



สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการวิจัยเรื่อง การปรับปรุงพันธุ์สังเคราะห์ข้าวโพดเทียน
The Synthetic Variety Improvement of Tein Corn (*Zea mays* L. Sub species *caratina*)

ได้รับทุนอุดหนุนวิจัยประจำปี 2554 จำนวนเงิน 318,000 บาท (สามแสนหนึ่งหมื่นแปดพันบาทถ้วน)
ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี เริ่มทำการวิจัยเมื่อ กรกฎาคม 2554 ถึง 30 มิถุนายน 2555

รายนามคณะผู้วิจัย

1.1 หัวหน้าโครงการ

นายกิตติ บุญเลิศนิรันดร์ ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์

Kitti Boonlertnirun

หน่วยงาน สาขาวิชาพืชศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ จ. พระนครศรีอยุธยา 13000

โทรศัพท์ 035-709096, 089-0506418 โทรสาร 035-709096

Email: kitti.b@rmutsb.ac.th

1.2 ผู้ร่วมโครงการวิจัย

1. ผศ. ระวีวรรณ สุวรรณศรี ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์

Raweewan Suwanasorn

หน่วยงาน สาขาวิชาพืชศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ จ. พระนครศรีอยุธยา 13000

โทรศัพท์ 035-709096, 081-7454313 โทรสาร 035-709096

Email: -

2. ดร. สุชาดา บุญเลิศนิรันดร์ ตำแหน่ง รองศาสตราจารย์

Suchada Boonlertnirun

หน่วยงาน สาขาวิชาพืชศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ จ. พระนครศรีอยุธยา 13000

โทรศัพท์ 035-709096, 084-7680071 โทรสาร 035-709096

Email: kittihuntra@hotmail.com

3. นายเสนห์ บัวสนิท ตำแหน่ง อาจารย์

Mr. Sanae Bausanit

หน่วยงาน สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตรและ
อุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ จ.
พระนครศรีอยุธยา 13000

โทรศัพท์ 035-709096, 08-3043-5145

โทรสาร 035-709096

Email: buasanittsane@hotmail.com

4. ดร. ชูศักดิ์ จอมพุก ตำแหน่ง รองศาสตราจารย์

Dr. Choosak Jompuk

หน่วยงาน ภาควิชาพืชไร่ฯ คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขต
กำแพงแสน จ.นครปฐม 73140

โทรศัพท์ 034-351887, 086-9818658 โทรสาร 034-281-266

Email: agrcsj@ku.ac.th

บทคัดย่อ

กิตติ บุญเลิศนิรันดร์¹ สุชาติดา บุญเลิศนิรันดร์¹ ระวีวรรณ สุวรรณศรี¹
 เสน่ห์ บัวสนธิ² และ ชูศักดิ์ จอมพุก³

การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดเทียนให้ได้พันธุ์สังเคราะห์ที่มีผลผลิตสูง และมีคุณภาพการบริโภคที่ดี เป็นเทคโนโลยีทางเลือกแก่เกษตรกรในการพัฒนาการผลิตข้าวโพดเทียนของเกษตรกร การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาสายพันธุ์ข้าวโพดเทียนให้มีคุณภาพการบริโภคดี ฝักดก และผลผลิตสูง และ 2) คัดเลือกสายพันธุ์ข้าวโพดเทียนที่มีสมรรถนะการผสมดี สำหรับสร้างพันธุ์สังเคราะห์ จากความรู้พื้นฐานพันธุ์สังเคราะห์ที่ดี เริ่มจากการคัดเลือกสายพันธุ์อินเบรตที่มีสมรรถนะการรวมตัวดีสำหรับใช้เป็นสายพันธุ์พ่อ-แม่ งานวิจัยเริ่มต้นจากการสกัดสายพันธุ์อินเบรตด้วยวิธีการมาตรฐาน โดยการผสมตัวเอง 2 ครั้ง โดยเริ่มต้นจากสายพันธุ์อินเบรต S_1 ของข้าวโพดเทียน 3 ประชากร ได้เมล็ด s_3 จำนวน 65 สายพันธุ์ คือ สายพันธุ์ผสมตัวเองจาก พันธุ์เทียนบ้านเกาะ (TBK) จำนวน 10 สายพันธุ์ จากเทียนขอนแก่น 1 (TKKU1) จำนวน 25 สายพันธุ์ และจากพันธุ์เทียนสวรรค์ (TSW) จำนวน 30 สายพันธุ์ และสกัดจากสายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 2 (s_2) ของการผสมระหว่างพันธุ์ ได้เมล็ดสายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 4 (s_4) จำนวน 125 สายพันธุ์ คือ จากกลุ่มผสม THT/G1-2 จำนวน 30 สายพันธุ์ จากกลุ่มผสม TSK/E1-2 จำนวน 30 สายพันธุ์ จากกลุ่มผสม THT/CS-1 จำนวน 5 สายพันธุ์ และจากกลุ่มผสม INS/TBK/TBK จำนวน 60 สายพันธุ์ รวมทั้งสิ้นคัดเลือกไว้ 190 สายพันธุ์ นอกจากนี้ ได้ผสมพันธุ์แบบ topcross โดยใช้ตัวทดสอบ 3 สายพันธุ์ ได้แก่ THT/G1-2 (S_3), INS/TBK/TBK (S_3) และ TSW (S_2) ผสมกับสายพันธุ์ทดสอบซึ่งเป็นอินเบรต S_3 จากกลุ่มสายพันธุ์ THT/G1-2 (S_3), TSK/E1-2 (S_3), THT/CS-1 (S_3) และ INS/TBK/TBK (S_3) และอินเบรต S_2 จากกลุ่มสายพันธุ์ TSW (S_2) ได้ลูก topcross จำนวน 260 สายพันธุ์ เพื่อนำไปทดสอบผลผลิตในฤดูต่อไป

¹ สาขาวิชาพืชศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

² สาขาวิทยาศาสตร์การอาหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

³ ภาควิชาพืชไร่-นา คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

Abstract

Kitti Boonlertnirun¹ Suchada Boonlertnirun¹ Raweewan Suwanasorn¹
Sanae Bausanit² and Choosak Jompuk³

Breeding of tein corn for synthetic variety having high yield and high consumer quality is an alternative technology for farmers to improve their tein corn production. The objectives of this study were; 1) to develop tein inbred line for high consumer quality, prolific and high yield, and 2) to select tein inbred line with high combining ability for synthetic variety. From the basic knowledge, good synthetic varieties were composed of high combining ability of inbred parents. In this study, the extract inbred line was self-pollinated of selected lines about two times. For S_1 of 3 populations, sixty-five of S_3 inbred lines were obtained comprising 10 lines of Tein Ban Kao (TBK), 25 lines of Tein Khon Khaen University 1 (TKKU1) and 30 lines of Tein Sawan (TSW). Moreover, the S_2 of four crossing between varieties, one hundred and twenty-five of S_4 lines were obtained comprising of 30 lines from THT/G1-2, 30 lines from TSK/E1-2, 5 from THT/CS-1 and 60 lines from INS/TBK//TBK. Total selected inbred line was about 190 lines. Moreover, two hundred and sixty hybrids of top-crosses were obtained using 3 tester lines namely, THT/G1-2 (S_3), INS/TBK//TBK (S_3) and TSW (S_2) crossing with S_3 of THT/G1-2 (S_3), TSK/E1-2 (S_3), THT/CS-1 (S_3) and INS/TBK//TBK (S_3), and S_2 of TSW (S_2). The yield trial of top cross hybrids will be planted for the next season.

¹ Dept. plant science, Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi, Pranakornsri Ayuttaya

² Dept. food science, Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi, Pranakornsri Ayuttaya

³ Dept. of Agronomy, Faculty of Agriculture at Kamphaeng Saen, Kasetsart University, Nakhonpathom
73140

บทนำ

ข้าวโพดเทียนเป็นข้าวโพดฝักสดในกลุ่มเดียวกับแต่ข้าวโพดข้าวเหนียว (waxy corn) ที่มีฝักขนาดเล็ก ความยาวฝัก 10-15 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก 2-3 เซนติเมตร มีจำนวนแถวของเมล็ด 8-12 แถวรสชาติดี ปลูกได้ทุกภาคของประเทศตลอดทั้งปี ทุกสภาพพื้นที่ที่มีน้ำเพียงพอและมีการระบายน้ำดี (สถานีทดลองพืชไร่ศรีสำโรง, 2543) เมล็ดมีความนุ่มและเหนียว หวานเล็กน้อย เป็นที่นิยมบริโภค ตลาดภายในประเทศมีความต้องการสูง พันธุ์ข้าวโพดเทียนที่เกษตรกรใช้ปลูกส่วนใหญ่เกษตรกรเก็บเมล็ดโดยคัดเลือกฝักที่มีลักษณะเป็นที่พึงพอใจ และเก็บเมล็ดเพื่อทำพันธุ์ต่อเนื่องกันมายาวนาน จึงมีลักษณะเป็นพันธุ์พืชพื้นบ้าน (Local variety) ที่มีฐานพันธุกรรมค่อนข้างแคบ (narrow genetic base) แต่คงพันธุกรรมที่เป็นประโยชน์ไว้อย่างมากมาย เนื่องจากมีความแปลกแตกต่างกันในแต่ละท้องถิ่น เช่น สีเมล็ด ขนาดฝัก และอายุเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกันในแต่ละท้องถิ่น พันธุ์ข้าวโพดเทียนที่นิยมปลูกมีอยู่หลายแหล่งด้วยกัน โดยนิยมเรียกชื่อพันธุ์ตามแหล่งจำหน่าย แหล่งปลูกและสีของเมล็ด เช่น พันธุ์เทียนอยุธยา เทียนเหลืองสุโขทัย ขาวสุโขทัย ขาวนครศรี เทียนแปดแถว เป็นต้น ปัจจุบันการผลิตข้าวโพดฝักสดเกษตรกรเปลี่ยนมาใช้พันธุ์ลูกผสมมากขึ้น เนื่องจากผลผลิตสูง มีความสม่ำเสมอ และเมล็ดพันธุ์มีคุณภาพดี ดังเช่นที่ประสบผลสำเร็จในข้าวโพดฝักอ่อน ข้าวโพดหวาน และข้าวโพดข้าวเหนียว

การพัฒนาพันธุ์ลูกผสมจำเป็นต้องพัฒนาสายพันธุ์แท้ที่มีสมรรถนะการรวมตัวที่ดีต่อกัน เพื่อเป็นสายพันธุ์พ่อแม่ ขณะที่สายพันธุ์พ่อแม่ดังกล่าว ต้องมีศักยภาพและคุ้มทุนกับการผลิตเมล็ดพันธุ์ด้วย สำหรับในข้าวโพดเทียนซึ่งเกษตรกรมีเทคโนโลยีการผลิตและรูปแบบจำหน่ายที่หลากหลาย การส่งเสริมพันธุ์สังเคราะห์เพื่อทดแทนพันธุ์พื้นบ้าน จึงเป็นแนวทางหนึ่ง ในการปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีการผลิตของเกษตรกร และเตรียมความพร้อมในการพัฒนาพันธุ์ลูกผสมในอนาคต ข้อดีของพันธุ์สังเคราะห์ คือ สามารถใช้ประโยชน์จากเฮเทอโรซิส มีการปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมที่กว้างขวางกว่าพันธุ์ลูกผสม และเกษตรกรสามารถเก็บเมล็ดไว้ทำพันธุ์ต่อได้ 2-3 ชั่วรุ่น จึงเหมาะสมสำหรับพื้นที่ผลิตที่ยังขาดความพร้อมของเทคโนโลยีและระบบการตลาดที่ไม่แน่นอน ขณะเดียวกันพันธุ์สังเคราะห์ยังสามารถใช้เป็นประชากรพื้นฐานสำหรับการสกัดสายพันธุ์แท้ได้อย่างดี แนวคิดในการวิจัยนี้ จึงได้พยายามพัฒนาสายพันธุ์อินเบรดข้าวโพดเทียนที่มีสมรรถนะการผสมทั่วไป เพื่อเป็นแหล่งพันธุกรรมของการพัฒนาพันธุ์สังเคราะห์ โดยใช้ข้าวโพดเทียนพันธุ์พื้นบ้านเป็นแหล่งพันธุกรรมพื้นฐาน ส่งเสริมให้เกษตรกรใช้พันธุ์ดีและปรับปรุงเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวโพดเทียน และใช้เป็นประชากรพื้นฐานสำหรับการปรับปรุงพันธุ์ลูกผสมในระยะต่อไป

ทฤษฎี สมมติฐาน และกรอบแนวความคิดของการวิจัย

ลักษณะสำคัญของข้าวโพดเทียน

ข้าวโพดเทียน (tein corn) เป็นข้าวโพดในกลุ่มเดียวกับข้าวโพดข้าวเหนียว (waxy corn) แต่มีฝักขนาดเล็ก ความยาวฝัก 10-15 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก 2-3 เซนติเมตร มีจำนวนแถวของเมล็ด 8-12 แถว (ราเชนทร์, 2539) ขณะที่ข้าวโพดข้าวเหนียวมีตั้งแต่ 10 แถวขึ้นไป (ทวิศักดิ์, 2536) ข้าวโพดข้าวเหนียวจัดอยู่ใน Sub species *caratina* (ราเชนทร์, 2539) ความเหนียวของแป้งในเมล็ดเกิดจากการกลายของยีนแว็กซ์ (waxy gene) ที่อยู่บนโครโมโซมคู่ที่ 9 ตำแหน่งที่ 56 โดยเกิดการเปลี่ยนแปลงจากยีนข่ม (Wx) ไป

เป็นยีนแฝง (wx) มีผลทำให้มีปริมาณ อมิโลเพคติน (amylopectin) ซึ่งเป็นแป้งที่มีโมเลกุลใหญ่ และมีกิ่งก้านของโมเลกุลมาก เกิดแทนที่อไมโลส (amylose) ในเอนโดสเปิร์ม (endosperm) และละอองเกสร (Coe and Neuffer, 1988) แป้งภายในเมล็ดข้าวโพดข้าวเหนียวจัดเป็นแป้งอ่อน (soft starch) เนื้อแป้งเหนียวนุ่มเหมือนข้าวเหนียว (glutinous rice) นอกจากแป้งในเมล็ดยังมีน้ำตาลโมเลกุลใหญ่ (water soluble polysaccharides) เช่น เด็กซ์ตริน (dextrin) ที่เหนียวเป็นเมือก และหวานเล็กน้อย ทำให้เหนียวนุ่ม นำรับประทาน (ประภา และคณะ, 2535) การที่เมล็ดข้าวโพดเทียนมีความอ่อนนุ่ม หวานเล็กน้อย ไม่ติดฟัน จึงเป็นข้าวโพดฝักสดที่ได้รับความนิยมบริโภคมากชนิดหนึ่ง และสีของเมล็ดมีได้หลายสี คือ สีขาว สีเหลือง และสีม่วง ซึ่งอาจมีสีเข้มขึ้นเรื่อย ๆ จนกระทั่งเห็นเป็นสีดำ แต่ผู้บริโภคส่วนใหญ่นิยมข้าวโพดเทียนที่มีเมล็ดสีเหลือง และสีขาว สีของเมล็ดเกิดจากการสะสมสารแอนโทไซยานิน (anthocyanin) และสารสีอื่นๆ ในชั้นของเปลือกหุ้มเมล็ด (pericarp) เยื่อหุ้มเมล็ด (aleurone layer) และเอนโดสเปิร์ม (กรมวิชาการเกษตร, 2539)

การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดเทียนสำหรับโครงการนี้ กำหนดลักษณะพึงประสงค์ของข้าวโพดเทียนที่ได้ควรมีฝักดก จำนวนฝัก 2 ฝักต่อต้นในสภาพการปลูกแบบปกติ มีรูปร่างฝักทรงกระบอก ความยาวหลังปอก 12-15 เซนติเมตร กว้าง 3.0-3.5 เซนติเมตร มีจำนวนแถวเมล็ด 8-10 แถว เมล็ดสีเหลือง

การทบทวนวรรณกรรม

การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดเทียน

ข้าวโพดเทียนมีการปลูกอยู่ทั่วไปในทุกภาคของประเทศไทย พันธุ์ที่ใช้ในแต่ละท้องถิ่นมีประวัติความเป็นมาแตกต่างกัน เกษตรกรเป็นผู้คัดเลือกพันธุ์เพื่อใช้ปลูกเอง และใช้ปลูกต่อเนื่องกันมาเป็นเวลานาน ทำให้มีลักษณะเป็นพันธุ์พื้นเมืองในแต่ละท้องถิ่น มีความแปลกแตกต่างกันอย่างมาก แต่ละพันธุ์มีฐานพันธุกรรมค่อนข้างแคบ (narrow genetic base) และจะมีความเสื่อมถอยทางพันธุกรรมอันเนื่องมาจากการผสมชิด (inbreeding depression) (กรมวิชาการเกษตร, 2539) พันธุ์ข้าวโพดเทียนที่นิยมปลูกมีอยู่หลายแหล่งด้วยกัน โดยนิยมเรียกชื่อพันธุ์ตามแหล่งจำหน่าย แหล่งปลูกและสีของเมล็ด เช่น พันธุ์เทียนอยุธยา เทียนเหลืองสุโขทัย เทียนขาวสุโขทัย เทียนสุโขทัย 1 เทียนบ้านเกาะ และเทียนหวานพิษณุโลก เป็นต้น (คมสัน, 2544) พันธุ์ตาไล่และเทียนในภาคกลาง พันธุ์เทียนเชียงตุงทางภาคเหนือ พันธุ์แขนอ่อน ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ข้าวโพดเทียนมีฝักเรียวยาวเล็กคล้ายลำเทียน เมล็ดเล็ก ต้นเตี้ย อายุสั้นประมาณ 60-65 วัน ก็สามารถเก็บฝักสดได้ พันธุ์ตาไล่หรือพันธุ์แขนอ่อน มีขนาดใหญ่กว่าพันธุ์เทียน (กรมวิชาการเกษตร, 2524)

กรมวิชาการเกษตรได้กำหนดลักษณะมาตรฐานของข้าวโพดเทียนไว้ดังนี้ คือ ต้องมีความยาวฝัก 10-15 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางบริเวณกลางฝัก ขนาด 2-3 เซนติเมตร จำนวนแถวเมล็ดในฝัก 8-10 แถว และได้มีการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดเทียนจากพันธุ์พื้นบ้านด้วยวิธี S_1 recurrent selection ได้พันธุ์ข้าวโพดเทียนสุโขทัย 1 (SSRTW 88001) ที่มีเมล็ดสีขาว คุณภาพในการบริโภคดี รสชาติหวานเล็กน้อย ความเหนียว

นุ่มดี ไม่ติดพัน และมีกลิ่นหอม อายุเก็บเกี่ยวฝักสด 56-65 วัน มีจำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ย 1-2 ฝัก แต่ไม่ทนต่อโรคราน้ำค้าง (สถานีทดลองพืชไร่ศรีสำโรง, 2543)

