

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด ปีงบประมาณ 2556

1. ชุดโครงการวิจัย

2. โครงการวิจัย โครงการการศึกษาและพัฒนาเทคนิคการเก็บรักษาเชื้อพันธุกรรมพืช (โครงการเดี่ยว)

3. ชื่อการทดลอง ความสัมพันธ์ระหว่างระดับความชื้นของเมล็ดพันธุ์และอุณหภูมิในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ทานตะวันเพื่อการอนุรักษ์ในธนาคารเชื้อพันธุพืช

Correlation between Seed Moisture Content and Storage Temperature on Conservation in Department of Agriculture Genebank

4. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง พิทยา วงษ์ช้าง สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ กรมวิชาการเกษตร

ผู้ร่วมงาน ปาริฉัตร สังข์สะอาด¹ อัสนี ส่งเสริม¹ เสาวณี เดชะคำภู¹ ชลลดา สามพันพวง¹

5. บทคัดย่อ

ทานตะวันเป็นพืชน้ำมันที่มีความสำคัญพืชหนึ่งเพราะมีคุณสมบัติทางโภชนาการสูงสามารถใช้เป็นสารประกอบในอุตสาหกรรมอื่นอีกมากมาย ปัจจุบันผลผลิตขาดแคลนไม่เพียงพอต่อการใช้ประโยชน์เนื่องจากปัญหาสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมและพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังได้ขยายเข้าไปแทนที่การปลูกทานตะวันทำให้ผลผลิตและผลิตภัณฑของทานตะวันโดยรวมของประเทศมีแนวโน้มลดลง และต้องนำเข้าเมล็ดพันธุ์มาจากต่างประเทศเพราะไม่สามารถเก็บพันธุ์ได้เพราะส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ลูกผสม การเก็บรวบรวมและอนุรักษ์เมล็ดพันธุ์ทานตะวันไว้ในธนาคารเชื้อพันธุจึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งเพื่อเป็นแหล่งเก็บเชื้อพันธุไม่ให้พันธุ์สูญหายไป และหากมีความต้องการใช้ในอนาคตยังสามารถนำคุณสมบัติที่ดีของเชื้อพันธุเหล่านั้นกลับมาใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์สำหรับงานปรับปรุงและพัฒนาพันธุ์ได้ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับปัจจัยในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ทานตะวันเพื่อการอนุรักษ์ระยะยาวโดยที่เมล็ดพันธุ์ยังคงความมีชีวิตและมีความแข็งแรงเป็นสำคัญ ดำเนินการทดลองลดระดับความชื้นของเมล็ดพันธุ์ทานตะวันให้ได้ระดับที่ 8, 6 และ 4 เปอร์เซ็นต์โดยใช้ห้องลดความชื้น บรรจุเมล็ดพันธุ์ในถุงพอลิเอทิลีนโดยใช้สภาพสุญญากาศจากนั้นเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ที่อุณหภูมิห้อง, 5 และ -10 องศาเซลเซียส บันทึกผลเป็นค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกทุกเดือนเป็นเวลา 27 เดือน จากการทดลองพบว่าเมล็ดพันธุ์ทานตะวันที่ระดับความชื้น 4 และ 6 เปอร์เซ็นต์เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องมีค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยเท่ากับ 86 และ 82 ตามลำดับ สามารถเก็บรักษาได้นาน 27 เดือน ส่วนเมล็ดพันธุ์ทานตะวันทุกระดับความชื้นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 และ -10 องศาเซลเซียสนั้นมีค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยอยู่ในช่วง 86-89 และ 87-90 ตามลำดับและมีแนวโน้มที่จะสามารถเก็บรักษาได้นานกว่า 27 เดือน

¹ สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ กรมวิชาการเกษตร

Abstract : Sunflower is important plant because it has a high nutritional compounds and can be used in many industries. Recently the product from sunflower has insufficient utilization. Due to not suitable of environment and expanded of the area replacing by cassava planting. The seeds for planting import from foreign countries they can not keep because most species are hybrids. The collection and preservation of sunflower seeds are important for genebank to protect the species lost. For the breeders can bring the seeds to improvement and development the new variety in the future. Therefore, it is necessary to have a better understanding of the factors in the preservation of sunflower seeds for long-term preservation by the seeds still viability and vigor are important. Conducted to reduce the moisture content of sunflower seeds to 8, 6 and 4 percent by using a dehumidity room. Seeds packaged in foil bags using the vacuum then storage at room temperature, 5 and -10 degrees Celsius respectively. Recorded by germination percentage every month for 27 months. The result showed that the germination of 4 and 6 percent moisture content stored at room temperature mean of 86 and 82, respectively, can be stored for 27 months. The average germination percentages of sunflower seed in every moisture content and stored at 5 and -10 degrees Celsius are in the 86 to 89 and 87 to 90 respectively, and are likely to be stored for longer more than 27 months.

