

## การปรับปรุงพันธุ์ฟักทองบริโภคเมล็ด Varietal Improvement of Pumpkin for Edible Seeds

จรัญ ดิษฐไชยวงศ์<sup>๑/</sup> มลลิกา รักษ์ธรรม<sup>๑/</sup>  
เสงี่ยม แจ่มจำรูญ<sup>๑/</sup> สุภาวดี สมภาค<sup>๒/</sup>  
กฤษณ์ ลินวัฒนา<sup>๓/</sup>

### บทคัดย่อ

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิชิตได้พัฒนาพันธุ์ฟักทองบริโภคเมล็ดตั้งแต่ปี ๒๕๕๔-๒๕๕๘ ทำการปลูกและผสมตัวเองพันธุ์ฟักทองจากศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ๗ พันธุ์ คัดเลือกได้สายพันธุ์ที่ให้น้ำหนักเมล็ดต่อผลสูงสุด ๒ สายพันธุ์คือ สายพันธุ์ PSK ๔-๑๔ และ PSK ๔-๑-๔ พัฒนาพันธุ์โดยการคัดเลือกแบบบันทึกประวัติ โดยการผสมข้ามกับพันธุ์การค้า ๒ พันธุ์คือ พันธุ์ ๓A-๓๗ และพันธุ์ Styria ได้ลูกผสมชั่วที่ ๑ ได้แก่ PSK ๔-๑๔ × Styria, PSK ๔-๑-๔ × Styria และ ๓A-๓๗ × Styria ปลูกและคัดเลือก ๔ ชั่วอายุ คัดเลือกได้ ๓ สายพันธุ์ได้แก่ สายพันธุ์ (PSK ๔-๑๔ × Styria)-๔-๓-๘, (PSK ๔-๑๔ × Styria)-๑๘-๑๘-๔ และ (๓A-๓๗ × Styria)-๓-๖-๓ เมื่อปลูกเปรียบเทียบกับสายพันธุ์ PSK ๔-๑๔ โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์พบว่า ผลผลิตเมล็ดต่อต้น น้ำหนักแห้ง ๑๐๐ เมล็ด และอายุเก็บเกี่ยวของพันธุ์ฟักทองที่ทำการเปรียบเทียบไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่พบว่า น้ำหนักเมล็ดต่อผล และความหนาเปลือกเมล็ดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สายพันธุ์ (๓A-๓๗ × Styria)-๓-๖-๓ ให้น้ำหนักเมล็ดต่อผลสูงสุด ๑๔.๘ กรัม และสายพันธุ์ (PSK ๔-๑๔ × Styria)-๔-๓-๘ ให้ความหนาเปลือกเมล็ดน้อยที่สุด ๐.๑๕ มิลลิเมตร และพบว่า ปริมาณสังกะสีในเมล็ดแห้ง สายพันธุ์ (๓A-๓๗ × Styria)-๓-๖-๓, (PSK ๔-๑๔ × Styria)-๑๘-๑๘-๔ และ (PSK ๔-๑๔ × Styria)-๔-๓-๘ มีปริมาณสังกะสี ๑๒.๙, ๑๑.๖ และ ๙.๖ มิลลิกรัมต่อเฮกโตกรัมแห้ง ๑๐๐ กรัม ตามลำดับ

**คำหลัก:** การปรับปรุงพันธุ์, ฟักทอง, เมล็ด, สังกะสี

<sup>๑/</sup> ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิชิต

<sup>๒/</sup> ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

<sup>๓/</sup> สถาบันวิจัยพืชสวน

### Abstract

Pumpkin varieties were developed for edible seeds at Pichit Agricultural Research and Development Center in ๒๐๑๑-๒๐๑๕. Seven varieties of pumpkin were received from Sisaket Horticultural Research Center. They were grown and self-pollinated. Two lines of the pumpkin were selected, line PSK ๔-๑๔ and PSK ๔-๑-๔ gave the first and second highest seed weight per fruit, respectively. A pedigree was used to develop the varieties by crossing them with two commercial pumpkin

varieties; variety ๓A-๓๗ and Styria. Three F<sub>3</sub> hybrids of line PSK ๔-๑๔ × var. Styria, line PSK ๔-๑-๔ × var. Styria and line ๓A-๓๗ × var. Styria were grown and they were selected for four generations. Three lines (PSK ๔-๑๔ × Styria)-๔-๓-๘, (PSK ๔-๑๔ × Styria)-๑๘-๑๘-๔ and (๓A-๓๗ × Styria)-๓-๖-๓ and parental line PSK ๔-๑๔ were compared in the field and randomized complete block design (RCBD) was used. Results showed that there were no significantly different of seed weight/plant, ๑๐๐ seeds weight and day to harvest among the lines tested. However, there were significantly different of seed weight per fruit and seed coat thickness. Line (๓A-๓๗ × Styria)-๓-๖-๓ gave the highest seed weight per fruit of ๑๔.๘ g. Line (PSK ๔-๑๔ × Styria)-๔-๓-๘ gave the lowest seed coat thickness of ๐.๑๕ mm. The nutrient analysis data showed that line (๓A-๓๗ × Styria)-๓-๖-๓, (PSK ๔-๑๔ × Styria)-๑๘-๑๘-๔ and (PSK ๔-๑๔ × Styria)-๔-๓-๘ gave zinc weight of ๑๒.๘, ๑๑.๖ and ๙.๖ mg per ๑๐๐ g dry endosperm, respectively.

