สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

ความงอกและความแข็งแรงในไร่ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศในระหว่างการเก็บรักษาภายหลังการทำ hydropriming

Germination and Vigor in the Field of Tomato Seeds During Storage After Hydropriming

โดย

นางสาวชุตินันท์ แข็งขัน

นางสาวรวีพิชญา สมัย

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร.อารมย์ ศรีพิจิตต์

ปพ.
ช616ค
2549

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.102720
วัน,เดือน,ปี.18 ส.ค. 2552

T102720

เสนอ

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต(พืชไร่)

พุทธศักราช 2549

b.19040990

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

ความงอกและความแข็งแรงในไร่ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศในระหว่างการเก็บรักษาภายหลังการทำ hydropriming

Germanation and Vigor in the Field of Tomato Seeds During Storage After Hydropriming

โดย

นางสาวชุตินันท์ แข็งขัน

นางสาววรีพิชญา สมัย

ได้พิจารณาเห็นชอบจาก

.....

(รศ.ดร.อารมย์ ศรีพิจิตต์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรอง

.....

(รศ.ดร.สมยศ เดชภิรัตนมงคล)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ 2 เดือน 12-ย พ.ศ. ๒๕๖๐

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง : ความงอกและความแข็งแรงในไร่ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศในระหว่างการเก็บรักษาภายหลังการทำ hydropriming

โดย : น.ส. ชุตินันท์ แข็งขัน

: น.ส. รวีพิชญา สมัย

ภาควิชา : เทคโนโลยีการผลิตพืช

คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ.ดร. อารมย์ ศรีพิจิตต์

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อประเมินผลของ hydropriming ต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่เสื่อมคุณภาพ และเพื่อการศึกษาอายุการเก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่เสื่อมคุณภาพภายหลังการทำ hydropriming เมล็ดพันธุ์ลูกผสมมะเขือเทศพันธุ์ใต้ฝุ่นได้รับการเร่งอายุที่อุณหภูมิ 44 ๐ซ ความชื้นสัมพัทธ์ 90% เป็นระยะเวลา 0, 48, 72 และ 96 ชม. ทั้งนี้เพื่อให้เมล็ดพันธุ์มีระดับการเสื่อมคุณภาพที่แตกต่างกัน ทำการลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ที่ทำการเร่งอายุนี้ที่อุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 3 วัน จากนี้นำเมล็ดพันธุ์มาแช่ในน้ำกลั่นพร้อมกับให้อากาศไปด้วยเป็นระยะเวลา 15, 18 และ 21 ชม. แล้วนำมาลดความชื้นให้แห้งแล้วเก็บรักษาไว้ในตู้เย็นเป็นระยะเวลา 120 วัน ตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ในระหว่างการเก็บรักษาด้วยความงอกในไร่และความแข็งแรง 3 วิธี คือดัชนีการงอก จำนวนวันที่งอกและระยะเวลาที่งอกได้ 50% การทำ hydropriming สามารถทำให้ทั้งความงอกในไร่และอัตราการงอกของเมล็ดพันธุ์ที่ยังไม่เสื่อมคุณภาพเพิ่มขึ้นจริง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการทำ hydropriming เป็นระยะเวลา 21 ชม. แสดงให้เห็นถึงการช่วยเพิ่มในคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ที่ยังไม่เสื่อมได้ดีกว่าทั้งในระยะก่อนและภายหลังการเก็บรักษา ข้อดีเช่นนี้ของ hydropriming ยังเกิดขึ้นได้กับเมล็ดพันธุ์ที่เสื่อมคุณภาพไปแล้ว เมล็ดพันธุ์ที่เร่งอายุ 48 ชม. แสดงการตอบสนองของความงอกในไร่และความแข็งแรงต่อการทำ hydropriming ได้ดีกว่าระยะเวลาอื่นๆ ของการเร่งอายุ การทำ hydropriming เป็นระยะเวลา 21 ชม. ยังคงมีแนวโน้มที่จะเพิ่มคุณภาพหรือช่วยชะลอการสูญเสียคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ที่มีการเสื่อมคุณภาพน้อย ทั้งในระยะก่อนและภายหลังการเก็บรักษา ผลจากการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่า การทำ hydropriming เป็นระยะเวลา 21 ชม. สามารถช่วยปรับปรุงความงอกในไร่ และอัตราการงอกทั้งในเมล็ดพันธุ์ที่เสื่อมคุณภาพน้อยและเมล็ดพันธุ์ที่ยังไม่เสื่อมคุณภาพ ยิ่งไปกว่านี้การทำ hydropriming ในระยะเวลาดังกล่าวยังสามารถช่วยชะลอการสูญเสียในอายุการเก็บรักษาและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ที่เสื่อมคุณภาพ

คำสำคัญ : hydropriming, อายุการเก็บรักษา, มะเขือเทศ, การเสื่อมคุณภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title : Germination and vigor in the field of tomato seeds during storage after hydropriming

Author : Miss Chutinan Khaengkhan
Miss Raweepichaya Samai

Department : Plant Production Technology

Faculty : Agricultural Technology

Advisor : Assoc. Prof. Dr.Arom Sripichitt

ABSTRACT

The study was undertaken to evaluate the effect of hydropriming on quality of aged seed of tomato, and to examine the storage life of aged tomato seed after hydropriming treatments. Hybrid tomato seeds of the cultivar Typhoon were accelerated aging at 45°c and 90% RH for 0,48,72 and 96 hours to make different levels of seed deterioration and dried for 3 days at room temperature. Then the dried seeds were primed with distilled water aeration for 15, 18 and 21 hours, dried and storaged in the refrigerator for 120 days. The seed quality was assessed during storage by field germination and 3 vigor tests in the field condition namely germination index, days to emergence and time to 50% of germination. Indeed hydropriming could increase both field germination and rate of emergence of unaged seed. Hydropriming especially with a period of 21 hours appeared to be more effective in enhancement of quality of unaged seeds in seeds both before and after storage. This benefit of hydropriming also occurred to aged seeds. Seed with 48 hours of accelerated aging showed better response of field germination and vigor to hydropriming than the others. Hydropriming with 21 hours period still had a tendency to increase or delay in loss of seed quality of low degree of deterioration in both before and after storage. The results showed that 21 hours period of hydropriming could improve field germination capacity and germination rate in both seed with low degree of deterioration and unaged seeds. Furthermore, hydropriming of seed period could still delay in lass of seed longevity and vigor in the aged seeds.

Key words : hydropriming, longevity, tomato, deterioration

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษเรื่อง ความงอกและความแข็งแรงในไร่ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศในระหว่างการเก็บรักษาภายหลังการทำ hydropriming ประสบความสำเร็จได้ด้วยดีตามความประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยได้รับความกรุณาจาก รศ.ดร. อารมย์ ศรีพิจิตต์ ที่ได้กรุณาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ให้คำแนะนำและให้คำปรึกษา ช่วยตักเตือนให้มีความรอบคอบในการทำงาน ตลอดจนการตรวจสอบข้อบกพร่องต่างๆ ให้ถูกต้องเป็นอย่างดีตลอดมา ซึ่งทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ลงได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณบิดา และมารดา ที่ได้ให้การสนับสนุนการศึกษา ให้การเลี้ยงดู และคอยเป็นกำลังใจให้มาโดยตลอด

ขอขอบคุณ นักศึกษาปริญญาโท ที่คอยช่วยเหลือ ให้คำแนะนำอย่างดี รวมทั้งเจ้าหน้าที่ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช และเพื่อน ๆ ที่คอยเป็นกำลังใจที่ดีและคอยช่วยเหลือมาโดยตลอด

สุดท้ายนี้ หากปัญหาพิเศษฉบับนี้เป็นประโยชน์ประการใดต่อผู้ที่ทำการศึกษาและผู้ที่มีความสนใจ ข้าพเจ้ามีความยินดีเป็นอย่างยิ่งและขอยกความดีเหล่านั้นให้กับผู้มีพระคุณที่ได้กล่าวมาทุกท่าน หากมีความบกพร่องและผิดพลาดประการใด ข้าพเจ้าขออภัยมา ณ โอกาสนี้ด้วย

นางสาวชุตินันท์ แข็งขัน

นางสาววีพิชญา สมัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญตารางผนวก	(3)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
ตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการ	11
ผลและวิจารณ์การทดลอง	15
สรุปผลการทดลอง	25
เอกสารอ้างอิง	26
ภาคผนวก	31
ประวัติของผู้เขียน	40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ผลของระยะเวลาการทำ hydropriming และระยะเวลาการเก็บรักษาต่อความงอกในไร่ (FG) ดัชนีของการงอก (GI) จำนวนวันที่ใช้ในการงอก (DTE) และระยะเวลาที่ใช้ในการงอกได้ 50% (T50) ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่ไม่ได้เร่งอายุและเก็บรักษาไว้ในตู้เย็น	16
2	ผลของระยะเวลาการทำ hydropriming และระยะเวลาการเก็บรักษาต่อความงอกในไร่ (FG) ดัชนีของการงอก (GI) จำนวนวันที่ใช้ในการงอก (DTE) และระยะเวลาที่ใช้ในการงอกได้ 50% (T50) ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่เร่งอายุ 2 วัน และเก็บรักษาไว้ในตู้เย็น	18
3	ผลของระยะเวลาการทำ hydropriming และระยะเวลาการเก็บรักษาต่อความงอกในไร่ (FG) ดัชนีของการงอก (GI) จำนวนวันที่ใช้ในการงอก (DTE) และระยะเวลาที่ใช้ในการงอกได้ 50% (T50) ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่เร่งอายุ 3 วัน และเก็บรักษาไว้ในตู้เย็น	21
4	ผลของระยะเวลาการทำ hydropriming และระยะเวลาการเก็บรักษาต่อความงอกในไร่ (FG) ดัชนีของการงอก (GI) จำนวนวันที่ใช้ในการงอก (DTE) และระยะเวลาที่ใช้ในการงอกได้ 50% (T50) ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่เร่งอายุ 4 วัน และเก็บรักษาไว้ในตู้เย็น	23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางผนวก

ตารางผนวกที่		หน้า
1	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระยะเวลาการทำ hydropriming และระยะเวลาการเก็บรักษาต่อความงอกในไร่ (FG)ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่ไม่ได้เร่งอายุ และเก็บรักษาไว้ในตู้เย็น	32
2	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระยะเวลาการทำ hydropriming และระยะเวลาการเก็บรักษาต่อ ดัชนีของการงอก (GI) ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่ไม่ได้เร่งอายุ และเก็บรักษาไว้ในตู้เย็น	32
3	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระยะเวลาการทำ hydropriming และระยะเวลาการเก็บรักษาต่อจำนวนวันที่ใช้ในการงอก (DTE)ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่ไม่ได้เร่งอายุ และเก็บรักษาไว้ในตู้เย็น	33
4	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระยะเวลาการทำ hydropriming และระยะเวลาการเก็บรักษาต่อระยะเวลาที่ใช้ในการงอกได้ 50% (T50) ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่ไม่ได้เร่งอายุ และเก็บรักษาไว้ในตู้เย็น	33
5	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระยะเวลาการทำ hydropriming และระยะเวลาการเก็บรักษาต่อความงอกในไร่ (FG)ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่เร่งอายุ 2 วัน และเก็บรักษาไว้ในตู้เย็น	34
6	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระยะเวลาการทำ hydropriming และระยะเวลาการเก็บรักษาต่อ ดัชนีของการงอก (GI) ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่เร่งอายุ 2 วัน และเก็บรักษาไว้ในตู้เย็น	34
7	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระยะเวลาการทำ hydropriming และระยะเวลาการเก็บรักษาต่อจำนวนวันที่ใช้ในการงอก (DTE)ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่เร่งอายุ 2 วัน และเก็บรักษาไว้ในตู้เย็น	35
8	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระยะเวลาการ hydropriming และระยะเวลาการเก็บรักษาต่อระยะเวลาที่ใช้ในการงอกได้ 50% (T50) ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่เร่งอายุ 2 วัน และเก็บรักษาไว้ในตู้เย็น	35
9	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระยะเวลาการทำ hydropriming และระยะเวลาการเก็บรักษาต่อความงอกในไร่ (FG)ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่เร่งอายุ 3 วัน และเก็บรักษาไว้ในตู้เย็น	36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางผนวก (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
10	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระยะเวลาการทำ hydropriming และระยะเวลาการเก็บรักษาต่อ ดัชนีของการงอก (GI) ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่เร่งอายุ 3 วัน และเก็บรักษาไว้ในตู้เย็น	36
11	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระยะเวลาการทำ hydropriming และระยะเวลาการเก็บรักษาต่อจำนวนวันที่ใช้ในการงอก (DTE)ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่เร่งอายุ 3 วัน และเก็บรักษาไว้ในตู้เย็น	37
12	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระยะเวลาการทำ hydropriming และระยะเวลาการเก็บรักษาต่อระยะเวลาที่ใช้ในการงอกได้ 50% (T50) ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่เร่งอายุ 3 วัน และเก็บรักษาไว้ในตู้เย็น	37
13	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระยะเวลาการทำ hydropriming และระยะเวลาการเก็บรักษาต่อความงอกในไร่ (FG)ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่เร่งอายุ 4 วัน และเก็บรักษาไว้ในตู้เย็น	38
14	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระยะเวลาการทำ hydropriming และระยะเวลาการเก็บรักษาต่อ ดัชนีของการงอก (GI) ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่เร่งอายุ 4 วัน และเก็บรักษาไว้ในตู้เย็น	38
15	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระยะเวลาการทำ hydropriming และระยะเวลาการเก็บรักษาต่อจำนวนวันที่ใช้ในการงอก (DTE)ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่เร่งอายุ 4 วัน และเก็บรักษาไว้ในตู้เย็น	39
16	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระยะเวลาการทำ hydropriming และระยะเวลาการเก็บรักษาต่อระยะเวลาที่ใช้ในการงอกได้ 50% (T50) ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่เร่งอายุ 4 วัน และเก็บรักษาไว้ในตู้เย็น	39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