6. คำนำ

ทานตะวันเป็นพืชน้ำมันที่มีความสำคัญพืชหนึ่งเพราะมีคุณสมบัติทางโภชนาการสูงประกอบด้วยไขมันที่ไม่อิ่มตัวประมาณ 88 เปอร์เซ็นต์ซึ่งถือว่าสูงกว่าเมื่อเทียบกับพืชน้ำมันชนิดอื่น และสามารถใช้เป็นสารประกอบในอุตสาหกรรมอื่นอีก เช่น น้ำมันชักเงา น้ำมันหล่อลื่น ทำสี ส่วนกากที่ได้จากการสกัดน้ำมันนำไปใช้เป็นอาหารสัตว์ได้เป็นอย่างดีเนื่องจากย่อยง่ายและมีโปรตีนสูงถึง 40-50 เปอร์เซ็นต์ ปัจจุบันวัตถุดิบที่ใช้ภายในประเทศยังไม่เพียงพอ อีกทั้งพื้นที่ปลูกลดลงเนื่องจากปัญหาสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมและพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังได้ขยายเข้าไปแทนที่การปลูกทานตะวันทำให้ผลผลิตและผลิตภัณฑ์ของทานตะวันโดยรวมของประเทศมีแนวโน้มลดลง และเป็นปัญหาที่สำคัญของการเพาะปลูกของเกษตรกรในอนาคตนั่นคือต้นทุนการผลิตจะสูงขึ้นเนื่องจากเมล็ดพันธุ์ต้องอาศัยการนำเข้าจากต่างประเทศแทบทั้งสิ้นเป็นเพราะเมล็ดทานตะวันส่วนใหญ่แล้วเป็นเมล็ดพันธุ์ลูกผสมที่เกษตรกรไม่สามารถเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ใช้ต่อได้ แนวทางหนึ่งที่จะช่วยลดต้นทุนการผลิตของเกษตรกรได้คือ การเก็บรวบรวมและอนุรักษ์เมล็ดพันธุ์ทานตะวันไว้ในธนาคารเชื้อพันธุ์เพื่อเป็นแหล่งของเชื้อพันธุ์และจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการอนุรักษ์เพื่อมิให้พันธุ์นั้นสูญหายไป และหากมีความต้องการใช้ในอนาคตยังสามารถนำคุณสมบัติที่ดีของเชื้อพันธุ์เหล่านั้นกลับมาใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์สำหรับงานปรับปรุงและพัฒนาพันธุ์ เพื่อส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกทานตะวันพันธุ์ดีในราคาถูก

ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับปัจจัยในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ทานตะวันเพื่อการอนุรักษ์ระยะยาวโดยที่เมล็ดพันธุ์ยังคงความมีชีวิตและมีความแข็งแรงเป็นสำคัญ

Hlyka and Robinson (1954) รายงานว่าปัจจัยหลักที่มีผลต่อการยืดอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์คือปริมาณความชื้น ถ้าเมล็ดพันธุ์ที่มีความชื้นสูงจะมีอัตราการสูญเสียความงอกอย่างรวดเร็วในขณะที่เมล็ดพันธุ์ที่มีความชื้นต่ำจะมีอัตราการสูญเสียความงอกลดลง เมล็ดพันธุ์ที่จะสามารถเก็บรักษาไว้ได้นานจะต้องมีความชื้นในเมล็ดต่ำโดยเฉพาะเมล็ดพันธุ์พืชที่มีน้ำมันเป็นองค์ประกอบอยู่เป็นส่วนใหญ่ควรจะลดความชื้นภายในเมล็ดให้เหลือประมาณ 8-9 เปอร์เซ็นต์ เพราะเมล็ดที่มีความชื้นสูงจะมีอัตราการหายใจสูง มีการสะสมความร้อนและความชื้นจนอาจถึงระดับที่เป็นอันตรายต่อความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์ได้ (จวงจันทร์, 2529) การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ในระยะยาว 10-20 ปี ในเมล็ดธัญพืชต้องมีความชื้นไม่เกิน 11 เปอร์เซ็นต์ (สาวิตรี และรุจิพร, 2541) ซึ่งสอดคล้องกับ Harrington (1959) รายงานว่าความชื้นที่ปลอดภัยต่อการเก็บรักษาสำหรับเมล็ดพันธุ์ที่มีองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นแป้งควรมีความชื้นต่ำกว่า 8 เปอร์เซ็นต์ และเมล็ดที่มีองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นไขมัน ควรมีความชื้นต่ำกว่า 6 เปอร์เซ็นต์

วิธีการที่ใช้ในการลดความชื้นทำได้หลายวิธี เช่น การตากแดด ซึ่งเป็นวิธีที่ประหยัดและสะดวก แต่จะมีผลเสียคือทำให้เมล็ดแห้งลงอย่างรวดเร็วจนทำให้เกิดรอยแตกร้าวขึ้นที่เยื่อหุ้มเมล็ดเป็นสาเหตุสำคัญของการสูญเสียความมีชีวิตและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ (Harrington, 1973) ทำให้เมล็ดพันธุ์ที่ได้มีคุณภาพต่ำในการลดความชื้นกับเมล็ดปริมาณมาก จะใช้เครื่องอบลมร้อน ซึ่งคุณภาพของเมล็ดที่ได้จะขึ้นอยู่กับความชื้นและอุณหภูมิที่ใช้ (นิลุบล และละออดาว, 2549) และอีกวิธีหนึ่งคือการลดค่าความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศที่อยู่รอบๆ เมล็ดพันธุ์ (Yong and Young, 1986) ปริมาณของความชื้นของเมล็ดจะขึ้นอยู่กับความชื้นสัมพัทธ์ของห้องที่เก็บรักษา ซึ่งถ้าความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้องสูงจะทำให้อายุการเก็บรักษาสั้นลงอย่างรวดเร็ว (Glenn W. et al., 1987) เมื่อลดความชื้นในเมล็ดพันธุ์แล้วควรเก็บเมล็ดไว้ในภาชนะที่ป้องกันความชื้น ยกตัวอย่างเช่น ถุงพลาสติกที่มีความหนาอย่างต่ำ 7 มิลลิเมตร กระดาษอลูมิเนียม และขวดแก้ว เป็นต้น (จวงจันทร์, 2521) และควรนำไปเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิช่วงระหว่าง 5 และ -10 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 30 เปอร์เซ็นต์ (Jame, 1967)

7. วิธีดำเนินการ

- **อุปกรณ์ :** ห้องเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง 5 องศาเซลเซียส และ -10 องศาเซลเซียส, เครื่องชั่งตวงวัด 4 ตำแหน่ง, เครื่องบรรจุแบบสุญญากาศ, ตู้อบลมร้อน, ห้องลดความชื้น (ความชื้นสัมพัทธ์ 15 เปอร์เซ็นต์ อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส), ถุงอลูมิเนียมฟอยล์, กระดาษพาดความงอก และทรายละเอียด

- **วิธีการ:**

วางแผนการทดลองแบบ 4×3 Factorial จำนวน 4 ซ้ำ โดยแต่ละซ้ำมี 100 เมล็ด จัดสิ่งทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) มีปัจจัย 2 อย่าง คือ