ระวีวรรณและคณะ (2550) นำข้าวโพดเทียนสีเหลืองจากเกษตรกรในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา 7 แหล่งพันธุ์ที่มีลักษณะคล้ายกัน ปลูกให้ผสมกันอย่างสุ่มในแปลงอิสระ แล้วคัดเลือกแบบหมู่ประยุกต์ 4 รอบ การคัดเลือก และส่งเสริมให้เกษตรกรใช้ปลูก พบว่า เกษตรกรมีความพึงพอใจในลักษณะต้นที่มีความแข็งแรงทนทานต่อสภาพแวดล้อม ทำให้การดูแลรักษาสะดวกขึ้น ฝักมีขนาดใหญ่ตามที่ตลาดต้องการ แต่มีข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงการดำเนินการ คือ ความนุ่มของเมล็ดไม่ดีเท่าพันธุ์เดิมของเกษตรกร และมีความแปรปรวนของอายุเก็บเกี่ยวไม่สามารถเก็บเกี่ยวพร้อมกันทั้งแปลง และเมื่อทดสอบความก้าวหน้าการคัดเลือก พบว่า ในรอบการคัดเลือกที่ 3-4 มีความก้าวหน้าการคัดเลือกต่ำ เนื่องจากมีพื้นฐานทางพันธุกรรมแคบ

Kesornkeaw *et al.* (2009) คัดเลือกข้าวโพดเทียนพื้นบ้านพันธุ์เหลืองหนองบัวด้วยวิธีคัดเลือกหมู่ประยุกต์ 4 รอบ พบว่า การคัดเลือกในสภาพหนาแน่น 125,000 ต้นต่อเฮกเตอร์ มีความก้าวหน้าการคัดเลือกมากกว่า การคัดเลือกในอัตราปลูก 62,500 ต้นต่อเฮกเตอร์ ซึ่งต่างจากข้าวโพดไร่ ซึ่งผลผลิตแสดงออกได้ดีในสภาพที่ปลูกหนาแน่นต่ำ อย่างไรก็ตามข้าวโพดเทียนมีฝักเล็กและผลผลิตเป็นฝักสดไม่ใช่เมล็ด

การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดเทียนของไทยยังอยู่ในระยะเริ่มต้น และเป็นการปรับปรุงประชากรเพื่อเพิ่มความถี่ของยีนที่ดีในประชากร โดยเริ่มจากพันธุ์ในท้องถิ่น ในการวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีการสกัดอินเบรตของพันธุ์พื้นบ้าน พันธุ์ปรับปรุง และพันธุ์ผสม ให้ได้อินเบรตช่วงที่ 4 จึงศึกษาลักษณะการเกษตร การให้ผลผลิตและคุณภาพ โดยวิธี line per se ร่วมกับทดสอบสมรรถนะการผสมของสายพันธุ์ ซึ่งเป็นวิธีการที่ทำให้เข้าใจพันธุกรรมของพืช และใช้ตัดสินใจคัดเลือกอินเบรตเพื่อประกอบรวมเป็นพันธุ์ใหม่

ประสิทธิภาพการทดสอบสายพันธุ์ด้วยวิธี line per se

ในสภาพน้ำขังการปรับปรุงพันธุ์พันธุ์ลูกผสม ทำได้โดยการคัดเลือกอินเบรตในสภาพน้ำขัง และ line per se ของอินเบรตที่ใช้เป็นพ่อแม่มีสหสัมพันธ์กับลูกผสม (Zaidi *et al.*, 2007) Bekavac *et al.* (2008) พบว่ามีสหสัมพันธ์ทางบวกระหว่างวิธี line per se และวิธีการผสมกับตัวทดสอบ ในลักษณะการคงความเขียว ใบ และช่วงห่างวันออกดอกตัวผู้กับวันออกไหม แสดงว่าอิทธิพลของยีนแบบผลบวกมีความสำคัญกว่าอิทธิพลของยีนข่มในการควบคุมการแสดงออกของลักษณะเหล่านั้น

ประสิทธิภาพการทดสอบสายพันธุ์ด้วยวิธี line cross tester

วรัญญา และคณะ (2553) รายงานว่าการคัดเลือกข้าวโพดหวานพันธุ์ KSC2 โดยวิธี S_3 ผสมกับตัวทดสอบที่เป็นสายพันธุ์แท้ ทำให้ผลผลิต และลักษณะการเกษตรดีขึ้น แต่มีการตอบสนองต่อการคัดเลือกน้อยกว่าร้อยละ 5 เนื่องจาก พันธุ์ KSC2 ผ่านการปรับปรุงพันธุ์หลายรอบการคัดเลือกจึงมียีนที่ดีสะสมอยู่สูง การเลือกตัวทดสอบที่เหมาะสมทำให้สามารถจำแนกสายพันธุ์ที่มีความสามารถในการให้ลูกหลานที่ดี ซึ่งตัวทดสอบ (tester) ที่ใช้กัน มีทั้งที่เป็นสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตต่ำ พันธุ์ลูกผสม หรืออินเบรต สำหรับโครงการปรับปรุงพันธุ์ในระยะแรกอาจใช้พันธุ์ผสมเปิดเป็นตัวทดสอบได้ Fan *et al.* (2009) เสนอให้ใช้ตัวทดสอบจัดกลุ่มเฮเทอโรซิสของอินเบรตข้าวโพด ด้วยแผนการผสมพันธุ์ทดลองแบบ factorial หากอินเบรตมี SCA กับตัวทดสอบเป็นบวกแสดงว่าอยู่ต่างกลุ่มเฮเทอโรซิสกับตัวทดสอบ แต่หากมีค่าติดลบแสดงว่าอยู่ในกลุ่มเฮเทอโรซิสเดียวกัน

วิธีการนี้อาจมีบางอินเบรตที่ถูกจัดลงกลุ่มได้มากกว่าหนึ่งกลุ่ม ให้เลือกลงกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งที่มีค่าติดลบมากที่สุด การจัดกลุ่มเฮเทอโรซีช่วยทำให้เลือกใช้เชื้อพันธุ์สำหรับการปรับปรุงพันธุ์ลูกผสมมีประสิทธิภาพ (Hallauer *et al.*, 1988)

ลักษณะพันธุกรรมที่สำคัญสำหรับการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดเทียน

การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดเทียนสำหรับโครงการนี้ กำหนดลักษณะพึงประสงค์ของข้าวโพดเทียนที่ได้ควรมีฝักดก จำนวนฝัก 2 ฝักต่อต้นในสภาพการปลูกแบบปกติ มีรูปร่างฝักทรงกระบอก ความยาวหลังปอก 12-15 เซนติเมตร กว้าง 3.0-3.5 เซนติเมตร มีจำนวนแถวเมล็ด 8-10 แถว เมล็ดสีเหลือง ซึ่งลักษณะต่างๆ มีรายงานการวิจัยไว้บ้าง ดังนี้

ลักษณะฝักดก

Sass and Loeffel (1959) กล่าวว่า ข้าวโพดมีแนวโน้มที่สามารถสร้างฝักได้ทุกข้อตามมุมใบ ตั้งแต่ข้อที่ 6 หรือ 7 นับจากยอดลงมา ส่วนข้อที่อยู่ล่างๆ จะสร้างรากอากาศ (adventitious root) ขึ้นมาแทนฝักทิพย์ (2525) กล่าวว่า ข้าวโพดมีวิธีการส่งถ่ายอาหารจากด้านบนลงสู่ด้านล่าง ดังนั้น ฝักบนจึงควบคุมการเจริญเติบโตของฝักถัดลงมาตามลำดับ ส่วนลักษณะการปรากฏของฝักเป็นกระบวนการทางสรีรวิทยาที่สลับซับซ้อนมากกว่า 1 กระบวนการ เชื่อว่าเกิดจากการชักนำของฮอร์โมนบางชนิด (Sorrells *et al.*, 1979) สำหรับข้าวโพดโดยทั่วไปการพัฒนาของฝักจึงมีปรากฏการณ์ของ apical dominance ทำให้เมื่อฝักแรกเจริญ ฝักที่ 2 และฝักอื่นๆ จะไม่เจริญ แต่ข้าวโพดฝักดก (prolific corn) สามารถพัฒนาฝักได้มากกว่า 1 ฝัก และลักษณะฝักดกเป็นผลเนื่องมาจากพันธุกรรม (ราเซนทร์, 2539)

Hallauer (1974) ให้ความเห็นว่า ลักษณะฝักดกมีการถ่ายทอดทางพันธุกรรมเป็นลักษณะปริมาณ แต่แสดงออกเหมือนลักษณะคุณภาพ Ellsworth (1971) อ้างโดย Sorrells *et al.* (1979) อธิบายการกระจายของจำนวนฝักในลูกข้าวรุ่นที่ 2 และประชากรผสมกลับของสายพันธุ์แท้ที่มีฝักดก ฝักกึ่งดก และฝักไม่ดก ได้ด้วยยีนหลัก (major gene) 1 คู่ และยีนรอง (minor gene) 2 คู่ Charles and Dirks (1968) พบว่า ลักษณะฝักดกมีปฏิกริยาของยีนส่วนใหญ่แบบ ผลบวกสะสม มีอัตราพันธุกรรมสูง (Hallauer and Miranda, 1981)

คุณภาพการบริโภค

คุณภาพการบริโภคของข้าวโพดเทียนและข้าวโพดข้าวเหนียวมีความแตกต่างกันในแต่ละสายพันธุ์ ขึ้นกับองค์ประกอบที่สำคัญ คือ ระดับความเหนียวนุ่มของแป้ง และปริมาณน้ำตาลที่สะสมในเอนโดสเปิร์ม และความนุ่มและความเหนียวของเปลือกหุ้มเมล็ด ที่มีความบางของเปลือกหุ้มเมล็ดเป็นส่วนสำคัญ (Culpepper and Magoon, 1927) เปลือกหุ้มเมล็ด เป็นชั้นเนื้อเยื่อที่อยู่ชั้นนอกสุดของเมล็ดข้าวโพด ความหนาบางของเปลือกหุ้มเมล็ดมีความสัมพันธ์กับความอ่อนนุ่มในการกัดเคี้ยว (วิเชียร, 2538) จึงมีความสำคัญต่อคุณภาพการบริโภคของข้าวโพดฝักสด ความหนาบางของเปลือกหุ้มเมล็ดมีค่าอัตราพันธุกรรมค่อนข้างสูง ประมาณร้อยละ 55 สามารถใช้วิธีการคัดรวม (Mass selection) เพื่อลดความหนาของเปลือกหุ้มเมล็ดสามารถลดความหนาจาก 74 ไมครอน ลงเหลือ 53 ไมครอนในการคัดเลือกรอบที่ 3 และมีความก้าวหน้าการคัดเลือก 6.8 ไมครอนต่อรอบการคัดเลือก (Ito and Brewbaker, 1981) ความหนาบางของเปลือกหุ้มเมล็ดถูกควบคุมด้วยยีน 2-5 ตำแหน่ง และมีการแสดงออกแบบ partial dominance (Ito and Brewbaker, 1991)

ลักษณะของพันธุ์ลูกผสมที่ทำให้ตอบสนองต่ออัตราปลูกหนาแน่น

การตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมของข้าวโพดมีความแตกต่างกันได้เนื่องจากพันธุกรรม เช่น ข้าวโพดหวาน 11 พันธุ์ที่มีระดับความต้านทานโรคใบไหม้ มีพื้นที่ใบแตกต่างกันและอยู่ในช่วง 2,540 ถึง 4,660 ตารางเซนติเมตร (Pataky, 1992) พันธุ์ลูกผสมที่พัฒนาขึ้นใหม่มักมีการตอบสนองต่ออัตราปลูก และทนทานต่ออัตราปลูกที่หนาแน่นมากขึ้น เนื่องจากคุณลักษณะของพันธุ์ลูกผสมใหม่ๆ มีขนาดช่อดอกตัวผู้เล็กลง จึงลดสารอาหารที่ไปสะสมเป็นน้ำหนักรากของช่อดอกตัวผู้ แต่ยังคงความสมดุลระหว่างช่อดอกตัวผู้และช่อดอกตัวเมีย รูปทรงต้นของพันธุ์ใหม่ มีขนาดต้นเล็กลง แต่มีจำนวนใบตั้งตรงมากกว่า จึงมีความสามารถในการรับแสงได้ดีกว่า และสุดท้าย คือ อัตราส่วนของความสูงต้นและสูงฝักลดลง ทำให้มีความต้านทานต่อการหักล้ม (Silva *et al.*, 2007) วันชัย และคณะ (2545) การเพิ่มอัตราปลูกจาก 8,533 เป็น 12,767 ต้น/ไร่ มีผลให้ leaf area index, leaf area duration และ crop growth rate เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ การปลูกในอัตราต่ำมีเปอร์เซ็นต์ฝักขนาดใหญ่สูงกว่าการปลูกในอัตราสูง แต่ช่อดอกไม่เพียงพอกับจำนวนฝักเก็บเกี่ยวที่น้อยกว่าเป็นผลให้ผลผลิตต่ำกว่าการปลูกในอัตราสูง Subedi and Ma (2009) การปลูกข้าวโพดไร่ในแคนาดา อัตราปลูกแนะนำคือ 75,000 ต้น/เฮกตาร์ หากปลูกด้วยอัตราปลูกต่ำ 60,000 ต้น/เฮกตาร์ ทำให้ผลผลิตลดลง 8-13% แต่หากเพิ่มอัตราปลูกเป็น 90,000 ต้น/เฮกตาร์ ผลผลิตไม่เพิ่มขึ้น เมื่อเทียบกับอัตราปลูกแนะนำ Silva *et al.* (2007) รายงานว่า ข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมและพันธุ์ผสมเปิดมีจำนวนฝัก และน้ำหนักฝักสดต่อพื้นที่เพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มอัตราปลูก แต่การปลูกพืชที่หนาแน่นเกินอัตราที่เหมาะสมทำให้เกิดการแข่งขันในการรับแสง ปริมาณธาตุอาหารที่มีจำกัด และการลดความสามารถของระบบรากในการดูดน้ำ อย่างไรก็ตามพันธุ์ลูกผสมมีการตอบสนองต่ออัตราปลูกหนาแน่นที่ดีกว่าพันธุ์ผสมเปิด และการเพิ่มขึ้นของจำนวนฝักสวนทางกับขนาดฝัก อัตราปลูกที่หนาแน่นทำให้ความยาวฝักลดลง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาสายพันธุ์ข้าวโพดเทียน ให้มีคุณภาพการบริโภคดี ฝักดก และผลผลิตสูง
2. คัดเลือกสายพันธุ์ข้าวโพดเทียนที่มีสมรรถนะการผสมดี สำหรับสร้างพันธุ์สังเคราะห์ (synthetic variety)

ระเบียบวิธีดำเนินการวิจัย

อุปกรณ์

1. สายพันธุ์พืช

- 1.1 สายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 2 (S_2) จากโครงการปรับปรุงพันธุ์เพิ่มโปรตีน ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จำนวน 17 สายพันธุ์
 - 1.1.1 THT/G1-2 (S_2) จำนวน 11 สายพันธุ์
 - 1.1.2 TSKT/E1-2 (S_2) จำนวน 5 สายพันธุ์
 - 1.1.3 THT/CS-1 (S_2) จำนวน 1 สายพันธุ์
- 1.2 สายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 1 (S_1) และชั่วที่ 2 (S_2) จากโครงการปรับปรุงโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดเทียนของมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์บุรีรัมย์
 - 1.2.1 INS/TBK//TBK (S_2) จำนวน 80 สายพันธุ์
 - 1.2.2 เทียนบ้านเกาะ (TBK (S_1)) จากเกษตรกรจังหวัดพระนครศรีอยุธยา
 - 1.2.3 เทียนเหลืองขอนแก่น (TKKU1 (S_1)) จากมหาวิทยาลัยขอนแก่น
 - 1.2.4 เทียนสุวรรณ (TSW (S_1)) จากเกษตรกรจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ซึ่งเกษตรกรเก็บเมล็ดจากพันธุ์ลูกผสมเทียนสุวรรณ ของ บ. กรุงเทพฯ อุตสาหกรรมเมล็ดพันธุ์ จำกัด

2. อุปกรณ์ผสมพันธุ์ข้าวโพด
3. อุปกรณ์การปลูก ดูแลรักษา
4. เครื่องมือและสารเคมีวิเคราะห์ปริมาณแป้งอมิโลเพคติน

วิธีดำเนินการวิจัย

การสกัดสายพันธุ์อินเบรต

ฤดูปลูกที่ 1

สกัดสายพันธุ์อินเบรต สายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 2 (S_2) และชั่วที่ 3 (S_3) โดยปลูกสายพันธุ์สายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 1 (S_1) และชั่วที่ 2 (S_2) จำนวน 397 สายพันธุ์ จากแหล่งพันธุ์กรรมต่างๆ ดังนี้

- 1) THT/G1-2 (S_2) ปลูกจำนวน 11 สายพันธุ์ๆ ละ 4 แถว
- 2) TSKT/E1-2 (S_2) ปลูกจำนวน 5 สายพันธุ์ๆ ละ 4 แถว
- 3) THT/CS-1 (S_2) ปลูกจำนวน 1 สายพันธุ์ๆ ละ 4 แถว
- 4) INS/TBK//TBK (S_2) ปลูกจำนวน 80 สายพันธุ์ๆ ละ 2 แถว
- 5) TBK (S_1) ปลูกจำนวน 100 สายพันธุ์ๆ ละ 2 แถว
- 6) TKKU1 (S_1) ปลูกจำนวน 100 สายพันธุ์ๆ ละ 2 แถว
- 7) TSW (S_1) ปลูกจำนวน 100 สายพันธุ์ๆ ละ 2 แถว

ปลูกสายพันธุ์อินเบรต S_2 เมื่อวันที่ 15 มกราคม 2555 โดยใช้ ระยะระหว่างแถว 0.75 เมตรและ ระยะระหว่างต้น 0.20 เมตร แถวยาว 5 เมตร ปลูกและถอนแยกเหลือ 1 ต้น/หลุม ได้จำนวนแถวละ 25 ต้น

คัดเลือกต้นที่ดีที่สุด 3 ต้นจากแถวที่ดี ผสมตัวเองได้สายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 2 (S_2) และชั่วที่ 3 (S_3) ดังภาพที่ 3-1

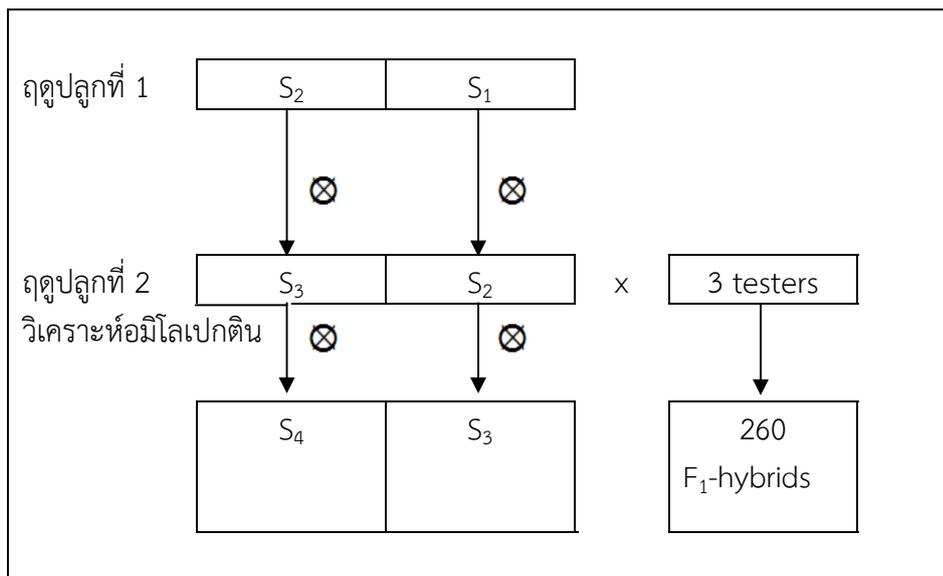
ฤดูปลูกที่ 2

2.1 สกัดสายพันธุ์อินเบรด สายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 3 (S_3) และชั่วที่ 4 (S_4) โดยคัดเลือกสายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 2 (S_2) และชั่วที่ 3 (S_3) จากฤดูปลูกที่ 1 จำนวน 300 สายพันธุ์

