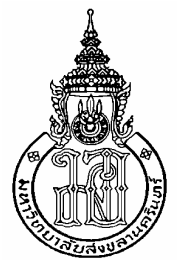


คุณภาพเมล็ดพันธุ์ของข้าวโพดหวานพันธุ์ เอทีเอส-5 ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกในเขตร้อนชื้นและผลของคุณภาพเมล็ดพันธุ์ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต

Quality of ATS-5 Sweet Corn Seed Stored in Plastic Bag in Humid Tropics and Effects of Seed Quality on Growth and Yield

นวพล สุรชิต

Nawapon Surachit

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Science in Plant Science
Prince of Songkla University
2554

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ชื่อวิทยานิพนธ์ คุณภาพเมล็ดพันธุ์ของข้าวโพดหวานพันธุ์ เอทีเอส-5 ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกในเขตร้อนชื้นและผลของคุณภาพเมล็ดพันธุ์ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต

ผู้เขียน นายนวพล สุรชิต

สาขาวิชา พืชศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

…….....
(รองศาสตราจารย์ ดร.ขวัญจิตร สันติประชา)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

…….....
(รองศาสตราจารย์ ดร.วัลลภ สันติประชา)

คณะกรรมการสอบ

...……..……ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.วัชรินทร์ ซุ้นสุวรรณ)

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

….....…….....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.วัลลภ สันติประชา)

...…….....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยฤกษ์ สงวนทรัพยากร)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชศาสตร์

……..……
(ศาสตราจารย์ ดร.อมรรัตน์ พงศ์ดารา)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อวิทยานิพนธ์	คุณภาพเมล็ดพันธุ์ของข้าวโพดหวานพันธุ์ เอทีเอส-5 ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกในเขตร้อนชื้นและผลของคุณภาพเมล็ดพันธุ์ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต
ผู้เขียน	นายนวพล สุรชิต
สาขาวิชา	พืชศาสตร์
ปีการศึกษา	2553

บทคัดย่อ

การศึกษาคุณภาพเมล็ดพันธุ์ของข้าวโพดหวานพันธุ์เอทีเอส-5 ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกในเขตร้อนชื้นและผลของคุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต ณ ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา โดยบรรจุเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์เอทีเอส-5 ในถุงพลาสติก ใส่ในกล่องโฟมเก็บรักษาไว้ในห้องเย็นอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส และเก็บที่อุณหภูมิห้องในเขตร้อนชื้น เป็นเวลา 12 เดือน ระหว่างเดือนมิถุนายน 2551-พฤษภาคม 2552 พบว่าเมล็ดพันธุ์ที่มีความชื้นเริ่มต้น 9.78 เปอร์เซ็นต์ ความงอก 100 เปอร์เซ็นต์ บรรจุในถุงพลาสติกเก็บรักษาในห้องเย็น มีความชื้นในช่วง 9.09-9.94 เปอร์เซ็นต์ คงความงอกสูงกว่า 98.00 เปอร์เซ็นต์ ตลอดช่วงการเก็บรักษา และความแข็งแรงมีแนวโน้มลดลงตั้งแต่อายุการเก็บรักษา 1 เดือนในอัตราไม่มากนัก เมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องมีความชื้นเพิ่มขึ้นตามลำดับจนเป็น 11.77 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุเก็บรักษานาน 12 เดือน และสามารถรักษาเมล็ดพันธุ์ให้มีความงอกมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ได้นาน 9 เดือน หลังจากนั้นเมล็ดพันธุ์มีความงอกและความแข็งแรงลดลงอย่างรวดเร็ว การศึกษาผลของคุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต ที่ใช้เมล็ดพันธุ์ 3 ระดับคุณภาพ คือ ต่ำ (ความงอก 70-80 เปอร์เซ็นต์) ปานกลาง (ความงอก 80-90 เปอร์เซ็นต์) และสูง (ความงอกมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์) ปลูก 1 เมล็ดต่อหลุม ระยะปลูก 75×25 เซนติเมตร โดยไม่มีการปลูกซ่อม พบว่าเมล็ดพันธุ์คุณภาพสูงมีจำนวนต้นกล้ารอดตายสูงสุด 81.88 เปอร์เซ็นต์ และมีจำนวนต้นสูงสุด 5,822 ต้นต่อไร่ เมล็ดพันธุ์คุณภาพสูงและคุณภาพปานกลางให้ผลผลิตสูงกว่าเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่ำอย่างเห็นได้ชัด โดยมีจำนวนฝักที่เก็บเกี่ยวในช่วง 4,696-4,992 ฝักต่อไร่ มีผลผลิตฝักทั้งเปลือกในช่วง 1,850-2,041 กิโลกรัมต่อไร่ มีผลผลิตฝักมาตรฐานในช่วง 1,535-1,891 กิโลกรัมต่อไร่ และมีผลผลิตฝักปอกเปลือกอยู่ในช่วง 1,382-1,499 กิโลกรัมต่อไร่ คุณภาพเมล็ดพันธุ์ไม่มีผลต่อระยะการเจริญเติบโต ลักษณะและคุณภาพของผลผลิต แต่มีผลต่อความงอกและปริมาณของผลผลิต จากผลการทดลอง

แสดงให้เห็นว่าการปลูกข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 ให้ได้ผลดีควรใช้เมล็ดพันธุ์ที่มีความงอก 80 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป และจะได้ผลผลิตมาตรฐานในช่วง 1,500-1,900 กิโลกรัมต่อไร่

Thesis Title	Quality of ATS-5 Sweet Corn Seed Stored in Plastic Bag in Humid Tropics and Effects of Seed Quality on Growth and Yield
Author	Mr. Nawapon Surachit
Major Program	Plant Science
Academic Year	2010

ABSTRACT

The study on quality of ATS-5 sweet corn seed stored in plastic bag in humid tropics and its effects on growth and yield was conducted at Department of Plant Science, Faculty of Natural Resources, Prince of Songkla University, Hat Yai, Songkhla. The study of ATS-5 sweet corn seed quality stored in plastic bag and kept in polystyrene box in cold room (about 10 $^{\circ}$C) and room temperature for 12 months during June 2008-May 2009. The results showed that seed with initial moisture content of 9.78% stored in cold room had moisture content of 9.09-9.94%, germination higher than 98.00%. Seed vigor started to decrease after storing for 1 month but at slowing rate. Seed stored at room temperature had moisture content increasing up to 11.77% at 12 months storing seed. The standard germination could be maintained higher than 80% up to 9 months storage. After that seed germination and vigor were reduced rapidly. The effect of seed quality on growth and yield of ATS-5 sweet corn was studied using three different seed quality levels; low (70-80% germination), medium (80-90% germination) and high (>90% germination). One seed per hill at a spacing of 75×25 centimeter was planted. It showed that high quality seed had the highest seedling survival rate of 81.88% and the highest plant number per rai of 5,822. High and medium quality seeds yielded higher than the low quality seeds, with harvested ear number of 4,696-4,992 per rai, ear with husk of 1,850-2,041 kilogram per rai, standard ear of 1,535-1,891 kilogram per rai and dehusked ear of 1,382-1,499 kilogram per rai. Seed quality did not have any effect on the growth and yield quality of ATS-5 sweet corn but it effected on seedling survival. It was concluded that ATS-5 sweet corn seed of higher than 80% germination should be used for sweet corn producing with 1,500-1,900 kilogram per rai of standard ear weight.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ขวัญจิตร สันติประชา ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้มีแต่ให้ ที่กรุณาให้โอกาส ใส่ใจดูแล และให้คำปรึกษาในกระบวนการวิจัยอย่างสม่ำเสมอจนกระทั่งเขียนวิทยานิพนธ์อย่างถูกต้อง และรองศาสตราจารย์ ดร.วัลลภ สันติประชา กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาอบรม สั่งสอน ให้คำปรึกษา แนะนำแนวทางในการทำวิจัย และเขียนเล่มวิทยานิพนธ์ ตลอดจนตรวจแก้ไขจนเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.วัชรินทร์ ซุ้นสุวรรณ ประธานกรรมการสอบ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยฤกษ์ สงวนทรัพยากร กรรมการผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ และตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ให้ความอนุเคราะห์สนับสนุนเงินทุนในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้ห้องปฏิบัติการเมล็ดพันธุ์พืช แปลงทดลอง คนงาน และวัสดุอุปกรณ์ ในการทดลอง

ขอขอบพระคุณ บริษัท ผลิตภัณฑ์ข้าวโพดหวาน จำกัด ที่ได้อนุเคราะห์เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานในการทำวิจัย

ขอขอบพระคุณ คณาจารย์ บุคลากร พี่ๆ เพื่อนๆ และน้องๆ นักศึกษาปริญญาเอกและโท ภาควิชาพืชศาสตร์ ที่มีส่วนช่วยในการทำวิจัยให้เสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ ครอบครัวสุรชิต ที่เป็นกำลังใจและอุปการะตลอดมาจนสำเร็จการศึกษา

นวพล สุรชิต

สารบัญ

หน้า

สารบัญ..... (7)

รายการตาราง..... (8)

รายการภาพประกอบ..... (10)

บทที่

1 บทนำ..... 1

บทนำต้นเรื่อง..... 1

การตรวจเอกสาร..... 3

วัตถุประสงค์..... 12

2 วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการ..... 13

3 ผล..... 22

4 วิจารณ์..... 39

5 สรุป..... 44

เอกสารอ้างอิง..... 45

ประวัติผู้เขียน..... 57

รายการตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ความชื้น ความงอกมาตรฐาน ความงอกในดิน ดัชนีความเร็วในการงอกในดิน ความยาวราก ความยาวยอด และน้ำหนักแห้งของต้นกล้า และการนำไฟฟ้าของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 ที่เก็บรักษา	22
2	ความชื้น และความงอกมาตรฐาน ของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 ที่บรรจุถุงพลาสติกใส่ในกล่องโฟม เก็บรักษาในห้องเย็นและที่อุณหภูมิห้องในเขตร้อนชื้น นาน 12 เดือน	24
3	ความงอกในดิน และดัชนีความเร็วในการงอกในดิน ของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 ที่บรรจุถุงพลาสติกใส่ในกล่องโฟม เก็บรักษาในห้องเย็น และที่อุณหภูมิห้องในเขตร้อนชื้น นาน 12 เดือน	26
4	ความยาวราก และความยาวยอดของต้นกล้า ของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 ที่บรรจุถุงพลาสติกใส่ในกล่องโฟม เก็บรักษาในห้องเย็น และที่อุณหภูมิห้องในเขตร้อนชื้น นาน 12 เดือน	28
5	น้ำหนักแห้งของต้นกล้า และการนำไฟฟ้า ของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 ที่บรรจุถุงพลาสติกใส่ในกล่องโฟม เก็บรักษาในห้องเย็น และที่อุณหภูมิห้องในเขตร้อนชื้น นาน 12 เดือน	29
6	จำนวนต้นกล้ารอดตาย อายุออกดอกตัวผู้ 50 เปอร์เซ็นต์ และอายุออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ ของข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 ที่ปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่างกัน	32
7	ความสูงลำต้น ความสูงฝักบน และจำนวนต้นต่อไร่ของข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 ที่ปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่างกัน	33
8	จำนวนฝัก จำนวนต้นไม่ให้ผลผลิต และผลผลิตฝักทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 ที่ปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่างกัน	35
9	ความยาว ความกว้าง น้ำหนักฝักของฝักทั้งเปลือก และผลผลิตฝักมาตรฐานของข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 ที่ปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่างกัน	36

รายการตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
10	ผลผลิตฝักปอกเปลือก ความยาว ความกว้าง และน้ำหนักฝักของฝักปอกเปลือกของข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 ที่ปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่างกัน	37
11	ความยาว ความกว้าง ความหนาของเมล็ด และความหวานของข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 ที่ปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่างกัน	38

รายการภาพประกอบ

ภาพที่		หน้า
1	ปริมาณน้ำฝน ความชื้นสัมพัทธ์ และอุณหภูมิระหว่างเดือนมิถุนายน 51-พฤษภาคม 52 ที่อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา	41

บทที่ 1

บทนำ

บทนำต้นเรื่อง

ข้าวโพดหวาน (*Zea mays* var. *saccharata* Sturt.) เป็นพืชผักเศรษฐกิจที่สำคัญ และมีความต้องการเพิ่มขึ้นทั้งในและต่างประเทศ ทั้งการรับประทานฝักสดและแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ ประเทศไทยเป็นผู้ผลิตและส่งออกผลิตภัณฑ์ข้าวโพดหวานเป็นอันดับต้นๆของโลก เนื่องจากข้อได้เปรียบที่สำคัญ 2 ประการ 1) ฤดูกาลผลิต ประเทศไทยสามารถปลูกข้าวโพดหวานได้ตลอดทั้งปี เมื่อเทียบกับผู้ผลิตและส่งออกรายใหญ่ คือ ประเทศสหรัฐอเมริกา ฝรั่งเศส ฮังการี และแคนาดา ที่มีฤดูกาลผลิตสั้น เฉพาะช่วงฤดูร้อน 2) มีค่าใช้จ่ายด้านการขนส่งทางเรือต่ำกว่ามาก สำหรับตลาดในทวีปเอเชีย ที่มีความต้องการนำเข้าสินค้าข้าวโพดหวานเป็นปริมาณมาก (สถาบันวิจัยพืชไร่, 2549) และเป็นตลาดที่มีความสำคัญเพิ่มขึ้น ในปี 2552 ประเทศไทยส่งออกข้าวโพดหวานปรุงแต่งไม่แช่เย็นจนแข็งปริมาณ 160,839 ตัน มูลค่า 5,105.86 ล้านบาท และข้าวโพดหวานดิบหรือทำให้สุกแช่แข็งปริมาณ 8,911 ตัน มูลค่า 346.81 ล้านบาท เพิ่มขึ้นจากปี 2551 ซึ่งส่งออกข้าวโพดหวานปรุงแต่งไม่แช่เย็นจนแข็งปริมาณ 153,384 ตัน มูลค่า 4,843.44 ล้านบาท และข้าวโพดหวานดิบหรือทำให้สุกแช่แข็งปริมาณ 9,465 ตัน มูลค่า 337.60 ล้านบาท (ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, 2552) ภาคใต้ของประเทศไทยมีการปลูกข้าวโพดหวานในจังหวัดสุราษฎร์ธานี สงขลา นครศรีธรรมราช กระบี่ นราธิวาส พังงา และปัตตานี (วันชัย และวิไลวรรณ, 2547) เป็นการผลิตรูปแบบของการจำหน่ายฝักสดในตลาดท้องถิ่นและส่งออกประเทศเพื่อนบ้าน ได้แก่ มาเลเซียและสิงคโปร์ ซึ่งมีปริมาณความต้องการสูง (ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา, 2541) เนื่องจากภาคใต้มีฝนตกมากกว่าภูมิภาคอื่นทำให้สามารถปลูกข้าวโพดหวานได้เกือบตลอดปี (ไพรวัลย์, 2545 ; บัญญัติ, 2550)

เนื่องจากการปลูกข้าวโพดหวานในภาคใต้เป็นการผลิตเพื่อจำหน่ายฝักสด ทำให้ต้องทยอยปลูกในปริมาณตามความต้องการของตลาดในแต่ละวัน จึงจำเป็นต้องเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ที่เหลือไว้ใช้ต่อไป การเก็บรักษาในสภาพที่ไม่เหมาะสมจะทำให้เมล็ดพันธุ์เสื่อมคุณภาพไปอย่างรวดเร็วโดยเฉพาะในภูมิอากาศเขตร้อนชื้น เช่น ภาคใต้ของประเทศไทยที่มีฝนตกและความชื้นสัมพัทธ์สูงเกือบตลอดทั้งปี (จตุพร, 2547) เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานมีน้ำตาลสูง (สุพจน์ และคณะ,

2536) ที่ทำให้เมล็ดพันธุ์เสื่อมคุณภาพได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น ส่งผลให้มีความสามารถในการเก็บรักษาต่ำ (ชวนพิศ, 2529) ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 เป็นพันธุ์ที่มีผลผลิตเฉลี่ยสูง 3,000–3,500 กิโลกรัมต่อไร่ มีฝักใหญ่ รูปทรงกระบอก เปลือกหุ้มเมล็ดบาง รสหวานพิเศษ ความสูงสม่ำเสมอ ทนต่อโรคพืช แมลง และการหักล้ม อายุเก็บเกี่ยวสั้น เก็บเกี่ยวได้พร้อมกัน ทนต่อการขนส่ง เหมาะสำหรับส่งโรงงานและตลาดฝักสด (บริษัท ผลิตภัณฑ์ข้าวโพดหวาน จำกัด, ม.ป.ป.) ซึ่งยังไม่มีการศึกษาการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์และการผลิตในภาคใต้ จึงได้ศึกษาคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกในห้องเย็นและในอุณหภูมิห้อง และผลของคุณภาพเมล็ดพันธุ์ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตเพื่อเป็นทางเลือกใช้สำหรับการเพาะปลูกในภาคใต้