**Keywords:** varietal improvement, pumpkin, seed, zinc

## ๑. คำนำ

ฟักทอง (*Cucurbita* sp.) พืชวงศ์แตง (Cucurbitaceae) เมล็ดและเนื้อฟักทองมีสารหลายชนิดที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง ในเมล็ดฟักทองมีน้ำมัน แป้ง โปรตีน และวิตามิน (จิรภรณ์, ๒๕๕๓) ฟักทองพันธุ์ต่างกัน มีคุณค่าอาหารต่างกัน และเมล็ดมีคุณค่าอาหารมากกว่าเนื้อฟักทอง (สิริเกศ, ๒๕๔๑) ฟักทองปลูกเพื่อบริโภคเมล็ดมีหลายสายพันธุ์ และแตกต่างจากพันธุ์ที่ปลูกเพื่อบริโภคเนื้อ ในปี ๒๕๕๑ ศึกษาลักษณะประจำพันธุ์และการตอบสนองกับพื้นที่ของฟักทองบริโภคเมล็ดในภาคต่างๆ ของประเทศไทย ฟักทองพันธุ์ที่เรีย (*Cucurbita pepo* var. *steria*) ซึ่งนำเข้ามาจากประเทศออสเตรเลีย ปลูกที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ให้ผลผลิตเมล็ดต่ำ แต่มีลักษณะดีคือ ไม่มีเปลือกเมล็ด (seed coat) (จรรย์, ๒๕๕๒) ลักษณะไม่มีเปลือกเมล็ด เป็นลักษณะประจำพันธุ์ ถูกควบคุมด้วยยีนด้อย และถ่ายทอดทางพันธุกรรม (Zhou, ๑๙๘๗ and Paris, ๒๐๐๕) จึงมีความเป็นไปได้ที่จะนำมาผสมข้ามกับฟักทองพันธุ์พื้นเมืองของประเทศไทยซึ่งมีเปลือกเมล็ด ฟักทองมีดอกเพศผู้และเพศเมียแยกกันในตัวเดียวกัน (monoecious) และตามธรรมชาติเป็นพืชผสมข้าม (Purseglove, ๑๙๖๘) แต่จัดอยู่ในกลุ่มพืชผสมตัวเอง เมื่อผสมตัวเอง ไม่เกิดการถดถอยทางพันธุกรรม (inbreeding depression) (Briggs and Knowles, ๑๙๖๗; Loy, ๒๐๑๑) จึงใช้การคัดเลือกพันธุ์แบบบันทึกประวัติ (pedigree method) กับพืชนี้ (Loy, ๒๐๑๑) ในเอนโดสเปิร์ม (endosperm) ของเมล็ดฟักทองมีธาตุสังกะสี (Zn) สังกะสีจัดอยู่ในกลุ่มแร่ธาตุปริมาณน้อย (trace minerals) จำเป็นต้องใช้ในกระบวนการทางเคมีในร่างกาย (Maret and Sandstead, ๒๐๐๖) ร่างกายต้องการปริมาณน้อย แต่ก็จำเป็นและขาดไม่ได้ ใช้สังกะสีเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาร่วมกับเอนไซม์ต่างๆ ในร่างกายมากกว่า ๓๐๐ ชนิด จึงมีความสำคัญต่อการทำงานของอวัยวะในร่างกาย เช่น การเจริญเติบโตและพัฒนา ระบบภูมิคุ้มกัน ระบบประสาท และระบบสืบพันธุ์ ปริมาณความต้องการสังกะสีของแต่ละคนแตกต่างกันออกไปตามเพศวัยและภาวะของร่างกาย (King and Cousins, ๒๐๐๖; Ho, ๒๐๑๓) ในปี ๒๕๕๔-๒๕๕๘ ทำการปรับปรุงพันธุ์ฟักทองบริโภคเมล็ดโดยนำ

ฟักทองพันธุ์คัดเลือกจากศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษและพันธุ์การค้าผสมข้ามกับพันธุ์ที่เรียดได้เมล็ด  
ลูกผสมนำไปปลูกคัดเลือกแบบบันทึกประวัติ เพื่อให้ได้ฟักทองสายพันธุ์ดีสำหรับบริโภคเมล็ดอย่างน้อย  
น้อย ๑ สายพันธุ์

## ๒. วิธีดำเนินการ

เมล็ดฟักทองจากศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ๗ พันธุ์ได้แก่ พันธุ์ PSK ๓, PSK ๓-๑, PSK ๔, PSK ๔-  
๑, PSK ๕, PSK ๑๒ และ PSK ๑๓ พันธุ์การค้า ๒ พันธุ์ได้แก่ พันธุ์ ๓A-๓๗ และพันธุ์ Styria ปุย  
คอก ฟางข้าว ป้ายแปลง สารเปียกใบ สารฆ่าแมลงได้แก่ คาร์บาริล (carbaryl) และ เดลตาเมทริน  
(deltamethrin)

### - วิธีการ

การปลูกและดูแลรักษา

เพาะเมล็ดในถาดหลุมที่มีพีต (peat) เป็นวัสดุเพาะ รดน้ำ ใช้สารคาร์บาริล (carbaryl) อัตรา  
๒๐ กรัม/น้ำ ๒๐ ลิตร ป้องกันกำจัดแมลงเต่าแตง จนกระทั่งกล้ามีใบจริงคลี่บาน ๒ ใบ หรืออายุ ๑๒  
วัน จึงย้ายปลูกลงแปลง

เตรียมแปลง กว้าง ๓ เมตร x ยาว ๑๐ เมตร เว้นทางเดินระหว่างแปลง ๕๐ เซนติเมตร ปรับ  
ผิวแปลงให้สม่ำเสมอ ขุดหลุมปลูกขนาด ๑๕x๑๕x๑๕ เซนติเมตร ระยะปลูกระหว่างแถว ๑.๕ เมตร  
ระหว่างต้น ๑ เมตร รองก้นหลุมด้วยปุ๋ยคอกอัตรา ๕๐๐ กรัมต่อหลุม คลุกเคล้าให้เข้ากับดินก่อนปลูก  
ย้ายกล้าวางที่ก้นหลุม ๑ ต้นต่อหลุม กลบดินที่เหลือลงในหลุมกดดินบริเวณโคนต้นพอแน่น คลุม  
แปลงด้วยฟางข้าว รดน้ำให้ชุ่ม ใส่ปุ๋ยคอกอีก ๑ ครั้ง หลังปลูก ๑ เดือน ใช้สารคาร์บาริล อัตรา ๒๐  
กรัมต่อน้ำ ๒๐ ลิตร เพื่อป้องกันกำจัดแมลงเต่าแตง และใช้สารเดลตาเมทริน (deltamethrin)  
อัตรา ๒๐ กรัมต่อน้ำ ๒๐ ลิตร เพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อน กำจัดวัชพืช พรวนดิน และให้น้ำ จนถึง  
ระยะเก็บเกี่ยว

การช่วยถ่ายละอองเรณู

ใช้แรงงานคน ตอนบ่ายก่อนถ่ายละอองเรณู ๑ วัน ใช้ก๊ีบหนีบดอกเพศผู้และเพศเมียระยะดอก  
ตูมซึ่งส่วนปลายของกลีบดอกเริ่มมีสีเหลือง เช้าวันรุ่งขึ้นช่วงเวลา ๘.๐๐-๑๑.๐๐ นาฬิกา ดึงก๊ีบหนีบ  
ดอกเพศผู้และเพศเมียออก ปลิดกลีบดอกเพศผู้ออก นำส่วนของอับเรณูที่มีละอองเรณูติดอยู่ ตะ  
รอบๆ ส่วนปลายของเกสรเพศเมีย ปิดดอกเพศเมียด้วยก๊ีบอีกครั้ง เขียนป้าย (tag) บันทึกชื่อพันธุ์  
คู่ผสม และวันถ่ายละอองเรณู

การเก็บเกี่ยว

เก็บเกี่ยวผลแก่เมื่อลำต้นเริ่มแห้ง ผ่าผล แยกเมล็ดออกจากผล นำเมล็ดไปล้างด้วยน้ำสะอาด  
ผึ่งให้แห้ง คัดแยกเมล็ดดี ใส่ถุงพลาสติก ผึ่งให้แห้ง เก็บรักษาในสภาพเย็นและแห้ง