- 1) THT/G1-2 (S_3) ปลูกจำนวน 45 สายพันธุ์ๆ ละ 2 แถว
- 2) TSKT/E1-2 (S_3) ปลูกจำนวน 40 สายพันธุ์ๆ ละ 2 แถว
- 3) THT/CS-1 (S_3) ปลูกจำนวน 15 สายพันธุ์ๆ ละ 2 แถว
- 4) INS/TBK/TBK (S_3) ปลูกจำนวน 80 สายพันธุ์ๆ ละ 2 แถว
- 5) TBK (S_2) ปลูกจำนวน 100 สายพันธุ์ๆ ละ 2 แถว
- 6) TKKU1 (S_2) ปลูกจำนวน 100 สายพันธุ์ๆ ละ 2 แถว
- 7) TSW (S_2) ปลูกจำนวน 100 สายพันธุ์ๆ ละ 2 แถว

ปลูกสายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 2 (S_2) และชั่วที่ 3 (S_3) เมื่อวันที่ 11 พฤษภาคม 2555 โดยใช้ ระยะระหว่างแถว 0.75 เมตร และระยะระหว่างต้น 0.20 เมตร แถวยาว 5 เมตร ปลูกและถอนแยกเหลือ 1 ต้น/หลุม ได้จำนวนแถวละ 25 ต้น คัดเลือกต้นที่ดีที่สุด 3 ต้นจากแถวที่ดี ผสมตัวเองให้ได้สายพันธุ์สายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 3 (S_3) และชั่วที่ 4 (S_4)

2.2 ผสมสายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 2 (S_2) และชั่วที่ 3 (S_3) กับตัวทดสอบ (tester) เพื่อสร้างสายพันธุ์ topcross โดยใช้สายพันธุ์ผสมตัวเองในข้อ 2.1 ผสมกับตัวทดสอบ 3 สายพันธุ์ ได้แก่ THT/G1-2 (S_3), INS/TBK/TBK (S_3) และ TSW (S_2)



ภาพที่ 3-1 แสดงแผนผังการผสมพันธุ์ข้าวโพดเทียน

การบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูลประกอบการสกัดสายพันธุ์ผสมตัวเองในลักษณะทางการเกษตร และลักษณะขนาดฝัก ดังนี้

1. ลักษณะทางการเกษตร

1.1 ความสูงต้น สุ่มวัด 10 ต้นจาก 2 แถวกลาง วัดความสูงจากพื้นดินถึงข้อสุดท้าย ที่ระยะ 2 สัปดาห์หลังผสมเกสร

1.2 ความสูงฝักแรก สุ่มวัด 10 ต้นจาก 2 แถวกลาง วัดความสูงจากพื้นดินถึงข้อที่ติดฝักแรก หรือฝักบนสุด ที่ระยะ 2 สัปดาห์หลังผสมเกสร

1.3 อายุออกไหม โดยนับจากวันปลูกถึงวันที่ไหมไพล่พันฝัก โดยพิจารณาจากจำนวน 50% ของต้นทั้งหมด ใน 2 แถวกลาง

2 ขนาดฝัก สุ่มฝักสดที่ไม่ได้ผสมจำนวน 5 ฝักวัดขนาด

2.1 ความกว้างฝัก วัดหลังปอกเปลือกบริเวณกึ่งกลางฝักด้วยเวอร์เนีย

2.2 ความยาวฝัก วัดหลังปอกเปลือกจากโคนฝักถึงปลายฝักที่ติดเมล็ด

3 ปริมาณแป้งอมิโลเพคตินในเมล็ดแห้ง สุ่มเมล็ดจากฝักที่คัดเลือกประมาณ 15 เมล็ด นำไปบดความชื้นด้วยลมร้อนที่อุณหภูมิ 33°C เป็นเวลา 72 ชั่วโมง บดตัวอย่างด้วยเครื่องบด ให้ละเอียดถึง 80-100 เมช เก็บรักษาไว้เพื่อหอยยวิเคราะห์หาปริมาณแป้งอมิโลเพคติน โดยการทำปฏิกิริยากับสารละลายไอโอดีน และวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (สำราญ, 2546)

วิธีการทดสอบหาปริมาณอมิโลส

1. เครื่องมือ

1.1 สเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (spectrophotometer)

1.2 เครื่องชั่งที่ชั่งได้ละเอียดถึง 0.0001 กรัม

1.3 เครื่องปั่นกวนระบบแม่เหล็ก (magnetic stirrer)

1.4 เครื่องบดเมล็ดข้าวที่บดให้ละเอียดได้ถึง 80-100 เมช (mesh)

1.5 ขวดแก้วปริมาตร (volumetric flask) ขนาดบรรจุ 100 มิลลิลิตร

1.6 ปิเปต แบบ volumetric pipette ขนาดความจุ 1 2 3 4 และ 5 มิลลิลิตร

1.7 ปิเปต แบบ measuring pipette ขนาดความจุ 1-10 มิลลิลิตร

2. สารเคมี

2.1 เอทิลแอลกอฮอล์ (ethyl alcohol : C₂H₅ OK) 95%

2.2 โซเดียมไฮดรอกไซด์ (sodium hydroxide : NaOH)

2.3 กรดกลacialอะซิติก (glacial acetic : CH₃COOH)

2.4 ไอโอดีน (iodine : I₂)

2.5 โพแทสเซียมไอโอไดด์ (potassium iodide : KI)

2.6 อมิโลส (potato amylose) มีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 95%

3. วิธีการเตรียมสารละลาย

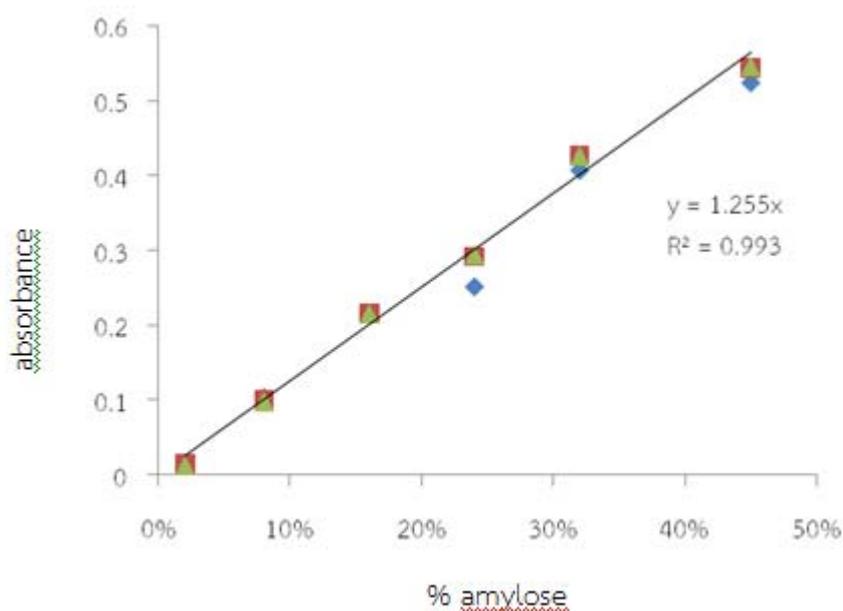
- 3.1 สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ เข้มข้น 2 นอร์มัล (N) : โซเดียมไฮดรอกไซด์ (ข้อ 2.2) 80.0 กรัม ละลายในน้ำกลั่นประมาณ 800 มิลลิลิตร ในขวดแก้วขนาดความจุ 1000 มิลลิลิตร ทิ้งไว้ให้เย็นแล้วปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้เป็น 1000 มิลลิลิตร
- 3.2 สารละลายกรดเกลืออะซิติกเข้มข้น 1 นอร์มัล (N) : ละลายกรดเกลืออะซิติก(ข้อ 2.3) ปริมาตร 60 มิลลิลิตรในน้ำกลั่นประมาณ 800 มิลลิลิตร ในขวดแก้วปริมาตรขนาดความจุ 1000 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้เป็น 1000 มิลลิลิตร
- 3.3 สารละลายไอโอดีน : โซเดียมไอโอดีน 0.2000 กรัม และโพแทสเซียมไอโอไดด์ 2.000 กรัม ละลายในน้ำกลั่นประมาณ 80 มิลลิลิตร ในขวดแก้วปริมาตรสี่ขาขนาดความจุ 100 มิลลิลิตร ทิ้งไว้ข้ามคืนหรือจนไอโอดีนละลายหมด ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้เป็น 100 มิลลิลิตร

4. วิเคราะห์

- 4.1 บดเมล็ดข้าวโพดเทียนด้วยเครื่องบดตาม 1.4 ให้เป็นแป้ง ชั่งแป้งมา 0.0001 กรัม ใส่ในขวดแก้ว ปริมาตรขนาด ความจุ 100 มิลลิลิตร (ตาม 1.5) ที่แห้งสนิท
- 4.2 เติมเอทิลแอลกอฮอล์ 95% ปริมาตร 1 มิลลิลิตร เขย่าเบาๆ
- 4.3 เติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ตาม 3.1 ปริมาตร 9 มิลลิลิตร
- 4.4 ปั่นกวนตัวอย่างด้วยเครื่องปั่นกวนระบบแม่เหล็ก นาน 10 นาที ให้เป็นน้ำแป้งแล้วปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น ให้เป็น 100 มิลลิลิตร
- 4.5 เตรียมขวดแก้วปริมาตรขนาดความจุ 100 มิลลิลิตร ชุดใหม่ เติมน้ำกลั่นประมาณ 70 มิลลิลิตร สารละลายกรดเกลืออะซิติกปริมาตร 2 มิลลิลิตร และสารละลายไอโอดีนปริมาตร 2 มิลลิลิตร
- 4.6 ดูดน้ำแป้ง ตาม 4.4 ปริมาตร 5 มิลลิลิตร ใส่ในขวดแก้วปริมาตรที่เตรียมไว้ตาม 4.5 ปรับปริมาตรด้วย น้ำกลั่นให้เป็น 100 มิลลิลิตร แล้วตั้งทิ้งไว้ 10 นาที
- 4.7 วัดความเข้มของสีของสารละลายตาม 4.6 ด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ โดยอ่านค่าเป็น absorbance ที่ความยาวคลื่นแสง 620 นาโนเมตร (nm) หลังปรับเครื่องด้วย blank ให้ได้ค่า absorbance เท่ากับ 0 (ศูนย์)
- 4.8 นำ blank โดยเติมสารละลายกรดเกลืออะซิติก ปริมาตร 2 มิลลิลิตร และสารละลายไอโอดีน ปริมาตร 2 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้เป็น 100 มิลลิลิตร
- 4.9 นำ absorbance ไปหาปริมาณ (ร้อยละ) อมิโลส โดยเทียบกับกราฟมาตรฐานที่เตรียมไว้ตาม 5.
- 4.10 ปรับปริมาณอมิโลสในแป้งข้าวโพดเทียนที่วิเคราะห์ได้ให้เป็นที่ระดับความชื้นร้อยละ 14.0 จากสูตร
- $$\text{ปริมาณอมิโลสในแป้งข้าวโพดเทียนที่ความชื้นร้อยละ 14.0} = \frac{A \times 86}{100 - M}$$
- เมื่อ A = ปริมาณอมิโลสในแป้งข้าวโพดเทียนที่วิเคราะห์ได้เป็นร้อยละ
M = ปริมาณความชื้นของแป้งที่วิเคราะห์ได้เป็นร้อยละ

5. การเขียนเส้นกราฟมาตรฐาน

- 5.1 ชั่งอไมโลส 0.0400 กรัม ใส่ในขวดแก้วปริมาตรขนาดความจุ 100 มิลลิลิตร (ตาม 1.5) ที่แห้งสนิทแล้วดำเนินการเช่นเดียวกับตัวอย่างตาม 4.2-4.4 เป็นสารละลายมาตรฐาน
- 5.2 เตรียมขวดแก้วปริมาตรขนาดความจุ 100 มิลลิลิตร จำนวน 5 ขวด เติมน้ำกลั่นขวดละ 70 มิลลิลิตร เติมสารละลายกรดเกลือไฮดรอกซีติก ปริมาตร 0.4 มิลลิลิตร ในขวดที่ 1 ปริมาตร 0.8 มิลลิลิตร ในขวดที่ 2 ปริมาตร 1.2 มิลลิลิตร ในขวดที่ 3 ปริมาตร 1.6 มิลลิลิตร ในขวดที่ 4 และ ปริมาตร 2.0 มิลลิลิตร ในขวดที่ 5 ตามลำดับ แล้วเติมสารละลายไอโอดีนปริมาตร 2 มิลลิลิตรลงในแต่ละขวด
- 5.3 ดูดสารละลายมาตรฐานตาม 5.1 ปริมาตร 1 2 3 4 และ 5 มิลลิลิตรซึ่งเทียบเท่ากับปริมาณอไมโลสร้อยละ 8 16 24 32 และ 40 ตามลำดับ ใส่ในขวดที่เตรียมไว้ใน 5.2 ปริมาตรด้วยน้ำกลั่น ให้เป็น 100 มิลลิลิตร และวัดค่า absorbance ที่ 620 นาโนเมตร หลังปรับเครื่องด้วย blank ให้ได้ค่า absorbance เท่ากับ 0 (ศูนย์) เช่นเดียวกับ 4.7
- 5.4 นำ absorbance กับปริมาณอไมโลสในสารละลายมาตรฐานตาม 5.3 มาเขียนเป็นเส้นกราฟมาตรฐาน
- 5.5 นำเส้นกราฟมาตรฐานที่ได้จาก 5.4 มาใช้แปลงค่า absorbance ให้เป็นปริมาณ (ร้อยละ) อไมโลส



ภาพที่ 3-2 กราฟมาตรฐานเพื่อแปลงค่า absorbance ให้เป็นอไมโลส (%)

สถานที่ดำเนินการ

ดำเนินการที่ แปลงทดลองพืชไร่ งานฟาร์มพืชศาสตร์ และห้องปฏิบัติการพืชศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

ฤดูปลูกที่ 1

สกัดสายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 2 (S_2) และชั่วที่ 3 (S_3)

สายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 2 (S_2) จากโครงการปรับปรุงพันธุ์เพิ่มโปรตีน ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้แก่อินเบรตในกลุ่มของ THT/G1-2 (S_2) และ THT/CS-1 (S_2) มีความแปรปรวนของลักษณะสีเมล็ด (ตารางที่ 3-1) โดยบางสายพันธุ์ได้ฝักที่มีเมล็ดสีเหลืองหรือสีขาวทั้งฝัก และมีบางฝักมีเมล็ดสลับสีขาว-เหลือง เนื่องจากสายพันธุ์พ่อแม่ คือ THT มีพันธุกรรมเมล็ดสีเหลือง ส่วน G1-2 และ CS-1 เมล็ดสีขาว ทำให้ยังมีการกระจายของสีเมล็ดเนื่องจากบางต้นยืนยงอยู่ในสภาพเฮเทอโรไซกัส ส่วนอินเบรตในกลุ่มของ TSK/E1-2 (S_2) ทุกสายพันธุ์มีเมล็ดสีขาวทุกฝัก เนื่องจากตามพันธุ์ประวัติพันธุ์พ่อแม่และมีเมล็ดสีขาว ส่วนสายพันธุ์อินเบรตในกลุ่มของ INS/TBK/TBK (S_2), TBK (S_1), TKKU1 (S_1) และ TSW (S_1) เมล็ดมีสีเหลืองทั้งฝัก

ตารางที่ 3-1 จำนวนฝักและสีเมล็ดของสายพันธุ์ที่คัดเลือก

| พันธุ์ประวัติ | สีเมล็ด | จำนวนฝักที่คัดเลือก |
|-----------------------|-------------------------------|---------------------|
| THT/G1-2 (S_2) | เหลือง, ขาว, สลับสีขาว-เหลือง | 45 |
| TSK/E1-2 (S_2) | เหลือง, ขาว, สลับสีขาว-เหลือง | 40 |
| THT/CS-1 (S_2) | เหลือง, ขาว | 15 |
| INS/TBK/TBK (S_2) | เหลือง | 100 |
| TBK (S_1) | เหลือง | 30 |
| TKKU1 (S_1) | เหลือง | 35 |
| TSW (S_1) | เหลือง | 35 |

ข้าวโพดเทียนเป็นข้าวโพดข้าวเหนียวที่มีฝักเล็ก กรมวิชาการเกษตรกำหนดลักษณะมาตรฐานของข้าวโพดเทียนไว้ดังนี้ คือ ต้องมีความยาวฝัก 10-15 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางบริเวณกลางฝัก ขนาด 2-3 เซนติเมตร จำนวนแถวเมล็ดในฝัก 8-10 แถว (สถานีทดลองพืชไร่ศรีสำโรง, 2543) สายพันธุ์ผสมตัวเองจากทุกแหล่งพันธุกรรมยังมีความแปรปรวนของจำนวนแถว สายพันธุ์ผสมตัวเองในกลุ่มที่คัดเลือกจากประชากรข้าวโพดเทียน สายพันธุ์ผสมตัวเองในกลุ่ม TBK มีจำนวนแถว 8-12 แถว (ตารางที่ 3-2) และมีเส้นผ่านศูนย์กลางฝัก 2.9 เซนติเมตร (ตารางที่ 3-3) มีฝักยาวเฉลี่ย 14 เซนติเมตร (ตารางที่ 4) จึงมีลักษณะเรียวยาวเหมือนลำเทียน สายพันธุ์ผสมตัวเองในกลุ่ม TKKU1 มีจำนวนแถว 8-12 แถว และมีเส้นผ่านศูนย์กลางฝัก 3.2 เซนติเมตร ความยาวฝัก 12.9 เซนติเมตร ขณะที่สายพันธุ์ผสมตัวเองของ TSW มีจำนวนแถว 12-16 แถว เฉลี่ย 14 แถว ความกว้างฝักเฉลี่ย 3.3 เซนติเมตร ความยาวฝัก 11.8 เซนติเมตร

สายพันธุ์ผสมตัวเองในกลุ่ม INS/TBK/TBK (S_2) มีจำนวนแถวเฉลี่ย 8 แถว (ตารางที่ 3-2) และมีความแปรปรวนต่ำที่สุด มีเส้นผ่านศูนย์กลางฝักเฉลี่ย 2.8 เซนติเมตร (ตารางที่ 3-3) และยังมีความแปรปรวนของเส้นผ่านศูนย์กลางฝัก มีความยาวฝักเฉลี่ย 9.5 เซนติเมตร (ตารางที่ 3-4) จึงมีลักษณะฝักเล็กกว่าพันธุ์

อื่นๆ ส่วนสายพันธุ์ผสมตัวเองในกลุ่มของ THT/G1-2 (S_2), TSK/E1-2 (S_2) และ THT/CS-1 (S_2) มีค่าเฉลี่ยจำนวนแถวและเส้นผ่านศูนย์กลางฝักกว้างกว่ามาตรฐาน