มะเขือเทศเป็นพืชผักที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย จึงมีการปลูกมากในภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย (Manee and Pipob, 1993) การใช้ประโยชน์ของมะเขือเทศสามารถใช้ในรูปของการบริโภคสด และอุตสาหกรรมแปรรูป แต่ส่วนใหญ่แล้วความนิยมการบริโภคมะเขือเทศจะอยู่ในรูปของอุตสาหกรรมแปรรูปภายในประเทศและเพื่อการส่งออก เช่น ซอสมะเขือเทศ มะเขือเทศอบแห้ง เป็นต้น เมื่อผู้บริโภคมีความนิยมในการบริโภคมะเขือเทศเพิ่มมากขึ้น จึงมีผลให้กำลังการผลิตเพิ่มขึ้น โดยในรอบทศวรรษที่ผ่านมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2539-2548 มีอัตราเนื้อที่การเพาะปลูกเพิ่มสูงขึ้น จึงมีผลทำให้ผลผลิตเพิ่มสูงขึ้นด้วย โดยในปีพ.ศ. 2546 มีเนื้อที่เพาะปลูก 47,000 ไร่ ได้ผลผลิตรวมทั้งประเทศ 176,000 ตัน ปีพ.ศ. 2547 มีเนื้อที่เพาะปลูก 48,000 ไร่ ได้ผลผลิตรวมทั้งประเทศ 180,000 ตันและปี พ.ศ.2548 มีเนื้อที่เพาะปลูก 49,000ไร่ และมีผลผลิตรวมทั้งประเทศ 187,000 ตัน (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2548) ในอัตราการเพิ่มขึ้นของเนื้อที่เพาะปลูกและผลผลิต ทำให้รัฐบาลขยายการผลิตเพิ่มขึ้นทั้งปริมาณและคุณภาพเพื่อทดแทนการนำเข้าของมะเขือเทศ

การมีผลผลิตที่ดีของมะเขือเทศขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ปัจจัยแรกที่ไม่อาจมองข้ามไปได้คือคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ที่ปลูก ดังนั้นเมล็ดพันธุ์ที่งอกได้เร็ว งอกสม่ำเสมอและมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงจะทำให้มีการตั้งตัวของต้นกล้าดีในไร่ สิ่งเหล่านี้นับได้ว่าเป็นพื้นฐานสำคัญที่มีอิทธิพลต่อผลผลิตและคุณภาพของพืชผัก เมล็ดพันธุ์ที่งอกน้อยหรืองอกช้า ทำให้เกษตรกรต้องทำการเพาะเมล็ดเพิ่มขึ้นอีก และยังส่งผลให้การเก็บเกี่ยวต้องล้าช้าออกไป ปรากฏการณ์เช่นนี้นอกจากจะทำให้ผลผลิตลดลงแล้ว เกษตรกรยังต้องเก็บเกี่ยวผลผลิตหลายครั้ง การเก็บเกี่ยวผลผลิตล่าช้าอาจทำให้ราคาของผลผลิตในตลาดลดต่ำลง นอกจากนี้ในปัจจุบันเมล็ดพันธุ์พืชผักที่ปลูกกันเกษตรกรนิยมใช้เมล็ดพันธุ์ลูกผสมซึ่งมีราคาแพงเพิ่มขึ้น เพราะเมล็ดพันธุ์ลูกผสมจะให้ผลผลิตสูงและผลผลิตที่ได้มีคุณภาพดี ดังนั้นเมล็ดพันธุ์ผักแต่ละเมล็ดที่ปลูกในไร่จึงควรที่จะให้ความมั่นใจได้ว่าให้เปอร์เซ็นต์ความงอกสูง งอกได้เร็วและสม่ำเสมอ

ความสำเร็จจากการใช้เมล็ดพันธุ์ปลูกจึงขึ้นอยู่กับปัจจัยพื้นฐานเบื้องต้นคือคุณภาพเมล็ดพันธุ์ นอกจากนี้ความสามารถของเมล็ดพันธุ์ที่งอกได้เร็วและสม่ำเสมอ ยังขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมในไร่อีกด้วย บางครั้งที่สภาพแวดล้อมของดินที่ปลูกไม่เอื้ออำนวยให้เมล็ดพันธุ์งอกได้เร็ว เช่น อุณหภูมิสูงหรือต่ำเกินไป ดินแห้งชื้นมากเกินไป โรคและแมลงที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์และความเป็นพิษของสารเคมี (herbicide และ pesticide) ที่ตกค้างในดินเป็นต้น สภาพทั้งหมดนี้สามารถทำให้เกิดการกระทบกระเทือนต่อความงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าได้ (Khan, 1977; Bradford, 1986) ดังนั้นขณะที่สภาพแวดล้อมของการเพาะปลูกยังเป็นสิ่งที่ไม่อาจควบคุมได้ การทำให้เมล็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พันธุ์ที่จะปลูกมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นเสียก่อนจึงเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อการเป็นการตั้งตัวของต้นกล้าในไร่ภายหลังการงอกของเมล็ดพันธุ์ วิธีการหนึ่งที่ทำให้เมล็ดพันธุ์ก่อนปลูกมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นคือ priming เป็นวิธีการที่ใช้กันทั่วไปในเมล็ดพันธุ์ผัก ทั้งนี้ช่วยให้เมล็ดพันธุ์มีเปอร์เซ็นต์ความงอกเพิ่มขึ้น งอกได้เร็วขึ้น มีความงอกสม่ำเสมอ งอกได้ในสภาพแวดล้อมที่กว้างและช่วยให้ได้ต้นกล้าที่แข็งแรงและเจริญเติบโตเร็ว (Haigh *et al.*, 1986; Ali *et al.*, 1990; Bradford *et al.*, 1990; McDonald, 2000)

วิธีการ priming มีหลายวิธี ที่นิยมใช้กันมากคือ osmopriming และ hydropriming หรือ hydration-dehydration treatment (McDonald, 2000) hydropriming เป็นการแช่เมล็ดพันธุ์ในน้ำหรือพ่นละอองน้ำไปที่เมล็ดพันธุ์ หลังจากนี้จึงลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ให้แห้ง เพื่อให้เกิดความสะดวกต่อการเคลื่อนย้าย การบรรจุและการเก็บรักษา เมื่อเปรียบเทียบกับ osmopriming กล่าวได้ว่า hydropriming เป็นวิธีการที่ง่ายกว่ามาก และยังไม่มีการปล่อยทิ้งสารเคมีให้ปนเปื้อนไปกับสิ่งแวดล้อมอีกด้วย ภายหลังการทำ hydropriming เมล็ดพันธุ์พืชหลายชนิดมีคุณภาพเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบกับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้ทำ hydropriming ดังที่ได้แสดงไว้โดย McDonald (2000) ในเมล็ดพันธุ์ผักหลายชนิด เช่น เมล็ดพันธุ์ ดอกกะหล่ำ, คื่นช่าย, ผักกาดขาวหัวหอมและมะเขือเทศ เป็นต้น นอกจากนี้ในบางครั้ง hydropriming ยังช่วยทำให้เมล็ดพันธุ์ที่เสื่อมคุณภาพแล้วมีความงอกเพิ่มขึ้นมาได้ Penaloza and Eira (1993) ศึกษา hydropriming ในเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่เสื่อมคุณภาพด้วยการเร่งอายุแล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง พบว่าเมล็ดพันธุ์ดังกล่าวมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อทำการเก็บรักษาไประยะหนึ่ง นอกเหนือไปจากเมล็ดพันธุ์ผักแล้ว hydropriming ยังทำให้เมล็ดพันธุ์พืชไร่ เช่น เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่เสื่อมคุณภาพแล้วมีเปอร์เซ็นต์ความงอกและความแข็งแรงเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้ทำ hydropriming (Tilden and West, 1985 ; Saha *et al.*, 1990) นอกจาก priming จะทำให้เมล็ดพันธุ์มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นแล้ว ยังทำให้เมล็ดพันธุ์สามารถงอกได้เร็วขึ้น เพราะระบบต่างๆ ทางสรีรวิทยาและชีวเคมีภายในเมล็ดได้รับการกระตุ้นไปในระดับหนึ่งแล้ว จึงช่วยย่นระยะเวลาในการดูดน้ำของกระบวนการงอกให้สั้นลง (Khan, 1977 ; McDonald, 2000) เมล็ดพันธุ์ที่ทำ priming จึงสามารถนำไปปลูกในไร่ได้โดยตรงโดยไม่จำเป็นต้องเพาะกล้า ทำให้เป็นการประหยัดเวลาและการจ้างแรงงานได้อย่างมาก (Hu *et al.*, 2005) ดังนั้นการใช้ hydropriming กับเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่เสื่อมคุณภาพแล้วและภายหลังการเก็บรักษา อาจช่วยเพิ่มความงอกและความแข็งแรงเมื่อนำไปปลูกในสภาพไร่โดยตรง จากการตรวจเอกสารพบว่ายังมีการศึกษากันน้อยในการทำ hydropriming กับเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่เสื่อมคุณภาพแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อประเมินผลการทำ hydropriming ต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่เสื่อมคุณภาพ

2 เพื่อศึกษาอายุการเก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่เสื่อมคุณภาพภายหลังการทำ hydropriming

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

มะเขือเทศ อยู่ในวงศ์ Solanaceaes มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Lycopersicon esculentum* Mill. ระบบรากมะเขือเทศมีระบบรากแก้ว (tap root system) แต่สามารถเปลี่ยนแปลงไปได้ตามระบบการปลูก ช่อดอกและดอก ช่อดอกมะเขือเทศ เรียกว่า ทรัสส์ (truss) หรืออินฟลอเรสเซนซ์ (inflorescence) หรือคลัสเตอร์ (cluster) มีลักษณะการจัดเรียงดอกบนช่อแบบ โมโนแชเสียลซิม (monochasial cyme) ดอกมะเขือเทศมีลักษณะสีเหลืองสดใส ประกอบด้วยกลีบเลี้ยง (sepal) และกลีบดอก (petal) จำนวนอย่างละ 5 กลีบ พบบ้างเป็นส่วนน้อยที่มากกว่า 5 กลีบ เกสรตัวผู้ (stamen) ประกอบด้วยอับเรณู (anther) มีรูปร่างยาวจำนวน 5 อัน เชื่อมติดกันเป็นรูปหลอดกลวงตั้ง ที่มีก้านยอดเกสรตัวเมีย (style) สอดตรงกลางส่งให้ยอดเกสรตัวเมีย (stigma) อยู่ในแนวระดับใกล้เคียงกับปลายอับเรณู ผล ลักษณะผลมะเขือเทศจำแนกเป็นแบบเบอร์รี่ (berry) หมายถึงผลเดี่ยวที่มีเมล็ดอยู่ภายใน fleshy mesocarp เมล็ดติดอยู่บนผนังรังไข่ (placenta) แบบ axial ภายในช่องว่างของผล (pocket หรือ locule) เมล็ดมะเขือเทศมีลักษณะรูปไข่ แบน เปลือกหุ้มเมล็ดมีขนละเอียดสั้น สีน้ำตาลอ่อนปกคลุมอยู่ทั่วไป ความยาวของเมล็ดแตกต่างกันตั้งแต่ 3-5 มิลลิเมตร ภายในเมล็ดอ่อนมีต้นอ่อนขดกลม (coiled embryo) ที่ถูกล้อมรอบด้วยอาหารสำหรับใช้เลี้ยงต้นอ่อน (endosperm) เพียงเล็กน้อย (สมภพ, 2530)

คุณภาพของเมล็ดพันธุ์

คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ประกอบขึ้นด้วยคุณสมบัติที่สำคัญ (วัลลภ, 2538 ; Tekrony *et al.*, 1987) หลายประการ คือ

1. ความบริสุทธิ์ทางพันธุกรรม (genetic purity) ความบริสุทธิ์ของพันธุ์พืชที่ปลูก มีความสำคัญต่อการแสดงออกของพืชในด้านต่าง ๆ เช่น มีความสูงสม่ำเสมอกัน มีระยะสุกแก่ที่พร้อมกัน เป็นต้น

2. ความบริสุทธิ์ทางกายภาพ (physical purity) กองเมล็ดพันธุ์ (seed lot) ที่มีคุณภาพดีควรมีวัตถุอื่นปะปนน้อยที่สุด และไม่ควรมีการปะปนน้อยที่สุด และไม่ควรมีการปะปนของเมล็ดวัชพืชและเมล็ดพันธุ์พืชอื่น ๆ