การตรวจเอกสาร

1. ลักษณะทั่วไปของข้าวโพดหวาน

ข้าวโพดหวานเป็นพืชตระกูลหญ้า (Gramineae) มีจำนวนโครโมโซม 2n = 20 เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว (monocotyledon) มีระบบรากเป็นรากฝอย (fibrous root system) ลำต้นสูงตั้งแต่ 30 เซนติเมตร จนถึง 7.5 เมตร (เรวัต, 2541) เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 2.5–5.0 เซนติเมตร ลำต้นเป็นไม้เนื้ออ่อน (herbaceous plant) ลำต้นตรง ค่อนข้างกลม แต่เรียวเล็กขึ้นไปหายอด ลำต้นประกอบด้วยข้อและปล้อง โดยมีตาที่อยู่เหนือข้อทุกข้อมีใบหุ้มอยู่เป็นชุดๆ ใบประกอบด้วย กาบใบ หูใบ แผ่นใบ และเยื่อกันฝน มีช่อดอกตัวผู้และช่อดอกตัวเมียอยู่บนต้นเดียวกันแต่อยู่คนละตำแหน่ง (monoecious plant) ช่อดอกตัวผู้เจริญที่ส่วนยอดของลำต้น เรียกว่า tassel เป็นช่อดอกแบบ panicle ซึ่งมีช่วงโปรยละอองเกสรนาน 5-8 วัน (ชูศักดิ์, 2542) ช่อดอกตัวเมียเรียกว่าฝัก (ear) เกิดจากตาข้าง (lateral bud) ช่อดอกเป็นแบบ spike โดยปกติฝักอยู่ที่ข้อประมาณกลางลำต้น มีตาข้าง 2–3 ตา ที่พัฒนาขึ้นมาเป็นฝัก แต่มีเพียง 1 หรือ 2 ฝักเท่านั้นที่พัฒนาและติดเมล็ด ฝักข้าวโพดมีใบซึ่งเปลี่ยนสภาพมาเป็นเปลือกหุ้มฝักหรือกาบฝัก (husk) ห่อหุ้มไว้เพื่อป้องกันฝักซึ่งแตกต่างกันไปตามพันธุ์ (ทวีศักดิ์, 2540) ส่วนของฝักมีแกนกลางหรือซังขนาดใหญ่เป็นที่เกิดของดอกตัวเมียเป็นคู่ยาวตลอด (ทรงศักดิ์, 2539) มีผลรวมเมล็ดแบบ caryopsis (เรวัต, 2541) เชื่อกันว่าข้าวโพดหวานมีถิ่นกำเนิดอยู่ในประเทศเม็กซิโก (Yamaguchi, 1983; Tindall, 1983) ข้าวโพดหวานแต่ละชนิดมียีนควบคุมการสะสมแป้งแตกต่างกันโดยยีนเหล่านี้อยู่ในสภาพด้อยทั้งคู่ ทำให้น้ำตาลไม่เปลี่ยนเป็นแป้ง และมีการสะสมน้ำตาลซูโครส สูงกว่าข้าวโพดไร่ประมาณ 3 เท่า (ทวีศักดิ์ และราเชนทร์, 2539) ข้าวโพดหวานที่ปลูกในประเทศไทยประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ เป็นข้าวโพดหวานพิเศษ ที่มีน้ำตาลซูโครสสูงกว่าข้าวโพดหวานธรรมดาถึง 3 เท่า สูงกว่าข้าวโพดข้าวเหนียวและข้าวโพดเทียน 6 เท่า และสูงกว่าข้าวโพดไร่ 12 เท่า (กองขยายพันธุ์พืช, 2536) เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานพิเศษมีลักษณะเหี่ยวย่นมาก และขุ่นทึบ (ทวีศักดิ์, 2540) ทำให้มีความแข็งแรงและความงอกต่ำกว่าเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานธรรมดา และเสื่อมสภาพได้ง่าย (Parera and Cantliffe, 1994; Parera *et al*., 1995) การมีปริมาณน้ำตาลในเมล็ดสูง ยังทำให้เกิดโรคในเมล็ดได้ง่าย (Styer *et al*., 1980)

2. การผลิตข้าวโพดหวานในประเทศไทย

การผลิตข้าวโพดหวานส่วนใหญ่ใช้เมล็ดพันธุ์ลูกผสม เนื่องจากตรงตามพันธุกรรม มีความงอก การเจริญเติบโตสม่ำเสมอ มีการออกดอกในระยะเดียวกัน ทำให้สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ในระยะเดียวกัน มีความสม่ำเสมอของคุณภาพผลผลิต คือ ฝักมีรูปร่างสม่ำเสมอ ลักษณะฝัก การติดเมล็ด และสีของเมล็ดสม่ำเสมอ (ทวีศักดิ์, 2540) ที่สำคัญคือ ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ผสมเปิดและมีคุณภาพดี ทำให้เกษตรกรนิยมปลูกมากกว่าพันธุ์ผสมเปิด ถึงแม้เมล็ดพันธุ์มีราคาสูงกว่าพันธุ์ผสมเปิด แต่ให้ผลตอบแทนคุ้มค่ากว่าอย่างชัดเจน ซึ่งข้าวโพดหวานลูกผสมที่นิยมใช้ปลูกส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ที่ควบคุมความหวานด้วยยีน 2 ชนิด คือ ยีน *bt* เช่น พันธุ์เอทีเอส-2 หรือ ชูการ์ 74 และเอทีเอส-8 และยีน *sh* เช่น พันธุ์เอทีเอส-5 ชูการ์ 73 ชูการ์ 75 ไฮ-บริกซ์ 3 ไฮ-บริกซ์ 10 และอินทรี 2 เป็นต้น (ธีรศักดิ์, 2546; สถาบันวิจัยพืชไร่, 2543; วันชัย และคณะ, 2547ก; ทวีศักดิ์, 2549) ปัจจุบันมีการปรับปรุงและแนะนำพันธุ์ใหม่ออกมาเรื่อยๆ จากทั้งภาครัฐและเอกชน เช่น ขาว นวล นวลทอง แก่นทอง (วรรณภา, 2552) ไฮ-บริกซ์ 51 (คณะอนุกรรมการด้านฐานข้อมูลรายชื่อพันธุ์ทางการค้า, 2553) ชูการ์ สตาร์ ชูการ์ แมกซ์ (บริษัท ซินเจนทา ซีดส์ จำกัด, ม.ป.ป.) เป็นต้น

ในภาคใต้ฤดูปลูกที่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวโพดหวาน คือช่วงเดือนมกราคม-กันยายน ส่วนช่วงเดือนตุลาคม-ธันวาคม มักมีปัญหาจากสภาพอากาศที่มีฝนตกชุก (ไพรวัลย์, 2545; บัญญัติ, 2550) ทำให้เกิดการผสมเกสรไม่ดี ฝักติดเมล็ดไม่สมบูรณ์ ทั้งยังได้รับปริมาณแสงน้อย (สุรเชษฐ, 2543)

การเตรียมดินในการปลูกข้าวโพดหวานทำโดยไถดะ 1 ครั้ง ตากดินไว้ประมาณ 1-2 สัปดาห์ แล้วไถแปรให้ดินร่วนและปรับระดับดินให้สม่ำเสมอ เพื่อช่วยกำจัดวัชพืช ย่อยเศษซากพืชและคลุกเคล้าอินทรียวัตถุ อีกทั้งยังเป็นการทำลายโรคและแมลงศัตรูของข้าวโพดหวานที่อาศัยอยู่ในดิน นอกจากนี้ยังช่วยเสริมให้เมล็ดพันธุ์งอกได้สม่ำเสมอ (สถาบันวิจัยพืชไร่, 2543) เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่นำมาใช้ควรมีความงอกสูงกว่า 85 เปอร์เซ็นต์ (วันชัย และคณะ, 2547ข) หยอด 1 เมล็ดต่อหลุม ลึกประมาณ 3-5 เซนติเมตร ใช้ระยะระหว่างแถว 75 เซนติเมตร ระหว่างต้น 25 เซนติเมตร (สถาบันวิจัยพืชไร่, 2543; สุรเชษฐ, 2543) ให้น้ำทันทีหลังปลูก และหลังการใส่ปุ๋ยทุกครั้ง โดยทั่วไปการให้น้ำที่เกษตรกรปฏิบัติ มี 2 แบบ คือ การให้น้ำตามร่องคู และให้น้ำแบบพ่นฝอย ระวังอย่าให้ข้าวโพดหวานขาดน้ำในทุกช่วงการเจริญเติบโต โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงผสมเกสรและติดเมล็ด เพราะจะทำให้ผลผลิตและคุณภาพของข้าวโพดหวานลดลงอย่างมาก (*Stone et*

al., 2001) ถ้าใบข้าวโพดหวานเหี่ยวหรือม้วนในช่วงเช้าหรือเย็น แสดงว่าขาดน้ำต้องรีบให้น้ำทันที และหยุดให้น้ำก่อนเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวานประมาณ 2-3 วัน (วันชัย และคณะ, 2547ข) การใส่ปุ๋ย ควรใส่ปุ๋ยรองพื้นสูตร 15-15-15 อัตรา 25-50 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อข้าวโพดหวานอายุ 20-25 วัน ให้ปุ๋ย 46-0-0 หรือ 21-0-0 อัตรา 25-50 กิโลกรัมต่อไร่ โรยข้างต้นหรือข้างแถวแล้วพรวนกลบ ถ้าข้าวโพดหวานยังมีการเจริญเติบโตไม่ดี ใบมีอาการเขียวอมเหลือง หรือใบส่วนล่างมีสีเหลืองแสดงอาการขาดไนโตรเจน ให้ใส่ปุ๋ยยูเรียอีกครั้งหนึ่ง อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อข้าวโพดหวาน อายุประมาณ 40-45 วัน (วันชัย และคณะ, 2547ข)

เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานเริ่มงอกรากภายใน 2-3 วัน เมื่อได้รับความชื้นเพียงพอ และต้นกล้าโผล่พ้นดินภายในเวลา 4-5 วัน โดยมียอดต้นอ่อนแทงขึ้นมาจากพื้นดินและคลี่ออกหลังจากพ้นดินประมาณ 7 วัน ต้นกล้าจึงตั้งตัวได้จากการสังเคราะห์แสง และเริ่มสร้างระบบรากและใบ ช่วงที่ต้นข้าวโพดหวานมีใบจริงประมาณ 8 ใบ ควรพูนโคนด้วยความระมัดระวัง เพราะอาจกระทบกระเทือนระบบรากได้ มีผลให้ต้นข้าวโพดหวานเหี่ยว (ทวีศักดิ์, 2540) ต้นข้าวโพดหวานใช้เวลาประมาณ 45-50 วันหลังปลูก เพื่อเตรียมออกดอก (วันชัย และคณะ, 2547ข) ช่อดอกตัวผู้บานสมบูรณ์ภายใน 3-10 วัน ขึ้นอยู่กับพันธุ์ (Rubatzky and Yamaguchi, 1997) ฝักหรือช่อดอกตัวเมียมีไหมโผล่ออกมาจากเปลือกหุ้มฝักภายใน 1-3 วัน หลังจากดอกตัวผู้บาน (ทวีศักดิ์, 2540) เมื่อละอองเกสรตกลงบนไหมที่มีลักษณะเปียกและเหนียว จึงมีการผสมเกสร และเกิดกระบวนการสร้างเมล็ด (Rubatzky and Yamaguchi, 1997) เมล็ดอ่อนภายในฝักมีไหมเมล็ดละเส้น หลังจากข้าวโพดหวานผสมเกสร 2-3 วัน ปลายไหมของข้าวโพดหวานเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลและแห้ง โคนไหมส่วนที่ติดกับเมล็ดจะหลุดออกจากเมล็ด ซังโตขึ้น ฝักข้าวโพดหวานเจริญเติบโตและมีน้ำหนักเพิ่มขึ้น เมล็ดมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ต้นอ่อนเริ่มมีการพัฒนาภายในเมล็ด ในช่วงนี้ข้าวโพดหวานมีการเก็บอาหารสะสมไว้ในเมล็ด ในเมล็ดข้าวโพดหวานมีน้ำนมขาวๆ มีปริมาณน้ำตาลสูงและมีแป้งน้อย ซึ่งเป็นช่วงที่เหมาะสมต่อการเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวานเพื่อบริโภคฝักสด (ทวีศักดิ์, 2540) การเก็บข้าวโพดหวานก่อนหรือหลังช่วงที่เหมาะสมเพียง 1-2 วัน ทำให้คุณภาพและผลผลิตของฝักไม่ได้มาตรฐานตามที่ตลาดต้องการ ดังนั้นต้องจดบันทึกวันออกไหมและทำการนับต้นข้าวโพดหวานที่ออกไหม โดยถือว่าวันที่มีจำนวนต้นออกไหมเกินครึ่งของจำนวนประชากรทั้งหมดเป็นวันออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ เพื่อใช้กำหนดวันเก็บเกี่ยว โดยนับจากวันออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ ไปอีกประมาณ 18-20 วัน ขึ้นอยู่กับพันธุ์ของข้าวโพดหวาน นอกจากนี้ สามารถสังเกตได้จากไหมว่ามีสีน้ำตาลเข้ม (วันชัย และคณะ, 2547ข)

3. สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวโพดหวาน

ข้าวโพดหวานสามารถปลูกได้ในช่วงอุณหภูมิ 10-40 องศาเซลเซียส อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานอยู่ในช่วง 21-30 องศาเซลเซียส (Rubatzky and Yamaguchi, 1997) ส่วนพันธุ์ข้าวโพดหวานในเขตร้อนเจริญเติบโตได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 30.8–33.8 องศาเซลเซียส (Olsen *et al*., 1993) และอาจสูงถึง 45 องศาเซลเซียส (ทวีศักดิ์, 2540) อุณหภูมิที่สูงกว่านั้นไม่เหมาะต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวาน (Ben-Asher *et al.,* 2008; Decoteau, 1998) เพราะทำให้ประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสง และอัตราการเจริญเติบโตลดลง ละอองเกสรและไหมของข้าวโพดหวานได้รับความเสียหาย (Camp, 1954 อ้างโดย Jugenheimer, 1976) เกิดการผสมเกสรน้อย ติดเมล็ดน้อย มีเมล็ดไม่เต็มฝัก ส่งผลให้ผลผลิตลดลง (Jugenheimer, 1976; Thompson and Kelly, 2002) นอกจากนี้ ยังทำให้ปริมาณน้ำตาลในเมล็ดลดลง (Suwa *et al.,* 2010; Tindall, 1983) การปลูกข้าวโพดหวานสามารถทำได้ตลอดทั้งปีในพื้นที่ที่มีแหล่งน้ำเพียงพอ (สถาบันวิจัยพืชไร่, 2543) ข้าวโพดหวานเจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่ที่มีปริมาณน้ำฝนตลอดฤดูกาลปลูกประมาณ 450-600 มิลลิเมตร (สุรเชษฐ, 2543) จึงทำให้ภาคใต้มีฤดูการผลิตข้าวโพดหวานได้มากกว่าภูมิภาคอื่นๆ ข้าวโพดหวานเจริญเติบโตได้ดีในดินร่วน ดินร่วนปนทราย หรือดินร่วนเหนียวปนทราย ที่มีหน้าดินลึกประมาณ 25-30 เซนติเมตร มีค่าความเป็นกรดด่างระหว่าง 5.5-6.8 (วันชัย และคณะ, 2547ข)

4. การปลูกข้าวโพดหวานในภาคใต้

ภาคใต้ของประเทศไทยมีศักยภาพในการผลิตข้าวโพดหวานได้ตลอดทั้งปี (ไพรวัลย์, 2545; บัญญัติ, 2550) ทั้ง 14 จังหวัด เนื่องจากมีฝนตกตลอดทั้งปี มีอุณหภูมิเฉลี่ยปานกลางเหมาะสำหรับการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวาน (ประภาส และศิริกุล, 2544) แต่มีการผลิตข้าวโพดหวานเพียงเล็กน้อยเท่านั้น หากเปรียบเทียบกับภูมิภาคอื่นๆของประเทศไทย (วันชัย และวิไลวรรณ, 2547) อาจเนื่องจากสภาพการผลิตทางการเกษตรส่วนใหญ่เป็นพื้นที่สวนยางพารา สวนปาล์ม สวนผลไม้ นาข้าว เกษตรกรปลูกข้าวโพดหวานเป็นอาชีพเสริมมากกว่าอาชีพหลัก โดยตัดสินใจปลูกตามความเหมาะสมของพื้นที่ และฤดูกาล (อนุชาติ, 2549) ซึ่งเกษตรกรนิยมปลูกข้าวโพดหวานเป็นพืชหมุนเวียนในนาข้าวสลับกับพืชล้มลุกอื่นๆ และปลูกเป็นพืชแซมยางบนที่ดอน (ประเสริฐ, 2531; ฉลอง และไพโรจน์, 2552) จิระ และคณะ (2550ข) ได้ทดสอบความเหมาะสมของพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมสำหรับการปลูกในพื้นที่จังหวัดสงขลา พัทลุง และตรัง โดยใช้พันธุ์ ชูการ์ 75 เอทีเอส-