ตารางที่ 3-2 จำนวนแถวเมล็ดบนฝักของสายพันธุ์ S_2 และ S_3 ที่ปลูกเพื่อคัดเลือก

| พันธุ์ประวัติ | จำนวนสายพันธุ์ | จำนวนแถว | | | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%) |
|-----------------------|----------------|-----------|-----------|-----------|----------------------|--------------------------------|
| | | ค่าต่ำสุด | ค่าสูงสุด | ค่าเฉลี่ย | | |
| THT/G1-2 (S_2) | 11 | 12 | 12 | 12 | 0.7 | 5.70 |
| TSK/E1-2 (S_2) | 1 | 12 | 14 | 14 | 0.7 | 5.21 |
| THT/CS-1 (S_2) | 5 | - | - | 12 | - | - |
| INS/TBK/TBK (S_2) | 80 | 8 | 10 | 8 | 0.4 | 4.94 |
| TBK (S_1) | 100 | 8 | 12 | 10 | 1.0 | 12.21 |
| TKKU1 (S_1) | 100 | 8 | 12 | 10 | 1.4 | 14.94 |
| TSW (S_1) | 100 | 12 | 16 | 14 | 1.1 | 8.40 |

ตารางที่ 3-3 ความกว้างฝักของสายพันธุ์ S_2 และ S_3 ที่ปลูกเพื่อคัดเลือก

| พันธุ์ประวัติ | จำนวนสายพันธุ์ | ความกว้างฝัก (ซม.) | | | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%) |
|-----------------------|----------------|--------------------|-----------|-----------|----------------------|--------------------------------|
| | | ค่าต่ำสุด | ค่าสูงสุด | ค่าเฉลี่ย | | |
| THT/G1-2 (S_2) | 11 | 2.7 | 3.2 | 3.0 | 0.1 | 4.90 |
| TSK/E1-2 (S_2) | 1 | 3.2 | 3.6 | 3.4 | 0.2 | 5.41 |
| THT/CS-1 (S_2) | 5 | - | - | 3.2 | - | - |
| INS/TBK/TBK (S_2) | 80 | 2.3 | 3.8 | 2.8 | 0.3 | 10.04 |
| TBK (S_1) | 100 | 2.7 | 3.7 | 2.9 | 0.2 | 6.60 |
| TKKU1 (S_1) | 100 | 2.6 | 3.7 | 3.2 | 0.3 | 7.99 |
| TSW (S_1) | 100 | 2.9 | 3.8 | 3.3 | 0.2 | 5.35 |

ตารางที่ 3-4 ความยาวฝักของสายพันธุ์ S_2 และ S_3 ที่ปลูกเพื่อคัดเลือก

| พันธุ์ประวัติ | จำนวน สายพันธุ์ | ความยาวฝัก (ซม.) | | | ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน | ค่าสัมประสิทธิ์ ความแปรปรวน (%) |
|-----------------------|--------------------|------------------|-----------|-----------|--------------------------|---------------------------------------|
| | | ค่าต่ำสุด | ค่าสูงสุด | ค่าเฉลี่ย | | |
| THT/G1-2 (S_2) | 11 | 8.2 | 11.1 | 9.9 | 0.8 | 8.49 |
| TSK/E1-2 (S_2) | 1 | 10.8 | 12.5 | 11.7 | 0.8 | 7.10 |
| THT/CS-1 (S_2) | 5 | - | - | 11.4 | - | - |
| INS/TBK/TBK (S_2) | 80 | 7.5 | 11.8 | 9.5 | 1.0 | 10.27 |
| TBK (S_1) | 100 | 12.0 | 16.0 | 14.0 | 1.3 | 9.35 |
| TKKU1 (S_1) | 100 | 10.0 | 15.5 | 12.9 | 1.5 | 12.00 |
| TSW (S_1) | 100 | 9.5 | 13.5 | 11.8 | 1.0 | 8.49 |

สายพันธุ์ผสมตัวเองในกลุ่มของ THT/CS-1 (S_2), THT/G1-2 (S_2) และ TSK/E1-2 (S_2) มีค่าเฉลี่ยอายุออกดอก 42 43 และ 47 วันหลังปลูก ตามลำดับ (ตารางที่ 3-5) นานกว่าสายพันธุ์ผสมตัวเองในกลุ่มของ TBK (S_1), INS/TBK/TBK (S_2) และ TKKU1 ซึ่งมีอายุออกดอกเฉลี่ย 37 39 และ 39 วันหลังปลูก ตามลำดับ สายพันธุ์ผสมตัวเองในกลุ่มของ TSW (S_1) ค่าเฉลี่ยอายุออกดอก 42 วันหลังปลูก นานกว่าสายพันธุ์ผสมตัวเองที่ได้จากประชากรข้าวโพดเทียนโดยตรงอื่นๆ สำหรับค่าเฉลี่ยของลักษณะความสูงต้นและความสูงฝักของสายพันธุ์ผสมตัวเองกลุ่มต่างๆ แสดงดังตารางที่ 3-6 และ 3-7

เมื่อข้าวโพดออกดอกเลือกต้นที่มีลักษณะดีจากสายพันธุ์กลุ่มต่างๆ เพื่อผสมตัวเอง และฝักแห้งเก็บเกี่ยวแยกฝัก คัดเลือกฝักที่มีลักษณะใกล้เคียงกับมาตรฐานข้าวโพดเทียนได้จำนวน 300 สายพันธุ์ เพื่อปลูกผสมตัวเองในฤดูต่อไป โดยแต่ละกลุ่มมีจำนวนสายพันธุ์ที่คัดเลือกแสดงดังตารางที่ 3-1

ตารางที่ 3-5 อายุวันออกไหมของสายพันธุ์ S_2 และ S_3 ที่ปลูกเพื่อคัดเลือก

| พันธุ์ประวัติ | จำนวน สายพันธุ์ | อายุออกไหม (วันหลังปลูก) | | | ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน | ค่าสัมประสิทธิ์ ความแปรปรวน (%) |
|-----------------------|--------------------|--------------------------|-----------|-----------|--------------------------|---------------------------------------|
| | | ค่าต่ำสุด | ค่าสูงสุด | ค่าเฉลี่ย | | |
| THT/G1-2 (S_2) | 11 | 40 | 48 | 43 | 2.5 | 5.65 |
| TSK/E1-2 (S_2) | 1 | 45 | 49 | 47 | 1.6 | 3.47 |
| THT/CS-1 (S_2) | 5 | - | - | 42 | - | - |
| INS/TBK/TBK (S_2) | 80 | 37 | 39 | 39 | 0.5 | 1.40 |
| TBK (S_1) | 100 | 35 | 39 | 37 | 1.2 | 3.20 |
| TKKU1 (S_1) | 100 | 38 | 41 | 39 | 0.8 | 1.97 |
| TSW (S_1) | 100 | 40 | 44 | 42 | 0.8 | 2.01 |

ตารางที่ 3-6 ความสูงต้นของสายพันธุ์ S_2 และ S_3 ที่ปลูกเพื่อคัดเลือก

| พันธุ์ประวัติ | จำนวนสายพันธุ์ | ความสูงต้น (ซม.) | | | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%) |
|-----------------------|----------------|------------------|-----------|-----------|----------------------|--------------------------------|
| | | ค่าต่ำสุด | ค่าสูงสุด | ค่าเฉลี่ย | | |
| THT/G1-2 (S_2) | 11 | 110 | 149 | 130 | 12 | 9.36 |
| TSK/E1-2 (S_2) | 1 | 135 | 156 | 147 | 9 | 6.45 |
| THT/CS-1 (S_2) | 5 | - | - | 143 | - | - |
| INS/TBK/TBK (S_2) | 80 | 120 | 146 | 127 | 5 | 3.56 |
| TBK (S_1) | 100 | 123 | 133 | 129 | 2 | 1.88 |
| TKKU1 (S_1) | 100 | 119 | 159 | 141 | 10 | 7.36 |
| TSW (S_1) | 100 | 113 | 159 | 138 | 13 | 9.20 |

ตารางที่ 3-7 ความสูงฝักของสายพันธุ์ S_2 และ S_3 ที่ปลูกเพื่อคัดเลือก

| พันธุ์ประวัติ | จำนวนสายพันธุ์ | ความสูงฝัก (ซม.) | | | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%) |
|-----------------------|----------------|------------------|-----------|-----------|----------------------|--------------------------------|
| | | ค่าต่ำสุด | ค่าสูงสุด | ค่าเฉลี่ย | | |
| THT/G1-2 (S_2) | 11 | 50 | 74 | 63 | 8 | 13.19 |
| TSK/E1-2 (S_2) | 1 | 56 | 86 | 73 | 14 | 18.56 |
| THT/CS-1 (S_2) | 5 | - | - | 73 | - | - |
| INS/TBK/TBK (S_2) | 80 | 50 | 79 | 62 | 7 | 11.60 |
| TBK (S_1) | 100 | 52 | 67 | 60 | 4 | 6.39 |
| TKKU1 (S_1) | 100 | 52 | 89 | 72 | 9 | 12.07 |
| TSW (S_1) | 100 | 45 | 84 | 67 | 9 | 13.04 |

ฤดูปลูกที่ 2

การสกัดสายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 3 (S_3) และชั่วที่ 4 (S_4)

ก่อนปลูกสุ่มเมล็ดจากสายพันธุ์ที่คัดเลือกจำนวน 200 สายพันธุ์ ได้จาก THT/G1-2 (S_3) จำนวน 45 สายพันธุ์ THT/CS-1 (S_3) จำนวน 20 สายพันธุ์ THT/CS-1 (S_3) จำนวน 10 สายพันธุ์ INS/TBK/TBK (S_3) จำนวน 100 สายพันธุ์ TBK (S_2) จำนวน 10 สายพันธุ์ TKKU1 (S_2) จำนวน 10 สายพันธุ์ และ TSW (S_2) จำนวน 5 สายพันธุ์ ทดสอบปริมาณอไมโลเพคตินในเอ็นโดสเปิร์ม พบว่า สายพันธุ์จาก INS/TBK/TBK มีปริมาณอไมโลเพคติน 74.86 % สูงกว่าพันธุ์อื่นๆ (ตารางที่ 3-8)

ตารางที่ 3-8 ปริมาณอมิโลเพคตินในเอ็นโดสเปิร์มของกลุ่มสายพันธุ์ข้าวโพดเทียน

| พันธุ์ประวัติ | จำนวนสายพันธุ์ | ปริมาณอมิโลเพคติน (%) | | | | ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%) |
|-------------------------------|----------------|-----------------------|-----------|-----------|----------------------|--------------------------------|
| | | ค่าต่ำสุด | ค่าสูงสุด | ค่าเฉลี่ย | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | |
| THT/G1-2 (S ₃) | 45 | 15.35 | 90.13 | 61.01 | 16.47 | 27.00 |
| TSK/E1-2 (S ₃) | 25 | 11.78 | 87.57 | 58.94 | 21.44 | 36.37 |
| THT/CS-1 (S ₃) | 5 | 54.59 | 73.64 | 65.71 | 8.50 | 12.94 |
| INS/TBK/TBK (S ₃) | 100 | 24.34 | 99.68 | 74.86 | 17.15 | 22.91 |
| TBK (S ₂) | 10 | 44.24 | 78.38 | 59.22 | 12.53 | 21.16 |
| TKKU1 (S ₂) | 10 | 51.52 | 76.55 | 63.19 | 8.95 | 14.17 |
| TSW (S ₂) | 5 | 16.60 | 75.68 | 57.71 | 24.30 | 42.10 |

ปลูกสายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 2 (S₂) และชั่วที่ 3 (S₃) ที่คัดเลือกจากฤดูปลูกที่ 1 จำนวน 300 สายพันธุ์ (ตารางที่ 3-1) ปลูกสายพันธุ์ละ 1 แถว สายพันธุ์ผสมตัวเองในกลุ่มต่างๆ เริ่มมีลักษณะขนาดฝักใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 3-9, 3-10 และ 3-11) แต่ยังพบว่า สายพันธุ์ผสมตัวเองในกลุ่ม THT/G1-2 (S₄) และ THT/CS-1 (S₄) ยังมีฝักที่มีเมล็ดสลับสี (ตารางที่ 3-12)

ตารางที่ 3-9 ความกว้างฝักของสายพันธุ์ S₂ และ S₃ ที่ปลูกเพื่อคัดเลือก

| พันธุ์ประวัติ | จำนวนสายพันธุ์ | ความกว้างฝัก (ซม.) | | | | ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%) |
|-------------------------------|----------------|--------------------|-----------|-----------|----------------------|--------------------------------|
| | | ค่าต่ำสุด | ค่าสูงสุด | ค่าเฉลี่ย | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | |
| THT/G1-2 (S ₃) | 45 | 2.8 | 4.6 | 3.3 | 0.3 | 10.02 |
| TSK/E1-2 (S ₃) | 50 | 3.1 | 4.2 | 3.5 | 0.2 | 6.78 |
| THT/CS-1 (S ₃) | 5 | 3.0 | 3.5 | 3.2 | 0.2 | 7.26 |
| INS/TBK/TBK (S ₃) | 100 | 2.5 | 3.8 | 3.1 | 0.2 | 8.01 |
| TBK (S ₂) | 30 | 2.3 | 3.4 | 2.9 | 0.2 | 7.59 |
| TKKU1 (S ₂) | 35 | 2.4 | 3.6 | 3.0 | 0.2 | 7.76 |
| TSW (S ₂) | 35 | 2.6 | 3.8 | 3.3 | 0.3 | 7.97 |

ตารางที่ 3-10 ความยาวฝักของสายพันธุ์ S_2 และ S_3 ที่ปลูกเพื่อคัดเลือก

| พันธุ์ประวัติ | จำนวนสายพันธุ์ | ความยาวฝัก (ซม.) | | | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%) |
|-----------------------|----------------|------------------|-----------|-----------|----------------------|--------------------------------|
| | | ค่าต่ำสุด | ค่าสูงสุด | ค่าเฉลี่ย | | |
| THT/G1-2 (S_3) | 45 | 8.0 | 17.8 | 12.4 | 1.9 | 15.57 |
| TSK/E1-2 (S_3) | 50 | 7.5 | 16.0 | 12.5 | 1.6 | 12.78 |
| THT/CS-1 (S_3) | 5 | 11.8 | 15.5 | 13.4 | 1.6 | 12.11 |
| INS/TBK/TBK (S_3) | 100 | 8.8 | 16.5 | 12.3 | 1.4 | 11.72 |
| TBK (S_2) | 30 | 8.8 | 15.5 | 11.7 | 1.5 | 13.01 |
| TKKU1 (S_2) | 35 | 8.3 | 15.0 | 12.0 | 1.5 | 12.50 |
| TSW (S_2) | 35 | 9.3 | 13.5 | 11.5 | 0.9 | 8.25 |

ตารางที่ 3-11 จำนวนแอมเล็ดบนฝักของสายพันธุ์ S_2 และ S_3 ที่ปลูกเพื่อคัดเลือก

| พันธุ์ประวัติ | จำนวนสายพันธุ์ | จำนวนแอม | | | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%) |
|-----------------------|----------------|-----------|-----------|-----------|----------------------|--------------------------------|
| | | ค่าต่ำสุด | ค่าสูงสุด | ค่าเฉลี่ย | | |
| THT/G1-2 (S_3) | 45 | 8.0 | 14.0 | 10.6 | 1.3 | 12.05 |
| TSK/E1-2 (S_3) | 50 | 9.0 | 14.0 | 12.6 | 1.0 | 8.15 |
| THT/CS-1 (S_3) | 5 | 8.0 | 11.5 | 9.9 | 1.4 | 14.46 |
| INS/TBK/TBK (S_3) | 100 | 8.0 | 13.0 | 9.1 | 1.2 | 12.95 |
| TBK (S_2) | 30 | 8.0 | 11.0 | 8.6 | 1.0 | 11.58 |
| TKKU1 (S_2) | 35 | 8.0 | 12.0 | 9.5 | 1.2 | 13.13 |
| TSW (S_2) | 35 | 9.3 | 13.5 | 12.5 | 1.6 | 12.49 |

ตารางที่ 3-12 สีเมล็ดของสายพันธุ์ S_2 และ S_3 ที่คัดเลือกและจำนวนต้นที่คัดเลือก

| พันธุ์ประวัติ | จำนวนสายพันธุ์ | สีเมล็ดบนฝัก | จำนวนฝักที่คัดเลือก |
|-----------------------|----------------|-------------------------------|---------------------|
| THT/G1-2 (S_3) | 45 | เหลือง, ขาว, สลับสีขาว-เหลือง | 30 |
| TSK/E1-2 (S_3) | 50 | ขาว | 30 |
| THT/CS-1 (S_3) | 5 | เหลือง, ขาว, สลับสีขาว-เหลือง | 5 |
| INS/TBK/TBK (S_3) | 100 | เหลือง | 60 |
| TBK (S_2) | 30 | เหลือง | 10 |
| TKKU1 (S_2) | 35 | เหลือง | 25 |
| TSW (S_2) | 35 | เหลือง | 30 |

สำหรับลักษณะทางการเกษตรพันธุ์ในกลุ่มที่ได้จากประชากรคู่ผสม THT/G1-2 (S_3) TSK/E1-2 (S_3) และ THT/CS-1 (S_3) มีความสูงต้น ความสูงฝัก และอายุออกดอกนานกว่าสายพันธุ์ผสมตัวเองกลุ่มอื่นๆ (ตารางที่ 3-13, 3-14 และ 3-15)

ตารางที่ 3-13 ความสูงต้นของสายพันธุ์ S_2 และ S_3 ที่ปลูกเพื่อคัดเลือก

| พันธุ์ประวัติ | จำนวน สายพันธุ์ | ความสูงต้น (ซม.) | | | ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน | ค่าสัมประสิทธิ์ ความแปรปรวน (%) |
|-----------------------|--------------------|------------------|-----------|-----------|--------------------------|---------------------------------------|
| | | ค่าต่ำสุด | ค่าสูงสุด | ค่าเฉลี่ย | | |
| THT/G1-2 (S_3) | 45 | 130 | 183 | 152 | 13 | 8.80 |
| TSK/E1-2 (S_3) | 50 | 125 | 186 | 152 | 14 | 9.13 |
| THT/CS-1 (S_3) | 5 | 149 | 191 | 162 | 17 | 10.46 |
| INS/TBK/TBK (S_3) | 100 | 99 | 149 | 128 | 12 | 9.09 |
| TBK (S_2) | 30 | 102 | 141 | 121 | 11 | 8.71 |
| TKKU1 (S_2) | 35 | 97 | 155 | 136 | 13 | 9.58 |
| TSW (S_2) | 35 | 99 | 153 | 134 | 13 | 9.87 |

ตารางที่ 3-14 ความสูงฝักของสายพันธุ์ S_2 และ S_3 ที่ปลูกเพื่อคัดเลือก

| พันธุ์ประวัติ | จำนวน สายพันธุ์ | ความสูงฝัก (ซม.) | | | ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน | ค่าสัมประสิทธิ์ ความแปรปรวน (%) |
|-----------------------|--------------------|------------------|-----------|-----------|--------------------------|---------------------------------------|
| | | ค่าต่ำสุด | ค่าสูงสุด | ค่าเฉลี่ย | | |
| THT/G1-2 (S_3) | 45 | 53 | 98 | 71 | 10 | 14.16 |
| TSK/E1-2 (S_3) | 50 | 53 | 93 | 73 | 9 | 11.85 |
| THT/CS-1 (S_3) | 5 | 70 | 85 | 78 | 5 | 6.99 |
| INS/TBK/TBK (S_3) | 100 | 42 | 84 | 65 | 8 | 12.55 |
| TBK (S_2) | 30 | 43 | 75 | 59 | 8 | 14.08 |
| TKKU1 (S_2) | 35 | 49 | 85 | 70 | 9 | 12.70 |
| TSW (S_2) | 35 | 42 | 82 | 66 | 9 | 13.04 |