- ระดับความชื้นของเมล็ดที่ 4, 6 และ 8 เปอร์เซ็นต์ และชุดควบคุม (9%)

- อุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาที่ อุณหภูมิห้อง, 5 และ -10 องศาเซลเซียส

การลดความชื้นเมล็ดพันธุ์

- ใช้ห้องลดความชื้นอุณหภูมิต่ำ (25 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 15 เปอร์เซ็นต์) ของธนาคารเชื้อพันธุ์พืชกรมวิชาการเกษตร ลดความชื้นให้ได้ระดับความชื้นที่ 4, 6, และ 8 เปอร์เซ็นต์ และชุดควบคุม (9%)

การเก็บรักษา

- นำเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการลดความชื้นในแต่ละระดับมาเก็บรักษาไว้ในถุงพอยล์ และบรรจุแบบสุญญากาศ และนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง, 5 และ -10 องศาเซลเซียส

การทดสอบความชื้นเมล็ดพันธุ์

- โดยวิธีอบด้วยความร้อน (Oven Method) ตามวิธีการของสมาคมทดสอบเมล็ดพันธุ์

นานาชาติ (ISTA) โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

- คลุกเคล้าตัวอย่างที่ใช้ในการตรวจสอบให้ทั่ว โดยไม่ให้เมล็ดถูกอากาศนานเกิน 30 วินาที แล้วสูบลมเมล็ดมาเพื่ออบ

- บดเมล็ด บดเมล็ดให้ละเอียดโดยใช้เครื่องบด แล้วสูบลมเมล็ดที่บดแล้วตัวอย่างละประมาณ 4 กรัม ใช้เทคนิค 3 ตำแหน่ง ทำ 2 ซ้ำ

- การอบตัวอย่าง นำตัวอย่างเข้าตู้อบไฟฟ้า ที่มีช่องระบายลม และสามารถควบคุมอุณหภูมิให้คงที่ โดยใช้อุณหภูมิในการอบ 103 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 17 ± 1 ชั่วโมง โดยเอาฝาครอบรองไว้ใต้ภาชนะ เมื่อครบกำหนดเวลาแล้วรีบปิดฝาทันที และนำออกจากตู้อบเก็บไว้ในโถดูดความชื้น (Desiccator) ทิ้งไว้ให้เย็น 30-45 นาที แล้วนำออกมาชั่งน้ำหนักของภาชนะพร้อมทั้งเมล็ดอีกครั้งหนึ่ง

- การคำนวณผลการทดสอบ เปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ดคิดเป็นเปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก และรายงานเพียงเทคนิคตำแหน่งเดียวเท่านั้น 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

การทดสอบความงอกเมล็ดพันธุ์

- เพาะทดสอบเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ทานตะวันที่ระดับความชื้น และอุณหภูมิการเก็บรักษาต่างๆ โดยใช้ทรายเป็นวัสดุเพาะตามวิธีการของสมาคมทดสอบเมล็ดพันธุ์นานาชาติ (ISTA) ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

- การเตรียมเมล็ดสำหรับเพาะทดสอบ ให้เตรียมเมล็ดที่ใช้ในการทดสอบซ้ำละ 100 เมล็ด

- การเตรียมวัสดุเพาะและการเพาะเมล็ด. ทรายที่ใช้สำหรับการเพาะทดสอบความงอกนั้น ไม่ละเอียดหรือหยาบเกินไป แต่จะใช้ขนาดที่รูดรูตะแกรงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.3 มิลลิเมตร และด้านบนรูตะแกรงขนาด 0.05 มิลลิเมตร ทรายที่ใช้เพาะจะต้องและฆ่าเชื้อเสียก่อนเพื่อฆ่าจุลินทรีย์ เชื้อโรค และเมล็ดอื่นๆ ที่ติดมา และมีความชื้นประมาณ 60 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นนำมาบรรจุใส่กล่องเพาะทดสอบความงอก และปิดหน้าทรายให้เรียบสม่ำเสมอ พร้อมเจาะหลุมสำหรับหยอดเมล็ด จากนั้นนำเมล็ดที่เตรียมมาหยอดลงในหลุมที่เจาะไว้แล้วกลบหน้าด้วยทรายปิดให้เรียบ และให้เมล็ดอยู่ลึกประมาณ 1-2 เซนติเมตร จากนั้นปิดฝากล่องเพาะเมล็ด แล้วนำไปเก็บในห้องเพาะทดสอบความงอกอุณหภูมิ 20-30 องศาเซลเซียส

- ระยะเวลาสำหรับการทดสอบความงอก ประมาณ 7 วัน

- การประเมินผลการทดสอบความงอก ตรวจสอบความงอกเมื่อต้นกล้ามีอายุ 7 วัน โดยบันทึก และนำข้อมูลมาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความงอกจากสูตรดังต่อไปนี้

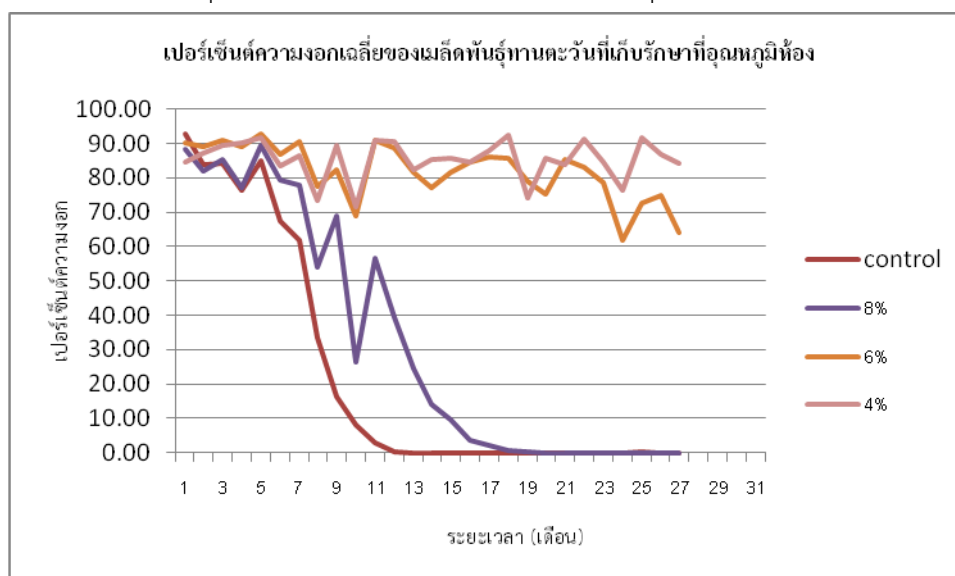
$$\text{เปอร์เซ็นต์ความงอก} = \frac{\text{จำนวนเมล็ดที่งอกปกติ}}{\text{จำนวนเมล็ดที่เพาะ}} \times 100$$