5 ไฮ-บริกซ์ 3 ไฮ-บริกซ์ 9 หวานทอง 1 หวานทองซุปเปอร์ ฮันนี่สวีทเตอร์ 27 เลดี้สวีท และอินทรี 2 ในฤดูฝนปี 2549 และ 2550 พบว่าในกลุ่มพันธุ์ที่มีลำต้นและฝักใหญ่ ได้แก่ พันธุ์ชูการ์ 75 ไฮ-บริกซ์ 3 ไฮ-บริกซ์ 9 และ เอทีเอส-5 ให้ผลผลิตฝักสดสูง สำหรับกลุ่มพันธุ์ที่มีลำต้นและฝักเล็ก พันธุ์เลดี้สวีทและอินทรี 2 เป็นพันธุ์ที่มีรสชาติในการบริโภคดีเหมาะสำหรับกลุ่มผู้บริโภคที่ชอบฝักเล็กหรือการแปรรูปที่ต้องการข้าวโพดหวานที่แกนฝักมีขนาดเล็ก จิระ และคณะ (2550ก) รายงานว่า ข้าวโพดหวานพันธุ์ ชูการ์ 75 ที่ปลูกในพื้นที่จังหวัดสงขลา พัทลุง และตรัง ในสภาพแปลงปลูกที่ดินมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลางถึงอุดมสมบูรณ์สูง โดยให้ปุ๋ยแบบผสมผสานระหว่างปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพจากสาหร่ายยักษ์ อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ที่อายุ 10 วันหลังปลูก และใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 ครั้งละ 25 กิโลกรัมต่อไร่ ที่อายุ 25 และ 40 วันหลังปลูก ข้าวโพดหวานเจริญเติบโตดีและให้ผลผลิตสูง สามารถลดการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ตามอัตราการใส่ปุ๋ยที่กรมวิชาการเกษตร (2545) แนะนำไว้ลงได้ 25 กิโลกรัมต่อไร่ แต่การปลูกข้าวโพดหวานในสภาพแปลงปลูกที่ดินมีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำ ควรใส่ปุ๋ยตามที่กรมวิชาการเกษตร (2545) แนะนำ คือ ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อข้าวโพดอายุได้ 10 วัน ตามด้วยการใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตราครั้งละ 25 กิโลกรัมต่อไร่ 2 ครั้งที่อายุ 25 และ 40 วัน ไพรวัลย์ (2545) รายงานว่า ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-2 ที่ปลูกในจังหวัดสงขลา โดยแบ่งการให้ปุ๋ย 4 ครั้ง คือ ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อข้าวโพดหวานอายุ 15 และ 45 วัน หลังปลูก ใส่ปุ๋ยสูตร 21-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อข้าวโพดหวานอายุ 25 และ 35 วันหลังปลูก มีการเจริญเติบโตดีและให้ผลผลิตสูงที่วันปลูกเดือนมกราคม กุมภาพันธ์ พฤษภาคม มิถุนายน กรกฎาคม สิงหาคม และกันยายน เช่นเดียวกับ บัญญัติ (2550) ที่รายงานว่า ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-8 ที่ปลูกรอบปีในจังหวัดสงขลา ให้ผลผลิตสูงที่วันปลูกเดือนมกราคม กุมภาพันธ์ มีนาคม เมษายน พฤษภาคม มิถุนายน กรกฎาคม และสิงหาคม ช่วงที่ข้าวโพดหวานให้ผลผลิตต่ำ คือ เดือนกันยายน ตุลาคม พฤศจิกายน และธันวาคม ซึ่งเป็นช่วงฤดูฝน ผลผลิตข้าวโพดหวานที่ได้เกษตรกรส่วนใหญ่ขายให้กับผู้บริโภคโดยตรงและขายให้กับบริษัทในรูปฝักสด โดยขายเป็นกิโลกรัมแบบคัดเกรด ขายเป็นกิโลกรัมแบบคละเกรด และขายแบบนับฝักขาย ผลผลิตบางส่วนส่งออกประเทศมาเลเซีย และสิงคโปร์ ซึ่งมีความต้องการสูงในรูปของฝักสด เมล็ดข้าวโพด และแปรรูปเป็นข้าวโพดหวานต้มสุกใส่ถุงสุญญากาศ (มยุรา, 2549) จึงสามารถส่งเสริมให้มีการผลิตข้าวโพดหวานและเพิ่มโอกาสการผลิตในระดับอุตสาหกรรมได้ อีกทั้งยังเป็นทางเลือกในการประกอบอาชีพเพื่อหารายได้เสริมนอกเหนือจากการปลูกพืชหลักที่มีความเสี่ยงจากสภาพแวดล้อมและราคาที่แปรปรวน

5. การเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์และการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์

เมล็ดพันธุ์เป็นสิ่งมีชีวิต จึงมีการเสื่อมคุณภาพเช่นเดียวกับสิ่งมีชีวิตอื่นๆ โดยที่คุณภาพเมล็ดพันธุ์ หมายถึง ลักษณะรวมของเมล็ดพันธุ์ทั้งกองและแต่ละเมล็ดที่แสดงออกมาร่วมกัน ได้แก่ ความบริสุทธิ์และแท้จริงของสายพันธุ์ ความงอก ความแข็งแรง ความชื้น การปะปนของเมล็ดวัชพืช ความชำรุดเสียหายของเมล็ด ขนาด สี น้ำหนัก ความสม่ำเสมอ รวมทั้งโรคและแมลงที่ติดปะปนมากับเมล็ดพันธุ์ (วัลลภ, 2540) และศักยภาพของเมล็ดพันธุ์ในการงอกและเจริญเติบโต (วันชัย, 2542)

การเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ คือ การเปลี่ยนแปลงต่างๆที่เกิดขึ้นกับเมล็ดพันธุ์อันมีผลทำให้เมล็ดพันธุ์ตายในที่สุด (จวงจันทร์, 2529) ลำดับของการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์เริ่มจาก การเสื่อมของเยื่อหุ้มเมล็ด การเสื่อมของเอนไซม์และกระบวนการสังเคราะห์เอนไซม์ การหายใจและกระบวนการสังเคราะห์ทางชีวเคมีลดลง มีกรดไขมันอิสระเพิ่มขึ้น เมล็ดพันธุ์เปลี่ยนสี ส่งผลให้มีอายุการเก็บรักษาลดลง เมล็ดพันธุ์งอกได้ในสภาพแวดล้อมที่จำกัด มีอัตราการงอก อัตราการเจริญและการพัฒนาของต้นกล้า ความต้านทานของพืชต่อสภาพแวดล้อมที่แปรปรวน ความสม่ำเสมอของต้นกล้าในแปลงปลูกลดลง ต้นกล้าผิดปกติเพิ่มมากขึ้น ผลผลิตในแปลงปลูกลดลง และสุดท้ายเมล็ดพันธุ์สูญเสียความงอกในที่สุด (จวงจันทร์, 2529; Delouche and Baskin, 1973) เมล็ดพันธุ์ที่มีไขมันและโปรตีนสะสมเป็นองค์ประกอบหลัก เสื่อมคุณภาพได้ง่ายกว่าเมล็ดพันธุ์ที่สะสมแป้ง (วัลลภ, 2540) เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานมีอาหารสะสมที่ประกอบด้วยกรดไขมันอิสระและน้ำตาลสูง (Ratcliff *et al*., 1993) แป้งปริมาณน้อย (Parera and Cantliffe, 1994; Laughnan, 1953) ทำให้เมล็ดพันธุ์เสื่อมคุณภาพเร็วกว่าข้าวโพดไร่ และเสี่ยงต่อการเข้าทำลายของเชื้อรา (Bressan, 2003) เป็นปัญหาต่อการผลิตพืช รวมทั้งการเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ใช้เองของเกษตรกร

ภาคใต้เป็นภาคที่มีอุณหภูมิและความชื้นสูง โดยมีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 78 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นไปเกือบตลอดเวลา เนื่องจากมีปริมาณน้ำฝนประมาณ 2,600 มิลลิเมตรต่อปี ซึ่งสภาพที่มีอุณหภูมิและความชื้นสูงมีปัญหาอย่างมากต่อการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ (Chin, 1988) การเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์นั้นไม่สามารถยับยั้งไม่ให้เกิดขึ้นได้ แต่สามารถทำให้การเสื่อมคุณภาพเกิดขึ้นได้อย่างช้าๆ โดยวิธีการเก็บรักษาที่ดี (Justice and Bass, 1978) จึงควรเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ในห้องเก็บที่มีสภาพที่เหมาะสม มีอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ (Harrington, 1972)

การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์แบ่งเป็น 2 แบบ คือ การเก็บรักษาแบบเปิด (opened storage) ที่เมล็ดพันธุ์สามารถแลกเปลี่ยนความชื้นกับบรรยากาศได้ ได้แก่ การเก็บในถุงผ้า กระสอบป่าน และถุงกระดาษ เป็นต้น ซึ่งความชื้นของเมล็ดพันธุ์สูงหรือต่ำขึ้นอยู่กับความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ และการเก็บรักษาปิดผนึก (sealed storage) เป็นการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ไว้ในภาชนะที่กันความชื้นได้ ได้แก่ กระป๋องอลูมิเนียม ถุงพลาสติกหนา อลูมิเนียมฟอยล์ ขวดแก้ว เป็นต้น ซึ่งความชื้นสัมพัทธ์ภายในภาชนะขึ้นกับความชื้นของเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษา (จวงจันทร์, 2541; Gomez-Campo, 2002) เมล็ดพันธุ์สามารถเก็บรักษาไว้ได้นานแค่ไหนขึ้นกับ คุณภาพก่อนนำเข้าเก็บรักษา ประวัติความเป็นมา สภาพที่มีผลกระทบต่อต้นแม่ และการปฏิบัติต่อเมล็ดพันธุ์ก่อนนำเข้าเก็บรักษา (วัลลภ, 2540; วิชัยและวัลลภ, 2547) อายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์มีผลจากหลายปัจจัยมาเกี่ยวข้อง ทั้งปัจจัยภายในเมล็ดพันธุ์และปัจจัยภายนอกที่เป็นผลมาจากสภาพแวดล้อมและการจัดการ (ประนอม, 2549)

ความชื้นของเมล็ดพันธุ์เป็นปัจจัยสำคัญที่สุดที่มีผลต่อความสามารถในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ (วัลลภ, 2529) การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ที่ดีควรควบคุมให้เมล็ดพันธุ์มีความชื้นต่ำตลอดอายุการเก็บรักษา ทำให้สามารถเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ได้นาน (Perez-Garcia *et al*., 2009) เมล็ดพันธุ์ที่มีความชื้นสูงหรืออยู่ในสภาพที่มีความชื้นสัมพัทธ์สูงทำให้เมล็ดพันธุ์เสื่อมคุณภาพอย่างรวดเร็วในระหว่างการเก็บรักษา (Doijode, 2001) เนื่องจากเมล็ดพันธุ์เริ่มกระบวนการเมตาโบลิซึมมีกิจกรรมทางชีวเคมีสูง ทำให้มีความร้อนปลดปล่อยออกมา ทำให้เมล็ดพันธุ์ได้รับอันตรายและเสียหายมากกว่าเมล็ดพันธุ์ที่มีความชื้นต่ำ (จวงจันทร์, 2529) ความร้อนที่สะสมมากขึ้นทำให้เมล็ดพันธุ์เสื่อมเร็วขึ้น ทั้งความร้อนและความชื้น นอกจากเป็นอันตรายต่อเมล็ดพันธุ์โดยตรงแล้ว ยังส่งผลให้เชื้อราและแมลงเจริญเติบโตและทำลายเมล็ดพันธุ์ได้เร็วขึ้นด้วย (Delouche, 1973 อ้างโดยประนอม, 2549) เมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวที่ความชื้น 10 เปอร์เซ็นต์ สามารถเก็บรักษาในถุงกระดาษที่อุณหภูมิห้องได้นาน 9 เดือน (ชูศักดิ์, 2535) McDonald (1999) รายงานว่า เมล็ดพันธุ์ที่มีความชื้นสูงกว่า 14 เปอร์เซ็นต์ ไม่เหมาะสมสำหรับการเก็บรักษา Moreno-Martinez และคณะ (1998) รายงานว่า เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดที่มีความชื้น 16.0-16.2 เปอร์เซ็นต์ มีการเข้าทำลายของเชื้อราอย่างรุนแรง เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดที่มีความชื้น 14 เปอร์เซ็นต์ เก็บรักษาได้นานหนึ่งฤดูกาล เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดที่มีความชื้น 10-12 เปอร์เซ็นต์ เก็บรักษาได้นานสามฤดูกาล และหากต้องเก็บรักษานานกว่านั้นควรลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดให้อยู่ระหว่าง 8-10 เปอร์เซ็นต์ และเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส (McDonald and Copeland, 1997)

อุณหภูมิเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่สำคัญที่กำหนดความสามารถในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ (Dickie *et al*., 1990) สภาพการเก็บรักษาที่ดีที่สุดคือ สภาพเย็นและแห้ง (Desai, 2004) การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ที่อุณหภูมิต่ำ สามารถชะลอการเสื่อมคุณภาพเมล็ดพันธุ์ให้เกิดขึ้นช้าลงได้ (Copeland and McDonald, 2001) Harington (1972) ได้เสนอกฎหัวแม่มือ (Rules of Thumb) สำหรับการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ว่า อายุการเก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์ลดลงครึ่งหนึ่งต่อการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิในโรงเก็บทุกๆ 5 องศาเซลเซียส หรือการเพิ่มขึ้นของความชื้นเมล็ดพันธุ์ทุกๆ 1 เปอร์เซ็นต์ สุจิตรา (2544) รายงานว่า เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานพันธุ์ ไทย ซุปเปอร์สวีท คอมโพสิต 1 ดีเอ็มอาร์ ที่ความชื้น 9.05 เปอร์เซ็นต์ สามารถเก็บในถุงกระดาษที่อุณหภูมิห้องในเขตร้อนชื้นได้ไม่เกิน 4 เดือน โดยมีความงอกประมาณ 75.00 เปอร์เซ็นต์ หลังจากนั้นเมล็ดพันธุ์เสื่อมคุณภาพลงอย่างรวดเร็ว

McDonald (1999) รายงานว่า สภาพอากาศที่มีความชื้นสัมพัทธ์สูงกว่า 75 เปอร์เซ็นต์ ไม่เหมาะสมสำหรับการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดควรควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ให้อยู่ในช่วง 45-55 เปอร์เซ็นต์ (McDonald and Copeland, 1997) Abba และ Lovato (1999) เก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานพันธุ์ Doge ในสภาพที่มีความชื้นสัมพัทธ์ 95 เปอร์เซ็นต์ พบว่าเมล็ดพันธุ์ถูกทำลายจากเชื้อราและสูญเสียความงอกทั้งหมดหลังจากเก็บรักษานาน 42 วัน

การเก็บรักษาในที่ควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์นั้น ยังเป็นวิธีการที่ปฏิบัติได้ยากสำหรับเกษตรกรไทย โดยเฉพาะในภาคใต้ที่มีความชื้นสัมพัทธ์สูงตลอดเวลา เมล็ดพันธุ์ไม่สามารถคงความมีชีวิตในสภาพอากาศร้อนชื้นได้นานนัก แม้จะเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ที่ความชื้นต่ำกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ (วัลลภ และขวัญจิตร, 2543) หากต้องการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ให้สามารถใช้ได้นานประมาณ 12 เดือน ต้องบรรจุในถุงพลาสติกซึ่งเมล็ดพันธุ์สามารถรักษาความงอกไว้ได้สูง เช่น เมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวยังมีความงอกสูงกว่า 85 เปอร์เซ็นต์ (วัลลภ และคณะ, 2535) ถั่วลิสงมีความงอก 94 เปอร์เซ็นต์ (วัลลภ และคณะ, 2541) ถั่วเหลืองมีความงอก 90 เปอร์เซ็นต์ (นงเยาว์, 2538) และถั่วฝักยาวมีความงอก 79 เปอร์เซ็นต์ (วัลลภ และคณะ, 2533) เป็นต้น

6. คุณภาพเมล็ดพันธุ์ต่อการเพาะปลูกและการผลิตพืช

ความงอกและความแข็งแรงเป็นคุณภาพทางสรีรวิทยาที่สำคัญของเมล็ดพันธุ์ ที่มีผลต่อความงอกในแปลงปลูก การเจริญเติบโตในระยะแรกของต้นกล้า จำนวนต้นต่อไร่ และผลผลิต (TeKrony *et al*., 1989) เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพต่ำ ทำให้มีความงอกลดลงและงอกได้ช้า (Dornboss, 1995) มีอัตราส่วนของต้นกล้าผิดปกติสูงและต้นกล้าตั้งตัวได้ลดลงในสภาวะเครียด (Makkawi *et al*., 1999) ศานิต (2552ก) รายงานว่า เมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวคุณภาพสูงพันธุ์ชัยนาท 72 และพันธุ์กำแพงแสน 2 มีความงอกในสภาวะน้ำท่วมขังสูงกว่าเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่ำ คุณภาพเมล็ดพันธุ์มีผลต่อความสามารถในการตั้งตัวของต้นกล้าในระยะแรก และต่อเนื่องถึงการเจริญเติบโตทางลำต้น การออกดอก และผลผลิต (Andrew, 1982) เมล็ดพันธุ์คุณภาพสูงให้ความงอกและอัตราการงอกในแปลงสูง ต้นกล้าที่ได้มีความสม่ำเสมอและแข็งแรง สามารถเจริญเติบโตเป็นต้นกล้าปกติภายใต้สภาพแวดล้อมที่กว้างกว่าเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่ำ (TeKrony *et al*., 1989) การปลูกข้าวโพดหวานด้วยเมล็ดพันธุ์คุณภาพสูงให้จำนวนต้นต่อพื้นที่ และผลผลิตเพิ่มขึ้น แต่ไม่มีผลต่อความหวานของเมล็ด (สุพจน์ และคณะ, 2536) เยาวลักษณ์ (2551) รายงานว่า ข้าวโพดหวานพันธุ์ เอทีเอส-8 ที่ปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์คุณภาพสูงที่มีความงอกมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ ใน 3 วันปลูก คือ เดือนมกราคม พฤษภาคม และสิงหาคม ให้จำนวนต้นกล้ารอดตายในช่วง 90.75–98.09 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดพันธุ์คุณภาพปานกลางที่มีความงอก 80–90 เปอร์เซ็นต์ ให้จำนวนต้นกล้ารอดตายในช่วง 86.66–89.62 เปอร์เซ็นต์ และเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่ำที่มีความงอก 70–80 เปอร์เซ็นต์ ให้จำนวนต้นกล้ารอดตายในช่วง 78.47–83.31 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดพันธุ์ที่เสื่อมคุณภาพ มีความแข็งแรงปานกลางและต่ำต้องเพิ่มอัตราปลูก 1.5 และ 2.0 เท่าของเมล็ดพันธุ์ที่มีความแข็งแรงสูง (สุพจน์ และคณะ, 2536) การปลูกข้าวโพดหวานจึงควรใช้เมล็ดพันธุ์คุณภาพสูง เนื่องจากงอกได้จำนวนมากและเร็วกว่า ต้นกล้าเจริญเติบโตได้ดี ให้จำนวนต้นต่อไร่และผลผลิตสูงกว่าการใช้เมล็ดพันธุ์คุณภาพต่ำ (สุจิตรา, 2544)