ตารางที่ 3-15 อายุวันออกไหมของสายพันธุ์ S_2 และ S_3 ที่ปลูกเพื่อคัดเลือก

| พันธุ์ประวัติ | จำนวนสายพันธุ์ | อายุออกไหม (วันหลังปลูก) | | | | ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%) |
|-----------------------|----------------|--------------------------|-----------|-----------|----------------------|--------------------------------|
| | | ค่าต่ำสุด | ค่าสูงสุด | ค่าเฉลี่ย | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | |
| THT/G1-2 (S_3) | 45 | 44 | 50 | 47 | 1.3 | 2.81 |
| TSK/E1-2 (S_3) | 50 | 45 | 50 | 47 | 1.4 | 3.03 |
| THT/CS-1 (S_3) | 5 | 45 | 48 | 47 | 1.5 | 3.25 |
| INS/TBK/TBK (S_3) | 100 | 37 | 40 | 38 | 0.8 | 2.00 |
| TBK (S_2) | 30 | 35 | 38 | 36 | 1.0 | 2.76 |
| TKKU1 (S_2) | 35 | 38 | 42 | 39 | 1.0 | 2.47 |
| TSW (S_2) | 35 | 40 | 44 | 42 | 0.8 | 1.99 |

เมื่อข้าวโพดออกดอกคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีลักษณะต้นดีไว้จำนวน 70 แถว จากสายพันธุ์กลุ่มต่างๆ เพื่อผสมตัวเอง เป็นสายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 4 (S_4) ในกลุ่มผสม THT/G1-2, TSK/E1-2, THT/CS-1 และ INS/TBK/TBK และได้เมล็ด S_3 ในจากพันธุ์ TBK, TKKU1 และ TSW และเมื่อฝักแห้งเก็บเกี่ยวแยกฝักคัดเลือกฝักที่มีลักษณะใกล้เคียงกับมาตรฐานข้าวโพดเทียน คัดเลือกไว้จำนวน 2-3 ฝัก/แถว กะเทาะเมล็ดแยก 1 ฝัก เป็น 1 สายพันธุ์ ได้จำนวน 195 สายพันธุ์

การสร้างสายพันธุ์ topcross

นำตัวทดสอบ (tester) 3 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ผสมตัวเองจาก THT/G1-2 (S_3), INS/TBK/TBK (S_3) และ TSW (S_2) ผสมกับสายพันธุ์ทดสอบซึ่งเป็นสายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 3 (S_3) จากกลุ่มสายพันธุ์ THT/G1-2 (S_3), TSK/E1-2 (S_3), THT/CS-1 (S_3), INS/TBK/TBK (S_3) และ TSW (S_2) ได้ลูกผสม topcross จำนวน 260 คู่ผสม เพื่อนำไปทดสอบผลผลิตในฤดูต่อไป

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

1. การสกัดสายพันธุ์อินเบรตข้าวโพดเทียน เริ่มต้นจากสายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 2 (S_2) และชั่วที่ 1 (S_1) ที่ได้จากประชากรต่างๆ ได้แก่ THT/G1-2, TSK/E1, THT/CS, INS/TBK//TBK, TBK, TKKU1 และ TSW คัดเลือกและผสมตัวเอง เพื่อเพิ่มระดับ homozygosity ของสายพันธุ์ด้วยวิธีมาตรฐาน 2 ฤดูปลูก ได้เมล็ดสายพันธุ์สายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 4 (S_4) จาก THT/G1-2 (S_3), TSK/E1-2 (S_3), THT/CS-1 (S_3) และ INS/TBK//TBK (S_3) จำนวน 30, 30, 5 และ 60 สายพันธุ์ และได้เมล็ดสายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 3 (S_3) จาก TBK (S_2), TKKU1 (S_2) และ TSW (S_2) จำนวน 10, 25 และ 30 สายพันธุ์ รวมสายพันธุ์ที่ได้ทั้งสิ้น 190 สายพันธุ์

2. การสร้างลูกผสม topcross จากการผสมระหว่าง สายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 2 (S_2) และชั่วที่ 3 (S_3) กับตัวทดสอบ (tester) โดยใช้สายพันธุ์ผสมตัวเองจากกลุ่มสายพันธุ์ THT/G1-2 (S_3), TSK/E1-2 (S_3), THT/CS-1 (S_3), INS/TBK//TBK (S_3) และ TSW (S_2) ผสมกับตัวทดสอบ 3 สายพันธุ์ ได้แก่ THT/G1-2 (S_3) INS/TBK//TBK (S_3) และ TSW (S_2) ได้ลูกผสม topcross จำนวน 260 คู่ผสม เพื่อนำไปทดสอบผลผลิตในฤดูต่อไป

ข้อเสนอแนะ

1. สายพันธุ์อินเบรตข้าวโพดเทียน สายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 4 (S_4) จำนวน 125 สายพันธุ์ และชั่วที่ 3 (S_3) จำนวน 65 สายพันธุ์ สายพันธุ์เหล่านี้ จะปลูกและผสมตัวเองเพื่อเพิ่มระดับ homozygosity ต่อไป

2. ลูกผสมชั่วที่ 1 (F_1 hybrid) จากการผสมพันธุ์แบบ topcross ได้จำนวน 260 คู่ผสม จะต้องปลูกทดสอบผลผลิตในฤดูต่อไป เพื่อประเมินสมรรถนะการผสมทั่วไปและสมรรถนะการผสมเฉพาะ เพื่อใช้เป็นข้อมูลการคัดเลือกสายพันธุ์พ่อแม่ที่ดี สำหรับการสร้างพันธุ์สังเคราะห์ต่อไป

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการเกษตร. 2524. ข้าวโพด. เอกสารวิชาการเล่ม 4. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 191 น.
- กรมวิชาการเกษตร. 2539. พันธุ์พืชไร่. โรงพิมพ์คุรุสภา, กรุงเทพฯ. 143 น.
- คมสัน อำนวยสิทธิ์. 2544. ข้าวโพดหวานฝักเล็กพันธุ์ “เทียนหวานพิษณุโลก” ใน วารสาร
เกษตรพระจุลจอมเกล้า. 57 – 65 น.
- ทวีศักดิ์ ภูหล้า. 2536. ข้าวโพดฝักสด. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 26(4-6): 88-112.
- ทิพย์ เลชะกุล. 2525 การปลูกข้าวโพดฝักอ่อน อ้างโดย สุนันทา สมพงษ์. การปลูกข้าวโพดฝักอ่อนเพื่อ
อุตสาหกรรม, น. 18-43. ใน ข้าวโพดอุตสาหกรรม เอกสารงานวันข้าวโพดอุตสาหกรรม, 6-7
พฤษภาคม 2531. สภาวิจัยแห่งชาติ, กรุงเทพฯ
- ประภา กัญธาศกุล สุทัศน์ ศรีวัฒนพงษ์ และจินดา จันทร์อ่อน. 2535. ส่วนประกอบบางอย่างของ
ข้าวโพดฝักสด, น. 1-3 ใน เอกสารประกอบการสัมมนาข้าวโพดหวาน. ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่
เชียงใหม่ จ. เชียงใหม่
- ระวีวรรณ สุวรรณศร สุชาดา บุญเลิศนรินทร์ และกิตติ บุญเลิศนรินทร์. 2550. การปรับปรุงประชากร
ข้าวโพดเทียน บ้านเกาะและเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์. รายงานการวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี
ราชมงคลสุวรรณภูมิ พระนครศรีอยุธยา.
- ราเชนทร์ ธีรพร. 2539. ข้าวโพด การผลิต การใช้ประโยชน์ การวิเคราะห์ปัญหาและการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่
เกษตรกร. ด้านสุทธาการพิมพ์, กรุงเทพฯ. 274 น.
- วรัญญา ด้านทวิศิลป์ โชคชัย เอกทัศนวรรณ วัฒน ศรีตโยภาส. 2553. การตอบสนองต่อการคัดเลือกโดยวิธี
สายพันธุ์ S₃ ผสมกับตัวทดสอบที่เป็นสายพันธุ์แท้ในข้าวโพดหวานพันธุ์ KSC2. น.126-133 ใน การ
ประชุมวิชาการครั้งที่ 48 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เล่ม 1 สาขาพืช มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
กรุงเทพฯ
- วันชัย ถนอมทรัพย์, เสน่ห์ เครือแก้ว และสมชาย บุญประดับ. 2545. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการเริ่มต้น
ให้น้ำและอัตราปลูกของข้าวโพดหวาน. วารสารวิชาการเกษตร ปีที่ 20 ฉบับที่ 3
- วิเชียร กิรตินิจกาล. 2538. การปรับปรุงพันธุ์เพิ่มความอ่อนนุ่มในข้าวโพดหวาน โดยวิธีการคัดเลือก
2 วิธี น. 138 -143. ใน รายงานการประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ครั้งที่ 33.
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน, กรุงเทพฯ
- สถานีทดลองพืชไร่ศรีสำโรง. 2543. ข้าวโพดเทียน พันธุ์สุโขทัย 1. ข่าวสารสถาบันวิจัยพืชไร่. ปีที่ 27 ฉบับที่
2 หน้า 4
- สำราญ ศรีชมพร. 2546. ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดเมล็ดและปริมาณแป้งแข็งภายในเมล็ดต่อคุณภาพของ
ข้าวโพดคั่ว. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท ภาควิชาพืชไร่ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 77 น.
- สุทัศน์ ศรีวัฒนพงษ์. 2552. การปรับปรุงพันธุ์พืช. พิมพ์ครั้งที่ 2. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 259 น.
- Bekavac G., B. Purar and D. Jockovic. 2008. Relationships between line per se and testcross
performance for agronomic traits in two broad-based populations of maize *Euphytica*
162(3): 363-369
- Charles, A.L. and A.V. Dirks. 1968. Genetic variance and selective value of ear number in
corn (*Zea mays* L.). *Crop Sci.* 8 : 540-542

- Culpepper, C.W. and C.A. Magoon, 1927. Studies upon the relative merits of sweet corn varieties for canning purpose and the relation of maturity of corn to the quality of the canned product. **J. Agric Res.** 28 : 403-443
- Ellsworth, R.L. 1971. The genetic of prolificacy in corn. *Cited by* M.E. Sorrells., J.H. Lonquist and R.E. Harris. Inheritance of prolificacy in maize. **Crop Sci.** 19: 301-306
- Fan, X.M., Y.M. Zhang, W.H. Yao, H.M. Chen, J. Tan, C.X. Xu, X.L. Han, L.M. Luo, and M.S. Kang. 2009. Classifying maize inbred lines into heterotic groups using a factorial mating design. **Agron. J.** 101:106-112.
- Hallauer, A.R. 1974. Heritability of prolificacy in maize. **The J. Heredity** 65 : 163-168
- Hallauer, A.R. and J.B. Miranda Fo. 1981. **Qualitative Genetic in Maize Breeding.** The Iowa State Univ. Press, Amer, Iowa. 468 p.
- Hallauer, A.R. and J.B. Miranda Fo. 1988. **Quantitative genetics in maize breeding.** 2nd ed., Iowa State Univ. Press. Amers.
- Ito, G.M. and J.L. Brewbaker. 1981. Genetic advance through mass selection for tenderness improvement in sweet corn. **J. Amer.Soc.Hort.Sci.** 106:496-499
- Ito, G.M. and J.L. Brewbaker. 1991. Genetic analysis of pericarp thickness in progenies of eight corn hybrids. **J. Amer.Soc.Hort.Sci.** 116:1072-1074
- Kesornkeaw P., K. Lertrat and B. Suriharn. 2009. Response to four cycles of mass selection for prolificacy at low and high population densities in small ear waxy corn. **Asian J. of Plant Sci.** 8(6): 425-432.
- Pataky, J.K. 1992. Relationships between yield of sweet corn and northern leaf blight caused by *Exserohilum turcicum*. **Phytopathology** 82:370-375.
- Sass, J.E. and F.A. Loeffel. 1959. Development of axillary bud in maize in relation to barrenness. **Agron. J.** 51:484-486
- Silva, P.S.L., S.R. Duarte, F.H.T. Oliveira, J.C.V. Silva. 2007. Effect of planting density on green ear yield of maize cultivars bred in different periods. **Horticultura Brasileira** 25: 154-158.
- Sorrells, S.E. , J.H. Lonquist and R.E. Harris. 1979. Inheritance of prolificacy in maize. **Crop Sci.** 19 : 301-306
- Subedi, K.D. and B.L. Ma 2009 Assessment of some major yield-limiting factors on maize production in a humid temperate environment. **Field Crops Res.** 110 :21-26
- Zaidi. P.H., P. M. Selvan, R. Sultana, A. Srivastava, A. K. Singh, G. Srinivasan, R.P. Singh and P.P. Singh. 2007. Association between line *per se* and hybrid performance under excessive soil moisture stress in tropical maize (*Zea mays* L.) **Field Crops Res.** 101(1): 117-126

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 3-1 ลักษณะทางการเกษตรและขนาดฝักของสายพันธุ์ THT/G1-2 (S_2) จากแถวที่คัดเลือก

| พันธุ์ประวัติ | สูงต้น | สูงฝัก | วันผสม | กว้างฝัก | ยาวฝัก | จำนวนแถว | สีเมล็ด |
|---------------|--------|--------|--------|----------|--------|----------|-------------|
| THT/G1-2-1 | 136 | 62 | 42 | 3.1 | 11.1 | 12.4 | เหลือง, ขาว |
| THT/G1-2-2 | 149 | 69 | 40 | 2.9 | 10.1 | 10.8 | เหลือง |
| THT/G1-2-3 | 110 | 50 | 42 | 3.0 | 9.4 | 10.8 | เหลืองครีม |
| THT/G1-2-4 | 123 | 58 | 45 | 3.2 | 10.4 | 12.4 | เหลือง |
| THT/G1-2-5 | 123 | 58 | 48 | 3.0 | 10.1 | 11.6 | ขาว |
| THT/G1-2-6 | 141 | 74 | 45 | 3.2 | 10.5 | 12.0 | เหลือง, ขาว |
| THT/G1-2-9 | 120 | 54 | 44 | 2.8 | 9.3 | 10.8 | ขาว |
| THT/G1-2-10 | 136 | 72 | 41 | 3.0 | 10.1 | 11.2 | เหลือง |
| THT/G12-11 | 135 | 66 | 44 | 2.7 | 8.2 | 11.6 | ขาว |
| min | 110 | 50 | 40 | 2.7 | 8.2 | 10.8 | |
| max | 149 | 74 | 48 | 3.2 | 11.1 | 12.4 | |
| mean | 130 | 63 | 43 | 3.0 | 9.9 | 11.5 | |
| SD | 12 | 8 | 2.5 | 0.1 | 0.8 | 0.7 | |
| CV | 9.36 | 13.19 | 5.65 | 4.90 | 8.49 | 5.70 | |

ตารางผนวกที่ 3-2 ลักษณะทางการเกษตรและขนาดฝักของสายพันธุ์ THT/CS-1(S_2) จากแถวที่คัดเลือก

| พันธุ์ประวัติ | สูงต้น | สูงฝัก | วันผสม | กว้างฝัก | ยาวฝัก | จำนวนแถว | สีเมล็ด |
|---------------|--------|--------|--------|----------|--------|----------|---------|
| THT/CS-1 | 143 | 73 | 42 | 3.2 | 11.4 | 12.0 | ขาว |
| mean | 143 | 73 | 42 | 3.2 | 11.4 | 12.0 | ขาว |

ตารางผนวกที่ 3-3 ลักษณะทางการเกษตรและขนาดฝักของสายพันธุ์ TSK/E1-2 (S_2) จากแถวที่คัดเลือก

| พันธุ์ประวัติ | สูงต้น | สูงฝัก | วันผสม | กว้างฝัก | ยาวฝัก | จำนวนแถว | สีเมล็ด |
|---------------|--------|--------|--------|----------|--------|----------|---------|
| TSK/E1-2-2 | 144 | 69 | 49 | 3.5 | 12.5 | 12.8 | ขาว |
| TSK/E1-2-3 | 135 | 56 | 47 | 3.2 | 10.8 | 12.4 | ขาว |
| TSK/E1-2-4 | 152 | 86 | 47 | 3.3 | 11.1 | 13.2 | ขาว |
| TSK/E1-2-5 | 156 | 82 | 45 | 3.6 | 12.2 | 14.0 | ขาว |
| min | 135 | 56 | 45 | 3.2 | 10.8 | 12.4 | |
| max | 156 | 86 | 49 | 3.6 | 12.5 | 14.0 | |
| mean | 147 | 73 | 47 | 3.4 | 11.7 | 13.1 | |
| SD | 9 | 14 | 1.6 | 0.2 | 0.8 | 0.7 | |
| CV | 6.45 | 18.56 | 3.47 | 5.41 | 7.10 | 5.21 | |