การวิเคราะห์ปริมาณสารอาหาร

วิเคราะห์หาปริมาณสังกะสี สุ่มตัวอย่างเมล็ดแห้งสายพันธุ์ละ ๑๐ กรัม กะเทาะเปลือกเมล็ด  
นำเอนโดสเปิร์ม (endosperm) มาบดเป็นผง วิเคราะห์หาปริมาณสังกะสี ใช้วิธี AOAC (๑๙๙๕)

การบันทึกข้อมูล

บันทึกอายุเก็บเกี่ยว น้ำหนักผลแก่ น้ำหนักและขนาดเมล็ดแห้ง ความหนาเปลือกเมล็ด และ ปริมาณสังกะสี

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยทางสถิติใช้วิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)  
ขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์

ปลูก ผสมตัวเอง (selfing) ๑ชั่วอายุ (generation) นำมาปลูกคัดเลือกสายพันธุ์ ผสมข้ามสายพันธุ์ คัดเลือกสายพันธุ์แบบบันทึกประวัติ เก็บเมล็ดแยกต้น โดยคัดเลือกต้นที่ให้น้ำหนักเมล็ดแห้งสูงสุดหรือตั้งแต่ ๓๐ กรัมต่อผล เมล็ดขนาดใหญ่ และเปลือกเมล็ดบาง ขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ ดังนี้ (ภาพ ๑)

ปี ๒๕๕๔

- ปลูกพักทองชั่วที่ ๐ ( $S_0$ ) ๗ พันธุ์ได้แก่ พันธุ์ PSK ๓, PSK ๓-๑, PSK ๔, PSK ๔-๑, PSK ๕, PSK ๑๒ และ PSK ๑๓ ผสมตัวเอง (self; S) และคัดเลือกสายพันธุ์ เก็บเมล็ดแยกต้น ได้เมล็ด ชั่วที่ ๑ ( $S_1$ ) ๒ สายพันธุ์

ปี ๒๕๕๕

- ปลูกเมล็ดผสมตัวเองชั่วที่ ๑ ( $S_1$ ) ๓ สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ PSK ๔-๑๔, PSK ๔-๑-๔ และ พันธุ์การค้า ๒ พันธุ์ได้แก่ พันธุ์ ๓A-๓๗ และพันธุ์ Styria ผสมตัวเอง และผสมข้ามสายพันธุ์ ๓ คู่ผสมได้แก่ PSK ๔-๑๔ × Styria, PSK ๔-๑-๔ × Styria และ ๓A-๓๗ × Styria เก็บเมล็ด ได้เมล็ดลูกผสมชั่วที่ ๑ ( $F_1$  hybrid) ๓ คู่ผสม

ปี ๒๕๕๖

- ปลูกเมล็ด  $F_1$  ๓ คู่ผสม ผสมตัวเอง เก็บเมล็ดแยกต้น ได้เมล็ดลูกผสมชั่วที่ ๒ ( $F_2$ )

ปี ๒๕๕๗

- ปลูกเมล็ด  $F_2$  คัดเลือกแบบบันทึกประวัติ ผสมตัวเอง เก็บเมล็ดแยกต้น ได้เมล็ดลูกผสมชั่วที่ ๓ ( $F_3$ )

ปี ๒๕๕๘

- ปลูกเมล็ด  $F_3$  คัดเลือกต่อ ผสมตัวเอง เก็บเมล็ดแยกต้น ได้เมล็ดลูกผสมชั่วที่ ๔ ( $F_4$ )
- วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (randomized complete block design) ปลูกเมล็ด  $F_4$  ๓ สายพันธุ์ได้แก่ สายพันธุ์ (PSK ๔-๑๔ × Styria)-๔-๓-๘, (PSK ๔-๑๔ × Styria)-๑๘-๑๘-๔ และ (๓A-๓๗ × Styria)-๓-๖-๓ เปรียบเทียบกับสายพันธุ์ PSK ๔-๑๔ รวม ๔ กรรมวิธี ทำ ๕ ซ้ำ

ระยะเวลา	ขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์	สถานที่ดำเนินการ
ปี ๒๕๕๔	ฟักทองชนิดบริโภาคเมล็ด ๗ พันธุ์ ( $S_0$ ) PSK ๓, PSK ๓-๑, PSK ๔, PSK ๔-๑, PSK ๕, PSK ๑๒, PSK ๑๓	ศวพ.พิจิตร
	↓	
ปี ๒๕๕๕	$S_0$ ๒ สายพันธุ์ : PSK ๔-๑๔ และ PSK ๔-๑-๔ + $S_0$ ๒ พันธุ์ : ๓A-๓๗ และ Styria	ศวพ.พิจิตร
	↓	
ปี ๒๕๕๖	$F_0$ ๓ คู่ผสม ๑. PSK ๔-๑๔ × Styria ๒. PSK ๔-๑-๔ × Styria ๓. ๓A-๓๗ × Styria	ศวพ.พิจิตร
	↓ ⊗	
ปี ๒๕๕๗	$F_1$ ๓ สายพันธุ์	ศวพ.พิจิตร
	↓ ⊗	
ปี ๒๕๕๘	$F_2$ ๓ สายพันธุ์	ศวพ.พิจิตร
	↓ ⊗	
	เปรียบเทียบ $F_2$ ๓ สายพันธุ์ + $S_0$ ๑ สายพันธุ์ ทำ ๕ ซ้ำ	ศวพ.พิจิตร
	๑. สายพันธุ์ (PSK ๔-๑๔ × Styria)-๔-๓-๘ ( $F_2$ ) ๒. สายพันธุ์ (PSK ๔-๑๔ × Styria)-๑๘-๑๘-๔ ( $F_2$ ) ๓. สายพันธุ์ (๓A-๓๗ × Styria)-๓-๖-๓ ( $F_2$ ) ๔. สายพันธุ์ PSK ๔-๑๔ ( $S_0$ )	
	↓ ⊗	
	๑. สายพันธุ์ (PSK ๔-๑๔ × Styria)-๔-๓-๘-๐ ( $F_2$ ) ๒. สายพันธุ์ (PSK ๔-๑๔ × Styria)-๑๘-๑๘-๔-๐ ( $F_2$ ) ๓. สายพันธุ์ (๓A-๓๗ × Styria)-๓-๖-๓-๐ ( $F_2$ )	

ภาพ ๑ แผนภูมิขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ฟักทองบริโภาคเมล็ด

- เวลาและสถานที่

ระยะเวลา: เริ่มต้น ปี ๒๕๕๔ สิ้นสุด ปี ๒๕๕๘

สถานที่: แปลงทดลอง ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร และห้องปฏิบัติการ ศูนย์เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