3. ความงอก (germination) เมล็ดพันธุ์ที่มีชีวิตจะสามารถงอกเป็นต้นกล้าปกติได้ภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม เมล็ดพันธุ์พืชเศรษฐกิจแต่ละชนิดต่างก็มีความงอกมาตรฐานแตกต่างกัน ตัวอย่างเช่น ความงอกมาตรฐานของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในประเทศไทยอยู่ที่ 75% (กรมวิชาการเกษตร, 2542)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ความแข็งแรง (vigor) ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์เป็นการแสดงออกถึงความสามารถในการงอกได้รวดเร็ว งอกสม่ำเสมอ และให้ต้นกล้าปกติที่มีการตั้งตัวดีภายใต้สภาพไร่

ในบรรดาองค์ประกอบดังกล่าวของคุณภาพเมล็ดพันธุ์นี้ ความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์มีความสำคัญมากที่สุด เพราะปัจจัยทั้งสองนี้เป็นพื้นฐานสำคัญของความสำเร็จในการตั้งตัวของต้นกล้าที่จะนำไปสู่การได้รับผลผลิตที่ดี

ความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์เกิดขึ้นสูงสุดเมื่อเมล็ดมีการสุกแก่ทางสรีรวิทยา (physiological maturity) หลังจากระยะนี้ไปแล้วความงอก และความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ก็จะลดลงซึ่งเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ (Dornbos, 1995) การเสื่อมคุณภาพนี้จะเกิดขึ้นเร็วหรือช้าเพียงใดขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ (Franca Neto *et al.*, 1994) ได้แก่

1. การสุกแก่ของเมล็ดเกิดขึ้นในระหว่างที่มีอุณหภูมิสูง
2. ความผันแปรของความชื้น
3. การมีอุณหภูมิสูงสลับกับมีฝนตกบ่อย
4. การขาดธาตุอาหารในดิน
5. การเข้าทำลายของแมลง
6. การมีการจัดการที่ไม่เหมาะสมในการลดความชื้น และการเก็บรักษา

จากปัจจัยดังกล่าวจึงเห็นได้ว่าการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์สามารถเกิดขึ้นได้ในขณะที่เมล็ดยังอยู่กับต้นแม่หรือก่อนการเก็บเกี่ยว และภายหลังการเก็บเกี่ยว การเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์จึงเป็นกระบวนการทางธรรมชาติซึ่งเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในเมล็ดในด้าน ชีววิทยาที่ศึกษาเกี่ยวกับกรรมพันธุ์ สรีรวิทยา ชีวเคมี และกายภาพ การเปลี่ยนแปลงที่ไม่ปกติดังกล่าวจะทำให้ความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์ลดลง จนกระทั่งตายในที่สุด (Franca Neto *et al.*, 1994)

ลักษณะสำคัญของการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์

Delouche and Baskin (1973) เสนอแนวความคิดเกี่ยวกับการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ไว้ 3 ประการคือ

1. การเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติ ไม่สามารถป้องกันหรือหยุดยั้งได้ (inexorable process)

2. กระบวนการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ไม่สามารถผันแปรกลับได้ (irreversible process)

3. การเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์แตกต่างกันไปตามชนิดพืช พันธุ์ เมล็ดแต่ละกองหรือแม้แต่เมล็ดแต่ละเมล็ดในกองเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ไม่สามารถคืนกลับได้นั้น เนื่องจากมีการเสื่อมเกิดขึ้นทางเคมีในระดับเซลล์ โครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะย่อยภายในเซลล์ของเมล็ดพันธุ์ (Priestley, 1986) เมล็ดพันธุ์ที่มีการเสื่อมคุณภาพจะมีความงอกต่ำ อย่างไรก็ตาม ถ้านำเมล็ดพันธุ์นี้มาปรับปรุงคุณภาพ เช่น ทำ seed priming หรือ pregermination หรืออาจเรียกว่า invigoration จะพบว่าเมล็ดพันธุ์มีความสามารถในการงอกสูงขึ้น เช่น งอกได้เร็วขึ้นหรือมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากการไพรมมิ่งเมล็ดพันธุ์ ช่วยทำให้เมมเบรนที่เสื่อมสภาพมีการจัดเรียงตัวและซ่อมแซมตัวเองตลอดจนมีการกำจัดสารพิษให้น้อยลงหรือหมดไป จึงทำให้เมล็ดพันธุ์งอกได้ดีขึ้น ดังนั้นเมล็ดพันธุ์ที่เสื่อมคุณภาพแล้วก็สามารถปรับปรุงให้ดีขึ้นมาได้ในระดับหนึ่ง (Heydecker *et al.*, 1975)

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์

1. ปัจจัยที่เกิดขึ้นภายในเมล็ด

เมล็ดพันธุ์พืชต่างชนิดหรือต่างพันธุ์กัน อาจมีอัตราการเสื่อมคุณภาพต่างกัน ทำให้มีอายุการเก็บรักษาต่างกัน เนื่องจากเมล็ดพันธุ์พืชต่างชนิดหรือต่างพันธุ์กัน ย่อมมีความแตกต่างกันทางด้านกายวิภาคและองค์ประกอบทางเคมี เช่น ลักษณะเมล็ดแข็ง ซึ่งควบคุมด้วยลักษณะทางพันธุกรรมร่วมกับสภาพแวดล้อม ลักษณะเช่นนี้จะทำให้เก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ได้นานกว่า (วันชัย, 2537) Francis and Coolbear (1984) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของฟอสโฟลิปิดในเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศพันธุ์ Moneymaker พบว่าปริมาณฟอสโฟลิปิดจะลดลงไม่ว่าจะเก็บรักษาตามธรรมชาติหรือเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการเร่งอายุ (accelerated ageing) การลดลงของฟอสโฟลิปิดนี้ จะสัมพันธ์กับการลดลงของเปอร์เซ็นต์การงอก Sakunnarak (1992) พบว่าเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่ผ่านการเร่งอายุเป็นเวลา 6 วัน ที่อุณหภูมิ 40 °ซ ความชื้นสัมพัทธ์ 100 % มีการแยกตัวของผนังเมมเบรนออกจากผนังเซลล์ ของเนื้อเยื่อชั้นโปรคอร์เทกซ์ (procortical tissue) ของรากอ่อน และมีการรวมตัวของเม็ดโปรตีน (protein body) ซึ่งเกิดจากการย่อยของเอนไซม์

2. ปัจจัยที่เกิดจากภายนอกเมล็ด

เมล็ดพืชโดยทั่วไปจะมีคุณภาพดีเหมาะสมสำหรับการใช้เป็นเมล็ดพันธุ์เพียงใดขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมตั้งแต่ปลูก ตลอดจนถึงการเก็บเกี่ยว รวมทั้งการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ การเสื่อมคุณภาพจะเกิดมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมขณะสุกแก่และเก็บเกี่ยว ระยะเวลาในการเก็บรักษา ความชื้นของเมล็ด สภาพภาพในโรงเก็บ เช่น อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ โรค และแมลง รวมทั้งภาชนะที่บรรจุเมล็ดด้วย ในขณะที่เมล็ดสุกแก่และในระหว่างการเก็บรักษาถ้าหากมีอุณหภูมิสูงจะทำให้เกิดการเสื่อมคุณภาพได้อย่างรวดเร็ว (จวงจันทร์, 2529)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Harrington (1972) กล่าวว่า ความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิเป็นปัจจัยภายนอกที่มีความสำคัญมากต่อความมีชีวิตของเมล็ด ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศจะควบคุมความชื้นภายในเมล็ด ส่วนอุณหภูมิจะมีผลต่อปฏิกิริยาเคมี แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่างความชื้นของเมล็ดพันธุ์และอุณหภูมิแล้ว ความชื้นของเมล็ดพันธุ์มีบทบาทที่สำคัญต่อความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์มากกว่าอุณหภูมิ และในสภาพของโรงเก็บความชื้นของเมล็ดเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์

ในบางครั้งเมล็ดพันธุ์ที่เสื่อมคุณภาพไปแล้วก็อาจทำให้กลับมามีคุณภาพดีขึ้นมาได้อีก โดยการใช้เทคนิคของ seed priming (Pill, 1995)

เทคโนโลยีของ seed priming

Seed priming เป็นวิธีการแช่เมล็ดพันธุ์พืชในน้ำ หรือสารเคมีบางชนิดที่อุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสม แล้วลดระดับความชื้นลงให้อยู่ในระดับเริ่มแรก จะช่วยให้เมล็ดงอกเร็วขึ้น มีความแข็งแรงสูงขึ้น และช่วยให้เมล็ดที่เสื่อมคุณภาพมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงขึ้น (Bewley and Black, 1982) เมล็ดที่ผ่านการทำprimingมาแล้ว เมื่อเมล็ดได้รับน้ำเพียงเล็กน้อยก็สามารถงอกได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านสรีรวิทยาและการทำงานทางชีวเคมีภายในเมล็ดมาก่อนแล้ว จึงเป็นการเตรียมการสำหรับการงอกของต้นกล้านั่นเอง (Bradford, 1986)

ในปัจจุบันเทคนิคของ seed priming ที่ใช้กันเป็นการค้าได้แก่ hydropriming, osmopriming, matripriming และ pregermination ในบรรดาเทคนิคเหล่านี้ hydropriming และ osmopriming เป็นที่นิยมใช้กันมากกว่า (McDonald, 2000)

Heydecker *et al.*(1975) ได้กล่าวถึงประโยชน์และผลดีของการทำ seed priming ไว้ว่า เมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการทำ seed priming โดยการแช่น้ำหรือสารละลายบางชนิด แล้วทำให้แห้งเมื่อนำไปหว่านลงในแปลงจะปลอดภัยจากโรคและแมลงที่อาศัยอยู่ในดิน เนื่องจากเมล็ดพันธุ์งอกเป็นต้นกล้าได้รวดเร็ว จึงสามารถแข่งขันกับวัชพืชได้ดีและสามารถใช้สารควบคุมวัชพืชหลังงอกได้ก่อนที่วัชพืชจะเจริญเติบโต นอกจากนี้เมล็ดพันธุ์ยังสามารถงอกได้ดีในที่ๆ มีอุณหภูมิต่ำหรือสูง และช่วยให้ต้นกล้างอกสม่ำเสมอในแปลงปลูก เมล็ดพันธุ์สามารถงอกได้ดีในสภาพอากาศร้อน มีการระเหยน้ำมากหรือสูญเสียน้ำไปจากหน้าดินเร็ว ต้นกล้าของพืชบางชนิดที่ต้องการการดูแลเป็นพิเศษ เช่น การเพาะในเรือนกระจกหรือห้องที่ควบคุมสภาพแวดล้อม อาจไม่จำเป็นถ้าเมล็ดผ่านการทำ seed priming เพราะสามารถนำเมล็ดพันธุ์ไปปลูกได้โดยตรงในไร่และยังสามารถเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ไว้ได้ยาวนานขึ้นอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการทำ seed priming

การทำ seed priming จะประสบความสำเร็จได้เพียงใดนั้น ขึ้นกับอิทธิพลจากปัจจัยต่างๆ ดังนี้

1. พันธุ์พืช เมล็ดพันธุ์พืชชนิดเดียวกันแต่ต่างพันธุ์กัน ย่อมมีลักษณะทางกายภาพ และองค์ประกอบภายในแตกต่างกัน ดังนั้นการตอบสนองต่อการทำ seed priming จึงแตกต่างกัน Basu and Pal (1979) รายงานว่า เมล็ดพันธุ์ข้าวทุกสายพันธุ์ตอบสนองต่อการแช่น้ำแล้วทำให้แห้งแต่มีอัตราการตอบสนองของความมีชีวิตแตกต่างกัน ข้าวพันธุ์ Ratana และ Basu 2-21 ซึ่งสูญเสียความมีชีวิตเร็วสามารถตอบสนองต่อการแช่เมล็ดพันธุ์ได้ดีกว่าข้าวพันธุ์ Jaya, Dular และ Dhairal ซึ่งเป็นพันธุ์ที่มีความมีชีวิตยาวนานกว่า

2. อายุของเมล็ดพันธุ์ เมล็ดพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวใหม่ๆ หรือเมล็ดพันธุ์ที่เก่าเกินไป มักไม่ตอบสนองต่อการทำ seed priming แต่ให้ผลเมล็ดพันธุ์ที่มีความแข็งแรงต่ำ (Berjak and Villiers, 1972) ส่วน Dell' Aquila *et al.*(1978) พบว่าเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการเร่งอายุจะตอบสนองต่อการทำ seed priming ได้ดีกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้เร่งอายุ นอกจากนี้ยังมีการศึกษาถึงความใหม่-เก่าของเมล็ดพันธุ์ที่แช่น้ำต่อความงอกและอัตราการเจริญเติบโตของเมล็ดพันธุ์ข้าวสาลี โดยนำเมล็ดพันธุ์ไปเร่งอายุในระยะเวลาต่างๆ กัน พบว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้เร่งอายุนั้น การแช่น้ำและไม่แช่น้ำให้ความงอกและอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าแตกต่างกัน แต่เมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการเร่งอายุเป็นเวลา 24 ชั่วโมงนั้น เมล็ดพันธุ์ที่ไม่แช่น้ำมีอัตราการเจริญเติบโตลดลงขณะที่เมล็ดพันธุ์ที่แช่น้ำกลับมีอัตราการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น แต่หากเร่งอายุเมล็ดพันธุ์นานเกินไป เมล็ดพันธุ์ที่แช่น้ำและไม่แช่น้ำจะให้ผลไม่แตกต่างกัน (Goldsworthy *et al.*, 1982)

