a	96.3 a	97.3 ab
12 เดือน	89.1 b	92.4 a	93.3 a	93.5 b

เปรียบเทียบทางด้านสคมภ ในแต่ละระดับความชื้นในเมล็ดเชื้อพันธุ์ 4 6 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกที่ระยะเวลา 0 6 และ 12 เดือนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแต่ละพันธุ์ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยวิธี DMRT ที่ความเชื่อมั่น 95%

2. การทดสอบความแข็งแรงเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทยจำนวน 3 พันธุ์ โดยวิธีเร่งอายุเมล็ดพันธุ์

จากตารางที่ 6 พบว่า เมื่อเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทยในสภาพเยือกแข็งเป็นระยะเวลา 0 6 และ 12 เดือน นั้น พันธุ์ชก. 50 ที่ระดับความชื้นในเมล็ด 4 และ 6 เปอร์เซ็นต์ ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ลดลง เมื่อเก็บรักษาในสภาพเยือกแข็งเป็นระยะเวลา 12 เดือน โดยมีค่าเฉลี่ย 78.9 และ 76.1 ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างทางสถิติกับความแข็งแรงเริ่มต้น (0 เดือน) ที่ระดับความชื้นในเมล็ดเดียวกัน ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 97.4 และ 96.1 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับที่ระดับความชื้นในเมล็ด 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ไม่เปลี่ยนแปลง เมื่อเก็บรักษาในสภาพเยือกแข็งเป็นระยะเวลา 12 เดือน โดยมีค่าเฉลี่ย 87.9 และ 93.1 ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับความงอกเริ่มต้น (0 เดือน) ที่ระดับความชื้นในเมล็ดเดียวกัน ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 89.4 และ 97.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

พันธุ์โนนสูง 2 ที่ระดับความชื้นในเมล็ด 6 เปอร์เซ็นต์ ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ลดลง เมื่อเก็บรักษาในสภาพเยือกแข็งเป็นระยะเวลา 12 เดือน โดยมีค่าเฉลี่ย 85.9 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแตกต่างทางสถิติกับความแข็งแรงเริ่มต้น (0เดือน) ที่ระดับความชื้นในเมล็ดเดียวกัน ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 96.1 เปอร์เซ็นต์ สำหรับที่ระดับความชื้นในเมล็ด 4 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ไม่เปลี่ยนแปลง เมื่อเก็บรักษาในสภาพเยือกแข็งเป็นระยะเวลา 12 เดือน โดยมีค่าเฉลี่ย 93.6 94.0 และ 96.4 ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับความแข็งแรงเริ่มต้น (0 เดือน) ที่ระดับความชื้นในเมล็ดเดียวกัน ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 89.9 91.8 และ 95.4 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

พันธุ์ปอแดงชัยภูมิ ที่ระดับความชื้นในเมล็ด 4 เปอร์เซ็นต์ ความแข็งแรงของเมล็ดลดลง เมื่อเก็บรักษาในสภาพเยือกแข็งเป็นระยะเวลา 12 เดือน โดยมีค่าเฉลี่ย 84.1 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแตกต่างทางสถิติกับความแข็งแรงเริ่มต้น (0 เดือน) ที่ระดับความชื้นในเมล็ดเดียวกัน ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 97.6 เปอร์เซ็นต์ สำหรับที่ระดับความชื้นในเมล็ด 6 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ไม่เปลี่ยนแปลง เมื่อเก็บรักษาในสภาพเยือกแข็งเป็นระยะเวลา 12 เดือน โดยมีค่าเฉลี่ย 92.0 95.9 และ 97.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับความแข็งแรงเริ่มต้น (0 เดือน) ที่ระดับความชื้นในเมล็ดเดียวกัน ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 97.4 95.0 และ 96.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

จากผลการทดลอง เมื่อเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ในสภาพเยือกแข็งเป็นระยะเวลา 12 เดือน เมล็ดพันธุ์ปอแก้วทั้ง 3 พันธุ์ คือ ขก.50 โนนสูง 2 และปอแดงชัยภูมิ ที่มีความชื้นในเมล็ดที่ระดับ 4-6 เปอร์เซ็นต์ มีความแข็งแรงของเมล็ดลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับความแข็งแรงเริ่มต้น (0 เดือน) นอกจากนี้ ยังพบว่า ความแข็งแรงเฉลี่ยของเมล็ดพันธุ์ทุกพันธุ์ ที่ทุกระดับความชื้นในเมล็ด มีค่าเฉลี่ยสูงกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ยกเว้น พันธุ์ ขก.50 ที่มีระดับความชื้นในเมล็ด 4 และ 6 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่า 80 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทย จำนวน 3 พันธุ์ โดยวิธีการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ (Accelerated Aging Test -AA test) ที่ระดับความชื้นในเมล็ด 4 6 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ภายใต้การเก็บรักษาในสภาพเยือกแข็ง เป็นระยะเวลา 0 6 และ 12 เดือน

ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทย				
โดยวิธีการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ (Accelerated Aging Test -AA Test)				
ระยะเวลาในการเก็บรักษา ในสภาพเยือกแข็ง	ระดับความชื้นในเมล็ดของปอแก้วไทยพันธุ์ต่างๆ			
	4%	6%	8%	10%
ขก.50				
0 เดือน	97.4 a	96.1 b	89.4 a	97.8 ab
6 เดือน	89.9 b	99.8 a	94.1 a	99.6 a
12 เดือน	78.9 c	76.1 c	87.9 a	93.1 b
โนนสูง 2				
0 เดือน	89.9 a	96.1 a	91.8 a	95.4 a
6 เดือน	91.1 a	91.0 ab	90.9 a	93.1 a
12 เดือน	93.6 a	85.9 b	94.0 a	96.4 a
ปอแดงชัยภูมิ				
0 เดือน	97.6 a	97.4 ab	95.0 b	96.0 a
6 เดือน	95.7 a	98.2 a	99.6 a	97.4 a
12 เดือน	84.1 b	92.0 b	95.9 b	97.6 a

เปรียบเทียบทางด้านสถิติ ในแต่ละระดับความชื้นในเมล็ดเชื้อพันธุ์ 4 6 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงที่ระยะเวลา 0 6 และ 12 เดือนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแต่ละพันธุ์ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยวิธี DMRT ที่ความเชื่อมั่น 95%

การทดลองย่อยที่ 2 การเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้อง เป็นระยะเวลา 0, 6 และ 12 เดือน

1. การทดสอบเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทยจำนวน 3 พันธุ์ จากตารางที่ 7 พบว่า เมื่อเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทยในสภาพอุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 0 6 และ 12 เดือน นั้น

พันธุ์ชก. 50 ที่ระดับความชื้นในเมล็ด 4 6 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ความงอกของเมล็ดพันธุ์ไม่เปลี่ยนแปลง เมื่อเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 12 เดือน โดยมีค่าเฉลี่ย 97.0 94.4 97.9 และ 97.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับความงอกเริ่มต้น (0 เดือน) ที่ระดับความชื้นในเมล็ดเดียวกัน ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 96.4 95.5 96.9 และ 98.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

พันธุ์โนนสูง 2 ที่ระดับความชื้นในเมล็ด 4 6 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ความงอกของเมล็ดพันธุ์ไม่เปลี่ยนแปลง เมื่อเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 12 เดือน โดยมีค่าเฉลี่ย 96.4 93.4 94.9 และ 93.8 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างทางสถิติกับความงอกเริ่มต้น (0 เดือน) ที่ระดับความชื้นในเมล็ดเดียวกัน ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 95.6 96.3 96.0 และ 95.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

พันธุ์ปอแดงชัยภูมิ ที่ระดับความชื้นในเมล็ด 10 เปอร์เซ็นต์ ความงอกของเมล็ดลดลง เมื่อเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 12 เดือน โดยมีค่าเฉลี่ย 86.0 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแตกต่างทางสถิติกับความงอกเริ่มต้น (0 เดือน) ที่ระดับความชื้นในเมล็ดเดียวกัน ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 90.02 เปอร์เซ็นต์ สำหรับที่ระดับความชื้นในเมล็ด 4 6 และ 10 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ความงอกของเมล็ดไม่เปลี่ยนแปลง เมื่อเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 12 เดือน โดยมีค่าเฉลี่ย 94.4 94.6 และ 95.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับความงอกเริ่มต้นที่ 0 เดือน ที่ระดับความชื้นในเมล็ดเดียวกัน ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 95.6 96.8 และ 97.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