ตารางผนวกที่ 3-4 ลักษณะทางการเกษตรและขนาดปีกของสายพันธุ์ INS/TBK//TBK (S₂) จากแก้วที่คัดเลือก

| พันธุ์ประวัติ | สูงต้น | สูงปีก | วันผสม | กว้างปีก | ยาวปีก | จำนวนแถว | สีเมล็ด |
|-----------------|--------|--------|--------|----------|--------|----------|---------|
| INS/TBK//TBK-3 | 125 | 68 | 38 | 2.8 | 11.3 | 8.4 | เหลือง |
| INS/TBK//TBK-4 | 126 | 54 | 39 | 2.8 | 8.1 | 9.6 | เหลือง |
| INS/TBK//TBK-5 | 130 | 55 | 39 | 2.8 | 8.2 | 9.1 | เหลือง |
| INS/TBK//TBK-6 | 126 | 72 | 39 | 2.9 | 9.5 | 8.8 | เหลือง |
| INS/TBK//TBK-7 | 124 | 68 | 38 | 2.8 | 9.1 | 8.4 | เหลือง |
| INS/TBK//TBK-8 | 125 | 72 | 39 | 2.7 | 8.5 | 8.0 | เหลือง |
| INS/TBK//TBK-9 | 126 | 70 | 39 | 2.8 | 8.6 | 8.0 | เหลือง |
| INS/TBK//TBK-11 | 124 | 57 | 38 | 2.7 | 10.2 | 8.0 | เหลือง |
| INS/TBK//TBK-12 | 125 | 55 | 39 | 3.8 | 10.0 | 8.4 | เหลือง |
| INS/TBK//TBK-13 | 130 | 60 | 39 | 3.1 | 11.1 | 9.2 | เหลือง |
| INS/TBK//TBK-14 | 126 | 65 | 38 | 3.0 | 9.5 | 9.2 | เหลือง |
| INS/TBK//TBK-16 | 128 | 60 | 39 | 3.0 | 10.2 | 8.4 | เหลือง |
| INS/TBK//TBK-17 | 130 | 60 | 39 | 3.1 | 10.0 | 8.4 | เหลือง |
| INS/TBK//TBK-18 | 125 | 55 | 38 | 2.8 | 8.8 | 8.0 | เหลือง |
| INS/TBK//TBK-19 | 130 | 65 | 39 | 2.8 | 10.0 | 8.6 | เหลือง |
| INS/TBK//TBK-20 | 146 | 70 | 39 | 2.7 | 10.1 | 8.0 | เหลือง |
| INS/TBK//TBK-23 | 127 | 67 | 38 | 2.5 | 8.9 | 8.4 | เหลือง |
| INS/TBK//TBK-24 | 126 | 65 | 38 | 3.0 | 9.5 | 8.2 | เหลือง |
| INS/TBK//TBK-26 | 128 | 60 | 39 | 3.0 | 10.4 | 8.4 | เหลือง |
| INS/TBK//TBK-27 | 126 | 72 | 39 | 2.9 | 8.8 | 8.2 | เหลือง |
| INS/TBK//TBK-28 | 128 | 63 | 39 | 2.6 | 9.7 | 8.0 | เหลือง |
| INS/TBK//TBK-29 | 122 | 59 | 38 | 2.8 | 11.0 | 8.4 | เหลือง |
| INS/TBK//TBK-30 | 125 | 60 | 39 | 2.8 | 10.2 | 8.2 | เหลือง |
| INS/TBK//TBK-31 | 130 | 65 | 39 | 3.1 | 11.2 | 9.2 | เหลือง |
| INS/TBK//TBK-32 | 131 | 70 | 39 | 2.4 | 9.0 | 8.0 | เหลือง |
| INS/TBK//TBK-33 | 128 | 60 | 39 | 2.6 | 9.2 | 8.2 | เหลือง |
| INS/TBK//TBK-34 | 125 | 55 | 39 | 3.8 | 10.0 | 8.4 | เหลือง |
| INS/TBK//TBK-35 | 123 | 73 | 38 | 2.6 | 8.8 | 8.0 | เหลือง |
| INS/TBK//TBK-36 | 125 | 55 | 39 | 2.8 | 9.2 | 8.0 | เหลือง |
| INS/TBK//TBK-37 | 120 | 50 | 38 | 2.8 | 8.8 | 8.0 | เหลือง |
| INS/TBK//TBK-38 | 134 | 73 | 39 | 2.6 | 8.5 | 8.0 | เหลือง |
| INS/TBK//TBK-39 | 140 | 71 | 39 | 2.3 | 7.5 | 8.0 | เหลือง |
| INS/TBK//TBK-40 | 135 | 70 | 39 | 2.6 | 8.0 | 8.0 | เหลือง |
| INS/TBK//TBK-41 | 125 | 50 | 39 | 3.4 | 10.0 | 8.4 | เหลือง |
| INS/TBK//TBK-42 | 125 | 55 | 39 | 3.0 | 10.0 | 8.4 | เหลือง |
| INS/TBK//TBK-46 | 127 | 66 | 38 | 2.7 | 10.3 | 8.0 | เหลือง |
| INS/TBK//TBK-47 | 121 | 68 | 37 | 2.6 | 9.3 | 8.0 | เหลือง |
| INS/TBK//TBK-49 | 124 | 56 | 38 | 2.6 | 11.8 | 8.0 | เหลือง |
| INS/TBK//TBK-50 | 131 | 79 | 38 | 2.7 | 11.7 | 8.4 | เหลือง |

ตารางผนวกที่ 3-4 (ต่อ)

| พันธุ์ประวัติ | สูงต้น | สูงฝัก | วันผสม | กว้างฝัก | ยาวฝัก | จำนวนแถว | สีเมล็ด |
|-----------------|--------|--------|--------|----------|--------|----------|---------|
| INS/TBK//TBK-51 | 123 | 50 | 38 | 2.6 | 8.8 | 8.0 | เหลือง |
| INS/TBK//TBK-59 | 125 | 55 | 39 | 2.8 | 9.2 | 8.0 | เหลือง |
| INS/TBK//TBK-61 | 130 | 60 | 39 | 3.1 | 10.0 | 8.0 | เหลือง |
| INS/TBK//TBK-69 | 125 | 55 | 38 | 2.8 | 8.8 | 8.0 | เหลือง |
| INS/TBK//TBK-72 | 130 | 65 | 39 | 2.8 | 10.0 | 8.6 | เหลือง |
| INS/TBK//TBK-74 | 130 | 55 | 39 | 2.8 | 8.2 | 8.8 | เหลือง |
| INS/TBK//TBK-78 | 125 | 70 | 39 | 3.1 | 9.5 | 9.2 | เหลือง |
| INS/TBK//TBK-80 | 125 | 65 | 38 | 2.8 | 9.1 | 8.4 | เหลือง |
| INS/TBK//TBK-82 | 130 | 60 | 39 | 3.1 | 10.2 | 8.4 | เหลือง |
| INS/TBK//TBK-83 | 125 | 55 | 38 | 2.8 | 8.8 | 8.2 | เหลือง |
| min | 120 | 50 | 37 | 2.3 | 7.5 | 8.0 | |
| max | 146 | 79 | 39 | 3.8 | 11.8 | 9.6 | |
| mean | 127 | 62 | 39 | 2.8 | 9.5 | 8.3 | |
| SD | 5 | 7 | 1 | 0.3 | 1.0 | 0.4 | |
| CV | 3.56 | 11.60 | 1.40 | 10.04 | 10.27 | 4.94 | |

ตารางผนวกที่ 3-5 ลักษณะทางการเกษตรและขนาดปีกของสายพันธุ์ TBK (S_1) จากแก้วที่คัดเลือก

| พันธุ์ประวัติ | สูงต้น | สูงปีก | วันผสม | กว้างปีก | ยาวปีก | จำนวนแถว | สีเมล็ด |
|---------------|--------|--------|--------|----------|--------|----------|---------|
| TBK-1 | 124 | 61 | 35 | 3.7 | 14.0 | 10 | เหลือง |
| TBK-2 | 129 | 59 | 37 | 3.0 | 12.0 | 8 | เหลือง |
| TBK-3 | 126 | 62 | 38 | 2.9 | 12.5 | 8 | เหลือง |
| TBK-4 | 123 | 57 | 38 | 3.1 | 14.0 | 8 | เหลือง |
| TBK-5 | 128 | 52 | 36 | 3.0 | 15.0 | 10 | เหลือง |
| TBK-6 | 127 | 59 | 36 | 3.0 | 16.0 | 10 | เหลือง |
| TBK-7 | 128 | 62 | 35 | 3.0 | 14.0 | 8 | เหลือง |
| TBK-8 | 129 | 67 | 36 | 2.9 | 12.0 | 8 | เหลือง |
| TBK-9 | 129 | 59 | 36 | 2.9 | 15.0 | 8 | เหลือง |
| TBK-10 | 128 | 63 | 36 | 3.0 | 15.0 | 8 | เหลือง |
| TBK-11 | 127 | 59 | 35 | 3.2 | 14.0 | 8 | เหลือง |
| TBK-12 | 131 | 62 | 36 | 3.0 | 14.0 | 12 | เหลือง |
| TBK-13 | 130 | 56 | 35 | 3.1 | 16.0 | 8 | เหลือง |
| TBK-14 | 131 | 63 | 35 | 2.8 | 12.0 | 10 | เหลือง |
| TBK-15 | 132 | 58 | 35 | 3.1 | 13.0 | 8 | เหลือง |
| TBK-16 | 129 | 62 | 36 | 2.9 | 13.0 | 8 | เหลือง |
| TBK-17 | 128 | 67 | 35 | 2.9 | 14.0 | 8 | เหลือง |
| TBK-18 | 124 | 54 | 35 | 2.8 | 16.0 | 8 | เหลือง |
| TBK-19 | 132 | 56 | 35 | 2.9 | 15.5 | 8 | เหลือง |
| TBK-20 | 127 | 59 | 36 | 2.8 | 13.0 | 8 | เหลือง |
| TBK-21 | 128 | 56 | 36 | 2.7 | 14.0 | 8 | เหลือง |
| TBK-22 | 129 | 60 | 37 | 2.7 | 12.0 | 8 | เหลือง |
| TBK-23 | 130 | 56 | 36 | 3.0 | 14.0 | 8 | เหลือง |
| TBK-24 | 131 | 57 | 36 | 2.9 | 12.0 | 8 | เหลือง |
| TBK-25 | 129 | 65 | 37 | 3.0 | 14.0 | 10 | เหลือง |
| TBK-26 | 128 | 61 | 37 | 3.0 | 16.0 | 8 | เหลือง |
| TBK-27 | 132 | 61 | 37 | 2.9 | 15.0 | 8 | เหลือง |
| TBK-28 | 130 | 65 | 38 | 3.0 | 15.0 | 10 | เหลือง |
| TBK-29 | 130 | 65 | 37 | 2.7 | 13.0 | 8 | เหลือง |
| TBK-30 | 133 | 55 | 37 | 2.7 | 14.0 | 8 | เหลือง |
| min | 123 | 52 | 35 | 3 | 12 | 8 | |
| max | 133 | 67 | 39 | 4 | 16 | 12 | |
| mean | 129 | 60 | 37 | 3 | 14 | 9 | |
| SD | 2.4 | 3.8 | 1.2 | 0.2 | 1.3 | 1.0 | |
| CV | 1.88 | 6.39 | 3.20 | 6.60 | 9.35 | 12.21 | |

ตารางผนวกที่ 3-6 ลักษณะทางการเกษตรและขนาดปีกของสายพันธุ์ TKKU1 (S_1) จากแถวที่คัดเลือก

| พันธุ์ประวัติ | สูงต้น | สูงปีก | วันผสม | กว้างปีก | ยาวปีก | จำนวนแถว | สีเมล็ด |
|---------------|--------|--------|--------|----------|--------|----------|---------|
| TKKU1-1 | 137 | 52 | 39.0 | 3.7 | 15.0 | 12 | เหลือง |
| TKKU1-2 | 119 | 57 | 38.0 | 2.8 | 15.0 | 10 | เหลือง |
| TKKU1-3 | 148 | 76 | 38.0 | 3.2 | 14.5 | 10 | เหลือง |
| TKKU1-4 | 144 | 77 | 39.0 | 3.4 | 12.5 | 10 | เหลือง |
| TKKU1-5 | 159 | 82 | 40.0 | 2.9 | 11.0 | 8 | เหลือง |
| TKKU1-6 | 146 | 85 | 39.0 | 3.3 | 12.0 | 10 | เหลือง |
| TKKU1-7 | 145 | 72 | 39.0 | 3.3 | 15.5 | 10 | เหลือง |
| TKKU1-8 | 142 | 68 | 39.0 | 2.6 | 13.5 | 8 | เหลือง |
| TKKU1-9 | 142 | 76 | 39.0 | 3.3 | 10.0 | 8 | เหลือง |
| TKKU1-10 | 135 | 71 | 39.0 | 3.6 | 10.0 | 12 | เหลือง |
| TKKU1-11 | 132 | 71 | 40.0 | 3.3 | 12.0 | 8 | เหลือง |
| TKKU1-12 | 137 | 72 | 40.0 | 3.2 | 13.0 | 8 | เหลือง |
| TKKU1-13 | 148 | 71 | 41.0 | 3.2 | 12.0 | 8 | เหลือง |
| TKKU1-14 | 150 | 70 | 39.0 | 3.1 | 12.0 | 8 | เหลือง |
| TKKU1-15 | 146 | 77 | 38 | 3.1 | 13.0 | 10 | เหลือง |
| TKKU1-16 | 145 | 77 | 39 | 2.8 | 14.0 | 8 | เหลือง |
| TKKU1-17 | 128 | 64 | 40 | 3.2 | 13.5 | 12 | เหลือง |
| TKKU1-18 | 121 | 64 | 39 | 3.3 | 14.5 | 10 | เหลือง |
| TKKU1-19 | 126 | 60 | 39 | 2.9 | 13.0 | 8 | เหลือง |
| TKKU1-20 | 135 | 65 | 39 | 3.5 | 14.0 | 10 | เหลือง |
| TKKU1-21 | 134 | 68 | 39 | 3.2 | 12.0 | 8 | เหลือง |
| TKKU1-22 | 136 | 62 | 39 | 3.6 | 12.0 | 10 | เหลือง |
| TKKU1-23 | 130 | 66 | 39 | 3.4 | 15.0 | 10 | เหลือง |
| TKKU1-24 | 139 | 69 | 40 | 3.3 | 11.0 | 10 | เหลือง |
| TKKU1-25 | 154 | 81 | 40 | 3.4 | 14.0 | 12 | เหลือง |
| TKKU1-26 | 154 | 79 | 40 | 3.0 | 13.5 | 10 | เหลือง |
| TKKU1-27 | 158 | 81 | 38 | 3.0 | 10.5 | 8 | เหลือง |
| TKKU1-28 | 150 | 64 | 39 | 3.2 | 11.5 | 8 | เหลือง |
| TKKU1-29 | 148 | 82 | 39 | 2.8 | 12.5 | 8 | เหลือง |
| TKKU1-30 | 152 | 89 | 41 | 3.2 | 14.5 | 10 | เหลือง |
| min | 119 | 52 | 38 | 3 | 10 | 8 | |
| max | 159 | 89 | 41 | 4 | 16 | 12 | |
| mean | 141 | 72 | 39 | 3 | 13 | 9 | |
| SD | 10.4 | 8.6 | 0.8 | 0.3 | 1.5 | 1.4 | |
| CV | 7.36 | 12.07 | 1.97 | 7.99 | 12.00 | 14.94 | |

ตารางผนวกที่ 3-7 ลักษณะทางการเกษตรและขนาดฟักของสายพันธุ์ TKKU1 (S_1) จากแถวที่คัดเลือก

| พันธุ์ประวัติ | สูงต้น | สูงฟัก | วันผสม | กว้างฟัก | ยาวฟัก | จำนวนแถว | สีเมล็ด |
|---------------|--------|--------|--------|----------|--------|----------|---------|
| TSW-1 | 120 | 45 | 42.0 | 3.2 | 13.0 | 14 | เหลือง |
| TSW-2 | 142 | 60 | 41.0 | 3.3 | 12.0 | 12 | เหลือง |
| TSW-3 | 144 | 63 | 42.0 | 3.0 | 10.5 | 12 | เหลือง |
| TSW-4 | 146 | 65 | 40.0 | 3.2 | 11.0 | 14 | เหลือง |
| TSW-5 | 127 | 59 | 42.0 | 3.2 | 11.5 | 12 | เหลือง |
| TSW-6 | 153 | 84 | 40.0 | 3.3 | 9.5 | 14 | เหลือง |
| TSW-7 | 118 | 58 | 43.0 | 3.3 | 11.5 | 14 | เหลือง |
| TSW-8 | 124 | 63 | 44.0 | 3.0 | 13.0 | 12 | เหลือง |
| TSW-9 | 137 | 73 | 43.0 | 2.9 | 13.0 | 12 | เหลือง |
| TSW-10 | 139 | 65 | 42.0 | 3.4 | 12.0 | 14 | เหลือง |
| TSW-11 | 145 | 64 | 43.0 | 3.3 | 10.5 | 14 | เหลือง |
| TSW-12 | 134 | 59 | 42.0 | 3.2 | 11.0 | 14 | เหลือง |
| TSW-13 | 159 | 80 | 42.0 | 3.8 | 12.0 | 14 | เหลือง |
| TSW-14 | 147 | 70 | 42.0 | 3.3 | 11.0 | 12 | เหลือง |
| TSW-15 | 113 | 61 | 42 | 3.5 | 12.0 | 12 | เหลือง |
| TSW-16 | 125 | 64 | 41 | 3.4 | 12.0 | 14 | เหลือง |
| TSW-17 | 151 | 78 | 42 | 3.1 | 12.0 | 14 | เหลือง |
| TSW-18 | 126 | 65 | 42 | 3.5 | 13.5 | 14 | เหลือง |
| TSW-19 | 116 | 60 | 42 | 3.2 | 10.5 | 16 | เหลือง |
| TSW-20 | 126 | 67 | 42 | 3.3 | 11.0 | 14 | เหลือง |
| TSW-21 | 133 | 59 | 42 | 3.2 | 13.0 | 12 | เหลือง |
| TSW-22 | 142 | 66 | 42 | 3.3 | 12.0 | 14 | เหลือง |
| TSW-23 | 157 | 74 | 43 | 3.5 | 13.0 | 14 | เหลือง |
| TSW-24 | 156 | 83 | 43 | 3.2 | 13.0 | 12 | เหลือง |
| TSW-25 | 143 | 72 | 42 | 3.1 | 11.5 | 14 | เหลือง |
| TSW-26 | 140 | 72 | 42 | 3.3 | 12.0 | 14 | เหลือง |
| TSW-27 | 148 | 83 | 42 | 3.5 | 11.5 | 14 | เหลือง |
| TSW-28 | 131 | 65 | 42 | 3.4 | 10.0 | 16 | เหลือง |
| TSW-29 | 144 | 69 | 43 | 3.1 | 11.5 | 14 | เหลือง |
| TSW-30 | 140 | 63 | 43 | 3.4 | 12.5 | 14 | เหลือง |
| min | 113 | 45 | 40 | 3 | 10 | 12 | |
| max | 159 | 84 | 44 | 4 | 14 | 16 | |
| mean | 138 | 67 | 42 | 3 | 12 | 14 | |
| SD | 12.7 | 8.7 | 0.8 | 0.2 | 1.0 | 1.1 | |
| CV | 9.20 | 13.04 | 2.01 | 5.35 | 8.49 | 8.40 | |

ตารางผนวกที่ 3-8 ปริมาณแป้งอะมิโลเพคตินในเอ็นโดสเปิร์มของสายพันธุ์ THT/G1-2-1-1 (S₃)

| พันธุ์ประวัติ | อะไมโลส (%) | อะมิโลเพคติน (%) |
|---------------|-------------|------------------|
| THT/G1-2-1-1 | 60.52 | 39.48 |
| THT/G1-2-1-2 | 41.15 | 58.85 |
| THT/G1-2-1-3 | 40.93 | 59.07 |
| THT/G1-2-1-4 | 50.65 | 49.35 |
| THT/G1-2-1-5 | 33.03 | 66.97 |
| THT/G1-2-2-1 | 55.08 | 44.92 |
| THT/G1-2-2-2 | 51.90 | 48.10 |
| THT/G1-2-2-3 | 60.47 | 39.53 |
| THT/G1-2-2-4 | 26.81 | 73.19 |
| THT/G1-2-2-5 | 27.62 | 72.38 |
| THT/G1-2-3-1 | 51.56 | 48.44 |
| THT/G1-2-3-2 | 43.09 | 56.91 |
| THT/G1-2-3-3 | 36.64 | 63.36 |
| THT/G1-2-3-4 | 30.97 | 69.03 |
| THT/G1-2-3-5 | 22.44 | 77.56 |
| THT/G1-2-4-1 | 48.15 | 51.85 |
| THT/G1-2-4-2 | 53.50 | 46.50 |
| THT/G1-2-4-3 | 42.10 | 57.90 |
| THT/G1-2-4-4 | 84.65 | 15.35 |
| THT/G1-2-4-5 | 61.63 | 38.37 |
| THT/G1-2-5-1 | 15.43 | 84.57 |
| THT/G1-2-5-2 | 36.24 | 63.76 |
| THT/G1-2-5-3 | 32.65 | 67.35 |
| THT/G1-2-5-4 | 36.15 | 63.85 |
| THT/G1-2-5-5 | 37.40 | 62.60 |
| THT/G1-2-6-1 | 16.51 | 83.49 |
| THT/G1-2-6-2 | 36.22 | 63.78 |
| THT/G1-2-6-3 | 51.06 | 48.94 |
| THT/G1-2-6-4 | 28.86 | 71.14 |
| THT/G1-2-6-5 | 34.66 | 65.34 |
| THT/G1-2-9-1 | 69.48 | 30.52 |
| THT/G1-2-9-2 | 30.60 | 69.40 |
| THT/G1-2-9-3 | 25.37 | 74.63 |
| THT/G1-2-9-4 | 25.85 | 74.15 |
| THT/G1-2-9-5 | 17.40 | 82.60 |