๓. ผลการทดลองและวิจารณ์

ปี ๒๕๕๔ ปลูกฟักทองพันธุ์ผสมเปิด ช่วงที่ ๐ ( $S_0$ ) ๗ พันธุ์ คัดเลือกได้ ๓ พันธุ์ได้แก่ พันธุ์ PSK ๔, PSK ๔-๑ และ PSK ๑๒ ให้น้ำหนักเมล็ดแห้ง ๔๓.๐ ๖๑.๐ และ ๓๒ กรัมต่อผล ตามลำดับ คัดเลือกต้นได้ ๓ สายพันธุ์ได้แก่ สายพันธุ์ PSK ๔-๑๔, PSK ๔-๑-๔ และ PSK ๑๒-๑ (ตาราง ๑)

ตาราง ๑ ผลผลิตผลแก่และผลผลิตเมล็ดฟักทอง ปลูกฤดูแล้ง  
ในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี ๒๕๕๔

พันธุ์ $S_0$	น้ำหนักผลแก่ (กก./ผล)	น้ำหนักเมล็ด (กรัม/ผล)	คัดเลือกต้นได้ $S_0$
PSK ๓	๑.๒	๓.๐	
PSK ๓-๑	๑.๔	๕.๐	
PSK ๔	๑.๖	๔๓.๐	PSK ๔-๑๔
PSK ๔-๑	๒.๑	๖๑.๐	PSK ๔-๑-๔
PSK ๕	๔.๐	๒๙.๐	
PSK ๑๒	๑.๑	๓๒.๐	PSK ๑๒-๑๑
PSK ๑๓	๑.๓	๑๕.๐	
ค่าเฉลี่ย	๑.๘๑	๒๖.๙	

ปลูกวันที่ ๑ พฤศจิกายน ๒๕๕๓ เก็บเกี่ยววันที่ ๒๔-๓๑ มกราคม ๒๕๕๔

ปี ๒๕๕๕ ปลูกและผสมข้ามสายพันธุ์ ได้เมล็ดลูกผสมช่วงที่ ๑ ( $F_0$ ) ๓ คู่ผสมได้แก่ PSK ๔-๑๔ × Styria , PSK ๔-๑-๔ × Styria และ ๓A-๓๗ × Styria ให้น้ำหนัก ๑๐๐ เมล็ดเท่ากับ ๑๕.๓, ๑๕.๕ และ ๑๔.๗ กรัม ตามลำดับ ความหนาเปลือกเมล็ด ๐.๒๐, ๐.๒๐ และ ๐.๒๐ มิลลิเมตร ตามลำดับ (ตาราง ๒)

ตาราง ๒ ลักษณะเมล็ดพืชของ  $F_2$  และ  $S_2$  ปลุกฤดูแล้ง ในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี ๒๕๕๕

คู่ผสม	น้ำหนัก ๑๐๐ เมล็ด (กรัม)	ขนาดเมล็ด $F_2$ (มม.) <sup>๑/</sup>			ความหนา เปลือกเมล็ด $F_2$ (มม.)
		กว้าง	ยาว	หนา	
(PSK ๔-๑๔ × Styria)	๑๕.๓	๘.๔๐±๐.๗๐	๑๕.๖±๑.๖๐	๒.๔๐±๐.๓๐	๐.๒๐
(PSK ๔-๑-๔ × Styria)	๑๕.๕	๘.๕๐±๐.๓๐	๑๘.๔±๐.๘๐	๒.๓๐±๐.๓๐	๐.๒๐
(๓A-๓๗ × Styria)	๑๔.๗	๑๐.๑±๐.๗๐	๑๕.๔±๓.๗๐	๑.๙๐±๐.๓๐	๐.๒๐
$S_2$		ขนาดเมล็ด $S_2$ (มม.) <sup>๑/</sup>			ความหนา เปลือกเมล็ด $S_2$ (มม.)
		กว้าง	ยาว	หนา	
PSK ๔-๑๔	๑๒.๕	๗.๘๐±๐.๔๐	๑๕.๘±๑.๓๕	๒.๓๐±๐.๒๐	๐.๓๐
PSK ๔-๑-๔	๑๕.๓	๘.๓๐±๐.๑๐	๑๘.๓±๐.๒๐	๒.๒๐±๐.๐๒	๐.๒๐
๓A-๓๗	๑๔.๐	๘.๗๐±๐.๓๐	๑๗.๒±๐.๔๐	๒.๓๐±๐.๑๐	๐.๒๐
Styria	๑๔.๑		๑๕.๑±๐.๘๐	๒.๖๐±๐.๕๐	ไม่มีเปลือก เมล็ด
		๘.๔๐±๑.๐๐			

<sup>๑/</sup> ค่าเฉลี่ย ๒๐ เมล็ด ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation)

ปลูกวันที่ ๒๙ พฤศจิกายน ๒๕๕๔ เก็บเกี่ยววันที่ ๙-๑๕ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๕

ปี ๒๕๕๖ ปลูกเมล็ด  $F_2$  ๓ คู่ผสมได้แก่ คู่ผสม PSK ๔-๑๔ × Styria, PSK ๔-๑-๔ × Styria และ ๓A-๓๗ × Styria ได้เมล็ดลูกผสมชั่วที่ ๒ ( $F_2$ ) คือ สายพันธุ์ (PSK ๔-๑๔ × Styria)-๔, (PSK ๔-๑๔ × Styria)-๘ และ (๓A-๓๗ × Styria)-๓ ให้น้ำหนักผลแก่ ๑.๒๘, ๑.๘๗ และ ๑.๐๔ กิโลกรัมต่อผล น้ำหนักเมล็ดแห้ง ๓๘.๘, ๓๓.๔ และ ๓๗.๗ กรัมต่อผล ตามลำดับ เมล็ด  $F_2$  ทั้ง ๓ คู่ผสม ให้ความหนาเปลือกเมล็ดเฉลี่ย ๐.๓๐ มิลลิเมตร โดยมีช่วงความหนาเปลือกเมล็ดระหว่าง ๐.๒๐-๐.๔๐ มิลลิเมตร (ตาราง ๓)

ตาราง ๓ ลักษณะเมล็ดพืชของ  $F_2$  และ  $S_2$  ปลูกฤดูแล้ง ในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี ๒๕๕๖