จากผลการทดลอง พบว่า ปอแก้วไทยพันธุ์ปอแดงชัยภูมิที่มีระดับความชื้นในเมล็ด 10 เปอร์เซ็นต์ นั้น หากเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ในสภาพอุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 12 เดือน เมล็ดพันธุ์มีความงอกลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับความงอกเริ่มต้น นอกจากนี้ พบว่าความงอกของเมล็ดพันธุ์ทุกพันธุ์ ที่ทุกระดับความชื้นในเมล็ด มีค่าเฉลี่ยสูงกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นระดับที่เหมาะสมต่อการเก็บรักษาเชื้อพันธุ์กรรมพีชระยะยาวของธนาคารเชื้อพันธุ์พีช

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทย จำนวน 3 พันธุ์ ที่ระดับความชื้นในเมล็ด 4 6 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ภายใต้การเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้อง เป็นระยะเวลา 0 6 และ 12 เดือน

ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทย				
ระยะเวลาในการเก็บรักษา ในสภาพอุณหภูมิห้อง	ระดับความชื้นในเมล็ดของปอแก้วไทยพันธุ์ต่างๆ			
	4%	6%	8%	10%
ชก.50				
0 เดือน	96.4 b	95.5 a	96.9 b	98.6 a
6 เดือน	99.6 a	99.8 a	99.7 a	98.9 a
12 เดือน	97.0 ab	94.4 b	97.9 ab	97.5 a
โนนสูง 2				

0 เดือน	95.6 a	96.3 a	96.0 a	95.5 b
6 เดือน	95.9 a	92.9 a	97.9 a	99.6 a
12 เดือน	96.4 a	93.4 a	94.9 a	93.8 b
ปอแดงชัยภูมิ				
0 เดือน	95.6 a	96.8 a	97.5 ab	90.2 ab
6 เดือน	95.1 a	92.9 a	99.1 a	92.8 a
12 เดือน	94.4 a	94.6 a	95.7 b	86.0 b

เปรียบเทียบทางด้านสคมก ในแต่ละระดับความชื้นในเมล็ดเชื้อพันธุ์ 4 6 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกที่ระยะเวลา 0 6 และ 12 เดือนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแต่ละพันธุ์ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยวิธี DMRT ที่ความเชื่อมั่น 95%

2. การทดสอบความแข็งแรงเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทยจำนวน 3 พันธุ์ โดยวิธีเร่งอายุเมล็ดพันธุ์จากตารางที่ 8 พบว่า เมื่อเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทยในสภาพอุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 0 6 และ 12 เดือน นั้น

พันธุ์ชก. 50 ที่ระดับความชื้นในเมล็ด 10 เปอร์เซ็นต์ ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ลดลง เมื่อเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 12 เดือน โดยมีค่าเฉลี่ย 78.8 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแตกต่างกับความแข็งแรงเริ่มต้น (0 เดือน) ที่ระดับความชื้นในเมล็ดเดียวกัน ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 97.8 เปอร์เซ็นต์ สำหรับที่ระดับความชื้นในเมล็ด 4 6 และ 8 เปอร์เซ็นต์ พบว่า เมื่อเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 12 เดือน ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ไม่เปลี่ยนแปลง โดยมีค่าเฉลี่ย 99.3 97.2 และ 98.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับความแข็งแรงเริ่มต้น (0 เดือน) ที่ระดับความชื้นในเมล็ดเดียวกัน ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 97.4 97.8 และ 95.4 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

พันธุ์โนนสูง 2 ที่ระดับความชื้นในเมล็ด 4 6 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ไม่เปลี่ยนแปลง เมื่อเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 12 เดือน โดยมีค่าเฉลี่ย 93.6 93.2 93.3 และ 93.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับความแข็งแรงเริ่มต้น (0 เดือน) ที่ระดับความชื้นในเมล็ดเดียวกัน ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 96.2 97.2 96.4 และ 94.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

พันธุ์ปอแดงชัยภูมิ ที่ระดับความชื้นในเมล็ด 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ลดลง เมื่อเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 12 เดือน โดยมีค่าเฉลี่ย 83.3 และ 83.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกับความแข็งแรงเริ่มต้น (0 เดือน) ที่ระดับความชื้นในเมล็ดเดียวกัน ซึ่งมีค่า 97.3 และ 97.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับที่ระดับความชื้นในเมล็ด 4 และ 6 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ไม่เปลี่ยนแปลง โดยมีค่าเฉลี่ย 94.9 และ 92.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับความแข็งแรงเริ่มต้น (0 เดือน) ที่ระดับความชื้นในเมล็ดเดียวกัน ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 95.8 และ 97.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