- เวลาและสถานที่ : ระยะเวลาทำการทดลอง 3 ปี (ตุลาคม 2553 –กันยายน 2556) ทำการทดลองที่ห้องปฏิบัติการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช อาคารทรัพยากรพันธุกรรมพืชสิรินธร สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยของเมล็ดพันธุ์ทานตะวันที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิทั้ง 3 ระดับไม่มีความสัมพันธ์กัน จึงไม่สามารถนำค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยของเมล็ดพันธุ์ทานตะวันที่เก็บรักษาในแต่ละอุณหภูมิมาเปรียบเทียบกันได้ ว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิใดให้ค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยดีที่สุดที่สุด ดังนั้นในการทดลองนี้จึงสรุปผลการทดลองแยกเป็นค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยในแต่ละระดับอุณหภูมิ

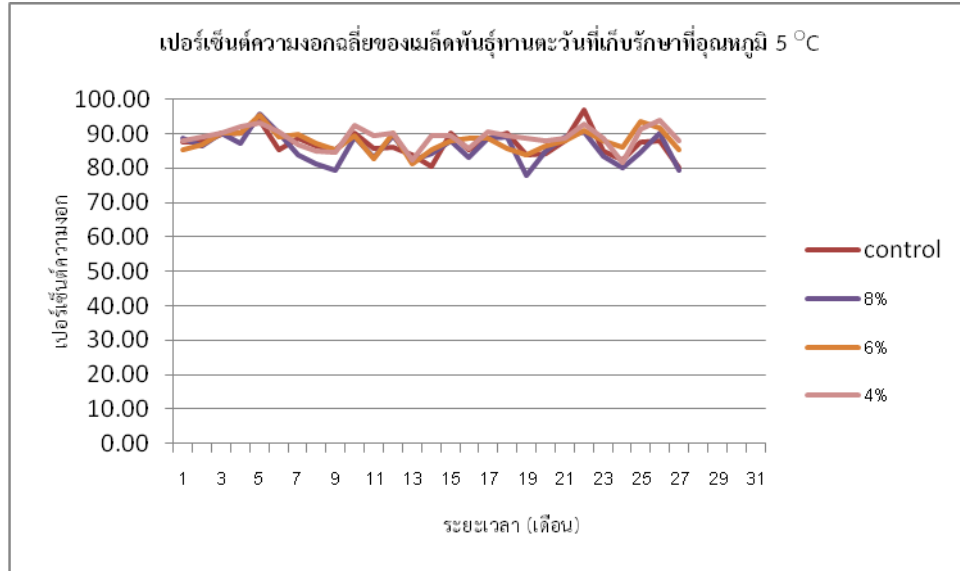
1. ที่ระดับอุณหภูมิห้อง (25-30 องศาเซลเซียส) จากการศึกษาพบว่าเมล็ดพันธุ์ทานตะวันที่ไม่ได้ผ่านการลดความชื้น (control) และที่ระดับความชื้น 8 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยน้อยกว่า 50 ในเดือนที่ 8 และ 10 ของการเก็บรักษา และมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยเป็น 0 เมื่อเก็บรักษานาน 12 และ 18 เดือน ตามลำดับ ส่วนเมล็ดพันธุ์ทานตะวันที่ระดับความชื้น 6 และ 4 เปอร์เซ็นต์ สามารถเก็บรักษาได้นาน 27 เดือน โดยมีค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยมากกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 1) เมื่อดูจากภาพที่ 1 พบว่าค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยในทุกระดับความชื้นมีแนวโน้มลดลงตามอายุในการเก็บรักษา



ภาพที่ 1 แสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยของเมล็ดพันธุ์ทานตะวันที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง

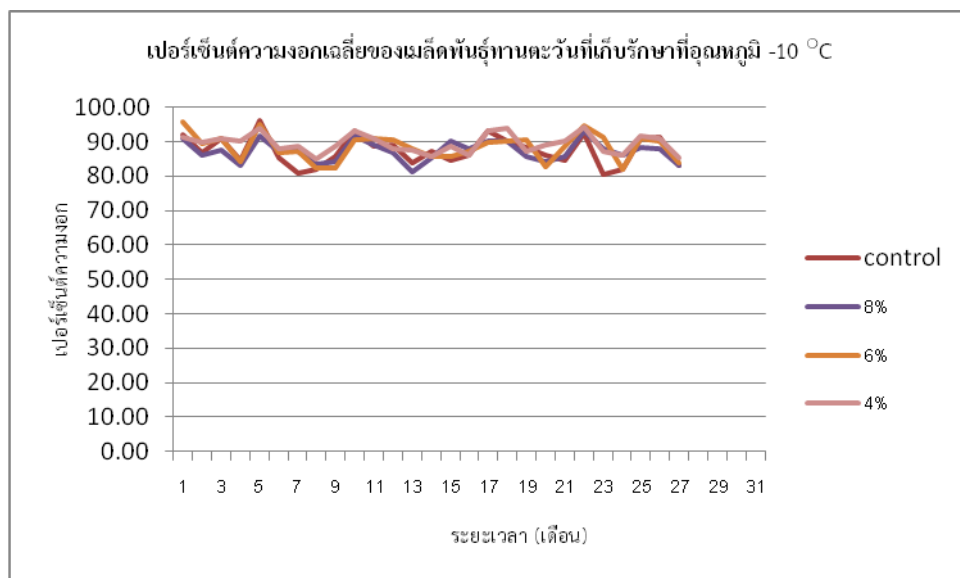
2. ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเมล็ดพันธุ์ทานตะวันที่ระดับความชื้นต่างๆ และระยะเวลาในการเก็บรักษา ต่างมีผลต่อค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยของเมล็ดพันธุ์

ทานตะวันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส จากภาพที่ 2 เห็นได้ว่าเมล็ดพันธุ์ทานตะวันที่ระดับความชื้นต่างๆ และระยะเวลาในการเก็บรักษาต่างมีผลทำให้ได้ค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยที่แตกต่างกัน โดยในแต่ละระดับความชื้นมีค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยอยู่ในช่วงระหว่าง 86 – 89 (ตารางที่ 6) เมื่อเก็บรักษานาน 27 เดือน



ภาพที่ 2 แสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยของเมล็ดพันธุ์ทานตะวันที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5°C

3. ที่ระดับอุณหภูมิ -10 องศาเซลเซียส จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเมล็ดพันธุ์ทานตะวันที่ระดับความชื้นต่างๆ และระยะเวลาในการเก็บรักษา ต่างมีผลต่อค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยของเมล็ดพันธุ์ทานตะวันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ -10 องศาเซลเซียส จากภาพที่ 3 เห็นได้ว่าเมล็ดพันธุ์ทานตะวันที่ระดับความชื้นต่างๆ และระยะเวลาในการเก็บรักษาต่างมีผลทำให้ได้ค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยที่แตกต่างกัน โดยในแต่ละระดับความชื้นมีค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยอยู่ในช่วงระหว่าง 87 – 90 (ตารางที่ 8) เมื่อเก็บรักษานาน 27 เดือน



ภาพที่ 3 แสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยของเมล็ดพันธุ์ทานตะวันที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ -10°C

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระดับความชื้นของเมล็ดพันธุ์และอุณหภูมิในการเก็บรักษาเมล็ดทานตะวันเพื่อการอนุรักษ์ในธนาคารเชื้อพันธุ์พืช พบว่าค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยของเมล็ดพันธุ์ทานตะวันที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิในแต่ละระดับไม่สามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้เนื่องจากไม่มีความสัมพันธ์กันทางสถิติ แต่สามารถสรุปโดยแยกเป็นในแต่ละอุณหภูมิในการเก็บรักษาแทน

การเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ถ้าลดระดับความชื้นก่อนการเก็บรักษาให้มีค่าเท่ากับ 4% สามารถเก็บรักษาได้นานถึง 27 เดือนโดยมีค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับความชื้น 6% มีค่าเปอร์เซ็นต์พบว่ามีค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยมากกว่า 60 เปอร์เซ็นต์เมื่อเก็บรักษานาน 27 เดือน ส่วนที่ระดับความชื้นที่สูงกว่า 6% พบว่าสามารถเก็บรักษาได้นาน 8 เดือนเท่านั้นโดยมีค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยน้อยกว่า 50

ส่วนในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ที่อุณหภูมิ 5 และ -10 องศาเซลเซียส น่าจะเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการเก็บรักษาเพื่อการอนุรักษ์ในธนาคารเชื้อพันธุ์พืชเพราะสามารถคงความงอกได้ดีที่สุด โดยมีค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยอยู่ในช่วงระหว่าง 86-89 และ 87-90 ตามลำดับ เมื่อเก็บรักษานาน 27 เดือน ทั้งนี้ ภาชนะที่ใช้บรรจุเมล็ดพันธุ์และวิธีการบรรจุก็มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งต่อการเก็บรักษา คือต้องเป็นภาชนะที่สามารถป้องกันความชื้นไม่ให้มีการแลกเปลี่ยนของอากาศภายในและภายนอกซึ่งเป็นการช่วยลดอัตราการหายใจของเมล็ดพันธุ์ทำให้สามารถเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ได้ยาวนานขึ้นและยังคงความมีชีวิตเป็นสำคัญ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Glenn W. et al., (1987) กล่าวว่าถ้าความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้องสูงจะทำให้อายุการเก็บรักษาสั้นลงอย่างรวดเร็ว และจวงจันท์ (2540) กล่าวว่า หากเก็บในภาชนะที่ไม่สามารถป้องกันความชื้นได้โดยบรรจุในถุงโปร่ง เช่น ถุงผ้า ถุงกระดาษ ถุงปุ๋ย กระสอบป่าน สามารถเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ได้นานเพียง 4-8 เดือน ฉะนั้นเมื่อลดความชื้นในเมล็ดพันธุ์แล้วควรเก็บเมล็ดไว้ในภาชนะที่ป้องกันความชื้นและนำไปเก็บรักษาไว้ที่ช่วงอุณหภูมิตั้งแต่ 5 และ -10 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 30 เปอร์เซ็นต์

10. การนำผลงานไปใช้ประโยชน์

การทดลองนี้เป็นงานวิจัยพื้นฐานเพื่อใช้เป็นแนวทางในการอนุรักษ์เชื้อพันธุ์พืชในธนาคารเชื้อพันธุ์พืชกรมวิชาการเกษตร และสามารถนำผลการทดลองที่ได้มาใช้ในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ทานตะวันในธนาคารเชื้อพันธุ์พืชเพื่อการอนุรักษ์ระยะยาว อีกทั้งยังเป็นประโยชน์แก่นักวิจัย นักวิชาการ เกษตรกร ผู้สนใจที่ต้องการปรับปรุงพันธุ์ เก็บเมล็ดพันธุ์ไว้เพื่อเพาะปลูก หรือเก็บเมล็ดพันธุ์เพื่อจำหน่าย

11. คำขอบคุณ

ขอขอบคุณผู้ร่วมวิจัยที่ให้ความช่วยเหลือการทำวิจัยในทุกขั้นตอน และขอขอบคุณผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา ที่ให้การสนับสนุนเรื่องข้อมูล และอำนวยความสะดวกในการจัดหาเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ในการทำวิจัยในครั้งนี้