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกในเขตร้อนชื้น

2. ศึกษาผลของคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวานพันธุ์ เอทีเอส-5 ที่ปลูกในภาคใต้

บทที่ 2

วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการ

การทดลองเริ่มตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2551 และสิ้นสุดเดือนพฤษภาคม 2552 ที่ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์และแปลงทดลองภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

วัสดุ

1. เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 ที่ได้รับอนุเคราะห์จาก บริษัท ผลิตภัณฑ์ข้าวโพดหวาน จำกัด
2. ปุ๋ยสูตร 15 - 15 -15 และสูตร 21 - 0 - 0
3. ปุ๋ยคอก
4. ตลับเมตร
5. กระดาษเพาะ
6. ถุงพลาสติกเย็น โพลิเอทิลีน (Polyethylene : PE) หนา 0.08 มิลลิเมตร
7. ตะแกรงใส่เมล็ดพันธุ์เพื่อเร่งอายุ
8. สารกำจัดแมลงคาร์โบซัลแฟน (พอร์ช®)
9. สารจับใบ เวก้า เอส-4
10. สปริงเกอร์
11. สายยาง
12. ดินผสมระหว่างดินร่วนกับดินลำดวน อัตรา 1:1
13. วัสดุการเกษตรและวัสดุปฏิบัติการอื่นๆ

อุปกรณ์

1. ตู้เพาะเมล็ดพันธุ์
2. ตู้อบ
3. เครื่องชั่งละเอียดทศนิยม 2 ตำแหน่ง

4. เครื่องชั่งระบบแมคคานิค พิกัด 50 กิโลกรัม
5. เครื่องวัดความหวานแบบดิจิตอล
6. อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ
7. เครื่องวัดการนำไฟฟ้า
8. เวอร์เนีย
9. ถังฉีดพ่นสารเคมี

วิธีการ

การทดลองแบ่งเป็น 2 ส่วน (1) ศึกษาคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 ที่ได้รับอนุเคราะห์จากบริษัท ผลิตภัณฑ์ข้าวโพดหวาน จำกัด จังหวัดกาญจนบุรี ผลิตเมื่อวันที่ 22 เมษายน 2551 บรรจุในถุงพลาสติก ใส่ในกล่องโฟม เก็บรักษาไว้ที่ห้องเย็นอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส และที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 12 เดือน เริ่มเก็บรักษาเมื่อเดือนมิถุนายน 2551 สุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ก่อนเก็บรักษาและระหว่างการเก็บรักษาทุกเดือนมาทดสอบคุณภาพในห้องปฏิบัติการ (2) ศึกษาผลของคุณภาพเมล็ดพันธุ์ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต โดยเตรียมเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 ที่ผลิตเมื่อวันที่ 2 พฤษภาคม 2551 ให้ได้ 3 ระดับคุณภาพ คือ คุณภาพต่ำ ที่มีความงอก 70-80 เปอร์เซ็นต์ คุณภาพปานกลาง ที่มีความงอก 80-90 เปอร์เซ็นต์ โดยเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ในอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิที่ 45 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 100 เปอร์เซ็นต์ นาน 96 และ 72 ชั่วโมง ตามลำดับ และเมล็ดพันธุ์คุณภาพสูง ที่มีความงอกมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ ที่เก็บรักษาในห้องเย็นอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ปลูกทดสอบในแปลงเดือนมกราคม 2552

การทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 ที่เก็บรักษา

1.1 ความชื้นเมล็ดพันธุ์ (seed moisture) สุ่มเมล็ดพันธุ์จำนวน 4 ซ้ำๆละ 20 เมล็ด ชั่งน้ำหนักสด นำไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นนำเมล็ดพันธุ์ไปชั่งน้ำหนักแห้ง และคำนวณความชื้น โดยใช้น้ำหนักสดเป็นเกณฑ์ (wet weight basis) (ISTA, 2003) โดยใช้สูตร

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

1.2 ความงอกมาตรฐาน (standard germination) เพาะเมล็ดพันธุ์ในม้วนกระดาษที่ชุ่มน้ำ จำนวน 4 ซ้ำๆ ละ 50 เมล็ด วางเพาะในตู้ที่อุณหภูมิสลับ 20-30 องศาเซลเซียส ประเมินความงอกครั้งแรกที่อายุ 4 วัน และประเมินความงอกครั้งสุดท้ายที่อายุ 7 วัน หลังจากการเพาะ (AOSA, 2001) คำนวณเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ที่เพาะในแต่ละซ้ำ

1.3 ความงอกในดิน (soil emergence) เพาะเมล็ดพันธุ์ในกระบะดินผสมระหว่างดินร่วนกับดินลำดวนอัตรา 1 : 1 ทำ 4 ซ้ำๆ ละ 50 เมล็ด ตรวจนับต้นกล้าปกติ (normal seedling) ทุกวัน โดยเริ่มนับวันแรกเมื่อต้นกล้างอกหรือโผล่ให้เห็นใบเลี้ยงชัดเจน ไปจนครบ 14 วันหลังเพาะแล้วคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความงอกในดิน

1.4 ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ (seed vigor) ดังต่อไปนี้

1.4.1 ดัชนีความเร็วในการงอกในดิน (speed of emergence index) นำผลจากการตรวจนับต้นกล้าปกติทุกวันจากการทดสอบความงอกในดินมาคำนวณค่าดัชนีความเร็วในการงอก (AOSA, 2002) โดยใช้สูตร

$$\text{ดัชนีความเร็วในการงอกในดิน} = \text{ผลรวมของ} \left\{ \frac{\text{จำนวนต้นกล้าปกติในวันที่ตรวจนับ}}{\text{จำนวนวันหลังเพาะที่ตรวจนับ}} \right\}$$

1.4.2 อัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้า (seedling growth rate) ใน 2 ลักษณะ ประกอบด้วย

1) ความยาวรากและความยาวยอดของต้นกล้า เพาะเมล็ดพันธุ์จำนวน 4 ซ้ำๆ ละ 20 เมล็ด วางเมล็ดพันธุ์เป็น 2 แถวคู่บนกระดาษเพาะที่ชุ่มน้ำ ให้ปลายรากลงสู่ด้านล่างของการเพาะและให้ส่วนของต้นอ่อนหงายขึ้น จำนวน 10 เมล็ดต่อแถว ระหว่างแถวห่างกัน 6 เซนติเมตรและแถวแรกห่างจากหัวกระดาษ 6 เซนติเมตร วางเพาะให้ตั้งเอียง 45 องศา ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ในที่มืด เมื่อครบ 7 วันหลังจากการเพาะ นำต้นกล้าปกติมาวัดความยาวรากและยอด โดยวัดจากส่วนที่เป็นรอยต่อระหว่างรากกับยอดถึงปลายรากและปลายยอด ตามลำดับ (AOSA, 2002)

2) น้ำหนักแห้งของต้นกล้า โดยนำต้นกล้าปกติ (ที่วัดความยาวรากและยอดจากข้อ 1) ในแต่ละซ้ำแยกเอาส่วนอาหารสะสมออกให้เหลือเฉพาะส่วนแกนต้นอ่อน นำไปอบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง (AOSA, 2002) ชั่งน้ำหนักแห้งของต้นกล้าและคำนวณน้ำหนักแห้งต่อต้นของต้นกล้าจากสูตร

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

1.5 การนำไฟฟ้า (conductivity test) ชั่งน้ำหนักเมล็ดพันธุ์จำนวน 4 ซ้ำๆ ละ 25 เมล็ด ใส่ในบิคเกอร์ เติมน้ำที่ไม่มีประจุไฟฟ้า (deionized water) จำนวน 75 มิลลิลิตร วางไว้ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วนำสารละลายที่แช่เมล็ดพันธุ์ดังกล่าวมาวัดการนำไฟฟ้า (AOSA, 2002) โดยคำนวณจากสูตร

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

การศึกษาผลของคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 ที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต

1. การเตรียมเมล็ดพันธุ์

เตรียมเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 ให้ได้ 3 ระดับคุณภาพ เมล็ดพันธุ์คุณภาพสูง (ความงอกมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์) ได้จากที่เก็บรักษาในห้องเย็นอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส นาน 6 เดือน เมล็ดพันธุ์คุณภาพปานกลาง (ความงอก 80-90 เปอร์เซ็นต์) และต่ำ (ความงอก 70-80 เปอร์เซ็นต์) ได้จากการนำเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาไปเร่งอายุที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส นาน 72 และ 96 ชั่วโมง ตามลำดับ

2. การปลูกและการดูแลรักษา

2.1 เตรียมดินแปลงทดลองภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ที่มีลักษณะร่วนเหนียวปนทราย โดยการไถดะ ไถแปร และไถพรวน ทิ้งแปลงไว้ 1 สัปดาห์ เพื่อตากดินและให้วัชพืชตาย ยกแปลงขนาด 5×1 เมตร เว้นระยะระหว่างแปลง 50 เซนติเมตร จำนวน 4 ซ้ำ ปลูกเป็นแถวคู่ใช้ระยะปลูก 75×25 เซนติเมตร รองก้นหลุมด้วยปุ๋ยสูตร 15 - 15 -15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยคอกอัตรา 620 กิโลกรัมต่อไร่ กลบดินและปุ๋ยบางๆ ปลูกข้าวโพดหวานด้วยเมล็ดพันธุ์แต่ละคุณภาพ โดยหยอดเมล็ด 1 เมล็ดต่อหลุม ลึก 2-3 เซนติเมตร โดยไม่มีการปลูกซ่อม ปลูกในวันที่ 28 เดือนมกราคม 2552

2.2 ใส่ปุ๋ยสูตร 15 - 15 -15 และสูตร 21 - 0 - 0 โดยแบ่งใส่ตามอายุของข้าวโพดหวาน ตามวิธีของ บัญญัติ (2550) ดังนี้

ครั้งที่ 1 อายุ 15 วันหลังปลูก ใส่ปุ๋ยสูตร 15 - 15 -15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ พร้อมกับกำจัดวัชพืชและพูนโคน

ครั้งที่ 2 อายุ 25 วันหลังปลูก ใส่ปุ๋ยสูตร 21 - 0 - 0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่

ครั้งที่ 3 อายุ 35 วันหลังปลูก ใส่ปุ๋ยสูตร 21 - 0 - 0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ พร้อมกับกำจัดวัชพืช

ครั้งที่ 4 อายุ 45 วันหลังปลูก ใส่ปุ๋ยสูตร 15 - 15 -15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่

2.3 ให้น้ำแบบฝนเทียม (sprinkler) ในปริมาณที่พอเหมาะและสม่ำเสมอ ตามสภาพภูมิอากาศ

3. ข้อมูลอากาศ

ใช้ข้อมูลปริมาณน้ำฝน ความชื้นสัมพัทธ์ และอุณหภูมิ ตลอดช่วงการทดลองจากการตรวจวัดของสถานีอุตุนิยมวิทยาสงขลา (คอหงส์) อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ซึ่งตั้งอยู่ห่างจากคณะทรัพยากรธรรมชาติ ที่ใช้เป็นสถานที่ทดลองประมาณ 1 กิโลเมตร

4. การบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต

บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต ตามวิธีการของกรมวิชาการเกษตร (2540) ดังนี้

4.1 เปอร์เซ็นต์ต้นกล้ารอดตายที่อายุ 15 วันหลังปลูก

4.2 อายุวันออกดอกตัวผู้และวันออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์

อายุออกดอกตัวผู้ 50 เปอร์เซ็นต์ นับจำนวนวันตั้งแต่วันปลูกถึงวันที่มีต้นที่โปรยละอองเกสรจำนวนเกินกึ่งหนึ่งของแต่ละแปลงย่อย สำหรับอายุออกดอกตัวเมีย 50 เปอร์เซ็นต์ นับจำนวนวันตั้งแต่วันปลูกถึงวันที่มีต้นที่ไหมโผล่พ้นกาบหุ้มฝักออกมาเกินจำนวนกึ่งหนึ่งของแต่ละแปลงย่อย

4.3 ความสูงลำต้นและฝักบน

ความสูงลำต้นวัดจากพื้นดินถึงข้อใบธง ส่วนความสูงฝักวัดจากพื้นดินถึงข้อของฝักบนสุด มีหน่วยเป็นเซนติเมตร โดยสุ่มวัดซ้ำละ 10 ต้น ก่อนการเก็บเกี่ยวไม่เกิน 1 สัปดาห์

4.4 จำนวนต้นต่อไร่

นับจำนวนต้นทั้งหมดรวมต้นที่ไม่ติดฝัก ต้นที่เป็นโรคและแมลงทำลาย ก่อนการเก็บเกี่ยวไม่เกิน 1 สัปดาห์ เพื่อใช้คำนวณจำนวนต้นต่อไร่ โดยใช้สูตร

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

5. การบันทึกข้อมูลผลผลิตและคุณภาพผลผลิต

เก็บเกี่ยวฝักข้าวโพดหวานโดยสังเกตจากดอกตัวผู้เริ่มแห้งและไหมของดอกตัวเมียเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล บันทึกข้อมูลผลผลิตและคุณภาพผลผลิต ตามวิธีการของ Lavapaurya และคณะ (1986) ดังต่อไปนี้

5.1 จำนวนฝักที่เก็บเกี่ยว

บันทึกจำนวนฝักที่เก็บเกี่ยวของแต่ละซ้ำ เพื่อใช้คำนวณจำนวนฝักทั้งหมดต่อไร่ โดยใช้สูตร

$$\text{จำนวนฝักทั้งหมดต่อไร่} = \frac{\text{จำนวนฝักทั้งหมดในแปลงย่อย}}{\text{พื้นที่แปลงย่อย}} \times 1600$$

5.2 จำนวนต้นไม่ให้ผลผลิต

5.3 น้ำหนักและขนาดฝักทั้งเปลือก

- ชั่งน้ำหนักฝักทั้งเปลือก เพื่อคำนวณผลผลิตฝักทั้งเปลือกต่อไร่
- วัดความยาวฝักทั้งเปลือกจากโคนถึงปลายฝัก และความกว้างฝัก เพื่อแยกเป็นฝักมาตรฐานทั้งเปลือก (วิไลวรรณ และคณะ, 2542) คือ ฝักที่ยาวมากกว่า 18 เซนติเมตร และเส้นผ่าศูนย์กลางฝักมากกว่า 5 เซนติเมตร และฝักที่ไม่ได้มาตรฐาน คือ ฝักที่ยาวน้อยกว่า 18 เซนติเมตร และเส้นผ่าศูนย์กลางฝักน้อยกว่า 5 เซนติเมตร

5.4 น้ำหนักและขนาดฝักที่ปอกเปลือกแล้ว

ปอกเปลือกฝักข้าวโพดหวานแต่ละซ้ำ บันทึกข้อมูลดังต่อไปนี้

- ชั่งน้ำหนักรวมของฝักที่ปอกเปลือกแล้วของแต่ละซ้ำ เพื่อคำนวณผลผลิตฝักปอกเปลือกต่อไร่
- วัดความยาวฝักจากโคนฝักถึงปลายฝัก และความกว้างฝัก

5.5 คุณภาพของผลผลิต

- สุ่มฝักซ้ำละ 5 ฝัก เพื่อวัดความยาว ความกว้าง และความหนาของเมล็ด

5.6 ความหวาน

นำเมล็ดที่เฉือนออกจากฝักของแต่ละซ้ำมาคั้นเอาน้ำ ทดสอบความหวานด้วยเครื่องวัดความหวานแบบดิจิตอลเป็น เปอร์เซ็นต์บริกซ์ (% Brix) โดยทำซ้ำละ 5 ฝัก

การวางแผนการทดลองและการวิเคราะห์ข้อมูล

ทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ในห้องปฏิบัติการใช้แผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) และการทดสอบผลของคุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตในแปลงใช้แผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) และการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยข้อมูลคุณภาพเมล็ดพันธุ์ การเจริญเติบโตและผลผลิตในแต่ละทรีตเมนต์ด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

บทที่ 3

ผล

1. คุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5

เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 ที่ใช้ศึกษามีความชื้น 9.78 เปอร์เซ็นต์ ความงอกมาตรฐาน 100.00 เปอร์เซ็นต์ ความงอกในดิน 99.50 เปอร์เซ็นต์ ดัชนีความเร็วในการงอกในดิน 19.32 ความยาวรากและยอดของต้นกล้า 18.61 และ 18.21 เซนติเมตรต่อต้น ตามลำดับ น้ำหนักแห้งของต้นกล้า 56.04 มิลลิกรัมต่อต้น มีการนำไฟฟ้า 5.22 ไมโครซีเมนต่อเซนติเมตรต่อกรัม ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ความชื้น ความงอกมาตรฐาน ความงอกในดิน ดัชนีความเร็วในการงอกในดิน ความยาวราก ความยาวยอด และน้ำหนักแห้งของต้นกล้า และการนำไฟฟ้าของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 ก่อนเก็บรักษา