จากผลการทดลอง เมื่อเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ปอทั้ง 3 พันธุ์ในสภาพอุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 12 เดือน พบว่า พันธุ์ ชก.50 ที่มีความชื้นในเมล็ด 10 เปอร์เซ็นต์ มีความแข็งแรงของเมล็ดลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับความแข็งแรงเริ่มต้น (0 เดือน) พันธุ์ปอแดงชัยภูมิ ที่มีความชื้นในเมล็ด 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ มีความแข็งแรงของเมล็ดลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับความแข็งแรงเริ่มต้น (0 เดือน) นอกจากนี้ ยังพบว่า

ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ทุกพันธุ์ ที่ทุกระดับความชื้นในเมล็ด มีค่าเฉลี่ยสูงกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 12 เดือน ยกเว้นพันธุ์ ชก.50 ที่มีความชื้นในเมล็ด 10 เปอร์เซ็นต์ มีความแข็งแรงเฉลี่ยต่ำกว่า 80 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทย จำนวน 3 พันธุ์ โดยวิธีการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ (Accelerated Aging Test -AA test) ที่ระดับความชื้นในเมล็ด 4 6 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ภายใต้การเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้อง เป็นระยะเวลา 0 6 และ 12 เดือน

ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทย				
โดยวิธีการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ (Accelerated Aging Test -AA test)				
ระยะเวลาในการเก็บรักษา ในสภาพอุณหภูมิห้อง	ระดับความชื้นในเมล็ดของปอแก้วไทยพันธุ์ต่างๆ			
	4%	6%	8%	10%
ชก.50				
0 เดือน	97.4 a	97.8 a	95.4 a	97.8 a
6 เดือน	98.4 a	95.2 a	94.9 a	89.5 b
12 เดือน	99.3 a	97.2 a	98.0 a	78.8 c
ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทย				
โดยวิธีการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ (Accelerated Aging Test -AA test)				
ระยะเวลาในการเก็บรักษา ในสภาพอุณหภูมิห้อง	ระดับความชื้นในเมล็ดของปอแก้วไทยพันธุ์ต่างๆ			
	4%	6%	8%	10%
โนนสูง 2				
0 เดือน	96.2 a	97.2 a	96.4 a	94.8 a
6 เดือน	93.8 a	93.5 a	92.6 a	93.0 a
12 เดือน	93.6 a	93.2 a	93.3 a	93.8 a
ปอแดงชัยภูมิ				
0 เดือน	95.8 a	97.0 a	97.3 a	97.3 a
6 เดือน	94.3 a	93.7 ab	94.5 a	91.5 b
12 เดือน	94.9 a	92.6 b	83.3 c	83.3 c

เปรียบเทียบทางด้านสคมภ ในแต่ละระดับความชื้นในเมล็ดเชื้อพันธุ์ 4 6 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกที่ระยะเวลา 0 6 และ 12 เดือนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแต่ละพันธุ์ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยวิธี DMRT ที่ความเชื่อมั่น 95%

จากผลการทดลองที่ 2 นี้ พบว่า เมล็ดปอแก้วไทยทั้ง 3 พันธุ์ ได้แก่ ชก. 50 โนนสูง 2 และปอแดงชัยภูมิ ที่มีความชื้นในเมล็ด 4-6 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเก็บรักษาในสภาพเยือกแข็งเป็นระยะเวลา 12 เดือน มี

ความงอกและความแข็งแรงลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับความงอกและความแข็งแรงเริ่มต้น ทั้งนี้ ความงอกของเมล็ดพันธุ์ทุกพันธุ์ ที่ทุกระดับความชื้นในเมล็ด มีค่าเฉลี่ยสูงกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นระดับที่เหมาะสมต่อการเก็บรักษาเชื้อพันธุ์กรรมพืชของธนาคารเชื้อพันธุ์พืช สอดคล้องกับการทดลองของ Alla และ Nina (2011) โดยได้ศึกษาการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์พืชป่าตระกูลถั่วที่มีสรรพคุณทางยาในสภาพเยือกแข็งจำนวน 12 ชนิด พบว่าเมล็ดพันธุ์ทุกชนิดรอดชีวิต โดยมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงสุด 85 เปอร์เซ็นต์ การศึกษานี้ชี้ให้เห็นถึงแนวโน้มความสำเร็จในการนำวิธีการรักษาเมล็ดพันธุ์ในสภาพเยือกแข็งมาปรับใช้ในการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืช ยังคงความงอกสูงหลังการเก็บรักษา นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับการทดลองของ Dussert et al. (1997) ที่ได้ทำการศึกษาวิถัยการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์กาแฟในสภาพเยือกแข็ง ผลการศึกษาพบว่าเมล็ดพันธุ์กาแฟสายพันธุ์อาราบิก้าที่ใช้ทดลองซึ่งมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงกว่า 70-80 % และสามารถพัฒนาไปเป็นต้นกล้าที่ปกติ การทดลองนี้จึงเป็นการยืนยันว่าสามารถเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ในไนโตรเจนเหลวได้ทั้งเมล็ดโดยยังคงความมีชีวิตตามที่ได้กล่าวมานี้

