ผลของการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต

Effect of Accelerated Aging of Sweet Corn Seed on Growth and Yield

สุจิตรา พรหมเชื้อ

Sujitra Promchaue

จ

เลขหมู่ SB351.C4 ส72 2544 ต.2

Bib Key 211265

26 มิ.ย. 2544

วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชศาสตร์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

Master of Science Thesis in Plant Science

Prince of Songkla University

2544

ชื่อวิทยานิพนธ์ ผลของการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต

ผู้เขียน นางสาวสุจิตรา พรหมเชื้อ

สาขาวิชา พืชศาสตร์

คณะกรรมการที่ปรึกษา

.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.วัลลภ สันติประชา)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ขวัญจิตร สันติประชา)

คณะกรรมการสอบ

.....ประธานกรรมการสอบ
(รองศาสตราจารย์ ดร.วัลลภ สันติประชา)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ขวัญจิตร สันติประชา)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วัชรินทร์ ชุ้นสุวรรณ)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อารักษ์ จันทศิลป์)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชศาสตร์

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.ปิติ ทฤษฎิคุณ)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ได้รับเรื่อง
บัณฑิตวิทยาลัย ม.อ.
วันที่ 26 มิ.ย. 2544

ชื่อวิทยานิพนธ์ ผลของการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต
ผู้เขียน นางสาวสุจิตรา พรหมเชื้อ
สาขาวิชา พืชศาสตร์
ปีการศึกษา 2543

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต ทำที่ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา โดยใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานพันธุ์ไทยซุปเปอร์สวีทคอมพอสิต 1 ดีเอ็มอาร์ เพื่อประเมินศักยภาพการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ในเขตร้อนชื้น โดยนำเมล็ดพันธุ์ไปเร่งอายุที่อุณหภูมิ 41, 42 และ 43 องศาเซลเซียส นาน 48, 72 และ 96 ชั่วโมง ความชื้นสัมพัทธ์ 100 เปอร์เซ็นต์ ทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการเร่งอายุแต่ละอุณหภูมิและเวลาไปหาความสัมพันธ์กับคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาในถุงกระดาษในกล่องโฟมที่อุณหภูมิห้อง ส่วนการศึกษาผลของการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวโพดหวาน ทำโดยเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ให้มีคุณภาพปานกลาง ความงอก 75.00-83.00 เปอร์เซ็นต์ และคุณภาพต่ำ ความงอก 65.00 เปอร์เซ็นต์ ไปปลูกเปรียบเทียบกับเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพเดียวกันจากการเก็บรักษาและเมล็ดพันธุ์คุณภาพสูง ความงอก 96.00 เปอร์เซ็นต์ โดยศึกษาความงอก ความเร็วในการงอก การเจริญเติบโต และผลผลิต

ผลการทดลองพบว่า เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานตอบสนองค่อนข้างสูงต่อการเร่งอายุ การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ที่อุณหภูมิ 41 และ 42 องศาเซลเซียส นาน 96 ชั่วโมง และที่ 43 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง สามารถใช้ประเมินคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่เก็บรักษาในถุงกระดาษในเขตร้อนชื้นได้นาน 4 เดือน โดยมีความงอก 74.50 เปอร์เซ็นต์ การเร่งอายุทำให้ความงอกในแปลง จำนวนต้นต่อไร่และผลผลิตข้าวโพดหวานลดลงตามคุณภาพของเมล็ดพันธุ์เช่นเดียวกับการเก็บรักษา โดยไม่มีผลต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตต่อต้น และคุณภาพผลผลิตข้าวโพดหวาน

Thesis Title	Effect of Accelerated Aging of Sweet Corn Seed on Growth and Yield
Author	Miss Sujitra Promchaue
Major Program	Plant Science
Academic Year	2000

Abstract

The effect of accelerated aging of sweet corn seed on growth and yield was studied by using Thai Super Sweet Composite #1 DMR variety at the Department of Plant Science, Faculty of Natural Resources, Prince of Songkla University, Hat Yai, Songkhla. The objectives were to evaluate super sweet corn seed longevity in a humid tropic climate by accelerated aging, and the effect of accelerated aging on growth and yield of sweet corn. To evaluate seed longevity, the seeds were accelerated aging in 100% R.H. at 41, 42 and 43 °C for 48, 72 and 96 hours. Seed quality from each temperature and time of accelerated aging were tested and correlated with the seed stored in paper bag and kept in foam box at room temperature. In order to study the effect of accelerated aging on growth and yield, accelerated aging and stored seed that had medium quality, 75.00-83.00% germination, and low quality, 65.00% germination, were planted to compare with high quality seed, 96.00% germination. Field emergence, speed of emergence, plant growth and yield were recorded.

The sweet corn seed was highly sensitive to accelerated aging. Accelerated aging at 41 and 42 °C for 96 hours and 43 °C for 72 hours can be used to evaluate sweet corn seed stored in paper bag for 4 months in the humid tropics which had germination of 74.50%. Seed accelerated aging reduced field emergence, number of plant per unit area and yield of sweet corn similar to seed storage. Seed accelerated aging had no effect on sweet corn growth, yield per plant and yield quality.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลือจากผู้มีพระคุณ ดังต่อไปนี้คือ

รองศาสตราจารย์ ดร.วัลลภ สันติประชา ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาสั่งสอนและให้คำปรึกษา แนะแนวทางในการทำวิจัยและการเขียนวิทยานิพนธ์ และการตรวจสอบแก้ไขวิทยานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์

รองศาสตราจารย์ ดร.ขวัญจิตร สันติประชา กรรมการที่ปรึกษาและกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาสั่งสอนและให้คำแนะนำเกี่ยวกับการทำวิจัย ให้ความช่วยเหลือในเรื่องของวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย และการตรวจสอบแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้ถูกต้องยิ่งขึ้น

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วัชรินทร์ ชุ้นสุวรรณ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อารักษ์ จันทศิลป์ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำ และการตรวจสอบแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้เสร็จสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

บัณฑิตวิทยาลัย ที่ให้การสนับสนุนทุนในการวิจัย

ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ให้ความอนุเคราะห์ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์พืช ตลอดจนวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ทำการวิจัย

ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ จังหวัดนครราชสีมา ที่ให้ความอนุเคราะห์เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่ใช้ทำการวิจัย

คณาจารย์ที่อบรมสั่งสอนทุกท่าน

พี่ๆ น้องๆ นักศึกษาปริญญาโทสาขาวิชาพืชศาสตร์ และนักวิชาการและลูกจ้างของภาควิชาพืชศาสตร์ทุกท่าน ที่มีส่วนช่วยในการทำวิจัยจนสำเร็จ

ครอบครัว ที่ให้กำลังใจและสนับสนุนทางด้านการเงินตลอดระยะเวลาการทำวิจัย

สุจิตรา พรหมเชื้อ

สารบาญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(3)
Abstract	(4)
กิตติกรรมประกาศ	(5)
สารบาญ	(6)
รายการตาราง	(7)
รายการภาพ	(9)
บทที่	
1. บทนำ	1
บทนำต้นเรื่อง	1
การตรวจเอกสาร	3
วัตถุประสงค์	12
2. วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการ	13
3. ผลการทดลอง	22
คุณภาพเมล็ดพันธุ์	22
การเร่งอายุ	22
การเก็บรักษา	25
ผลของการเร่งอายุและการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ต่อความงอกในแปลง การเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวโพดหวาน	27
4. วิจารณ์	44
5. สรุป	50
เอกสารอ้างอิง	51
ประวัติผู้เขียน	58

รายการตาราง

ตารางที่ หน้า

1. ความชื้น ความงอก ดัชนีความเร็วในการงอก การนำไฟฟ้า ความยาวยอด ความยาวรากและน้ำหนักแห้งของต้นกล้า ของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานพันธุ์ไทยซุปเปอร์สวีท คอมพอสิต 1 ดีเอ็มอาร์ ก่อนและหลังเร่งอายุที่อุณหภูมิและเวลาต่างๆ กัน..... 23
2. ความชื้น ความงอก ดัชนีความเร็วในการงอก การนำไฟฟ้า ความยาวยอด ความยาวรากและน้ำหนักแห้งของต้นกล้าของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานพันธุ์ไทยซุปเปอร์สวีท คอมพอสิต 1 ดีเอ็มอาร์ ที่ เก็บรักษาในถุงกระดาษที่อุณหภูมิห้องในเขตร้อนชื้นนานต่างกัน..... 26
3. ความงอก ดัชนีความเร็วในการงอกในห้องปฏิบัติการและในแปลงปลูก และจำนวนต้นกล้าที่อายุ 12 วัน และสัดส่วนจำนวนต้นที่ลดลงของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานพันธุ์ไทยซุปเปอร์สวีท คอมพอสิต 1 ดีเอ็มอาร์ ที่มีคุณภาพต่างกันโดยการเร่งอายุและเก็บรักษาในถุงกระดาษที่อุณหภูมิห้องในเขตร้อนชื้น..... 28
4. จำนวนต้นต่อพื้นที่ของข้าวโพดหวานพันธุ์ไทยซุปเปอร์สวีทคอมพอสิต 1 ดีเอ็มอาร์ ที่ได้จากเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่างกันโดยการเร่งอายุและเก็บรักษาในถุงกระดาษที่อุณหภูมิห้องในเขตร้อนชื้น..... 30
5. ความสูงของต้นกล้าของข้าวโพดหวานพันธุ์ไทยซุปเปอร์สวีทคอมพอสิต 1 ดีเอ็มอาร์ ที่อายุต่างๆ กัน จากเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพต่างกันโดยการเร่งอายุและเก็บรักษาในถุงกระดาษที่อุณหภูมิห้องในเขตร้อนชื้น..... 32
6. ความสูงของต้นและความสูงฝักแรกก่อนการเก็บเกี่ยวของต้นข้าวโพดหวานพันธุ์ไทยซุปเปอร์สวีทคอมพอสิต 1 ดีเอ็มอาร์ จากเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่างกันโดยการเร่งอายุและเก็บรักษาในถุงกระดาษที่อุณหภูมิห้องในเขตร้อนชื้น. 33
7. วันออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ และวันออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ ของข้าวโพดหวานพันธุ์ไทยซุปเปอร์สวีทคอมพอสิต 1 ดีเอ็มอาร์ จากเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่างกันโดยการเร่งอายุและเก็บรักษาในถุงกระดาษที่อุณหภูมิห้องในเขตร้อนชื้น..... 34
8. ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกต่อไร่ ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกต่อต้น ผลผลิตหลังปอกเปลือกน้ำหนักฝักดี และน้ำหนักฝักเสีย ของข้าวโพดหวานพันธุ์ไทยซุปเปอร์สวีท คอมพอสิต 1 ดีเอ็มอาร์ จากเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่างกันโดยการเร่งอายุและเก็บรักษาในถุงกระดาษ

รายการตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
ที่อุณหภูมิห้องในเขตร้อนชื้น.....	35
9. จำนวนฝักต่อไร่ จำนวนฝักต่อต้น จำนวนฝักดี และจำนวนฝักเสียของข้าวโพดหวานพันธุ์ไทยซุปเปอร์สวีทคอมพอสิต 1 ดีเอ็มอาร์ จากเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่างกันโดยการการเร่งอายุและเก็บรักษาในถุงกระดาษที่อุณหภูมิห้องในเขตร้อนชื้น.....	37
10. ความสม่ำเสมอของเมล็ดและฝัก การเข้าทำลายของโรคและแมลง และลักษณะการติดเมล็ดและความแน่นของเมล็ดข้าวโพดหวานพันธุ์ไทยซุปเปอร์สวีทคอมพอสิต 1 ดีเอ็มอาร์ จากเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่างกันจากการเร่งอายุและเก็บรักษาในถุงกระดาษที่อุณหภูมิห้องในเขตร้อนชื้น โดยการให้คะแนน 1-5.....	39
11. ความยาวฝัก ความกว้างฝัก และจำนวนแถว ความกว้างของเมล็ดและความลึกของเมล็ดข้าวโพดหวานพันธุ์ไทยซุปเปอร์สวีทคอมพอสิต 1 ดีเอ็มอาร์ จากเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่างกันโดยการเร่งอายุและเก็บรักษาในถุงกระดาษที่อุณหภูมิห้องในเขตร้อนชื้น.....	41
12. เปอร์เซ็นต์น้ำหนักเมล็ดเฉือน ความหวาน (^{o}brix) และรสชาติ ให้คะแนน 1-5 ของข้าวโพดหวานพันธุ์ไทยซุปเปอร์สวีทคอมพอสิต 1 ดีเอ็มอาร์ จากเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพต่างกันโดยการเร่งอายุและเก็บรักษาในถุงกระดาษที่อุณหภูมิห้องในเขตร้อนชื้น.....	42
13. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ระหว่างความงอกของเมล็ดพันธุ์จากการเร่งอายุที่อุณหภูมิและเวลาต่างกันกับระยะเวลาการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานในถุงกระดาษที่อุณหภูมิห้องในเขตร้อนชื้น.....	47

รายการภาพ

ภาพที่ หน้า

1. (ก) อุณหภูมิสูงสุดและอุณหภูมิต่ำสุด (ข) ปริมาณน้ำฝนและความชื้นสัมพัทธ์ของ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา (สิงหาคม 2542- กุมภาพันธุ์ 2543)..... 46

บทที่ 1

บทนำ

บทนำต้นเรื่อง

คุณภาพเมล็ดพันธุ์เป็นปัจจัยสำคัญในการผลิตพืช โดยเฉพาะในยุคที่มีความต้องการผลิตพืชเพิ่มขึ้นทั้งปริมาณและคุณภาพ ขณะที่ปัจจัยการผลิตเสื่อมโทรมและจำกัด การใช้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพเหมาะสมกับสภาพการเพาะปลูกช่วยประกันการผลิตและลดค่าความเสี่ยงในเชิงธุรกิจเกษตรกรมักเน้นคุณภาพเมล็ดพันธุ์ในคุณค่าการเพาะปลูก (planting value) ได้แก่ ความงอก ความแข็งแรง สุขภาพ ความบริสุทธิ์ และตรงตามพันธุ์ (Wright and Turner, 1999) คุณภาพเมล็ดพันธุ์โดยเฉพาะความแข็งแรงมีผลต่อการแสดงออกในแปลง ตั้งแต่ความงอก การตั้งตัวของต้นกล้า การเจริญเติบโต จำนวนต้นต่อพื้นที่ และผลผลิต (Andrews, 1976; TeKrony *et al.*, 1989) เมล็ดพันธุ์คุณภาพสูงให้ความงอกมาตรฐานและความงอกในแปลงสูงและสม่ำเสมอกว่าเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่ำ ทำให้ได้ประชากรพืชที่เหมาะสมและการตั้งตัวของต้นกล้าที่สม่ำเสมอ ซึ่งทั้งสองเป็นปัจจัยเริ่มต้นที่มีผลต่อคุณภาพและผลผลิตพืช (Parera *et al.*, 1995) เมล็ดพันธุ์ที่แข็งแรงสามารถทนต่อสภาพการเพาะปลูกได้หลากหลายและดีกว่าเมล็ดพันธุ์ที่มีความแข็งแรงต่ำ สุพจน์ เฟื่องฟุพงศ์ และคณะ (2536) แสดงให้เห็นว่าเมล็ดพันธุ์ที่มีความแข็งแรงสูง ให้จำนวนต้นต่อพื้นที่ การเจริญเติบโต และผลผลิตฝักของข้าวโพดหวานมากกว่าเมล็ดพันธุ์ที่มีความแข็งแรงปานกลางและต่ำ ตามลำดับ และเมล็ดพันธุ์ที่มีความแข็งแรงปานกลางและต่ำต้องเพิ่มอัตราปลูก 1.5 และ 2 เท่าของเมล็ดพันธุ์ที่มีความแข็งแรงสูง

ข้าวโพดหวาน (*Zea mays* var. *saccharata* Sturt. หรือ Z. *mays* var. *rugosa* Bonof.) เป็นพืชที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศไทยมากขึ้นในช่วงเวลาไม่กี่ปีที่ผ่านมาและยังมีอนาคตที่สดใส ปัจจุบันประเทศไทยเป็นหนึ่งในสี่ผู้ผลิตและส่งออกผลิตภัณฑ์ข้าวโพดหวานที่สำคัญของโลก อุตสาหกรรมข้าวโพดหวานทำรายได้เข้าสู่ประเทศในแต่ละปีมีมูลค่าหลายร้อยล้านบาทและมีแนวโน้มว่าจะเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง (กรมศุลกากร, 2540 อ้างโดย กรมส่งเสริมการเกษตร, 2542) ทำให้ความต้องการใช้เมล็ดพันธุ์เพิ่มขึ้น เนื่องจากการพัฒนาสายพันธุ์ข้าวโพดหวานให้เมล็ดมีรสหวานและมีน้ำตาลสูงทำให้เมล็ดพันธุ์เสื่อมคุณภาพเร็วขึ้น มีความงอกในแปลงต่ำ และต้นกล้าที่ได้มีความอ่อนแอ (Andrew, 1982) ข้าวโพดหวานที่ปลูกในปัจจุบันส่วนมากเป็น

พันธุ์ลูกผสม ที่ให้ผลผลิตสูง คุณภาพดีและสม่ำเสมอ และสามารถกำหนดวันเก็บเกี่ยวได้แน่นอน ปัจจุบันการปลูกข้าวโพดหวานเกษตรกรต้องซื้อเมล็ดพันธุ์ที่มีราคาสูง โดยเมล็ดพันธุ์ลูกผสมมีราคากิโลกรัมละ 400-600 บาทขึ้นไป ในขณะที่เกษตรกรบางกลุ่มยังคงใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานพันธุ์ผสมเปิด ซึ่งเมล็ดพันธุ์มีราคากิโลกรัมละ 50 บาทขึ้นไป ในการปลูกเกษตรกรมักหยอดเมล็ดพันธุ์สองถึงสามเท่าของจำนวนต้นที่ต้องการก่อนจะถอนแยก วิธีการหยอดเมล็ดพันธุ์เผื่อแล้วถอนทิ้งโดยไม่ได้ประโยชน์ทำให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มสูงขึ้น หากสามารถประเมินคุณภาพเมล็ดพันธุ์เพื่อใช้ปลูกให้ได้อัตราปลูกใกล้เคียงกับจำนวนต้นที่ต้องการได้ สามารถช่วยกำหนดอัตราปลูกได้เหมาะสมกับคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ที่สำคัญยังช่วยประกันการผลิตอีกด้วย

การเร่งอายุเป็นวิธีการทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ถูกพัฒนาครั้งแรกโดย Delouche และ Baskin (1973) เพื่อใช้ทำนายความสามารถในการเก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์ และใช้ประเมินความงอกในไร่ของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสง ฝ้าย ถั่วแขก ถั่วลันเตา ถั่วพุ่ม ถั่วเหลือง และข้าวโพดได้ (จวงจันทร์ ดวงพัตรา, 2529) เป็นวิธีการที่ใช้ประเมินความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ได้ใกล้เคียงกับคุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่เสื่อมไปตามอายุการเก็บรักษา แต่ยังไม่มีการศึกษาผลที่มีต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิต ให้ผลเช่นเดียวกับการเสื่อมคุณภาพโดยการเก็บรักษา ดังนั้นการทดลองนี้จึงศึกษาผลการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานต่อการเจริญและผลผลิตเทียบกับเมล็ดพันธุ์ที่เสื่อมคุณภาพไปตามอายุการเก็บรักษา เพื่อประเมินคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานเพื่อใช้กำหนดอัตราปลูกได้อย่างมีประสิทธิภาพและใช้เมล็ดพันธุ์ให้คุ้มค่ายิ่งขึ้นต่อผลผลิตทั้งปริมาณและคุณภาพ

