



การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานพันธุ์ ไฮบริกซ์ 3 ในถุงพลาสติกและ
คุณภาพเมล็ดพันธุ์ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต
ในสภาพอากาศร้อนชื้น

Storage of Hibrix 3 Sweet Corn Seed in Plastic Bag and Seed Quality on
Growth and Yield in the Humid Tropical Conditions

ทณัช บวรณวัฒน์

Thanat Buranawat

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

2557

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ชื่อวิทยานิพนธ์ การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์ 3 ในถุงพลาสติกและ
คุณภาพเมล็ดพันธุ์ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตในสภาพอากาศร้อนชื้น

ผู้เขียน นายทณัฐ บูรณวัฒน์

สาขาวิชา พืชศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	คณะกรรมการสอบ
..... (รองศาสตราจารย์ ดร.วัลลภ สันติประชา)ประธานกรรมการ (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิชัย หวังวโรดม)
กรรมการ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	(รองศาสตราจารย์ ดร.วัลลภ สันติประชา)
.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ขวัญจิตร สันติประชา)	(รองศาสตราจารย์ ดร.ขวัญจิตร สันติประชา)
กรรมการ
	(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ร่วมจิตร นกเขา)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชศาสตร์

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระพล ศรีชนะ)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้มาจากการศึกษาวิจัยของนักศึกษาเอง และได้แสดงความขอบคุณบุคคลที่มีส่วนช่วยเหลือแล้ว

ลงชื่อ.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.วัลลภ สันติประชา)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ลงชื่อ.....

(นายทณัฐ บุรณวัฒน์)

นักศึกษา

ข้าพเจ้าขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้ไม่เคยเป็นส่วนหนึ่งในการอนุมัติปริญญาในระดับใดมาก่อน
และไม่ได้ถูกใช้ในการยื่นขออนุมัติปริญญาในขณะนี้

ลงชื่อ.....

(นายทณัช บูรณวัฒน์)

นักศึกษา

ชื่อวิทยานิพนธ์	การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานพันธุ์ ไฮบริด 3 ในถุงพลาสติก และคุณภาพเมล็ดพันธุ์ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตในสภาพอากาศร้อนชื้น
ผู้เขียน	นายทนต์ บุรณวัฒน์
สาขาวิชา	พืชศาสตร์
ปีการศึกษา	2556

บทคัดย่อ

การศึกษาคูณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานพันธุ์ ไฮบริด 3 ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกในสภาพอากาศร้อนชื้น และการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวานจากเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพต่างกัน ทำที่ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา โดยบรรจุเมล็ดพันธุ์ที่มีความชื้นเริ่มต้น 8.66 เปอร์เซ็นต์ ความงอก 97 เปอร์เซ็นต์ ในถุงพลาสติก ใส่ในกล่องโฟม เก็บรักษาในห้องเย็นอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส และที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 12 เดือน ระหว่างเดือนกันยายน 2553 ถึง กันยายน 2554 พบว่า เมล็ดพันธุ์ที่เก็บในถุงพลาสติกสามารถรักษาเมล็ดพันธุ์ให้แห้งมีความชื้นไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์ ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา 12 เดือน โดยเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาในห้องเย็น มีความงอกมาตรฐานในช่วง 87-97 เปอร์เซ็นต์ เวลาเฉลี่ยในการงอกในช่วง 3-5 วัน มีความงอกในดิน 89.50-96.00 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องสามารถรักษาคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ให้มีความงอกมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ได้นาน 4 เดือน และมีความงอกไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเก็บรักษานาน 6 เดือน เมล็ดพันธุ์มีความงอกและความแข็งแรงลดลงอย่างรวดเร็ว เมื่อเก็บรักษานานกว่า 6 เดือนขึ้นไป โดยเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องใช้เวลาเฉลี่ยในการงอก 3-6 วัน เมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษานาน 3 เดือน มีความงอกในดินสูงกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ และเมล็ดพันธุ์ที่อายุการเก็บรักษานาน 6 เดือน มีความงอกในดินสูงกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ และมีความงอกในดินลดลงต่ำกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ ตั้งแต่การเก็บรักษาที่ 7 เดือนขึ้นไป การศึกษาการเจริญเติบโตและผลผลิตของเมล็ดพันธุ์ 3 คุณภาพของข้าวโพดหวานพันธุ์ ไฮบริด 3 พบว่า เมล็ดพันธุ์คุณภาพสูงที่มีความงอก 99 เปอร์เซ็นต์ ให้จำนวนฝัก 5,795-6,002 ฝักต่อไร่ ผลผลิตฝัก 2,385-2,452 กิโลกรัมต่อไร่ และฝักปอกเปลือก 1,797-1,828 กิโลกรัมต่อไร่ คุณภาพเมล็ดพันธุ์มีผลต่อความงอก ต้นกล้ารอดตาย จำนวนต้นต่อไร่ และผลผลิตฝักลดลงตามระดับความงอกมาตรฐานที่ลดลง โดยคุณภาพเมล็ดพันธุ์ไม่มีผลต่อความสามารถในการงอกในแปลงเมื่อเทียบกับความงอกมาตรฐาน จำนวนต้นต่อไร่ การเจริญเติบโต และคุณภาพของผลผลิตของข้าวโพด

หวานพันธุ์ไฮบริด 3 ดังนั้น การใช้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพต่ำในการปลูกให้ได้ผลเต็มที่ทำได้ด้วยการ
เพิ่มอัตราปลูกให้มีจำนวนประชากรเต็มพื้นที่ปลูก โดยการปรับระยะปลูกให้ดีขึ้นตามสัดส่วนความ
งอกมาตรฐานที่ลดลง

Thesis Title	Storage of Hibrix 3 Sweet Seed Corn Seed in Plastic Bag and Seed Quality on Growth and Yield in the Humid Tropical Conditions
Author	Mr. Thanat Buranawat
Major Program	Plant Science
Academic Year	2013

ABSTRACT

The study on Hibrix 3 sweet corn seed stored in plastic bag in the humid tropical conditions and growth and yield affected by different seed qualities were done at the Department of Plant Science, Faculty of Natural Resources, Prince of Songkla University, Hatyai, Songkhla. The seed with an initial moisture content of 8.66% and germination of 97% were packed in plastic bag placed in poly styrene box and kept in cold room (about 10°C) and room temperature for 12 months during September 2010-September 2011. The results showed that the seed in plastic bag could be kept dry with a moisture content lower than 10% throughout 12 months storing period in both cold room and room temperature. Seed stored in cold room had standard germination of 87-97%, a mean germination time of 3-5 days and soil emergence of 85.60-96.00%. Seed stored at room temperature could maintain seed quality for 4 months with germination of higher than 80% and higher than 70% after being stored for 6 months. Seed germination and vigor rapidly decreased after being stored at room temperature for more than 6 months. The seed stored at room temperature had a mean germination time of 3-6 days and soil emergence of higher than 90% after being stored for 3 months and higher than 80% after stored for 6 months and less than 60% after being stored for more than 7 months. For effects on growth and yield, 3 seed qualities were used low 70%, medium 85.50% and high 99%. The high quality seed of 99% germination of Hibrix 3 sweet corn yielded the ear with husk number of 5,795-6,002 per rai, the weight of 2,385-2,452 kilogram per rai and dehusked ear of 1,797-1,828 kilogram per rai. The seed quality had

affected on the emergence, seedling survival, plant number per rai and yield followed the decreasing of standard germination. But the seed quality had no effect on the ability of field emergence when compared to seed germination, plant number per rai, growth and yield quality of Hibrix 3 sweet corn. Therefore, for the use of low quality seed for fully effective sweet corn production, the plant population should to be increased at the rate of seed germination decreasing.

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ.....	(10)
รายการตาราง.....	(11)
บทที่	
1 บทนำ.....	1
บทนำต้นเรื่อง.....	1
การตรวจเอกสาร.....	2
วัตถุประสงค์.....	7
2 วัตถุประสงค์ อุปกรณ์และวิธีการ.....	8
3 ผล.....	16
4 วิจารณ์.....	34
5 สรุป.....	38
เอกสารอ้างอิง.....	39
ประวัติผู้เขียน.....	45

รายการตาราง

ตารางที่		หน้า
1	คุณภาพเริ่มต้นของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ ไฮบริด 3 ที่ใช้ในการศึกษา.....	16
2	ความชื้นของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ ไฮบริด 3 ที่บรรจุในถุงพลาสติก ใสในกล่องโฟม เก็บรักษาที่ห้องเย็นและในอุณหภูมิห้องในเขตร้อนชื้น และความชื้นสมดุลที่คำนวณจากสภาพอากาศระหว่างการเก็บรักษา.....	18
3	ความงอกมาตรฐานและเวลาเฉลี่ยในการงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ ไฮบริด 3 ที่บรรจุในถุงพลาสติก ใสในกล่องโฟม เก็บรักษาที่ห้องเย็นและในอุณหภูมิห้องในเขตร้อนชื้น.....	20
4	ความงอกในดินของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ ไฮบริด 3 ที่บรรจุในถุงพลาสติก ใสในกล่องโฟม เก็บรักษาที่ห้องเย็นและในอุณหภูมิห้องในเขตร้อนชื้น.....	22
5	ความยาวรากและความยาวยอดของต้นกล้าของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ ไฮบริด 3 ที่บรรจุในถุงพลาสติก ใสในกล่องโฟม เก็บรักษาที่ห้องเย็นและในอุณหภูมิห้องในเขตร้อนชื้น.....	25
6	น้ำหนักแห้งของต้นกล้าและการนำไฟฟ้าของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ ไฮบริด 3 ที่บรรจุในถุงพลาสติก ใสในกล่องโฟม เก็บรักษาที่ห้องเย็นและในอุณหภูมิห้องในเขตร้อนชื้น.....	26
7	ความงอกมาตรฐาน ต้นกล้ารอดตาย อัตราการรอดชีวิต จำนวนต้นต่อไร่จากการคำนวณ จำนวนต้นต่อไร่จริง และสัดส่วนของจำนวนต้นต่อไร่ของข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ ไฮบริด 3 ที่ปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่างกัน.	29
8	อายุออกดอกตัวผู้ 50 เปอร์เซ็นต์ อายุออกใหม่ 50 เปอร์เซ็นต์ ความสูงลำต้นและความสูงฝักบนของข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ ไฮบริด 3 ที่ปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่างกัน.....	30

รายการตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
9	จำนวนฝัก สัดส่วนของจำนวนฝักมาตรฐานต่อจำนวนต้นต่อไร่ และผลผลิตฝักมาตรฐานของข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ ไฮบริด 3 ที่ปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่างกัน.....	31
10	ขนาดฝัก และน้ำหนักฝักมาตรฐานทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ ไฮบริด 3 ที่ปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่างกัน.....	32
11	ผลผลิตฝักปอกเปลือก ขนาดฝัก และน้ำหนักฝักมาตรฐานที่ปอกเปลือกของข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ ไฮบริด 3 ที่ปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่างกัน.	33
12	ความหวานและสัดส่วนน้ำหนักเมล็ดเด็อนของข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ ไฮบริด 3 ที่ปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่างกัน.....	33

บทที่ 1

บทนำ

บทนำต้นเรื่อง

ข้าวโพดหวาน (*Zea mays* var. *saccharata* Sturt.) เป็นพืชผักที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ โดยเฉพาะประเทศไทย นอกจากมีการผลิตเป็นอันดับต้นๆ ของโลกแล้ว ยังมีอุตสาหกรรม การพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดหวานสำหรับการปลูกในสภาพอากาศเขตร้อนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ตลอดเวลา สำหรับภาคใต้ของประเทศไทยยังมีการเพาะปลูกค่อนข้างน้อย มีพื้นที่ปลูกประมาณ 10 เพอร์เซ็นต์ของพื้นที่ปลูกทั่วประเทศ ทั้ง ๆ ที่เป็นพื้นที่ที่มีสภาพอากาศที่มีฤดูฝนยาวนานที่มี โอกาสในการผลิตได้มากกว่าภาคอื่น และมีโอกาสผลิตเพื่อการบริโภคฝักสดในพื้นที่เพิ่มขึ้น ตามลำดับ จังหวัดในภาคใต้ที่มีการผลิตกันมาก ได้แก่ สุราษฎร์ธานี สงขลา นราธิวาส ปัตตานี นครศรีธรรมราช พัทลุง และกระบี่ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2554) โดยปลูกข้าวโพดหวานเป็นอาชีพ เสริมตามความเหมาะสมของพื้นที่ และฤดูกาลในช่วงที่มีฝนตกกระจายสม่ำเสมอ (บัญญัติ, 2550) การปลูกข้าวโพดหวานของเกษตรกรในภาคใต้เป็นการผลิตแบบทยอยปลูกเพื่อจำหน่ายฝักสด ทำให้ ต้องปลูกให้มีปริมาณสอดคล้องกับความต้องการของตลาด ทำให้ใช้เมล็ดพันธุ์ไม่มากนักในการ ปลูกแต่ละครั้ง และจำเป็นต้องนำเมล็ดพันธุ์ที่เหลือมาเก็บรักษา เพื่อรักษาคุณภาพเมล็ดพันธุ์ให้ สามารถใช้เพาะปลูกได้อย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มค่า (Andrew, 1982) เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานมี การเสื่อมคุณภาพอย่างรวดเร็วในสภาพอากาศแถบร้อนชื้น (วัลลภ และ ขวัญจิตร, 2541) เนื่องจาก เมล็ดมีโครงสร้างที่บอบบางและมีอาหารสะสมเป็นน้ำตาลที่มีโมเลกุลขนาดเล็กที่ย่อยสลายง่าย การปลูกข้าวโพดหวานในปัจจุบันนิยมใช้พันธุ์ลูกผสมที่ให้ผลผลิตสูง มีมาตรฐานตรงตามความ ต้องการของตลาด มีคุณภาพดี รสชาติดี มีกลิ่นหอม (ไพศาล, ม.ป.ป.) ข้าวโพดหวานลูกผสม พันธุ์ไฮบริค 3 เป็นพันธุ์ที่ฝักมีขนาดใหญ่ เมล็ดติดเต็มถึงปลายฝัก สีสวย ลำต้นมีขนาดใหญ่ ทน ต่อการหักล้ม ให้ผลผลิตสูง เป็นพันธุ์ที่เหมาะสมกับตลาดฝักสด (กอง บก, 2549) จึงเป็นพันธุ์ที่เหมาะสม กับการผลิตเพื่อบริโภคฝักสด และเพื่อให้สามารถจัดการคุณภาพและการใช้เมล็ดพันธุ์ในการผลิต ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ไฮบริค 3 จึงได้ศึกษาถึงคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาใน ถุงพลาสติกในเขตร้อนชื้นเพื่อเก็บรักษาคุณภาพเมล็ดพันธุ์สำหรับใช้ผลิตข้าวโพดหวานให้มี ประสิทธิภาพในภาคใต้