คู่ผสม/สายพันธุ์	น้ำหนัก	น้ำหนัก	ขนาดเมล็ด $F_2$ (มม.) <sup>๑/</sup>			ความหนา เปลือกเมล็ด $F_2$ (มม.)
	ผลแก่ $F_2$ (กก./ผล)	เมล็ด $F_2$ (กรัม/ ผล)	กว้าง	ยาว	หนา	
$F_2$						
(PSK ๔-๑-๔ × Styria)	๑.๒๘	๓๘.๘	๘.๔๐±๐.๗๐	๑๕.๖±๐.๖๐	๒.๔๐±๐.๓๐	๐.๓๐±๐.๑๐
(PSK ๔-๑๔ × Styria)	๑.๘๗	๓๓.๔	๙.๕๐±๐.๓๐	๑๘.๔±๐.๘๐	๒.๓๐±๐.๓๐	๐.๓๐±๐.๑๐
(๓A-๓๗ × Styria)	๑.๐๔	๓๗.๗	๗.๒๐±๐.๓๐	๑๖.๐±๐.๕๐	๒.๒๐±๐.๑๐	๐.๓๐±๐.๑๐
$S_2$						
	น้ำหนัก	น้ำหนัก	ขนาดเมล็ด $S_2$ (มม.) <sup>๑/</sup>			ความหนา เปลือกเมล็ด $S_2$ (มม.)
	ผลแก่ $S_2$ (กก./ผล)	เมล็ด $S_2$ (กรัม/ ผล)	กว้าง	ยาว	หนา	
PSK ๔-๑๔	๑.๖๙	๑๘.๐	๗.๒๐±๐.๕๐	๑๔.๓±๐.๘๐	๒.๑๐±๐.๒๐	๐.๔๐±๐.๑๐
๓A-๓๗	๗.๔๖	๑๑.๖	๘.๗๐±๐.๓๐	๑๗.๒±๐.๔๐	๒.๓๐±๐.๑๐	๐.๓๐±๐.๑๐

<sup>๑/</sup> ค่าเฉลี่ย ๒๐ เมล็ด ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation)

ปลูกวันที่ ๗ ธันวาคม ๒๕๕๕ เก็บเกี่ยววันที่ ๑๙-๒๓ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๖

ปี ๒๕๕๗ ปลูกเมล็ด  $F_2$  ๓ สายพันธุ์ได้แก่ สายพันธุ์ (PSK ๔-๑๔ × Styria)-๔, (PSK ๔-๑๔ × Styria)-๑๘ และ (๓A-๓๗ × Styria)-๓ และปลูกพันธุ์พ่อแม่ ได้แก่ สายพันธุ์ PSK ๔-๑๔ พันธุ์ ๓A-๓๗ และ พันธุ์ Styria ได้เมล็ดลูกผสมชั่วที่ ๓ ( $F_3$ ) คือ สายพันธุ์ (PSK ๔-๑๔ × Styria)-๔-๓, (PSK ๔-๑๔ × Styria)-๑๘-๑๘ และ (๓A-๓๗ × Styria)-๓-๖ ให้น้ำหนักเมล็ดแห้งเฉลี่ย ๑๖.๗, ๒๓.๒ และ ๑๑.๙ กรัมต่อผล ตามลำดับ พันธุ์พ่อแม่คือ สายพันธุ์ PSK ๔-๑๔ ให้น้ำหนักเมล็ดแห้งเฉลี่ย ๒๐.๕ กรัมต่อผล พันธุ์ ๓A-๓๗ ให้น้ำหนักเมล็ดแห้งเฉลี่ย ๓๑.๖ กรัมต่อผล (ตาราง ๔) พันธุ์ Styria ตันตาย เนื่องจากสภาพภูมิอากาศ มีอุณหภูมิสูง ไม่สามารถเจริญเติบโตถึงระยะออกดอกและติดผล



ตาราง ๔ ลักษณะเมล็ดพืชของ  $F_3$  และ  $S_3$  ปลูกฤดูแล้ง ในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี ๒๕๕๗

สายพันธุ์	น้ำหนัก เมล็ด $F_3$ (กรัม/ผล)	ขนาดเมล็ด $F_3$ (มม.) <sup>๑/</sup>			ความหนา เปลือกเมล็ด $F_3$ (มม.)
		กว้าง	ยาว	หนา	
$F_3$					
(PSK ๔-๑๔ × Styria)-๔	๑๖.๗	๖.๓๐±๐.๓๐	๑๔.๐±๐.๘๐	๑.๔๐±๐.๒๐	๐.๑๐±๐.๐๕
(PSK ๔-๑๔ × Styria)-๑๘	๒๓.๒	๗.๑๐±๐.๔๐	๑๕.๓±๐.๖๐	๒.๒๐±๐.๓๐	๐.๑๐±๐.๐๑
(๓A-๓๗ × Styria)-๓	๑๑.๙	๖.๓๐±๐.๓๐	๑๓.๓±๐.๕๐	๒.๐๐±๐.๒๐	๐.๑๐±๐.๐๓
$S_3$	น้ำหนัก เมล็ด $S_3$ (กรัม/ผล)	ขนาดเมล็ด $S_3$ (มม.) <sup>๑/</sup>			ความหนา เปลือกเมล็ด $S_3$ (มม.)
		กว้าง	ยาว	หนา	
PSK ๔-๑๔	๒๐.๕	๗.๖๐±๐.๕๐	๑๔.๖±๐.๕๐	๑.๘๐±๐.๓๐	๐.๒๐±๐.๐๓
๓A-๓๗	๓๑.๖	๗.๖๐±๐.๑๐	๑๕.๖±๐.๓๐	๒.๖๐±๐.๒๐	๐.๒๐±๐.๐๓

<sup>๑/</sup> ค่าเฉลี่ย ๒๐ เมล็ด ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation)

ปลูกวันที่ ๙ ธันวาคม ๒๕๕๖ เก็บเกี่ยววันที่ ๒๕ มีนาคม ๒๕๕๗

ปี ๒๕๕๘ ปลูกเมล็ด  $F_3$  ๓ สายพันธุ์ได้แก่ สายพันธุ์ (PSK ๔-๑๔ × Styria)-๔-๓, (PSK ๔-๑๔ × Styria)-๑๘-๑๘ และ (๓A-๓๗ × Styria)-๓-๖ และปลูกพันธุ์พ่อแม่ ๑ สายพันธุ์ คือ PSK ๔-๑๔-๗ ได้เมล็ดลูกผสมชั่วที่ ๔ ( $F_4$ ) คือ สายพันธุ์ (PSK ๔-๑๔ × Styria)-๔-๓-๘, (PSK ๔-๑๔ × Styria)-๑๘-๑๘-๔ และ (๓A-๓๗ × Styria)-๓-๖-๓ ให้น้ำหนักเมล็ดแห้งเฉลี่ย ๓๓.๙, ๔๕.๓ และ ๓๐.๕ กรัมต่อผล ตามลำดับ สายพันธุ์ PSK ๔-๑๔-๗ ให้น้ำหนักเมล็ดแห้งเฉลี่ย ๒๘.๕ กรัมต่อผล วิเคราะห์หาปริมาณสังกะสี ในเอนโดสเปิร์มแห่งพบว่า ในเมล็ด  $F_4$  ของสายพันธุ์ (๓A-๓๗ × Styria)-๓-๖ มีปริมาณสังกะสีสูงสุด ๑๐.๒ มิลลิกรัมต่อเอนโดสเปิร์มแห่ง ๑๐๐ กรัม รองลงมาได้แก่ สายพันธุ์ PSK ๔-๑๔ และพันธุ์ ๓A-๓๗ มีปริมาณสังกะสี ๖.๗๐ และ ๕.๙๕ กรัมต่อเอนโดสเปิร์มแห่ง ๑๐๐ กรัมตามลำดับ (ตาราง ๕)