คุณภาพเมล็ดพันธุ์	
ความชื้น (%)	9.78
ความงอกมาตรฐาน (%)	100.00
ความงอกในดิน (%)	99.50
ดัชนีความเร็วในการงอกในดิน	19.32
ความยาวราก (ซม./ต้น)	18.61
ความยาวยอด (ซม./ต้น)	18.21
น้ำหนักแห้งของต้นกล้า (มก./ต้น)	56.04
การนำไฟฟ้า (ไมโครซีเมน/ซม./กรัม)	5.22

ความชื้น

เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 ที่ความชื้น 9.78 เปอร์เซ็นต์ ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกใส่ในกล่องโฟมเก็บในห้องเย็นตลอดอายุการเก็บรักษา 12 เดือน มีความชื้นไม่แตกต่างทางสถิติ โดยมีความชื้นในระดับ 9.09-9.94 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2) แสดงว่าการเก็บรักษาในสภาพดังกล่าว สามารถควบคุมอัตราการหายใจและความชื้นให้อยู่ในระดับไม่แตกต่างกันได้ดี ส่วนการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องทำให้เมล็ดพันธุ์มีความชื้นเพิ่มขึ้นทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น โดยเมล็ดพันธุ์มีความชื้นเพิ่มขึ้นทางสถิติเป็น 10.44 เปอร์เซ็นต์ ตั้งแต่อายุการเก็บรักษา 7 เดือน จนสูงสุดที่อายุการเก็บรักษา 11 และ 12 เดือน ซึ่งเมล็ดพันธุ์มีความชื้น 11.57 และ 11.77 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 2) แสดงว่าอุณหภูมิห้องมีผลต่อการหายใจของเมล็ดพันธุ์ จึงทำให้เมล็ดพันธุ์มีความชื้นเพิ่มขึ้นตามลำดับ เมื่อมีอายุการเก็บรักษานานขึ้น

ความงอกมาตรฐาน

เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกใส่ในกล่องโฟมในห้องเย็นสามารถรักษาระดับความงอกมาตรฐานของเมล็ดพันธุ์ได้ดี โดยเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานมีความงอกมาตรฐานในระดับ 98.00-100.00 เปอร์เซ็นต์ ตลอดอายุการเก็บรักษา 12 เดือน (ตารางที่ 2) ไม่แตกต่างทางสถิติกับความงอกมาตรฐานของเมล็ดพันธุ์ก่อนเก็บรักษา ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง มีความงอกมาตรฐานลดลงทางสถิติเป็น 94.50 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุการเก็บรักษา 8 เดือนขึ้นไป โดยเมล็ดพันธุ์มีความงอกมาตรฐานลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะตั้งแต่อายุการเก็บรักษา 9 เดือนขึ้นไป ที่เมล็ดพันธุ์มีความงอกมาตรฐานลดลงอย่างรวดเร็วและแตกต่างทางสถิติตามลำดับ โดยมีความงอกมาตรฐาน 81.50 70.50 และ 57.50 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุการเก็บรักษา 9 10 และ 11 เดือน ตามลำดับ จนมีความงอกมาตรฐานเหลือ 46.00 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุการเก็บรักษา 12 เดือน (ตารางที่ 2) ซึ่งแตกต่างทางสถิติกับความงอกมาตรฐานของเมล็ดพันธุ์ก่อนเก็บรักษาอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 2 ความชื้น และความงอกมาตรฐาน ของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 ที่บรรจุถุงพลาสติกใส่ในกล่องโฟม เก็บรักษาในห้องเย็น และที่อุณหภูมิห้องในเขตร้อนชื้น นาน 12 เดือน

อายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ (เดือน)	ความชื้น (%)		ความงอกมาตรฐาน (%)	
	ห้องเย็น 10°ซ	อุณหภูมิห้อง	ห้องเย็น 10°ซ	อุณหภูมิห้อง
0 (พ.ค. 51)	9.78	9.78d	100.00	100.00a
1 (มิ.ย. 51)	9.09	9.75d	100.00	99.50a
2 (ก.ค. 51)	9.71	9.83cd	100.00	99.50a
3 (ส.ค. 51)	9.45	9.86cd	100.00	99.50a
4 (ก.ย. 51)	9.52	9.92cd	99.00	98.50ab
5 (ต.ค. 51)	9.67	9.79d	100.00	95.50ab
6 (พ.ย. 51)	9.66	9.89cd	99.50	95.50ab
7 (ธ.ค. 51)	9.49	10.44bc	98.00	96.50ab
8 (ม.ค. 52)	9.70	10.31bcd	99.50	94.50b
9 (ก.พ. 52)	9.94	10.24bcd	99.00	81.50c
10 (มี.ค. 52)	9.66	10.55b	99.50	70.50d
11 (เม.ย. 52)	9.86	11.57a	100.00	57.50e
12 (พ.ค. 52)	9.75	11.77a	99.50	46.00f
F-test	ns	*	ns	*
C.V.%	3.38	3.67	0.85	3.24

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

* = แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างทางสถิติจากการวิเคราะห์แบบ DMRT

ความงอกในดิน

เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกใส่ในกล่องโฟมในห้องเย็นแสดงศักยภาพการงอกในแปลงได้ดีตลอดอายุการเก็บรักษา เมื่อเก็บรักษานาน 12 เดือน เมล็ดพันธุ์ยังคงมีความงอกในดินอยู่ในระดับ 97.50-100.00 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3) ไม่แตกต่างทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ก่อนเก็บรักษา ขณะที่เมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องมีคุณภาพลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น โดยที่อายุการเก็บรักษา 8 เดือน เมล็ดพันธุ์มีความงอกในดินลดลงทางสถิติเป็น 71.50 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3) หลังจากนั้นเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานมีความงอกในดินลดลงอย่างรวดเร็วเป็น 70.00 66.00 53.50 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุการเก็บรักษา 9 10 และ 11 เดือน ตามลำดับ จนมีความงอกในดินต่ำสุดเหลือ 43.50 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุการเก็บรักษา 12 เดือน (ตารางที่ 3)

ดัชนีความเร็วในการงอกในดิน

เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 ซึ่งเก็บรักษานาน 12 เดือน มีความแข็งแรงลดลงตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ในห้องเย็นสามารถรักษาความงอกได้ดี แต่เมล็ดพันธุ์เริ่มงอกช้าลง โดยมีดัชนีความเร็วในการงอกในดินลดลงทางสถิติเป็น 18.44 ตั้งแต่อายุการเก็บรักษา 1 เดือน หลังจากนั้นเมล็ดพันธุ์มีดัชนีความเร็วในการงอกในดินลดลงอยู่ในช่วง 16.23-16.50 ระหว่างอายุการเก็บรักษา 2-11 เดือน เมื่อครบอายุการเก็บรักษา 12 เดือน เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานมีดัชนีความเร็วในการงอกในดินลดลงเป็น 15.62 ซึ่งลดลงไม่มากนัก (ตารางที่ 3) ส่วนเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ใช้เวลาในการงอกนานกว่าเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาในห้องเย็นในทุกอายุการเก็บรักษา โดยเมล็ดพันธุ์มีดัชนีความเร็วในการงอกในดินลดลงทางสถิติเป็น 16.45 ตั้งแต่อายุการเก็บรักษา 1 เดือน และลดลงอย่างรวดเร็วตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะในช่วงอายุการเก็บรักษา 7 เดือนขึ้นไป จนมีดัชนีความเร็วในการงอกในดินเหลือ 4.80 ที่อายุการเก็บรักษา 12 เดือน (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ความงอกในดิน และดัชนีความเร็วในการงอกในดิน ของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 ที่บรรจุถุงพลาสติกใส่ในกล่องโฟม เก็บรักษาในห้องเย็น และที่อุณหภูมิห้องในเขตร้อนชื้น นาน 12 เดือน

อายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ (เดือน)	ความงอกในดิน (%)		ดัชนีความเร็วในการงอกในดิน	
	ห้องเย็น 10°ซ	อุณหภูมิห้อง	ห้องเย็น 10°ซ	อุณหภูมิห้อง
0 (พ.ค. 51)	99.50	99.50a	19.32a	19.32a
1 (มิ.ย. 51)	99.00	98.00ab	18.44b	16.45b
2 (ก.ค. 51)	98.50	97.00ab	16.35cd	16.08b
3 (ส.ค. 51)	99.00	97.50ab	16.50c	15.51bc
4 (ก.ย. 51)	97.50	95.00ab	16.23cd	15.19bc
5 (ต.ค. 51)	99.50	94.50ab	16.30cd	14.73bcd
6 (พ.ย. 51)	99.00	92.00ab	16.36cd	13.97cd
7 (ธ.ค. 51)	100.00	89.50ab	16.31cd	13.21d
8 (ม.ค. 52)	98.00	71.50c	16.33cd	11.39e
9 (ก.พ. 52)	98.50	70.00c	16.33cd	10.88ef
10 (มี.ค. 52)	99.50	66.00c	16.38cd	9.53f
11 (เม.ย. 52)	100.00	53.50d	16.25cd	6.66g
12 (พ.ค. 52)	99.00	43.50e	15.62d	4.80h
F-test	ns	*	*	*
C.V.%	1.14	6.54	2.75	8.71

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

* = แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างทางสถิติจากการวิเคราะห์แบบ DMRT

อัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้า

- ความยาวราก และความยาวยอดของต้นกล้า

การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 ในถุงพลาสติก ใส่ในกล่องโฟมในห้องเย็น สามารถชะลอการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ไว้ได้ระยะหนึ่ง โดยเมล็ดพันธุ์ให้ต้นกล้ามีการเจริญเติบโตลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น หลังจากเก็บรักษานาน 10 เดือน มีความยาวรากและความยาวยอดลดลงเป็น 16.80 และ 16.88 เซนติเมตรต่อต้น ตามลำดับ ที่อายุการเก็บรักษา 12 เดือน เมล็ดพันธุ์ให้ต้นกล้ามีความยาวรากและความยาวยอด 16.05 และ 15.08 เซนติเมตรต่อต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 4) ซึ่งลดลงไม่มากนัก ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ให้ต้นกล้าที่มีการเจริญเติบโตลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและต่ำกว่าเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาในห้องเย็น (ตารางที่ 4) โดยเมล็ดพันธุ์ให้ต้นกล้ามีความยาวรากลดลงทางสถิติเป็น 15.79 เซนติเมตรต่อต้น ตั้งแต่อายุการเก็บรักษา 2 เดือน มีความยาวยอดลดลงเป็น 16.62 เซนติเมตรต่อต้น หลังจากเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์นาน 3 เดือน เมล็ดพันธุ์ให้ต้นกล้ามีความยาวรากและความยาวยอดลดลงอย่างรวดเร็วตั้งแต่อายุการเก็บรักษา 10 เดือนขึ้นไป และลดลงเหลือ 7.63 และ 6.72 เซนติเมตรต่อต้น ตามลำดับ ที่การเก็บรักษานาน 12 เดือน (ตารางที่ 4)

- น้ำหนักแห้งของต้นกล้า

เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกใส่ในกล่องโฟมในห้องเย็นให้ต้นกล้าที่มีน้ำหนักแห้งลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้นตั้งแต่อายุการเก็บรักษา 1 เดือน โดยมีน้ำหนักแห้งในช่วง 45.13-49.50 มิลลิกรัมต่อต้นของเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษา 12 เดือน ซึ่งแตกต่างทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ก่อนเก็บรักษาที่มีน้ำหนักแห้งของต้นกล้า 56.04 มิลลิกรัมต่อต้น (ตารางที่ 5) ขณะที่เมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้องให้ต้นกล้ามีน้ำหนักแห้งลดลงเป็น 42.61 มิลลิกรัมต่อต้น ตั้งแต่อายุการเก็บรักษานาน 4 เดือน เมล็ดพันธุ์ให้ต้นกล้าที่มีน้ำหนักแห้งลดลงอย่างรวดเร็วเป็น 32.96 และ 25.59 มิลลิกรัมต่อต้น ที่อายุการเก็บรักษา 10 และ 11 เดือน ตามลำดับ และต้นกล้ามีน้ำหนักแห้ง 18.30 มิลลิกรัมต่อต้นของเมล็ดพันธุ์ที่อายุการเก็บรักษานาน 12 เดือน (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 4 ความยาวราก และความยาวยอดของต้นกล้า ของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์เอทีเอส-5 ที่บรรจุถุงพลาสติกใส่ในกล่องโฟม เก็บรักษาในห้องเย็น และที่อุณหภูมิห้องในเขตร้อนชื้น นาน 12 เดือน

อายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ (เดือน)	ความยาวราก (ซม.)		ความยาวยอด (ซม.)	
	ห้องเย็น 10°ซ	อุณหภูมิห้อง	ห้องเย็น 10°ซ	อุณหภูมิห้อง
0 (พ.ค. 51)	18.61a	18.61a	18.21a	18.21a
1 (มิ.ย. 51)	18.38a	17.22ab	18.06ab	16.94ab
2 (ก.ค. 51)	17.97ab	15.79bc	17.97ab	16.80ab
3 (ส.ค. 51)	17.57abc	15.82bc	17.57ab	16.62bc
4 (ก.ย. 51)	17.69abc	15.53c	17.54ab	16.59bc
5 (ต.ค. 51)	17.70abc	15.43c	17.68ab	16.36bc
6 (พ.ย. 51)	17.75abc	14.68c	17.67ab	16.32bc
7 (ธ.ค. 51)	17.68abc	14.59c	17.78ab	15.88bcd
8 (ม.ค. 52)	17.88abc	14.64c	17.40ab	15.14cd
9 (ก.พ. 52)	17.78abc	14.36c	17.49ab	14.71de
10 (มี.ค. 52)	16.80bcd	11.08d	16.88bc	13.59e
11 (เม.ย. 52)	16.52cd	10.91d	16.22c	10.91f
12 (พ.ค. 52)	16.05d	7.63e	15.08d	6.72g
F-test	*	*	*	*
C.V.%	4.67	6.77	4.11	6.47

* = แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างทางสถิติจากการวิเคราะห์แบบ DMRT

ตารางที่ 5 น้ำหนักแห้งของต้นกล้า และการนำไฟฟ้า ของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 ที่บรรจุถุงพลาสติกใส่ในกล่องโฟม เก็บรักษาในห้องเย็น และที่อุณหภูมิห้องในเขตร้อนชื้น นาน 12 เดือน

อายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ (เดือน)	น้ำหนักแห้งของต้นกล้า (มก./ต้น)		การนำไฟฟ้า (ไมโครซีเมน/ซม./กรัม)	
	ห้องเย็น 10°ซ	อุณหภูมิห้อง	ห้องเย็น 10°ซ	อุณหภูมิห้อง
0 (พ.ค. 51)	56.04a	56.04a	5.22f	5.22g
1 (มิ.ย. 51)	49.50b	55.97a	5.42ef	6.25fg
2 (ก.ค. 51)	49.50b	51.00a	5.81def	7.11ef
3 (ส.ค. 51)	45.13b	53.93a	5.88def	6.93ef
4 (ก.ย. 51)	45.38b	42.61b	6.54cde	7.70e
5 (ต.ค. 51)	45.88b	41.31b	6.34cdef	7.87e
6 (พ.ย. 51)	46.25b	41.94b	6.59bcd	7.64e
7 (ธ.ค. 51)	46.49b	40.55b	6.62bcd	8.26de
8 (ม.ค. 52)	46.13b	38.49bc	6.89abcd	9.52cd
9 (ก.พ. 52)	47.23b	38.13bc	6.92abcd	10.62bc
10 (มี.ค. 52)	46.38b	32.96c	7.52abc	10.71bc
11 (เม.ย. 52)	46.13b	25.59d	7.74ab	11.48ab
12 (พ.ค. 52)	45.88b	18.30e	7.84a	12.08a
F-test	*	*	*	*
C.V.%	5.61	10.19	11.06	10.34

* = แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างทางสถิติจากการวิเคราะห์แบบ DMRT

การนำไฟฟ้า

เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 ก่อนเก็บรักษามีการนำไฟฟ้า 5.22 ไมโครซีเมนต่อเซนติเมตรต่อกรัม การเก็บรักษาในถุงพลาสติกใส่ในกล่องโฟมในห้องเย็นทำให้เมล็ดพันธุ์มีการนำไฟฟ้าเพิ่มขึ้นไม่มากนัก โดยที่อายุการเก็บรักษา 4 เดือน เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานมีการนำไฟฟ้าเพิ่มขึ้นทางสถิติจากเมล็ดพันธุ์ก่อนการเก็บรักษาเป็น 6.54 ไมโครซีเมนต่อเซนติเมตรต่อกรัม และเพิ่มขึ้นเป็น 7.84 ไมโครซีเมนต่อเซนติเมตรต่อกรัม ที่อายุการเก็บรักษา 12 เดือน (ตารางที่ 5) ส่วนเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 ที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้องมีการเสื่อมของเยื่อหุ้มเมล็ดพันธุ์ในอัตราที่สูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาในห้องเย็นทุกอายุการเก็บรักษา โดยมีการนำไฟฟ้าเพิ่มขึ้นทางสถิติเป็น 7.11 ไมโครซีเมนต่อเซนติเมตรต่อกรัม ที่อายุการเก็บรักษา 2 เดือน และเพิ่มขึ้นเป็น 12.08 ไมโครซีเมนต่อเซนติเมตรต่อกรัม ของเมล็ดพันธุ์ที่อายุการเก็บรักษา 12 เดือน (ตารางที่ 5)

2. การเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวานพันธุ์ เอทีเอส-5 ที่ปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่างกัน