3. วิธีการแช่เมล็ด Basu and Pal (1979) ศึกษาวิธีการ priming เมล็ดพันธุ์ข้าวแบบต่างๆ โดยการแช่เมล็ดพันธุ์ในน้ำ (soaking) การให้น้ำแบบหยด (dipping) การพ่นน้ำเป็นละออง (spraying) และการทำให้เมล็ดอิ่มตัวด้วยไอน้ำ (moisture equilibration) แล้วทำให้แห้ง พบว่าทุกวิธีให้ความงอกและความยาวของรากและลำต้นสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้ทำ priming อย่างชัดเจน

4. อุณหภูมิ Nelson *et al.* (1984) รายงานว่าการแช่เมล็ดพันธุ์ sugar beet ที่อุณหภูมิ 15 และ 20 °ซ ทำให้อัตราการเจริญเติบโตของเมล็ดพันธุ์สูงกว่าที่อุณหภูมิ 5 และ 35 °ซ และการแช่เมล็ดพันธุ์ในน้ำที่อุณหภูมิ 35 °ซ ทำให้ความงอกของเมล็ดพันธุ์ลดลง

5. ระยะเวลาในการแช่เมล็ด เมล็ดพันธุ์พืชแต่ละชนิดต้องการระยะเวลาที่เหมาะสมในการแช่น้ำแตกต่างกันไป Basu and Dhar (1979) รายงานว่า ระยะเวลาในการแช่เมล็ดพันธุ์ sugar beet ที่ให้ผลดีที่สุดคือ 6 ชั่วโมง ซึ่งช่วยให้เมล็ดพันธุ์มีความงอกและความแข็งแรงสูงที่สุด และยังสามารถเก็บรักษาได้นานที่สุดอีกด้วย แต่ Nelson *et al.* (1984) รายงานว่าการแช่เมล็ดพันธุ์ sugar beet ในน้ำเป็นระยะเวลา 2-8 ชั่วโมง ความงอกของเมล็ดพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกัน ส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Chowdhury and Choudhuri (1987) เสนอว่า การแช่เมล็ดพันธุ์ปอกระเจาในน้ำเป็นระยะเวลา 3-6 ชั่วโมง ทำให้เมล็ดพันธุ์มีความงอกและความแข็งแรงสูงขึ้นภายใต้สภาพแห้งแล้ง โดยเฉพาะการแช่เมล็ดพันธุ์เป็นเวลา 6 ชั่วโมง เป็นระยะเวลาดีที่สุด แต่ถ้าแช่นานกว่า 24 ชั่วโมง การงอกของเมล็ดพันธุ์จะถูกยับยั้ง

6. สารเคมีที่ใช้แช่เมล็ด นอกจากน้ำแล้วยังมีสารเคมีและสารเร่งการเจริญเติบโตหลายชนิดที่นำมาทดสอบ Roberts (1972) กล่าวว่า การทำ seed priming อาจให้ผลดีขึ้นถ้าใช้สารละลายของธาตุอาหารรองที่ดินมักแสดงอาการขาดหรืออยู่ในรูปที่พืชไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ นอกจากนี้สารเคมีบางชนิด เช่น พวกเกลือ สารประกอบกลุ่ม phenol ไวตามิน และสารประกอบที่ใช้ยับยั้งหรือป้องกันเชื้อโรค ที่มีความเข้มข้นประมาณ 10^{-5}-10^{-3} M ยังสามารถเพิ่มความมีชีวิตให้แก่เมล็ดพันธุ์พืชหลายหลายชนิด โดยเฉพาะ sodium chloride และ sodium phosphate นั้นให้ผลอย่างเด่นชัด (Basu *et al.*, 1975)

Hydropriming หรือ Prehydration

เป็นวิธีการแช่เมล็ดพันธุ์ลงในน้ำในระยะเวลาหนึ่ง แล้วทำให้เมล็ดพันธุ์แห้ง เป็นวิธีที่ง่ายที่สุด ใช้สารเคมีน้อย และไม่มีสารพิษตกค้างในสิ่งแวดล้อม (McDonald, 1999) ตัวอย่างเมล็ดพันธุ์พืชที่ทำการกระตุ้นการงอกโดยวิธี Hydropriming ได้แก่ ข้าวบาร์เลย์ กะหล่ำ มะเขือเทศ ผักกาดหอม ข้าวโอ๊ต หัวหอม พริก ถั่วเหลือง Sugar beet แตงโม ข้าวสาลี เป็นต้น โดยเมล็ดพันธุ์พืชแต่ละชนิด ต้องการระยะเวลาในการแช่เมล็ดที่แตกต่างกัน เช่น เมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมแช่ในน้ำที่อุณหภูมิ 15 °ซ เป็นระยะเวลา 20 ชั่วโมง ทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้แช่น้ำ (Cantliffe *et al.*, 1984) ส่วนเมล็ดพันธุ์แตงโมแช่น้ำที่อุณหภูมิ 30 °ซ เป็นระยะเวลา 18 ชั่วโมง จะทำให้อัตราการงอกของเมล็ดเพิ่มขึ้น (Demir and Van de Venter, 1999) นอกจากนี้ยังพบว่าเทคนิคต่าง ๆ ที่ทำระหว่างการกระตุ้นการงอก เช่น การให้อากาศ ทำให้เมล็ดพันธุ์สามารถงอกได้เร็วกว่าการกระตุ้นการงอกที่ไม่ได้ให้อากาศร่วมด้วย ประเสริฐ (2542) ได้ทดลองให้อากาศเป็นระยะเวลา 30 นาทีต่อชั่วโมง ในการกระตุ้นการงอกเมล็ดพันธุ์พริกโดยวิธี hydropriming ทำให้เมล็ดพันธุ์พริกงอกได้เร็วขึ้นกว่าการไม่ให้อากาศขณะทำการกระตุ้นเมล็ดพันธุ์ จากการศึกษาของ Huang *et el.*(2003) พบว่าเมล็ดพันธุ์แตงโม Triploid ที่ผ่านการผึ่งให้แห้งหลังจากการกระตุ้นการงอกที่อุณหภูมิ 20 °ซ ความชื้นสัมพัทธ์ 40% สามารถงอกได้เร็วกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่มีการกระตุ้นการงอกหรือการทำให้แห้ง Demir *et al.*(2005) ได้ศึกษาคุณภาพของเมล็ดพันธุ์พริกภายหลังการทำ hydration dehydration พบว่า ทำให้เมล็ดพันธุ์พริกมีเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐาน ความงอกในเรือนเพาะ และความงอกภายหลังการเร่งอายุเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับ control เมื่อทำการลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ภายหลังการทำ hydropriming พบว่าการลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ที่อุณหภูมิ 35°

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซ ภายใต้ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ 75% ทำให้คุณภาพของเมล็ดพันธุ์สูงกว่าสภาพแวดล้อมอื่นๆ ทั้งนี้เป็นเพราะสภาพแวดล้อมดังกล่าวทำให้ความชื้นเมล็ดสูญเสียไปช้าๆ จึงทำให้ไม่ให้เกิดความเสียหายต่อเมมเบรน และโครงสร้างของเซลล์

การทำ priming กับการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์

วัตถุประสงค์สำคัญของการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ก็เพื่อที่จะชะลอหรือยับยั้งการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ ซึ่งจะทำให้อายุการเก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์ยาวนานขึ้น การที่จะทำให้ความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์อยู่ได้ยาวนานได้เพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ก่อนการเก็บรักษาและสภาพแวดล้อมของสถานที่เก็บรักษาเป็นสำคัญ (Wilson, 1995)

มีปัจจัยหลายอย่างที่ทำให้คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ก่อนการเก็บรักษาลดลงภายหลังการเก็บเกี่ยว ตัวอย่างเช่น การเสื่อมคุณภาพในไร่ (field weathering) เป็นปัจจัยที่ทำให้ความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ลดลงภายหลังการสุกแก่ก่อนการเก็บเกี่ยว (Franca Neto *et al.*, 1994 ; Dornbos, 1995) หรือการทำให้ความชื้นของเมล็ดลดลงเร็วเกินไปจนทำให้เนื้อเยื่อเมล็ดเสียหาย ซึ่งอาจเกิดจากการให้ความร้อนกับเมล็ดสูงเกินไป หรือเมล็ดอยู่ในสภาพที่แห้งมากเกินไป (Wilson, 1995) หรือการใช้เครื่องจักรกลเพื่อปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ (seed conditioning) ไม่เหมาะสมซึ่งอาจเกิดจากการตั้งเครื่องจักรให้หมุนเร็วเกินไปจนทำให้เมล็ดพันธุ์ได้รับความเสียหายจากแรงกระแทก (Franca Neto *et al.*, 1994)

เมล็ดพันธุ์ที่เสื่อมคุณภาพก่อนการเก็บรักษา อาจแก้ไขได้โดยใช้เทคนิคของ seed priming แล้วจึงลดความชื้นของเมล็ดให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมต่อการเก็บรักษา (Khan, 1992; Pill, 1995; McDonald, 2000) และเพื่อให้คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ที่ได้ปรับปรุงให้ดีขึ้นภายหลังการทำ priming ไม่สูญเสียไปในระหว่างการเก็บรักษาจึงควรเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ให้อยู่ในสภาพแวดล้อมที่เย็นและแห้ง Argerich *et al.*(1989) รายงานว่าความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศภายหลังการทำ priming ลดลงอย่างรวดเร็วภายหลัง 6 เดือนของการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 30˚ซ Owen and Pill (1994)ศึกษาอายุการเก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์หน่อไม้ฝรั่ง (asparagus) และมะเขือเทศภายหลังการทำ osmopriming พบว่าเปอร์เซ็นต์ความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ทั้ง 2 ชนิดจะเกิดขึ้นมากที่สุด เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 ˚ซ เป็นระยะเวลานาน 3 เดือน โดยเปรียบเทียบกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 20˚ซ Pill (1995) ได้รวบรวมรายงานผลของ priming ต่ออายุการเก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ และเสนอแนะว่าการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศภายหลังการทำ priming ให้มีอายุการเก็บรักษาได้ยาวนานในระยะหนึ่งนั้น ควรเก็บไว้ที่สภาพที่เย็นและเมล็ดพันธุ์มีความชื้นต่ำ (Bray, 1995)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศลูกผสมพันธุ์ไต้ฝุ่น (*Lycopersicon esculentum* Mill cv. Typhoon)
2. สารเคมี
   2.1. สารเคมีฆ่าเชื้อราแคปแทน
3. เครื่องมือวิทยาศาสตร์
   3.1. ตู้อบความร้อน Hot air-oven
   3.2. ตู้เพาะความงอก
   3.3. Hot-plate
   3.4. เครื่องชั่งทศนิยม 3 ตำแหน่ง
4. เครื่องแก้วต่าง ๆ เช่น บีกเกอร์ จานแก้ว (Petri dish)
5. น้ำกลั่น
6. วัสดุ
   6.1. กล่องพลาสติกขนาด 11.25×11.25 ซม. และขนาด 18.75×27.50 ซม.
   6.2. ตะแกรงลวดขนาด 15.0×22.5 ซม.
   6.3. กระดาษกรอง Whatman เบอร์ 2
   6.4. กระป๋องอะลูมิเนียม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 ซม. สูง 4 ซม.
   6.5. พาราฟิล์ม
   6.6. ถาดเพาะ
   6.7. ดิน
   6.8. ยูเรีย

วิธีการ

ในการทดลองนี้ใช้เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศลูกผสมพันธุ์ไต้ฝุ่น ซึ่งได้รับมาจากบริษัทเจียไต๋ นำเมล็ดพันธุ์ดังกล่าวมา ตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น และความชื้นของเมล็ดพันธุ์ ในห้องปฏิบัติการ หลังจากนี้จึงนำเมล็ดพันธุ์มาทำการเร่งอายุก่อนเก็บรักษา

วางแผนการทดลองแบบ Factorial arrangment in completely randomized design ทำ 3 ซ้ำ โดยมีปัจจัยที่ใช้จำนวน 2 ปัจจัย คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจัยแรก เป็นระยะเวลาการทำ hydropriming มี 4 ระดับได้แก่ o (control หรือ nonpriming) 15 , 18 และ 21 ชม.