ตารางผนวกที่ 3-8 (ต่อ)

| พันธุ์ประวัติ | อมีโลส (%) | อมีโลเพคติน (%) |
|---------------|------------|-----------------|
| THT/Gi2-10-1 | 9.97 | 90.03 |
| THT/Gi2-10-2 | 27.87 | 72.13 |
| THT/Gi2-10-3 | 32.00 | 68.00 |
| THT/Gi2-10-4 | 51.48 | 48.52 |
| THT/Gi2-10-5 | 39.19 | 60.81 |
| THT/Gi2-11-1 | 27.35 | 72.65 |
| THT/Gi2-11-2 | 48.93 | 51.07 |
| THT/Gi2-11-3 | 9.87 | 90.13 |
| THT/Gi2-11-4 | 21.44 | 78.56 |
| THT/Gi2-11-5 | 69.51 | 30.49 |
| min | 9.87 | 15.35 |
| max | 84.65 | 90.13 |
| mean | 38.99 | 61.01 |
| SD | 16.47 | 16.47 |
| CV (%) | 42.25 | 27.00 |

ตารางผนวกที่ 3-9 ปริมาณแบ่งอมีโลเพคตินในเอ็นโดสเปิร์มของสายพันธุ์ THT/CS1 (S₃)

| พันธุ์ประวัติ | อมีโลส (%) | อมีโลเพคติน (%) |
|---------------|------------|-----------------|
| THT/CS1-1 | 45.41 | 54.59 |
| THT/CS1-2 | 26.77 | 73.23 |
| THT/CS1-3 | 40.73 | 59.27 |
| THT/CS1-4 | 32.17 | 67.83 |
| THT/CS1-5 | 26.36 | 73.64 |
| min | 26.36 | 54.59 |
| max | 45.41 | 73.64 |
| mean | 34.29 | 65.71 |
| SD | 8.50 | 8.50 |
| CV (%) | 24.79 | 12.94 |

ตารางผนวกที่ 3-10 ปริมาณแป้งอิมัลซิไฟเคชันในเอ็นโดสเปิร์มของสายพันธุ์ TSKT/E1 (S₃)

| พันธุ์ประวัติ | อิมัลซิ (%) | อิมัลซิไฟเคชัน (%) |
|---------------|-------------|--------------------|
| TSKT/E1-2-1-1 | 23.07 | 76.93 |
| TSKT/E1-2-1-2 | 26.35 | 73.65 |
| TSKT/E1-2-1-3 | 37.87 | 62.13 |
| TSKT/E1-2-1-4 | 12.43 | 87.57 |
| TSKT/E1-2-1-5 | 38.31 | 61.69 |
| TSKT/E1-2-2-1 | 18.50 | 81.50 |
| TSKT/E1-2-2-2 | 34.75 | 65.25 |
| TSKT/E1-2-2-3 | 47.70 | 52.30 |
| TSKT/E1-2-2-4 | 31.18 | 68.82 |
| TSKT/E1-2-2-5 | 27.65 | 72.35 |
| TSKT/E1-2-3-1 | 48.34 | 51.66 |
| TSKT/E1-2-3-2 | 50.14 | 49.86 |
| TSKT/E1-2-3-3 | 21.07 | 78.93 |
| TSKT/E1-2-3-4 | 36.60 | 63.40 |
| TSKT/E1-2-3-5 | 47.24 | 52.76 |
| TSKT/E1-2-4-1 | 53.81 | 46.19 |
| TSKT/E1-2-4-2 | 47.00 | 53.00 |
| TSKT/E1-2-4-3 | 28.49 | 71.51 |
| TSKT/E1-2-4-4 | 13.87 | 86.13 |
| TSKT/E1-2-4-5 | 15.34 | 84.66 |
| TSKT/E1-2-5-1 | 88.22 | 11.78 |
| TSKT/E1-2-5-2 | 81.05 | 18.95 |
| TSKT/E1-2-5-3 | 75.81 | 24.19 |
| TSKT/E1-2-5-4 | 43.14 | 56.86 |
| TSKT/E1-2-5-5 | 78.44 | 21.56 |
| min | 12.43 | 11.78 |
| max | 88.22 | 87.57 |
| mean | 41.06 | 58.94 |
| SD | 21.44 | 21.44 |
| CV (%) | 52.22 | 36.37 |

ตารางผนวกที่ 3-11 ปริมาณแป้งอิมัลซิไฟเคชันในเอ็นโดสเปิร์มของสายพันธุ์ INS/TBK//TBK (S₃)

| พันธุ์ประวัติ | อิมัลซิ (%) | อิมัลซิไฟเคชัน (%) |
|-------------------|-------------|--------------------|
| INS/TBK//TBK-3-1 | 29.28 | 70.72 |
| INS/TBK//TBK-3-2 | 30.04 | 69.96 |
| INS/TBK//TBK-3-3 | 32.41 | 67.59 |
| INS/TBK//TBK-4-1 | 15.64 | 84.36 |
| INS/TBK//TBK-4-2 | 21.77 | 78.23 |
| INS/TBK//TBK-4-4 | 14.19 | 85.81 |
| INS/TBK//TBK-5-1 | 18.29 | 81.71 |
| INS/TBK//TBK-5-2 | 40.42 | 59.58 |
| INS/TBK//TBK-6-1 | 27.89 | 72.11 |
| INS/TBK//TBK-6-2 | 32.54 | 67.46 |
| INS/TBK//TBK-6-3 | 58.07 | 41.93 |
| INS/TBK//TBK-7-1 | 5.71 | 94.29 |
| INS/TBK//TBK-7-2 | 24.88 | 75.12 |
| INS/TBK//TBK-7-3 | 55.62 | 44.39 |
| INS/TBK//TBK-8-1 | 75.66 | 24.34 |
| INS/TBK//TBK-8-2 | 74.31 | 25.69 |
| INS/TBK//TBK-8-3 | 62.17 | 37.83 |
| INS/TBK//TBK-9-1 | 66.56 | 33.44 |
| INS/TBK//TBK-9-2 | 41.55 | 58.45 |
| INS/TBK//TBK-11-1 | 41.00 | 59.00 |
| INS/TBK//TBK-11-2 | 16.82 | 83.18 |
| INS/TBK//TBK-11-3 | 9.45 | 90.55 |
| INS/TBK//TBK-12-1 | 5.52 | 94.48 |
| INS/TBK//TBK-12-2 | 11.72 | 88.28 |
| INS/TBK//TBK-12-3 | 11.55 | 88.45 |
| INS/TBK//TBK-14-1 | 23.18 | 76.82 |
| INS/TBK//TBK-14-2 | 1.40 | 98.60 |
| INS/TBK//TBK-14-3 | 10.28 | 89.72 |
| INS/TBK//TBK-20-1 | 31.61 | 68.39 |
| INS/TBK//TBK-20-2 | 15.84 | 84.16 |
| INS/TBK//TBK-20-3 | 10.41 | 89.59 |
| INS/TBK//TBK-23-1 | 26.90 | 73.10 |

ตารางผนวกที่ 3-11 (ต่อ)

| พันธุ์ประวัติ | อมีโลส (%) | อมีโลเพคติน (%) |
|------------------|------------|-----------------|
| INS/TBK/TBK-27-3 | 27.80 | 72.20 |
| INS/TBK/TBK-28-1 | 19.87 | 80.13 |
| INS/TBK/TBK-28-2 | 13.83 | 86.17 |
| INS/TBK/TBK-28-3 | 26.98 | 73.02 |
| INS/TBK/TBK-29-1 | 28.48 | 71.52 |
| INS/TBK/TBK-29-2 | 26.08 | 73.92 |
| INS/TBK/TBK-29-3 | 15.24 | 84.76 |
| INS/TBK/TBK-29-4 | 35.82 | 64.18 |
| INS/TBK/TBK-32-1 | 24.85 | 75.15 |
| INS/TBK/TBK-32-2 | 29.86 | 70.14 |
| INS/TBK/TBK-32-3 | 27.56 | 72.44 |
| INS/TBK/TBK-35-1 | 9.62 | 90.38 |
| INS/TBK/TBK-35-2 | 5.43 | 94.57 |
| INS/TBK/TBK-35-3 | 19.57 | 80.43 |
| INS/TBK/TBK-36-1 | 15.78 | 84.22 |
| INS/TBK/TBK-38-1 | 38.85 | 61.15 |
| INS/TBK/TBK-38-2 | 42.01 | 57.99 |
| INS/TBK/TBK-38-3 | 4.82 | 95.18 |
| INS/TBK/TBK-39-2 | 11.37 | 88.63 |
| INS/TBK/TBK-46-1 | 19.31 | 80.69 |
| INS/TBK/TBK-46-2 | 20.74 | 79.26 |
| INS/TBK/TBK-46-3 | 9.47 | 90.53 |
| INS/TBK/TBK-46-4 | 22.15 | 77.85 |
| INS/TBK/TBK-46-5 | 0.32 | 99.68 |
| INS/TBK/TBK-47-1 | 28.08 | 71.92 |
| INS/TBK/TBK-47-2 | 20.39 | 79.61 |
| INS/TBK/TBK-47-3 | 11.74 | 88.26 |
| INS/TBK/TBK-49-1 | 1.87 | 98.13 |
| INS/TBK/TBK-49-2 | 46.79 | 53.21 |
| INS/TBK/TBK-49-3 | 1.10 | 98.90 |
| INS/TBK/TBK-13-1 | 7.08 | 92.92 |
| INS/TBK/TBK-13-2 | 15.31 | 84.69 |

ตารางผนวกที่ 3-11 (ต่อ)

| พันธุ์ประวัติ | อมีโลส (%) | อมีโลเพคติน (%) |
|------------------|------------|-----------------|
| INS/TBK/TBK-16-1 | 8.79 | 91.21 |
| INS/TBK/TBK-17-1 | 10.66 | 89.34 |
| INS/TBK/TBK-17-2 | 15.70 | 84.30 |
| INS/TBK/TBK-17-3 | 21.25 | 78.75 |
| INS/TBK/TBK-18-1 | 15.81 | 84.19 |
| INS/TBK/TBK-19-1 | 7.49 | 92.51 |
| INS/TBK/TBK-19-2 | 32.37 | 67.63 |
| INS/TBK/TBK-26-1 | 6.36 | 93.64 |
| INS/TBK/TBK-26-2 | 16.48 | 83.52 |
| INS/TBK/TBK-26-3 | 19.64 | 80.36 |
| INS/TBK/TBK-27-1 | 11.75 | 88.25 |
| INS/TBK/TBK-27-2 | 8.13 | 91.87 |
| INS/TBK/TBK-24-1 | 4.02 | 95.98 |
| INS/TBK/TBK-30-1 | 7.19 | 92.81 |
| INS/TBK/TBK-30-3 | 2.50 | 97.50 |
| INS/TBK/TBK-30-2 | 16.05 | 83.95 |
| INS/TBK/TBK-31-1 | 19.23 | 80.77 |
| INS/TBK/TBK-31-2 | 33.84 | 66.16 |
| INS/TBK/TBK-33-1 | 7.10 | 92.90 |
| INS/TBK/TBK-34-2 | 6.43 | 93.57 |
| INS/TBK/TBK-34-1 | 46.95 | 53.05 |
| INS/TBK/TBK-37-1 | 44.02 | 55.98 |
| INS/TBK/TBK-40-1 | 51.36 | 48.64 |
| INS/TBK/TBK-41-1 | 43.15 | 56.85 |
| INS/TBK/TBK-42-1 | 56.34 | 43.66 |
| INS/TBK/TBK-50-1 | 53.40 | 46.60 |
| INS/TBK/TBK-51-1 | 48.88 | 51.12 |
| INS/TBK/TBK-59-1 | 26.29 | 73.71 |
| INS/TBK/TBK-61-1 | 38.88 | 61.12 |
| INS/TBK/TBK-69-1 | 38.00 | 62.00 |
| INS/TBK/TBK-72-1 | 46.05 | 53.95 |
| INS/TBK/TBK-74-1 | 38.31 | 61.69 |

ตารางผนวกที่ 3-11 (ต่อ)

| พันธุ์ประวัติ | อมีโลส (%) | อมีโลเพคติน (%) |
|-------------------|------------|-----------------|
| INS/TBK//TBK-78-1 | 31.35 | 68.65 |
| INS/TBK//TBK-80-1 | 46.52 | 53.48 |
| INS/TBK//TBK-82-1 | 37.80 | 62.20 |
| INS/TBK//TBK-83-1 | 24.82 | 75.18 |
| min | 0.32 | 24.34 |
| max | 75.66 | 99.68 |
| mean | 25.14 | 74.86 |
| SD | 17.15 | 17.15 |
| CV (%) | 68.23 | 22.91 |

ตารางผนวกที่ 3-12 ปริมาณแบ่งอมีโลเพคตินในเอ็นโดสเปิร์มของสายพันธุ์ TBK (S_2) ที่คัดเลือกบางสายพันธุ์

| พันธุ์ประวัติ | อมีโลส (%) | อมีโลเพคติน (%) |
|------------------|-------------|-----------------|
| TBK-1 | 44.95 | 55.05 |
| TBK-2 | 35.68 | 64.32 |
| TBK-3 | 45.87 | 54.13 |
| TBK-4 | 21.62 | 78.38 |
| TBK-5 | 30.06 | 69.94 |
| TBK-6 | 54.50 | 45.50 |
| TBK-7 | 24.52 | 75.48 |
| TBK-8 | 40.45 | 59.55 |
| TBK-9 | 54.38 | 45.62 |
| TBK-10 | 55.76 | 44.24 |
| min | 21.62 | 44.24 |
| max | 55.76 | 78.38 |
| mean | 40.78 | 59.22 |
| SD | 12.53 | 12.53 |
| CV (%) | 30.73 | 21.16 |
| TBK-11 ถึงTBK-30 | ไม่ได้ทดสอบ | |

ตารางผนวกที่ 3-13 ปริมาณแป้งอมิโลเพคตินในเอ็นโดสเปิร์มของสายพันธุ์ TKKU1 (S_2) ที่คัดเลือกบางสายพันธุ์

| พันธุ์ประวัติ | อมิโลส (%) | อมิโลเพคติน (%) |
|-----------------------|-------------|-----------------|
| TKKU1-1 | 38.72 | 61.28 |
| TKKU1-2 | 48.48 | 51.52 |
| TKKU1-3 | 23.45 | 76.55 |
| TKKU1-4 | 37.42 | 62.58 |
| TKKU1-5 | 46.95 | 53.05 |
| TKKU1-6 | 35.96 | 64.04 |
| TKKU1-7 | 28.84 | 71.16 |
| TKKU1-8 | 47.76 | 52.24 |
| TKKU1-9 | 34.04 | 65.96 |
| TKKU1-10 | 26.41 | 73.59 |
| min | 23.45 | 51.52 |
| max | 48.48 | 76.55 |
| mean | 36.81 | 63.19 |
| SD | 8.95 | 8.95 |
| CV (%) | 24.33 | 14.17 |
| TKKU1-11 ถึง TKKU1-35 | ไม่ได้ทดสอบ | |

ตารางผนวกที่ 3-14 ปริมาณแป้งอมิโลเพคตินในเอ็นโดสเปิร์มของสายพันธุ์ TSW (S_2) ที่คัดเลือกบางสายพันธุ์

| พันธุ์ประวัติ | อมิโลส (%) | อมิโลเพคติน (%) |
|------------------|-------------|-----------------|
| TSW-1 | 30.58 | 69.42 |
| TSW-2 | 83.40 | 16.60 |
| TSW-3 | 45.12 | 54.88 |
| TSW-4 | 28.05 | 71.95 |
| TSW-5 | 24.32 | 75.68 |
| min | 24.32 | 16.60 |
| max | 83.40 | 75.68 |
| mean | 42.29 | 57.71 |
| SD | 24.30 | 24.30 |
| CV (%) | 57.45 | 42.10 |
| TSW-6 ถึง TSW-35 | ไม่ได้ทดสอบ | |

ตารางผนวกที่ 3-15 ลักษณะทางการเกษตรและขนาดฝักของสายพันธุ์ THT/Gi2 (S₃)

| | พันธุ์ประวัติ | สูงต้น | สูงฝัก | วันผสม | กว้างฝัก | ยาวฝัก | จำนวน แถว | สีเมล็ด | คะแนน |
|----|---------------|--------|--------|--------|----------|--------|--------------|----------------|-------|
| 1 | THT/Gi2-1-1 | 149 | 65 | 45 | 3.5 | 16.0 | 10 | เหลือง,ขาว | 3 |
| 2 | THT/Gi2-1-2 | 152 | 70 | 46 | 3.0 | 10.5 | 10 | เหลือง,ขาว | 2 |
| 3 | THT/Gi2-1-3 | 151 | 65 | 46 | 3.6 | 12.5 | 10 | เหลือง, สลับสี | 4 |
| 4 | THT/Gi2-1-4 | 152 | 73 | 47 | 3.2 | 11.5 | 11 | เหลือง | 3 |
| 5 | THT/Gi2-1-5 | 131 | 68 | 46 | 3.2 | 12.8 | 10 | เหลือง | 3 |
| 6 | THT/Gi2-2-1 | 138 | 65 | 49 | 3.3 | 13.0 | 9 | เหลือง | 3 |
| 7 | THT/Gi2-2-2 | 178 | 73 | 48 | 2.9 | 11.5 | 8 | เหลือง | 2 |
| 8 | THT/Gi2-2-3 | 149 | 64 | 48 | 3.3 | 11.0 | 10 | เหลือง, สลับสี | 3 |
| 9 | THT/Gi2-2-4 | 152 | 62 | 46 | 3.5 | 10.5 | 12 | ขาว | 3 |
| 10 | THT/Gi2-2-5 | 151 | 53 | 48 | 3.5 | 10.5 | 12 | เหลือง | 3 |
| 11 | THT/Gi2-3-1 | 167 | 75 | 45 | 3.4 | 12.0 | 12 | เหลือง | 3 |
| 12 | THT/Gi2-3-2 | 147 | 69 | 45 | 3.1 | 12.5 | 10 | เหลือง, สลับสี | 2 |
| 13 | THT/Gi2-3-3 | 156 | 68 | 44 | 3.2 | 14.8 | 8 | เหลือง | 3 |
| 14 | THT/Gi2-3-4 | 154 | 79 | 46 | 3.9 | 15.3 | 10 | เหลือง, ขาว | 2 |
| 15 | THT/Gi2-3-5 | 160 | 73 | 45 | 4.6 | 15.8 | 11 | เหลือง, สลับสี | 4 |
| 16 | THT/Gi2-4-1 | 138 | 61 | 45 | 3.7 | 15.0 | 11 | เหลือง, สลับสี | 3 |
| 17 | THT/Gi2-4-2 | 144 | 62 | 45 | 3.5 | 13.0 | 12 | เหลือง | 4 |
| 18 | THT/Gi2-4-3 | 130 | 64 | 46 | 3.3 | 15.3 | 10 | เหลือง | 4 |
| 19 | THT/Gi2-4-4 | 133 | 55 | 46 | 3.4 | 14.0 | 12 | เหลือง, สลับสี | 3 |
| 20 | THT/Gi2-4-5 | 149 | 68 | 46 | 3.3 | 12.5 | 12 | ขาว เหลือง | 3 |
| 21 | THT/Gi2-5-1 | 151 | 67 | 47 | 3.7 | 13.5 | 12 | ขาว เหลือง | 3 |
| 22 | THT/Gi2-5-2 | 151 | 72 | 46 | 3.2 | 13.5 | 12 | เหลือง, สลับสี | 4 |
| 23 | THT/Gi2-5-3 | 150 | 68 | 45 | 3.0 | 12.0 | 11 | ขาว | 2 |
| 24 | THT/Gi2-5-4 | 134 | 65 | 45 | 3.9 | 12.8 | 11 | เหลือง, สลับสี | 3 |
| 25 | THT/Gi2-5-5 | 132 | 65 | 46 | 3.4 | 17.8 | 10 | เหลือง, สลับสี | 3 |
| 26 | THT/Gi2-6-1 | 142 | 68 | 47 | 3.1 | 11.5 | 12 | เหลือง | 4 |
| 27 | THT/Gi2-6-2 | 159 | 79 | 47 | 3.2 | 11.5 | 12 | เหลือง, สลับสี | 2 |