การตรวจเอกสาร

1. การผลิตข้าวโพดหวาน

ข้าวโพดหวาน เป็นพืชอยู่ในตระกูล Gramineae และตระกูลย่อย Panicoideae ข้าวโพดหวานนอกจากใช้เพื่อบริโภคฝักสดภายในประเทศ ยังใช้ในอุตสาหกรรมข้าวโพดหวานซึ่งมีการขยายตัวอย่างรวดเร็วในช่วงเวลาไม่กี่ปีที่ผ่านมา ทำรายได้เข้าประเทศในแต่ละปีมีมูลค่าหลายร้อยล้านบาท โดยส่งออกในรูปข้าวโพดครีมกระป๋อง ซุปข้าวโพดแช่แข็ง ข้าวโพดทั้งฝักแช่แข็ง ข้าวโพดเฉือนแช่แข็ง ในช่วงปี 2538-2540 การส่งออกข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋องมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเพิ่มจาก 10,410 ตัน มูลค่า 229.3 ล้านบาท ในปี 2538 เป็น 13,785 ตัน มูลค่า 301.1 ล้านบาท ในปี 2539 และ 18,297 ตัน มูลค่า 461.2 ล้านบาท ในปี 2540 (กรมศุลกากร, 2540 อ้างโดย กรมส่งเสริมการเกษตร, 2542) ข้าวโพดหวานที่มีการเพาะปลูกและซื้อขายในปัจจุบันเป็นข้าวโพดหวานพิเศษ ซึ่งมีการปรับปรุงพันธุ์ให้มีรสหวานมากกว่าข้าวโพดหวานชนิดอื่นๆ โดยมีเปอร์เซ็นต์น้ำตาลซูโครส 29.9 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่าข้าวโพดหวาน 3 เท่า สูงกว่าข้าวโพดข้าวเหนียวและข้าวโพดเทียน 6 เท่า และสูงกว่าข้าวโพดไร่ 12 เท่า แต่มีความอ่อนนุ่มน้อยกว่าข้าวโพดหวาน เนื่องจากมีปริมาณแป้งที่ละลายน้ำได้ (water soluble polysaccharide; WSP) 4.4 เปอร์เซ็นต์ ต่ำกว่าข้าวโพดหวาน 5 เท่า และมีปริมาณแป้ง 18.4 เปอร์เซ็นต์ (กองขยายพันธุ์พืช, 2536; Alexander and Creech, 1977 อ้างโดย ทวีศักดิ์ ภู่หล่ำ และราเชนทร์ ถิรพร, 2539) เนื่องจากข้าวโพดหวานพิเศษมีปริมาณน้ำตาลซูโครสสูงกว่าในข้าวโพดหวานธรรมดา จึงมีอายุการเก็บรักษาหลังการเก็บเกี่ยวฝักสดนานกว่าและสามารถคงความหวานและความชื้นของเมล็ดหลังการเก็บเกี่ยวได้นาน ทำให้เป็นที่นิยมของตลาด แต่ผลจากการปรับปรุงพันธุ์โดยการย้ายยีนในกลุ่มชรั้งเคน (*shrunken-2*) ซึ่งเป็นยีนด้อยที่แสดงออกเฉพาะในเอ็นโดสเปิร์ม ทำให้เมล็ดมีขนาดเล็ก เนื้อเมล็ดมีรสหวานจัด เมล็ดในระยะน้ำนมมีน้ำมาก เมล็ดพันธุ์มีลักษณะเหี่ยวย่น เสียหายและถูกทำลายจากเชื้อราในดินได้ง่าย เนื่องจากมีปริมาณน้ำตาลภายในเมล็ดสูงเป็นแหล่งอาหารของเชื้อรา นอกจากนี้ เมล็ดพันธุ์มีความงอกในแปลงต่ำและต้นกล้าที่งอกจากเมล็ดพันธุ์ใหม่ ๆ มีความอ่อนแอ (ธวัช ลวะเปารยะ, 2524; Styer and Cantliffe, 1984b; Headrick *et al.*, 1990; Halfon-Meiri, 1990)

ข้าวโพดหวานที่ปลูกในประเทศไทยมีสองประเภท คือ (1) พันธุ์ผสมเปิด ได้แก่ พันธุ์ไทย-ซุปเปอร์สวีทคอมพอสิต 1 ดีเอ็มอาร์ พันธุ์ฮาวายเอียนซูการ์ พันธุ์ซุปเปอร์ฮาโก (2) พันธุ์ลูกผสม

ซึ่งปัจจุบันเกษตรกรนิยมใช้เพื่อผลิตวัตถุดิบป้อนอุตสาหกรรม เนื่องจากมีความสม่ำเสมอของลักษณะต่าง ๆ และให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ผสมเปิด แต่เมล็ดพันธุ์มีราคาแพง ข้าวโพดหวานพันธุ์ไทยซุปเปอร์สวีทคอมพอสิต 1 ดีเอ็มอาร์ เป็นพันธุ์ที่นิยมผลิตข้าวโพดฝักสดและข้าวโพดหวานเพื่อบริโภคภายในประเทศ ซึ่งปรับปรุงพันธุ์โดย ผศ. ธวัธ ลวะเปารยะ มีจุดประสงค์เพื่อเพิ่มความต้านทานโรคราน้ำค้างให้แก่พันธุ์ฮาวายเอียนซุปเปอร์สวีท โดยการผสมพันธุ์ฮาวายเอียนซุปเปอร์สวีทกับพันธุ์ฟิลิปปินส์ดีเอ็มอาร์ #3 ในปี 2515 หลังจากนั้นทำการคัดเลือกพันธุ์ที่ได้ใหม่โดยการคัดเลือกแบบวงจรหรือหมุนเวียน (recurrent selection) จนกระทั่งได้พันธุ์ใหม่ชื่อ ไทยซุปเปอร์สวีทคอมพอสิต 1 ดีเอ็มอาร์ (ทวีศักดิ์ ภู่หล่ำ และราเชนทร์ ถิรพร, 2539)

ข้าวโพดหวานพันธุ์ไทยซุปเปอร์สวีทคอมพอสิต 1 ดีเอ็มอาร์ เมื่อเจริญเติบโตในระยะแรก ต้นกล้าจะอ่อนแอ เนื่องจากอิทธิพลของยีนในกลุ่ม บรีตเติล (*bt1*) และซรั้งเคน (*sh2*) และเจริญเติบโตได้เหมือนข้าวโพดโดยทั่วไปเมื่อมีอายุประมาณ 20 วัน (ธวัธ ลวะเปารยะ, 2524) ข้าวโพดหวานมีความอ่อนแอมากกว่าข้าวโพดชนิดอื่นในสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม เช่นอุณหภูมิสูงเกินไประหว่างงอก ทำให้เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไม่งอก หรือต้นกล้าที่เล็กผอมไม่สมบูรณ์ ถ้าน้ำมากเกินไป ดินแฉะ ขาดน้ำหรือธาตุอาหาร ต้นจะมีอาการเหลืองซีด เจริญเติบโตและออกดอกช้า ใบมีอาการผิดปกติ เช่นใบเหี่ยว ขอบใบไหม้ ขอบใบสีม่วง ปลายใบสีเหลือง หรือถ้าอากาศร้อนและแห้งมากในสภาพในช่วงออกดอกหรือขาดน้ำในช่วงออกดอก ทำให้การติดเมล็ดไม่ดี ดังนั้นการเลือกวันปลูกที่เหมาะสม ควรหลีกเลี่ยงสภาพที่ไม่เหมาะสมดังกล่าว ส่วนในการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานฤดูปลูกที่เหมาะสมในการผลิตเมล็ดพันธุ์มีสองฤดู คือ ปลายฤดูฝนปลูกปลายเดือนกรกฎาคม เก็บเกี่ยวประมาณเดือนพฤศจิกายน และฤดูหนาวปลูกช่วงต้นเดือนมกราคม เก็บเกี่ยวประมาณเดือนเมษายน ข้าวโพดหวานพันธุ์ไทยซุปเปอร์สวีทคอมพอสิต 1 ดีเอ็มอาร์ มีระยะเวลางอกเฉลี่ย 4-5 วัน ความสูงต้น 175-180 เซนติเมตร ความสูงฝักแรก 70-75 เซนติเมตร อายุออกไหม 48-52 วัน อายุเก็บฝักสด 70-75 วัน อายุเก็บเมล็ดพันธุ์ 85-95 วัน จำนวนเมล็ดแห้ง 6,300-8,200 เมล็ดต่อกิโลกรัม น้ำหนัก 100 เมล็ด 12-14 กรัม (กองขยายพันธุ์พืช, 2536)

2. คุณภาพของเมล็ดพันธุ์และการงอกในแปลงปลูก

คุณภาพเมล็ดพันธุ์ หมายถึง ผลรวมของลักษณะต่างๆ ของเมล็ดพันธุ์ทั้งกองและแต่ละเมล็ดที่แสดงออกร่วมกัน ได้แก่ ความสะอาด ความบริสุทธิ์และตรงตามพันธุ์ ความงอก ความแข็งแรง ความชื้น การปะปนของเมล็ดวัชพืช การชำรุดเสียหายของเมล็ดพันธุ์ ขนาด สี น้ำหนัก

ความสม่ำเสมอ รวมทั้งโรคแมลงที่ติดปะปนมากับเมล็ดพันธุ์ หรือสุขภาพของเมล็ดพันธุ์ (วัลลภ สันติประชา, 2538) อัตราเร็วในการงอกและเปอร์เซ็นต์ความงอกสุดท้ายได้รับอิทธิพลจากคุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่ใช้เพาะปลูก เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพสูงงอกได้รวดเร็วและมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงเมื่อเปรียบเทียบกับเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่ำ เช่น ในข้าวฟ่าง การใช้เมล็ดพันธุ์คุณภาพสูงปลูกทดสอบในแปลง ให้ความงอก ความเร็วในการงอก และความงอกสุดท้ายสูงและแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองในฝ้าย (Andrews, 1976)

ความแข็งแรงเป็นคุณภาพที่สำคัญของเมล็ดพันธุ์ ที่มีผลต่อความงอกในแปลงปลูก การเจริญเติบโตในระยะแรกของต้นกล้า จำนวนต้นต่อไร่ และผลผลิต (TeKrony *et al.*, 1989) นอกจากนี้ เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพดี มีความแข็งแรงสูง มีความสามารถเก็บรักษาได้ดีกว่า มีโอกาสเสื่อมคุณภาพช้ากว่าเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพต่ำเมื่ออยู่ในสภาพเดียวกัน วันชัย จันทร์ประเสริฐ (2533) ศึกษาคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 18 สายพันธุ์ พบว่าสายพันธุ์ที่ให้เมล็ดพันธุ์คุณภาพสูงสุดและปานกลาง มีแนวโน้มการเก็บรักษาได้ยาวนานกว่าสายพันธุ์ที่ให้เมล็ดพันธุ์คุณภาพต่ำ

การใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดที่มีอายุมากและมีการเสื่อมคุณภาพโดยธรรมชาติ ทำให้การตั้งตัวของต้นกล้าและผลผลิตลดลงตามอายุของเมล็ดพันธุ์ ใกล้เคียงกับเมล็ดพันธุ์ที่ทำให้เสื่อมคุณภาพในห้องปฏิบัติการ (Dungan and Koehler,1944; Grabe,1966; Fank *et al.*, 1962 อ้างโดย TeKrony *et al.*, 1989) เช่นเดียวกับการทดลองในถั่วแขก (field bean) ซึ่งพบว่า การใช้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพต่างกันเนื่องจากการเสื่อมคุณภาพโดยธรรมชาติและการเร่งอายุที่อุณหภูมิ 41 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ 100 เปอร์เซ็นต์ นาน 1, 2 และ 3 วัน มีผลต่อความงอกในแปลง การเจริญเติบโตของยอดและราก และผลผลิต โดยเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่ำ ให้ต้นถั่วที่มีจำนวนและน้ำหนักของปมรากถั่วลดลง รวมทั้งประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจนลดลง (Rodriguez and McDonald, 1989)

3. การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์

การเร่งอายุ เป็นวิธีการทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ได้ดีกับพืชปลูกหลายชนิด ถูกแนะนำให้ใช้โดยสมาคมนักทดสอบเมล็ดพันธุ์ (AOSA,1983) การทดสอบทำโดยนำเมล็ดพันธุ์ไปไว้ในสภาพที่มีความเครียด เพื่อเร่งอัตราการเสื่อมคุณภาพที่ระดับอุณหภูมิ 40-45 องศา-เซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 100 เปอร์เซ็นต์ ระยะเวลาที่ใช้แตกต่างกันตามชนิดพืช ส่วนใหญ่อยู่

ระหว่าง 2-4 วัน หลังจากนั้นนำเมล็ดพันธุ์ไปทดสอบความงอกโดยวิธีมาตรฐาน (standard germination test) เมล็ดพันธุ์ที่ผ่านสภาพดังกล่าวมีคุณภาพใกล้เคียงกับเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการเก็บรักษาประมาณ 1 ปี (วัลลภ สันติประชา, 2538)

สภาพภูมิอากาศที่มีอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์สูงในเขตร้อนชื้น ทำให้เมล็ดพันธุ์สูญเสียความงอกอย่างรวดเร็วระหว่างการเก็บรักษา เทคนิคการเร่งอายุถูกพัฒนาเพื่อประเมินอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ในเขตอบอุ่นอาจไม่สามารถใช้ได้ดีกับเมล็ดพันธุ์ในเขตร้อนชื้น ดังนั้นจึงต้องมีการปรับปรุงเทคนิคการเร่งอายุที่เหมาะสมสำหรับประเมินอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ในเขตร้อนชื้นเช่น การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดที่กำหนดโดย AOSA (1983) ใช้อุณหภูมิ 42 องศาเซลเซียส นาน 96 ชั่วโมง ในขณะที่ในเขตร้อนชื้นต้องใช้อุณหภูมิ 44 องศาเซลเซียส นาน 96 ชั่วโมง จึงจะให้คุณภาพเมล็ดพันธุ์สอดคล้องกับคุณภาพเมล็ดพันธุ์แห้งที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกนาน 1 ปี (วัลลภ สันติประชา และคณะ, 2536ก) การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่อุณหภูมิ 43 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 100 เปอร์เซ็นต์ นาน 48 ชั่วโมง ทำให้เมล็ดพันธุ์มีคุณภาพคล้ายกับเมล็ดพันธุ์ที่ถูกเก็บรักษาในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิห้องนาน 6-7 เดือน ในสภาพอากาศร้อนชื้น (ชวนพิศ อรุณรังสิกุล, 2529) วัลลภ สันติประชา และคณะ (2533) แสดงให้เห็นการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาวที่ 42 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 100 เปอร์เซ็นต์ นาน 48 ชั่วโมง ให้คุณภาพสัมพันธ์กับเมล็ดพันธุ์ที่เก็บในถุงพลาสติกในอุณหภูมิห้องนาน 12 เดือน ของสภาพอากาศร้อนชื้นในภาคใต้ของประเทศไทย สำหรับการประเมินอายุการเก็บรักษาและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง โดยวิธีการเร่งอายุใช้อุณหภูมิ 41 องศาเซลเซียส นาน 64 ชั่วโมง ที่กำหนดโดย AOSA (1983) สามารถใช้ประเมินอายุการเก็บรักษาและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่ความชื้นไม่เกิน 7 เปอร์เซ็นต์ ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกในเขตร้อนชื้นนาน 12 เดือนได้ (นงเยาว์ รัตนพันธ์, 2538) นอกจากนี้ ยังมีรายงานการเร่งอายุเพื่อประเมินอายุการเก็บรักษาในเขตร้อนชื้นในเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดลูกผสม (Santipracha *et al.*, 1997) ถั่วเขียว (วัลลภ สันติประชา และคณะ, 2536ข) ถั่วลิสง (วิชัย หวังวโรดม, 2538) ข้าว (วัลลภ สันติประชา และขวัญจิตร สันติประชา, 2541) ซึ่งจากรายงานดังกล่าวแสดงให้เห็นการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์เพื่อประเมินคุณภาพและอายุการเก็บรักษาในเขตร้อนชื้น ต้องใช้อุณหภูมิสูงและระยะเวลายาวนานกว่าที่กำหนดโดย AOSA (1983) วันชัย จันทร์ประเสริฐ (2533) รายงานว่าการตรวจสอบความแข็งแรงด้วยวิธีการเร่งอายุที่อุณหภูมิ 42±1 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 100 เปอร์เซ็นต์ นาน 48 ชั่วโมง สามารถใช้คาดคะเนความงอกในไร่และการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่อุณหภูมิห้องได้นาน 3 เดือน ได้อย่าง

ใกล้เคียง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่มีนัยสำคัญทางสถิติ เมล็ดพันธุ์ที่มีความแข็งแรงสูงเมื่อผ่านการเร่งอายุ มีความงอกลดลงช้าและลดไม่มาก แต่เมล็ดพันธุ์ที่มีความแข็งแรงต่ำ มีความงอกลดลงอย่างรวดเร็ว ความงอกของเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการเร่งอายุมีความสัมพันธ์อย่างสูงกับความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ที่เพาะปลูกและการเจริญเติบโตในแปลงปลูก (นงลักษณ์ ประกอบบุญ, 2528)

4. การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์

การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ เป็นการเก็บรักษาคุณภาพโดยเฉพาะความมีชีวิตและความแข็งแรงไว้ใช้เพื่อการเพาะปลูก แต่การเก็บรักษาไม่สามารถยกระดับคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ได้ เพียงแต่ชะลอการเสื่อมคุณภาพให้เกิดขึ้นช้าลง หรือทำให้คงความมีชีวิตและความแข็งแรงอยู่ตลอดช่วงการเก็บรักษา การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์แห้ง (orthodox seed) ในภาชนะกันความชื้นช่วยลดอัตราการเสื่อมสภาพได้ระดับหนึ่ง และสภาพเย็น-แห้งสามารถรักษาคุณภาพเมล็ดพันธุ์ไว้ได้ดีที่สุด ส่วนจะเย็นและแห้งระดับใดขึ้นกับ ชนิดพืช ระยะเวลาในการเก็บรักษา และคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ (วัลลภ สันติประชา, 2538) ความชื้นของเมล็ดพันธุ์เป็นปัจจัยสำคัญที่สุดที่มีผลต่อความสามารถในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ เมล็ดพันธุ์ที่มีความชื้นสูงกว่า 13 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป มีแนวโน้มทำให้คุณภาพเมล็ดพันธุ์เสื่อมคุณภาพได้ง่าย และถ้าความชื้นสูงมากๆ (มากกว่า 18 เปอร์เซ็นต์) จะทำให้เกิดการสะสมความร้อนในกองเมล็ดพันธุ์ซึ่งอาจเป็นอันตรายแก่เมล็ดพันธุ์ (วัลลภ สันติประชา, 2529) การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์แห้งที่ระดับความชื้นต่ำ 6-8 เปอร์เซ็นต์ และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5-20 องศาเซลเซียส สามารถรักษาความมีชีวิตและความแข็งแรงได้ยาวนาน ในขณะที่เมล็ดพันธุ์สด (recalcitrant seed) ไม่สามารถทนต่อการสูญเสียน้ำ (dehydration) และในสภาพที่มีอุณหภูมิต่ำได้ (Chin, 1988)

การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ในเขตร้อนชื้นไม่สามารถคงความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์ได้นานนัก ถึงแม้เก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ที่มีความชื้นค่อนข้างต่ำ (วัลลภ สันติประชา และขวัญจิตร สันติประชา, 2541) กาญจนา สุวรรณสินธุ์ (2536) รายงานว่าการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดที่ความชื้น 7-8 เปอร์เซ็นต์ ในเขตร้อนชื้นในสภาพอุณหภูมิห้องไม่ควรเก็บเกิน 6 เดือน และถ้าต้องการเก็บรักษานาน 12 เดือน ต้องเก็บในถุงพลาสติกหรือเก็บรักษาในห้องเย็น เพื่อให้เมล็ดพันธุ์มีความงอก 85 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นไป นงเยาว์ รัตนพันธ์ (2538) แสดงให้เห็นว่าการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่ความชื้น 6-7 เปอร์เซ็นต์ ในเขตร้อนชื้นในสภาพอุณหภูมิห้องนาน 3 เดือน มีความงอกประมาณ

78 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อเก็บรักษานานกว่า 6 เดือน เมล็ดพันธุ์มีคุณภาพต่ำมากจนไม่สามารถใช้เพาะปลูกได้ การเก็บรักษาในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิห้องและการเก็บรักษาในห้องเย็นทั้งในถุงกระดาษและถุงพลาสติกนาน 12 เดือน เมล็ดพันธุ์มีความงอก 84 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นไป การเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองระหว่างการเก็บรักษา กำหนดโดยความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ก่อนการเก็บรักษามากกว่าความงอก (TeKrony *et al.*, 1993) ดังนั้น การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ในเขตร้อนชื้น ควรเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพสูง มีความชื้นในเมล็ดพันธุ์ต่ำกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ (ตากในสภาพที่แสงแดดเต็มที่ประมาณ 3 วัน) บรรจุในถุงพลาสติกเก็บในกล่องโฟมปิดฝาสนิทที่อุณหภูมิห้อง โดยที่เมล็ดพันธุ์ยังคงความมีชีวิตและความแข็งแรงได้นาน เพื่อใช้สำหรับการเพาะปลูก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของพืช

5. ปัจจัยที่มีผลต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์ในแปลงปลูกและผลผลิตพืช

ปัจจัยที่มีผลต่อความงอกในแปลง การตั้งตัวของต้นกล้า และการให้ผลผลิต มีอยู่ 2 ปัจจัย คือ (1) คุณภาพเมล็ดพันธุ์ เช่น ความมีชีวิต ความแข็งแรง ขนาด น้ำหนัก และสุขภาพเมล็ดพันธุ์ เป็นต้น (2) สภาพแวดล้อมระหว่างการงอกและการเจริญเติบโตของต้นพืชในแปลงปลูก เช่น น้ำ ก๊าซ แสง อุณหภูมิ จุลินทรีย์ในดิน และโครงสร้างดิน (McDonald, 1994)

5.1 คุณภาพเมล็ดพันธุ์

คุณภาพเมล็ดพันธุ์กระทบต่อความงอกมาตรฐาน ความงอกในแปลง ความสามารถในการตั้งตัวของต้นกล้าในระยะแรก และต่อเนื่องถึงระยะการเจริญเติบโตทางด้านลำต้น (vegetative growth) การออกดอก และการเจริญเติบโตทางการสืบพันธุ์ (reproductive growth) และผลผลิตในพืชปลูกหลายชนิด เช่น ข้าวโพด ข้าว ข้าวฟ่าง และฝ้าย เป็นต้น การใช้เมล็ดพันธุ์คุณภาพต่ำในการเพาะปลูกมีผลต่อการแสดงออกของพืชปลูกในแปลง โดยชะลอและลดความงอกในแปลง ให้ต้นพืชขนาดเล็กเรียว มีจำนวนข้อน้อย ลดพื้นที่ใบ ชะลอการแทงช่อดอก และเป็นสาเหตุให้ช่อดอกสั้น ชะลอการบานของดอก เพิ่มจำนวนต้นที่ไม่ให้ผลผลิต ชะลอการสุกแก่ และให้ผลผลิตลดลงในที่สุด (Andrews, 1976)

ความแข็งแรงเป็นคุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่สำคัญที่มีผลต่อการผลิตพืช เมล็ดพันธุ์ที่แข็งแรง ให้ความงอกและอัตรางอกในแปลงสูง ต้นกล้าที่ได้มีความสม่ำเสมอและแข็งแรงสามารถเจริญ

เป็นต้นกล้าปกติภายใต้สภาพแวดล้อมที่กว้างกว่าเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่ำ ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์มีผลต่อผลผลิตในพืชผักกินใบและหัว เช่น กะหล่ำปลี ผักกาดหอม ผักกาดหัว และแครอท และพืชที่มีผลผลิตเป็นผลและเมล็ดสด เช่น ข้าวโพดหวานและมะเขือเทศ เนื่องจากการลดลงของจำนวนต้นต่อพื้นที่และการเจริญเติบโตทางลำต้น แต่ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ไม่มีผลต่อผลผลิตเมล็ดแห้งที่สุกแก่เต็มที่ เนื่องจากผลผลิตไม่มีความสัมพันธ์กับการเจริญเติบโตทางลำต้น (TeKrony and Egli, 1991) Roberts (1972) รายงานว่า เมล็ดพันธุ์ถั่ว pea และ bean และข้าวบาร์เล่ย์ ที่มีความงอก 50 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีผลต่อผลผลิตโดยรวม แต่มีผลต่อการเจริญเติบโตของรากและยอดในระยะแรก ซึ่งสามารถชดเชยโดยการเจริญเติบโตในระยะหลังๆ ที่ทำให้ได้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน แต่เมล็ดพันธุ์ที่มีความงอกต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลผลิตลดลง เนื่องจากเมล็ดพันธุ์มีการเสื่อมสภาพอย่างรุนแรง Smith และคณะ (1973) รายงานว่าเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมที่มีความแข็งแรงต่ำ ให้ความงอกในแปลงและอัตราการงอกที่ต่ำ ต้นกล้าที่ได้มีขนาดเล็กกว่าเมล็ดพันธุ์ที่มีความแข็งแรงสูง และเมล็ดพันธุ์ที่มีความแข็งแรงสูงให้ผลผลิตผักกาดหอมที่มีหัวขนาดใหญ่ และเปอร์เซ็นต์หัวที่มีขนาดตรงกับความต้องการของตลาดสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่มีความแข็งแรงต่ำ Argerich และคณะ (1990) รายงานว่าความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์มีผลต่ออัตราการงอกและเปอร์เซ็นต์ความงอกในแปลงปลูก และระยะแรกของการสุกแก่ผลมะเขือเทศ แต่ไม่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตหรือการเจริญเติบโตทางลำต้นโดยรวม และผลผลิตผลสดของมะเขือเทศ TeKrony และคณะ (1987) รายงานว่าผลผลิตของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองมีความสัมพันธ์กับความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ ในกรณีที่ประชากรพืชต่ำกว่าความหนาแน่นของต้นที่ให้ผลผลิตสูงสุดหรือต่ำกว่าอัตราปลูกปกติ TeKrony และคณะ (1989) รายงานว่าความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์มีผลอย่างมากต่อการเจริญทางลำต้น ทำให้การออกไหมของข้าวโพดช้าลง เมล็ดพันธุ์ที่มีความแข็งแรงต่ำมีความงอกในแปลงต่ำ ให้ประชากรพืชปลูกต่ำ ทำให้ผลผลิตลดลง Prijic และคณะ (1991) รายงานว่าต้นกล้าถั่วเหลืองที่ผิดปกติและอ่อนแอ เป็นสาเหตุให้จำนวนต้นกล้าในแปลงปลูกลดลง ให้ฝักและจำนวนเมล็ดต่อต้นน้อยมาก ทำให้ผลผลิตที่ได้ลดลง

ยีน *sh2* mutant ที่อยู่ในเอ็นโดสเปิร์มของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน มีความเกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์คาร์โบไฮเดรต ทำให้เมล็ดมีน้ำตาลปริมาณสูงและแป้งลดลงในระยะสุกแก่ แต่ยีนตัวนี้ไม่แสดงผลในต้นอ่อน (Creech,1956 อ้างโดย Parera *et al.*, 1996) เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่มียีน *sugary (su)* มีปริมาณของซูโครส และ phytoglycogen ในเอ็นโดสเปิร์มต่ำกว่า 16 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่เมล็ดพันธุ์ที่มียีน *sh2* มีปริมาณซูโครสในเอ็นโดสเปิร์มสูงถึง 35 เปอร์เซ็นต์

(Eckhoff and Paulsen, 1996) และนอกจากนี้เมล็ดพันธุ์ที่มียีน *sh2* มีการดูดน้ำรวดเร็วในระยะแรกของการงอก และมีการรั่วไหลของสารออกจากเมล็ดพันธุ์ระหว่างกระบวนการดูดน้ำมากกว่าเมล็ดพันธุ์สายพันธุ์ที่มียีน *su* และข้าวโพดข้าวเหนียวที่มียีน *waxy (wx)* (Styer and Cantliffe, 1983) เนื่องจากเมล็ดพันธุ์มีช่องอากาศ (air spaces) ขนาดใหญ่ระหว่าง pericarp และ aleurone layer ทำให้ pericarp แตกหักง่ายและเอื้อต่อการเคลื่อนที่ของน้ำเข้าและออกจากเมล็ดพันธุ์ (Wann,1986) ผลจากเยื่อหุ้มเซลล์ถูกทำลายเนื่องจากการดูดน้ำอย่างรวดเร็วในระยะแรกของการงอก ทำให้ความงอกต่ำใกล้เคียงกับที่พบในพืชตระกูลถั่วบางชนิด (Chern and Sung, 1991)

5.2 สภาพแวดล้อม

Halmer และ Bewley (1984) พบว่า การสูญเสียความงอกในแปลง เป็นการตอบสนองของเมล็ดพันธุ์และต้นกล้าต่อสภาพแวดล้อม โดยเกิดการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการชีวเคมีที่มีความไวต่อสภาวะเครียดจากสภาพแวดล้อม ถ้าสภาวะเครียดเพิ่มขึ้น เมล็ดพันธุ์ที่มีความแข็งแรงต่ำได้รับผลกระทบมากกว่าเมล็ดพันธุ์ที่มีความแข็งแรงสูง การสูญเสียต้นกล้าในแปลงอาจเกิดจากโรคและแมลง หรือการตอบสนองทางสรีรวิทยาของเมล็ดพันธุ์ต่อสภาวะเครียดจากสภาพแวดล้อม ซึ่งกระทบต่อความงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้า การเปลี่ยนแปลงของกระบวนการเมตาบอลิซึมทั้งการหายใจ การสังเคราะห์โปรตีนและกรดนิวคลิอิก ทำให้สูญเสียความแข็งแรงและความมีชีวิต เยื่อหุ้มเซลล์ได้รับความเสียหาย ซึ่งทั้งหมดเป็นผลมาจากสภาพแวดล้อมระหว่างกระบวนการงอก

Wilson และคณะ (1992) ทำการศึกษาวิธีการทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด โดยการทดสอบความงอกมาตรฐานในม้วนกระดาษเพาะ 4-7 วัน ร่วมกับวิธีการเร่งอายุ การเพาะในสภาพหนาว การหาปริมาณกรดไขมันในเมล็ด น้ำหนักเมล็ด น้ำหนักต้นอ่อน อัตราส่วนระหว่างน้ำหนักต้นอ่อน/น้ำหนักเมล็ด และการนำไฟฟ้า และหาวิธีการทดสอบที่มีสหสัมพันธ์สูงกับจำนวนต้นกล้าที่รอดตาย พบว่า การเร่งอายุและการนำไฟฟ้ามีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงกับจำนวนต้นกล้าที่รอดตาย เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่มียีน *sh2* มีคุณภาพต่ำ อ่อนแอและเสียหายได้ง่าย จะเห็นได้จากมีเปอร์เซ็นต์ความงอกและความแข็งแรงของต้นกล้าต่ำ (Wann, 1986) เนื่องจากยีน *sh2* ที่อยู่ใน เอ็นโดสเปิร์ม มีผลทำให้เกิด dysfunction ของคาร์โบไฮเดรต ใน

scutellum และกิจกรรมของเอ็นไซม์ ADP-glucose pyrophosphorylase ลดลง ทำให้ปริมาณแป้งลดลง เมล็ดพันธุ์มีขนาดเล็กลงมีความงอกและความแข็งแรงต่ำ (Styer and Cantliffe, 1983; 1984a; Marshall, 1987 อ้างโดย Wilson *et al.*, 1992) Kulik และ Schoen (1982) พบว่าการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่มียีน *su* มีสหสัมพันธ์กับความงอกในแปลงปลูก นอกจากนี้ Water และ Blanchette (1983) รายงานว่าการนำไฟฟ้ามีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เชิงลบกับความงอกในแปลงปลูกของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่มียีน *su* และ Tracy และ Juvik (1988) พบว่า การนำไฟฟ้ามีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เชิงลบกับความงอกในแปลงปลูกของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่มียีน *sh2*

Egli และ TeKrony (1995) รายงานว่าการทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในห้องปฏิบัติการและความงอกในแปลงมีความสัมพันธ์โดยตรงกับสภาพแวดล้อม เมื่อสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม การทดสอบคุณภาพในห้องปฏิบัติการสามารถทำนายความงอกในแปลงได้ลดลง การทดสอบความแข็งแรงใช้ทำนายความงอกของเมล็ดพันธุ์ในแปลงปลูกได้ดีกว่าความงอกมาตรฐาน การใช้เมล็ดพันธุ์ที่มีความงอกมาตรฐานเท่ากับหรือมากกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ และมีความงอกหลังการเร่งอายุเท่ากับหรือมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ให้ความงอกที่เหมาะสมในแปลงปลูก

Bishnoi และ Santos (1996) ศึกษาความมีชีวิตและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียว 3 สายพันธุ์ในห้องปฏิบัติการและในแปลงปลูก โดยทดสอบความแข็งแรงโดยวิธีการเร่งอายุ พบว่าเมื่อเพิ่มระยะเวลาในการเร่งอายุเพิ่มขึ้น ความยาวรากและความสามารถในการตั้งตัวของต้นกล้าในแปลงลดลง ต้นพืชจากเมล็ดพันธุ์ที่มีความแข็งแรงต่ำมีความสูง จำนวนฝักต่อต้น และผลผลิตต่ำกว่าเมล็ดพันธุ์ที่มีความแข็งแรงสูงอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการเร่งอายุสำหรับประเมินความแข็งแรงและอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานในเขตร้อนชื้น

2. เพื่อศึกษาผลการเสื่อมคุณภาพเมล็ดพันธุ์จากการเร่งอายุและการเก็บรักษาต่อความงอกในแปลง การเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวโพดหวาน

บทที่ 2

วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการ

เริ่มทดลองตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2542 และสิ้นสุดการทดลองเดือนเมษายน 2543 ที่ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์และแปลงทดลอง ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

วัสดุ

1. เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานพันธุ์ไทยซุปเปอร์สวีทคอมพอสิต 1 ดีเอ็มอาร์ ได้รับความอนุเคราะห์จากศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ จังหวัดนครราชสีมา
2. ปุ๋ยสูตร 15-15-15 และสูตร 21-0-0
3. ปุ๋ยคอก
4. ปูนขาว
5. สารป้องกันและกำจัดเชื้อรา เบนโนมิล และ ควินโตซีน + อีไตรโดอาโซล
6. สารฆ่าแมลง คาร์โบฟูราน และโมโนโครโตฟอส
7. กระดาษเพาะ
8. ถุงพลาสติก
9. ถุงกระดาษ
10. ถ้วยอบลดความชื้น
11. ดินสอคอบปี้
12. ตะแกรงใส่เมล็ดพันธุ์เพื่อเร่งอายุ
13. ตลับเมตร สายวัด และเวอร์เนีย
14. วัสดุการเกษตร และวัสดุปฏิบัติการอื่นๆ

อุปกรณ์

1. อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (water bath)
2. ตู้เพาะเมล็ดพันธุ์ (seed germinator)
3. ตู้อบ (hot air oven)
4. เครื่องชั่งละเอียด (analytical balance)

5. เครื่องวัดการนำไฟฟ้า (conductivity meter)
6. เครื่องวัดความหวาน (Digital refractometer)

วิธีการ

การทดลองแบ่งเป็น 2 ส่วน (1) ศึกษาการประเมินอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานในเขตร้อนชื้นด้วยวิธีการเร่งอายุ โดยแบ่งเมล็ดพันธุ์ส่วนแรกนำมาเร่งอายุในอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิที่มีความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 100 เปอร์เซ็นต์ ที่อุณหภูมิ 41, 42 และ 43 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48, 72 และ 96 ชั่วโมง เมล็ดพันธุ์ส่วนที่สองบรรจุในถุงกระดาษเก็บรักษาในกล่องโฟมปิดสนิทที่อุณหภูมิห้อง สุ่มเมล็ดพันธุ์มาทดสอบคุณภาพทุกเดือน จนกระทั่งเมล็ดพันธุ์สูญเสียความงอก วิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ระหว่างความงอกของเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการเร่งอายุและการเก็บรักษา เพื่อใช้ประเมินอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานในเขตร้อนชื้น (2) ศึกษาผลของการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานต่อความงอกในแปลง การเจริญเติบโตและผลผลิต โดยนำเมล็ดพันธุ์คุณภาพสูง ปานกลาง และต่ำทั้งจากการเร่งอายุและเก็บรักษาปลูกทดสอบในแปลงบันทึกผลความงอก ความเร็วในการงอก การเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพของผลผลิต

การทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์

1. **ความชื้น** สุ่มเมล็ดพันธุ์จำนวน 20 เมล็ด x 4 ซ้ำ ชั่งน้ำหนักสด ใส่ถ้วยอลูมิเนียม แล้วเข้าอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เวลา 24 ชั่วโมง ชั่งน้ำหนักแห้ง และคำนวณความชื้นของเมล็ดพันธุ์ (AOSA, 1981) โดยใช้สูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์ความชื้น} = \frac{\text{น้ำหนักสด} - \text{น้ำหนักแห้ง}}{\text{น้ำหนักสด}} \times 100$$

2. **น้ำหนักเมล็ด** สุ่มนับเมล็ดพันธุ์จำนวน 100 เมล็ด x 4 ซ้ำ ชั่งด้วยเครื่องชั่งละเอียด คำนวณน้ำหนักเมล็ดที่ความชื้นมาตรฐาน 8 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้สูตร

$$\text{น้ำหนักเมล็ดที่ความชื้น 8 เปอร์เซ็นต์} = \frac{\text{น้ำหนักเมล็ดเริ่มต้น} \times (100 - \text{เปอร์เซ็นต์ของความชื้นจากข้อ 1})}{(100 - \text{เปอร์เซ็นต์ความชื้นที่ 8 เปอร์เซ็นต์})}$$

3. **ความงอกมาตรฐาน** เพาะเมล็ดพันธุ์ให้เมล็ดพันธุ์อยู่ระหว่างกระดาษเพาะ จำนวน 50 เมล็ด x 4 ซ้ำ ในตู้เพาะที่อุณหภูมิสลับ 20-30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 16-8 ชั่วโมง/วัน ตามลำดับ ตามกฎของสมาคมนักทดสอบเมล็ดพันธุ์ (AOSA, 1981) ประเมินความงอกครั้งแรก (first count) เมื่ออายุ 4 วัน และครั้งสุดท้าย (final count) เมื่ออายุ 7 วัน หลังจากเพาะเมล็ดพันธุ์