ปัจจัยที่สอง คือระยะเวลาการเก็บรักษามี 5 ระดับ ได้แก่ 0, 30, 60, 90 และ 120 วัน

ตรวจสอบคุณภาพและความชื้นของเมล็ดพันธุ์ภายหลังการเร่งอายุและในระหว่างการเก็บรักษา

การตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์

1. การตรวจสอบความงอกในสภาพไร่ เพาะเมล็ดพันธุ์ จำนวน 50 เมล็ด ทำ 3 ซ้ำ ในกระบะเพาะที่มี ดินผสม แล้วกลบ ด้วยดินผสมให้หนาประมาณ 1 ซม. นำกระบะเพาะดังกล่าวไปวางไว้ในไร่ ตรวจสอบความงอก ของต้นกล้าที่โผล่ขึ้นมาเหนือดินขณะ ที่ใบเลี้ยงยังไม่กางออก ทุกวันจนกระทั่งไม่มีต้นกล้างอกออกมาให้เห็น

2. การตรวจสอบความแข็งแรง วิธีการที่ใช้ได้แก่

2.1. ดัชนีของการงอก (germination index, GI) หรือความเร็วของการงอก ใช้ข้อมูลจากการตรวจสอบความงอกในสภาพไร่ โดยทำการตรวจนับความงอกทุกวันจนกระทั่ง ไม่มีเมล็ดงอกแล้วนำมาคำนวณโดยใช้สูตรของ AOSA (1983) ดังนี้

$$GI = \frac{\text{จำนวนต้นกล้าปกติ}}{\text{จำนวนวันที่นับครั้งแรก}} + \ldots\ldots\ldots\ldots + \frac{\text{จำนวนต้นกล้าปกติ}}{\text{จำนวนวันที่นับครั้งสุดท้าย}}$$

2.2 จำนวนวันที่งอก [days to emergence (DTE)] ใช้ข้อมูลจากการตรวจสอบความงอกในสภาพไร่ แล้วนำมาคำนวณโดยใช้สูตร ของ Dhillon (1995) ดังนี้

$$DTE = \frac{\sum(NxD_{i=1-21})}{T}$$

เมื่อ T = จำนวนต้นกล้าทั้งหมดที่งอกโผล่เหนือดิน

N = จำนวนต้นกล้าที่งอกในวันที่ $D_{i=1-21}$

$D_{i=1-21}$ = จำนวนวันหลังเพาะเมล็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3. ระยะเวลาที่ใช้ในการงอกเป็นต้นกล้าได้ 50 % [time to 50% germination (T50) (days)] ใช้ข้อมูลจากการตรวจสอบความงอกในสภาพไร่ แล้วนำมาคำนวณโดยใช้สูตรของ Zheng *et al.* (1994) ดังนี้

$$T_{50} = \frac{\sum(T_i x N_i)}{N}$$

เมื่อ $T_{i=1-21}$ = จำนวนวันที่ต้นกล้างอกหลังเพาะ (วัน)

N_i = จำนวนต้นกล้าที่งอกในแต่ละวันหลังเพาะ ($T_{i=1-21}$)

N = จำนวนต้นกล้าที่งอกทั้งหมด

3. การตรวจสอบความชื้น อบเมล็ดที่อุณหภูมิ 130°ซ เป็นเวลา 1 ชั่วโมง จึงนำมาคำนวณความชื้นของเมล็ดพันธุ์เป็นเปอร์เซ็นต์ ตามสูตรดังนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์ความชื้น} = \frac{\text{น้ำหนักสดเมล็ดพันธุ์} - \text{น้ำหนักแห้งเมล็ดพันธุ์}}{\text{น้ำหนักสดเมล็ดพันธุ์}} \times 100$$

การเร่งอายุ (Accelerated aging)

คลุกเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศด้วยสารป้องกันเชื้อราแคปแทนแล้วนำไปเร่งอายุโดยอบที่อุณหภูมิ 44 °ซ ความชื้นสัมพัทธ์ ~ 90 % ด้วยวิธี Tray method (AOSA, 1983) เป็นระยะเวลา 0 (เมล็ดพันธุ์ยังไม่เสื่อมคุณภาพ) 48 (เมล็ดพันธุ์เสื่อมคุณภาพน้อย) 72 (เมล็ดพันธุ์เสื่อมคุณภาพปานกลาง) และ 96 ชั่วโมง (เมล็ดพันธุ์เสื่อมคุณภาพมาก) จากนี้จึงผึ่งเมล็ดพันธุ์ให้แห้งที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 วัน สุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์มาตรวจสอบคุณภาพ เมล็ดพันธุ์ที่เหลือนำไปทำ hydropriming หลังจากนั้นจึงนำมาลดความชื้นที่อุณหภูมิห้องจนกระทั่งความชื้นเมล็ดลดลงต่ำกว่า 10 % จึงนำไปเก็บรักษาไว้ในตู้เย็น

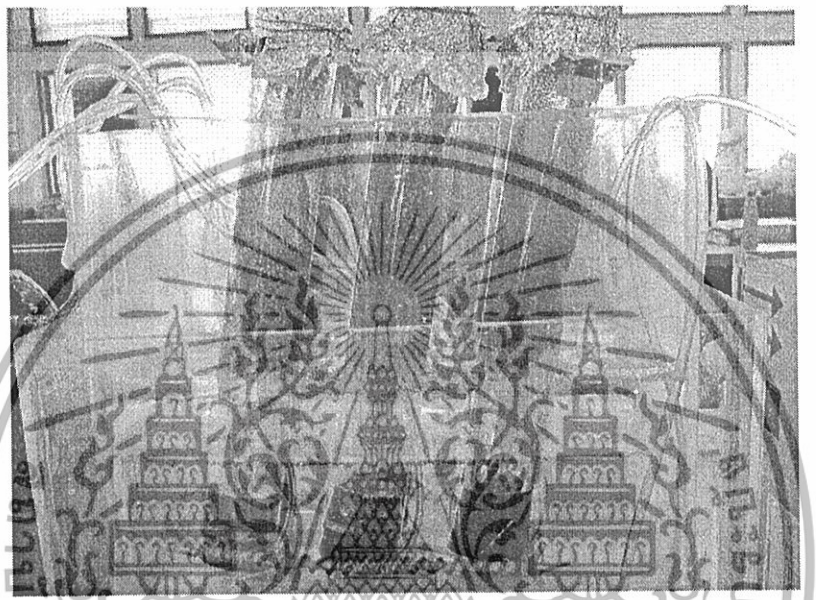
Hydropriming

สร้างเครื่องมือ SPS (System for priming seed) ซึ่งดัดแปลงจาก Akers and Holley (1986) (ภาพที่ 1) แช่เมล็ดพันธุ์ในน้ำกลั่นที่อยู่ในคอลัมน์แก้ว (เส้นผ่าศูนย์กลาง 5 ซม.) ยาว 33 ซม. เป็นระยะเวลา 15, 18 และ 21 ชม. ซับให้แห้งด้วยกระดาษซับและ Kimwipes ผึ่งเมล็ดพันธุ์ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 วัน หรือกระทั่งความชื้นเมล็ดลดลง เหลือประมาณ 9% จึงสุ่มตัวอย่างมาตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ส่วนที่เหลือนำเก็บรักษาในตู้เย็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเก็บรักษา

บรรจุเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศลงในกระป๋องพลาสติก (เส้นผ่าศูนย์กลาง 5 ซม. สูง 8 ซม.) ปิดฝาให้แน่นสนิทแล้วพันด้วยพาราฟิล์ม นำไปเก็บไว้ในตู้เย็นซึ่งมีอุณหภูมิ 10°ซ ตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ทุกระยะ 30 วัน เป็นระยะเวลา 120 วัน



ภาพที่ 1 เครื่องมือ SPS (system for priming seed)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลและวิจารณ์การทดลอง

คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้เร่งอายุภายหลังการเก็บรักษา

เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่ได้รับจากบริษัทมีคุณภาพเบื้องต้นที่ได้จากการตรวจสอบในห้องปฏิบัติการจะมีความงอกมาตรฐาน ดัชนีการงอก (GI) จำนวนวันที่งอก (DTE) และระยะเวลาที่งอกได้ 50% (T50) ดังนี้ 92.67% , 15.79, 2.32 และ2.21 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับความงอกมาตรฐาน 75% ที่กำหนดไว้โดยกองขยายพันธุ์พืช (ปี 2539) เมล็ดพันธุ์ที่ใช้ในการศึกษานี้จึงมีคุณภาพดี เพราะมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงมากกว่าถึง 12% และยังมีความแข็งแรงเบื้องต้นสูงจีกด้วย จึงทำให้เมล็ดพันธุ์ที่ยังไม่ได้ทำ hydropriming มีความงอกในไร่หรืออายุการเก็บรักษายังคงสูงกว่า 80% ภายหลัง 120 วันของการเก็บรักษา (ตารางที่1) เนื่องจากคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ในการทดลองนี้สูง การเปลี่ยนแปลงใด ๆ ในคุณภาพของเมล็ดพันธุ์จึงน่าที่จะเกิดจาก treatment ที่ใช้เป็นสำคัญ

เมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้ทำ hydropriming มีการเปลี่ยนแปลงของเปอร์เซ็นต์ความงอกในไร่ในช่วง 60 - 120 วันของการเก็บรักษาเพียงเล็กน้อย แต่มี %FG ในช่วง 0 - 30 วัน ค่อนข้างต่ำ (ตารางที่1) ทั้งนี้เป็นเพราะในช่วงที่ทำเพาะเมล็ดไปแล้ว มีฝนตกลงมาหนัก ทำให้เมล็ดพันธุ์บางส่วนสูญหายไป บางส่วนก็เน่าเสีย จึงทำให้ %FG ที่ได้ต่ำกว่าที่ควรจะเป็น

เนื่องจากเมล็ดพันธุ์นี้ มีคุณภาพเบื้องต้นสูง จึงทำให้เมล็ดพันธุ์มีอายุการเก็บรักษาได้ยาวนานถึง 120 วัน ส่วนในด้านความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์นั้น ในช่วง 60 วันแรกของการเก็บรักษามีการเพิ่มขึ้นของ GI เล็กน้อย หลังจากระยะนี้จึงลดลงโดยตลอดแต่ก็ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบระยะก่อนการเก็บรักษา (ตารางที่ 1) การเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยของ GI เช่นนี้ทำให้ยังไม่มีความชัดเจนว่ามีการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์เกิดขึ้น ส่วน DTE และ T50 แสดงการเพิ่มขึ้นให้เห็นได้อย่างชัดเจนโดยตลอดอายุการเก็บรักษา การที่เมล็ดพันธุ์งอกได้ช้าลงเช่นนี้เป็นการแสดงให้เห็นว่ามีการเสื่อมคุณภาพเกิดขึ้น โดยเริ่มเกิดขึ้นภายหลัง 30 วันของการเก็บรักษา ดังนั้นการใช้การตรวจสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์หลายวิธี จึงเป็นสิ่งจำเป็นเพราะจะช่วยป้องกันความผิดพลาดที่เกิดจากการวิเคราะห์ที่ใช้เพียงวิธีเดียว (Yaklich and kulik , 1979)

โดยตลอดอายุการเก็บรักษาแทบจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงของ %FG ที่เกิดจากการทำ hydropriming เป็นระยะเวลา 15 และ18 ชม. เมื่อเปรียบเทียบกับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้ทำ hydropriming (ตารางที่1) แต่การทำ hydropriming เป็นระยะเวลา 21 ชม. ทำให้ %FG เพิ่มมากกว่า 90% ซึ่งสูงกว่าระยะเวลาอื่นๆของ hydropriming และเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้ทำ hydropriming สิ่งนี้แสดงให้เห็นว่าการทำ hydropriming เป็นระยะเวลา 21 ชม. มีแนวโน้มที่ช่วยเพิ่มเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ ส่วนความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ภายหลังการทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 ผลของระยะเวลาการทำ hydropriming และระยะเวลาการเก็บรักษาต่อความงอกในไร่ (FG) ดัชนีของการงอก (GI) จำนวนวันที่ใช้ในการงอก (DTE) และระยะเวลาที่ใช้ในการงอกได้ 50% (T50) ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่ไม่ได้เร่งอายุ และเก็บรักษาไว้ในตู้เย็น

ระยะเวลา hydropriming (วัน)	ระยะเวลาเก็บรักษา (วัน)	คุณภาพเมล็ดพันธุ์			
		FG(%)	GI	DTE(วัน)	T50(วัน)
0	0[1]	71.33	5.94	6.96	4.78
	30	76.67	6.29	7.84	5.54
	60	88.00	6.33	7.67	6.75
	90	87.33	5.44	8.88	7.75
	120	85.33	5.75	8.23	7.03
	ค่าเฉลี่ย	81.73	5.95	7.92	6.37
15	0	87.33	9.84	6.02	5.15
	30	80.67	8.26	5.58	4.53
	60	87.33	9.15	6.33	4.71
	90	82.00	6.09	7.41	6.07
	120	89.33	5.74	8.74	7.81
	ค่าเฉลี่ย	85.33	7.82	6.82	5.65
18	0	78.67	6.59	7.80	6.12
	30	85.33	7.9	6.29	5.37
	60	86.00	6.54	8.75	7.53
	90	87.33	6.44	7.48	6.52
	120	82.00	5.54	8.32	6.83
	ค่าเฉลี่ย	83.87	6.60	7.73	6.47
21	0	80.00	8.02	7.01	5.36
	30	92.67	9.86	5.45	5.07
	60	90.00	5.01	12.54	11.31
	90	90.67	7.88	6.22	5.65
	120	92.67	6.87	7.48	6.93