ตาราง ๕ ลักษณะเมล็ดพืชของ  $F_2$  และ  $S_0$  ปลูกฤดูแล้ง ในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี ๒๕๕๘

สายพันธุ์	น้ำหนัก เมล็ด $F_2$ (กรัม/ผล)	ขนาดเมล็ด $F_2$ (มม.) <sup>๑/</sup>			ปริมาณ Zn (มก./เฮนโด สเปิร์มแห้ง ๑๐๐ กรัม)
		กว้าง	ยาว	หนา	
$F_2$					
(PSK ๔-๑๔ × Styria)-๔-๓	๕๖.๖	๗.๑๐±๐.๓๐	๑๓.๖๐±๐.๙๐	๒.๓๐±๐.๒๐	๕.๔๐
(PSK ๔-๑๔ × Styria)-๑๘-๑๘	๕๖.๐	๘.๒๐±๐.๖๐	๑๔.๗±๐.๘๐	๒.๔๐±๐.๑๐	๕.๓๐
(๓A-๓๗ × Styria)-๓-๖	๔๕.๐	๗.๖๐±๐.๘๐	๑๔.๙±๐.๙๐	๑.๙๐±๐.๓๐	๑๐.๒
$S_0$	น้ำหนัก เมล็ด $S_0$ (กรัม/ผล)	ขนาดเมล็ด $S_0$ (มม.) <sup>๑/</sup>			ปริมาณ Zn (มก./เฮนโด สเปิร์มแห้ง ๑๐๐ กรัม)
		กว้าง	ยาว	หนา	
PSK ๔-๑๔	๕๘.๓	๗.๙๐±๐.๕๐	๑๕.๖๐±๐.๘๐	๒.๐๐±๐.๒๐	๖.๗๐
๓A-๓๗	๓๕.๒	๗.๑๐±๐.๔๐	๑๔.๘๐±๑.๒๐	๒.๑๐±๐.๓๐	๕.๙๕

<sup>๑/</sup> ค่าเฉลี่ย ๑๐ เมล็ด  $\pm$  ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation)

ปลูกวันที่ ๖ ตุลาคม ๒๕๕๗ เก็บเกี่ยววันที่ ๓ มกราคม ๒๕๕๘

ปลูกเมล็ด  $F_2$  ๓ สายพันธุ์ เปรียบเทียบกับ  $S_0$  ๑ สายพันธุ์ (ตาราง ๖) พบว่า ทั้ง ๔ สายพันธุ์ ให้ค่าเฉลี่ยอายุเก็บเกี่ยวผลผลิตเมล็ดตั้งแต่ ๘๗-๘๙ วัน และไม่แตกต่างกันทางสถิติ ให้น้ำหนักเมล็ดแห้งตั้งแต่ ๗.๐๗-๑๔.๘ กรัมต่อผล และแตกต่างกันทางสถิติ ให้น้ำหนักเมล็ดแห้งตั้งแต่ ๑๓.๗-๒๔.๙ กรัมต่อต้น และไม่แตกต่างกันทางสถิติ สายพันธุ์ (๓A-๓๗ × Styria)-๓-๖-๓ เก็บเกี่ยวผลผลิตเมล็ดเร็วที่สุดคือ หลังเพาะเมล็ด ๘๗ วัน และให้น้ำหนักเมล็ดแห้งลูกผสมชั่วที่ ๕ ( $F_5$ ) สูงสุดคือ ๒๔.๙ กรัมต่อต้น

ทั้ง ๔ สายพันธุ์ พบว่า ในเมล็ดแห้ง  $F_2$  ให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้ง ๑๐๐ เมล็ด ตั้งแต่ ๕.๐๓-๖.๒๖ กรัม และไม่แตกต่างกันทางสถิติ ความหนาเปลือกเมล็ดแตกต่างกันทางสถิติ มีความแตกต่างในน้ำหนักเปลือกเมล็ด และปริมาณสังกะสี พบว่า สายพันธุ์ (๓A-๓๗ × Styria)-๓-๖-๓ ให้น้ำหนักเปลือกเมล็ด ๖๕ เปอร์เซ็นต์ ให้ปริมาณสังกะสีสูงสุดคือ ๑๒.๙ กรัมต่อน้ำหนักเฮนโดสเปิร์มแห้ง ๑๐๐ กรัม รองลงมาคือสายพันธุ์ (PSK ๔-๑๔ × Styria)-๑๘-๑๘-๔ ให้น้ำหนักเปลือกเมล็ด ๔๘ เปอร์เซ็นต์ ให้ปริมาณสังกะสี ๑๑.๖ กรัมต่อน้ำหนักเฮนโดสเปิร์มแห้ง ๑๐๐ กรัม (ตาราง ๖)

ตาราง ๖ เปรียบเทียบพันธุ์พืชของ  $F_2$  และ  $S_0$  ปลุกฤดูแล้ง ในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี ๒๕๕๘

สายพันธุ์	อายุเก็บเกี่ยว ผลผลิตเมล็ด (วัน) <sup>๑/</sup>	น้ำหนักเมล็ด $F_2$ (กรัม/ผล) <sup>๑/</sup>	น้ำหนักเมล็ด $F_2$ (กรัม/ต้น) <sup>๑/</sup>
(PSK ๔-๑๔ × Styria)-๔-๓-๘ ( $F_2$ )	๘๗ a	๘.๗๒ b	๑๓.๗ a
(PSK ๔-๑๔ × Styria)-๑๘-๑๘-๔ ( $F_2$ )	๘๙ a	๗.๐๗ b	๑๖.๑ a
(๓A-๓๗ × Styria)-๓-๖-๓ ( $F_2$ )	๘๗ a	๑๔.๘ a	๒๔.๙ a
PSK ๔-๑๔ ( $S_0$ )	๘๘ a	๙.๖๒ ab	๒๒.๑ a
CV (%)	๒.๖	๓๘.๕	๖๔.๕

<sup>๑/</sup> ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ในแนวตั้งเดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ ๕% โดยวิธี DMRT  
ปลูกวันที่ ๒๑ กรกฎาคม ๒๕๕๘ เก็บเกี่ยววันที่ ๖-๑๓ ตุลาคม ๒๕๕๘