4. **ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์**

4.1 **ความเร็วในการงอก** (speed of germination) เพาะเมล็ดพันธุ์เช่นเดียวกับวิธีการทดสอบความงอกมาตรฐานใช้เมล็ดพันธุ์จำนวน 50 เมล็ด x 4 ซ้ำ โดยประเมินความงอกทุกวันจากวันประเมินผลความงอกครั้งแรกจนถึงครั้งสุดท้าย นับจำนวนต้นกล้าปกติในแต่ละวันมาคำนวณค่าดัชนีความเร็วในการงอก (AOSA, 1983) โดยใช้สูตร

$$\text{ดัชนีความเร็วในการงอก} = \text{ผลรวมของ} \left[\frac{\text{จำนวนต้นกล้าปกติในวันที่ตรวจนับ}}{\text{จำนวนวันหลังเพาะที่ตรวจนับ}} \right]$$

4.2 **อัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้า** (seedling growth rate) ใน 2 ลักษณะ ประกอบด้วย

1) **ความยาวยอดและความยาวรากของต้นกล้า** เพาะเมล็ดพันธุ์จำนวน 20 เมล็ด x 4 ซ้ำ วางเมล็ดพันธุ์เป็น 2 แถวคู่บนกระดาษเพาะที่ชุ่มน้ำ ให้ปลายรากลงสู่ด้านล่างของการเพาะและให้ส่วนของต้นอ่อนหงายขึ้น จำนวน 10 เมล็ดต่อแถว ระหว่างแถวห่างกัน 6 เซนติเมตรและแถวแรกห่างจากหัวกระดาษ 6 เซนติเมตร ม้วนแล้วนำไปวางเพาะที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ในที่มืด ประเมินความงอกเมื่ออายุได้ 7 วัน นำต้นกล้าปกติมาวัดความยาวยอดและราก โดยวัดจากส่วนที่เป็นรอยต่อระหว่างรากกับยอด

2) **น้ำหนักแห้งของต้นกล้า** โดยนำต้นกล้าปกติที่วัดความยาวรากและยอดแต่ละซ้ำ นำใบเลี้ยงออกให้เหลือเฉพาะส่วนของแกนต้นกล้า นำไปอบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง (AOSA, 1983) ชั่งน้ำหนักแห้งของต้นกล้าและคำนวณน้ำหนักแห้งต่อต้นของต้นกล้าจากสูตร

$$\text{น้ำหนักแห้งของต้นกล้า} = \frac{\text{น้ำหนักแห้งของต้นกล้าปกติ}}{\text{จำนวนต้นกล้าปกติ}}$$

4.3 การนำไฟฟ้า ชั่งน้ำหนักเมล็ดพันธุ์จำนวน 25 เมล็ด x 4 ซ้ำ ใส่ในบิคเกอร์ขนาด 100 มิลลิลิตร เติมน้ำที่ไม่มีประจุไฟฟ้า (deionized water) จำนวน 75 มิลลิลิตร วางไว้ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง แล้วนำสารละลายที่แช่เมล็ดพันธุ์ดังกล่าวมาวัดการนำไฟฟ้า (AOSA, 1983) โดยคำนวณจากสูตร

$$\text{การนำไฟฟ้า (มิลลิโมห์/เซนติเมตร/กรัม)} = \frac{\text{ค่าการนำไฟฟ้าที่อ่านได้จากเครื่องวัด (มิลลิโมห์/เซนติเมตร)x1000}}{\text{น้ำหนัก 25 เมล็ด (กรัม)}}$$

การเร่งอายุ

นำเมล็ดพันธุ์อย่างน้อย 200 เมล็ด ใส่ตะแกรงนำไปไว้ในอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ 100 เปอร์เซ็นต์ ให้เมล็ดพันธุ์อยู่เหนือระดับน้ำ คลุมด้วยกระดาษเพื่อป้องกันน้ำหยดลงบนเมล็ดพันธุ์ ที่แต่ละอุณหภูมิและเวลาดังนี้

1. อุณหภูมิ 41 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48, 72 และ 96 ชั่วโมง
2. อุณหภูมิ 42 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48, 72 และ 96 ชั่วโมง
3. อุณหภูมิ 43 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48, 72 และ 96 ชั่วโมง

หลังการเร่งอายุ นำเมล็ดพันธุ์มาทดสอบคุณภาพและความแข็งแรงประกอบด้วย

- ความชื้น
- ความงอกมาตรฐาน
- ความเร็วในการงอก
- อัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้า
- การนำไฟฟ้า

การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์

บรรจุเมล็ดพันธุ์ในถุงกระดาษเก็บรักษาในกล่องโฟมที่อุณหภูมิห้อง สุ่มเมล็ดพันธุ์ทดสอบคุณภาพทุกเดือนจนเมล็ดพันธุ์สูญเสียความงอกหมด โดยทดสอบคุณภาพเช่นเดียวกับเมล็ดพันธุ์ที่เร่งอายุ

การปลูกทดสอบในแปลง

ปลูกเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพสูงจากเมล็ดพันธุ์ก่อนเร่งอายุ (ความงอก 96.00 เปอร์เซ็นต์) คุณภาพปานกลางที่เร่งอายุที่อุณหภูมิ 42 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมง (ความงอก 83.00 เปอร์เซ็นต์) ที่อายุการเก็บรักษา 2 เดือน (ความงอก 83.00 เปอร์เซ็นต์) และที่เร่งอายุที่อุณหภูมิ 43 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมง (ความงอก 75.54 เปอร์เซ็นต์) และคุณภาพต่ำที่อายุการเก็บรักษานาน 3 เดือน (ความงอก 65.00 เปอร์เซ็นต์) โดยดำเนินการดังต่อไปนี้

1. **การปลูกและการดูแลรักษา**

การเตรียมดินเริ่มจากไถครั้งแรกด้วยไถ 7 จาน เพื่อพลิกหน้าดิน ตามด้วยไถจอบหมุนในการย่อยดินให้ละเอียด ทิ้งแปลงไว้ 1 สัปดาห์ เพื่อตากดินและให้วัชพืชตาย วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block จำนวน 4 ซ้ำ โดยยกแปลงขนาด 1x5 เมตร เว้นระยะทางเดินระหว่างแปลง 50 เซนติเมตร ใส่ปูนขาวอัตรา 100 กิโลกรัม/ไร่ ขุดหลุมเป็นแถวคู่ใช้ระยะปลูก 75x25 เซนติเมตร รองก้นหลุมด้วยปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ ร่วมกับปุ๋ยคอกอัตรา 620 กิโลกรัม/ไร่ กลบดินและปุ๋ยบางๆ ปลูกข้าวโพดหวานด้วยเมล็ดพันธุ์แต่ละคุณภาพแต่ละวิธีโดยหยอดเมล็ด 1 เมล็ด/หลุม ลึก 2.5 เซนติเมตร กลบดินและโรยด้วยคาร์โบฟูราน 2 กรัม/หลุม ให้น้ำในปริมาณที่พอเหมาะและสม่ำเสมอ เมื่อข้าวโพดหวานอายุได้ 2 สัปดาห์ กำจัดวัชพืชพร้อมพูนโคนและใส่ปุ๋ยสูตร 21-0-0 อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ และเมื่อข้าวโพดหวานอายุ 30 วัน กำจัดวัชพืชและใส่ปุ๋ยสูตร 21-0-0 เมื่อพบการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชฉีดพ่นสารโมโนโครโตฟอส กำจัดแมลง และเมื่อพบโรคโคนเน่าและลำต้นเน่า ถอนต้นที่เป็นโรคทิ้งและเผาทำลาย ฉีดพ่นด้วยสารป้องกันและกำจัดเชื้อราเบนโนมิลและควินโตซีน+อีไตรโดอาโซล เก็บเกี่ยวฝักสดที่อายุ 18 วันหลังการออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์

2. **การบันทึกข้อมูลในแปลงปลูก**

2.1 **ความงอกและจำนวนต้นกล้าที่รอดตายที่อายุ 12 วัน** โดยนับต้นกล้าปกติตั้งแต่เริ่มงอกทุกวันจนถึง 7 วันหลังปลูก และจดบันทึกจำนวนต้นที่อายุ 12 วันหลังปลูก คำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์

2.2 **ความเร็วในการงอก** นับต้นกล้าปกติที่เพิ่มขึ้นแต่ละวันตั้งแต่เริ่มงอกจนถึง 7 วัน หลังปลูก คำนวณดัชนีความเร็วในการงอกโดยใช้สูตรเดียวกับการทดสอบคุณภาพข้อ 4.1

2.3 **การเจริญเติบโต**

2.3.1 **ความสูงของต้นและฝัก** วัดความสูงของต้นและฝักทุกต้นในแต่ละแปลงย่อย โดยวัดจากโคนต้นถึงปลายกาบใบธงและข้อของฝักบนสุดมีหน่วยเป็นเซนติเมตร และให้คะแนนความสม่ำเสมอทุกวันจนถึง 7 วัน และทุกสัปดาห์จนกระทั่งค่าเฉลี่ยของความสูงไม่แตกต่างกัน และวัดความสูงอีกครั้งในวันก่อนการเก็บเกี่ยว

2.3.2 **วันออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์** โดยนับจำนวนวันตั้งแต่วันปลูกถึงวันที่มีจำนวนต้น ที่โปรยละอองเกสรครึ่งหนึ่งของจำนวนต้นในแต่ละแปลงย่อย

2.3.3 **วันออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์** โดยนับจำนวนวันตั้งแต่วันปลูกถึงวันที่มีจำนวนต้น ที่มีไหมโผล่พ้นกาบหุ้มฝักออกมาครึ่งหนึ่งของจำนวนต้นในแต่ละแปลงย่อย

2.3.4 **จำนวนต้นหัก** นับจำนวนต้นที่ลำต้นหักในตำแหน่งที่ต่ำกว่าฝักบนสุด ก่อนเก็บเกี่ยวไม่เกิน 1 สัปดาห์ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์

2.3.5 **จำนวนต้นต่อไร่** นับจำนวนต้นทั้งหมด รวมต้นที่ไม่ติดฝัก ต้นที่เป็นโรคและแมลงทำลาย ก่อนเก็บเกี่ยวไม่เกิน 1 สัปดาห์ เพื่อใช้คำนวณจำนวนต้นต่อไร่ โดยใช้สูตร

$$\text{จำนวนต้นต่อไร่} = \frac{\text{จำนวนต้นทั้งหมดในแปลงย่อย} \times 1600}{\text{พื้นที่แปลงย่อย}}$$

2.3.6 **จำนวนฝักต่อต้นและฝักต่อไร่** นับจำนวนต้นทั้งหมด รวมต้นที่ไม่ติดฝัก ต้นที่เป็นโรคและแมลงทำลาย ก่อนเก็บเกี่ยวไม่เกิน 1 สัปดาห์ เพื่อใช้คำนวณจำนวนฝักต่อต้นและต่อไร่ โดยจำนวนฝักต่อไร่ใช้สูตรเช่นเดียวกับข้อ 2.3.5

2.3.7 **ความสม่ำเสมอของต้น** ให้คะแนน 1-5 โดย 1= ต้นข้าวโพดหวานมีความสม่ำเสมอน้อยสุด พบการเข้าทำลายของโรคและแมลงมากสุด และ 5= ต้นข้าวโพดหวานมีความสม่ำเสมอมากสุด แต่ละต้นมีการเจริญเติบโตใกล้เคียงกันมากที่สุด พบการเข้าทำลายของโรคและแมลงน้อยสุด

2.4 ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต

2.4.1 **น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก** เก็บเกี่ยวผลผลิตฝักสดที่อายุ 18 วันหลังวันออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ ชั่งน้ำหนักฝักทั้งเปลือกของทั้งแปลงย่อยแยกแต่ละซ้ำ หน่วยเป็น กิโลกรัม

2.4.2 **น้ำหนักฝักสดหลังปอกเปลือก** ชั่งน้ำหนักฝักสดหลังปอกเปลือกของทั้งแปลงย่อยแยกแต่ละซ้ำ หน่วยเป็น กิโลกรัม

2.4.3 **จำนวนฝักดีและฝักเสีย** นับจำนวนและชั่งน้ำหนักฝักดีและฝักเสีย โดยใช้มาตรฐานขนาดฝัก: ใหญ่= ยาวกว่า 17 เซนติเมตร กลาง= 15-17 เซนติเมตร เล็ก= 13-15 เซนติเมตร และสั้นกว่า 13 เซนติเมตร เป็นฝักที่ไม่ได้ขนาด

2.4.4 **ความสม่ำเสมอของเมล็ดและฝัก** ให้คะแนน 1-5 โดย 1= เมล็ดเรียงตัวไม่เป็นระเบียบและไม่เป็นแถวตรง สีของเมล็ดไม่สม่ำเสมอ และ 5= เมล็ดเรียงตัวเป็นระเบียบและเป็นแถวตรง สีของเมล็ดมีความสม่ำเสมอมาก

2.4.5 **การติดเมล็ดและความแน่น** คะแนน 1-5 โดย 1= มีการติดเมล็ดน้อยและมีความแน่นของเมล็ดน้อยสุด และ 5= มีการติดเมล็ดเต็มฝักและมีความแน่นของเมล็ดมากสุด

2.4.6 **การทำลายของโรคและแมลง** ถ้าระบาดไม่มากนับจำนวนฝักที่ถูกทำลาย ถ้ามาก ให้เป็นคะแนน 1-5 โดย 1= ฝักถูกเข้าทำลายโดยโรคและแมลงมากสุด และ 5= ฝักไม่ถูกทำลายโดยโรคและแมลง

2.4.7 **ความยาวฝัก** (เซนติเมตร) วัดความยาวทั้งระดับปลายสุดของฝักและปลายสุดที่ติดเมล็ดถึงโคนฝัก โดยวัดฝักที่ได้ขนาดทุกฝักจากแต่ละแปลงย่อย

2.4.8 **ความกว้างฝัก** (เซนติเมตร) วัดความกว้างบริเวณกลางฝัก โดยวัดฝักที่ได้ขนาดทุกฝักจากแต่ละแปลงย่อย

2.4.9 **จำนวนแถวของเมล็ด ความกว้างและความลึกของเมล็ด** นับจำนวนแถวและวัดความกว้างและความลึกของเมล็ดบริเวณกลางฝัก โดยสุ่มวัด 5 ฝัก จากแต่ละแปลงย่อย

2.4.10 **น้ำหนักเมล็ดเฉือน** สุ่มฝักดีจำนวน 5 ฝัก จากแต่ละแปลงย่อย เฉือนแยกเมล็ดออกจากแกนฝักแล้วชั่งน้ำหนัก คำนวณเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเฉือนต่อน้ำหนักฝัก

2.5 คุณภาพการบริโภค

2.5.1 **ความหวาน** (^{o}brix) นำเมล็ดที่เฉือนจากฝักจำนวน 5 ฝัก จากแต่ละแปลงย่อย มาคั้นเอาน้ำคั้นและสุ่มวัดความหวานจำนวน 4 ครั้ง โดยใช้เครื่องวัดความหวาน

CENTRAL LIBRARY
PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY

2.5.2 **รสชาติ** ให้คะแนนรสชาติ โดยการต้มฝักในน้ำเดือดเป็นเวลา 5 นาที แล้วชิมโดยผู้ทดสอบอย่างน้อย 5 คน ให้คะแนน 1-5 โดย 1= เมล็ดไม่หวานและเปลือกเมล็ดติดฟัน และ 5= เมล็ดหวานกรอบและเปลือกเมล็ดไม่ติดฟัน

การวางแผนการทดลอง

การทดลองในห้องปฏิบัติการใช้แผนการทดลอง Completely randomized design ในแปลงปลูกใช้แผนการทดลอง Randomized complete block design และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT) การวิเคราะห์ข้อมูลใช้โปรแกรม SAS

การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r)

หาค่าสหสัมพันธ์ของความงอกเมล็ดพันธุ์ระหว่างการเร่งอายุที่อุณหภูมิและเวลาต่างกันกับการเก็บรักษานาน 2, 4 และ 6 เดือน โดยคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์โดยใช้สูตร

$$r = \frac{\Sigma XY - (\Sigma X \Sigma Y)/n}{\sqrt{[\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2/n]\,[\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2/n]}}$$

วิธีการคำนวณเปอร์เซ็นต์ต่าง ๆ

1. **สัดส่วนจำนวนต้นที่ลดลง**

$$\text{สัดส่วนจำนวนต้นที่ลดลง (\%)} = \frac{\text{ความงอกในห้องปฏิบัติการ(\%)} - \text{จำนวนต้นที่ 12 วัน(\%)} \times 100}{\text{ความงอกในห้องปฏิบัติการ(\%)}}$$

2. **เปอร์เซ็นต์ของจำนวนต้นก่อนการเก็บเกี่ยวเทียบกับจำนวนต้นที่ 12 วัน**

$$\text{จำนวนต้นก่อนเก็บเกี่ยว (\%)} = \frac{\text{จำนวนต้นก่อนเก็บเกี่ยว} \times 100}{\text{จำนวนต้นที่ 12 วัน}}$$

3. **เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักฝักดีเทียบกับผลผลิตหลังปอกเปลือก**

$$\text{น้ำหนักฝักดี (\%)} = \frac{\text{น้ำหนักฝักดี}}{\text{น้ำหนักผลผลิตหลังปอกเปลือก}} \times 100$$

4. **เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักฝักเสียเทียบกับผลผลิตหลังปอกเปลือก**

$$\text{น้ำหนักฝักเสีย (\%)} = \frac{\text{น้ำหนักฝักเสีย}}{\text{น้ำหนักผลผลิตหลังปอกเปลือก}} \times 100$$

5. **เปอร์เซ็นต์ของจำนวนฝักดีเทียบกับจำนวนฝักที่เก็บเกี่ยวทั้งหมด**

$$\text{จำนวนฝักดี (\%)} = \frac{\text{จำนวนฝักดี}}{\text{จำนวนฝักที่เก็บเกี่ยวทั้งหมด}} \times 100$$

6. **เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักฝักเสียเทียบกับผลผลิตหลังปอกเปลือก**

$$\text{จำนวนฝักเสีย (\%)} = \frac{\text{จำนวนฝักเสีย}}{\text{จำนวนฝักที่เก็บเกี่ยวทั้งหมด}} \times 100$$

บทที่ 3

ผลการทดลอง

1. คุณภาพเมล็ดพันธุ์

เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานพันธุ์ไทยซุปเปอร์สวีทคอมพอสิต 1 ดีเอ็มอาร์ ที่ใช้ในการศึกษา มีน้ำหนัก 100 เมล็ด 12.15 กรัม มีความงอก 95.50 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1 เมล็ดพันธุ์ก่อนเร่งอายุ) ความชื้น 9.18 เปอร์เซ็นต์ ดัชนีความเร็วในการงอก 22.70 การนำไฟฟ้า 46.41 ไมโครโมห์/เซนติเมตร/กรัม ให้ต้นกล้าที่มีความยาวยอดและรากเท่ากับ 19.58 และ 21.06 เซนติเมตร/ต้น ตามลำดับ และน้ำหนักแห้งของต้นกล้า 51.44 มิลลิกรัม/ต้น