เมื่อเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ในสภาพอุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 12 เดือน พบว่า เมล็ดปอแก้วไทยพันธุ์ปอแดงชัยภูมิที่มีระดับความชื้นในเมล็ด 10 เปอร์เซ็นต์ มีความงอกลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับความงอกเริ่มต้นสำหรับความแข็งแรงของเมล็ด พบว่า เมล็ดปอแก้วไทยพันธุ์ ขก.50 ที่มีความชื้นในเมล็ด 10 เปอร์เซ็นต์ และเมล็ดปอแก้วไทยพันธุ์ปอแดงชัยภูมิ ที่มีความชื้นในเมล็ด 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ มีความแข็งแรงของเมล็ดลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับความแข็งแรงเริ่มต้น

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

เมื่อเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทยจำนวน 3 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ขก.50 พันธุ์โนนสูง 2 และพันธุ์ปอแดงชัยภูมิ ในสภาพเยือกแข็งเป็นเวลา 7 วัน เพื่อศึกษาระดับความชื้นที่เหมาะสมในการเก็บรักษาในสภาพเยือกแข็ง พบว่า เมล็ดปอแก้วไทยพันธุ์ขก. 50 ที่มีความชื้น 4 6 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ มีความงอกไม่แตกต่างกับความงอกเริ่มต้น แต่เมล็ดปอแก้วไทยพันธุ์โนนสูง 2 และพันธุ์ปอแดงชัยภูมิ ที่มีความชื้น 4 – 6 เปอร์เซ็นต์ มีความงอกลดลง สำหรับความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ พบว่า เมล็ดปอแก้วไทยทั้ง 3 พันธุ์ มีความแข็งแรงไม่แตกต่างกับความแข็งแรงเริ่มต้นที่ทุกระดับความชื้นในเมล็ด เมื่อเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทยในสภาพอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 7 วัน พบว่า เมล็ดปอแก้วไทยทั้ง 3 พันธุ์ มีความงอกและความแข็งแรงไม่แตกต่างกับความงอกและความแข็งแรงเริ่มต้นที่ทุกระดับความชื้นในเมล็ด

เนื่องด้วยการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทยทั้ง 3 พันธุ์ในสภาพเยือกแข็งเป็นระยะเวลา 7 วัน ข้างต้น พบว่า ที่ทุกระดับความชื้นในเมล็ด คือ 4 6 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์นั้น เมล็ดพันธุ์มีความงอกและความแข็งแรงเฉลี่ยสูงกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นระดับที่ยอมรับได้ในการเก็บรักษาเชื้อพันธุ์กรรมพืชระยะยาวของธนาคารเชื้อพันธุ์พืช จึงนำระดับความชื้นในเมล็ดทั้ง 4 ระดับดังกล่าวมาศึกษาต่อในการทดลองที่ 2 โดยศึกษาผลของการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทยจำนวน 3 พันธุ์ที่ระยะเวลา 0 6 และ 12 เดือนในสภาพเยือกแข็ง พบว่า เมล็ดปอแก้วไทยทั้ง 3 พันธุ์ ที่มีความชื้นในเมล็ด 4-6 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเก็บรักษาในสภาพเยือกแข็งเป็นระยะเวลา 12 เดือน มีความงอกและความแข็งแรงลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับความงอกและความแข็งแรงเริ่มต้น เมื่อเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ในสภาพอุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 12 เดือน พบว่า เมล็ดปอ

แก้วไทยพันธุ์ปอแดงชัยภูมิที่มีระดับความชื้นในเมล็ด 10 เปอร์เซ็นต์ มีความงอกลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับความงอกเริ่มต้น สำหรับความแข็งแรงของเมล็ด พบว่า เมล็ดปอแก้วไทยพันธุ์ ชก.50 ที่มีความชื้นในเมล็ด 10 เปอร์เซ็นต์ และเมล็ดปอแก้วไทยพันธุ์ปอแดงชัยภูมิ ที่มีความชื้นในเมล็ด 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ มีความแข็งแรงของเมล็ดลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับความแข็งแรงเริ่มต้น