การตรวจเอกสาร

1. ลักษณะทั่วไปของข้าวโพดหวาน

ข้าวโพดมีถิ่นกำเนิดบริเวณประเทศเม็กซิโก (Yamaguchi, 1983) โดยข้าวโพดหวาน กลายพันธุ์จากข้าวโพดไร่หรือข้าวโพดหัวบวบ (field or dent corn) (Swiader and George, 2002) ข้าวโพดหวานเป็นพืชที่ปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้กว้างขวาง จึงมีการปลูกกันหลายพื้นที่ เช่น ตอนใต้ของประเทศสหรัฐอเมริกา ตอนกลาง ตะวันออก และตะวันตกของทวีปแอฟริกา เอเชีย ตะวันออกเฉียงใต้ ประเทศรอบๆ ทะเลแคริบเบียน และประเทศในแถบทวีปยุโรป เป็นต้น (Tindall, 1983) โดยเฉพาะประเทศไทยที่มีการพัฒนาสายพันธุ์ข้าวโพดหวานสำหรับการเพาะปลูกในสภาพอากาศเขตร้อนทั้งเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ และการผลิตฝักสดที่สำคัญของโลก จากผลผลิตในปี 2556 พบว่า ประเทศไทยสามารถผลิตข้าวโพดหวานได้ 365,061 ตัน และ 75 เปอร์เซ็นต์ของผลผลิตทั้งหมด นำมาแปรรูปเป็นข้าวโพดหวานกระป๋องส่งออกไปยังต่างประเทศ ประเทศไทยจึงจัดเป็นประเทศที่ส่งออกข้าวโพดหวานในด้านปริมาณเป็นอันดับ 1 ของโลก และในด้านมูลค่าการส่งออกคิดเป็นอันดับ 4 ของโลก มีมูลค่าการส่งออกเป็น 5,400 ล้านบาท (สมาคมผู้ผลิตอาหารสำเร็จรูป, 2557)

ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ไฮบริด 3 เป็นพันธุ์ที่มีศักยภาพในอุตสาหกรรมข้าวโพดหวานของไทย เป็นพันธุ์ที่ฝักมีขนาดใหญ่ เมล็ดติดเต็มถึงปลาย สีส้มเมล็ดสวย ให้ผลผลิตสูง มีผลผลิตทั้งเปลือกสูงถึง 3,719 กิโลกรัมต่อไร่ และให้ผลผลิตปอกเปลือกสูงถึง 2,553 กิโลกรัมต่อไร่ เมล็ดมีความหวานและเปอร์เซ็นต์เนื้อสูง เป็นพันธุ์ที่เหมาะสมกับตลาดฝักสดและโรงงานอุตสาหกรรม (บริษัทแบชีฟักเมล็ดพันธุ์ จำกัด, ม.ป.ป.) แต่ยังไม่มีการศึกษาการผลิตในพื้นที่ภาคใต้

2. การเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์

การเสื่อมสภาพของเมล็ดเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติ ไม่สามารถป้องกันหรือหยุดยั้งได้ การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ที่ดีในสภาพที่เหมาะสม สามารถลดอัตราการเสื่อมสภาพลงได้ ปัจจุบันที่มีผลกระทบต่อการเสื่อมสภาพของเมล็ดพันธุ์ ได้แก่ ชนิดพืช พันธุกรรม หรือพันธุ์พืช ความชื้น อุณหภูมิ ประวัติเมล็ดและความเสียหายของเมล็ด (วันชัย, 2542) ในเขตร้อนชื้นมีอุณหภูมิ ความชื้นในอากาศ ความชื้นสัมพัทธ์สูงและแปรปรวนเกือบตลอดเวลาที่เป็นปัญหาอย่างมากต่อการผลิตและการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ (วัลลภ และ ขวัญจิตร, 2541)

เมล็ดพันธุ์ที่เสื่อมคุณภาพทำให้มีความงอกและอัตราการงอกลดลง ความทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมลดลง งอกช้าและไม่สม่ำเสมอ (Alsadon *et al.*, 1995) มีสารละลายภายในเมล็ดที่รั่วไหลออกมามากขึ้นได้ง่าย จากโครงสร้างของเซลล์เมล็ดเสื่อมสภาพ Abdalla และ Roberts (1969) รายงานไว้ว่า การเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด ทำให้การเจริญเติบโตของต้นกล้าช้าลง และมีความแปรปรวนมากขึ้น การเก็บรักษาเมล็ดที่มีความชื้นที่เหมาะสมและเก็บรักษาไว้ในที่มีอุณหภูมิต่ำทำให้เมล็ดพันธุ์เสื่อมคุณภาพช้าลง (จตุพร, 2547)

Delouche (1969 อ้างโดย ประพนอม, 2549) อธิบายถึงลักษณะของกระบวนการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ไว้ ดังนี้

1. ต้องเกิดขึ้นอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ (inexorable)
2. ไม่สามารถกลับคืนได้ (irreversible) เมื่อเมล็ดพันธุ์ได้เสื่อมคุณภาพลงแล้ว ไม่สามารถทำให้เมล็ดพันธุ์กลับมาคุณภาพดีดังเดิมได้
3. มีการเสื่อมน้อยที่สุดในเมล็ดพันธุ์ที่ระยะสุกแก่
4. มีอัตราการเสื่อมแตกต่างกันตามชนิดพืชและพันธุ์พืช
5. มีอัตราการเสื่อมแตกต่างกันไปในระหว่างรุ่นหรือกองเมล็ดพันธุ์
6. มีอัตราความเสื่อมหรือระดับความรุนแรงของการเสื่อมแตกต่างกันไปในแต่ละเมล็ด

นอกจากนี้ องค์ประกอบทางเคมีในเมล็ดยังส่งผลถึงการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ที่แตกต่างกัน (วัลลภ, 2540) เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานซึ่งมีอาหารสะสมประกอบไปด้วยน้ำตาลสูงกว่าแป้งทำให้เมล็ดพันธุ์เสื่อมคุณภาพได้เร็วกว่าข้าวโพดไร่ที่มีปริมาณแป้งมากกว่าจากการย่อยสลาย และการรั่วไหลของสารอาหารที่ทำให้เสี่ยงต่อการเข้าทำลายของเชื้อรา (จตุพร, 2547)

3. การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์

การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์พืชเป็นขั้นตอนหนึ่งของการผลิตพืช จำเป็นต้องเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ไว้ระยะหนึ่ง จากเมล็ดพันธุ์ที่ผลิตได้จนถึงฤดูกาลในการผลิตพืช วัตถุประสงค์ของการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์เพื่อรักษาคุณภาพทางชีววิทยาของเมล็ดพันธุ์พืช ได้แก่ ความงอก ความแข็งแรง อย่างไรก็ตาม การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ไม่สามารถป้องกันการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ได้ เพียงแต่ลด และชะลออัตราการเสื่อมคุณภาพให้มัน้อยลงในระหว่างการเก็บรักษา (วัลลภ, 2529)

ดังนั้น จึงต้องเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์คุณภาพสูง ไม่ควรเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่ำ โดยเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษามีอัตราการเสื่อมขึ้นอยู่กับสภาพการเก็บรักษา ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้นของเมล็ดพันธุ์ และออกซิเจน (Chiu *et al.*, 2003 ; Bewley and Black, 1994) การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์มี 2 แบบ คือ การเก็บรักษาแบบเปิด (opened storage) ที่เมล็ดพันธุ์สามารถแลกเปลี่ยนความชื้นกับบรรยากาศได้ ได้แก่ การเก็บในถุงผ้า ถุงกระดาษ เป็นต้น ทำให้มีความชื้นเปลี่ยนแปลงตามความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศจึงใช้เก็บรักษาได้ในเวลาไม่นาน และเก็บรักษาได้เฉพาะในสภาพอากาศที่มีความชื้นต่ำ อุณหภูมิต่ำ และการเก็บรักษาแบบปิดผนึก (sealed storage) เป็นการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ไว้ในภาชนะที่กันความชื้นได้ ได้แก่ กระจก อะลูมิเนียม ขวดแก้ว อะลูมิเนียมพอลิ ฟิล์มพลาสติก เป็นต้น ซึ่งต้องผนึกไม่ให้อากาศเข้าออกได้เพื่อรักษาสภาพอากาศภายในที่ทำให้เมล็ดพันธุ์มีความชื้นไม่เปลี่ยนแปลงตามความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ และจำเป็นต้องลดความชื้นให้ต่ำกว่าการเก็บรักษาแบบเปิด 2-3 เปอร์เซ็นต์ เพื่อรักษาสภาพอากาศภายในให้มีความชื้นต่ำ (วัลลภ, 2529) การเก็บรักษาแบบปิดผนึกสามารถรักษาคุณภาพเมล็ดพันธุ์ได้ในเขตร้อนชื้น (จตุพร, 2547) Justice และ Bass (1978) รายงานว่าการเก็บรักษาอย่างถูกวิธีสามารถทำให้เมล็ดพันธุ์คงความงอก ความมีชีวิต และความแข็งแรงได้ โดยมีความชื้นของเมล็ดและอุณหภูมิของการเก็บรักษาเป็นปัจจัยสำคัญต่อการรักษาคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ระหว่างการเก็บรักษา

ความชื้นของเมล็ดเป็นปัจจัยที่สำคัญในการเก็บรักษาและเป็นตัวกำหนดอายุของการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ เมล็ดที่มีความชื้นสูงมีการกระตุ้นให้มีการหายใจอย่างรวดเร็ว (วันชัย, 2542) ทำให้เมล็ดพันธุ์เสื่อมสภาพอย่างรวดเร็วและได้รับอันตรายจากการเจริญของเชื้อรา (จวงจันทร์, 2529) การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ที่ดีจึงควรทำให้เมล็ดพันธุ์มีความชื้นต่ำเพื่อช่วยยืดอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ให้นานขึ้นได้ เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดที่ความชื้น 14 เปอร์เซ็นต์ สามารถเก็บรักษาได้นานหนึ่งฤดูกาลในสภาพอากาศเขตนหนาว เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดที่ความชื้น 10-12 เปอร์เซ็นต์ สามารถเก็บรักษาได้นานสามฤดูกาล และถ้าต้องการเก็บรักษาให้นานขึ้น ควรลดความชื้นให้อยู่ระหว่าง 8-10 เปอร์เซ็นต์ และเก็บที่อุณหภูมิต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส (McDonald and Copeland, 1997)

อุณหภูมิเป็นปัจจัยที่สำคัญต่ออายุการเก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์เช่นเดียวกับความชื้น (วันชัย, 2542) แต่มีบทบาทน้อยกว่าความชื้นในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ โดยเมล็ดพันธุ์ที่ตากหรืออบจนแห้งที่ความชื้นประมาณ 8 เปอร์เซ็นต์ สามารถเก็บไว้ในที่ ๆ มีอุณหภูมิสูงถึง 32.22