2. การเร่งอายุ

เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานพันธุ์ไทยซุปเปอร์สวีทคอมพอสิต 1 ดีเอ็มอาร์ ที่เร่งอายุในสภาพที่มีความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 100 เปอร์เซ็นต์ อุณหภูมิ 41, 42 และ 43 องศาเซลเซียส นาน 48, 72 และ 96 ชั่วโมง มีความชื้นเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วตามเวลาในช่วงต้นมากกว่าการเพิ่มอุณหภูมิการเร่งอายุ (ตารางที่ 1) โดยทุกอุณหภูมิที่เวลา 48 ชั่วโมง เมล็ดพันธุ์มีความชื้นในช่วง 19.29-19.66 เปอร์เซ็นต์ แล้วจึงเพิ่มตามเวลาที่เพิ่มขึ้น และการเร่งอายุที่อุณหภูมิ 43 องศาเซลเซียส นาน 72 และ 96 ชั่วโมง เมล็ดพันธุ์มีความชื้นสูงสุดในระดับ 22.83 - 22.89 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับเมล็ดพันธุ์ที่เร่งอายุที่อุณหภูมิ 41 และ 42 องศาเซลเซียส เมล็ดพันธุ์หลังการเร่งอายุมีความงอกลดลงตามการเพิ่มของเวลาในการเร่งอายุมากกว่าอุณหภูมิการเร่งอายุทุกอุณหภูมินาน 48 ชั่วโมง ทำให้ความงอกลดลงเล็กน้อยไม่แตกต่างทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ก่อนการเร่งอายุ โดยที่อุณหภูมิ 41 องศาเซลเซียส ความงอกเริ่มลดลงที่ 96 ชั่วโมง เหลือ 76.50 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่อุณหภูมิ 42 และ 43 องศาเซลเซียส ความงอกเริ่มลดลงที่เวลา 72 ชั่วโมง เหลือ 84.50 และ 73.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และลดลงตามเวลาที่เพิ่มขึ้น แต่ที่ 43 องศาเซลเซียส ลดลงในอัตราที่เร็วกว่า โดยการเร่งอายุที่อุณหภูมิ 43 องศาเซลเซียส นาน 96 ชั่วโมง เมล็ดพันธุ์มีความงอกต่ำสุดเหลือ 36.50 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 1 ความชื้น ความงอก ดัชนีความเร็วในการงอก การนำไฟฟ้า ความยาวยอด ความยาวราก และน้ำหนักแห้งของต้นกล้า ของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานพันธุ์ไทยซุปเปอร์สวีท คอมพอสิต 1 ดีเอ็มอาร์ ก่อนและหลังเร่งอายุที่อุณหภูมิและเวลาต่างๆ กัน

อุณหภูมิและเวลาในการเร่งอายุ (°ซ./ซม.)	ความชื้น (%)	ความงอก (%)	ดัชนีความเร็วในการงอก	การนำไฟฟ้า (ไมโครโมห์/ซม./ก.)	ความยาว ยอด (ซม./ต้น)	ความยาว ราก (ซม./ต้น)	น้ำหนักแห้งของต้นกล้า (มก./ต้น)
ก่อนเร่งอายุ	9.18f	95.50a	22.70a	46.41abc	19.58a	21.06a	51.44a
41/48	19.57e	92.00ab	22.21a	50.54abc	19.14ab	19.26ab	51.30a
41/72	20.71c	87.50ab	20.91ab	44.29c	18.26abc	18.83abc	45.49b
41/96	21.66b	76.50cd	17.96cd	45.44bc	17.08bc	16.45cde	45.31b
42/48	19.66cd	91.00ab	21.62ab	43.54c	18.86abc	17.66bcd	47.02b
42/72	20.34c	84.50bc	19.33bc	47.80abc	16.38cd	17.68bcd	45.13b
42/96	21.82b	75.50cd	17.09cd	54.95ab	13.05e	15.34def	40.42c
43/48	19.29e	88.50ab	20.97ab	47.65abc	17.85abc	18.29bc	48.96ab
43/72	22.89a	73.00d	15.74d	52.99abc	14.02de	14.80ef	40.47c
43/96	22.83a	36.50e	7.13e	55.99a	12.94e	13.10f	38.13c
F-test	**	**	**	**	**	**	**
C.V. (%)	1.89	6.66	6.69	10.86	7.68	7.26	4.39

** = แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์แบบ DMRT

ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ในรูปดัชนีความเร็วในการงอกตอบสนองต่อการเร่งอายุในลักษณะเดียวกับความงอก การเร่งอายุที่อุณหภูมิ 41 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 และ 72 ชั่วโมง และที่อุณหภูมิ 42 และ 43 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ทำให้เมล็ดพันธุ์มีดัชนีความเร็วในการงอกลดลงไม่แตกต่างทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ก่อนการเร่งอายุ ดัชนีความเร็วในการงอกเริ่มลดลงที่การเร่งอายุที่อุณหภูมิ 41 องศาเซลเซียส 96 ชั่วโมง เหลือ 17.96 ในขณะที่การเร่งอายุที่อุณหภูมิ 42 และ 43 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง ดัชนีความเร็วในการงอกลดลงเหลือ 19.33 และ 15.74 ตามลำดับ และลดลงตามเวลาที่เพิ่มขึ้น และการเร่งอายุที่อุณหภูมิ 43 องศาเซลเซียส นาน 96 ชั่วโมง ทำให้เมล็ดพันธุ์มีดัชนีความเร็วในการงอกต่ำสุดเท่ากับ 7.13

เมล็ดพันธุ์ที่เร่งอายุทุกอุณหภูมิและเวลา ให้สารละลายมีการนำไฟฟ้าไม่แตกต่างกับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้เร่งอายุ การเร่งอายุที่อุณหภูมิ 41 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง 42 องศาเซลเซียส นาน 96 ชั่วโมง และ 43 องศาเซลเซียส นาน 72 และ 96 ชั่วโมง ทำให้เมล็ดพันธุ์มีการนำไฟฟ้าเพิ่มขึ้น โดยการเร่งอายุที่อุณหภูมิ 42 และ 43 องศาเซลเซียส นาน 96 ชั่วโมง ทำให้เมล็ดพันธุ์มีการนำไฟฟ้าสูงสุดเท่ากับ 54.95 และ 55.99 ไมโครโมห์/เซนติเมตร/กรัม ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับการเร่งอายุที่อุณหภูมิ 41 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง และ 42 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง การเร่งอายุทำให้เมล็ดพันธุ์มีการเจริญเติบโตของต้นกล้าลดลงทำนองเดียวกับความงอกและความเร็วในการงอก แต่ค่อนข้างเร็วกว่าในรูปความยาวรากและน้ำหนักแห้งของต้นกล้า การเร่งอายุที่อุณหภูมิ 41 องศาเซลเซียส นาน 96 ชั่วโมง ทำให้ต้นกล้ามีความยาวยอดลดลงเหลือ 17.08 เซนติเมตร/ต้น ที่อุณหภูมิ 42 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง ทำให้ความยาวยอดลดลงเหลือ 16.38 เซนติเมตร/ต้น ขณะที่การเร่งอายุที่อุณหภูมิ 43 องศา-เซลเซียส ทำให้ความยาวยอดลดลงในอัตราที่รวดเร็วในช่วงเวลาจาก 48 เป็น 72 ชั่วโมง การเร่งอายุที่อุณหภูมิ 42 องศาเซลเซียส นาน 96 ชั่วโมง และ 43 องศาเซลเซียส นาน 72 และ 96 ชั่วโมง ทำให้ความยาวยอดของต้นกล้าลดลงต่ำสุดอยู่ในระดับเดียวกันและไม่แตกต่างทางสถิติเท่ากับ 12.94-14.02 เซนติเมตร/ต้น ความยาวรากตอบสนองต่อการเร่งอายุมากกว่าความยาวยอด โดยการเร่งอายุที่อุณหภูมิ 41 องศาเซลเซียส นาน 96 ชั่วโมง ทำให้ต้นกล้ามีความยาวรากลดลงเหลือ 16.45 เซนติเมตร/ต้น จาก 21.06 เซนติเมตร/ต้น ในเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้เร่งอายุ การเร่งอายุที่อุณหภูมิ 42 และ 43 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง ก็ทำให้ต้นกล้ามีความยาวรากลดลงเหลือ 17.66 และ 18.29 เซนติเมตร/ต้น ตามลำดับ โดยการเร่งอายุที่อุณหภูมิ 42 องศาเซลเซียส นาน 96 ชั่วโมง และที่อุณหภูมิ 43 องศาเซลเซียส นาน 72 และ 96 ชั่วโมง ทำให้ต้นกล้ามีความยาว

รากลดลงมากที่สุดเหลือ 13.10-15.34 เซนติเมตร/ต้น น้ำหนักแห้งของต้นกล้าลดลงเมื่อเร่งอายุ อุณหภูมิ 41 องศาเซลเซียส นาน 72 และ 96 ชั่วโมง และที่อุณหภูมิ 42 องศาเซลเซียส นาน 48 และ 72 ชั่วโมง โดยน้ำหนักแห้งของต้นกล้าลดลงอยู่ในระดับเดียวกันและไม่แตกต่างทางสถิติเท่ากับ 45.13-47.02 มิลลิกรัม/ต้น แต่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับเมล็ดพันธุ์ก่อนเร่งอายุ และการเร่งอายุที่อุณหภูมิ 42 องศาเซลเซียส นาน 96 ชั่วโมง และ 43 องศาเซลเซียส นาน 72 และ 96 ชั่วโมง ให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าต่ำมากอยู่ในระดับเดียวกันและไม่แตกต่างทางสถิติ 38.13-40.42 มิลลิกรัม/ต้น

3. การเก็บรักษา

เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานพันธุ์ไทยซุปเปอร์สวีทคอมพอสิต 1 ดีเอ็มอาร์ ที่บรรจุในถุงกระดาษ เก็บรักษาในกล่องโฟมไว้ที่อุณหภูมิห้อง ในช่วงเดือนสิงหาคม 2542 - กุมภาพันธ์ 2543 พบว่า เมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษานาน 1 เดือนมีความชื้นเพิ่มขึ้น จาก 9.05 เปอร์เซ็นต์ ก่อนเก็บรักษาเป็น 11.17 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2) และอยู่ในระดับ 12.11-12.92 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเก็บรักษานาน 2, 3 และ 4 เดือน โดยที่การเก็บรักษานาน 5 เดือน เมล็ดพันธุ์มีความชื้นสูงสุด 14.23 เปอร์เซ็นต์ และลดลงอีกครั้งเหลือ 12.56 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเก็บรักษานาน 6 เดือน การเก็บรักษานาน 2 เดือน ทำให้เมล็ดพันธุ์มีความงอกลดลงเล็กน้อยไม่แตกต่างกับก่อนเก็บรักษา แต่ที่การเก็บรักษานาน 3 เดือน เมล็ดพันธุ์มีความงอกลดลงเหลือ 81.00 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับเมล็ดพันธุ์ก่อนเก็บรักษาและลดลงอย่างรวดเร็วเมื่อเก็บรักษานาน 4, 5 และ 6 เดือน เหลือ 74.50, 41.50 และ 6.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ความแข็งแรงในรูปของดัชนีความเร็วในการงอกลดลงลักษณะเดียวกับการลดลงของความงอก เมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษานาน 3 เดือน มีดัชนีความงอกลดลงแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับเมล็ดพันธุ์ก่อนเก็บรักษา จาก 23.51 เป็น 18.79 และไม่แตกต่างกับเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษานาน 4 เดือน ซึ่งมีดัชนีความเร็วในการงอก 17.16 แต่เมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษานาน 5 และ 6 เดือน มีดัชนีความงอกลดลงในอัตราที่รวดเร็วเหลือ 8.85 และ 0.99 ตามลำดับ เมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาในถุงกระดาษที่อุณหภูมิห้องในช่วง 4 เดือนแรก มีค่าการนำไฟฟ้าเพิ่มขึ้นไม่แตกต่างกับเมล็ดพันธุ์ก่อนเก็บรักษาจาก 52.77 เป็น 66.59 ไมโครโมห์/เซนติเมตร/กรัม แต่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับที่การเก็บรักษานาน 5 และ 6 เดือน ทำให้เมล็ดพันธุ์มีค่าการนำไฟฟ้าสูงขึ้นเป็น 87.36 และ 94.84 ไมโครโมห์/เซนติเมตร/กรัม ตามลำดับ เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานให้ต้นกล้า

ตารางที่ 2 ความชื้น ความงอก ดัชนีความเร็วในการงอก การนำไฟฟ้า ความยาวยอด ความยาวรากและน้ำหนักแห้งของต้นกล้าของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานพันธุ์ไทยซุปเปอร์สวีทคอมพอสิต 1 ดีเอ็มอาร์ ที่เก็บรักษาในถุงกระดาษที่อุณหภูมิห้องในเขตร้อนชื้นนานต่างกัน

อายุการเก็บรักษา	ความชื้น	ความงอก	ดัชนีความเร็วในการงอก	การนำไฟฟ้า (ไมโครโมห์/ซม./ก.)	ความยาว		น้ำหนักแห้งของต้นกล้า
					ยอด	ราก	
(เดือน)	(%)	(%)			(ซม./ต้น)	(ซม./ต้น)	(มก./ต้น)
0	9.05e	96.00a	23.51a	52.77b	19.25a	19.87ab	51.99a
1	11.17d	95.00a	23.13a	53.17b	19.05a	21.68a	51.35a
2	12.11c	90.00ab	21.62ab	61.39b	18.49ab	19.80ab	47.89ab
3	12.85b	81.00bc	18.79bc	62.02b	13.42cd	17.81bc	42.40bc
4	12.92b	74.50c	17.16c	66.59b	14.82bc	17.31bc	43.34bc
5	14.23a	41.50d	8.85d	87.36a	16.61abc	14.94c	42.01bc
6	12.56bc	6.00e	0.99e	94.84a	9.75d	8.00d	40.00c
F-test	**	**	**	**	**	**	**
C.V. (%)	1.86	9.22	8.75	14.40	13.01	9.45	7.30

** = แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์แบบ DMRT

ที่มีการเจริญเติบโตลดลงอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เมื่อเก็บรักษานานประมาณ 3-4 เดือน โดยมีความยาวยอดของต้นกล้าลดลงจาก 19.25 เป็น 13.42 และ 14.82 เซนติเมตร/ต้น ตามลำดับ ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษานาน 5 เดือน ให้ต้นกล้ามีความยาวยอดไม่แตกต่างกับก่อนเก็บรักษา แต่ที่การเก็บรักษานาน 6 เดือน เมล็ดพันธุ์ให้ต้นกล้ามีความยาวยอดต่ำสุด 9.75 เซนติเมตร/ต้น การเก็บรักษาทำให้เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานให้ต้นกล้าที่มีความยาวรากลดลง ที่อายุเก็บรักษา 5 เดือน จาก 19.87 เป็น 14.94 เซนติเมตร/ต้น และลดลงต่ำสุดเหลือ 8.00 เซนติเมตร/ต้น เมื่อเก็บรักษานาน 6 เดือน น้ำหนักแห้งของต้นกล้าลดลงแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับเมล็ดพันธุ์ก่อนเก็บรักษา จาก 51.99 มิลลิกรัม/ต้น เป็น 40.00-43.34 มิลลิกรัม/ต้น ที่การเก็บรักษานาน 3-6 เดือน

4 ผลของการเร่งอายุและการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ต่อความงอกในแปลง การเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวโพดหวาน

จากการปลูกข้าวโพดหวานพันธุ์ไทยซุปเปอร์สวีทคอมพอสิต 1 ดีเอ็มอาร์ โดยใช้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพต่างกัน 3 ระดับ จากการเก็บรักษาและการเร่งอายุ ในแปลงในเขตร้อนชื้นในเดือนกันยายน 2542 - เมษายน 2543 ให้ผลการทดลองดังนี้

4.1 ความงอกและการตั้งตัวของต้นกล้า

เมล็ดพันธุ์คุณภาพสูงที่ความงอก 96.00 เปอร์เซ็นต์ มีความงอกในแปลง 91.25 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3) การเร่งอายุมีผลทำให้ความงอกและความแข็งแรงในรูปดัชนีความเร็วในการงอกลดลงทำนองเดียวกับการเก็บรักษาทั้งในห้องปฏิบัติการและในแปลง โดยเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการเร่งอายุที่อุณหภูมิ 42 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง และเก็บรักษานาน 2 เดือน ที่มีความงอก 83.00 เปอร์เซ็นต์ มีความงอกในแปลงระดับเดียวกันและไม่แตกต่างทางสถิติเท่ากับ 75.63 และ 76.25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่เร่งอายุที่อุณหภูมิ 43 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง มีความงอกมาตรฐานสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษานาน 3 เดือน โดยมีความงอกในห้องปฏิบัติการ 75.54 และ 65.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่มีความงอกในแปลงใกล้เคียงกัน 65.63 และ 59.38 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานก่อนเร่งอายุมีดัชนีความเร็วในการงอก 23.46 และมีดัชนีความเร็วในการงอกในปลง 21.23 การเร่งอายุที่อุณหภูมิ 42 องศาเซลเซียส

ตารางที่ 3 ความงอก ดัชนีความเร็วในการงอกในห้องปฏิบัติการและในแปลงปลูก และจำนวนต้นกล้าที่อายุ 12 วัน และสัดส่วนจำนวนต้นที่ลดลงของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานพันธุ์ไทยซุปเปอร์สวีท คอมพอสิต 1 ดีเอ็มอาร์ ที่มีคุณภาพต่างกันโดยการเร่งอายุและเก็บรักษาในถุงกระดาษที่อุณหภูมิห้องในเขตร้อนชื้น

ทรีตเมนต์	ในห้องปฏิบัติการ		ในแปลงปลูก			สัดส่วน
	ความงอก (%)	ดัชนีความเร็วในการงอก	ความงอก (%)	ดัชนีความเร็วในการงอก	จำนวนต้นที่ 12 วัน (%)	จำนวนต้นที่ลดลง[1] (%)
ก่อนเร่งอายุ	96.00a	23.46a	91.25a	21.23a	90.00a	6.25
เร่งอายุที่						
42°ซ./72 ชม.	83.00b	18.90b	75.63b	16.78b	74.38ab	10.39
43°ซ./72 ชม.	75.54b	17.26bc	65.63c	13.82bc	63.13bc	16.43
เก็บรักษานาน						
2 เดือน	83.00b	19.68b	76.25b	15.35bc	74.88ab	9.78
3 เดือน	65.00c	14.94c	59.38c	12.97c	56.25c	13.46
F –test	**	**	**	**	**	ns
C.V. (%)	6.21	6.65	7.62	10.07	9.79	34.06

[1] = เปอร์เซ็นต์ความแตกต่างระหว่างความงอกในห้องปฏิบัติการกับจำนวนต้นที่ 12 วัน

** = แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์แบบ DMRT

นาน 72 ชั่วโมง และเก็บรักษานาน 2 เดือน ทำให้เมล็ดพันธุ์มีดัชนีความเร็วในการงอกลดลงอย่างมีนัยสำคัญยิ่งเป็น 16.78 และ 15.35 ตามลำดับ ส่วนการเร่งอายุที่อุณหภูมิ 43 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง เมล็ดพันธุ์มีดัชนีความเร็วในการงอกในแปลงลดลงอยู่ในระดับใกล้เคียงกับที่การเก็บรักษานาน 3 เดือน โดยมีดัชนีความเร็วในการงอก 13.82 และ 12.97 ตามลำดับ

นอกจากนี้ผลของการเร่งอายุยังมีผลต่อจำนวนต้นกล้าที่อายุ 12 วัน เช่นเดียวกับการเก็บรักษา โดยเมล็ดพันธุ์ก่อนเร่งอายุให้จำนวนต้นกล้า 90.00 เปอร์เซ็นต์ การเร่งอายุที่อุณหภูมิ 42 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง และเก็บรักษานาน 2 เดือน ให้จำนวนต้นกล้าที่อยู่รอดในแปลงลดลงแต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ก่อนเร่งอายุ โดยมีจำนวนต้นกล้า 74.38 และ 74.88 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และการเร่งอายุที่อุณหภูมิ 43 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง ให้จำนวนต้นกล้าที่อยู่รอดในแปลง 63.13 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษานาน 3 เดือน ซึ่งมีจำนวนต้นกล้าที่อยู่รอดในแปลง 56.25 เปอร์เซ็นต์

เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่มีคุณภาพต่างกันทั้งจากการเร่งอายุและเก็บรักษาให้จำนวนต้นต่อไร่ที่อายุ 12 วัน ลดลงตามลำดับของคุณภาพเมล็ดพันธุ์แต่ไม่แตกต่างทางสถิติ ยกเว้นที่การเก็บรักษานาน 3 เดือน เมื่อดูสัดส่วนจำนวนต้นที่ลดลงจากความงอกในห้องปฏิบัติการกับจำนวนต้นที่อายุ 12 วัน พบว่า เพิ่มขึ้นแต่ไม่แตกต่างทางสถิติตามระดับคุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่ลดลงทั้งจากการเร่งอายุและการเก็บรักษา โดยเมล็ดพันธุ์คุณภาพสูงให้จำนวนต้นต่อไร่จากการตรวจนับที่ 12 วันสูงสุด 6,400 ต้น (ตารางที่ 4) ขณะที่เมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษานาน 3 เดือน ให้จำนวนต้นต่อไร่ 4,000 ต้น ส่วนจำนวนต้นต่อไร่ก่อนวันเก็บเกี่ยว เมล็ดพันธุ์คุณภาพสูงให้จำนวนต้นก่อนวันเก็บเกี่ยว 5,733 ต้น/ไร่ คิดเป็น 89.57 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนต้นกล้าที่ 12 วัน ผลการเร่งอายุทำให้จำนวนต้นต่อไร่ก่อนการเก็บเกี่ยวลดลงเช่นเดียวกับการเก็บรักษา แต่อยู่ในสัดส่วนที่แตกต่างกัน โดยเมล็ดพันธุ์ที่เร่งอายุที่อุณหภูมิ 43 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง มีจำนวนต้นก่อนวันเก็บเกี่ยวสูงสุดถึง 95.48 เปอร์เซ็นต์ ของต้นกล้าที่อายุ 12 วัน ขณะที่การเร่งอายุที่อุณหภูมิ 42 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง มีจำนวนต้นที่อยู่รอดต่ำสุดคือ 81.92 เปอร์เซ็นต์ โดยเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพต่างกันมีเปอร์เซ็นต์ต้นที่เก็บเกี่ยวเมื่อเทียบกับต้นกล้าที่อายุ 12 วันไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 4 จำนวนต้นต่อพื้นที่ของข้าวโพดหวานพันธุ์ไทยซุปเปอร์สวีทคอมพอสิต 1 ดีเอ็มอาร์ ที่ได้จากเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่างกันโดยการเร่งอายุและเก็บรักษาในถุงกระดาษที่อุณหภูมิห้องในเขตร้อนชื้น

ทรีตเมนต์	จำนวนต้นที่ 12 วัน (ต้น/ไร่)	จำนวนต้นก่อนเก็บเกี่ยว (ต้น/ไร่)	(%)[1]
ก่อนเร่งอายุ	6,400a	5,733a	89.57
เร่งอายุที่			
42°ซ./72 ชม.	5,289a	4,333b	81.92
43°ซ./72 ชม.	4,489a	4,286b	95.48
เก็บรักษานาน			
2 เดือน	5,289a	4,667ab	88.24
3 เดือน	4,000b	3,484b	87.10
F-test	**	**	ns
C.V. (%)	9.67	11.36	8.82

[1] = เปอร์เซ็นต์ของจำนวนต้นก่อนเก็บเกี่ยวเทียบกับที่อายุ 12 วันหลังปลูก

** = แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์แบบ DMRT

4.2 การเจริญเติบโต

4.2.1 ความสูงต้น

จากการวัดการเจริญเติบโตของต้นข้าวโพดหวานที่ปลูกจากเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่างกัน โดยวัดความสูงของต้นระหว่างช่วงอายุ 4-28 วัน พบว่า การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ทำให้ต้นข้าวโพดหวานมีความสูงลดลงตามคุณภาพเมล็ดพันธุ์เช่นเดียวกับการเก็บรักษา แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ดี ยกเว้นต้นที่อายุ 5 และ 21 วัน (ตารางที่ 5) รวมทั้งความสูงของต้นก่อนการเก็บเกี่ยวฝักสดและความสูงของฝักแรกที่ลดลงตามคุณภาพเมล็ดพันธุ์ทั้งจากการเร่งอายุและการเก็บรักษา แต่ไม่แตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 6)

4.2.2 วันออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ และวันออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์

ข้าวโพดหวานพันธุ์ไทยซุปเปอร์สวีทคอมพอสิต 1 ดีเอ็มอาร์ จากเมล็ดพันธุ์คุณภาพสูง มีอายุการออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ และอายุการออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ ที่ 47 และ 53 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 7) การเร่งอายุและการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ ทำให้ข้าวโพดหวานมีอายุการออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ ช้าลง 1-2 วัน แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และมีอายุการออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุ 52-54 วัน

4.3 ผลผลิต

ข้าวโพดหวานพันธุ์ไทยซุปเปอร์สวีทคอมพอสิต 1 ดีเอ็มอาร์ มีผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก 1,859 กิโลกรัม/ไร่ และน้ำหนักฝักดี 1,110 กิโลกรัม/ไร่ (ตารางที่ 8) การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ทำให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก ผลผลิตหลังปอกเปลือก และน้ำหนักฝักดีลดลงตามคุณภาพเมล็ดพันธุ์ในทำนองเดียวกับการเก็บรักษา แต่ทำให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกต่อต้นเพิ่มขึ้นเล็กน้อยโดยไม่แตกต่างทางสถิติ ยกเว้นเมล็ดพันธุ์ที่อายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์นาน 2 เดือน และมีน้ำหนักฝักเสียลดลงจาก 147 กิโลกรัม/ไร่ เหลือ 112-122 กิโลกรัม/ไร่ เมล็ดพันธุ์ที่ทำให้มีคุณภาพระดับเดียวกันจากการเร่งอายุและการเก็บรักษาให้ข้าวโพดหวานที่มีผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกใกล้เคียงกัน โดยเมล็ดพันธุ์หลังเร่งอายุที่อุณหภูมิ 42 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง และเก็บรักษานาน 2 เดือน

ตารางที่ 5 ความสูงของต้นกล้าของข้าวโพดหวานพันธุ์ไทยซุปเปอร์สวีทคอมพอสิต 1 ดีเอ็มอาร์ ที่อายุต่างๆ กัน จากเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่างกันโดยการเร่งอายุและเก็บรักษาในถุงกระดาษที่อุณหภูมิห้องในเขตร้อนชื้น

ทรีตเมนต์	ความสูง (ซม.)								
	วัน								
	4	5	6	7	10	12	14	21	28
ก่อนเร่งอายุ	2.94	5.48a	7.24	8.59	12.62	15.44	18.98	32.55a	67.75
เร่งอายุที่									
42°ซ./72 ชม.	2.65	4.46b	6.27	7.73	11.89	15.30	16.13	29.13ab	60.08
43°ซ./72 ชม.	2.61	4.27b	5.99	7.52	11.50	14.55	15.82	29.39ab	60.58
เก็บรักษานาน									
2 เดือน	2.83	4.99ab	6.55	7.68	11.04	13.76	16.17	28.44ab	63.98
3 เดือน	2.41	4.52b	6.09	7.49	11.96	14.32	16.89	27.95b	60.39
F –test	ns	**	ns	ns	ns	ns	ns	**	ns
C.V. (%)	14.83	8.09	8.48	6.64	7.79	7.28	10.17	6.50	5.85

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

** = แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์แบบ DMRT

ตารางที่ 6 ความสูงของต้นและความสูงฝักแรกก่อนการเก็บเกี่ยวของข้าวโพดหวานพันธุ์ไทยซุป-เปอร์สวีทคอมพอสิต 1 ดีเอ็มอาร์ จากเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่างกันโดยการเร่งอายุและเก็บรักษาในถุงกระดาษที่อุณหภูมิห้องในเขตร้อนชื้น

ทรีตเมนต์	ความสูงต้น (ซม.)	ความสูงฝักแรก (ซม.)
ก่อนเร่งอายุ	197	98
เร่งอายุที่		
42°ซ./72 ซม.	194	95
43°ซ./72 ซม.	192	96
เก็บรักษานาน		
2 เดือน	195	98
3 เดือน	189	94
F-test	ns	ns
C.V. (%)	3.68	5.15

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์แบบ DMRT

ตารางที่ 7 วันออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ และวันออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ ของข้าวโพดหวานพันธุ์ไทยซุปเปอร์สวีทคอมพอสิต 1 ดีเอ็มอาร์ จากเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่างกันโดยการเร่งอายุและเก็บรักษาในถุงกระดาษที่อุณหภูมิห้องในเขตร้อนชื้น

ทรีตเมนต์	วันออกดอก 50%	วันออกไหม 50%
ก่อนเร่งอายุ	47	53
เร่งอายุที่		
42°ซ./72 ชม.	49	54
43°ซ./72 ชม.	49	52
เก็บรักษานาน		
2 เดือน	48	52
3 เดือน	49	53
F-test	ns	ns
C.V. (%)	1.91	2.56

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์แบบ DMRT

ตารางที่ 8 ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกต่อไร่ ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกต่อต้น ผลผลิตหลังปอกเปลือก น้ำหนักฝักดี และน้ำหนักฝักเสีย ของข้าวโพดหวานพันธุ์ไทยซุปเปอร์สวีทคอมพอสิต 1 ดีเอ็มอาร์ จากเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่างกันโดยการเร่งอายุและเก็บรักษาในถุงกระดาษที่อุณหภูมิห้องในเขตร้อนชื้น

ทรีตเมนต์	ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก (กก./ไร่)	ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก (ก./ต้น)	ผลผลิตหลังปอกเปลือก (กก./ไร่)	น้ำหนักฝักดี (กก./ไร่)	(%)[1]	น้ำหนักฝักเสีย (กก./ไร่)	(%)[2]
ก่อนเร่งอายุ	1,859a	326	1,257a	1,110a	88.31	147	11.69
เร่งอายุที่							
42°ซ./72 ชม.	1,454b	331	1,002b	890ab	88.82	112	11.18
43°ซ./72 ชม.	1,391bc	334	994b	872ab	87.73	122	12.27
เก็บรักษานาน							
2 เดือน	1,496b	322	985b	866ab	87.92	119	12.08
3 เดือน	1,149c	332	758c	644b	84.96	113	15.04
F-test	**	ns	**	**	ns	ns	ns
C.V. (%)	8.78	8.03	10.31	12.20	4.55	28.24	32.50

[1] = เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักฝักดีเทียบกับผลผลิตหลังปอกเปลือก

[2] = เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักฝักเสียเทียบกับผลผลิตหลังปอกเปลือก

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

** = แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างทางสถิติจากการวิเคราะห์แบบ DMRT

ให้ข้าวโพดหวานมีผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก 1,454 และ 1,496 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ที่อุณหภูมิ 43 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง ให้ข้าวโพดหวานที่มีผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก 1,391 กิโลกรัมต่อไร่ มากกว่าเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษานาน 3 เดือน ซึ่งให้ผลผลิต 1,149 กิโลกรัม/ไร่ แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมล็ดพันธุ์ก่อนเร่งอายุให้ข้าวโพดหวานมีผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก 326 กรัม/ต้น เมล็ดพันธุ์หลังเร่งอายุที่อุณหภูมิ 42 และ 43 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง และเก็บรักษานาน 3 เดือน ให้ข้าวโพดหวานที่มีผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก 331, 334 และ 332 กรัม/ต้น ตามลำดับ แต่เมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษานาน 2 เดือน ให้ข้าวโพดหวานที่มีผลผลิตฝักสด 322 กรัม/ต้น

ข้าวโพดหวานพันธุ์ไทยซุปเปอร์สวีทคอมพอสิต 1 ดีเอ็มอาร์ มีผลผลิตฝักสดหลังปอกเปลือก 1,257 กิโลกรัม/ไร่ และลดลงตามคุณภาพเมล็ดพันธุ์ โดยเมล็ดพันธุ์ที่เร่งอายุให้ผลผลิตฝักสดหลังปอกเปลือกสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาแต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นที่อายุการเก็บรักษา 3 เดือน ให้ข้าวโพดหวานที่มีผลผลิตฝักสดหลังปอกเปลือกต่ำสุด 758 กิโลกรัม/ไร่ ภายหลังทำการคัดแยกฝักดีและฝักเสีย พบว่า การเร่งอายุและการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ทำให้ข้าวโพดหวานมีน้ำหนักฝักดีลดลง โดยการเก็บรักษาทำให้น้ำหนักฝักดีลดลงมากกว่าการเร่งอายุ แต่ส่วนใหญ่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้เร่งอายุ ยกเว้นที่อายุการเก็บรักษา 3 เดือน ที่มีน้ำหนักฝักดีเหลือเพียง 644 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งการลดลงของฝักดีจากผลผลิตหลังปอกเปลือกของข้าวโพดหวานจากเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพต่างกัน มีสัดส่วนที่ใกล้เคียงกันคือประมาณ 87.73-88.82 เปอร์เซ็นต์ ยกเว้นเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษา 3 เดือน ที่มีฝักดี 84.96 เปอร์เซ็นต์ ของฝักสดหลังปอกเปลือกส่วนเมล็ดพันธุ์ก่อนเร่งอายุให้ข้าวโพดหวานที่มีน้ำหนักฝักเสีย 147 กิโลกรัม/ไร่ เมล็ดพันธุ์หลังเร่งอายุและเก็บรักษาให้ข้าวโพดหวานมีน้ำหนักฝักเสียลดลงไม่แตกต่างทางสถิติเหลือ 112-122 กิโลกรัม/ไร่

4.4 จำนวนฝัก

ข้าวโพดหวานพันธุ์ไทยซุปเปอร์สวีทคอมพอสิต 1 ดีเอ็มอาร์ มีจำนวนฝักต่อไร่ 6,000 ฝัก (ตารางที่ 9) การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์มีผลทำให้ข้าวโพดหวานมีจำนวนฝักต่อไร่และจำนวนฝักดีต่อไร่ลดลงตามคุณภาพเมล็ดพันธุ์เช่นเดียวกับการเก็บรักษา แต่ไม่มีผลต่อจำนวนฝักต่อต้นและจำนวนฝักเสียต่อไร่ โดยเมล็ดพันธุ์จากการเร่งอายุที่อุณหภูมิ 42 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง และเก็บรักษานาน 2 เดือน ให้ข้าวโพดหวานที่มีจำนวนฝัก 4,657 และ 4,889 ฝัก/ไร่ ตามลำดับ ซึ่ง

ตารางที่ 9 จำนวนฝักต่อไร่ จำนวนฝักต่อต้น จำนวนฝักดี และจำนวนฝักเสียของข้าวโพดหวานพันธุ์ไทยซุปเปอร์สวีทคอมพอสิต 1 ดีเอ็มอาร์ จากเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่างกันโดยการเร่งอายุและเก็บรักษาในถุงกระดาษที่อุณหภูมิห้องในเขตร้อนชื้น

ทรีตเมนต์	จำนวนฝัก (ฝัก/ไร่)	จำนวนฝัก (ฝัก/ต้น)	จำนวนฝักดี (ฝัก/ไร่)	จำนวนฝักดี (%)[1]	จำนวนฝักเสีย (ฝัก/ไร่)	จำนวนฝักเสีย (%)[2]
ก่อนเร่งอายุ	6,000a	1.04	5,200a	86.67	800	13.33
เร่งอายุที่						
42°ซ./72 ชม.	4,657bc	1.07	3,903bc	83.81	754	16.19
43°ซ./72 ชม.	4,376c	1.02	3,544bc	80.99	832	19.01
เก็บรักษานาน						
2 เดือน	4,889b	1.04	4,044b	82.72	844	17.28
3 เดือน	3,789c	1.08	3,053c	80.58	736	19.42
F-test	**	ns	**	ns	ns	ns
C.V. (%)	8.23	6.01	10.15	6.02	30.71	29.37

[1] = เปอร์เซ็นต์ของจำนวนฝักดีเทียบกับจำนวนฝักที่เก็บเกี่ยวทั้งหมด

[2] = เปอร์เซ็นต์ของจำนวนฝักเสียเทียบกับจำนวนฝักที่เก็บเกี่ยวทั้งหมด

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

** = แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างทางกันสถิติจากการวิเคราะห์แบบ DMRT

ลดลงอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ส่วนเมล็ดพันธุ์จากการเร่งอายุที่อุณหภูมิ 43 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง และเก็บรักษา 3 เดือน ให้ข้าวโพดหวานที่มีจำนวนฝัก 4,376 และ 3,789 ฝัก/ไร่ ตามลำดับ เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพต่างกันทั้งจากการเร่งอายุและเก็บรักษา ให้ข้าวโพดหวานที่มีจำนวนฝักต่อต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีจำนวนฝักต่อต้นระหว่าง 1.02-1.08 ฝัก เมื่อทำการคัดแยกฝักดีและฝักเสียออกจากกัน พบว่า จำนวนฝักดีต่อไร่ลดลงเช่นเดียวกับจำนวนฝักต่อไร่ จาก 5,200 ฝัก/ไร่ ของเมล็ดพันธุ์ก่อนการเร่งอายุ เหลือ 3,903 ฝัก/ไร่ ของเมล็ดพันธุ์ที่เร่งอายุที่อุณหภูมิ 42 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง และ 4,044 ฝัก/ไร่ ของเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษานาน 2 เดือน ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่เร่งอายุที่อุณหภูมิ 43 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง และเก็บรักษานาน 3 เดือน ให้ข้าวโพดหวานที่มีจำนวนฝักดี 3,544 และ 3,053 ฝัก/ไร่ ตามลำดับ โดยการลดลงของจำนวนฝักดีต่อไร่จากเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพต่างกัน มีสัดส่วนตามระดับคุณภาพทั้งจากการเร่งอายุและการเก็บรักษา โดยเมล็ดพันธุ์ก่อนการเร่งอายุมีจำนวนฝักดี 86.67 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนฝักที่เก็บเกี่ยวทั้งหมด เมล็ดพันธุ์คุณภาพปานกลางจากการเร่งอายุที่อุณหภูมิ 42 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง และเก็บรักษานาน 2 เดือน มีจำนวนฝักดี 83.81 และ 82.72 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนฝักที่เก็บเกี่ยวทั้งหมด ตามลำดับ และเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพต่ำจากการเร่งอายุที่อุณหภูมิ 43 องศา-เซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง และเก็บรักษานาน 3 เดือน มีจำนวนฝักดี 80.99 และ 80.58 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนฝักที่เก็บเกี่ยวทั้งหมด ตามลำดับ เมล็ดพันธุ์ที่เสื่อมคุณภาพจากการเร่งอายุและการเก็บรักษา ทำให้ข้าวโพดมีจำนวนฝักเสียต่อไร่ไม่แตกต่างกัน โดยข้าวโพดหวานจากเมล็ดพันธุ์คุณภาพสูงมีจำนวนฝักเสีย 800 ฝัก/ไร่ คิดเป็น 13.33 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนฝักที่เก็บเกี่ยวทั้งหมด ซึ่งไม่แตกต่างกับเมล็ดพันธุ์หลังเร่งอายุทั้งสองอุณหภูมิ และเก็บรักษานาน 2 และ 3 เดือน ที่มีจำนวนฝักเสีย 754, 832, 844 และ 736 ฝัก/ไร่ ตามลำดับ คิดเป็น 16.19, 19.01, 17.28 และ 19.42 เปอร์เซ็นต์ ของฝักที่เก็บเกี่ยวทั้งหมด