ผลของการทดลองของงานวิจัยนี้ เป็นผลการทดลองของการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทยในสภาพเยือกแข็งที่ระยะเวลาเพียง 12 เดือน หากต้องการศึกษาผลการเก็บรักษาที่นานขึ้น สามารถต่อยอดงานวิจัยนี้ต่อไปในอนาคต ซึ่งอาจเพิ่มจำนวนพันธุ์ หรือ ขนาดเมล็ดเพื่อการศึกษาเพิ่มเติมต่อไป

10. การนำผลงานไปใช้ประโยชน์

การทดลองนี้เป็นงานวิจัยพื้นฐานเพื่อใช้เป็นแนวทางในการอนุรักษ์เชื้อพันธุ์พืชในธนาคารเชื้อพันธุ์พืช กรมวิชาการเกษตร โดยสามารถนำผลการทดลองที่ได้มาใช้เป็นแนวทางในการอนุรักษ์เมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทยในธนาคารเชื้อพันธุ์พืชในระยะยาว (Long term conservation) และเป็นอีกหนึ่งทางเลือกในการอนุรักษ์ทรัพยากรเชื้อพันธุ์กรรมพืชที่มีแนวโน้มขาดแคลนแหล่งปลูกพื้นฟูเพื่อต่ออายุและเพิ่มปริมาณเชื้อพันธุ์กรรมพืช นอกจากนี้ ยังเป็นประโยชน์แก่นักวิจัย และประชาชนผู้สนใจที่จะนำผลการทดลองไปต่อยอดเพื่อใช้ประโยชน์ต่อไป

11. คำขอบคุณ

ขอขอบคุณผู้ร่วมวิจัยและพนักงานกลุ่มวิจัยพัฒนาธนาคารเชื้อพันธุ์พืชและจุลินทรีย์ สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือการทำวิจัยในทุกขั้นตอน ขอขอบคุณคุณ แฉล้ม มาศวรรณา ข้าราชการบำนาญ กรมวิชาการเกษตร ที่ให้การสนับสนุนข้อมูลและให้ความอนุเคราะห์ในการผลิตเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทยสำหรับใช้ในการทดลอง

12. เอกสารอ้างอิง

ประวิตร โสภโณดร. 2555. ปฏิบัติการเรื่องปอแก้ว ปอกระเจา. พืชเศรษฐกิจ: 105-216

ภาณี ทองพำนัก ประเทือง ดอนสมไพร มานะชัย ทองบุญรอด เนตรชนก นุ้ยสีรุ่งอาสาฬหะ พัฒนธารา

บัวหลวง พันแปร และสุตใจ ล้อเจริญ. 2549. ธนาคารพันธุกรรมพืช 50 ปี แห่งการวิจัย ของ

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. การประชุมวิชาการทรัพยากรไทย : สรรพสิ่งล้วนพันเกี่ยว (ภาคบรรยาย หน้า 167-172)

Alla, K. B. and Nina, M. V. 2012. Seed cryopreservation of some medicinal legumes. Journal of Botany. 2012: 7p

Berjak, P. and Pammenter, N.W. 1991. Orthodox and recalcitrant seeds. Plant Cell Biology Research Unit. South Africa: 137-147

Christou, M., Mardikis, M. and Alexopoulou, E. 2001. Biomass and energy crops II: 47p

Cromaty, A. S., Ellis, R. H., Robert, E.H. 1982. The design of seed storage facilities for genetic conservation. Rome: International board for plant genetic resources: 96

- Dussert, S., Charbrillange, N., Engelmann, F., Anthony, F. and Hamon, S. 1997. Cryopreservation of coffee (*Coffea Arabica* L.) seeds: Importance of the precooling temperature. *Cryo-Letters* (18): 269-276
- Lambardi, M., Benelli, C. and De Carlo, A. 2005. Cryopreservation as a tool for the long-term conservation of woody plant germplasm: development of the technology at the CRN/IVALSA institute of Florence. *The Role of Biotechnology*: 181-182
- Larry, O. C. and Miller, B. M. 1995. Seed longevity and deterioration. *Seed Science and Technology* (3): 191-219
- Maria, E. G., Julita, M. F., and Cesar, P. 1997. Effect of dessication and cryopreservation on the germination of embryonic axes and seeds of cotton.
- Webber, C. L.III, Bhardwaj, H. L. and Bledsoe, V. K. 2002. Kenaf Production: fiber, feed and seed. *Trends in new crops and new uses*: 327-339