12. เอกสารอ้างอิง

- จวงจันท์ ดวงพัตรา. 2529. การตรวจสอบและวิเคราะห์คุณภาพเมล็ดพันธุ์. กลุ่มหนังสือเกษตร, กรุงเทพฯ. 194 น.
- จวงจันท์ ดวงพัตรา. 2521. เทคโนโลยีของเมล็ดพันธุ์. กลุ่ม หนังสือเกษตร, กรุงเทพฯ. 210 น.
- จวงจันท์ ดวงพัตรา ใน คู่มือวิชาการเรื่อง “อะพลาทอกซินในถั่วลิสง”. กรุงเทพฯ, 2540, หน้า 135-141 (248 หน้า)
- สาวิตรี ณ นคร และรุจิพร จาระพงศ์. 2541. การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ (ออนไลน์ 18 มีนาคม 2541) (อ้างเมื่อ 17 ตุลาคม 2549). จาก <http://www.doea.go.th/LIBRARY/html/detail/Seed/MainSeed.htm>
- นิลุบล ทวีกุล และละอองดาว แสงหล้า. 2549. วิทยาการก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวถั่วเหลือง. FCRI online (วารสารออนไลน์) 10 ตุลาคม 2549 (อ้างเมื่อ 10 ตุลาคม 2549). จาก <http://www.doa.go.th/fieldcrops/soy/oth/004.HTM>
- Glenn W., JR. Chapman and A.R. James.1987. Moisture content/relative humidity Equilibrium of high-oil and Confectionery type sunflower seed. J.stored Prod.Res.Vol 23, No.2. pp115-118.
- Harrington, J.F. 1959. Drying, storing and packaging seed to maintain germination and vigor. Proc. Short Course for Seed men. State College, Mississippi : Mississippi State Univ. 89-108.
- Harrington, J.F. 1973. Problems of seed storage. Pages 251-263. In : W. Heydeckcker (ed.). Seed ecology. Butterworth and Co (Publishers) Ltd., London.
- Hlyka,I,and Robinson, A.d. (1954). In “Storage of Cereal Grains and their Products” (J.A. Anderson and A.W. Alcock, eds.), pp.1-45. Amer. Ass. Cereal Chem., St Paul, Minnesota.
- Jame,E. (1967). Preservation of seed stocks. Advan. Agon. 19, 87-106
- Yong, J.A. and Young, C.G. 1986. Collecting, processing and germinating seeds of wildland plants. Portland : Timber Press.

13. ภาคผนวก

ตารางที่ 1 ตาราง ANOVA ของค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยของเมล็ดพันธุ์ทานตะวันที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง

SV	DF	SS	MS	F
REPLICATION (R)	3	131	44	1.16ns
MOISTURE (M)	3	202071	67357	1791.50**
ERROR (a)	9	338	38	
TIME (T)	26	91859	3533	152.33**
MxT	78	76011	974	42.02**
ERROR (b)	312	7236	23	
TOTAL	431	377647		

** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญโดยเปรียบเทียบกับ LSD_{0.1}; ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ, CV (a) = 11, CV (b) = 8.6

ตารางที่ 2 ตาราง ANOVA ของค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยของเมล็ดพันธุ์ทานตะวันที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5°C

SV	DF	SS	MS	F
REPLICATION (R)	3	86	29	2.16ns
MOISTURE (M)	3	323	108	8.16**
ERROR (a)	9	119	13	
TIME (T)	26	3249	125	8.03**
MxT	78	1097	14	<1
ERROR (b)	312	4853	16	
TOTAL	431	9727		

** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญโดยเปรียบเทียบกับ LSD_{0.1}; ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ, CV (a) = 4.1, CV (b) = 4.5

ตารางที่ 3 ตาราง ANOVA ของค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยของเมล็ดพันธุ์ทานตะวันที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ -10°C

SV	DF	SS	MS	F
REPLICATION (R)	3	11	4	<1
MOISTURE (M)	3	257	86	6.71*
ERROR (a)	9	115	13	
TIME (T)	26	3434	132	11.96**
MxT	78	957	12	1.11ns
ERROR (b)	312	3446	11	
TOTAL	431	8220		

** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญโดยเปรียบเทียบกับ LSD_{0.1}; * = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญโดยเปรียบเทียบกับ LSD_{0.05}; ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ, CV (a) = 4.1, CV (b) = 3.8

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยของเมล็ดพันธุ์ทานตะวันที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง

MOISTURE	M-MEAN
Control (9%)	23 fgh
8%	32 e
6%	82 abc
4%	86 abc
T-MEAN	56

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ทานตะวันที่ระดับความชื้นต่างๆ ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 27 เดือน

TIME (T)	MOISTURE (M)				
	Control (9%)	8%	6%	4%	T-MEAN
0m	94 a	88 ab	91 abc	85 a-e	89
1m	84 b	82 abc	89 a-d	87 abc	86
2m	84 b	86 abc	91 abc	90 ab	88
3m	76 bc	77 cd	89 a-d	90 ab	83
4m	86 b	90 a	93 a	92 ab	90
5m	68 cd	79 bcd	87 a-e	84 a-f	79
6m	62 d	78 cd	91 abc	87 abc	79
7m	33 e	54 e	78 e-h	74 f	60
8m	15 f	69 d	83 b-g	90 ab	64
9m	7 g	22 gh	70 hij	74 ef	44
10m	1 h	57 e	91 ab	91 ab	60
11m	0 h	39 f	89 a-d	91 ab	55
12m	0 h	24 g	82 b-g	83 b-f	47
13m	0 h	14 hi	77 e-h	85 a-e	44
14m	0 h	9 ij	82 c-h	86 a-d	44
15m	0 h	3 jk	85 a-f	85 a-e	43
16m	0 h	2 kl	86 a-e	88 ab	44
17m	0 h	0 lm	86 a-f	93 a	45
18m	0 h	0 lm	79 d-h	75 def	39
19m	0 h	0 m	75 f-i	86 a-d	40
20m	0 h	0 m	85 a-f	84 a-f	42
21m	0 h	0 m	83 b-g	91 ab	44
22m	0 h	0 m	79 d-h	85 a-e	41