ตาราง ๖ (ต่อ)

สายพันธุ์	น้ำหนัก เมล็ด $F_2$ ๑๐๐ เมล็ด (กรัม) <sup>๑/</sup>	ความหนา เปลือก เมล็ด $F_2$ (มม.)	น้ำหนัก เปลือก เมล็ด $F_2$ (%)	ปริมาณ Zn ในเมล็ด $F_2$ (มก./เอนโดสเปิร์ม แห้ง ๑๐๐ กรัม)
(PSK ๔-๑๔ × Styria)-๔-๓-๘ ( $F_2$ )	๕.๔๔ a	๐.๑๕ a	๒๑	๙.๖
(PSK ๔-๑๔ × Styria)-๑๘-๑๘-๔ ( $F_2$ )	๕.๐๓ a	๐.๑๖ a	๔๘	๑๑.๖
(๓A-๓๗ × Styria)-๓-๖-๓ ( $F_2$ )	๖.๒๖ a	๐.๑๙ b	๖๕	๑๒.๙
PSK ๔-๑๔ ( $S_0$ )	๖.๐๑ a	๐.๑๖ a	๔๓	๑๐.๓
CV (%)	๒๑.๒	๙.๖	-	-

<sup>๑/</sup> ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ในแนวตั้งเดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ ๕% โดยวิธี DMRT  
ปลูกวันที่ ๒๑ กรกฎาคม ๒๕๕๘ เก็บเกี่ยววันที่ ๖-๑๓ ตุลาคม ๒๕๕๘

ผลการทดลองพบว่า พืชทุกสายพันธุ์ให้ผลผลิตเมล็ดต่ำมาก เนื่องจากช่วงปลูกสภาพภูมิอากาศ มีอุณหภูมิสูง (ตารางภาคผนวก ก-ง) ในช่วงปลูกพืชถ้าอุณหภูมิกลางวันสูงถึง ๓๒ องศาเซลเซียส/อุณหภูมิกลางคืนสูงถึง ๒๑ องศาเซลเซียส ทำให้ไม่มีการถ่ายละอองเรณู การถ่ายละอองเรณูไม่สมบูรณ์ มีการแห้งหรือการฝ่อของดอกเพศเมีย ทำให้การติดผลลดลง ผลมีขนาดเล็กกลวง ความมีชีวิตรอดของละอองเรณู (pollen viability) ลดลง ทำให้ผลฝ่อ ผลผิดปกติ และผลผลิตเมล็ดลดลง (Maynard, ๒๐๐๗ and Johnson, ๒๐๐๙)

#### ๔. สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ปรับปรุงพันธุ์ฟักทองสำหรับบริโภคมะลิได้ ๓ สายพันธุ์ได้แก่ สายพันธุ์ (PSK ๔-๑๔ × Styria)-๔-๓-๘, (PSK ๔-๑๔ × Styria)-๑๘-๑๘-๔ และ (๓A-๓๗ × Styria)-๓-๖-๓ มีความแตกต่างกันทางสถิติของน้ำหนักเมล็ดต่อผล และความหนาเปลือกเมล็ด ฟักทองทั้ง ๓ สายพันธุ์มีปริมาณสังกะสีตั้งแต่ ๙.๖-๑๒.๙ มิลลิกรัมต่อเอนโดสเปิร์มแห้ง ๑๐๐ กรัม หลีกเลี้ยงการปลูกฟักทอง ในพื้นที่ที่อุณหภูมิกลางวันสูงถึง ๓๒ องศาเซลเซียส และอุณหภูมิกลางคืนสูงถึง ๒๑ องศาเซลเซียส เพราะทำให้ผลผลิตลดลง

#### ๕. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ฟักทองทั้ง ๓ สายพันธุ์ นอกจากใช้บริโภคมะลิแล้ว ยังสามารถใช้บริโภคผลสดได้ มีความจำเป็นต้องปลูกทดสอบฟักทอง ๓ สายพันธุ์ ในแหล่งปลูกต่างๆ เพื่อให้ได้ฟักทองสายพันธุ์ที่เหมาะสมกับแหล่งปลูกอย่างน้อย ๑ สายพันธุ์

#### ๖. คำขอขอบคุณ

ขอขอบคุณ คณะกรรมการบริหารงานวิจัยและพัฒนากรมวิชาการเกษตร สนับสนุนงบประมาณ. คณะกรรมการที่ปรึกษาด้านวิชาการกรมวิชาการเกษตร คณะกรรมการที่ปรึกษาด้านวิชาการสถาบันวิจัยพืชสวน และคณะกรรมการที่ปรึกษาด้านวิชาการสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ ๒ ให้คำแนะนำปรึกษา ด้านวิชาการและการปฏิบัติงานโครงการวิจัย. รองศาสตราจารย์ ดร.อมรเพชรสม ศูนย์เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ช่วยร่วบวิเคราะห์สารอาหาร.

#### ๗. เอกสารอ้างอิง

- กฤษฎา สัมพันธ์รักษ์. ๒๕๔๖. ปรับปรุงพันธุ์พืช: พื้นฐาน วิธีการ และแนวคิด. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. ๒๓๗ หน้า.
- จรรย์ ดิษฐโชยวงศ์. ๒๕๕๒. รายงาน การศึกษาลักษณะประจำพันธุ์และการตอบสนองกับพื้นที่ของ ฟักทองบริโภคมะลิ. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร. ๒๔ หน้า.
- จิรภรณ์ อังวิยาธร. ๒๕๕๓. คุณประโยชน์ของฟักทอง. *จุลสารข้อมูลสมุนไพร* ๒๗(๔): ๒-๖.
- สิริเกษ แซ่ลี. ๒๕๔๑. การเปรียบเทียบคุณค่าอาหารของฟักทองพันธุ์ดำ พันธุ์ลาย และพันธุ์ญี่ปุ่น และการสำรวจความนิยมในการบริโภคเมล็ดฟักทอง. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต (โภชนศาสตร์). มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพฯ. ๒๐๕ หน้า.
- Briggs, F. N. and P. F. Knowles. ๑๙๖๗. Introduction to plant Breeding. Reinhold Publishing Corporation, California. ๔๒๖ p.
- Ho, E. ๒๐๑๓. Zinc. Linus Pauling Institute. Oregon State University. Available: <http://www.lpi.oregonstate.edu/mic/minerals/zinc> [March ๔, ๒๐๑๖].
- John, G. ๒๐๐๙. Poor fruit set in pumpkin. Weekly Crop Update. Available: <https://www.agdev.anr.udel.edu/weeklycropupdate> [March ๔, ๒๐๑๖].
- King, J. C. and R. J. Cousins. ๒๐๐๖. Zinc. In: Shils, M. E., M. Shike, A. C. Ross, B. Caballero and R. J. Cousins eds. Modern Nutrition in Health and Disease. ๑๐th ed.

- Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins. p. ๒๗๑-๒๘๕.
- Loy, J. B. ๒๐๑๑. Genetics, genomics and breeding of cucurbits. Department of Biological Sciences. University of New Hampshire, Durham. p. ๙๓-๑๓๙.
- Maret, W. and H. H. Sandstead, ๒๐๐๖. Zinc requirements and the risks and benefits of zinc supplementation. *J Trace Elem Med Biol.* ๒๐(๑):๓-๑๘.
- Maynard, L. ๒๐๐๗. Cucurbit crop growth and development. Indiana CCA Conference Proceedings. ๗ p. <https://www.omafra.gov.on.ca/english/crops/facts/๐๐-๐๓๑.htm> [March ๔, ๒๐๑๖].
- Paris, H. S. ๒๐๐๕. The genes of pumpkin and squash. *Hort Science* ๔๐ (๖): ๑๖๒๐-๑๖๓๐.
- Purseglove, J. W. ๑๙๖๘. Cucurbitaceae. Tropical Crops Dicotyledons ๑. Longman Green & Co. Ltd. London. p. ๑๐๐-๑๓๖.
- Zhou, X. L. ๑๙๘๗. A study on the breeding of naked kernel pumpkin and genetic behavior. *Acta Horticulturae Sjnica* ๑๔(๒): ๑๑๕-๑๑๘.

#### ๘. ภาคผนวก

ตารางภาคผนวก ก ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาช่วงปลูกพืชทอง F<sub>๑</sub> และ S<sub>๑</sub>

ในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี ๒๕๕๕-๒๕๕๖

เดือน/ปี	ฝนรวม (มม.)	อุณหภูมิ สูงสุด (° ซ.)	อุณหภูมิ ต่ำสุด (° ซ.)	อุณหภูมิ เฉลี่ย (%)	ความชื้น สัมพัทธ์ เฉลี่ย (%)	ความ ยาวนาน แสงแดด (ชม.)
ธันวาคม ๒๕๕๕	๐.๐	๓๒.๗	๒๑.๓	๒๗.๐	๘๐	๖.๖
มกราคม ๒๕๕๖	๒๑.๙	๓๑.๕	๑๙.๒	๒๕.๔	๗๒	๖.๕
กุมภาพันธ์ ๒๕๕๖	๐.๐	๓๔.๒	๒๑.๗	๒๘.๐	๗๒	๘.๓
ค่าเฉลี่ย	๗.๓	๓๒.๘	๒๐.๗	๒๖.๘	๗๔.๗	๗.๑

ที่มา: สถานีอุตุนิยมวิทยาพิจิตร

ตารางภาคผนวก ข ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาช่วงปลูกพืชทอง F<sub>2</sub> และ S<sub>0</sub>  
ในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี ๒๕๕๖-๒๕๕๗

เดือน/ปี	ฝนรวม	อุณหภูมิ สูงสุด	อุณหภูมิ ต่ำสุด	อุณหภูมิ เฉลี่ย	ความชื้น สัมพัทธ์ เฉลี่ย	ความยาวนาน แสงแดด
	(มม.)	(° ซ.)	(° ซ.)	(%)	(%)	(ชม.)
ธันวาคม ๒๕๕๖	๔๕.๐	๒๘.๗	๑๗.๗	๒๓.๒	๗๒	๘.๕
มกราคม ๒๕๕๗	๐.๐	๒๙.๗	๑๖.๖	๒๓.๒	๗๐	๙.๓
กุมภาพันธ์ ๒๕๕๗	๐.๐	๓๓.๐	๒๐.๗	๒๖.๙	๗๑	๘.๗
มีนาคม ๒๕๕๗	๕.๕	๓๕.๖	๒๔.๐	๒๙.๘	๗๐	๘.๕
ค่าเฉลี่ย	๑๒.๖	๓๑.๘	๑๙.๘	๒๕.๘	๗๐.๘	๘.๘

ที่มา: สถานีอุตุนิยมวิทยาพิจิตร

ตารางภาคผนวก ค ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาช่วงปลูกพืชทอง F<sub>๓</sub> และ S<sub>๐</sub>  
ในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี ๒๕๕๗-๒๕๕๘

เดือน/ปี	ฝน รวม	อุณหภูมิ สูงสุด	อุณหภูมิ ต่ำสุด	อุณหภูมิ เฉลี่ย	ความชื้น สัมพัทธ์ เฉลี่ย	ความยาวนาน แสงแดด
	(มม.)	(° ซ.)	(° ซ.)	(%)	(%)	(ชม.)
ตุลาคม ๒๕๕๗	๕๐.๖	๓๓.๑	๒๔.๑	๒๘.๖	๘๒	๖.๙
พฤศจิกายน ๒๕๕๗	๗๗.๘	๓๓.๔	๒๒.๙	๒๘.๒	๗๔	๘.๓
ธันวาคม ๒๕๕๗	๖.๔	๓๑.๕	๑๙.๘	๒๕.๗	๗๑	๘.๑
มกราคม ๒๕๕๘	๒.๔	๓๐.๙	๑๗.๕	๒๔.๒	๖๗	๗.๙
ค่าเฉลี่ย	๓๔.๓	๓๒.๒	๒๑.๑	๒๖.๗	๗๓.๕	๗.๘

ที่มา: สถานีอุตุนิยมวิทยาพิจิตร

ตารางภาคผนวก ง ข้อมูลอุตุณิยมหาวิทยาลัยช่วงปลูกพืชทอง  $F_2$  และ  $S_2$   
 ในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี ๒๕๕๘

เดือน/ปี	ฝน รวม (มม.)	อุณหภูมิ สูงสุด (° ซ.)	อุณหภูมิ ต่ำสุด (° ซ.)	อุณหภูมิ เฉลี่ย (%)	ความชื้น สัมพัทธ์ เฉลี่ย (%)	ความยาวนาน แสงแดด (ชม.)
กรกฎาคม ๒๕๕๘	๒๑๐	๓๔.๕	๒๕.๔	๓๐.๐	๗๔	๕.๕
สิงหาคม ๒๕๕๘	๑๖๙	๓๓.๖	๒๔.๙	๒๙.๓	๗๘	๖.๖
กันยายน ๒๕๕๘	๒๐๕	๓๓.๗	๒๕.๑	๒๙.๔	๗๘	๕.๕
ตุลาคม ๒๕๕๘	๑๒๒	๓๓.๑	๒๔.๖	๒๘.๘	๗๘	๖.๗
ค่าเฉลี่ย	๑๗๗	๓๓.๗	๒๕.๐	๒๙.๔	๗๗	๖.๑

ที่มา: สถานีอุตุณิยมหาวิทยาลัยพิจิตร