องศาเซลเซียส ได้อย่างปลอดภัย ขณะที่เมล็ดพันธุ์ที่มีความชื้นสูง เก็บรักษาไว้ได้เฉพาะในที่ ๆ มีอุณหภูมิต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส เท่านั้น (จวงจันท์, 2529) จตุพร (2547) รายงานว่า เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ อินทรี-2 ที่ความชื้นเริ่มต้น 8.3 เปอร์เซ็นต์ มีความงอก 97 เปอร์เซ็นต์ เก็บในถุงพลาสติกใสในกล่องโฟมที่อุณหภูมิห้องในเขตร้อนชื้น มีความงอกสูงกว่า 78.50 เปอร์เซ็นต์ ได้นาน 6 เดือน ในขณะที่การเก็บรักษาในห้องเย็นที่อุณหภูมิประมาณ 10 องศาเซลเซียส สามารถเก็บได้นาน 12 เดือน โดยมีความงอกในช่วง 92.00-95.50 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้น การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ในเขตร้อนชื้น ต้องเก็บรักษาในสภาพที่แห้งในภาชนะแบบปิดผนึก เนื่องจากการควบคุมอุณหภูมิให้ต่ำมีค่าใช้จ่ายที่สูงมาก อย่างไรก็ตาม การเก็บรักษาในเขตร้อนชื้นเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ได้นานน้อยกว่าในเขตนานเย็นซึ่งขึ้นกับชนิดและพันธุ์พืช รวมถึงคุณภาพเมล็ดพันธุ์เบื้องต้นก่อนการเก็บรักษา

4. การปลูกข้าวโพดหวานในภาคใต้

ข้าวโพดหวานสามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตในช่วงอุณหภูมิ 10-35 องศาเซลเซียส (Maynard and Hochmuth, 2007) สำหรับพันธุ์ที่พัฒนาเพื่อปลูกในเขตร้อนเจริญเติบโตได้ดีในช่วงอุณหภูมิที่สูงกว่าที่ 30.80-33.80 องศาเซลเซียส (Olsen *et al.*, 1993) ข้าวโพดหวานต้องการน้ำตลอดฤดูเพาะปลูก 450-600 มิลลิเมตร (สุรเชษฐ, 2543) สภาพแวดล้อมของทางภาคใต้ที่ค่อนข้างมีฝนตกเกือบตลอดทั้งปี และมีอุณหภูมิเฉลี่ยปานกลางที่ 26.70-28.10 องศาเซลเซียส เมื่อเทียบกับภูมิภาคอื่น ๆ ของประเทศ ทำให้ภาคใต้มีฤดูการผลิตข้าวโพดหวานได้มากกว่าภูมิภาคอื่น แต่ในภาคใต้มีการผลิตข้าวโพดหวานเพียงเล็กน้อยเท่านั้น (วันชัย และ วิไลวรรณ, 2547) อีกทั้งอาจมีปัญหาน้ำท่วมขังในช่วงฤดูฝนหนัก หรือลำต้นหักล้มในแปลงข้าวโพดหวานได้ง่าย จากผลผลิตในปี 2555 พบว่า ข้าวโพดหวานในแต่ละภูมิภาคให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกแตกต่างกัน โดยในภาคใต้มีผลผลิต 1,827 กิโลกรัมต่อไร่ ภาคเหนือมีผลผลิต 2,078 กิโลกรัมต่อไร่ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีผลผลิต 1,970 กิโลกรัมต่อไร่ และภาคกลางมีผลผลิต 1,778 กิโลกรัมต่อไร่ (ศูนย์สารสนเทศการเกษตร, 2556) เนื่องจากพื้นที่การเกษตรส่วนใหญ่เป็นพื้นที่สวนยางพารา สวนปาล์ม สวนไม้ผล และนาข้าว จึงมีการปลูกข้าวโพดหวานเป็นอาชีพเสริม (อนุชาติ, 2549) บัญญัติ (2550) รายงานว่า การปลูกข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์เอทีเอส-8 สามารถให้ผลผลิตได้ตลอดทั้งปีในจังหวัดสงขลา โดยช่วงวันปลูกที่ให้ผลผลิตสูงในช่วงเดือนมกราคมถึงสิงหาคม ให้น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกอยู่ในช่วง 1,731-2,060 กิโลกรัมต่อไร่ สอดคล้องกับ ไพรวลัย (2545) ได้รายงานว่าการปลูกข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-2 สามารถปลูกในจังหวัดสงขลาได้ตลอดทั้งปี โดยให้ผลผลิตสูงในช่วงเดือนมกราคม

ถึงกันยายน โดยมีผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกระหว่าง 1,983-2,439 กิโลกรัมต่อไร่ และจากผลการทดสอบพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมในระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนมีนาคม ปี 2543 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา พบว่า ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ อินทรี 1 ให้น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก 1,680 กิโลกรัมต่อไร่ พันธุ์อินทรี 2 ให้น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก 2,309 กิโลกรัมต่อไร่ พันธุ์ ชูการ์ 73 ให้น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก 2,059 กิโลกรัมต่อไร่ พันธุ์ ไฮบริกซ์ 5 ให้น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก 1,016 กิโลกรัมต่อไร่ และพันธุ์ ไฮบริกซ์ 10 ให้น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก 2,052 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (สมชัย และคณะ, 2544)

แสดงว่าข้าวโพดหวานที่ปลูกในภาคใต้ให้ผลผลิตอยู่ในช่วง 1,016-2,439 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งแตกต่างกันตามสายพันธุ์และฤดูกาลเพาะปลูก โดยมีผลผลิตสูงอยู่ในช่วงการปลูกเดือนมกราคม กุมภาพันธ์ และเดือนพฤษภาคมถึงสิงหาคม โดยช่วงที่ข้าวโพดหวานให้ผลผลิตต่ำอยู่ในช่วงเดือนมีนาคม เมษายน และเดือนกันยายนถึงธันวาคม ซึ่งเป็นช่วงฤดูร้อนและช่วงฤดูฝนที่มีฝนหนัก

ในการผลิตข้าวโพดหวานในภาคใต้ เป็นการปลูกขายผลผลิตในรูปของฝักสดในตลาดท้องถิ่นทั้งแบบนับฝัก และการชั่งน้ำหนักแบบคละเกรด ผลผลิตบางส่วนมีการส่งออกไปยังประเทศมาเลเซียและสิงคโปร์ ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ ไฮบริกซ์ 3 ได้มีการทดสอบพันธุ์ในไร่กสิกรรมในเขตจังหวัดนครราชสีมา สระบุรี เชียงใหม่ และสงขลา ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนสิงหาคม ปี 2553 ให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกค่อนข้างสูงคือ 2,169 กิโลกรัมต่อไร่ (สดใส และคณะ, 2554) จึงเป็นพันธุ์ที่เป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับการผลิตในภาคใต้ เพื่อให้สามารถจัดการเมล็ดพันธุ์ให้มีคุณภาพเหมาะสมในการเพาะปลูกในภาคใต้ จึงได้ศึกษาการเก็บรักษาและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต เพื่อการใช้เมล็ดพันธุ์เพื่อการผลิตข้าวโพดหวานในภาคใต้ให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุด

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาถึงคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ไฮบริดส์ 3 ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกในเขตร้อนชื้น
2. เพื่อศึกษาคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ไฮบริดส์ 3 ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตเพื่อการผลิตในเขตร้อนชื้น

บทที่ 2

วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษาทำที่ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์และแปลงทดลอง ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ทำในเดือนกันยายน 2553 ถึงเดือนกันยายน 2554 และปลูกทดสอบการเจริญเติบโตและผลผลิตในแปลง ทำการปลูกเดือนกุมภาพันธ์ 2555

1. วัสดุ

- 1.1 เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ ไฮบริด 3 ชื่อจากบริษัทแปซิฟิกเมล็ดพันธุ์
- 1.2 ปุ๋ยสูตร 15-15-15 สูตร 21-0-0 และปุ๋ยคอก
- 1.3 ดินลำดวน และหน้าดิน
- 1.4 ปูนขาว
- 1.5 สารป้องกันแบคทีเรีย strepto
- 1.6 ยาฆ่าแมลง อะบาเม็กติน (ไฮเทคอะบา®) คาร์โบซัลเฟน (พอสซ์®) คาร์บา-ริล (เซฟวิน 85®)
- 1.7 สารจับใบ (กรีนเทค®)
- 1.8 กระดาษเพาะ
- 1.9 ถุงพลาสติกเย็น โพลีเอทิลีน (polyethylene : PE) หนา 0.08 มิลลิเมตร
- 1.10 ตะแกรงลวดสำหรับร่อนอายุเมล็ดพันธุ์
- 1.11 ปีกเกอร์
- 1.12 สปริงเกอร์
- 1.13 สายยาง
- 1.14 ถุงพลาสติก
- 1.15 ถุงมือยาง
- 1.16 วัสดุการเกษตรและวัสดุปฏิบัติการอื่น ๆ

2. อุปกรณ์

- 2.1 ตู้เพาะเมล็ดพันธุ์ (seed germinator)
- 2.2 ตู้อบ (hot air oven)
- 2.3 อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (water bath)
- 2.4 เครื่องชั่งละเอียด (analytical balance)
- 2.5 เครื่องวัดการนำไฟฟ้า (electrical conductivity meter)
- 2.6 เครื่องวัดความหวานแบบดิจิตอล
- 2.7 เครื่องชั่งดิจิตอล
- 2.8 ถังฉีดพ่นสารเคมี

3. วิธีการ

การทดลองแบ่งเป็น 2 ส่วน ประกอบด้วย 1) ศึกษาคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่เก็บรักษาในเขตร้อนชื้น โดยนำเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ ไฮบริด 3 บรรจุในถุงพลาสติกเย็นโพลีเอทิลีน มัดปากถุงด้วยยางวง แล้วนำไปใส่ในกล่องโฟม เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องและห้องเย็นที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 เดือน เริ่มเก็บรักษาในเดือนกันยายน 2553 แล้วทำการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์มาทดสอบคุณภาพทั้งก่อนเก็บรักษาและระหว่างการเก็บรักษาทุกเดือน 2) ศึกษาการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวานที่ปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่างกัน 3 ระดับคุณภาพ คือ เมล็ดพันธุ์คุณภาพต่ำที่ความงอก 70 เปอร์เซ็นต์ คุณภาพปานกลางที่ความงอก 85.50 เปอร์เซ็นต์ โดยนำเมล็ดพันธุ์มาเร่งอายุในอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิที่ 45 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 100 เปอร์เซ็นต์ นาน 120 และ 96 ชั่วโมง ตามลำดับ และเมล็ดพันธุ์คุณภาพสูงที่ความงอก 99 เปอร์เซ็นต์ ที่เก็บรักษาในห้องเย็นอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ปลูกทดสอบในแปลงเดือนกุมภาพันธ์ 2555

การทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์

สุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ก่อนและหลังการเก็บรักษาในแต่ละเดือนมาทดสอบคุณภาพประกอบด้วย

1. คุณภาพทางกายภาพ

1.1 ความชื้นเมล็ดพันธุ์ (seed moisture content) ใช้เมล็ดพันธุ์จำนวน 4 ซ้ำ ๆ ละ 25 เมล็ด ชั่งน้ำหนักสด นำไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง นำเมล็ดพันธุ์หลังอบไปชั่งน้ำหนักแห้ง และคำนวณความชื้นของเมล็ดพันธุ์โดยใช้น้ำหนักสดเป็นเกณฑ์ (wet weight basis) (ISTA, 2003) โดยใช้สูตร

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

2. คุณภาพทางสรีรวิทยา

2.1 ความงอกมาตรฐาน (standard germination) เพาะเมล็ดพันธุ์ในม้วนกระดาษที่ชุ่มน้ำจำนวน 4 ซ้ำ ๆ ละ 50 เมล็ด วางเพาะในตู้เพาะอุณหภูมิสถับ 20–30 องศาเซลเซียส ประเมินความงอกครั้งแรกที่อายุ 4 วัน และประเมินความงอกครั้งสุดท้ายที่อายุ 7 วัน หลังจากการเพาะ (AOSA, 2001) แล้วคำนวณเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์

2.2 ความแข็งแรง (seed vigor) หาความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ 4 วิธี คือ

1) เวลาเฉลี่ยในการงอก (mean germination time ; MGT) คำนวณจากจำนวนต้นกล้าปกติในแต่ละวันจากการทดสอบความงอกมาตรฐาน โดยใช้สูตร (วัลลภ, 2550)

$$\text{MGT} = \frac{\sum Dn}{\sum n}$$

$$\begin{aligned} \text{เมื่อ } n &= \text{จำนวนต้นกล้าปกติที่งอกในวันที่ตรวจนับ} \\ D &= \text{อายุวันที่ตรวจนับ} \end{aligned}$$

2) ความงอกในดิน (soil emergence) เพาะเมล็ดพันธุ์ในกระบะดินผสม ทำ 4 ซ้ำ ๆ ละ 50 เมล็ด ตรวจนับต้นกล้าปกติที่งอก (normal seedling) ทุกวัน โดยเริ่มนับวันแรกเมื่อต้นกล้าออกหรือโผล่ให้เห็นใบเลี้ยงชัดเจนไปจนครบ 7 วันหลังเพาะ แล้วคำนวณเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์

3) อัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้า (seedling growth rate) ในรูป ความยาวราก ความยาวยอด และน้ำหนักแห้งของต้นกล้า ใช้เมล็ดพันธุ์จำนวน 20 เมล็ดต่อซ้ำ ทำ 4 ซ้ำ วางเมล็ดพันธุ์เป็น 2 แถวคู่บนกระดาษเพาะที่ชุ่มน้ำ ให้ปลายรากลงสู่ด้านล่างของกระดาษเพาะและให้ส่วนของต้นอ่อนหงายขึ้น จำนวน 10 เมล็ดต่อแถว ห่างจากขอบบนของกระดาษ 6 และ 13 เซนติเมตร ตามลำดับ วางม้วนกระดาษให้เอียง 45 องศา ในตู้เพาะที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส โดยไม่ให้แสง ประเมินความงอกเมื่ออายุได้ 7 วัน นำต้นกล้าปกติมาวัดความยาวรากและยอด โดยวัดจากส่วนที่เป็นรอยต่อระหว่างรากกับยอดถึงปลายรากและปลายยอด ตามลำดับ แล้วแยกเอาส่วนของอาหารสะสมออกให้เหลือเฉพาะส่วนแกนของต้นกล้า นำไปอบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง (AOSA, 2002) ซึ่งน้ำหนักแห้งของต้นกล้าและค่าน้ำหนักแห้งต่อต้นของต้นกล้าจากสูตร

$$\begin{aligned} \text{น้ำหนักแห้งของต้นกล้า} &= \frac{\text{น้ำหนักแห้งของต้นกล้าปกติ}}{\text{จำนวนต้นกล้าปกติ}} \end{aligned}$$

4) การเสื่อมของโครงสร้างเมล็ดด้วยการวัดการนำไฟฟ้า ซึ่งน้ำหนักเมล็ดพันธุ์จำนวน 25 เมล็ดต่อซ้ำ จำนวน 4 ซ้ำ ใส่ในบีกเกอร์ เติมน้ำที่ไม่มีประจุไฟฟ้า (deionized water) จำนวน 75 มิลลิลิตร วางไว้ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง แล้วนำสารละลายที่แช่เมล็ดพันธุ์ดังกล่าวมาวัดการนำไฟฟ้า (AOSA, 2002) โดยคำนวณจากสูตร

$$\begin{aligned} \text{การนำไฟฟ้า} &= \frac{\text{ค่าการนำไฟฟ้าที่อ่านได้จากเครื่องวัด (ไมโครซีเมนต่อเซนติเมตร)}}{\text{(ไมโครซีเมนต่อเซนติเมตรต่อกรัม)}} \times \text{น้ำหนัก 25 เมล็ด (กรัม)} \end{aligned}$$

การศึกษาคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวาน

1. เมล็ดพันธุ์

ใช้เมล็ดพันธุ์คุณภาพต่างกัน 3 ระดับ คือ เมล็ดพันธุ์คุณภาพต่ำที่ความงอก 70 เปอร์เซ็นต์ คุณภาพปานกลางที่ความงอก 85.50 เปอร์เซ็นต์ และเมล็ดพันธุ์คุณภาพสูงที่ความงอก 99 เปอร์เซ็นต์

2. การปลูกและการดูแลรักษา

2.1 เตรียมดินแปลงทดลองภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา โดยการไถตะไถแปร และไถพรวน ทิ้งแปลงไว้ 1 สัปดาห์ เพื่อตากดินและให้วัชพืชตาย ยกแปลงขนาด 5×1 เมตร เว้นระยะห่างระหว่างแปลง 50 เซนติเมตร จำนวน 4 ซ้ำ ใช้การทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) เตรียมแปลงปลูกด้วยการโรยปุ๋ยขาวอัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ และปลูกข้าวโพดหวานด้วยเมล็ดพันธุ์แต่ละคุณภาพ ด้วยการหยอดเมล็ด 1 เมล็ดต่อหลุม ไม่มีการปลูกซ่อม ปลูกเป็นแถวคู่ใช้ระยะปลูก 75×25 เซนติเมตร รองกันหลุมด้วยปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยคอกอัตรา 620 กิโลกรัมต่อไร่ กลบดินและปุ๋ยบาง ๆ

2.2 ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 และสูตร 21-0-0 โดยแบ่งใส่ตามอายุของข้าวโพดหวาน (สุรเชษฐ, 2543) ดังนี้

ครั้งที่ 1 อายุ 15 วันหลังปลูก ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ พร้อมกำจัดวัชพืช และพูนโคน

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

ให้น้ำแบบฝนเทียม (sprinkler) ในปริมาณที่พอเหมาะ และสม่ำเสมอ สังเกตจากความชื้นของดิน

3. ข้อมูลอากาศ

ใช้ข้อมูลอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ ตลอดช่วงการทดลอง จากสถานีอุตุนิยมวิทยาสงขลา (คอหงส์) อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ซึ่งตั้งอยู่ห่างจากคณะทรัพยากรธรรมชาติ สถานที่ทดลองประมาณ 1 กิโลเมตร คำนวณความชื้นสมดุล (equilibrium moisture content : EMC) เทียบจากการเปรียบเทียบในตารางความชื้นสมดุลของเมล็ดพันธุ์พืชชนิดต่าง ๆ ที่ความชื้นสัมพัทธ์ระดับต่าง ๆ และอุณหภูมิ 77 องศาฟาเรนไฮต์ หรือ 25 องศาเซลเซียส ของ Delouche (1973 อ้างโดย วัลลภ, 2550)

4. การบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต

บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต ตามวิธีการของกรมวิชาการเกษตร (2540) ดังนี้

4.1 จำนวนต้นกล้ารอดตายที่อายุ 15 วันหลังปลูก โดยจดบันทึกจำนวนต้นที่อายุ 15 วันหลังปลูก คำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์

4.2 อายุวันออกดอก อายุวันออกดอกตัวผู้ 50 เปอร์เซ็นต์ เริ่มนับจำนวนวันตั้งแต่วันปลูกถึงวันที่ต้นโปรยละออกเกสรจำนวนเกินกึ่งหนึ่งของแต่ละแปลงย่อย สำหรับอายุออกดอกตัวเมีย 50 เปอร์เซ็นต์ นับจำนวนวันตั้งแต่วันปลูกถึงวันที่มีต้นมีไหมโผล่พ้นกาบหุ้มออกมาเกินจำนวนกึ่งหนึ่งของแต่ละแปลงย่อย

4.3 ความสูงลำต้นและฝักบน ความสูงลำต้นวัดจากพื้นดินถึงข้อใบธง ส่วนความสูงฝักวัดจากพื้นดินถึงข้อของฝักบนสุด มีหน่วยเป็น เซนติเมตร โดยสุ่มวัด ซ้ำละ 10 ต้น ก่อนการเก็บเกี่ยวไม่เกิน 1 สัปดาห์

4.4 จำนวนต้นต่อไร่ นับจำนวนต้นทั้งหมดรวมต้นที่ไม่ติดฝัก ต้นที่เป็นโรคและแมลงทำลาย ก่อนการเก็บเกี่ยวไม่เกิน 1 สัปดาห์ เพื่อใช้คำนวณจำนวนต้นต่อไร่ โดยใช้สูตร

$$\text{จำนวนต้นต่อไร่} = \frac{\text{จำนวนต้นทั้งหมดในแปลงย่อย}}{\text{พื้นที่แปลงย่อย}} \times 1,600$$

5. การบันทึกข้อมูลผลผลิตและคุณภาพผลผลิต

เก็บเกี่ยวฝักข้าวโพดหวานที่ระยะดอกตัวผู้เริ่มแห้งและไหมเปลี่ยนเป็นสีดำ บันทึกข้อมูลผลผลิตและคุณภาพผลผลิต ตามวิธีการของ Lavapaurya และคณะ (1986) ดังต่อไปนี้

5.1 จำนวนต้นและจำนวนฝักที่เก็บเกี่ยว บันทึกจำนวนต้นและจำนวนฝักที่เก็บเกี่ยวของแต่ละซ้ำ เพื่อใช้คำนวณจำนวนต้น และจำนวนฝักทั้งหมดต่อไร่

$$\text{จำนวนฝักทั้งหมดต่อไร่} = \frac{\text{จำนวนฝักทั้งหมดในแปลงย่อย} \times 1,600}{\text{พื้นที่แปลงย่อย}}$$

5.2 น้ำหนักและขนาดฝักทั้งเปลือก

- ชั่งน้ำหนักฝักทั้งเปลือกเพื่อคำนวณผลผลิตฝักทั้งเปลือกต่อไร่
- วัดความยาวฝักทั้งเปลือกจากโคนถึงปลายฝัก และวัดเส้นผ่าศูนย์กลางบริเวณกลางฝัก เพื่อแยกออกเป็นฝักมาตรฐานทั้งเปลือก คือ ฝักที่ยาวมากกว่า 18 เซนติเมตร และมีเส้นผ่าศูนย์กลางฝักมากกว่า 5 เซนติเมตร และฝักที่ไม่ได้มาตรฐาน คือ ฝักที่ยาวน้อยกว่า 18 เซนติเมตร และเส้นผ่าศูนย์กลางฝักน้อยกว่า 5 เซนติเมตร (วิไลวรรณ และคณะ, 2542)

5.3 น้ำหนักและขนาดฝักทั้งหมดที่ปอกเปลือกแล้ว ปอกเปลือกฝักข้าวโพดหวานแต่ละซ้ำ บันทึกข้อมูลดังต่อไปนี้

- ชั่งน้ำหนักรวมของฝักที่ปอกเปลือกของแต่ละซ้ำ เพื่อคำนวณผลผลิตฝักปอกเปลือกต่อไร่

- วัดความยาวฝักจากโคนฝักถึงปลายฝัก และเส้นผ่าศูนย์กลางฝัก

5.4 คุณภาพของผลผลิต

- สุ่มฝักซ้ำละ 5 ฝัก เฉือนเมล็ดออกจากแกนฝัก ชั่งน้ำหนักเมล็ด คำนวณเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเฉือน

5.5 ความหวาน นำเมล็ดที่เขื่อนออกจากฝักของแต่ละขั้วมาคั้นเอาน้ำ ทดสอบความหวานด้วยเครื่องวัดความหวานแบบดิจิตอลเป็น เปอร์เซ็นต์บริกซ์ (% Brix) โดยทำซ้ำละ 5 ฝัก

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลการศึกษารักษาเมล็ดพันธุ์ในห้องปฏิบัติการ โดยใช้แผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) และการทดสอบผลของคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตในแปลง ใช้แผนการทดลองแบบ RCB และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT)

บทที่ 3

ผล

1. คุณภาพเริ่มต้นของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ไฮบริด 3

เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ไฮบริด 3 ที่ใช้ศึกษาเป็นเมล็ดพันธุ์ที่แห้งและมีคุณภาพสูง โดยมีความชื้น 8.66 เปอร์เซ็นต์ ความงอกมาตรฐาน 97 เปอร์เซ็นต์ มีความงอกในดิน 95.25 เปอร์เซ็นต์ เวลาเฉลี่ยในการงอก 3.51 วัน งอกให้ต้นกล้าที่มีความยาวรากและยอด 20.73 และ 16.02 เซนติเมตรต่อต้น ตามลำดับ และน้ำหนักแห้ง 51.53 มิลลิกรัม โดยมีการนำไฟฟ้า 9.95 ไมโครซีเมนต่อเซนติเมตรต่อกรัม (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 คุณภาพเริ่มต้นของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ไฮบริด 3 ที่ใช้ในการศึกษา

คุณภาพเมล็ดพันธุ์	
ความชื้น (%)	8.66
ความงอกมาตรฐาน (%)	97.00
ความงอกในดิน (%)	95.25
เวลาเฉลี่ยในการงอก (วัน)	3.51
ความยาวราก (ซม.)	20.73
ความยาวยอด (ซม.)	16.02
น้ำหนักแห้งของต้นกล้า (มก./ ต้นกล้า)	51.53
การนำไฟฟ้า (ไมโครซีเมน/ ซม./ ก.)	9.95

2. คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ ไฮบริด 3 ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกในเขตร้อนชื้น

2.1 คุณภาพทางกายภาพ

ความชื้น

เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ ไฮบริด 3 ที่ความชื้น 8.66 เปอร์เซ็นต์ เก็บรักษาโดยบรรจุในถุงพลาสติก ใส่กล่องโฟม เก็บไว้ในห้องเย็นเป็นเวลา 12 เดือน พบว่า เมล็ดพันธุ์มีความชื้นเพิ่มขึ้นในช่วงอายุการเก็บรักษา 1 เดือน เป็น 8.95 เปอร์เซ็นต์ และรักษาระดับความชื้นตลอดการเก็บรักษา 12 เดือน ที่เมล็ดพันธุ์มีความชื้นอยู่ในระดับ 8.66-9.41 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2) โดยคงความชื้นไว้ไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์ ตลอดอายุการเก็บรักษา 12 เดือน และมีความชื้นเฉลี่ย 9.11 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่าการเก็บรักษาในห้องเย็นสามารถควบคุมความชื้นของเมล็ดพันธุ์ไว้ได้ในระดับต่ำ ยกเว้นในช่วงแรกที่มีการปรับความสมดุลระหว่างความชื้นของเมล็ดและอากาศในถุงบรรจุ

ส่วนการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง เมล็ดพันธุ์มีความชื้นอยู่ในระดับ 8.66-9.99 เปอร์เซ็นต์ มีความชื้นเฉลี่ย 9.47 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาในห้องเย็นเล็กน้อย แสดงว่าการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์โดยการบรรจุใส่ในถุงพลาสติก ใส่ในกล่องโฟม ช่วยควบคุมความชื้นของเมล็ดพันธุ์ในสภาพอากาศร้อนชื้นได้ไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์

จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ในถุงพลาสติกที่เก็บไว้ในกล่องโฟม สามารถกันความชื้นได้ดี โดยเมื่อเทียบความชื้นสมดุล (equilibrium moisture content) ที่คำนวณจากสภาพอากาศระหว่างการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน พบว่า ในสภาพอากาศของการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานมีความชื้นสมดุลในช่วง 12.08-13.82 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่าความชื้นของเมล็ดพันธุ์ที่ทำการเก็บรักษาทั้งในห้องเย็นและอุณหภูมิห้อง โดยเมล็ดพันธุ์ที่ความชื้น 8.66 เปอร์เซ็นต์ บรรจุในถุงพลาสติก ใส่กล่องโฟมเก็บรักษาในห้องเย็นและอุณหภูมิห้องสามารถรักษาความชื้นได้ในระดับไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 2 ความชื้นของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ไฮบริดส์ 3 ที่บรรจุในถุงพลาสติกใสในกล่องโฟม เก็บรักษาที่ห้องเย็นและในอุณหภูมิห้องในเขตร้อนชื้น และความชื้นสมมูลที่คำนวณจากสภาพอากาศระหว่างการเก็บรักษา

ระยะเวลาในการเก็บรักษา (เดือน)	ความชื้น (%)		ความชื้นสมมูล (%)
	ห้องเย็น (10 °ซ)	อุณหภูมิห้อง	
0	8.66 f	8.66 f	13.59
1	8.95 e	9.06 e	13.55
2	9.41 a	9.37 d	13.71
3	9.39 a	9.54 c	13.82
4	9.16 c	9.38 d	12.96
5	9.26 bc	9.54 c	12.08
6	9.37 a	9.93 a	13.47
7	9.02 de	9.47 c	12.70
8	9.07 d	9.69 b	13.44
9	8.72 f	9.30 d	13.14
10	9.03 de	9.49 c	12.94
11	9.32 ab	9.99 a	13.62
12	9.06 d	9.72 b	13.60
F-test	*	*	-
C.V. (%)	0.72	0.62	-

* = แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างทางสถิติจากการวิเคราะห์แบบ DMRT

2.2 คุณภาพทางสรีรวิทยาของเมล็ดพันธุ์

ความงอกมาตรฐาน และเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการงอก

การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ไฮบริด 3 ที่มีความชื้น 8.66 เปอร์เซ็นต์ ความงอก 97 เปอร์เซ็นต์ บรรจุในถุงพลาสติก ใสกล่องโฟมเก็บในห้องเย็น สามารถรักษาความงอกมาตรฐานได้ดีอยู่ในระดับเดียวกับเมล็ดพันธุ์ก่อนการเก็บรักษา โดยเมล็ดพันธุ์มีความงอกมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ในช่วง 7 เดือนแรกของการเก็บรักษา และความงอกลดลงในเดือนที่ 8-12 อยู่ในช่วง 87-90 เปอร์เซ็นต์ เห็นได้ว่าเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาในห้องเย็นคงความงอกไว้ได้มากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา 12 เดือน (ตารางที่ 3)

ส่วนเมล็ดพันธุ์บรรจุในถุงพลาสติก ใสกล่องโฟมที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้อง มีความงอกลดลงตามอายุการเก็บรักษา โดยมีความงอกมาตรฐานต่ำกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ ในเดือนที่ 4 ของการเก็บรักษา และมีความงอกต่ำกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ 5-6 เดือน ที่มีความงอก 71.50-79.50 เปอร์เซ็นต์ หลังจากนั้นเมล็ดพันธุ์มีความงอกลดลงอย่างรวดเร็ว ที่อายุการเก็บรักษา 7-12 เดือน จนมีความงอกมาตรฐานเหลือเพียง 12 และ 14 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุการเก็บรักษา 11 และ 12 เดือน ตามลำดับ และเมล็ดพันธุ์เก็บรักษาในห้องเย็นและอุณหภูมิห้อง ใช้เวลาในการงอกใกล้เคียงกัน โดยเมล็ดพันธุ์ก่อนเก็บรักษามีเวลาเฉลี่ยในการงอก 3.51 วัน เพิ่มขึ้นเป็น 4-5 วัน ที่เก็บรักษาในห้องเย็น และ 4-6 วัน ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (ตารางที่ 3)

แสดงว่า การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ไฮบริด 3 ที่ระดับความงอก 97 เปอร์เซ็นต์ ในถุงพลาสติก เก็บในกล่องโฟม ที่ระดับความชื้นต่ำกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ สามารถรักษาคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ในเขตร้อนชื้นไว้ได้นาน 4 เดือน โดยเมล็ดพันธุ์มีความงอก 80 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป และนาน 6 เดือน เมล็ดพันธุ์มีความงอกไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ หลังจากนั้นเมล็ดพันธุ์มีความงอกลดลงอย่างรวดเร็ว และใช้เวลาในการงอกเพิ่มขึ้นจาก 3.51 วัน ก่อนการเก็บรักษา เป็น 4-6 วัน หลังการเก็บรักษา ทั้งในสภาพห้องเย็นและอุณหภูมิห้อง แสดงว่าการเก็บรักษาทำให้เมล็ดพันธุ์แสดงการเสื่อมคุณภาพทำให้งอกได้ช้าลง หรือใช้เวลาในการงอกนานขึ้น

ตารางที่ 3 ความงอกมาตรฐาน และเวลาเฉลี่ยในการงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ไฮบริด 3 ที่บรรจุในถุงพลาสติก ใสในกล่องโฟม เก็บรักษาที่ห้องเย็นและใน อุณหภูมิห้องในเขตร้อนชื้น

ระยะเวลาในการเก็บรักษา (เดือน)	ความงอกมาตรฐาน (%)		เวลาเฉลี่ยในการงอก (วัน)	
	ห้องเย็น (10 °ซ)	อุณหภูมิห้อง	ห้องเย็น (10 °ซ)	อุณหภูมิห้อง
0	97.00 a	97.00 a	3.51 h	3.51 g
1	97.00 a	95.50 a	4.25 g	4.23 f
2	94.50 ab	94.50 a	4.33 fg	4.36 ef
3	92.50 abc	92.00 a	4.66 e	4.74 de
4	94.00 abc	87.50 a	4.78 de	5.19 cd
5	90.00 abc	79.50 b	4.62 ef	4.99 d
6	92.00 abc	71.50 b	4.91 cde	5.17 cd
7	93.50 abc	58.50 c	4.82 de	4.68 def
8	89.00 bc	56.00 d	5.19 bc	5.54 bc
9	89.50 bc	31.00 e	4.59 ef	4.81 de
10	87.00 c	19.00 f	5.89 a	6.29 a
11	90.00 abc	12.00 f	5.01 bcd	5.62 bc
12	89.00 bc	14.00 f	5.32 b	5.97 ab
F-test	*	*	*	*
C.V. (%)	4.79	9.34	4.44	6.37

* = แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างทางสถิติจากการวิเคราะห์แบบ DMRT

ความงอกในดิน

การทดสอบความงอกในดินเป็นการตรวจสอบความสามารถของเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ในการปลูกจริง พบว่า เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ไฮบริด 3 ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกใสในกล่องโฟม เก็บในห้องเย็นเป็นเวลา 12 เดือน มีความสามารถในการงอกในดินได้ดีตลอดอายุการเก็บรักษา โดยมีความงอกสูง 89.50-96.00 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4) ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง สามารถรักษาความงอกในดินได้สูงกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ นาน 3 เดือน และสูงกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ นาน 6 เดือน แต่หลังจากนั้นเมล็ดพันธุ์มีความงอกลดลงต่ำกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ หลังการเก็บรักษานาน 7 เดือนขึ้นไป

แสดงว่า การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ไฮบริด 3 ที่มีความงอก 97 เปอร์เซ็นต์ แบบปิดผนึกให้มีความชื้นไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์ ที่อุณหภูมิห้องสามารถรักษาความสามารถในการงอกในเขตร้อนชื้นของเมล็ดพันธุ์ที่ใช้เพาะปลูกจริงได้ดี โดยเมล็ดพันธุ์มีความงอกในดินสูงกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ ในการเก็บรักษาได้นานไม่เกิน 3 เดือน และสูง 80 เปอร์เซ็นต์ ที่การเก็บรักษาได้นานไม่เกิน 6 เดือน

ตารางที่ 4 ความมอกในดินของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ไฮบริดส์ 3 ที่บรรจุในถุงพลาสติกใสในกล่องโฟม เก็บรักษาที่ห้องเย็นและในอุณหภูมิห้องในเขตร้อนชื้น

ระยะเวลาในการเก็บรักษา (เดือน)	ความมอกในดิน (%)	
	ห้องเย็น (10 °ซ)	อุณหภูมิห้อง
0	95.25 a	95.25 a
1	96.00 a	92.00 a
2	95.00 ab	93.50 ab
3	92.50 ab	92.00 ab
4	94.00 ab	85.50 bc
5	95.00 ab	87.50 abc
6	95.50 a	80.00 c
7	92.00 ab	62.00 d
8	92.00 ab	47.00 d
9	89.50 b	47.00 e
10	91.50 ab	32.50 f
11	91.00 ab	15.00 g
12	91.50 ab	19.00 g
F-test	*	*
C.V. (%)	3.62	8.00

* = แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างทางสถิติจากการวิเคราะห์แบบ DMRT

การเจริญเติบโตของต้นกล้า

การเจริญของต้นกล้าเป็นการวัดความสามารถของต้นกล้าที่เริ่มงอกในการดึงดูดอาหารสะสมมาใช้ในการยืดตัวของรากและยอด และสร้างโครงสร้างอวัยวะต่างๆ ในรูปของน้ำหนักแห้งของต้นกล้า

- ความยาวรากและยอดของต้นกล้า

การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ไฮบริด 3 ในถุงพลาสติก ใสในกล่องโฟม มีผลต่อการเจริญของต้นกล้าไม่มากนัก ในการเก็บรักษานาน 7 เดือน โดยเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาในห้องเย็นให้ต้นกล้าที่มีความยาวราก 17.87-21.58 เซนติเมตรต่อต้น ความยาวยอดที่ 14.25-19.93 เซนติเมตรต่อต้น (ตารางที่ 5) ต้นกล้ามีความยาวรากและความยาวยอดลดลงในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์นาน 8-12 เดือน ในการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องมีผลต่อการเจริญเติบโตของรากและยอดของต้นกล้ามากกว่าการเก็บรักษาในห้องเย็น โดยให้ต้นกล้าที่มีความยาวราก 16.56-20.73 เซนติเมตรต่อต้น ความยาวยอด 13.89-18.88 เซนติเมตรต่อต้น ในเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษานานไม่เกิน 7 เดือน และลดลงค่อนข้างมากในเมล็ดพันธุ์ที่อายุการเก็บรักษา 8-12 เดือน

- น้ำหนักแห้งของต้นกล้า

ความสามารถของต้นกล้าในการใช้อาหารสะสมเพื่อสร้างน้ำหนักแห้งของต้นกล้าของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ไฮบริด 3 ที่บรรจุในถุงพลาสติก ใสในกล่องโฟม เก็บในห้องเย็นมีผลน้อยมาก โดยต้นกล้ามีน้ำหนักแห้งลดลงไม่แตกต่างทางสถิติ ในช่วง 7 เดือน ที่ต้นกล้ามีน้ำหนักแห้ง 47.87-53.33 มิลลิกรัมต่อต้น (ตารางที่ 6) และเริ่มลดลงในเดือนที่ 8 ของการเก็บรักษา การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ที่อุณหภูมิห้องมีผลต่อน้ำหนักแห้งของต้นกล้ามากกว่าในการเก็บรักษาในห้องเย็น ในช่วงการเก็บรักษา 9 เดือน ให้ต้นกล้ามีน้ำหนักแห้งที่ 42.29-51.53 มิลลิกรัมต่อต้น และลดลงอย่างรวดเร็วในการเก็บรักษาเดือนที่ 10-12 ที่ต้นกล้ามีน้ำหนักแห้ง 29.14-35.75 มิลลิกรัมต่อต้น

แสดงว่า การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ ไฮบริดส์ 3 ทำให้ความสามารถในการเจริญของต้นกล้าลดลงตามลำดับ แต่ไม่มากนักในการเก็บรักษาในห้องเย็นและช่วง 8 เดือนแรกในสภาพอุณหภูมิห้อง แต่หลังจากนั้นต้นกล้ามีการเจริญลดลงค่อนข้างมาก

ตารางที่ 5 ความยาวรากและความยาวยอดของต้นกล้าของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ไฮบริด 3 ที่บรรจุในถุงพลาสติก ใส่ในกล่องโฟม เก็บรักษาที่ห้องเย็นและใน อุณหภูมิห้องในเขตร้อนชื้น