2.1 การงอกและการเจริญเติบโต

จำนวนต้นกล้ารอดตาย

เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 ที่มี 3 ระดับคุณภาพ คือ คุณภาพสูงที่มีความงอก 90 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นไป คุณภาพปานกลางที่มีความงอกระหว่าง 80-90 เปอร์เซ็นต์ และคุณภาพต่ำที่มีความงอกระหว่าง 70-80 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำไปปลูกในแปลงด้วยอัตราปลูก 1 เมล็ดต่อหลุม มีต้นกล้าที่รอดตายจำนวนลดลงตามคุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่ลดลง เมล็ดพันธุ์คุณภาพสูงให้ต้นกล้ารอดตาย 81.88 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 6) แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับเมล็ดพันธุ์คุณภาพปานกลางและต่ำที่ให้ต้นกล้ารอดตายจำนวนลดลงเป็น 72.29 และ 48.96 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

อายุออกดอกตัวผู้ 50 เปอร์เซ็นต์ และอายุออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์

ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 ที่ปลูกโดยใช้เมล็ดพันธุ์คุณภาพต่างกัน ไม่มีผลต่อระยะออกดอกและการออกไหม โดยมีอายุออกดอกตัวผู้ 50 เปอร์เซ็นต์ และอายุออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างทางสถิติ ข้าวโพดหวานที่ปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์ 3 ระดับคุณภาพมีอายุออกดอกตัวผู้ 50 เปอร์เซ็นต์ ในช่วง 44.50-45.50 วันหลังปลูก (ตารางที่ 6) มีอายุออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ ในช่วง 48.25-49.00 วันหลังปลูก (ตารางที่ 6) และข้าวโพดหวานมีอายุออกดอกตัวผู้ 50 เปอร์เซ็นต์ ก่อนการออกไหมประมาณ 3-4 วัน

ตารางที่ 6 จำนวนต้นกล้ารอดตาย อายุออกดอกตัวผู้ 50 เปอร์เซ็นต์ และอายุออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ ของข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 ที่ปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่างกัน

คุณภาพเมล็ดพันธุ์ (ความงอก %)	จำนวนต้นกล้ารอดตาย (%)	อายุออกดอกตัวผู้ 50 % (วันหลังปลูก)	อายุออกไหม 50 % (วันหลังปลูก)
สูง (>90%)	81.88a	44.50	48.25
ปานกลาง (80-90%)	72.29b	45.00	48.75
ต่ำ (70-80%)	48.96c	45.50	49.00
F-test	*	ns	ns
C.V. (%)	7.96	1.04	0.76

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

* = แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างทางสถิติจากการวิเคราะห์แบบ DMRT

ความสูงลำต้น

ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 ที่ปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่างกัน มีความสูงลำต้นแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยข้าวโพดหวานที่ปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์คุณภาพสูงและปานกลางให้ความสูงของต้นข้าวโพดหวานระดับเดียวกันทางสถิติในช่วง 188.48-188.68 เซนติเมตร (ตารางที่ 7) สูงกว่าทางสถิติกับข้าวโพดหวานที่ปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่ำที่มีความสูงลำต้น 179.98 เซนติเมตร

ความสูงฝักบน

ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 ที่ปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่างกัน มีความสูงฝักบนแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญในลักษณะเดียวกับความสูงลำต้น (ตารางที่ 7) คือ ข้าวโพดหวานที่ปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์คุณภาพสูงและปานกลางให้ต้นข้าวโพดหวานที่มีความสูงฝักบนระดับเดียวกันทางสถิติในช่วง 57.75-58.65 เซนติเมตร ข้าวโพดหวานที่ปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่ำให้ต้นข้าวโพดหวานที่มีความสูงฝักบนในระดับต่ำกว่าทางสถิติที่ความสูง 54.25 เซนติเมตร

จำนวนต้นต่อไร่

การปลูกข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 โดยหยอด 1 เมล็ดต่อหลุม ไม่มีการปลูกซ่อม ที่ระยะปลูก 75×25 เซนติเมตร ด้วยเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพแตกต่างกันให้จำนวนต้นต่อพื้นที่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 7) โดยข้าวโพดหวานที่ปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์คุณภาพสูงมีจำนวนต้นต่อพื้นที่มากที่สุด 5,822 ต้นต่อไร่ ข้าวโพดหวานที่ปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์คุณภาพปานกลางและต่ำมีจำนวนต้นต่อไร่ต่ำกว่าคือ 5,140 และ 3,481 ต้น ตามลำดับ

ตารางที่ 7 ความสูงลำต้น ความสูงฝักบน และจำนวนต้นต่อไร่ของข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 ที่ปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่างกัน

คุณภาพเมล็ดพันธุ์ (ความงอก %)	ความสูงลำต้น (ซม.)	ความสูงฝักบน (ซม.)	จำนวนต้นต่อไร่
สูง (>90%)	188.48a	57.75a	5,822a
ปานกลาง (80-90%)	188.68a	58.65a	5,140b
ต่ำ (70-80%)	179.98b	54.25b	3,481c
F-test	*	*	*
C.V. (%)	1.81	2.83	7.96

* = แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างทางสถิติจากการวิเคราะห์แบบ DMRT

2.2 ผลผลิต

ฝักทั้งเปลือก

จำนวนฝัก

ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 ที่ปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่างกันมีจำนวนฝักต่อไร่ทั้งหมดแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 8) โดยมีจำนวนลดลงตามคุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่ลดลง ข้าวโพดหวานที่ปลูกโดยใช้เมล็ดพันธุ์คุณภาพสูงมีจำนวนฝัก 4,992 ฝักต่อไร่ ข้าวโพดหวานที่ปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์คุณภาพปานกลางให้จำนวนฝัก 4,696 ฝักต่อไร่ และข้าวโพดหวานที่ปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่ำให้จำนวนฝัก 2,237 ฝักต่อไร่

จำนวนต้นไม่ให้ผลผลิต

ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 ที่ปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่างกันมีจำนวนต้นที่ไม่ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยการปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์คุณภาพสูง ปานกลาง และต่ำ พบว่าให้จำนวนต้นที่ไม่ให้ผลผลิต 829 444 และ 1,244 ต้นต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 8)

ผลผลิตฝักทั้งเปลือก

ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 ที่ปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่างกันให้ข้าวโพดหวานมีผลผลิตฝักทั้งเปลือกต่างกันตามระดับคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ (ตารางที่ 8) การปลูกข้าวโพดหวานด้วยเมล็ดพันธุ์คุณภาพสูงให้ข้าวโพดหวานมีผลผลิตฝักทั้งเปลือก 2,041 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนข้าวโพดหวานที่ปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์คุณภาพปานกลางมีผลผลิตฝักทั้งเปลือกลดลงเป็น 1,850 กิโลกรัมต่อไร่ เมล็ดพันธุ์คุณภาพต่ำให้ข้าวโพดหวานที่มีผลผลิตฝักทั้งเปลือก 997 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับเมล็ดพันธุ์คุณภาพสูงและปานกลาง

ตารางที่ 8 จำนวนฝัก จำนวนต้นไม่ให้ผลผลิต และผลผลิตฝักทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 ที่ปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่างกัน

คุณภาพเมล็ดพันธุ์ (ความงอก %)	จำนวนฝักต่อไร่	จำนวนต้นไม่ให้ผลผลิตต่อไร่	ผลผลิตฝักทั้งเปลือก (ก.ก. /ไร่)
สูง (>90%)	4,992a	829	2,041a
ปานกลาง (80-90%)	4,696a	444	1,850a
ต่ำ (70-80%)	2,237b	1,244	997b
F-test	*	ns	*
C.V. (%)	13.90	56.61	18.25

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

* = แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างทางสถิติจากการวิเคราะห์แบบ DMRT

ขนาด และน้ำหนักฝักของฝักทั้งเปลือก

จากการวัดความยาว ความกว้างและน้ำหนักฝักของฝักทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 ที่ปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่างกัน พบว่า ไม่แตกต่างทางสถิติทั้งสามลักษณะ (ตารางที่ 9) โดยฝักทั้งเปลือกมีความยาวในช่วง 23.82-24.50 เซนติเมตร มีความกว้างฝักทั้งเปลือกในช่วง 6.17-6.29 เซนติเมตร และมีน้ำหนักฝักของฝักทั้งเปลือกในช่วง 410.18-426.60 กรัม

ผลผลิตฝักมาตรฐาน

ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 ที่ปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่างกัน ให้ผลผลิตฝักมาตรฐานทั้งเปลือกต่างกันตามระดับคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ (ตารางที่ 9) โดยเมล็ดพันธุ์คุณภาพสูงให้ผลผลิตฝักมาตรฐานทั้งเปลือกสูงสุด 1,891 กิโลกรัมต่อไร่ เมล็ดพันธุ์คุณภาพปานกลางให้ข้าวโพดหวานมีผลผลิตฝักมาตรฐาน 1,535 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างทางสถิติกับข้าวโพดหวานที่ปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์คุณภาพสูง แต่สูงกว่าทางสถิติกับข้าวโพดหวานที่ปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่ำที่มีผลผลิตฝักมาตรฐาน 781 กิโลกรัมต่อไร่

ตารางที่ 9 ความยาว ความกว้าง น้ำหนักฝักของฝักทั้งเปลือก และผลผลิตฝักมาตรฐานของข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 ที่ปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่างกัน

คุณภาพเมล็ดพันธุ์ (ความงอก %)	ความยาว (ซม.)	ความกว้าง (ซม.)	น้ำหนักฝัก (ก.)	ผลผลิตฝักมาตรฐาน (ก.ก. /ไร่)
สูง (>90%)	23.82	6.17	410.18	1,891a
ปานกลาง (80-90%)	24.15	6.22	413.73	1,535a
ต่ำ (70-80%)	24.50	6.29	426.60	781b
F-test	ns	ns	ns	*
C.V. (%)	2.75	1.77	4.15	21.76

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

* = แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างทางสถิติจากการวิเคราะห์แบบ DMRT

ฝักปอกเปลือก

ผลผลิตฝักปอกเปลือก

ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 ที่ปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่างกัน มีผลผลิตฝักปอกเปลือกลดลงตามคุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่ลดลง โดยข้าวโพดหวานที่ปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์คุณภาพสูงมีผลผลิตฝักปอกเปลือก 1,499 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างทางสถิติกับข้าวโพดหวานที่ปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์คุณภาพปานกลางที่มีผลผลิตฝักปอกเปลือก 1,382 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 10) ส่วนเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่ำให้ข้าวโพดหวานที่มีผลผลิตฝักปอกเปลือก 592 กิโลกรัมต่อไร่ ต่ำกว่าทางสถิติกับข้าวโพดหวานที่ปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์คุณภาพสูงและปานกลาง

ขนาด และน้ำหนักฝักของฝักปอกเปลือก

ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 ที่ปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่างกัน ให้ฝักที่มีความยาว ความกว้างและน้ำหนักฝักปอกเปลือกไม่แตกต่างทางสถิติเช่นเดียวกับฝักทั้งเปลือก (ตารางที่ 10) โดยฝักปอกเปลือกมีความยาวในช่วง 20.39-20.61 เซนติเมตร ความกว้างในช่วง 4.81-4.86 เซนติเมตร และมีน้ำหนักฝักในช่วง 298.55-304.28 กรัม

ตารางที่ 10 ผลผลิตฝักปอกเปลือก ความยาว ความกว้าง และน้ำหนักฝักของฝักปอกเปลือกของข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 ที่ปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่างกัน

คุณภาพเมล็ดพันธุ์ (ความงอก %)	ผลผลิตฝักปอกเปลือก (ก.ก. / ไร่)	ความยาว (ซม.)	ความกว้าง (ซม.)	น้ำหนักฝัก (ก.)
สูง (>90%)	1,499a	20.39	4.83	302.53
ปานกลาง (80-90%)	1,382a	20.61	4.81	298.55
ต่ำ (70-80%)	592b	20.47	4.86	304.28
F-test	*	ns	ns	ns
C.V.(%)	16.22	1.31	1.58	3.59

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

* = แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างทางสถิติจากการวิเคราะห์แบบ DMRT

ขนาดของเมล็ด

ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 ที่ปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่างกัน ให้เมล็ดข้าวโพดหวานที่มีความยาว ความกว้าง และความหนาไม่แตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 11) โดยเมล็ดมีความยาวในช่วง 12.52-12.76 มิลลิเมตร ความกว้างในช่วง 9.56-9.83 มิลลิเมตร และความหนาในช่วง 4.12-4.15 มิลลิเมตร

ความหวาน

ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 ที่ปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่างกัน ให้ข้าวโพดหวานมีความหวานไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีความหวานในช่วง 15.70-16.68 เปอร์เซ็นต์บริกซ์ (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 ความยาว ความกว้าง ความหนาของเมล็ด และความหวานของข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์เอทีเอส-5 ที่ปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่างกัน

คุณภาพเมล็ดพันธุ์ (ความงอก %)	ความยาวเมล็ด (มม.)	ความกว้างเมล็ด (มม.)	ความหนาเมล็ด (มม.)	ความหวาน (เปอร์เซ็นต์บริกซ์)
สูง (>90%)	12.76	9.82	4.12	16.08
ปานกลาง (80-90%)	12.52	9.83	4.15	15.70
ต่ำ (70-80%)	12.56	9.56	4.12	16.68
F-test	ns	ns	ns	ns
C.V.(%)	1.52	5.89	5.67	4.93

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

บทที่ 4

วิจารณ์

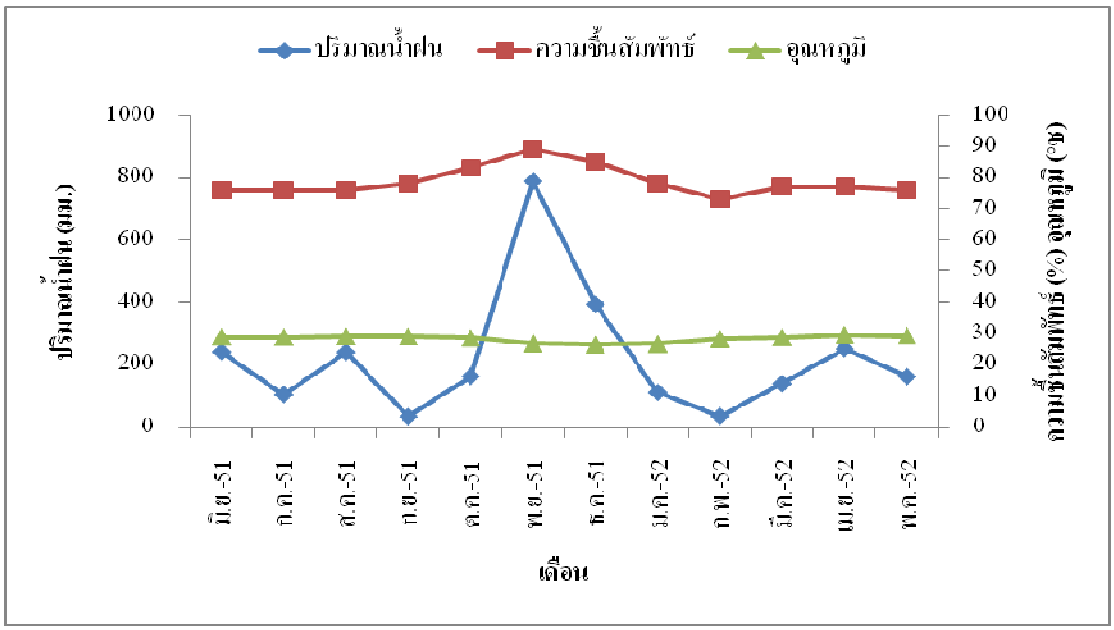
1. คุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกใส่ในกล่องโฟม เก็บในห้องเย็นอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 ที่มีความชื้นเริ่มต้นก่อนเก็บรักษา 9.78 เปอร์เซ็นต์ ในถุงพลาสติก ใส่ในกล่องโฟม ในห้องเย็นที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ทำให้เมล็ดพันธุ์มีความชื้นในระดับ 9.09-9.94 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2) แสดงว่าถุงพลาสติกที่ใช้สามารถป้องกันความชื้นได้ดี (Rao *et al*., 2006; Walters, 2007) สามารถควบคุมอัตราการหายใจ ทำให้ไม่มีความชื้นเพิ่มขึ้นได้ เพราะสภาพที่แห้งและเย็นเป็นสภาพบรรยากาศที่เหมาะสมต่อการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ (Bass, 1973) เช่นเดียวกับการทดลองของ ศานิต (2549) และ Phyo และคณะ (2004) การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 ที่มีความงอก 100 เปอร์เซ็นต์ ในถุงพลาสติกในห้องเย็น สามารถรักษาคุณภาพเมล็ดพันธุ์ให้มีความงอกมาตรฐานสูงกว่า 98.00 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2) และมีความงอกในดินสูงกว่า 97.50 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3) ตลอดการเก็บรักษา 12 เดือน อย่างไรก็ตาม การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ในห้องเย็นทำให้เมล็ดพันธุ์มีความแข็งแรงลดลงบ้าง แต่ในอัตราค่อนข้างต่ำ ซึ่งแสดงว่าการเก็บรักษาในลักษณะและสภาพดังกล่าวช่วยชะลอการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ได้ สามารถรักษาคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 ได้นาน 12 เดือน โดยมีความแข็งแรงลดลงเล็กน้อย

□. คุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกใส่ในกล่องโฟม เก็บที่อุณหภูมิห้อง

เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 ที่มีความชื้นเริ่มต้น 9.78 เปอร์เซ็นต์ เก็บรักษาโดยบรรจุถุงพลาสติก ใส่ในกล่องโฟม ที่อุณหภูมิห้อง ในเขตร้อนชื้นในภาคใต้ของประเทศไทยที่อุณหภูมิสูงกว่า 26 องศาเซลเซียสตลอดทั้งปี (ภาพที่ 1) ทำให้เมล็ดพันธุ์มีความชื้นเพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษา (ภาพที่ 2) โดยเพิ่มเป็น 10.44 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุการเก็บรักษา 7 เดือน และ 11.77 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุการเก็บรักษา 12 เดือน (ตารางที่ 2) แสดงว่าอุณหภูมิสูงทำให้เมล็ดพันธุ์มีอัตราการหายใจที่สูง ทำให้ความชื้นเพิ่มขึ้น (Roberts, 1973; □ompsett, 1986) เมล็ด

พันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 ที่มีความงอก 100 เปอร์เซ็นต์ เก็บรักษาในถุงพลาสติกสามารถเก็บรักษาได้นาน 9 เดือน โดยมีความงอกสูงกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2) การเก็บรักษานานกว่านั้นเมล็ดพันธุ์มีความงอกลดลงอย่างรวดเร็ว อย่างไรก็ตามเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 มีความงอกในดิน 71.50 เปอร์เซ็นต์ ตั้งแต่อายุการเก็บรักษา 8 เดือน (ตารางที่ 3) และมีดัชนีความเร็วในการงอกในดินต่ำลงตั้งแต่อายุการเก็บรักษา 6 เดือน (ตารางที่ 3) มีการเจริญเติบโตของต้นกล้าลดลงค่อนข้างมากที่อายุการเก็บรักษาประมาณ 10 เดือนขึ้นไป มีการนำไฟฟ้าเพิ่มขึ้น ตามลำดับ (ตารางที่ 4, 5) จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า เมล็ดพันธุ์ที่มีความชื้นสูงกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ ทำให้เมล็ดพันธุ์มีความงอกในดินและมีอัตราการเสื่อมคุณภาพเพิ่มขึ้น ดังนั้นการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ในเขตร้อนชื้นที่มีอุณหภูมิสูงต้องรักษาไม่ให้เมล็ดพันธุ์มีความชื้นเกิน 10 เปอร์เซ็นต์ (วัลลภ, 2540; วัลลภ และขวัญจิตร, 2543) ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานพันธุ์ เอทีเอส-5 (ที่มีความงอก 100 เปอร์เซ็นต์) โดยบรรจุถุงพลาสติกใส่ในกล่องโฟมในเขตร้อนชื้นในสภาพอุณหภูมิห้อง ต้องรักษาเมล็ดพันธุ์ให้มีความชื้นไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่ใช้ในการเพาะปลูกควรใช้เมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาไม่เกิน 9 เดือน ซึ่งเมล็ดพันธุ์มีความงอกสูงกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ มีความงอกในดินประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์ มีค่าดัชนีความเร็วในการงอกในดินมากกว่า 13 ขึ้นไป



ภาพที่ 1 ปริมาณน้ำฝน ความชื้นสัมพัทธ์ และอุณหภูมิระหว่างเดือนมิถุนายน 51-พฤษภาคม 52 ที่อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

ที่มา : สถานีอุตุนิยมวิทยาสงขลา (คอหงส์) (2552)

3. คุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 ที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต

3.1 การงอกและการเจริญเติบโต

การปลูกข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 มีจำนวนต้นกล้ารอดตายเพิ่มขึ้นตามระดับคุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่เพิ่มขึ้น (ตารางที่ 6) เช่นเดียวกับรายงานของ ขวัญจิตร (2534) ศานิต (2552ข) Delouche และ Baskin (1973) Makkawi และคณะ (1999) และ eKrony และ Egli (1991) คุณภาพเมล็ดพันธุ์ของข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 ไม่มีผลต่ออายุการออกดอกและอายุการออกไหม โดยเมล็ดพันธุ์ทุกคุณภาพให้ข้าวโพดหวานมีอายุการออกดอกและออกไหมไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 6) คุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 มีผลต่อจำนวนต้นกล้ารอดตาย จึงทำให้เมล็ดพันธุ์คุณภาพสูงให้จำนวนต้นต่อไร่มากกว่าเมล็ดพันธุ์คุณภาพปานกลางและต่ำ (ตารางที่ 7) เช่นเดียวกับ ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-8 (เยาวลักษณ์, 2551) และข้าวโพดหวานพันธุ์ผสมเปิดพันธุ์ ไทย ซุปเปอร์สวีท คอมโพสิต 1 ดีเอ็มอาร์ (สุพจน์ และคณะ, 2536) นอกจากนี้เมล็ดพันธุ์คุณภาพต่ำของข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 ยังมีความสูงต้น

และความสูงฝักบนต่ำกว่าข้าวโพดหวานที่ปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์คุณภาพสูงและปานกลาง (ตารางที่ 7) เนื่องจากการปลูกข้าวโพดหวานเมล็ดพันธุ์คุณภาพสูงและปานกลางให้จำนวนต้นต่อไร่มากกว่า ทำให้ต้นข้าวโพดหวานมีการแข่งขันกันมากกว่า จึงทำให้ต้นข้าวโพดหวานมีความสูงกว่าข้าวโพดหวานที่ปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่ำที่มีจำนวนต้นต่อไร่น้อยกว่า (Ho and Moderski, 1960)

3. ผลผลิต

ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 มีจำนวนต้นและผลผลิตต่อไร่ลดลงตามคุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ปลูก (ตารางที่ 8) เช่นเดียวกับการศึกษาของ สุจิตรา (2544) ในข้าวโพดหวานพันธุ์ ไทย ซุปเปอร์สวีท คอมโพสิต 1 ดีเอ็มอาร์ เมล็ดพันธุ์คุณภาพต่ำมีปริมาณประชากรน้อยกว่า ซึ่งส่งผลกระทบต่อผลผลิตของพืช (Andrews, 1976; Powell, 2006) สอดคล้องกับรายงานของ สุพจน์ และคณะ (2536) ที่ปลูกข้าวโพดหวานพันธุ์ ไทย ซุปเปอร์สวีท คอมโพสิต 1 ดีเอ็มอาร์ ด้วยเมล็ดพันธุ์คุณภาพสูงให้จำนวนต้นต่อพื้นที่ จำนวนฝักต่อพื้นที่เพิ่มขึ้น การใช้เมล็ดพันธุ์ที่มีความงอก 80 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไปให้ผลผลิตฝักทั้งเปลือกในช่วง 1,850-2,041 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 8) ซึ่งสูงกว่าผลผลิตเฉลี่ยทั้งประเทศของเกษตรกรในปี 2551 ที่เก็บเกี่ยวได้ 1,222 กิโลกรัมต่อไร่ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2552) แต่ต่ำกว่าความสามารถของ ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 ที่มีผลผลิตประมาณ 3,000-3,500 กิโลกรัมต่อไร่ หากปลูกในช่วงและพื้นที่ที่สมบูรณ์และเหมาะสม (บริษัท ผลิตภัณฑ์ข้าวโพดหวาน จำกัด, ม.ป.ป.) เพราะข้าวโพดหวานตอบสนองต่อสภาพอากาศและความอุดมสมบูรณ์ของพื้นที่ปลูกแตกต่างกัน ศิริลักษณ์ และคณะ (2549) รายงานว่า ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 ที่ปลูกที่จังหวัดเชียงใหม่ในฤดูฝน (มิถุนายน-สิงหาคม) มีผลผลิตฝักปอกเปลือก 2,963 กิโลกรัมต่อไร่ ในฤดูหนาว (พฤศจิกายน-มีนาคม) มีผลผลิตฝักปอกเปลือก 2,513 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ การปลูกข้าวโพดหวานในภาคใต้มีผลผลิตต่ำกว่าที่ลักษณะประจำพันธุ์ที่ระบุไว้ เช่น ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-2 มีผลผลิตฝักทั้งเปลือกประมาณ 1,584-2,439 กิโลกรัมต่อไร่ (ไพรวัลย์, 2545) ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-8 มีผลผลิตฝักทั้งเปลือกประมาณ 814-2,947 กิโลกรัมต่อไร่ (บัญญัติ, 2550; เยาวลักษณ์, 2551) การทดลองครั้งนี้ปลูกข้าวโพดหวานโดยการหยอดเมล็ด 1 เมล็ดต่อหลุมโดยไม่มีการปลูกซ่อม ซึ่งหากเพิ่มอัตราปลูกให้ได้จำนวนประชากรเต็มพื้นที่จะทำให้ได้ผลผลิตสูงกว่าที่รายงานไว้ ดังนั้นอาจต้องศึกษาวิธีการปลูก ดูแลรักษาที่เหมาะสมกับการปลูกข้าวโพดหวานในภาคใต้เพิ่มเติม เพื่อให้สามารถผลิตข้าวโพดหวานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

คุณภาพเมล็ดพันธุ์ไม่มีผลต่อลักษณะและคุณภาพของผลผลิตของข้าวโพดหวาน (ตารางที่ 10, 11) เช่นเดียวกับ ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-8 (เยาวลักษณ์, 2551) แต่เมล็ดพันธุ์คุณภาพต่ำมีแนวโน้มที่ให้ฝักข้าวโพดหวานมีขนาดฝัก และน้ำหนักต่อฝักสูงกว่าข้าวโพดหวานที่ปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์คุณภาพสูงและปานกลาง อาจเนื่องมาจากข้าวโพดหวานที่ปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่ำมีจำนวนต้นรอดตายน้อย ทำให้มีการแก่งแย่งปริมาณอาหารน้อยกว่าการปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์คุณภาพสูงและปานกลางที่ให้จำนวนต้นรอดตายสูงกว่า

จากผลการทดลองจึงสรุปได้ว่า คุณภาพเมล็ดพันธุ์ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโต การออกดอกและออกไหม และคุณภาพของผลผลิตของข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 แต่มีผลต่อความงอกและจำนวนต้นที่รอดตายที่ส่งผลต่อจำนวนประชากร และผลผลิตที่ลดลงตามคุณภาพที่ลดลงของเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ปลูก โดยเฉพาะเมล็ดพันธุ์ที่มีความงอกต่ำกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ การปลูกข้าวโพดหวานให้ได้ประสิทธิภาพ ควรปรับอัตราปลูกให้มีจำนวนประชากรเต็มพื้นที่ตามระยะปลูก ซึ่งสามารถใช้เมล็ดพันธุ์คุณภาพต่ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บทที่ 5

สรุป

จากการศึกษาคุณภาพเมล็ดพันธุ์ของข้าวโพดหวานพันธุ์ เอทีเอส-5 ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกในเขตร้อนชื้นและผลของคุณภาพเมล็ดพันธุ์ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต สรุปผลได้ดังนี้

1. เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานพันธุ์ เอทีเอส-5 ที่ความชื้นเริ่มต้น 9.□□ เปอร์เซ็นต์ และความงอก 100 เปอร์เซ็นต์ บรรจุในถุงพลาสติกเก็บรักษาในห้องเย็น สามารถรักษาเมล็ดพันธุ์ให้มีความชื้นไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์ และรักษาความงอกมาตรฐานได้สูงกว่า 9□.00 เปอร์เซ็นต์ โดยมีความแข็งแรงลดลงเล็กน้อย ตลอดอายุการเก็บรักษานาน 12 เดือน

2. การเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องสามารถรักษาเมล็ดพันธุ์ให้มีความชื้นไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์ ได้ประมาณ □เดือน และสามารถเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ให้มีความงอกมาตรฐานประมาณ □1.50 เปอร์เซ็นต์ ได้ไม่เกิน 9 เดือน การเก็บรักษาที่มีความชื้นสูงกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ ทำให้คุณภาพเมล็ดพันธุ์ลดลงอย่างรวดเร็ว การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานพันธุ์ เอทีเอส-5 ในเขตร้อนชื้นในสภาพอุณหภูมิห้อง ต้องเก็บเมล็ดพันธุ์ที่มีความงอกมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ และมีความชื้นไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์ บรรจุในถุงพลาสติกที่กันความชื้นได้ ใส่ในกล่องโฟม สามารถเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ให้มีความงอกใช้เพาะปลูกได้ประมาณ □-9 เดือน

3. คุณภาพเมล็ดพันธุ์ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโต อายุการออกดอก การออกไหม และคุณภาพผลผลิตของข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 แต่มีผลต่อความงอกและจำนวนต้นที่รอดตายทำให้มีผลผลิตลดลง

4. ในการเพาะปลูกข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 ควรใช้เมล็ดพันธุ์ที่มีความงอกสูงกว่า □0 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป หรือมีดัชนีความเร็วในการงอกในดินมากกว่า 13 ซึ่งให้จำนวนฝัก 4,696-4,992 ฝักต่อไร่ และผลผลิตฝักทั้งเปลือก 1,□50-2,041 กิโลกรัมต่อไร่ และหากต้องใช้เมล็ดพันธุ์ที่มีความงอกต่ำ ควรทำให้มีจำนวนประชากรเต็มพื้นที่ปลูกตามอัตราของระยะปลูก

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2540. คู่มือการบันทึกข้อมูลพืชไร่. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

กรมวิชาการเกษตร. 2545. เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับข้าวโพดหวาน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2552. ข้าวโพดหวาน : เนื้อที่ ผลผลิต ผลผลิตต่อไร่ ราคาที่เกษตรกรขายได้ และปริมาณ มูลค่าการส่งออก ปี 2541 - 2552. กรุงเทพฯ : กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

กองขยายพันธุ์พืช. 2536. การผลิตเมล็ดพันธุ์ผัก. กรุงเทพฯ : กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ขวัญจิตร สันติประชา. 2534. การผลิตเมล็ดพันธุ์พืช. สงขลา : ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่.

คณะอนุกรรมการด้านฐานข้อมูลรายชื่อพันธุ์ทางการค้า. 2553. โครงการรวบรวมรายชื่อเมล็ดพันธุ์ทางการค้า (เฉพาะเมล็ดพันธุ์ควบคุม ที่มายื่นขอหมายเลข พ.พ. กับฝ่ายพันธุ์พืช. สมาคมการค้าเมล็ดพันธุ์ไทย). http://www.thasta.com/product/details.asp?Event_ID=4200 (สืบค้นเมื่อ 31 มิถุนายน 2553).

จตุพร ไกรถาวร. 2547. การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานด้วยวิธีการต่างกันในเขตร้อนชื้น. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

จวงจันทร์ ดวงพัตรา. 2529. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. กรุงเทพฯ : กลุ่มหนังสือเกษตร.

จวงจันทร์ ดวงพัตรา. 2541. การเก็บเกี่ยวและการเก็บรักษาผลิตผล. หลักการผลิตพืช. หน้า 222–235. นครปฐม : โรงพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน.

จิระ สุวรรณประเสริฐ, ศุกร์ เก็บไว้, ฉันทนา คงนคร, ฉลอง เกิดศรี, สำราญ สะรุโณ, อำนวย ไชยสุวรรณ์, เครือวัลย์ บุญเงิน และพัชรี เนียมศรีจันทร์. 2550ก. การจัดการปุ๋ยที่เหมาะสมกับแหล่งปลูกข้าวโพดหวานจังหวัดสงขลา พัทลุง และตรัง. สงขลา : ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

จิระ สุวรรณประเสริฐ, ศุกร์ เก็บไว้, ฉันทนา คงนคร, ฉลอง เกิดศรี, สำราญ สะรุโณ, อำนวย ไชยสุวรรณ์, เครือวัลย์ บุญเงิน และพัชรี เนียมศรีจันทร์. 2550ข. การทดสอบพันธุ์ข้าวโพดหวานที่เหมาะสมกับแหล่งปลูกจังหวัดสงขลา พัทลุง และตรัง. สงขลา : ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ชวนพิศ อรุณรังสิกุล. 2529. เทคนิคการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์กับการประเมินอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน. ว. วิชาการเกษตร 4 : 201–205.

ชูศักดิ์ จอมพุก. 2542. ข้าวโพด. *ใน* พืชเศรษฐกิจ. (นพพร สายัมพล, เรวัต เลิศฤทัยโยธิน, รังสฤษฎ์ กาวีต๊ะ และสนธิชัย จันทร์เปรม), หน้า 30-39. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ชูศักดิ์ ณรงค์ราช. 2535. การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวเพื่อประเมินอายุการเก็บรักษาในเขตร้อนชื้น. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ฉลอง เกิดศรี และไพโรจน์ สุวรรณจินดา. 2552. การปลูกข้าวโพดหวานแซมยางพาราปลูกใหม่ให้ได้มาตรฐานและมีคุณภาพดี. ว. เกษตรชายแดนใต้ (ฉบับชาวบ้าน) 7 : 2-5.

ทรงศักดิ์ จุนถิรัชพงศ์. 2539. หลักการตัดสินพืชไร่. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์บางพระ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล.

ทวีศักดิ์ ภู่หลำ. 2540. ข้าวโพดหวาน : การปรับปรุงพันธุ์และการปลูกเพื่อการค้า. กรุงเทพฯ : โอเอส พริ้นติ้ง เฮ้าส์.

ทวีศักดิ์ ภู่หลำ. 2549. สถานการณ์การผลิตข้าวโพดหวานของโลก. เอกสารประกอบการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ ระบบการส่งเสริมและวิเคราะห์ปัญหาในการผลิตข้าวโพดหวานเพื่ออุตสาหกรรม. ณ โรงแรมมนตรี จังหวัดชัยนาท 1-3 มีนาคม 2549.

ทวีศักดิ์ ภู่หลำ และราเชนทร์ ถิรพร. 2539. ข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋อง ของใหม่ในวงการอุตสาหกรรมอาหาร. ว.เคหการเกษตร 20 : 119-125.