13. ภาคผนวก

การทดลองที่ 1: ศึกษาระดับความชื้นที่เหมาะสมในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทยในสภาพเยือกแข็ง

การทดลองย่อยที่ 1 การเก็บรักษาในสภาพเยือกแข็ง เป็นเวลา 0 และ 7 วัน

ตารางผนวกที่ 1 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทย

จำนวน 3 พันธุ์ ที่เก็บรักษาในสภาพเยือกแข็ง เป็นเวลา 0 และ 7 วัน

SV	DF	SS	MS	F
REPLICATION (R)	3	100	33	1.86 ns
VARIETY (V)	2	511	255	14.34 **
ERROR (a)	6	107	18	
MOISTURE (M)	3	580	193	9.36 **
VxM	6	384	64	3.10 *
ERROR (b)	27	558	21	
TIME (T)	1	29	29	1.19 ns
VxT	2	246	123	5.08 *
MxT	3	649	216	8.96 **
VxMxT	6	372	62	2.57 *
ERROR (c)	36	870	24	
TOTAL	95	4405		

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ * = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 ** = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 0.01

ตารางผนวกที่ 2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทยโดยวิธีการเร่งอายุ

เมล็ดพันธุ์ (Accelerated Aging Test -AA test) จำนวน 3 พันธุ์ ที่เก็บรักษาในสภาพเยือกแข็ง เป็นเวลา 0 และ 7 วัน

SV	DF	SS	MS	F
REPLICATION (R)	3	12.2	4.1	<1
VARIETY (V)	2	139.1	69.5	9.68 *
ERROR (a)	6	43.1	7.2	
MOISTURE (M)	3	0.9	0.3	<1
VxM	6	50.6	8.4	<1
ERROR (b)	27	244.8	9.1	
TIME (T)	1	0.1	0.1	<1
VxT	2	7.8	3.9	<1
MxT	3	105.6	35.2	5.23 **
VxMxT	6	20.9	3.5	<1
ERROR (c)	36	242.1	6.7	
TOTAL	95	867.2		

cv(a) = 2.8%; cv(b) = 3.2%; cv(c) = 2.7%

* = แตกต่างกันในระดับความเชื่อมั่น 0.05 ** = แตกต่างกันในระดับความเชื่อมั่น 0.01

การทดลองย่อยที่ 2 การเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 0 และ 7 วัน

ตารางผนวกที่ 3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทย จำนวน 3 พันธุ์ ที่เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 0 และ 7 วัน

SV	DF	SS	MS	F
REPLICATION (R)	3	35	12	<1
VARIETY (V)	2	196	98	5.10 ns
ERROR (a)	6	115	19	
MOISTURE (M)	3	266	89	5.13 **
VxM	6	32	5	<1
ERROR (b)	27	466	17	
TIME (T)	1	195	195	13.58 **
VxT	2	17	8	<1
MxT	3	290	97	6.72 **
VxMxT	6	186	31	2.16 ns
ERROR (c)	36	518	14	
TOTAL	95	2316		

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ** = แตกต่างกันในระดับความเชื่อมั่น 0.01

ตารางผนวกที่ 4 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทยโดยวิธีการเร่งอายุ เมล็ดพันธุ์ (Accelerated Aging Test -AA test) จำนวน 3 พันธุ์ ที่เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 0 และ 7 วัน

SV	DF	SS	MS	F
REPLICATION (R)	3	85	28	2.25 ns
VARIETY (V)	2	363	181	14.41 **
ERROR (a)	6	76	13	
MOISTURE (M)	3	42	14	<1
VxM	6	57	9	<1
ERROR (b)	27	602	22	
TIME (T)	1	7	7	<1

VxT	2	86	43	1.40 ns
MxT	3	134	45	1.44 ns
VxMxT	6	43	7	<1
ERROR (c)	36	1112	31	

TOTAL	95	2606		
=====				

* = แตกต่างกันในระดับความเชื่อมั่น 0.05 ** = แตกต่างกันในระดับความเชื่อมั่น 0.01

การทดลองที่ 2 ศึกษาผลของการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทยจำนวน 3 พันธุ์ ที่ระยะเวลาต่างๆ ภายในสภาพเยือกแข็ง