4.5 ลักษณะของฝัก

จากการศึกษาความสม่ำเสมอของเมล็ดและฝัก การเข้าทำลายของโรคและแมลง และลักษณะการติดเมล็ดและความแน่นของเมล็ดข้าวโพดหวานโดยการให้คะแนน 1-5 พบว่า การเร่งอายุและการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ทำให้เมล็ดและฝักมีความสม่ำเสมอลดลงเล็กน้อยโดยไม่แตกต่างกันทางสถิติตามคุณภาพของเมล็ดพันธุ์จาก 4.63 จากเมล็ดพันธุ์คุณภาพสูงเป็น 4.00 จากเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่ำสุด (ตารางที่ 10) ระดับการเข้าทำลายของโรคและแมลงไม่แตกต่างกันทาง

ตารางที่ 10 ความสม่ำเสมอของเมล็ดและฝัก การเข้าทำลายของโรคและแมลง และลักษณะการติดเมล็ดและความแน่นของเมล็ดข้าวโพดหวานพันธุ์ไทยซุปเปอร์สวีทคอมพอสิต 1 ดีเอ็มอาร์ จากเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่างกันจากการเร่งอายุและเก็บรักษาในถุงกระดาษที่อุณหภูมิห้องในเขตร้อนชื้น โดยการให้คะแนน 1-5

ทรีตเมนต์	ความสม่ำเสมอของเมล็ดและฝัก คะแนน 1-5	การเข้าทำลายของโรคและแมลง คะแนน 1-5	การติดเมล็ดและความแน่นของเมล็ด คะแนน 1-5
ก่อนเร่งอายุ	4.63	4.89	4.63
เร่งอายุที่			
42°ซ./72 ชม.	4.38	4.75	4.38
43°ซ./72 ชม.	4.25	4.79	4.38
เก็บรักษานาน			
2 เดือน	4.25	4.89	4.25
3 เดือน	4.00	4.97	4.00
F-test	ns	ns	ns
C.V. (%)	9.19	2.86	8.11

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์แบบ DMRT

สถิติอยู่ระหว่าง 4.75-4.97 การติดเมล็ดและความแน่นของเมล็ดลดลงเล็กน้อยตามคุณภาพของเมล็ดพันธุ์โดยไม่แตกต่างกันทางสถิติ จากเมล็ดพันธุ์ก่อนเร่งอายุให้ข้าวโพดหวานที่มีการติดเมล็ดและความแน่นของเมล็ด 4.63 เป็น 4.38 จากเมล็ดพันธุ์เร่งอายุทั้งสองอุณหภูมิ และเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษานาน 2 และ 3 เดือน ให้ข้าวโพดหวานที่มีการติดเมล็ดและความแน่นของเมล็ด 4.25 และ 4.00 ตามลำดับ

ข้าวโพดหวานพันธุ์ไทยซุปเปอร์สวีทคอมพอสิต 1 ดีเอ็มอาร์ มีความยาวฝัก 20.38 เซนติเมตร (ตารางที่ 11) การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ทำให้ข้าวโพดหวานมีฝักยาวขึ้น ในขณะที่การเก็บรักษาทำให้ความยาวฝักลดลงแต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยเมล็ดพันธุ์ที่เร่งอายุทั้งสองอุณหภูมิให้ข้าวโพดหวานมีฝักยาว 20.42 และ 20.57 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษานาน 2 เดือน ให้ข้าวโพดหวานมีฝักยาว 20.04 เซนติเมตร และที่อายุการเก็บรักษา 3 เดือน ให้ข้าวโพดหวานมีฝักยาวต่ำสุด 19.69 เซนติเมตร การเร่งอายุและเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ทำให้ข้าวโพดหวานมีความยาวฝักส่วนที่ติดเมล็ด ความกว้างฝัก จำนวนแถวของเมล็ดบนฝัก อยู่ในระดับเดียวกันทางสถิติ โดยฝักมีความยาวของส่วนที่ติดเมล็ด 18.00-18.75 เซนติเมตร มีฝักกว้าง 4.50-4.55 เซนติเมตร และมีจำนวนแถวของเมล็ด 13.39-14.33 แถว การเร่งอายุและการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ทำให้ข้าวโพดหวานมีเมล็ดมีความกว้างเพิ่มขึ้นเล็กน้อยโดยไม่แตกต่างกันทางสถิติจาก 0.90 เซนติเมตร ของเมล็ดพันธุ์คุณภาพดีเป็น 0.92-0.96 เซนติเมตร ของเมล็ดพันธุ์ที่เร่งอายุและเก็บรักษา การเร่งอายุและการเก็บรักษาทำให้ข้าวโพดหวานมีเมล็ดมีความลึกลดลงเล็กน้อยไม่แตกต่างกันทางสถิติจาก 1.05 เซนติเมตร ของเมล็ดพันธุ์คุณภาพดีเป็น 1.03 เซนติเมตร ของเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่ำ

4.6 น้ำหนักเมล็ดเฉือนและความหวาน

การเร่งอายุและการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ทำให้ข้าวโพดหวานมีน้ำหนักเมล็ดเฉือนลดลงเล็กน้อยแต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติจาก 63.56 เปอร์เซ็นต์ จากเมล็ดพันธุ์คุณภาพสูงเป็น 61.23 เปอร์เซ็นต์ จากเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่ำสุด ยกเว้นเมล็ดพันธุ์ที่อายุการเก็บรักษา 2 เดือน ที่ข้าวโพดหวานมีน้ำหนักเมล็ดเฉือนเพิ่มขึ้น 64.40 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 12) เมล็ดพันธุ์คุณภาพสูงให้ข้าวโพดหวานมีความหวานของเมล็ด 18.29 ^{o}brix การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ทำให้ข้าวโพดหวานมีความหวานลดลงเล็กน้อยอยู่ในช่วง 17.72 และ 18.00 ^{o}brix ในขณะที่

ตารางที่ 11 ความยาวฝัก ความกว้างฝัก จำนวนแถว และความกว้างและความลึกของเมล็ดข้าวโพดหวานพันธุ์ไทยซุปเปอร์สวีทคอมพอสิต 1 ดีเอ็มอาร์ จากเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่างกันโดยการเร่งอายุและเก็บรักษาในถุงกระดาษที่อุณหภูมิห้องในเขตร้อนชื้น

ทรีตเมนต์	ความยาวฝัก		ความกว้างฝัก (ซม.)	จำนวนแถวของเมล็ด (แถว/ฝัก)	ความกว้างของเมล็ด (ซม.)	ความลึกของเมล็ด (ซม.)
	ทั้งฝัก (ซม.)	ส่วนติดเมล็ด (ซม.)				
ก่อนเร่งอายุ	20.38ab	18.64	4.53	14.33	0.90	1.05
เร่งอายุที่						
42°ซ./72 ชม.	20.57a	18.61	4.50	14.33	0.92	1.04
43°ซ./72 ชม.	20.42ab	18.75	4.55	14.33	0.96	1.04
เก็บรักษานาน						
2 เดือน	20.04ab	18.00	4.51	14.33	0.92	1.06
3 เดือน	19.69b	18.42	4.52	13.39	0.93	1.03
F-test	**	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	1.79	2.75	1.48	3.61	5.21	5.04

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

** = แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างทางกันสถิติจากการวิเคราะห์แบบ DMRT

ตารางที่ 12 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักเมล็ดเฉือน ความหวาน (°brix) และรสชาติ ให้คะแนน 1-5 ของข้าวโพดหวานพันธุ์ไทยซุปเปอร์สวีทคอมพอสิต 1 ดีเอ็มอาร์ จากเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่างกันโดยการเร่งอายุและเก็บรักษาในถุงกระดาษที่อุณหภูมิห้องในเขตร้อนชื้น

ทรีตเมนต์	น้ำหนักเมล็ดเฉือน (%)	ความหวาน (°brix)	รสชาติ ให้คะแนน 1-5
ก่อนเร่งอายุ	63.56	18.29	4.25
เร่งอายุที่			
42°ซ./72 ชม.	61.98	17.72	3.75
43°ซ./72 ชม.	62.24	18.00	3.83
เก็บรักษานาน			
2 เดือน	64.40	18.80	4.17
3 เดือน	61.23	18.31	3.81
F-test	ns	ns	ns
C.V. (%)	4.85	6.61	14.23

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์แบบ DMRT

การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ทำให้ข้าวโพดหวานมีความหวานเพิ่มขึ้นเล็กน้อยแต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติเช่นเดียวกับการเร่งอายุ โดยมีความหวาน 18.31 และ 18.80 °brix ข้าวโพดหวานมีรสชาติโดยการชิมลดลงเล็กน้อยตามคุณภาพเมล็ดพันธุ์โดยไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมล็ดพันธุ์ก่อนเร่งอายุที่ให้ข้าวโพดหวานมีรสชาติโดยการชิม 4.25 เป็น 3.75 และ 3.83 จากเมล็ดพันธุ์ที่เร่งอายุทั้งสองอุณหภูมิ และเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษานาน 2 และ 3 เดือน ให้ข้าวโพดหวานมีรสชาติโดยการชิม 4.17 และ 3.81 ตามลำดับ

บทที่ 4

วิจารณ์

การเร่งอายุ

เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานตอบสนองค่อนข้างมากต่อการเร่งอายุเมื่อเปรียบเทียบกับข้าวโพดไร่ โดยมีความงอกและความแข็งแรงลดลงอย่างรวดเร็วเมื่อเพิ่มอุณหภูมิและเวลาในการเร่งอายุ โดยเริ่มลดลงจากการเร่งอายุที่อุณหภูมิ 41 องศาเซลเซียส นาน 96 ชั่วโมง และที่อุณหภูมิ 42 และ 43 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (ตารางที่ 1) ในขณะที่เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไร่มีความงอกและดัชนีความเร็วในการงอกลดลงที่การเร่งอายุที่ 44 องศาเซลเซียส นาน 96 ชั่วโมง (กาญจนา สุวรรณสินธุ์, 2536) และเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไร่ลูกผสมมีความงอกลดลงที่การเร่งอายุที่อุณหภูมิ 43 และ 44 องศาเซลเซียส นาน 96 ชั่วโมง (Santipracha *et al.*, 1997) เนื่องจากเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานมีขนาดเล็ก มีปริมาณแป้งต่ำ มีน้ำตาลสูง เอ็นโดสเปิร์มมีขนาดเล็ก และ pericarp แตกหักง่าย (Creech, 1956 อ้างโดย Parera *et al.*, 1996; Wann, 1986) การเร่งอายุที่อุณหภูมิ 42 องศาเซลเซียส นาน 96 ชั่วโมง ที่ AOSA (1983) กำหนดให้ใช้เร่งอายุเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไร่เพื่อประเมินอายุการเก็บรักษาในเขตอบอุ่น ทำให้เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานมีความงอกและความแข็งแรงลดลงจาก 95.50 เปอร์เซ็นต์ เหลือ 75.50 เปอร์เซ็นต์ และดัชนีความเร็วในการงอกลดลงจาก 22.70 เหลือ 17.09 ตามลำดับ ซึ่งการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ที่อุณหภูมิและเวลาดังกล่าว เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานยังคงมีความงอกในระดับที่สามารถใช้เป็นเมล็ดพันธุ์ได้ แสดงว่าการเร่งอายุที่อุณหภูมิ 42 องศาเซลเซียส นาน 96 ชั่วโมง ที่กำหนดโดย AOSA (1983) ที่ใช้ประเมินความแข็งแรงเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไร่ในเขตอบอุ่น สามารถใช้ประเมินคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานในเขตร้อนชื้นได้

การเก็บรักษา

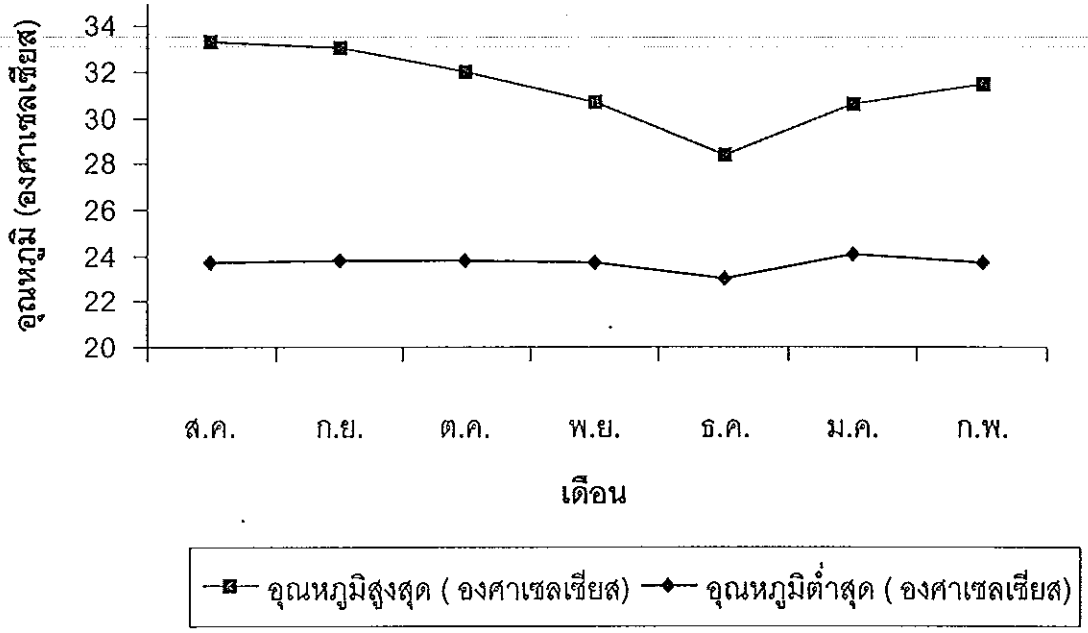
การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานในถุงกระดาษในกล่องโฟมที่อุณหภูมิห้องในเขตร้อนชื้นสามารถคงความมีชีวิตและความแข็งแรงได้นานไม่เกิน 4 เดือน หลังจากนั้นคุณภาพลดลงอย่างรวดเร็วจนมีความงอก 41.50 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุการเก็บรักษา 5 เดือน (ตารางที่ 2) โดยมีความชื้นสมดุล 12-13 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไร่ที่มีความชื้นสมดุลอยู่ในระดับ

10-11 เปอร์เซ็นต์ (กาญจนา สุวรรณสินธุ์, 2536) การเพิ่มขึ้นของความชื้นเมล็ดพันธุ์ที่อายุการเก็บรักษานาน 5 เดือน เกิดจากความชื้นสัมพัทธ์ในบรรยากาศเพิ่มขึ้นในช่วงฤดูฝน (รูปที่ 1) เนื่องจากความชื้นเมล็ดพันธุ์ขึ้นกับความชื้นสัมพัทธ์ของบรรยากาศ (วัลลภ สันติประชา, 2529; Nkang and Umoh, 1996; TeKrony *et al.*, 1993; Jimenez *et al.*, 1989) จากนั้นเมื่อปริมาณฝนลดลง ทำให้ความชื้นสัมพัทธ์ในบรรยากาศลดลง จึงทำให้ความชื้นเมล็ดพันธุ์ลดลงอยู่ในระดับ 12-13 เปอร์เซ็นต์อีกครั้งที่อายุการเก็บรักษานาน 6 เดือน เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานเสื่อมคุณภาพอย่างรวดเร็วในสภาพการเก็บรักษาในถุงกระดาษในเขตร้อนชื้น โดยความงอกลดลงอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่อายุการเก็บรักษานาน 3 เดือน จนเหลือ 74.50 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุเก็บรักษานาน 4 เดือน หลังจากนั้นเมล็ดพันธุ์มีความงอกลดลงอย่างมากจนต่ำกว่ามาตรฐานตามพระราชบัญญัติพันธุ์พืชที่กำหนดให้เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานต้องมีความงอกไม่น้อยกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2524) เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานมีคุณภาพลดลงค่อนข้างรวดเร็ว ทั้งความงอกและความแข็งแรง โดยเฉพาะการนำไฟฟ้าเพิ่มขึ้นทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่อายุการเก็บรักษา 5 เดือน โดยเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานสามารถเก็บรักษาในเขตร้อนชื้นในภาคใต้ของประเทศไทยได้นานประมาณ 4 เดือน ในขณะที่เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไร่สามารถเก็บรักษาได้นานประมาณ 9 เดือน (กาญจนา สุวรรณสินธุ์, 2536) ถ้าต้องการเก็บรักษาให้นานกว่านี้ ต้องเก็บรักษาในถุงพลาสติกหรือเก็บรักษาในห้องเย็น เช่นเดียวกับเมล็ดพันธุ์พืชอื่นๆ เช่น ถั่วเขียว (วัลลภ สันติประชา และคณะ, 2536ข) ถั่วเหลือง (นงเยาว์ รัตนพันธ์, 2538) และถั่วฝักยาว (วัลลภ สันติประชา และคณะ, 2533)

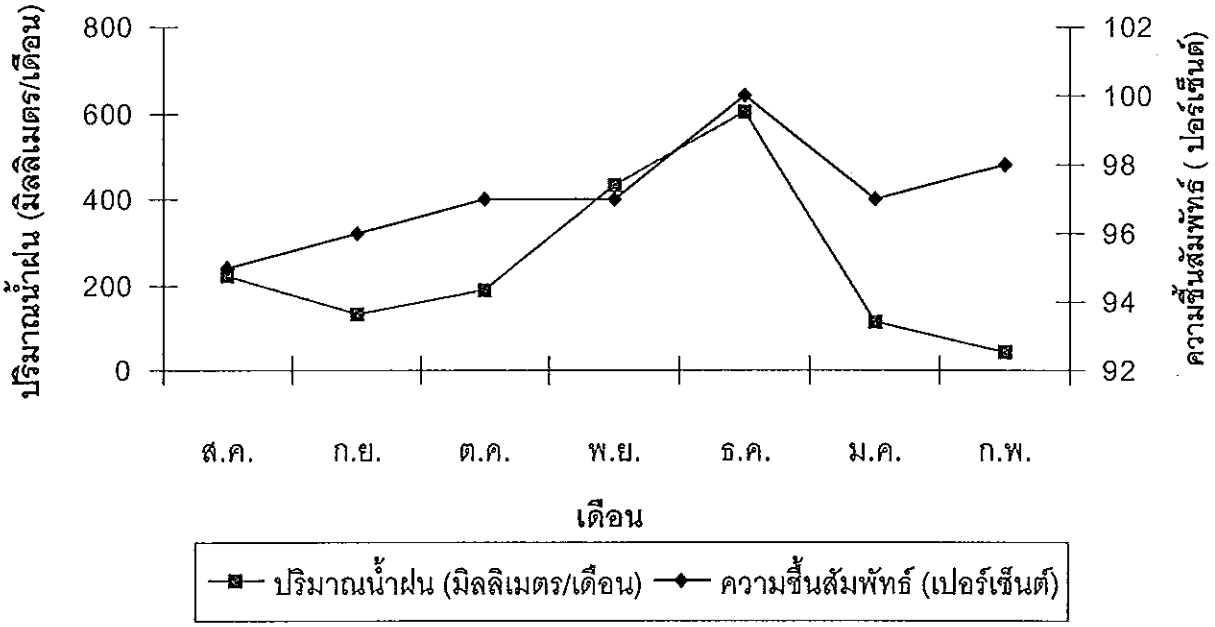
การประเมินอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานโดยการเร่งอายุ

เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานมีศักยภาพการเก็บรักษาในถุงกระดาษในเขตร้อนชื้นได้นานประมาณ 4 เดือน โดยมีความงอก 74.50 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2) การเร่งอายุที่ให้ความงอกระดับเดียวกันคือที่อุณหภูมิ 41 องศาเซลเซียส นาน 96 ชั่วโมง 42 องศาเซลเซียส นาน 96 ชั่วโมง และ 43 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เป็นบวก (r = 0.607, 0.617 และ 0.965* ตามลำดับ) (ตารางที่ 13) โดยการเร่งอายุที่อุณหภูมิ 42 องศาเซลเซียส นาน 96 ชั่วโมง เป็นระดับเดียวกับ AOSA (1983) ที่ใช้ประเมินคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไร่ในเขตอบอุ่น

(ก)



(ข)



รูปที่ 1 (ก) อุณหภูมิสูงสุดและอุณหภูมิต่ำสุด (องศาเซลเซียส) (ข) ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร/เดือน) และความชื้นสัมพัทธ์ (เปอร์เซ็นต์) ของอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา (สิงหาคม 2542-กุมภาพันธ์ 2543)

ที่มา : สถานีอุตุนิยมวิทยาเกษตรคอหงค์ ตำบลคอหงค์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

ตารางที่ 13 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ระหว่างความงอกของเมล็ดพันธุ์จากการเร่งอายุที่อุณหภูมิและเวลาต่างกันกับระยะเวลาการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานในถุงกระดาษที่อุณหภูมิห้องในเขตร้อนชื้น

อุณหภูมิและเวลาในการเร่งอายุ (^{O}ซ./ชม.)	ระยะเวลาในการเก็บรักษา (เดือน)		
	2	4	6
41/48	0.780	0.673	1.00**
41/72	0.443	-0.879	-0.240
41/96	-0.671	0.607	0.411
42/48	0.073	0.575	0.000
42/72	-0.169	-0.300	-0.845
42/96	-0.502	0.617	-0.097
43/48	-0.676	-0.454	-0.391
43/72	0.079	0.965*	0.728
43/79	0.882	-0.527	0.173

* = แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

** = แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

ผลของการเร่งอายุและการเก็บรักษาต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต

การเร่งอายุเป็นวิธีการที่ดีที่ใช้ประเมินความแข็งแรงและอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ ยังมีผลต่อการงอกในแปลงของข้าวโพดหวานเช่นเดียวกับการเก็บรักษา โดยการเร่งอายุทำให้เมล็ดพันธุ์เสื่อมคุณภาพ ที่ทำให้มีความงอกและดัชนีความเร็วในการงอกลดลงจากการปลูกในแปลง (ตารางที่ 3) เช่นเดียวกับการทดลองใน ข้าวฟ่าง และฝ้าย (Andrews, 1976) ถั่วเขียว (Bishnoi and santos, 1996) ถั่วเหลือง (วันชัย จันทร์ประเสริฐ, 2533) และข้าวโพดหวาน (สุพจน์ เฟื่องฟูพงศ์ และคณะ, 2536) ที่รายงานว่า เมล็ดพันธุ์คุณภาพสูง ให้ความงอก ความเร็วในการงอก และความงอกสุดท้ายสูงแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่ำ การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ทำให้การอยู่รอดของต้นข้าวโพดหวานมีจำนวนลดลงเช่นเดียวกับเมล็ดพันธุ์ที่เสื่อมคุณภาพตามอายุการเก็บรักษา ซึ่งมีจำนวนต้นก่อนวันเก็บเกี่ยวลดลงจากเมล็ดพันธุ์ดี (ตารางที่ 4)

การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ทำให้ข้าวโพดหวานมีความสูงของต้นและความสูงของฝักแรกลดลงน้อยมากเช่นเดียวกับการเก็บรักษา (ตารางที่ 5 และ 6) รวมทั้งอายุการออกดอกและอายุการออกไหมของฝัก (ตารางที่ 7) แต่ทำให้ข้าวโพดหวานมีผลผลิตต่อไร่ลดลงเช่นเดียวกับการเก็บรักษา ทั้งฝักสดทั้งเปลือก ผลผลิตหลังปอกเปลือก และน้ำหนักฝักดี แต่ไม่ทำให้ผลผลิตต่อต้นลดลง รวมทั้งเปอร์เซ็นต์ของฝักดีและฝักเสีย (ตารางที่ 8 และ 9) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองในข้าวโพด (TeKrony *et. al.*, 1989) และข้าวโพดหวาน (สุพจน์ เฟื่องฟูพงศ์ และคณะ, 2536) ที่รายงานว่า คุณภาพเมล็ดพันธุ์ไม่มีผลกระทบต่อผลผลิตต่อต้น การเร่งอายุและการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์มีผลต่อคุณภาพผลผลิตฝักสดข้าวโพดหวานเพียงเล็กน้อยเท่านั้น (ตารางที่ 12)

จากผลการทดลอง ผลผลิตข้าวโพดหวานลดลงทั้งจากการเร่งอายุและการเก็บรักษาเกิดจากจำนวนต้นต่อไร่ที่ลดลงเนื่องจากการใช้เมล็ดพันธุ์ที่เสื่อมคุณภาพจากการเร่งอายุและการเก็บรักษา ทำให้จำนวนต้นต่อไร่และผลผลิตต่อไร่ลดลง แสดงว่าการเร่งอายุสามารถประเมินความงอกของเมล็ดพันธุ์ในแปลงปลูกได้ดี ซึ่งลดลงตามคุณภาพเมล็ดพันธุ์ โดยไม่มีผลต่อการเจริญเติบโต การผสมเกสร และคุณภาพผลผลิตข้าวโพดหวาน ทำให้สามารถประเมินอัตราปลูกได้ดีขึ้น โดยเมล็ดพันธุ์ที่มีความงอกต่ำหลังการเร่งอายุจำเป็นต้องเพิ่มอัตราปลูกเพิ่มขึ้น เพื่อให้ได้จำนวนต้นต่อพื้นที่ตามที่ต้องการ เช่น เมล็ดพันธุ์ที่เร่งอายุแล้วมีความงอก 75.00-83.00 เปอร์เซ็นต์ ควรใช้อัตราปลูกเป็น 1.5 เท่า ในขณะที่เมล็ดพันธุ์มีความงอก 65.00 เปอร์เซ็นต์ หลัง

การเร่งอายุ ต้องเพิ่มอัตราปลูกเป็น 2 เท่า เพื่อให้ได้จำนวนต้นระดับเดียวกับเมล็ดพันธุ์ดีที่มีความงอก 96.00 เปอร์เซ็นต์ โดยในเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพสูงก็ต้องเพิ่มอัตราปลูกไม่น้อยกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3 และ 4)

บทที่ 5

สรุป

จากการศึกษาผลของการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต สรุปได้ดังนี้

1. เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานตอบสนองค่อนข้างสูงต่อการเร่งอายุ ความงอกและความแข็งแรงลดลงอย่างรวดเร็วเมื่อเพิ่มอุณหภูมิและเวลาในการเร่งอายุ เมล็ดพันธุ์มีความงอกลดลงที่การเร่งอายุที่ 41 องศาเซลเซียส นาน 96 ชั่วโมง และที่ 42 และ 43 องศาเซลเซียส นาน 72 และ 96 ชั่วโมง

2. เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่ความชื้น 9.05 เปอร์เซ็นต์ สามารถเก็บรักษาในถุงกระดาษในเขตร้อนชื้นได้ไม่เกิน 4 เดือน โดยมีความงอกประมาณ 75.00 เปอร์เซ็นต์ หลังจากนั้นเมล็ดพันธุ์มีคุณภาพลดลงอย่างรวดเร็ว

3. การเร่งอายุเพื่อประเมินคุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษานาน 4 เดือนในถุงกระดาษในเขตร้อนชื้นคือ ที่อุณหภูมิ 41 และ 42 องศาเซลเซียส นาน 96 ชั่วโมง และที่ 43 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง

4. การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน ทำให้ความงอก จำนวนต้นต่อไร่ ผลผลิตและจำนวนฝักต่อไร่ลดลงตามคุณภาพเมล็ดพันธุ์ใกล้เคียงกับการเก็บรักษา แต่มีผลน้อยมากต่อการเจริญเติบโต การเจริญพันธุ์ และคุณภาพผลผลิตของข้าวโพดหวาน

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2524. กำหนดมาตรฐานคุณภาพและวิธีการเก็บรักษาพันธุ์พืชควบคุม. ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ตามราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 98 ตอนที่ 57.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2542. อนุสารสถิติและข้อมูลการเกษตรปี 2540. กรุงเทพฯ : ฝ่ายข้อมูลส่งเสริมการเกษตร กองแผนงาน กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

กองขยายพันธุ์พืช. 2536. การผลิตเมล็ดพันธุ์ผัก. กรุงเทพฯ : กรมส่งเสริมการเกษตร.

กาญจนา สุวรรณสินธุ์. 2536. เทคนิคการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเพื่อประเมินอายุการเก็บรักษาในเขตร้อนชื้น. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

จวงจันทร์ ดวงพัตรา. 2529. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. กรุงเทพฯ : กลุ่มหนังสือเกษตร.

ชวนพิศ อรุณรังสิกุล. 2529. เทคนิคการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์กับการประเมินอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน. วารสารวิชาการเกษตร 4:201-205.

ทวีศักดิ์ ภู่หล่ำ และราเชนทร์ ถิรพร. 2539. ข้าวโพดฝักสด. พิมพ์ครั้งที่ 2. ม.ป.ส.

ธวัช ลวะเปารยะ. 2524. แนะนำพืชใหม่ : ข้าวโพดหวานพิเศษพันธุ์ไทยซูเปอร์สวีท คอมพอสิต 1 ดีเอ็มอาร์. วารสารพืชสวน 16:45-59.

นงลักษณ์ ประกอบบุญ. 2528. การทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

นงเยาว์ รัตนพันธ์. 2538. เทคนิคการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองเพื่อประเมินอายุการเก็บรักษาในเขตร้อนชื้น. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

วันชัย จันทร์ประเสริฐ. 2533. การศึกษาความงอก ความแข็งแรงและ ความสามารถในการเก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 18 สายพันธุ์. วิทยาสารเกษตรศาสตร์ สาขาวิทยาศาสตร์ 24: 261-267.

วัลลภ สันติประชา. 2529. หลักการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์พืช. วารสารสงขลานครินทร์ 8 : 225-234.

วัลลภ สันติประชา. 2538. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. สงขลา : ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

วัลลภ สันติประชา และขวัญจิตร สันติประชา. 2541. รายงานการวิจัยเรื่อง เทคนิคการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์พืชสำหรับเขตร้อนชื้น. สงขลา : ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

วัลลภ สันติประชา, ขวัญจิตร สันติประชา และกาญจนา สุวรรณสินธุ์. 2536ก. ศักยภาพการเก็บรักษาและการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดในเขตร้อนชื้น. วารสารสงขลานครินทร์ 15:243-250.

วัลลภ สันติประชา, ขวัญจิตร สันติประชา และชูศักดิ์ ณรงค์ราช. 2536ข. การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวเพื่อประเมินอายุการเก็บรักษาในเขตร้อนชื้น. วิทยาสารเกษตรศาสตร์ สาขาวิทยาศาสตร์ 27:383-394.

วัลลภ สันติประชา, ขวัญจิตร สันติประชา และพรวิรัช งามสิงห์. 2533. การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาวเพื่อการประเมินอายุการเก็บรักษาในเขตร้อนชื้น. วารสารสงขลานครินทร์ 12: 305-315.

วิชัย หวังวโรดม. 2538. การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงเพื่อประเมินอายุการเก็บรักษาในเขตร้อนชื้น. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

สุพจน์ เฟื่องฟูฟงศ์, จวงจันทร์ ดวงพัตรา, กรรชิง สิริวิทยาวรรณ และสุรพล เช้าฉ้อง. 2536. ผลของความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ต่อผลผลิตและอัตราหยอดเมล็ดที่เหมาะสมของข้าวโพดหวาน. วิทยาสารเกษตรศาสตร์ สาขาวิทยาศาสตร์ 27: 401-411.

Andrew, R. H. 1982. Factors influence early seedling vigor of *shrunken-2* maize. Crop Science 22:263-266.

Andrews, C. H. 1976. The influence of the quality status of seed upon crop production. Proc. 1976 MS Short Course for Seedmen. Miss. State Univ., Miss. State, MS. 18: 95-103.

AOSA. 1981. Rules for testing seeds. Journal Seed Technology 6:1-126.

AOSA. 1983. Seed Vigor Testing Handbook. Association of Official Seed Analysts. Contribution No. 32.

Argerich, C. A., K. J. Bradford and F. M. Ashton. 1990. Influence of seed vigor and preplant herbicides on emergence, growth and yield of tomato. HortScience 25:288-291.

Bishnoi, U. R. and M. M. Santos. 1996. Evaluation of seed of three mungbean cultivars for storability, quality and field performance. Seed Science and Technology 24:237-243.

Chin, H. F. 1988. Storage and vigor. Seed Science and Technology 6:1-4.

Chern, G. S. and F. J. M. Sung. 1991. Prevention of injury during imbibition in *shrunken-2* corn seed by osmotic control of water uptake. Seed Science and Technology 19 : 469-476.

Delouche, J. C. and C. C. Baskin. 1973. Accelerated aging technique for predicting the relative storability of seed lots. Seed Science and Technology 1:427-452.

Eckhoff, S. R. and M. R. Paulsen. 1996. Maize. In Cereal Grain Quality. (eds. R. J. Henry and P. S. Kettlewell), pp. 77-112. New York : Chapman and Hall.

Egli, D. B. and D. M. TeKrony. 1995. Soybean seed germination, vigor and field emergence. Seed Science and Technology 23:595-607.

Halmer, P. and J. D. Bewley. 1984. A physiological perspective on seed vigor testing. Seed Science and Technology 12:561-575.

Halfon-Meiri, A. 1990. Factors affecting seedling blight of sweet corn caused by seed borne *Penicillium axalicum*. Plant Disease 74:36-39.

Headrick, J. M., J. K. Pataky and J. A. Juvik. 1990. Relationship among carbohydrate content of kernels, condition of silks after pollination, and the response of sweet corn inbred lines to infection of kernels by *Fusarium moniliforme*. Phytopathology 90 : 487-490.

Jimenez, D., D. Coyne., F. N. Anderson and L. A. Pavlish. 1989. Imbibition of seed of dry bean cultivars stored under high or low temperature and relative humidity conditions. Scientia Horticulturae 40:91-98.

Kulik. M. M. and J. F. Schoen. 1982. Germination, vigour and field emergence of sweet corn seeds infected by *Fusarium moniliforme*. Seed Science and Technology 10:595-604.

McDonald, M. B. 1994. Seed lot potential : viability, vigor and field performance. Seed Science and Technology 22:421-425.

Nkang, A. and E. O. Umoh. 1996. Six month storability of five soybean cultivars as influenced by stage of harvest, storage temperature and relative humidity. Seed Science and Technology 25:93-99.

Parera, C. A., D. J. Cantliffe., D. R. McCarty and L. C. Hannah. 1996. Improving vigor in *shrunken-2* corn seedlings. Journal of the American Society for Horticultural Science 121:1069-1075.

Parera, C. A., D. J. Cantliffe., P. J. Stoffella and B. T. Scully. 1995. Field emergence of *shrunken-2* corn predicted by single- and multiple-vigor laboratory tests. Journal of the American Society for Horticultural Science 120:128-132.

Prijic, L. J., J. Mirjana and P. Radmila. 1991. Effect of abnormal seedling on major characters and grain yield in soybean. Seed Science and Technology 19:67-71.

Roberts, E. H. 1972. Loss of viability and crop yields. In Viability of Seeds, (ed. E. H. Roberts), pp.307-320. London : Chapman and Hall.

Rodriguez, A. and M. B. McDonald, Jr. 1989. Seed quality influence on plant growth and dinitrogen fixation of red field bean. Crop Science 29:1309-1314.

Santipracha, W.,Q. Santipracha and V.Wongvarodom.1997. Hybrid corn seed quality and accelerated aging. Seed Science and Technology 25:203-208.

Smith, O. E., N. C. Wetch and O. D. McCoy. 1973. Studies on lettuce seed quality. II : Relationship of seed vigor to emergence, seedling weight and yield. Journal of the American Society for Horticultural Science 98:552-556.

Styer, R. C. and D. J. Cantliffe. 1983. Relationship between environment during seed development and seed vigor of two endosperm mutant of corn. Journal of the American Society for Horticultural Science 108:717-720.

Styer, R. C. and D. J. Cantliffe. 1984a. Dependence of seed vigor during germination on carbohydrate source in endosperm mutant of maize. Plant Physiology 76 : 196-200.

Styer, R. C. and D. J. Cantliffe. 1984b. Infection of two endosperm mutant of sweet corn by *Fusarium moniliforme* and its effect on seedling vigor. Phytopathology 74:189-194.

TeKrony, D. M.and D. B. Egli. 1991. Relationship of seed vigor to crop yield: A review. Crop Science 31:816-822.

TeKrony, D. M., D. B. Egli and D. A. Wickham. 1989. Corn seed vigor effect on no-tillage field performance. II : Plant growth and grain yield. Crop Science 29:1528-1534.

TeKrony, D. M., C. Nelson., D. B. Egli and G. M. White. 1993. Predicting soybean seed germination during warehouse storage. Seed Science and Technology 21:127-137.

TeKrony, D. M., T. Bustaman., D. B. Egli and T. W. Pfeiffer. 1987. Effect of soybean seed size, vigor and maturity on crop performance in row and hill plots. Crop Science 27:1040-1045.

Tracy, W. F. and J. A. Juvik. 1988. Electrolyte leakage and seed quality in a *shrunken-2* maize selected for improved field emergence. HortScience 23:391-392.

Wann, E. V. 1986. Leaching of metabolites during imbibition of sweet corn seed of different endosperm genotypes. Crop Science 26 :731-733.

Water, L. J. and B. L. Blanchette. 1983. Prediction of sweet corn field emergence by conductivity and cold test. Journal of the American Society for Horticultural Science 108:778-781.

Wilson, D. O., Jr., J. C. Alleyne., B. Shafii and S. K. Mohan. 1992. Combining vigor test results for prediction of final stand of *shrunken-2* sweet corn seed. Crop Science 32 : 1496-1502.

Wright, M. and M. Turner. 1999. Seed management systems and effect on diversity. In Agrobiodiversity Characterization, Utilization and Management. (eds. D. Wood and J. M. Ienne), pp. 331-354. New York : CABI Publishing.

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นางสาวสุจิตรา พรหมเชื้อ
วัน เดือน ปี เกิด	22 ธันวาคม 2517
ที่อยู่	บ้านเลขที่ 86 หมู่ที่ 2 ตำบลเวียง อำเภอไชยา
	จังหวัดสุราษฎร์ธานี
	84110
	โทร. (077) 431791

วุฒิการศึกษา

วุฒิ	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
มัธยมต้น	โรงเรียนสาธิตวิทยาลัยครูสุราษฎร์ธานี	2531
มัธยมปลาย	โรงเรียนจังหวัดสุราษฎร์ธานี	2535
วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่	2540