23m	0 h	0 m	62 j	76 c-f	35
24m	0 h	0 m	73 g-j	92 ab	41
25m	0 h	0 m	75 f-i	87 abc	40
26m	0 h	0 m	64 ij	84 a-f	37
M-MEAN	23	32	82	86	56

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 6 ค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยของเมล็ดพันธุ์ทานตะวันที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5°C

MOISTURE	M-MEAN
Control (9%)	87bc
8%	86c
6%	88ab
4%	89a
T-MEAN	88

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 7 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ทานตะวันที่ระดับความชื้นต่างๆ ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลานาน 27 เดือน

TIME (T)	MOISTURE (M)				
	Control (9%)	8%	6%	4%	T-MEAN
0m	88 cde	89 bcd	86 cde	89 a-e	88 c-g
1m	88 cde	87 b-g	87 b-e	89 a-e	88 c-g
2m	90 bcd	90 bc	90 a-d	90 a-d	90 cd
3m	93 abc0	88 b-f	90 a-d	92 abc	91 bc
4m	94 ab	96 a	95 a	93 a	95 a
5m	86 cde	91 b	89 b-e	91 abc	89 cde
6m	90 bcd	85 b-g	90 a-d	87 a-e	88 c-f
7m	87 cde	81 d-g	87 b-e	85 cde	85 fgh
8m	85 cde	79 fg	86 cde	85 cde	84 gh
9m	90 bcd	89 bcd	89 b-e	92 abc	90 c
10m	86 cde	84 b-g	84 de	90 a-e	86 e-h
11m	86 cde	89 bcd	90 a-d	90 a-d	89 cde
12m	84 de	83 c-g	81 e	83 de	83 h
13m	81 e	84 b-g	86 cde	89 a-e	85 fgh
14m	91 bcd	88 b-e	88 b-e	90 a-e	89 cde

15m	86 cde	83 b-g	89 b-e	86 b-e	86 e-h
16m	89 b-e	89 b-e	89 b-e	91 a-d	89 cde
17m	91 bcd	89 bcd	86 cde	90 a-e	89 c-f
18m	84 de	78 g	84 de	89 a-e	84 gh
19m	85 de	85 b-g	87 b-e	88 a-e	86 e-h
20m	88 cde	89 bcd	88 b-e	89 a-e	88 c-f
21m	97 a	91 b	91 a-d	93 ab	93 ab
22m	85 de	84 b-g	88 b-e	89 a-e	86 d-h
23m	83 de	80 efg	86 cde	82 e	83 h
24m	88 cde	85 b-g	94 ab	92 abc	89 cde
25m	88 cde	90 bc	92 abc	94 a	91 bc
26m	80 e	80 fg	85 cde	88 a-e	83 h
M-MEAN	87	86	88	89	88

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 8 ค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยของเมล็ดพันธุ์ทานตะวันที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ -10°C

MOISTURE	M-MEAN
Control (9%)	88bc
8%	87c
6%	89ab
4%	90a
T-MEAN	88

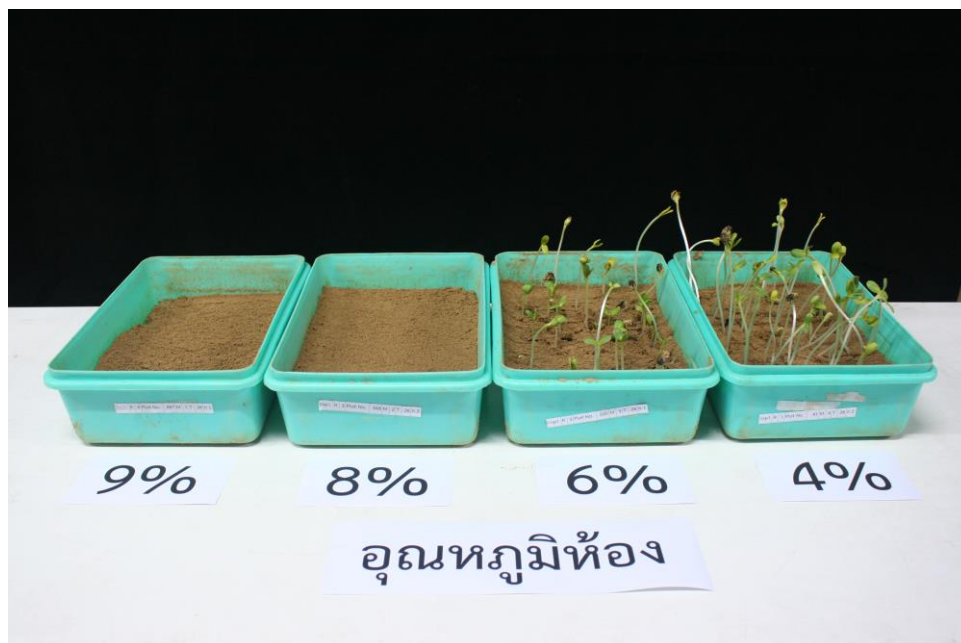
ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 9 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ทานตะวันที่ระดับความชื้นต่างๆ ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ -10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลานาน 27 เดือน