ระยะเวลาในการเก็บรักษา (เดือน)	ความยาวราก (ซม./ ต้น)		ความยาวยอด (ซม./ ต้น)	
	ห้องเย็น (10 °ซ)	อุณหภูมิห้อง	ห้องเย็น (10 °ซ)	อุณหภูมิห้อง
0	20.73 ab	20.73 a	16.02 bcde	16.02 bc
1	19.48 bcd	18.94 abc	16.44 bcd	17.22 ab
2	18.73 cdef	17.50 bcd	16.47 bcd	15.92 bcd
3	17.87 defg	17.95 bcd	14.25 defg	13.89 cdef
4	19.18 bcde	17.64 bcd	15.43 defg	16.32 bc
5	19.98 abc	16.56 cd	19.23 a	18.88 a
6	19.48 bcd	19.50 ab	19.93 a	14.70 bcde
7	21.58 a	16.66 bcd	18.00 abc	16.17 bc
8	16.31 g	13.74 ef	13.68 efg	10.21 g
9	16.39 g	15.78 de	12.94 fgh	13.35 def
10	17.63 efg	12.16 f	18.27 ab	12.21 efg
11	16.56 g	11.63 f	12.48 gh	11.42 fg
12	17.27 fg	12.23 f	11.01 h	10.31 g
F-test	*	*	*	*
C.V. (%)	6.14	10.79	10.66	11.57

* = แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างทางสถิติจากการวิเคราะห์แบบ DMRT

ตารางที่ 6 น้ำหนักแห้งของต้นกล้าและการนำไฟฟ้าของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ไฮบริดส์ 3 ที่บรรจุในถุงพลาสติก ใส่ในกล่องโฟม เก็บรักษาที่ห้องเย็นและในอุณหภูมิห้องในเขตร้อนชื้น

ระยะเวลาในการเก็บรักษา (เดือน)	น้ำหนักแห้งของต้นกล้า (มก./ ต้น)		การนำไฟฟ้า (ไมโครซีเมน/ ซม./ ก.)	
	ห้องเย็น (10 °ซ)	อุณหภูมิห้อง	ห้องเย็น (10 °ซ)	อุณหภูมิห้อง
0	51.53 ab	51.53 a	9.95	9.95 cd
1	50.98 ab	48.51 a	8.64	9.04 d
2	51.11 ab	50.52 a	9.03	9.38 cd
3	47.87 bc	50.65 a	9.09	9.76 cd
4	49.11 ab	45.49 a	9.04	10.88 bcd
5	52.77 a	45.06 a	8.53	10.29 cd
6	53.33 a	44.95 a	8.42	10.36 cd
7	51.34 ab	47.90 a	9.17	11.74 bc
8	44.06 cd	43.46 ab	8.76	10.95 bcd
9	48.00 d	42.29 a	8.81	13.06 b
10	50.01 ab	35.75 bc	10.36	15.67 a
11	41.11 d	33.31 c	9.65	16.00 a
12	42.17 d	29.14 c	8.90	15.30 a
F-test	*	*	ns	*
C.V. (%)	5.52	12.76	14.94	13.26

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ, * = แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างทางสถิติจากการวิเคราะห์แบบ DMRT

การนำไฟฟ้า

การนำไฟฟ้าเป็นการวัดการเสื่อมสภาพของโครงสร้างของเมล็ดและการที่อาหารถูกย่อยเป็นโมเลกุลที่เล็กลง จนทำให้รั่วไหลออกจากเมล็ด โดยการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ไฮบริด 3 ในสภาพปิดในห้องเย็นสามารถรักษาโครงสร้างเมล็ดพันธุ์ได้ดี โดยเมล็ดพันธุ์มีการนำไฟฟ้าไม่แตกต่างกันทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ก่อนเก็บรักษา (ตารางที่ 6) ส่วนการเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้อง แสดงการเพิ่มของการนำไฟฟ้าตั้งแต่การเก็บรักษานาน 4 เดือน และแตกต่างทางสถิติที่การเก็บรักษานาน 8 เดือนขึ้นไป โดยเมล็ดพันธุ์มีการนำไฟฟ้าเพิ่มจากไม่เกิน 9.95 ไมโครซีเมนต่อเซนติเมตรต่อกรัม เป็น 13.06-16.00 ไมโครซีเมนต่อเซนติเมตรต่อกรัม ที่อายุการเก็บรักษานาน 9 เดือน

แสดงว่า การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ไฮบริด 3 ในสภาพปิด สามารถรักษาโครงสร้างของเมล็ดพันธุ์ในเขตร้อนขึ้นได้ดี นานไม่เกิน 3 เดือน หลังจากนั้นโครงสร้างของเมล็ดพันธุ์เริ่มมีการเสื่อมสภาพ ทำให้มีการรั่วไหลของสารภายในเมล็ดออกมาในรูปของการนำไฟฟ้าของสารละลายแซลต์ ที่ทำให้มีการนำไฟฟ้าสูงขึ้นอย่างรวดเร็วของเมล็ดพันธุ์ที่การเก็บรักษานาน 8 เดือนขึ้นไป

3. การเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ ไฮบริด 3 ที่ปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่างกัน

3.1 การงอกและการเจริญเติบโต

จำนวนต้นกล้ารอดตาย และจำนวนต้นต่อไร่

เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ ไฮบริด 3 มีความสามารถงอกในแปลงปลูก ที่มีจำนวนต้นกล้ารอดตายแตกต่างกันตามระดับคุณภาพที่ลดลง โดยเมล็ดพันธุ์คุณภาพสูงที่มีความงอก 99.00 เปอร์เซ็นต์ มีต้นกล้ารอดตาย 91.88 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดพันธุ์คุณภาพปานกลางที่มีความงอก 85.50 เปอร์เซ็นต์ มีต้นกล้ารอดตาย 78.95 เปอร์เซ็นต์ และเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่ำที่มีความงอก 70.00 เปอร์เซ็นต์ มีต้นกล้ารอดตาย 66.09 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 7) เมื่อคำนวณอัตราการรอดชีวิตด้วยการนำต้นกล้ารอดตายเทียบกับความงอกมาตรฐาน เพื่อแสดงความสามารถในการงอกของเมล็ดพันธุ์ตามคุณภาพ พบว่า เมล็ดพันธุ์ทั้ง 3 คุณภาพมีอัตราการรอดตายที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีความสามารถในการงอกในแปลงปลูก 92.73-95.58 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อคำนวณจำนวนต้นต่อไร่จากอัตราการรอดชีวิตแล้ว พบว่า จำนวนต้นที่ได้ไม่แตกต่างกันทางสถิติในเมล็ดพันธุ์ทั้ง 3 คุณภาพ โดยมีจำนวนต้นต่อไร่ที่ 6,593-6,797 ต้น ในขณะที่เมล็ดพันธุ์คุณภาพสูงและคุณภาพปานกลางมีจำนวนต้นต่อไร่จริงไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ 6,088 และ 5,980 ต้น ตามลำดับ แต่เมล็ดพันธุ์คุณภาพต่ำมีจำนวนต้นต่อไร่ ที่แตกต่างกันทางสถิติที่ 5,640 ต้น

แสดงว่า ความสามารถในการงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ ไฮบริด 3 ขึ้นอยู่กับความงอกมาตรฐาน โดยหากสามารถปลูกให้มีเมล็ดพันธุ์งอกได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ทำให้เมล็ดพันธุ์มีอัตราต้นกล้ารอดตายที่ไม่แตกต่างกัน แต่เมื่อเจริญเติบโตเป็นจำนวนต้นก่อนการเก็บเกี่ยว เมล็ดพันธุ์คุณภาพต่ำมีความสามารถในรูปสัดส่วนของจำนวนต้นต่อไร่ 85.19 เปอร์เซ็นต์ ต่ำกว่าเมล็ดพันธุ์คุณภาพสูงและคุณภาพปานกลางที่มีสัดส่วนจำนวนต้นต่อไร่ 91.94 และ 91.28 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ต้องมีการเพิ่มอัตราปลูกทั้งจากความแตกต่างของความงอกมาตรฐานของเมล็ดพันธุ์ทั้งในเมล็ดพันธุ์คุณภาพปานกลางและเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่ำ และเพื่อให้ได้จำนวนต้นต่อไร่ในเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่ำที่เพิ่มขึ้นให้อยู่ในระดับเดียวกับเมล็ดพันธุ์คุณภาพสูงและคุณภาพปานกลาง

ตารางที่ 7 ความมอกมาตรฐาน ต้นกล้ารอดตาย อัตราการรอดชีวิต จำนวนต้นต่อไร่จากการคำนวณ จำนวนต้นต่อไร่จริง และสัดส่วนของจำนวนต้นต่อไร่ของข้าวโพดหวาน ลูกผสมพันธุ์ไฮบริดส์ 3 ที่ปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่างกัน

คุณภาพเมล็ดพันธุ์	ความมอกมาตรฐาน (%)	ต้นกล้ารอดตาย (%)	อัตราการรอดชีวิต (%)	จำนวนต้นต่อไร่จากการคำนวณ	จำนวนต้นต่อไร่จริง	สัดส่วนของจำนวนต้นต่อไร่ (%)
สูง	99.00 a	91.88 a	92.80	6,599	6,088 a	91.94
ปานกลาง	85.50 b	78.95 a	92.73	6,593	5,980 ab	91.28
ต่ำ	70.00 c	66.09 b	95.58	6,797	5,640 b	85.19
F-test	*	*	ns	ns	*	ns
C.V. (%)	5.87	5.29	11.55	11.55	3.98	13.38

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ, * = แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างทางสถิติจากการวิเคราะห์แบบ DMRT

อายุออกดอกตัวผู้ 50 เปอร์เซ็นต์ และอายุออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์

ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ไฮบริดส์ 3 ที่ปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพต่างกัน ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการออกดอก โดยข้าวโพดหวานที่ปลูกจากเมล็ดพันธุ์ทุกระดับคุณภาพมีอายุวันออกดอกตัวผู้ 50 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุ 45-46 วันหลังปลูก ทำการนับตั้งแต่วันปลูก ถึงวันที่ต้นโปรยละอองเกสรมีจำนวนเกินกึ่งหนึ่งของแต่ละแปลงย่อย และมีอายุวันออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุ 48-49 วันหลังปลูก (ตารางที่ 8) โดยเริ่มนับจำนวนวันตั้งแต่วันปลูกถึงวันที่ต้นมีไหมโผล่พ้นกาบหุ้มออกมาเกินกึ่งหนึ่งของแต่ละแปลงย่อย ซึ่งให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ แสดงว่าคุณภาพเมล็ดพันธุ์ไม่มีผลต่ออายุการออกดอก ออกไหมของข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ไฮบริดส์ 3

ความสูงลำต้น และความสูงฝักบน

ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ไฮบริดส์ 3 ที่ปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพต่างกัน ให้ความสูงลำต้น และความสูงฝักบนที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยทำการวัดความสูงต้นและความสูงฝักบนก่อนการเก็บเกี่ยวไม่เกิน 1 สัปดาห์ พบว่า มีความสูงลำต้นที่ 213.54-214.25 เซนติเมตร และมีความสูงฝักบนในช่วง 120.42-123.37 เซนติเมตร (ตารางที่ 8) เช่นเดียวกับอายุการออกดอก และออกไหมที่คุณภาพเมล็ดพันธุ์ไม่มีผลต่อความสูงของต้นและฝักบนของข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ไฮบริดส์ 3

ตารางที่ 8 อายุออกดอกตัวผู้ 50 เปอร์เซ็นต์ อายุออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ ความสูงลำต้น และความสูงฝักบนของข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ไฮบริดส์ 3 ที่ปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่างกัน

คุณภาพเมล็ดพันธุ์	อายุออกดอกตัวผู้ 50% (วันหลังปลูก)	อายุออกไหม 50% (วันหลังปลูก)	ความสูงลำต้น (ซม.)	ความสูงฝักบน (ซม.)
สูง	45.25	48.25	214.25	122.42
ปานกลาง	45.83	48.25	214.00	120.42
ต่ำ	45.83	48.67	213.54	123.37
F-test	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	1.06	0.78	2.63	3.67

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

3.2 ผลผลิต

ฝักทั้งเปลือก

ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ไฮบริด 3 มีจำนวนฝักทั้งเปลือกที่เก็บเกี่ยวต่อไร่ที่เป็นฝักมาตรฐาน และผลผลิตฝักมาตรฐานแตกต่างกันตามลำดับคุณภาพเมล็ดพันธุ์ โดยเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่ำมีจำนวนฝักทั้งเปลือกและผลผลิตต่ำกว่าทางสถิติจากเมล็ดพันธุ์คุณภาพสูง โดยเมล็ดพันธุ์คุณภาพสูงให้จำนวนฝัก 6,002 ฝักต่อไร่ ผลผลิตฝักมาตรฐาน 2,452 กิโลกรัมต่อไร่ เมล็ดพันธุ์คุณภาพปานกลางให้จำนวนฝัก 5,795 ฝักต่อไร่ ผลผลิตฝักมาตรฐาน 2,385 กิโลกรัมต่อไร่ และเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่ำให้จำนวนฝัก 5,497 ฝักต่อไร่ ผลผลิตฝักมาตรฐาน 2,227 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 9) เมื่อพิจารณาจากความสามารถของการให้ฝักในรูปสัดส่วนของจำนวนฝักมาตรฐานต่อจำนวนต้นต่อไร่แล้ว พบว่า เมล็ดพันธุ์ทั้ง 3 คุณภาพมีจำนวนฝักต่อจำนวนต้นต่อไร่ที่ไม่แตกต่างกันที่ 96.89-99.01 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่าหากมีจำนวนต้นต่อไร่เท่ากัน เมล็ดพันธุ์ทุกระดับคุณภาพสามารถให้ฝักมาตรฐานได้ไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 9 จำนวนฝัก สัดส่วนของจำนวนฝักมาตรฐานต่อจำนวนต้นต่อไร่ ผลผลิตฝักมาตรฐานของข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ไฮบริด 3 ที่ปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่างกัน