การทดลองย่อยที่ 1 การเก็บรักษาในสภาพเยือกแข็ง เป็นระยะเวลา 0, 6 และ 12 เดือน

ตารางผนวกที่ 5 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทย จำนวน 3 พันธุ์ ที่เก็บรักษาในสภาพเยือกแข็ง เป็นเวลา 0, 6 และ 12 เดือน

SV	DF	SS	MS	F
REPLICATION (R)	3	106	35	3.83 ns
VARIETY (V)	2	46	23	2.48 ns
ERROR (a)	6	55	9	
MOISTURE (M)	3	1405	468	24.15 **
VxM	6	639	107	5.49 **
ERROR (b)	27	524	19	
TIME (T)	2	875	438	16.46 **
VxT	4	313	78	2.94 *
MxT	6	584	97	3.66 **
VxMxT	12	827	69	2.59 **
ERROR (c)	72	1915	27	

TOTAL	143	7289		
=====				

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ * = แตกต่างกันในระดับความเชื่อมั่น 0.05 ** = แตกต่างกันในระดับความเชื่อมั่น 0.01

ตารางผนวกที่ 6 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทยโดยวิธีการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ (Accelerated Aging Test -AA test) จำนวน 3 พันธุ์ ที่เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 0, 6 และ 12 เดือน

SV	DF	SS	MS	F
REPLICATION (R)	3	117	39	1.52 ns
VARIETY (V)	2	521	260	10.15 *

ERROR (a)	6	154	26	
MOISTURE (M)	3	681	227	7.13 **
VxM	6	315	53	1.65 ns
ERROR (b)	27	859	32	
TIME (T)	2	1109	555	18.24 **
VxT	4	957	239	7.87 **
MxT	6	905	151	4.96 **
VxMxT	12	721	60	1.98 *
ERROR (c)	72	2189	30	

TOTAL	143	8527		

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ * = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 ** = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 0.01

การทดลองย่อยที่ 2 การเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้อง เป็นระยะเวลา 0, 6 และ 12 เดือน

ตารางผนวกที่ 7 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทย

จำนวน 3 พันธุ์ ที่เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 0, 6 และ 12 เดือน

SV	DF	SS	MS	F
REPLICATION (R)	3	29	10	<1
VARIETY (V)	2	695	348	14.98 **
ERROR (a)	6	139	23	
MOISTURE (M)	3	221	74	6.43 **
VxM	6	495	82	7.19 **
ERROR (b)	27	310	11	
TIME (T)	2	463	232	13.00 **
VxT	4	160	40	2.24 ns
MxT	6	128	21	1.19 ns
VxMxT	12	391	33	1.83 ns
ERROR (c)	72	1283	18	

TOTAL	143	4314		

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ** = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 0.01

ตารางผนวกที่ 8 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทยโดยวิธีการเร่งอายุเมล็ด

พันธุ์ (Accelerated Aging Test -AA test) จำนวน 3 พันธุ์ ที่เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 0, 6 และ 12 เดือน

SV	DF	SS	MS	F

REPLICATION (R)	3	64	21	1.51 ns
VARIETY (V)	2	149	74	5.31 *
ERROR (a)	6	84	14	
NOISTURE (M)	3	574	191	10.63 **
VxM	6	404	67	3.74 **
ERROR (b)	27	486	18	
TIME (T)	2	558	279	24.42 **
VxT	4	40	10	<1
MxT	6	532	89	7.76 **
VxMxT	12	512	43	3.74 **
ERROR (c)	72	822	11	

TOTAL	143	4225		
=====				

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ * = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 ** = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 0.01



ภาพผนวกที่ 1 ปอแก้วไทยพันธุ์ขอนแก่น 50 (ขก.50)



ภาพผนวกที่ 2 ปอแก้วไทยพันธุ์โนนสูง 2



ภาพผนวกที่ 3 ปอแก้วไทยพันธุ์ต้นแดงชัยภูมิ



ภาพผนวกที่ 4 การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทยในสภาพเยือกแข็ง



ภาพผนวกที่ 5 การทดสอบเปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทยโดยใช้วิธีอบความร้อน



ภาพผนวกที่ 6 การทดสอบเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทยโดยใช้วิธีระหว่างกระดาษเพาะ (BP)



ภาพผนวกที่ 7 การทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ปอแก้วไทยโดยใช้วิธีเร่งอายุ (AA Test)