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ระยะเวลา hydropriming (วัน)	ระยะเวลาเก็บรักษา (วัน)	คุณภาพเมล็ดพันธุ์			
		FG(%)	GI	DTE(วัน)	T50(วัน)
	ค่าเฉลี่ย	89.20	7.53	7.74	6.86
	LSD 0.05	11.09	1.41	1.64	1.52
Significances (factorial treatments)					
ระยะเวลา hydropriming (HP)		*	**	*	**
ระยะเวลาเก็บรักษา (ST)		*	**	**	**
HP × ST		ns	**	**	**

*, ** ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 และ 99 % ตามลำดับ

ns nonsignificant

hydropriming มีแนวโน้มที่จะช่วยเพิ่มความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์เมื่อเปรียบเทียบเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้ทำ hydropriming เป็นระยะเวลา 21 ชม. มีแนวโน้มที่จะทำให้เมล็ดพันธุ์มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นมากกว่าระยะเวลาอื่นๆ ของ hydropriming ดังนั้นการทำ hydropriming จึงเป็นการช่วยปรับปรุงคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ให้ดีขึ้นไม่ว่าจะเป็นเปอร์เซ็นต์ความงอกและความเร็วของการงอกภายใต้สภาพแวดล้อมที่กว้าง ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของนักวิทยาศาสตร์หลายท่าน (Haigh *et al.*,1986; Ali *et al.*,1990; Owen and Pill, 1994)

Hydropriming กับอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์

ระยะเวลาทำ hydropriming ที่เพิ่มขึ้นทำให้เมล็ดพันธุ์ที่เสื่อมคุณภาพน้อย(เร่งอายุ 48 ชม.)ก่อนการเก็บรักษา มี %FG เพิ่มขึ้น ตามลำดับ การทำ hydropriming เป็นระยะเวลานาน 21 ชม. ทำให้เมล็ดพันธุ์มี %FG เพิ่มขึ้นมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้เร่งอายุ (ตารางที่2) ภายหลังการเก็บรักษา %FG ของเมล็ดพันธุ์ในทุกระยะเวลาของ hydropriming มีการเปลี่ยนแปลงน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้เร่งอายุ โดยมีแนวโน้มว่าการทำ hydropriming เป็นระยะเวลา 21 ชม. น่าที่จะช่วยทำให้เมล็ดพันธุ์ที่เสื่อมคุณภาพมี %FG เพิ่มมากกว่าระยะเวลาอื่นๆ ของ hydropriming สิ่งนี้แสดงให้เห็นว่าเมล็ดพันธุ์ที่เสื่อมคุณภาพต้องการระยะเวลาของการทำ priming ยาวนานขึ้น ในขณะที่เมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้เร่งอายุใช้เวลาในการทำ hydropriming เพียง 15 ชม. ก็พอเพียงแล้วสำหรับการเพิ่มคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ (ตารางที่1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

102720

การที่เมล็ดพันธุ์ที่เสื่อมคุณภาพต้องการใช้ระยะเวลา priming ยาวนานมากกว่าก็เพื่อให้ความเสียหายต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นในระดับเซลล์ เช่น DNA โปรตีนและ Membrane ได้รับการซ่อมแซมให้ความเสียหายดังกล่าวลดน้อยลงหรือหายไปก่อนที่การเจริญเติบโตจะเกิดขึ้น (Tilden and West, 1985; Bray, 1995; Pill, 1995; Welbaum *et al.*, 1998; McDonald, 2000)

เมื่อพิจารณาถึงค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ที่เสื่อมคุณภาพน้อยภายหลังการทำ hydropriming โดยตลอดอายุการเก็บรักษา ปรากฏให้เห็นว่ามีการเปลี่ยนแปลงน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้เร่งอายุ (ตารางที่2) สิ่งนี้แสดงให้เห็นว่าการทำ hydropriming ไม่ได้ช่วยทำให้เมล็ดพันธุ์ที่เสื่อมคุณภาพงอกได้เร็วกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้เร่งอายุ ซึ่งขัดแย้งกับรายงานของ Alvarado and Bradford (1988) ซึ่งพบว่าภายหลังการทำ osmopriming กับเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศซึ่งเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 10 ° ซ เป็นระยะเวลา 6 เดือน ทำให้เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศงอกได้เร็วขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับ control การขัดแย้งดังกล่าวอาจเกิดจากการใช้เมล็ดพันธุ์ที่แตกต่างพันธุ์กัน เทคนิคการเร่งอายุและเทคนิค priming ที่แตกต่างกัน

เมื่อเมล็ดพันธุ์เสื่อมคุณภาพเพิ่มมากขึ้น (เร่งอายุ 72 และ 96 ชม. หรือเสื่อมคุณภาพปานกลางและเสื่อมคุณภาพมาก ตามลำดับ) การทำ hydropriming ไม่ว่าจะเป็นระยะเวลาใดก็ตาม ก็

ตารางที่ 2 ผลของระยะเวลาการทำ hydropriming และระยะเวลาการเก็บรักษาต่อความงอกในไร่ (FG) ดัชนีของการงอก (GI) จำนวนวันที่ใช้ในการงอก (DTE) และระยะเวลาที่ใช้ในการงอกได้ 50% (T50) ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่เร่งอายุ 48 ชม. และเก็บรักษาไว้ในตู้เย็น

ระยะเวลา hydropriming (วัน)	ระยะเวลาเก็บรักษา (วัน)	คุณภาพเมล็ดพันธุ์			
		FG(%)	GI	DTE(วัน)	T50(วัน)
0	0[1]	71.33	5.94	6.96	4.78
	30	76.67	6.29	7.84	5.54
	60	88.00	6.33	7.67	6.75
	90	87.33	5.44	8.88	7.75
	120	85.33	5.75	8.23	7.03
	ค่าเฉลี่ย	81.73	5.95	7.92	6.37
15	0	70.67	5.73	6.41	4.53
	30	77.33	6.65	6.65	5.13
	60	82.00	6.22	7.00	5.75
	90	82.00	6.04	7.44	6.11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ระยะเวลา hydropriming (วัน)	ระยะเวลาเก็บรักษา (วัน)	คุณภาพเมล็ดพันธุ์			
		FG(%)	GI	DTE(วัน)	T50(วัน)
	120	82.00	4.95	8.83	7.23
	ค่าเฉลี่ย	78.80	5.92	7.27	5.75
18	0	76.67	5.91	6.45	4.95
	30	80.00	7.06	6.58	5.27
	60	83.33	5.73	8.23	6.87
	90	82.00	6.40	6.98	5.73
	120	86.00	5.53	8.33	7.17
	ค่าเฉลี่ย	81.60	6.13	7.31	6.00
21	0	79.33	6.77	6.52	5.14
	30	83.33	7.71	6.14	5.12
	60	85.33	6.00	8.09	6.92
	90	82.67	6.28	7.19	5.95
	120	88.67	5.63	8.66	7.68
	ค่าเฉลี่ย	83.87	6.48	7.32	6.16
	LSD 0.05	9.86	1.07	0.99	1.08
Significances (factorial treatments)					
ระยะเวลา hydropriming (HP)		ns	ns	ns	ns
ระยะเวลาเก็บรักษา (ST)		**	**	**	**
HP × ST		ns	ns	*	ns

[1] เมล็ดพันธุ์ที่ไม่มีการเร่งอายุและไม่ทำ priming

*, ** ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 และ 99 % ตามลำดับ

ns nonsignificant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่ได้ช่วยทำให้%FG ในระยะก่อนการเก็บรักษาเพิ่มขึ้นเลย เมื่อเปรียบเทียบกับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้เร่งอายุ (ตารางที่3 และ 4) นอกจากจะไม่ทำให้%FG เพิ่มขึ้นแล้ว ในเมล็ดพันธุ์ที่เสื่อมคุณภาพมากจะมี %FG ลดลงมากอีกด้วย (ตารางที่4) สิ่งนี้แสดงให้เห็นว่าการทำ hydropriming ไม่สามารถช่วยทำให้เมล็ดพันธุ์ที่เสื่อมคุณภาพมากแล้วกลับมามีคุณภาพดีขึ้น (Tilden and West, 1985; Bray, 1995)

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ที่มีการเสื่อมคุณภาพแตกต่างกันในระยะก่อนการเก็บรักษา จะเห็นได้ว่าการทำ hydropriming โดยเฉพาะเป็นระยะเวลานาน 21 ชม. (ตารางที่2) จะช่วยปรับปรุงเมล็ดพันธุ์ที่เสื่อมคุณภาพน้อยให้มี %FG และความแข็งแรงเพิ่มขึ้นมากกว่า (Tilden and West, 1985; Piylen *et al.*, 1995; McDonald, 2000) สาเหตุที่ priming ไม่สามารถทำให้คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ที่เสื่อมไปมากแล้วกลับคืนมาได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น อาจเกิดจากความเสียหายในระดับเซลล์เกิดขึ้นในสัดส่วนที่มากเกินกว่าที่จะทำการซ่อมแซมได้หรือระบบการซ่อมแซมเสียหายมากเกินไป จึงทำให้มีประสิทธิภาพน้อยมากเกินกว่าที่จะสามารถแก้ไขความเสียหายที่เกิดกับเซลล์ (Bray, 1995).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 ผลของระยะเวลาการทำ hydropriming และระยะเวลาการเก็บรักษาต่อความงอกในไร่ (FG) ดัชนีของการงอก (GI) จำนวนวันที่ใช้ในการงอก (DTE) และระยะเวลาที่ใช้ในการงอกได้ 50% (T50) ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่เร่งอายุ 72 ชม. และเก็บรักษาไว้ในตู้เย็น

ระยะเวลา hydropriming (วัน)	ระยะเวลาเก็บรักษา (วัน)	คุณภาพเมล็ดพันธุ์			
		FG(%)	GI	DTE(วัน)	T50(วัน)
0	0[1]	71.33	5.94	6.96	4.78
	30	76.67	6.29	7.84	5.54
	60	88.00	6.33	7.67	6.75
	90	87.33	5.44	8.88	7.75
	120	85.33	5.75	8.23	7.03
	ค่าเฉลี่ย	81.73	5.95	7.92	6.37
15	0	75.33	6.10	5.85	4.40
	30	59.33	3.72	9.06	5.38
	60	81.33	4.22	10.62	8.63
	90	81.33	4.45	9.55	7.76
	120	71.33	3.52	10.82	7.72
	ค่าเฉลี่ย	73.73	4.40	9.18	6.78
18	0	72.00	5.59	6.60	4.75
	30	72.00	4.34	9.57	6.59
	60	74.67	3.71	10.92	8.13
	90	83.33	4.22	10.26	8.55
	120	78.67	4.07	10.31	8.11
	ค่าเฉลี่ย	76.13	4.39	9.53	7.23
21	0	70.67	5.37	6.75	4.77
	30	72.67	4.78	9.07	6.55
	60	78.67	3.85	11.01	8.67
	90	80.00	4.53	9.58	7.66
	120	84.00	5.24	8.97	7.53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ระยะเวลา hydropriming (วัน)	ระยะเวลาเก็บรักษา (วัน)	คุณภาพเมล็ดพันธุ์			
		FG(%)	GI	DTE(วัน)	T50(วัน)
	ค่าเฉลี่ย	77.20	4.75	9.08	7.04
	LSD 0.05	10.28	1.00	1.07	1.04
Significances (factorial treatments)					
ระยะเวลา hydropriming (HP)		**	**	**	**
ระยะเวลาเก็บรักษา (ST)		**	**	**	**
HP × ST		ns	**	**	ns

[1] เมล็ดพันธุ์ที่ไม่มีการเร่งอายุและไม่ทำ priming

*, ** ระดับความเชื่อมั่นที่ และ 99 % ตามลำดับ

ns nonsignificant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 ผลของระยะเวลาการทำ hydropriming และระยะเวลาการเก็บรักษาต่อความงอกในไร่ (FG) ดัชนีของการงอก (GI) จำนวนวันที่ใช้ในการงอก (DTE) และระยะเวลาที่ใช้ในการงอกได้ 50% (T50) ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่เร่งอายุ 96 ชม.และเก็บรักษาไว้ในตู้เย็น

ระยะเวลา hydropriming (วัน)	ระยะเวลาเก็บรักษา (วัน)	คุณภาพเมล็ดพันธุ์			
		FG(%)	GI	DTE(วัน)	T50(วัน)
0	0[1]	71.33	5.94	6.96	4.78
	30	76.67	6.29	7.84	5.54
	60	88.00	6.33	7.67	6.75
	90	87.33	5.44	8.88	7.75
	120	85.33	5.75	8.23	7.03
	ค่าเฉลี่ย	81.73	5.95	7.92	6.37
15	0	68.00	4.23	8.96	6.09
	30	72.67	4.57	9.32	6.77
	60	78.67	5.66	7.34	5.77
	90	79.33	4.61	9.28	7.37
	120	78.00	4.43	9.52	7.41
	ค่าเฉลี่ย	75.33	4.70	8.88	6.68
18	0	66.67	4.27	9.17	6.08
	30	64.67	3.72	10.00	6.47
	60	78.00	5.46	7.72	6.02
	90	70.67	4.11	9.24	6.53
	120	70.00	3.96	9.54	6.68
	ค่าเฉลี่ย	70.00	4.30	9.13	6.36
21	0	61.33	3.73	9.77	5.99
	30	71.33	4.54	8.93	6.37
	60	71.33	4.41	8.89	6.33
	90	76.00	4.56	9.29	7.06
	120	70.67	3.87	9.62	6.79