คุณภาพเมล็ดพันธุ์	จำนวนฝัก ทั้งเปลือก (ฝัก/ ไร่)	จำนวนฝักมาตรฐาน/ จำนวนต้นต่อไร่ (%)	ผลผลิตฝักมาตรฐาน (กก./ ไร่)
สูง	6,002 a	99.01	2,452 a
ปานกลาง	5,795 ab	96.89	2,385 ab
ต่ำ	5,497 b	97.40	2,227 b
F-test	*	ns	*
C.V. (%)	5.17	2.01	4.49

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ, * = แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างทางสถิติจากการวิเคราะห์แบบ DMRT

ขนาด และน้ำหนักฝักทั้งเปลือก

ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ไฮบริด 3 ที่ปลูกเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพต่างกันให้ผลผลิตที่มีคุณภาพไม่แตกต่างกัน โดยให้ฝักทั้งเปลือกมีความยาว ความกว้าง และน้ำหนักไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ ฝักทั้งเปลือกมีความยาว 25.74-25.98 เซนติเมตร ความกว้าง 6.45-6.48 เซนติเมตร และน้ำหนัก 406.45-412.34 กรัม (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 ขนาดฝักและน้ำหนักฝักมาตรฐานของข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ไฮบริด 3 ที่ปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่างกัน

คุณภาพเมล็ดพันธุ์	ขนาดฝักทั้งเปลือก		น้ำหนักฝัก (ก./ ฝัก)
	ความยาว (ซม.)	ความกว้าง(ซม.)	
สูง	25.98	6.48	408.78
ปานกลาง	25.74	6.47	412.34
ต่ำ	25.80	6.45	406.45
F-test	ns	ns	ns
C.V. (%)	1.91	1.31	6.69

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ฝักปอกเปลือก

ผลผลิตฝักปอกเปลือก ขนาด และน้ำหนักฝักปอกเปลือก

ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ไฮบริด 3 ที่ปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพต่างกัน 3 ระดับ ให้ผลผลิตฝักปอกเปลือกลดลงตามคุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่ลดลง แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีผลผลิตฝักปอกเปลือกในช่วง 1,682-1,828 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 11) และฝักมีขนาด และน้ำหนักไม่แตกต่างกัน โดยฝักปอกเปลือกมีความยาว 20.77-21.02 เซนติเมตร ความกว้าง 5.60-5.65 เซนติเมตร และน้ำหนัก 305-310 กรัม (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 ผลผลิตฝักปอกเปลือก ขนาดฝัก และน้ำหนักฝักมาตรฐานที่ปอกเปลือกของข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ไฮบริดส์ 3 ที่ปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่างกัน

คุณภาพเมล็ดพันธุ์	ผลผลิตฝักปอกเปลือก (กก./ไร่)	ขนาดฝักปอกเปลือก		น้ำหนักฝัก (ก./ฝัก)
		ความยาว (ซม.)	ความกว้าง (ซม.)	
สูง	1,828	21.02	5.65	305
ปานกลาง	1,797	20.93	5.62	310
ต่ำ	1,682	20.77	5.60	306
F-test	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	8.43	1.55	2.90	7.33

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ความหวาน และสัดส่วนน้ำหนักเมล็ดเด็อน

ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ไฮบริดส์ 3 ที่ปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพต่างกัน ทั้ง 3 คุณภาพ ให้ผลผลิตข้าวโพดหวานมีความหวาน และสัดส่วนน้ำหนักเมล็ดเด็อนต่อน้ำหนักฝักมาตรฐานไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยเมล็ดมีความหวานอยู่ในช่วง 17.85-18.03 เปอร์เซ็นต์บริกซ์ และมีสัดส่วนน้ำหนักเมล็ดเด็อนอยู่ในช่วง 66.52-67.39 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 12 ความหวานและสัดส่วนน้ำหนักเมล็ดเด็อนของข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ไฮบริดส์ 3 ที่ปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่างกัน

คุณภาพเมล็ดพันธุ์	ความหวาน (% บริกซ์)	สัดส่วนน้ำหนักเมล็ดเด็อน (%)
สูง	17.96	67.36
ปานกลาง	17.85	66.52
ต่ำ	18.03	67.39
F-test	ns	ns
C.V. (%)	3.28	2.06

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

บทที่ 4

วิจารณ์

1. คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ ไฮบริด 3 ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกในเขตร้อนชื้น

การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ ไฮบริด 3 ด้วยการบรรจุในถุงพลาสติก เก็บในกล่องโฟม สามารถช่วยกันความชื้นของเมล็ดพันธุ์ไม่ให้แลกเปลี่ยนกับความชื้นจากสภาพอากาศภายนอกได้ โดยเมล็ดที่มีความชื้นเริ่มต้น 8.66 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1) มีความชื้นอยู่ในระดับ 8.72-9.41 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเก็บรักษาในห้องเย็นที่ 10 องศาเซลเซียส และมีความชื้นอยู่ในระดับ 9.06-9.99 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเก็บในอุณหภูมิห้อง ซึ่งเมล็ดมีความชื้นต่ำกว่าความชื้นสมดุลที่คำนวณจากอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของสภาพอากาศจริง ที่มีความชื้นสมดุลในช่วง 12.70-13.82 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2)

การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ในถุงพลาสติก ใส่กล่องโฟมในห้องเย็น สามารถรักษาคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานพันธุ์ ไฮบริด 3 ที่แห้ง มีระดับความชื้น 8.66 เปอร์เซ็นต์ ได้นาน 12 เดือน โดยมีความงอก 87 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป จากความงอกเริ่มต้น 97 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3) และสามารถงอกในดินได้สูงกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4) อย่างไรก็ตาม เมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการเก็บรักษาทำให้เมล็ดพันธุ์งอกได้ช้าลงเล็กน้อย และทำให้เมล็ดงอกให้ต้นกล้าที่มีการเจริญลดลงที่อายุการเก็บรักษา 8 เดือนเป็นต้นไป แต่ยังสามารถรักษาสภาพโครงสร้างเมล็ดพันธุ์ไว้ได้ดี โดยเมล็ดพันธุ์มีการนำไฟฟ้าที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติตลอดอายุการเก็บรักษา (ตารางที่ 6) ซึ่งได้ผลเช่นเดียวกับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานพันธุ์ อินทรี-2 และข้าวโพดหวานพันธุ์ ไทยชูปเปอร์สวีทเบอร์ 1 ดีเอ็มอาร์ (จตุพร, 2547)

สำหรับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง สามารถรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ ไฮบริด 3 ได้นาน 4 เดือน โดยมีความงอกลดลงเหลือ 87.50 เปอร์เซ็นต์ และมีความงอก 71.50 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป เมื่อเก็บรักษานาน 6 เดือน โดยมีความงอกในดิน 80 เปอร์เซ็นต์ แต่การเก็บรักษาที่นานขึ้นทำให้เมล็ดมีคุณภาพลดลงรวดเร็ว จนต่ำกว่ามาตรฐานการใช้เป็นเมล็ดพันธุ์ ตามพระราชบัญญัติพันธุ์พืช ได้กำหนดคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานให้มีความงอกไม่ต่ำ

กว่า 60 เปอร์เซ็นต์ (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2556) การเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องยังทำให้เมล็ดพันธุ์มีความแข็งแรงลดลงอย่างรวดเร็ว โดยเมล็ดพันธุ์มีเวลาเฉลี่ยในการงอกเพิ่มขึ้นจาก 3.51 เป็น 5-6 วัน รวมถึงการเจริญเติบโตของต้นกล้าที่ลดลงค่อนข้างมากในเมล็ดพันธุ์ที่อายุการเก็บรักษา 8-12 เดือน และมีน้ำหนักแห้งของต้นกล้าที่ลดลงอย่างรวดเร็วในเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษานาน 10-12 เดือน การเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องทำให้เมล็ดพันธุ์มีการเสื่อมสภาพตั้งแต่การเก็บรักษานาน 4 เดือน เมล็ดมีการนำไฟฟ้าเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วที่อายุการเก็บรักษา 9-12 เดือน เช่นเดียวกับการศึกษาของ นวพล (2554) ในเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5

จากการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ ไฮบริด 3 ที่เมล็ดพันธุ์มีความชื้น 8.66 เปอร์เซ็นต์ ความงอก 97 เปอร์เซ็นต์ บรรจุถุงพลาสติก ใส่กล่องโฟมที่อุณหภูมิห้องในเขตร้อนชื้น สามารถรักษาคุณภาพเมล็ดพันธุ์ให้มีความงอก 90 เปอร์เซ็นต์ ได้ไม่เกิน 4 เดือน และมีความงอกได้ไม่เกิน 80 เปอร์เซ็นต์ นาน 6 เดือน โดยต้องระวังไม่ให้ความชื้นระหว่างการเก็บรักษาเกิน 10 เปอร์เซ็นต์ และการเก็บรักษาทำให้เมล็ดพันธุ์มีคุณภาพ ความแข็งแรงลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่นานขึ้น จึงต้องมีการคำนวณปริมาณให้พอดีกับการใช้เพาะปลูก

2. คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต

การงอกและการเจริญเติบโต

จากการปลูกข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ ไฮบริด 3 ด้วยเมล็ดพันธุ์ที่มีความงอก 99.00 85.50 และ 70.00 เปอร์เซ็นต์ พบว่า คุณภาพของเมล็ดพันธุ์มีผลทำให้จำนวนต้นกล้าที่รอดตายในแปลงปลูกลดลงตามระดับคุณภาพที่ลดลง (ตารางที่ 7) เช่นเดียวกับข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-5 (นวพล, 2554) และข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ เอทีเอส-8 (เยาวลักษณ์, 2551) โดยจำนวนต้นที่รอดตายลดลงเกิดจากความงอกของเมล็ดพันธุ์ที่ลดลง แต่เมล็ดพันธุ์ทุกระดับคุณภาพมีความสามารถในการงอกในแปลงปลูกไม่แตกต่างกันเมื่อเทียบกับความงอกมาตรฐาน โดยมีอัตราการรอดชีวิตไม่แตกต่างกันในเมล็ดพันธุ์ทุกระดับคุณภาพ โดยมีอัตราการรอดตาย 92.73-95.58 เปอร์เซ็นต์ รวมถึงสัดส่วนของจำนวนต้นต่อไร่ก่อนการเก็บเกี่ยว แต่เมล็ดพันธุ์คุณภาพต่ำให้สัดส่วนของจำนวนต้นต่อไร่ที่น้อยกว่าเมล็ดพันธุ์คุณภาพปานกลาง และคุณภาพสูง แสดงว่าการลดลงของจำนวนต้นต่อไร่เกิดจากจำนวนต้นที่รอดตายที่ลดลงตามความงอกมาตรฐาน ซึ่ง

สามารถชดเชยด้วยการเพิ่มอัตราปลูกตามสัดส่วนความงอกมาตรฐานของเมล็ดพันธุ์ที่ปลูก เพื่อเพิ่มจำนวนต้นต่อพื้นที่ให้มีประสิทธิภาพในการผลิต

คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ไฮบริด 3 ทั้งอายุการออกดอก ออกใหม่ ความสูงของต้น และฝักบน เช่นเดียวกับข้าวโพดหวานลูกผสม พันธุ์ เอทีเอส-5 (นวล, 2554) และ พันธุ์ เอทีเอส-8 (เยาวลักษณ์, 2551) แต่ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ไฮบริด 3 ที่ปลูกในภาคใต้มีลำต้นที่มีความสูงต้นและความสูงฝักบนที่ 213-214 และ 120-123 เซนติเมตร (ตารางที่ 8) โดยมีความสูงต้นมากกว่า 18-19 เซนติเมตร และมีความสูงฝักบนมากกว่า 20-23 เซนติเมตร ซึ่งสูงกว่าการทดสอบพันธุ์ในพื้นที่ภาคกลางของประเทศไทย จากลักษณะประจำพันธุ์ที่มีความสูงต้นและความสูงฝักบนที่ 195 และ 100 เซนติเมตร ตามลำดับ (บริษัทแปซิฟิกเมล็ดพันธุ์ จำกัด, ม.ป.ป.)