ธีรศักดิ์ มานุพีรพันธ์. 2546. ข้าวโพดหวานนานาพันธุ์. กสิกร 76 : 80-83.

นงเยาว์ รัตนพันธ์. 2538. เทคนิคการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองเพื่อประเมินอายุการเก็บรักษาในเขตร้อนชื้น. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

บริษัท ผลิตภัณฑ์ข้าวโพดหวาน จำกัด. ม.ป.ป. เอกสารประกอบผลิตภัณฑ์ เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเอทีเอส-5. กาญจนบุรี : บริษัท ผลิตภัณฑ์ข้าวโพดหวาน จำกัด.

บริษัท ซินเจนทา ซีดส์ จำกัด. ม.ป.ป. เอกสารแนะนำผลิตภัณฑ์ เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสม ชูการ์ สตาร์ และเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสม ชูการ์ แมกซ์. กรุงเทพฯ : บริษัท ซินเจนทา ซีดส์ จำกัด.

บัญญัติ ทวีสมาน. 2550. การเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์เอทีเอส-8 ที่ปลูกในรอบปีในจังหวัดสงขลา. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ประนอม ศรัยสวัสดิ์. 2549. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. กรุงเทพฯ : สมาคมเมล็ดพันธุ์แห่งประเทศไทย.

ประภาส แก้วพิบูลย์ และศิริกุล ศรีแสงจันทร์. 2544. ศักยภาพของข้าวโพดอุตสาหกรรมในพื้นที่ภาคใต้. เอกสารประกอบการสัมมนาข้าวโพดอุตสาหกรรมครั้งที่ 7. ณ โรงแรมลี การ์เดนส์ พลาซ่า อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 22-24 สิงหาคม 2544, หน้า 30-37.

ประเสริฐ ชิตพงศ์. 2531. ประสิทธิภาพและความเหมาะสมของสารกำจัดวัชพืชบางชนิดในข้าวโพดหวานในภาคใต้. ว. สงขลานครินทร์ 10 : 113-120.

ไพรวัลย์ โต๊ะดำ. 2545. การเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวานลูกผสมที่ปลูกในรอบปีที่จังหวัดสงขลา. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

มยุรา บูรณะพาณิชย์กิจ. 2549. ระบบการตลาดข้าวโพดหวานในจังหวัดสงขลา. สารนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

เยาวลักษณ์ ชัยพลเดช. 2551. การปรับอัตราปลูกตามคุณภาพเมล็ดพันธุ์ในการผลิตข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ ATS-8. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

เรวัต เลิศฤทัยโยธิน. 2541. ข้าวโพด. *ใน* พฤกษศาสตร์พืชเศรษฐกิจ. (วาสนา วงษ์ใหญ่, อุดม พลูเกษ, รังสฤษฎ์ กาวีต๊ะ และวิทยา แสงแก้วสุข), หน้า 12–19. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วรรณภา เสนาดี. 2552. ศูนย์วิจัยปรับปรุงพันธุ์ฯ เปิดตัวข้าวโพดหวานฝักเล็กลูกผสม 3 พันธุ์ใหม่ “ขาวนวล นวลทอง และแก่นทอง” หวานอร่อย ฝักเล็กเหมาะมือ สะดวกรับประทาน. ว. เคหเกษตร 11 : 169-173.

วันชัย จันทร์ประเสริฐ. 2542. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์พืชไร่. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วันชัย ถนอมทรัพย์ และวิไลวรรณ พรหมคำ. 2547. ความสำคัญ สถานการณ์ผลิต แหล่งปลูกและการตลาด. เอกสารวิชาการข้าวโพดฝักสด. หน้า 5–14. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

วันชัย ถนอมทรัพย์, วิไลวรรณ พรหมคำ และสุขพงษ์ วายุภาพ. 2547ก. พันธุ์ข้าวโพดฝักสด. เอกสารวิชาการข้าวโพดฝักสด. หน้า 15–22. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

วันชัย ถนอมทรัพย์, วิไลวรรณ พรหมคำ และเสน่ห์ เครือแก้ว. 2547ข. การปลูกและการดูแลข้าวโพดฝักสด. เอกสารวิชาการข้าวโพดฝักสด. หน้า 23–42. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

วัลลภ สันติประชา. 2529. หลักการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์. ว. สงขลานครินทร์ 8 : 225-234.

วัลลภ สันติประชา. 2540. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. สงขลา : ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่.

วัลลภ สันติประชา และขวัญจิตร สันติประชา. 2543. ลักษณะการผลิตและการควบคุมคุณภาพเมล็ดพันธุ์ในเขตร้อนชื้น. รายงานการประชุมวิชาการเมล็ดพันธุ์แห่งชาติ ครั้งที่ 5. ณ อาคารสารนิเทศ 50 ปี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 23-24 เมษายน 2541, หน้า 130-141.

วัลลภ สันติประชา, ขวัญจิตร สันติประชา และชูศักดิ์ ณรงค์ราช. 2535. ผลของอุณหภูมิและบรรจุภัณฑ์ต่อการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวในเขตร้อนชื้น. ว. สงขลานครินทร์ 14 : 319–326.

วัลลภ สันติประชา, ขวัญจิตร สันติประชา และพรวิรัช งามสิงห์. 2533. การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาว เพื่อประเมินอายุการเก็บรักษาในเขตร้อนชื้น. ว. สงขลานครินทร์ 12 : 305–315.

วัลลภ สันติประชา, ขวัญจิตร สันติประชา และวิชัย หวังวโรดม. 2541. คุณภาพและการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงในเขตร้อนชื้น. ว. สงขลานครินทร์ 20 : 407–414.

วิชัย หวังวโรดม และวัลลภ สันติประชา. 2547. การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์เพื่อการอนุรักษ์เชื้อพันธุ์พืช. ว. วิชาการเกษตร 22 : 171-181.

วิไลวรรณ พรหมคำ, สมทรง โชติชื่น, สุขพงษ์ วายุภาพ, จิลาลักษณ์ ภูมิไชสง, นิพนธ์ เอี่ยมสุภาพ, นิรันดร์ สุขจันทร์, ฉลอง เกิดศรี, สมพงษ์ ชมภูนุกูลรัตน์, ทองก้อน ทองประโคน และธีรศักดิ์ มานุพีรพันธุ์. 2542. การเปรียบเทียบข้าวโพดหวานลูกผสมที่ปลูกเป็นการค้า. รายงานการสัมมนาข้าวโพดหวานอุตสาหกรรมครั้งที่ 6. ณ โรงแรมปากช่องแลนด์มาร์ค อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา 4-6 สิงหาคม 2542, หน้า 24-34.

ศานิต สวัสดิกาญจน์. 2549. คุณภาพและความสามารถในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเทียน. ว. วิชาการเกษตร 24 : 288-300.

ศานิต สวัสดิกาญจน์. 2552ก. ความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวในสภาวะน้ำท่วมขัง. ว. วิทยาศาสตร์เกษตร 40 : 1 (พิเศษ) : 313-316.

ศานิต สวัสดิกาญจน์. 2552ข. ผลของความงอกของเมล็ดพันธุ์ต่อการเจริญเติบโตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพดเทียน. ว. วิชาการเกษตร 27 : 140-150.

ศิริลักษณ์ ศิริกุล, สุนทร บูรณะวิริยะกุล และสงวนศักดิ์ ธนาพรพูนพงษ์. 2549 . อิทธิพลของสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพของข้าวโพดหวานลูกผสม . ว. วิทยาศาตร์เกษตร 37 : 5 (พิเศษ) : 228-231.

ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. 2552. การส่งออกสินค้าตามโครงสร้างสินค้าสำคัญของไทย ปี 2548 – 2552 (มกราคม - ตุลาคม). http://www2.ops3.moc.go.th/export/recode_export/report.asp (สืบค้นเมื่อ 13 พฤศจิกายน 2552).

ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา. 2541. รายงานประจำปี 2541.สงขลา : ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สถานีอุตุนิยมวิทยาสงขลา (คอหงส์). 2552. รายงานอุตุนิยมวิทยาประจำเดือน ปี 2551-2552. สงขลา : สถานีอุตุนิยมวิทยาสงขลา (คอหงส์) กรมอุตุนิยมวิทยา กระทรวงคมนาคม.

สถาบันวิจัยพืชไร่. 2543. การผลิตข้าวโพดหวานอย่างถูกต้องและเหมาะสม. กรุงเทพฯ : ฝ่ายถ่ายทอดเทคโนโลยี สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สถาบันวิจัยพืชไร่. 2549. รายงานผลงานการวิจัยพืชไร่ 2549. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สุจิตรา พรหมเชื้อ. 2544. ผลของการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

สุรเชษฐ จามรมาน. 2543. การจัดการข้าวโพดหวาน. กรุงเทพฯ : ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุพจน์ เฟื่องฟูพงศ์, จวงจันทร์ ดวงพัตรา, กรรสิง สิริวิทยาวรรณ และสุรพล เช้าฉ้อง. 2536. ผลของความแข็งแรงเมล็ดพันธุ์ต่อผลผลิตและอัตราการหยอดเมล็ดที่เหมาะสมของข้าวโพดหวาน. ว. เกษตรศาสตร์(วิทย.) 27 : 401–411.

อนุชาติ ทองเพิ่ม. 2549. การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนจากการปลูกข้าวโพดหวานในจังหวัดสงขลา : กรณีศึกษาเปรียบเทียบเกษตรกรที่ทำสัญญาข้อตกลงและไม่ทำสัญญาข้อตกลง. สารนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

Abba, E. J. and A. Lovato. 1999. Effect of seed storage temperature and relative humidity on maize (*Zea mays* L.) seed viability and vigour. Seed Sci. & Technol. 27 : 101–114.

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

Andrews, C. H. 1976. The influence of the quality status of seed upon crop production. Proceedings 1976 Mississippi Short Course for Seedsmen. Mississippi State University, Mississippi State, Mississippi 18 : 94-103.

AOSA. 2001. Rules for Testing Seeds. Washington : Association of Official Seed Analysts.

AOSA. 2002. Seed Vigor Testing Handbook. Contribution No. 32 to the Handbook on Seed Testing. Washington : Association of Official Seed Analysts.

Bass, L. N. 1973. Controlled atmosphere and seed storage. Seed Sci. & Technol. 1 : 463-492.

Ben-Asher, J., A. G. Y. Garcia and G. Hoogenboom. 2008. Effect of high temperature on photosynthesis and transpiration of sweet corn (*Zea mays* L. var. *rugosa*). Photosynthetica 46 : 595-603.

Bressan, W. 2003. Biological control of maize seed pathogenic fungi by use of actinomycetes. BioControl 48 : 233-240.

Chin, H. F. 1988. Storage and vigor. Seed Sci. & Technol. 6 : 1-4.

Copeland, L. O. and M. B. McDonald. 2001. Principles of Seed Science and Technology. Massachusetts : Kluwer Academic Pub.

Decoteau, D. 1998. Plant physiology : environmental factors and photosynthesis. *In* Greenhouse Glazing and Solar Radiation Transmission Workshop. pp. 1-6. New Jersey : Center for Controlled Environment Agriculture.

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

Desai, B. B. 2004. Seeds Handbook : Biology, Production, Processing and Storage. New York : Marcel Dekker, Inc.

Dickie, J. B., R. H. Ellis, H. L. Kraak, K. Ryder and P. B. Tompsett. 1990. Temperature and seed storage longevity. Ann. Bot. 65 : 197-204.

Doijode, S. D. 2001. Seed Storage of Horticultural Crops. New York : Food Products Press.

Dornbos, D. L. 1995. Seed vigor. *In* Seed Quality : Basic Mechanisms and Agricultural Implications. (ed. A. S. Basra), pp. 45-80. New York : Food Products Press.

Gomez-Campo, C. 2002. Long term seed preservation: the risk of using inadequate containers is very high. Monographs ETSIA, Universidad Politécnica de Madrid 163 : 1-10.

Harrington, J. F. 1972. Seed storage and longevity. *In* Seed Biology. Volume 3 (ed. T. T. Kozlowski), pp. 145-245. New York & London : Academic Press.

Hoff, D. J. and H. J. Moderski. 1960. Effect of equidistant corn plant spacing on yield. Agron. J. 52 : 295-297.

ISTA. 2003. International Rules for Seed Testing. Bassersdorf : International Seed Testing Association.

Jugenheimer, R. W. 1976. Corn : Improvement, Seed Production and Uses. New York : John Wiley & Son, Inc.

Justice, O. L. and L. N. Bass. 1978. Principles and Practice of Seed Storage. Agriculture Handbook No 506. Washington : USDA.

Laughnan, R. J. 1953. The effect of the sh2 factor on carbohydrate reserves in the mature endosperm of maize. Genetic 38 : 485-499.

Lavapaurya, T., S. Chaochong, P. Juthawattana, S. Thongleung, Y. Chuthatong and S. Promsorn. 1986. Breeding and improving sweet corn. *In* Thailand National Corn and Sorghum Program 1986 Annual Report. pp. 80-103. Bangkok : Kasetsart University.

Makkawi, M., M. E. Balla, Z. Bishaw and A. J. Van Gastel. 1999. The relationship between seed vigour tests and field emergence in lentil (*Lens culinaris Medikus*). Seed Sci. & Technol. 27 : 657–668.

McDonald, M. B. 1999. Seed deterioration : physiology, repair and assessment. Seed Sci. & Technol. 27 : 177–237.

McDonald, M. B. and L. O. Copeland. 1997. Seed Production : Principles and Practices. New York : Chapman & Hall.

Moreno-Martinez, E., M. E. Vazquez-Badillo, A. Rivera, R. Navarrete and F. Esquivel-Villagrana. 1998. Effect of seed shape and size on germination of corn (*Zea mays* L.) stored under adverse conditions. Seed Sci. & Technol. 26 : 439-448.

Olsen, J. K., C. R. McMahon and G. L. Hammer. 1993. Prediction of sweet corn phenology in subtropical environments. Agron. J. 85 : 410–415.

Parera, C. A. and D. J. Cantliffe. 1994. Presowing seed treatments to enhance super sweet corn seed and seedling quality. HortScience 29 : 277-278.

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 in laboratory tests. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 20 : 128-132.

Perez-Garcia, F., C. Gomez-Campo and R. H. Ellis. 2009. Successful long-term ultra dry storage of seed of 15 species of Brassicaceae in a genebank : variation in ability to germinate over 40 years and dormancy. Seed Sci. & Technol. 37 : 640-649.

Phyo, A. K., J. Duangpatra, W. Chanprasert and R. Kaveeta. 2004. Storage potential of three different types of in-shell peanut seeds under ambient and cold room conditions. Kasertsart J. (Nat. Sci.) 38 : 21-30.

Powell, A. A. 2006. Seed vigor and its assessment. *In* Handbook of Seed Science and Technology. (ed. A. S. Basra), pp. 603-648. New York : The Haworth Press, Inc.

Rao, R. G. S., P. M. Singh and M. Rai. 2006. Storability of onion seeds and effects of packaging and storage conditions on viability and vigour. Scientia Horticulturae 110 : 1-6.

Ratcliff, S. L., D. O. Wilson, Jr., E. A. Knott and S. K. Mohan. 1993. Free fatty acids in shrunken-2 sweet corn seed. Crop Sci. 33 : 871-873.

Roberts, E. H. 1973. Predicting the storage life of seeds. Seed Sci. & Technol. 1 : 499-514.

Rubatzky, V.E. and M. Yamaguchi. 1997. World Vegetables : Principles, Production and Nutritive Values. New York : Chapman & Hall.

Stone, P. J., D. R. Wilson, J. B. Reid and R. N. Gillespie. 2001. Water deficit effects on sweet corn. I . Water use, radiation use efficiency, growth and yield. Aust. J. Agric. Res. 52 : 103-113.

Styer, R. C., D. J. Cantliffe and L. C. Hannan. 1980. Differential seed and seedling vigor in shrunken-2 compared to three other genotypes of corn at various stages of development. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 105 : 329-332.

Suwa, R., H. Hakata, H. Hara, H. A. El-Shemy, J. J. Adu-Gyamfi, N. T. Nguyen, S. Kanai, D. A. Lightfoot, P. K. Mohapatra and K. Fujita. 2010. High temperature effects on photosynthate partitioning and sugar metabolism during ear expansion in maize (*Zea mays* L.) genotypes. Plant Physiol. & Biochem. 48 : 124-130.

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

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

Thompson, H. C. and W. C. Kelly. 2002. Vegetable Crops. Danville : Interstate Publishers, Inc.

Tindall, H. D. 1983. Vegetables in the Tropics. Hong Kong : Macmillan Education Ltd.

Tompsett, P. B. 1986. The effect of temperature and moisture content on the longevity of seed of *Ulmus carpinifolia* and *Terminalia brassii*. Ann. Bot. 57 : 75-83.

Walters, C. 2007. Materials used for seed storage containers: response to Gómez-Campo. Seed Sci. Res. 17 : 233–242.

Yamaguchi, M. 1983. World Vegetables : Principles, Production and Nutritive Values. West Port : AVI Publishing Company Inc.

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ สกุล นายนวพล สุรชิต

รหัสประจำตัวนักศึกษา 4910620084

วุฒิการศึกษา

วุฒิ	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2548

ทุนการศึกษา

- ทุนการศึกษาเพื่อเดินทางไปฝึกงานที่มหาวิทยาลัยโนวิซาด ประเทศเซอร์เบีย ปี 2550

การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงาน

- นวพล สุรชิต, ขวัญจิตร สันติประชา และวัลลภ สันติประชา. 2553. ผลของคุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวานพันธุ์ ATS-5. ว. เกษตรพระจอมเกล้า 28 (3) : 29-35.