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ระยะเวลา hydropriming (วัน)	ระยะเวลาเก็บรักษา (วัน)	คุณภาพเมล็ดพันธุ์			
		FG(%)	GI	DTE(วัน)	T50(วัน)
	ค่าเฉลี่ย	70.13	4.22	9.30	6.51
	LSD 0.05	10.30	1.00	1.23	1.14
Significances (factorial treatments)					
ระยะเวลา hydropriming (HP)		**	**	**	ns
ระยะเวลาเก็บรักษา (ST)		**	**	**	**
HP × ST		ns	ns	*	ns

[1] เมล็ดพันธุ์ที่ไม่มีการเร่งอายุและไม่ทำ priming

*, ** ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 และ 99 % ตามลำดับ

ns nonsignificant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่มีคุณภาพเบื้องต้นสูงจะทำให้เมล็ดพันธุ์มีอายุการเก็บรักษาได้ยาวนานถึง 120 วัน โดยที่ความงอกในไร่แสดงการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก ทำให้ดูเหมือนกับว่าเมล็ดพันธุ์ไม่มีการเสื่อมคุณภาพเกิดขึ้น แต่เมล็ดพันธุ์มีความแข็งแรงลดลง สิ่งนี้แสดงให้เห็นถึงการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ การทำ hydropriming กับเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพเบื้องต้นสูงหรือมีการเสื่อมคุณภาพน้อยมากจะช่วยส่งเสริมให้คุณภาพของเมล็ดพันธุ์เพิ่มขึ้นทั้งก่อนและภายหลังการเก็บรักษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งการทำ hydropriming เป็นระยะเวลานาน 21 ชม. มีแนวโน้มที่จะทำให้เมล็ดพันธุ์มีความงอกและความแข็งแรงเพิ่มขึ้นมากกว่าการทำ hydropriming ของระยะเวลาอื่นๆ ดังนั้น hydropriming จึงสามารถช่วยปรับปรุงคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ให้เพิ่มขึ้นทั้งในด้านเปอร์เซ็นต์ความงอกในไร่และความเร็วของการงอก คุณสมบัติเช่นนี้ของ hydropriming ยังคงเกิดขึ้นกับเมล็ดพันธุ์ที่เสื่อมคุณภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้ hydropriming กับเมล็ดพันธุ์ที่คุณภาพน้อยเป็นระยะเวลา 21 ชม. สามารถช่วยชะลออายุการเก็บรักษาและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ได้ดีกว่าเมล็ดพันธุ์ที่มีการเสื่อมคุณภาพมากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2542. ข่าวสารสถาบันวิจัยพืชไร่. สถาบันวิจัยพืชไร่. กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

จวงจันทร์ ดวงพัตรา. 2529. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. กรุงเทพฯ : กลุ่มหนังสือเกษตร

ประเสริฐ ประภานภสินธุ์. 2542. การกระตุ้นการงอกของเมล็ดพริกด้วยวิธี hydropriming และ osmoconditioning. ปัญหาพิเศษปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร.

วันชัย จันทร์ประเสริฐ. 2537. สรีรวิทยาเมล็ดพันธุ์. กรุงเทพฯ : คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วัลลภ สันติประชา. 2538. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 212 หน้า.

สมภพ ฐิติวสันต์. 2530. การผลิตมะเขือเทศเพื่อการค้า. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพมหานคร. 63-67น.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2548 สถิติ. [http://www.ore.go.th/statistic/yearbook48] March 12, 2007.

Ali, A.V., Souza Machado, V. and A.S. Hamill. 1990. Osmoconditioning of tomato and onion seeds. Scien. Hortic. 43 : 213-224.

Alvarado, A.D. and K.J. Bradford 1988. Priming and storage of tomato *(Lycopersicn lycopersicum)* seeds II. Influence of a second treatment after storage on germination and field emergence. Seed Sci. and Technol. 16:613-623.

Argerich, C.A., Bradford, K.J. and A.M. Tanguis. 1989. The effects of priming and ageing on resistance to deterioration of tomato seeds. J.Exp. Bot. 40:593-598

Basu, R.N. and N. DHAR. 1979. Seed treatment for maintaining vigour, viability and productivity of sugar beet (*Beta vulgaris* L.). Seed Sci. Res.7(2) p. 225-233.

Basu, R.N. and P. Pal. 1979. Physiological control of seed deterioration in rice. Indian J. Agric. Sci. 49 (1) : 1-6.

Basu, R.N., Bose, T.K., Chattopadhyay, K., Dasgupta, M., Dhar, N., Kundu, C.K., Mitra, R., Pal, P. and G. Pathak. 1975. Seed treatment for the maintenance of vigour and viability. Indian Agric. 19(1) : 91-96.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Berjak, P. and T.A. Villiers. 1972. Aging in Plant Embryos. II. : Age-induced damage and its repair during early germination. New Phytol. 71 : 135-145.

Bewley, J.D. and M. Black. 1982. Physiology and biochemistry of seeds priming to improve germination under stress conditions. HortScience : 1105-1112

Bradford, K.J. 1986. Manipulation of seed water relations via osmotic priming to improve germination under stress condition. HortScience 21 : 1105-1112.

Bradford, K.J. 1990. A water relation analysis of seed germination rates. Plant Physiol. 94 : 840-849.

Bray, C.M. 1995. Biochemical process during the osmopriming of seeds. *In* : Kgel, J.; Galili, G. (eds.). Seed development and germination. New Cork: Marcel Dekker,. p.767-789.

Cantliffe, D.J., Fischer, J.M. and T.A. Nell. 1984. Mechanism of seed priming in circumventing thermodormancy in lettuce. Plant Physiol. 75 : 290-294.

Chowdhury, S.R. and M.A. Choudhuri. 1987. Effect of presoaking and dehydration on germination and early seedling growth performance of two jute species under water stress condition. Seed Sci. and Technol. 15 : 23-33.

Dell' Aquila, A., Savino, G. and P.De. Leo. 1978. Metabolic changes induced by hydration-dehydration presowing treatment in wheat embryos. Plant Cell Physiol. 19(2) : 349-354.

Delouche, J.C. and C.C. Baskin. 1973. Accelerated ageing techniques for predicting the relative storability of seed lots. Seed Sci. and Technol. 1 : 427-452.

Demir, I. and H.A. Van de Venter. 1999. The effect of priming treatments on the performance of watermelon (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai) seeds under temperature and osmotic stress. Seed Sci. and Technol. 27 : 871-875

Demir, I., Ermis, S. and G. Okeu. 2005. Effect of dehydration temperature and relative humidity after priming on quality of pepper seeds. Seed Sci. and Technol. 33 : 563-569.

Dornbos, J.R. 1995. Production environment and seed quality. p.p. 119-152. *In*: Basra, A.S. (ed.). Seed quality: basic mechanisms and agricultural implications, Food Products Press, New York.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Franca Neto, J.B., Henning, A.A. and F.C. Krzyzanowski. 1994. Seed production and technology for the tropics. p.p. 217-240. *In* tropical soybean : improvement and production. FAO, Rome, Italy.

Francis, A. and P. Coolbear. 1984. Changes in the membrane phospholipids composition of tomato seeds accompanying loss of germination capacity caused by controlled deterioration. J. Exp. Bot. 35 : 1764-1770.

Goldsworthy, A., Fielding, J.L. and M.B.J. Dover. 1982. Flash imbibition : a Method for the re-invigoration of aged wheat seed. Seed Sci. and Technol. 10 : 55-65.

Haigh, A. M., E. W. R. Barlow and F. L. Milthorpe. 1986. Field emergence of tomato, carrot, and onion seeds primed in an aerated solution. J. Amer. Soc. Hortic. Sci. 111 : 660–665.

Harrington, J.F. 1972. Seed storage and longevity, pp. 145-240. *In* T.T. Kozlowski (ed.). Seed Biology. Vol. III. Germination control, metabolism and pathology. Academic Press, New York.

Heydecker, W., Higgins, J. and Y.J. Turner. 1975. Invigoration of seed?. Seed Sci. and Technol. 3 : 881-888.

Hu, J., Zhu, Z.Y., Jong, W.J., Wang, J.C. and W.M. Hu. 2005. Effects of sand priming on germination and field performance in direct-sown rice (*Oryza sativa*.). Seed Sci. and Technol. 33 : 243-248.

Huang, R., Suprakarn, S., Thongket, T. and S. Juntakool. 2003. Effect of hydropriming and redrying on the germination of triploid watermelon seeds. The Kasetsart J. (Nat. Sci.) 36:219-224.

Khan, A. A. 1977. Preconditioning, germination and performance of seeds. pp. 283-3[illegible]. *In* Kahn, A. A. (ed.). The physiology and biochemistry of seed dormancy and germination, Elsevier. Amsterdam.

Khan, A.A. 1992. Preplant physiological seed conditioning. Hort. Rew.13 : 131-179. Environmental control. Springer-Verlag,New York. 375p.

Manee Nikornpun and Pipob Lumyong. 1993. Tomato and pepper and improvement in Thailand. Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University. Chiang Mai, Thailand. pp. 566-575.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

McDonald, M. B. 2000. Seed priming. *In* M.Black and J. D. Bewley (eds.). Seed technology and its biological basis. Plenum Press, New York.

McDonald, M.B. 1999. Seed deterioration : physiology, repair and assessement. Seed Sci. and Technol. 27 : 177-237.

Nelson, J.M., Jenkins, A. and G.C. Sharples. 1984. Soaking and other seed pretreatment effects on germination and emergence of sugar beets at high temperature. J. Seed Technol. 9 : 79-86.

Penaloza S, and M.T.S. Eira. 1993. Hydration–dehydration treatments on tomato *seeds* (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Seed Sci. & Technol. 21 : 309–316.

Pijlen, J.G. van, Kraak, H.L., Bino, R.J. and C.H.R. De Vos. 1995. Effects of ageing and osmopriming on germination characteristics and chromosome aberrations of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill) seeds. Seed sci. and Technol. 23 : 823-831.

Pill, W.G. 1995. Low water potential and presowing germination treatments to improve seed quality. *In*: Basra A.S. (ed.) : Seed quality. :Basic mechanisms and agricultural implications. Chap.10. Food Products Press, London: 319–359.

Priestly, D.A. 1986. Seed aging : Implications for seed storage and persistence in the soil. London : Comstock Publishing Associates.

Roberts, E.H. 1972. Cytological, genetical and metabolic changes associated with loss of viability. pp. 253-306. *In* E.H. Robert (ed.). Viability of Seeds. Chapman and Hall, London

Saha, R., Mandal, A.K. and R.N. Basu. 1990. Physiology of seed invigoration treatments in soybean. Seed Sci. and .Technol. 18 : 269-276.

Sakunnarak, N. 1992. An evaluation of antioxidant and hydration treatments for the Improvement of the storability of soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) seeds. Unpublished PhD thesis, Massey University, Palmerston North, New Zealand.

TeKrony, D. M., Egli, D. B. and G. M. White. 1987. Seed production and technology. *In*: Soybeans : Improvement, Production, and Uses; Second Edition. Ed. J. R. Wilcox. pp. 295-354. American Society of Agronomy. Madison, Wisconsin.

Tilden, R.L. and S.H. West. 1995. Reversal of the effects of aging in soybean seeds. Plant physical. 77 : 584-586.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Welbaum, G.E., Shen, Z., Oluock, M.O. and L.W. Jett. 1998. The evolution and effects of priming vegetable seeds. Seed Technol. 20 : 209-235.

Wilson, L.A. 1995. Soy foods. p.p. 428-459. *In* D.R. Erickson (ed.) Practical handbook of soybean processing and utilization. AOCSPRESS & United Soybean Board, St. Loius, MO.

Yaklick, R.W. and M.M. Kulik. 1979. Evaluation of vigor test in soybean seeds : relationship of the standard germination test, seedling vigor classification, seedling length and tetrazolium staining to field performance. Crop Sci. 19 : 247-252.

Zheng, G.H., Wilen, R.W., Slinkard, A.E. and L.V. Gusta. 1994. Enhancement of canola seed germination and seedling emergence at low temperature by priming. Crop Sci. 34 : 1589-1593.