ผลผลิต

คุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ไฮบริด 3 ไม่มีผลต่อสัดส่วนจำนวนฝักต่อจำนวนต้นต่อไร่ ขนาดฝัก น้ำหนักฝัก และคุณภาพของผลผลิต การลดลงของจำนวนฝักและผลผลิตต่อไร่เกิดจากจำนวนต้นต่อไร่ที่ลดลงจากการงอกของเมล็ดพันธุ์มีความงอกมาตรฐานต่างกัน

ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ไฮบริด 3 ที่ปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์คุณภาพสูงที่มีความงอกสูง 99 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลผลิตเป็นจำนวนฝัก 6,002 ฝักต่อไร่ ซึ่งเป็นน้ำหนัก 2,452 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งอยู่ในระดับไม่แตกต่างจากพันธุ์อื่นๆ เช่น พันธุ์ ชูปเปอร์สวีท คอมโพสิต 1 ดีเอ็มอาร์ ให้ผลผลิตฝักที่ 4,267 ฝักต่อไร่ เป็นน้ำหนัก 955 กิโลกรัมต่อไร่ พันธุ์ ชูการ์ 73 ให้ผลผลิตฝักที่ 7,314 ฝักต่อไร่ เป็นน้ำหนัก 1,470 กิโลกรัมต่อไร่ และในพันธุ์ไฮบริด 10 ให้ผลผลิตฝัก 6,231 ฝักต่อไร่ เป็นน้ำหนัก 1,294 กิโลกรัมต่อไร่ (สมชัย และคณะ, 2544) และพันธุ์ แฟนซีสวีท ให้จำนวนฝัก 4,096 ฝักต่อไร่ เป็นน้ำหนัก 1,758 กิโลกรัมต่อไร่ (สมชัย และคณะ, 2552) ทำข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ไฮบริด 3 เป็นข้าวโพดหวานพันธุ์หนึ่งที่ใช้ปลูกในภาคใต้ได้ดี เพราะมีลำต้นที่แข็งแรงทนต่อการหักล้มในสภาพที่มีฝนตกต่อเนื่องและลมแรงได้

การจัดการเมล็ดพันธุ์เพื่อการผลิตข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ ไฮบริดส์ 3

จากการศึกษาคุณภาพเมล็ดพันธุ์ในการเก็บรักษาในเขตร้อนชื้น สามารถเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพสูง ความงอก 95 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป ให้แห้งที่มีความชื้นเริ่มต้น 8-9 เปอร์เซ็นต์ และรักษาให้มีความชื้นไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์ ตลอดการเก็บรักษา โดยบรรจุในถุงพลาสติกมัดปากถุงให้แน่น ใส่ในกล่องโฟม สามารถรักษาคุณภาพเมล็ดพันธุ์ไว้ได้นาน 4 เดือน แต่ไม่เกิน 6 เดือน โดยเมล็ดพันธุ์มีคุณภาพใช้เพาะปลูกได้มีความงอกประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์

คุณภาพเมล็ดพันธุ์มีผลทำให้ความงอกในแปลงปลูก จำนวนต้นต่อไร่ จำนวนฝัก และผลผลิตของข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ ไฮบริดส์ 3 ลดลงตามคุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่มีความงอกลดลง โดยไม่มีผลต่อความสามารถในการงอก การเจริญเติบโต การให้ผลผลิต และคุณภาพของผลผลิต ดังนั้น หากทำให้เมล็ดพันธุ์สามารถมีความงอกในแปลงไม่แตกต่างกัน จะทำให้ข้าวโพดหวานให้ผลผลิตที่ไม่แตกต่างกัน ด้วยการปรับเพิ่มอัตราปลูกตามความงอกมาตรฐานที่ลดลง โดยการปรับระยะปลูกให้ดีขึ้นได้จากเดิมที่ระยะ 75×25 เซนติเมตร เพิ่มเป็น 50×20 เซนติเมตร ทำให้ได้ผลผลิตต่อพื้นที่สูงกว่าอัตราปลูกเดิม ประมาณ 40-60 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่มีผลเสียต่อการเจริญเติบโต และคุณภาพของผลผลิต (เขาวลักษณ์, 2551)

บทที่ 5

สรุป

การศึกษาคุนภาพเมล็ดพันธุ์ของข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ ไฮบริด 3 ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกในเขตร้อนชื้น และผลของคุนภาพเมล็ดพันธุ์ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตสรุปได้ดังนี้

1. การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ ไฮบริด 3 ในเขตร้อนชื้น ด้วยการบรรจุในถุงพลาสติกมัดปากถุงให้แน่น ใส่ในกล่องโฟม สามารถเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ได้นาน 4-6 เดือน โดยต้องเก็บเมล็ดพันธุ์ให้แห้งในระดับความชื้น 8-9 เปอร์เซ็นต์ และรักษาให้มีความชื้นไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์ ทำให้เมล็ดพันธุ์ที่มีความงอก 97 เปอร์เซ็นต์ มีความงอกประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเก็บรักษานานเกิน 4 เดือน และมีความงอกประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์ ไว้ได้นาน 6 เดือน
2. คุณภาพของเมล็ดพันธุ์มีผลทำให้ความงอกในแปลง จำนวนต้นต่อไร่ และผลผลิตของข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ ไฮบริด 3 ลดลงตามระดับความงอกมาตรฐานของเมล็ดพันธุ์ โดยไม่มีผลต่อการเจริญเติบโต การออกดอก และคุณภาพของผลผลิต
3. คุณภาพเมล็ดพันธุ์ไม่มีผลต่อความสามารถในการงอกในแปลง จำนวนต้นต่อไร่ และการให้ผลผลิต ทำให้สามารถปรับอัตราปลูกได้ตามความงอกที่ลดลงด้วยการเพิ่มอัตราปลูก โดยลดระยะปลูกให้มีจำนวนต้นเต็มพื้นที่ปลูก
4. ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ ไฮบริด 3 ที่ปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์ที่มีความงอก 99 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลผลิต 6,002 ฝักต่อไร่ และมีน้ำหนัก 2,452 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นพันธุ์หนึ่งที่สามารถใช้ผลิตข้าวโพดหวานในภาคใต้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2540. คู่มือการบันทึกข้อมูลพืชไร่. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2554. เปรียบเทียบสถานการณ์เพาะปลูกข้าวโพดหวานภาคใต้ 2547/ 2548. กรุงเทพฯ : กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2556. กำหนดมาตรฐาน คุณภาพและวิธีเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ควบคุม พ.ศ. 2556. ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ตามราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 130 ตอนพิเศษ 58 ง.

กอง บก. 2549. ข้าวโพดหวานป้อนโรงงาน ตลาด ต้องการผลผลิตอีกเพียบ. ว. รัศมีเกษตร 6:79-81.

จตุพร ไกรถาวร. 2547. การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานด้วยวิธีการต่างกันในเขตร้อนชื้น. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

จวงจันทร์ ดวงพัตรา. 2529. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. กรุงเทพฯ : กลุ่มหนังสือเกษตร.

นวพล สุรชิต. 2554. คุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานพันธุ์ เอทีเอส-5 ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกในเขตร้อนชื้นและผลของ คุณภาพเมล็ดพันธุ์ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

บริษัทแพซิฟิกเมล็ดพันธุ์ จำกัด. ม.ป.ป. ข้าวโพดหวาน. (ระบบออนไลน์).

แหล่งข้อมูล: <http://www.pacthai.co.th/product2.htm>. (เข้าถึงเมื่อวันที่ 23 ตุลาคม 2556).

- บัญญัติ ทวีสมาน. 2550. การเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์เอทีเอส-8 ที่ปลูกในรอบปีในจังหวัดสงขลา. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ประนอม ศรีสวัสดิ์. 2549. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. กรุงเทพฯ : สมาคมเมล็ดพันธุ์แห่งประเทศไทย.
- ไพรวลัย ไต่ดำ. 2545. การเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวานลูกผสมที่ปลูกในรอบปีที่จังหวัดสงขลา. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ไพศาล หิรัญมาศสุวรรณ. ม.ป.ป. เทคนิคการปลูกข้าวโพดหวานให้ได้ผลผลิตสูงและคุณภาพดี. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : http://www.pacthai.co.th/knowledge_base/sweetcorn.htm. (เข้าถึงเมื่อวันที่ 23 ตุลาคม 2552)
- เยาวลักษณ์ ชัยพลเดช. 2551. การปรับอัตราปลูกตามคุณภาพเมล็ดพันธุ์ในการผลิตข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ ATS-8. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- วันชัย จันท์ประเสริฐ. 2542. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์พืชไร่. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วันชัย ถนอมทรัพย์ และวิไลวรรณ พรหมคำ. 2547. ความสำคัญ สถานการณ์ผลิต แหล่งปลูกและการตลาด. เอกสารวิชาการข้าวโพดฝักสด. หน้า 5-14. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- วัลลภ สันติประชา. 2529. หลักการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์พืช. ว.สงขลานครินทร์ 8 : 225-234.

วัลลภ สันติประชา. 2540. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. สงขลา : ภาควิชาพืชศาสตร์

คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่.

วัลลภ สันติประชา. 2550. บทปฏิบัติการเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. สงขลา : ภาควิชาพืชศาสตร์

คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่.

วัลลภ สันติประชา และ ขวัญจิตร สันติประชา. 2541. เทคนิคการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์พืชสำหรับเขต

ร้อนชื้น. สงขลา : ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

วิไลวรรณ พรหมคำ, สมทรง โชติชื่น, สุขพงษ์ วายุภาพ, จิลาลักษณ ภูมิไธสง, นิพนธ์ เขียมสุภาษิต

, นิรันดร์ สุขจันทร์, ฉลอง เกิดศรี, สมพงษ์ ชมพูนุกุลรัตน์, ทองก้อน ทองประโคน และ

ธีรศักดิ์ มานูพีรพันธุ์. 2542. การเปรียบเทียบข้าวโพดหวานลูกผสมที่ปลูกเป็นการค้า.

รายงานการสัมมนาข้าวโพดหวานอุตสาหกรรมครั้งที่ 6. ณ โรงแรมปากช่องแลนด์มาร์ค

อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา 4-6 สิงหาคม 2542, หน้า 24-34.

ศูนย์สารสนเทศการเกษตร. 2556. ข้าวโพดหวาน: เปรียบเทียบเนื้อที่เพาะปลูก เก็บเกี่ยว ผลผลิต

และผลผลิตต่อไร่ปี 2555 ทั้งประเทศ. กรุงเทพฯ : ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงาน

เศรษฐกิจการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สดีไส ช่างสลัก, โกศล เกิดโภคทรัพย์, สมชาย โพธิสาร และสมชัย ลิ้มอรุณ. 2554. การทดสอบพันธุ์

ข้าวโพดหวานลูกผสมในไร่กสิกร ปี 2553. การประชุมวิชาการข้าวโพดข้าวฟ่าง แห่งชาติ ครั้งที่

ที่ 35. ณ โรงแรมมารวย การ์เด้น กรุงเทพฯ 24-27 พฤษภาคม 2554, หน้า 147-152.

สมชัย ลิ้มอรุณ, สดีไส ช่างสลัก, โกศล เกิดโภคทรัพย์, สมชาย โพธิสาร, สมพงษ์ ทองช่วย และ

อนูรัตน์ ศรีสุระ. 2544. การทดสอบพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมยีนซั้งเคน Shrunken-2 ปี

2543. รายงานการประชุมวิชาการข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ ครั้งที่ 30. ณ โรงแรมเนวาด้า

แกรนด์ จังหวัดอุบลราชธานี 20 สิงหาคม 2544, หน้า 321-333.

สมชัย ลิ้มอรุณ, สดใส ช่างสลัก, โกศล เกิดโภคทรัพย์ และสมชาย โพธิสาร. 2552. การทดสอบพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมในไร่กสิกร ปี 2551. การประชุมวิชาการข้าวโพดและข้าวฟ่างนานาชาติ ครั้งที่ 1 และการประชุมข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติครั้งที่ 34. ณ โรงแรมพัทยา ปาล์มบีช เมืองพัทยา จังหวัดชลบุรี 8-11 เมษายน 2552, หน้า 69.

สถานีอุตุนิยมวิทยาสงขลา (คองหงส์). 2555. รายงานอุตุนิยมวิทยาประจำเดือน ปี 2553-2554. สงขลา : สถานีอุตุนิยมวิทยาสงขลา (คองหงส์) กรมอุตุนิยมวิทยา กระทรวงคมนาคม.

สมาคมผู้ผลิตอาหารสำเร็จรูป. 2557. สถานการณ์การผลิตและการแข่งขันทางการค้าข้าวโพดหวานระหว่างประเทศ. เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการข้าวโพดฝักสด ครั้งที่ 7. ณ อาคารเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา มหาวิทยาลัยแม่โจ้ และศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ 26-28 กุมภาพันธ์ 2557, หน้า 3 (1-18).

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

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

Abdalla, F.H. and E.H. Roberts. 1969. The effect of seed storage conditions on the growth and yield of barley, broad beans and peas. Ann. Bot. 33 : 169-184.

Alsadon, A., L.J. Yule and A.A. Powell. 1995. Influence of seed ageing on the germination, vigour and emergence in module tray of tomato and cucumber seed. Seed Sci. & Technol. 23 : 665-672.

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

- 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.
- Bewley, J.D. and M. Black. 1994. Seeds Physiology of Development and Germination. New York : Plenum Press.
- Chiu, K.Y., C.L. Chen and J.M. Sung. 2003. Partial vacuum storage improves the longevity of primed *sh-2* sweet corn seeds. *Scientia Horticulturae* 98 : 99–111.
- ISTA. 2003. International Rules for Seed Testing. Bassersdorf : International Seed Testing Association.
- Justice, O.L. and L.N. Bass. 1978. Principles and Practices of Seed Storage. Agriculture Handbook No 506. Washington : USDA.
- 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.
- Maynard, D.N. and G.J. Hochmuth. 2007. Handbook for Vegetable Growers. New Jersey : John Wiley & Son, Inc.
- McDonald, M.B. and L.O. Copeland. 1997. Seed Production : Principles and Practices. New York : Chapman & Hall.

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

Swiader, J.M. and W.W. George. 2002. *Producing Vegetable Crops*. Danville : Interstate Publishers, Inc.

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

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