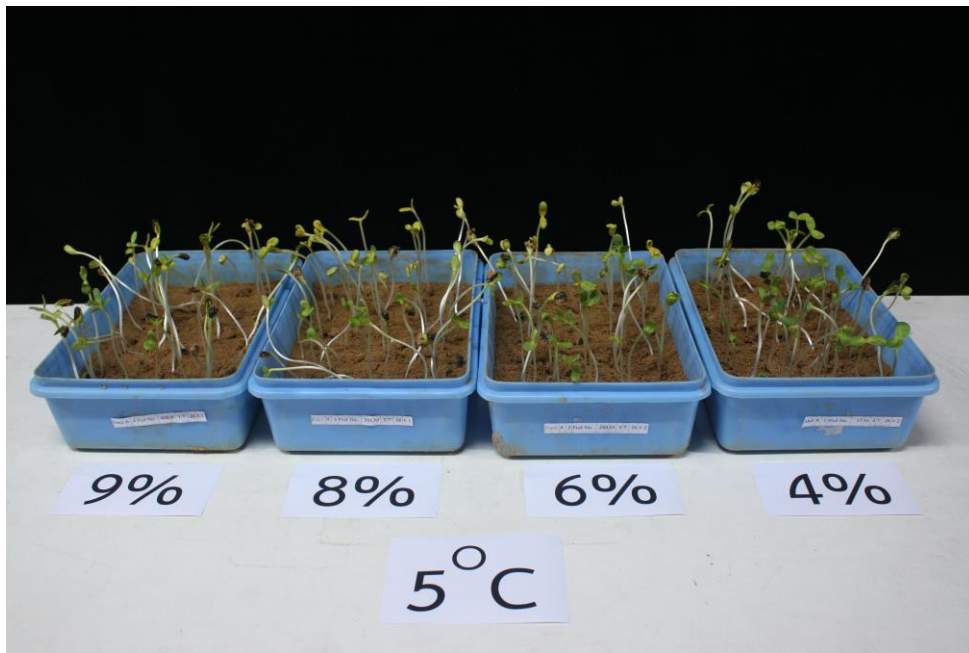
TIME (T)	MOISTURE (M)				
	Control (9%)	8%	6%	4%	T-MEAN
0m	92 a-d	91 a-d	96 a	91 a-e	93 abc
1m	87 d-j	86 c-f	89 def	90 a-e	88 fgh
2m	91 b-f	88 b-f	91 cde	91 a-e	90 d-g
3m	85 g-j	83 ef	84 e-h	90 a-e	86 h-k
4m	96 a	92 ab	95 ab	94 ab	94 a
5m	86 e-j	87 b-f	87 d-h	88 b-e	87 hij
6m	81 j	88 b-f	88 d-h	89 b-e	86 h-k

7m	82 ij	84 ef	83 gh	86 e	83 k
8m	86 e-j	84 def	83 gh	89 b-e	85 h-k
9m	93 ab	92 abc	91 cde	93 abc	92 bcd
10m	89 b-h	89 a-e	91 bcd	91 a-e	90 c-g
11m	89 b-h	87 b-f	91 cde	88 cde	89 e-h
12m	84 hij	82 f	88 d-h	88 cde	85 h-k
13m	87 c-j	86 c-f	86 d-h	86 e	86 h-k
14m	85 g-j	90 a-d	86 d-h	89 b-e	87 ghi
15m	87 d-j	88 a-f	87 d-h	86 e	87 hij
16m	94 ab	91 a-d	90 cde	93 abc	92 bcd
17m	91 b-g	90 a-d	90 cde	94 ab	91 cde
18m	88 b-i	86 c-f	91 cde	87 de	88 fgh
19m	86 d-j	84 def	83 fgh	89 b-e	86 h-k
20m	85 f-j	86 c-f	89 d-g	90 a-e	88 fgh
21m	93 abc	93 a	95 abc	95 a	94 ab
22m	81 j	88 a-f	91 bcd	87 de	87 hij
23m	82 ij	86 c-f	82 h	86 e	84 ijk
24m	91 b-e	88 a-f	91 bcd	92 a-d	91 cde
25m	91 b-e	88 a-f	91 cde	91 a-e	90 c-f
26m	83 hij	83 ef	84 e-h	85 e	84 jk
M-MEAN	88	87	89	90	88

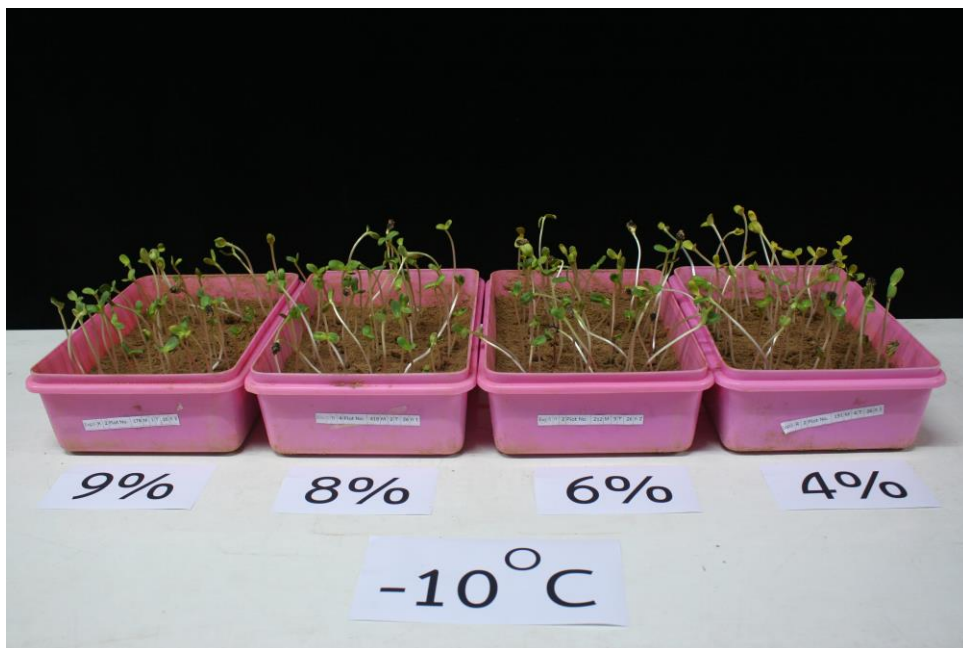
ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



ภาพ ก ความงอกของเมล็ดพันธุ์ทานตะวันที่ระดับความชื้นต่างๆ เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิต้อง



ภาพ ข ความงอกของเมล็ดพันธุ์ทานตะวันที่ระดับความชื้นต่างๆ เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5°C



ภาพ ค ความงอกของเมล็ดพันธุ์ทานตะวันที่ระดับความชื้นต่างๆ เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ -10°C