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระยะเวลาการทำ hydropriming และระยะเวลาการเก็บรักษาต่อความงอกในไร่ (FG) ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่ไม่ได้เร่งอายุ และเก็บรักษาไว้ในตู้เย็น

SOURCE	df	SS	MS	F	Pr > F
Treatment	19	1750.60	92.14	2.04*	0.0286
HP	3	445.53	148.51	3.29*	0.0302
ST	4	603.60	150.90	3.34*	0.0188
HP × ST	12	701.47	58.46	1.30ns	0.2592
ERROR	40	1805.33	45.13		
TOTAL	59	3555.93			

Grand Mean = 85.03

CV. = 7.90%

* ระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

ns nonsignificant

ตารางผนวกที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระยะเวลาการทำ hydropriming และระยะเวลาการเก็บรักษาต่อ ดัชนีของการงอก (GI) ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่ไม่ได้เร่งอายุ และเก็บรักษาไว้ในตู้เย็น

SOURCE	df	SS	MS	F	Pr > F
Treatment	19	120.81	6.36	8.69**	0.0001
HP	3	32.97	10.99	15.02**	0.0001
ST	4	34.96	8.74	11.95**	0.0001
HP × ST	12	52.89	4.41	6.02**	0.0001
ERROR	40	29.26	0.73		
TOTAL	59	150.08			

Grand Mean = 6.97

CV. = 12.27%

** ระดับความเชื่อมั่นที่ 99%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระยะเวลาการทำ hydropriming และระยะเวลาการเก็บรักษาต่อจำนวนวันที่ใช้ในการงอก (DTE) ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่ไม่ได้เร่งอายุ และเก็บรักษาไว้ในตู้เย็น

SOURCE	df	SS	MS	F	Pr > F
Treatment	19	141.46	7.45	7.54**	0.0001
HP	3	9.45	3.15	3.19*	0.0339
ST	4	54.34	13.59	13.75**	0.0001
HP × ST	12	77.67	6.47	6.55**	0.0001
ERROR	40	39.52	0.99		
TOTAL	59	180.98			

Grand Mean = 7.50

CV. = 13.25%

* , ** ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 และ 99% ตามลำดับ

ตารางผนวกที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระยะเวลาการทำ hydropriming และระยะเวลาการเก็บรักษาต่อระยะเวลาที่ใช้ในการงอกได้ 50% (T50) ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่ไม่ได้เร่งอายุ และเก็บรักษาไว้ในตู้เย็น

SOURCE	df	SS	MS	F	Pr > F
Treatment	19	138.23	7.28	8.57**	0.0001
HP	3	11.41	3.80	4.48**	0.0084
ST	4	55.91	13.98	16.46**	0.0001
HP × ST	12	70.91	5.91	6.96**	0.0001
ERROR	40	33.97	0.85		
TOTAL	59	172.21			

Grand Mean = 6.34

CV. = 14.54%

* , ** ระดับความเชื่อมั่นที่ 99%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระยะเวลาการทำ hydropriming และระยะเวลาการเก็บรักษาต่อความงอกในไร่ (FG) ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่เร่งอายุ 48 ชม. และเก็บรักษาไว้ในตู้เย็น

SOURCE	df	SS	MS	F	Pr > F
Treatment	19	1434.33	75.49	2.12*	0.0228
HP	3	194.33	64.78	1.82ns	0.1597
ST	4	1004.67	251.17	7.04**	0.0002
HP × ST	12	235.33	19.61	0.55ns	0.8679
ERROR	40	1426.67	35.67		
TOTAL	59	2861.00			

Grand Mean = 81.50

CV. = 7.33%

* , ** ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 และ 99% ตามลำดับ

ns non significant

ตารางผนวกที่ 6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระยะเวลาการทำ hydropriming และระยะเวลาการเก็บรักษาต่อ ดัชนีของการงอก (GI) ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่เร่งอายุ 48 ชม.และเก็บรักษาไว้ในตู้เย็น

SOURCE	df	SS	MS	F	Pr > F
Treatment	19	21.79	1.15	2.76**	0.0034
HP	3	2.99	1.00	2.40ns	0.0824
ST	4	13.11	3.28	7.88**	0.0001
HP × ST	12	5.69	0.47	1.14ns	0.3565
ERROR	40	16.63	0.42		
TOTAL	59	38.43			

Grand Mean = 6.12

CV. = 10.54%

** ระดับความเชื่อมั่นที่ 99%

ns non significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระยะเวลาการทำ hydropriming และระยะเวลาการเก็บรักษาต่อจำนวนวันที่ใช้ในการงอก (DTE) ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่เร่งอายุ 48 ชม. และเก็บรักษาไว้ในตู้เย็น

SOURCE	df	SS	MS	F	Pr > F
Treatment	19	44.67	2.35	6.47**	0.0001
HP	3	2.14	0.71	1.96ns	0.1350
ST	4	32.98	8.25	22.69**	0.0001
HP × ST	12	9.54	0.80	2.19*	0.0319
ERROR	40	14.53	0.36		
TOTAL	59	59.20			

Grand Mean = 7.41

CV. = 8.13%

* , ** ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 และ 99% ตามลำดับ

ns non significant

ตารางผนวกที่ 8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระยะเวลาการ hydropriming และระยะเวลาการเก็บรักษาต่อระยะเวลาที่ใช้ในการงอกได้ 50% (T50) ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่เร่งอายุ 48 ชม. และเก็บรักษาไว้ในตู้เย็น

SOURCE	df	SS	MS	F	Pr > F
Treatment	19	59.40	3.13	7.23**	0.0001
HP	3	3.08	1.03	2.37ns	0.0848
ST	4	47.27	11.82	27.33**	0.0001
HP × ST	12	9.05	0.75	1.75ns	0.0930
ERROR	40	17.29	0.43		
TOTAL	59	76.70			

Grand Mean = 6.07

CV. = 10.83%

** ระดับความเชื่อมั่นที่ 99%

ns non significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระยะเวลาการทำ hydropriming และระยะเวลาการเก็บรักษาต่อความงอกในไร่ (FG) ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่เร่งอายุ 72 ชม. และเก็บรักษาไว้ในตู้เย็น

SOURCE	df	SS	MS	F	Pr > F
Treatment	19	2793.60	147.03	3.79**	0.0002
HP	3	505.60	168.53	4.34**	0.0097
ST	4	1508.93	377.23	9.72**	0.0001
HP × ST	12	779.07	64.92	1.67ns	0.1102
ERROR	40	1552.00	38.80		
TOTAL	59	4345.60			

Grand Mean = 77.20

CV. = 8.07%

** ระดับความเชื่อมั่นที่ 99%

ns non significant

ตารางผนวกที่ 10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระยะเวลาการทำ hydropriming และระยะเวลาการเก็บรักษาต่อ ดัชนีของการงอก (GI) ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่เร่งอายุ 72 ชม. และเก็บรักษาไว้ในตู้เย็น

SOURCE	df	SS	MS	F	Pr > F
Treatment	19	49.10	2.58	6.89**	0.0001
HP	3	24.45	8.15	21.75**	0.0001
ST	4	11.90	2.97	7.94**	0.0001
HP × ST	12	12.75	1.06	2.83**	0.0066
ERROR	40	14.99	0.37		
TOTAL	59	64.09			

Grand Mean = 4.87

CV. = 12.56%

** ระดับความเชื่อมั่นที่ 99%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 11 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระยะเวลาการทำ hydropriming และระยะเวลาการเก็บรักษาต่อจำนวนวันที่ใช้ในการงอก (DTE) ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่เร่งอายุ 72 ชม. และเก็บรักษาไว้ในตู้เย็น

SOURCE	df	SS	MS	F	Pr > F
Treatment	19	147.59	7.77	18.71**	0.0001
HP	3	27.94	9.31	22.43**	0.0001
ST	4	96.43	24.11	58.05**	0.0001
HP × ST	12	23.22	1.94	4.66**	0.0001
ERROR	40	16.61	0.42		
TOTAL	59	164.20			

Grand Mean = 8.88

CV. = 7.26%

** ระดับความเชื่อมั่นที่ 99%

ตารางผนวกที่ 12 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระยะเวลาการทำ hydropriming และระยะเวลาการเก็บรักษาต่อระยะเวลาที่ใช้ในการงอกได้ 50% (T50) ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่เร่งอายุ 72 ชม. และเก็บรักษาไว้ในตู้เย็น

SOURCE	df	SS	MS	F	Pr > F
Treatment	19	117.60	6.19	15.31**	0.0001
HP	3	6.20	2.07	5.12**	0.0043
ST	4	102.90	25.72	63.63**	0.0001
HP × ST	12	8.49	0.71	1.75ns	0.0918
ERROR	40	16.17	0.40		
TOTAL	59	133.77			

Grand Mean = 8.85

CV. = 9.28%

** ระดับความเชื่อมั่นที่ 99%

ns non significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 13 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระยะเวลาการทำ hydropriming และระยะเวลาการเก็บรักษาต่อความงอกในไร่ (FG) ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่เร่งอายุ 96 ชม. และเก็บรักษาไว้ในตู้เย็น

SOURCE	df	SS	MS	F	Pr > F
Treatment	19	2977.27	156.70	4.02**	0.0001
HP	3	1382.60	460.87	11.84**	0.0001
ST	4	1269.60	317.40	8.15**	0.0001
HP × ST	12	325.07	27.09	0.70ns	0.7457
ERROR	40	1557.33	38.93		
TOTAL	59	4543.60			

Grand Mean = 74.30

CV. = 8.40%

** ระดับความเชื่อมั่นที่ 99%

ns non significant

ตารางผนวกที่ 14 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระยะเวลาการทำ hydropriming และระยะเวลาการเก็บรักษาต่อ ดัชนีของการงอก (GI) ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่เร่งอายุ 96 ชม. และเก็บรักษาไว้ในตู้เย็น

SOURCE	df	SS	MS	F	Pr > F
Treatment	19	41.49	2.18	5.93**	0.0001
HP	3	28.69	9.56	25.94**	0.0001
ST	4	7.34	1.84	4.98**	0.0024
HP × ST	12	5.46	0.46	1.24ns	0.2943
ERROR	40	14.74	0.37		
TOTAL	59	56.23			

Grand Mean = 4.79

CV. = 12.66%

** ระดับความเชื่อมั่นที่ 99%

ns non significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 15 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระยะเวลาการทำ hydropriming และระยะเวลาการเก็บรักษาต่อจำนวนวันที่ใช้ในการงอก (DTE) ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่เร่งอายุ 96 ชม. วัน และเก็บรักษาไว้ในตู้เย็น

SOURCE	df	SS	MS	F	Pr > F
Treatment	19	51.00	2.68	4.81**	0.0001
HP	3	22.43	7.48	13.39**	0.0001
ST	4	13.54	3.39	6.06**	0.0007
HP × ST	12	15.02	1.25	2.24*	0.0280
ERROR	40	22.34	0.56		
TOTAL	59	73.34			

Grand Mean = 8.76

CV. = 8.53%

* , ** ระดับความเชื่อมั่นที่95 และ 99% ตามลำดับ

ตารางผนวกที่ 16 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระยะเวลาการทำ hydropriming และระยะเวลาการเก็บรักษาต่อระยะเวลาที่ใช้ในการงอกได้ 50% (T50) ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่เร่งอายุ 96 ชม. และเก็บรักษาไว้ในตู้เย็น

SOURCE	df	SS	MS	F	Pr > F
Treatment	19	27.85	1.47	3.08**	0.0013
HP	3	1.05	0.35	0.73ns	0.5377
ST	4	16.74	4.18	8.80**	0.0001
HP × ST	12	10.07	0.84	1.76ns	0.0888
ERROR	40	19.01	0.48		
TOTAL	59	46.86			

Grand Mean = 6.48

CV. = 10.64%

** ระดับความเชื่อมั่นที่ 99%

ns non significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล : นางสาวชุตินันท์ แข็งขัน

วันเดือนปีเกิด : 31 พฤษภาคม 2528

ที่อยู่ในสำเนาทะเบียน : บ้านเลขที่ 155/1 หมู่ 3 ต. บ้านใหม่หนองไทร อ. อรัญประเทศ จ.สระแก้ว 27120

โทรศัพท์ : 0-3722-2198

ที่อยู่ปัจจุบัน : บ้านเลขที่ 155/1 หมู่ 3 ต. บ้านใหม่หนองไทร อ. อรัญประเทศ จ. สระแก้ว 27120

โทรศัพท์ : 0-81577-9190

การศึกษา : พ.ศ. 2534-2539 ระดับประถมศึกษา โรงเรียนศรีอรัญโญทัย จ.สระแก้ว

พ.ศ. 2540-2542 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนอรัญประเทศ จ.สระแก้ว

พ.ศ. 2543-2545 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนอรัญประเทศ จ.สระแก้ว

พ.ศ. 2546 ระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชไร่) คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อ-นามสกุล : นางสาววรีพิชญา สมัย

วันเดือนปีเกิด : 5 มีนาคม 2528

ที่อยู่ในสำเนาทะเบียน : บ้านเลขที่ 57/10 หมู่4 แขวง บางชัน . เขต คลองสามวา
จ. กรุงเทพมหานคร 10510

โทรศัพท์ : 0-2955-3041

ที่อยู่ปัจจุบัน : บ้านเลขที่ 57/10หมู่ 4 แขวง บางชัน . เขต คลองสามวา
จ. กรุงเทพมหานคร 10510

โทรศัพท์ : 0-84021-1150

การศึกษา : พ.ศ. 2534-2539 ระดับประถมศึกษา โรงเรียนพระมารดานิจจานุเคราะห์ จ. กรุงเทพมหานคร

พ.ศ. 2540-2542 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนนวมินทราชินูทิศเบญจมราชาลัย จ.กรุงเทพมหานคร

พ.ศ. 2543-2545 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนนวมินทราชินูทิศเบญจมราชาลัย จ.กรุงเทพมหานคร

พ.ศ. 2546 ระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชไร่)
คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้