ตารางผนวกที่ 3-15 (ต่อ)

| | พันธุ์ประวัติ | สูงต้น | สูงฝัก | วันผสม | กว้างฝัก | ยาวฝัก | จำนวน แถว | สีเมล็ด | คะแนน |
|----|---------------|--------|--------|--------|----------|--------|--------------|----------------|-------|
| 28 | THT/Gi2-6-3 | 171 | 89 | 47 | 3.2 | 12.0 | 11 | ขาว | 3 |
| 29 | THT/Gi2-6-4 | 168 | 80 | 46 | 3.5 | 11.3 | 10 | เหลือง, สลับสี | 3 |
| 30 | THT/Gi2-6-5 | 173 | 89 | 46 | 3.2 | 9.8 | 10 | เหลือง | 4 |
| 31 | THT/Gi2-9-1 | 174 | 74 | 47 | 3.2 | 10.5 | 10 | เหลือง, สลับสี | 3 |
| 32 | THT/Gi2-9-2 | 166 | 67 | 47 | 3.2 | 11.0 | 9 | ขาว | 2 |
| 33 | THT/Gi2-9-3 | 151 | 65 | 47 | 3.1 | 11.0 | 12 | เหลือง | 2 |
| 34 | THT/Gi2-9-4 | 183 | 88 | 46 | 3.3 | 12.0 | 11 | เหลือง, สลับสี | 2 |
| 35 | THT/Gi2-9-5 | 153 | 64 | 46 | 3.2 | 8.0 | 10 | เหลือง, สลับสี | 3 |
| 36 | THT/Gi2-10-1 | 148 | 60 | 50 | 3.0 | 14.5 | 11 | เหลือง | 2 |
| 37 | THT/Gi2-10-2 | 173 | 91 | 50 | 3.0 | 13.3 | 12 | เหลือง | 3 |
| 38 | THT/Gi2-10-3 | 141 | 63 | 48 | 3.2 | 10.8 | 11 | เหลือง | 1 |
| 39 | THT/Gi2-10-4 | 163 | 91 | 47 | 3.0 | 12.0 | 10 | เหลือง | 4 |
| 40 | THT/Gi2-10-5 | 155 | 98 | 48 | 3.6 | 13.5 | 9 | เหลือง | 2 |
| 41 | THT/Gi2-11-1 | 141 | 59 | 46 | 2.8 | 12.0 | 8 | เหลือง | 4 |
| 42 | THT/Gi2-11-2 | 137 | 75 | 48 | 2.9 | 10.0 | 12 | เหลือง, สลับสี | 2 |
| 43 | THT/Gi2-11-3 | 135 | 69 | 46 | 3.0 | 10.3 | 14 | ขาว | 3 |
| 44 | THT/Gi2-11-4 | 139 | 66 | 47 | 3.1 | 11.0 | 10 | เหลือง, สลับสี | 3 |
| 45 | THT/Gi2-11-5 | 156 | 80 | 47 | 2.9 | 11.0 | 9 | เหลือง, สลับสี | 2 |
| | Mean | 152 | 71 | 47 | 3.3 | 12.4 | 10.6 | | 2.9 |
| | SD | 13 | 10 | 1.3 | 0.3 | 1.9 | 1.3 | | 0.8 |
| | Min | 130 | 53 | 44 | 2.8 | 8.0 | 8.0 | | 1.0 |
| | Max | 183 | 98 | 50 | 4.6 | 17.8 | 14.0 | | 4.0 |
| | CV (%) | 8.80 | 14.16 | 2.81 | 10.02 | 15.57 | 12.05 | | 26.40 |

ตารางผนวกที่ 3-16 ลักษณะทางการเกษตรและขนาดฟักของสายพันธุ์ THT/CS1 (S₃)

| | พันธุ์ประวัติ | สูงต้น | สูงฟัก | วันผสม | กว้างฟัก | ยาวฟัก | จำนวน แถว | สีเมล็ด | คะแนน |
|----|---------------|--------|--------|--------|----------|--------|--------------|----------------|-------|
| 46 | THT/CS1-1 | 149 | 81 | 45 | 3.0 | 11.8 | 12 | ขาว เหลือง | 4 |
| 47 | THT/CS1-2 | 154 | 78 | 45 | 3.1 | 12.0 | 8 | เหลือง | 3 |
| 48 | THT/CS1-3 | 155 | 70 | 48 | 3.2 | 14.5 | 10 | เหลือง, สลับสี | 2 |
| 49 | THT/CS1-4 | 160 | 76 | 48 | 3.0 | 15.5 | 9 | ขาว เหลือง | 2 |
| 50 | THT/CS1-5 | 191 | 85 | 47 | 3.5 | 13.0 | 11 | เหลือง, สลับสี | 2 |
| | Mean | 162 | 78 | 47 | 3.2 | 13.4 | 9.9 | | 2.6 |
| | SD | 17 | 5 | 1.5 | 0.2 | 1.6 | 1.4 | | 0.9 |
| | Min | 149 | 70 | 45 | 3.0 | 11.8 | 8.0 | | 2.0 |
| | Max | 191 | 85 | 48 | 3.5 | 15.5 | 11.5 | | 4.0 |
| | CV (%) | 10.46 | 6.99 | 3.25 | 7.26 | 12.11 | 14.46 | | 34.40 |

ตารางผนวกที่ 3-17 ลักษณะทางการเกษตรและขนาดฟักของสายพันธุ์ TSKT/E1-2 (S₃)

| | พันธุ์ประวัติ | สูงต้น | สูงฟัก | วันผสม | กว้างฟัก | ยาวฟัก | จำนวน แถว | สีเมล็ด | คะแนน |
|----|----------------|--------|--------|--------|----------|--------|--------------|---------|-------|
| 51 | TSKT/E1-2-1-1 | 165 | 76 | 45 | 3.7 | 11.8 | 12 | ขาว | 3 |
| 52 | TSKT/E1-2-1-2 | 158 | 81 | 45 | 3.3 | 13.0 | 12 | ขาว | 3 |
| 53 | TSKT/E1-2-1-3 | 151 | 78 | 45 | 3.3 | 12.5 | 12 | ขาว | 3 |
| 54 | TSKT/E1-2-1-4 | 136 | 62 | 48 | 3.3 | 13.3 | 13 | ขาว | 2 |
| 55 | TSKT/E1-2-1-5 | 133 | 68 | 50 | 3.6 | 14.0 | 13 | ขาว | 2 |
| 56 | TSKT/E1-2-1-6 | 138 | 65 | 46 | 3.5 | 13.8 | 13 | ขาว | 3 |
| 57 | TSKT/E1-2-1-7 | 137 | 61 | 46 | 3.7 | 11.8 | 14 | ขาว | 3 |
| 58 | TSKT/E1-2-1-8 | 128 | 65 | 46 | 3.2 | 14.5 | 13 | ขาว | 4 |
| 59 | TSKT/E1-2-1-9 | 155 | 80 | 46 | 4.0 | 14.5 | 13 | ขาว | 4 |
| 60 | TSKT/E1-2-1-10 | 143 | 59 | 47 | 3.6 | 11.8 | 14 | ขาว | 3 |
| 61 | TSKT/E1-2-2-1 | 173 | 74 | 48 | 3.6 | 16.0 | 12 | ขาว | 4 |
| 62 | TSKT/E1-2-2-2 | 159 | 74 | 49 | 3.2 | 16.0 | 12 | ขาว | 3 |

ตารางผนวกที่ 3-17 (ต่อ)

| | พันธุ์ประวัติ | สูงต้น | สูงฝัก | วันผสม | กว้างฝัก | ยาวฝัก | จำนวน แถว | สีเมล็ด | คะแนน |
|----|----------------|--------|--------|--------|----------|--------|--------------|---------|-------|
| 63 | TSKT/E1-2-2-3 | 146 | 81 | 47 | 3.4 | 14.5 | 11 | ขาว | 2 |
| 64 | TSKT/E1-2-2-4 | 153 | 71 | 47 | 3.5 | 11.5 | 12 | ขาว | 1 |
| 65 | TSKT/E1-2-2-5 | 186 | 83 | 48 | 3.3 | 15.5 | 13 | ขาว | 2 |
| 66 | TSKT/E1-2-2-6 | 173 | 70 | 48 | 3.3 | 12.0 | 12 | ขาว | 4 |
| 67 | TSKT/E1-2-2-7 | 169 | 80 | 50 | 3.5 | 14.5 | 12 | ขาว | 4 |
| 68 | TSKT/E1-2-2-8 | 165 | 78 | 50 | 3.5 | 12.5 | 13 | ขาว | 4 |
| 69 | TSKT/E1-2-2-9 | 161 | 61 | 48 | 3.4 | 13.5 | 14 | ขาว | 4 |
| 70 | TSKT/E1-2-2-10 | 163 | 65 | 45 | 3.7 | 13.0 | 12 | ขาว | 4 |
| 71 | TSKT/E1-2-3-1 | 168 | 79 | 45 | 3.3 | 12.5 | 12 | ขาว | 3 |
| 72 | TSKT/E1-2-3-2 | 157 | 86 | 45 | 3.1 | 9.5 | 12 | ขาว | 2 |
| 73 | TSKT/E1-2-3-3 | 158 | 81 | 46 | 3.7 | 12.0 | 13 | ขาว | 2 |
| 74 | TSKT/E1-2-3-4 | 170 | 87 | 46 | 3.8 | 12.5 | 12 | ขาว | 3 |
| 75 | TSKT/E1-2-3-5 | 164 | 75 | 45 | 3.5 | 12.0 | 12 | ขาว | 3 |
| 76 | TSKT/E1-2-3-6 | 147 | 66 | 46 | 3.5 | 12.5 | 13 | ขาว | 2 |
| 77 | TSKT/E1-2-3-7 | 149 | 76 | 46 | 3.5 | 11.5 | 13 | ขาว | 4 |
| 78 | TSKT/E1-2-3-8 | 151 | 82 | 46 | 3.4 | 11.5 | 10 | ขาว | 2 |
| 79 | TSKT/E1-2-3-9 | 132 | 61 | 46 | 3.4 | 12.5 | 12 | ขาว | 4 |
| 80 | TSKT/E1-2-3-10 | 141 | 53 | 46 | 18.4 | 10.8 | 13 | ขาว | 2 |
| 81 | TSKT/E1-2-4-1 | 175 | 91 | 49 | 3.4 | 11.3 | 12 | ขาว | 4 |
| 82 | TSKT/E1-2-4-2 | 159 | 81 | 48 | 3.8 | 12.5 | 13 | ขาว | 4 |
| 83 | TSKT/E1-2-4-3 | 143 | 70 | 47 | 3.6 | 12.0 | 13 | ขาว | 3 |
| 84 | TSKT/E1-2-4-4 | 164 | 78 | 47 | 3.4 | 11.8 | 12 | ขาว | 3 |
| 85 | TSKT/E1-2-4-5 | 151 | 69 | 47 | 3.2 | 11.5 | 14 | ขาว | 3 |
| 86 | TSKT/E1-2-4-6 | 149 | 75 | 48 | 3.5 | 12.5 | 13 | ขาว | 3 |
| 87 | TSKT/E1-2-4-7 | 144 | 70 | 48 | 3.9 | 11.5 | 14 | ขาว | 2 |
| 88 | TSKT/E1-2-4-8 | 134 | 70 | 48 | 3.9 | 12.3 | 14 | ขาว | 3 |
| 89 | TSKT/E1-2-4-9 | 125 | 65 | 49 | 4.2 | 10.3 | 14 | ขาว | 3 |
| 90 | TSKT/E1-2-4-10 | 158 | 81 | 48 | 3.7 | 13.0 | 11 | ขาว | 4 |

ตารางผนวกที่ 3-17 (ต่อ)

| | พันธุ์ประวัติ | สูงต้น | สูงฝัก | วันผสม | กว้างฝัก | ยาวฝัก | จำนวน แถว | สีเมล็ด | คะแนน |
|-----|----------------|--------|--------|--------|----------|--------|--------------|---------|-------|
| 91 | TSKT/E1-2-5-1 | 145 | 68 | 46 | 3.9 | 13.0 | 13 | ขาว | 2 |
| 92 | TSKT/E1-2-5-2 | 147 | 78 | 45 | 3.5 | 12.5 | 13 | ขาว | 4 |
| 93 | TSKT/E1-2-5-3 | 152 | 84 | 45 | 3.6 | 15.0 | 13 | ขาว | 4 |
| 94 | TSKT/E1-2-5-4 | 151 | 79 | 47 | 3.9 | 11.8 | 14 | ขาว | 3 |
| 95 | TSKT/E1-2-5-5 | 156 | 93 | 47 | 3.6 | 12.0 | 13 | ขาว | 2 |
| 96 | TSKT/E1-2-5-6 | 148 | 64 | 48 | 3.1 | 7.5 | 12 | ขาว | 3 |
| 97 | TSKT/E1-2-5-7 | 128 | 65 | 47 | 3.2 | 13.5 | 13 | ขาว | 2 |
| 98 | TSKT/E1-2-5-8 | 165 | 75 | 47 | 3.4 | 14.5 | 14 | ขาว | 3 |
| 99 | TSKT/E1-2-5-9 | 138 | 71 | 47 | 3.5 | 11.5 | 13 | ขาว | 1 |
| 100 | TSKT/E1-2-5-10 | 135 | 73 | 48 | 3.4 | 10.3 | 9 | ขาว | 4 |
| | Mean | 152 | 73 | 47 | 3.5 | 12.5 | 12.6 | | 3.0 |
| | SD | 14 | 9 | 1.4 | 0.2 | 1.6 | 1.0 | | 0.9 |
| | Min | 125 | 53 | 45 | 3.1 | 7.5 | 9.0 | | 1.0 |
| | Max | 186 | 93 | 50 | 4.2 | 16.0 | 14.0 | | 4.0 |
| | CV (%) | 9.13 | 11.85 | 3.03 | 6.78 | 12.78 | 8.15 | | 29.15 |

ตารางผนวกที่ 3-18 ลักษณะทางการเกษตรและขนาดฝักของสายพันธุ์ INS/TBK//TBK (S₃)

| | พันธุ์ประวัติ | สูงต้น | สูงฝัก | วันผสม | กว้างฝัก | ยาวฝัก | จำนวน แถว | สีเมล็ด | คะแนน |
|-----|------------------|--------|--------|--------|----------|--------|--------------|---------|-------|
| 101 | INS/TBK//TBK-3-1 | 129 | 64 | 38 | 3.0 | 12.0 | 8 | เหลือง | 2 |
| 102 | INS/TBK//TBK-3-2 | 140 | 77 | 40 | 2.9 | 13.0 | 9 | เหลือง | 4 |
| 103 | INS/TBK//TBK-3-3 | 133 | 70 | 38 | 2.8 | 11.0 | 9 | เหลือง | 3 |
| 104 | INS/TBK//TBK-4-1 | 110 | 51 | 38 | 2.9 | 11.8 | 11 | เหลือง | 3 |
| 105 | INS/TBK//TBK-4-2 | 126 | 63 | 38 | 3.0 | 12.3 | 9 | เหลือง | 3 |
| 106 | INS/TBK//TBK-4-4 | 139 | 70 | 38 | 2.9 | 12.0 | 8 | เหลือง | 3 |
| 107 | INS/TBK//TBK-5-1 | 135 | 66 | 39 | 3.1 | 14.3 | 9 | เหลือง | 2 |
| 108 | INS/TBK//TBK-5-2 | 144 | 66 | 38 | 3.2 | 12.8 | 10 | เหลือง | 3 |
| 109 | INS/TBK//TBK-6-1 | 141 | 65 | 37 | 3.0 | 5.3 | 8 | เหลือง | 2 |
| 110 | INS/TBK//TBK-6-2 | 145 | 64 | 38 | 3.3 | 11.0 | 8 | เหลือง | 2 |

ตารางผนวกที่ 3-18 (ต่อ)

| | พันธุ์ประวัติ | สูงต้น | สูงฝัก | วันผสม | กว้างฝัก | ยาวฝัก | จำนวน แถว | สีเมล็ด | คะแนน |
|-----|-------------------|--------|--------|--------|----------|--------|--------------|---------|-------|
| 111 | INS/TBK//TBK-6-3 | 121 | 60 | 40 | 3.3 | 10.0 | 10 | เหลือง | 2 |
| 112 | INS/TBK//TBK-7-1 | 142 | 74 | 40 | 3.5 | 12.5 | 11 | เหลือง | 4 |
| 113 | INS/TBK//TBK-7-2 | 126 | 66 | 38 | 3.4 | 14.5 | 9 | เหลือง | 3 |
| 114 | INS/TBK//TBK-7-3 | 135 | 69 | 38 | 3.3 | 14.8 | 10 | เหลือง | 3 |
| 115 | INS/TBK//TBK-8-1 | 109 | 56 | 38 | 3.3 | 10.5 | 8 | เหลือง | 3 |
| 116 | INS/TBK//TBK-8-2 | 123 | 78 | 39 | 3.0 | 11.5 | 8 | เหลือง | 3 |
| 117 | INS/TBK//TBK-8-3 | 148 | 84 | 39 | 3.2 | 12.5 | 10 | เหลือง | 2 |
| 118 | INS/TBK//TBK-9-1 | 133 | 65 | 39 | 3.4 | 16.5 | 10 | เหลือง | 3 |
| 119 | INS/TBK//TBK-9-2 | 120 | 60 | 38 | 2.9 | 12.5 | 8 | เหลือง | 2 |
| 120 | INS/TBK//TBK-11-1 | 117 | 58 | 38 | 2.9 | 11.5 | 8 | เหลือง | 2 |
| 121 | INS/TBK//TBK-11-2 | 125 | 60 | 38 | 2.9 | 13.5 | 8 | เหลือง | 3 |
| 122 | INS/TBK//TBK-11-3 | 126 | 61 | 38 | 2.9 | 13.0 | 9 | เหลือง | 3 |
| 123 | INS/TBK//TBK-12-1 | 141 | 68 | 39 | 3.3 | 15.0 | 9 | เหลือง | 2 |
| 124 | INS/TBK//TBK-12-2 | 146 | 64 | 39 | 3.5 | 11.5 | 8 | เหลือง | 3 |
| 125 | INS/TBK//TBK-12-3 | 143 | 68 | 37 | 3.0 | 11.5 | 8 | เหลือง | 2 |
| 126 | INS/TBK//TBK-14-1 | 131 | 68 | 38 | 3.3 | 13.5 | 8 | เหลือง | 1 |
| 127 | INS/TBK//TBK-14-2 | 121 | 63 | 38 | 3.3 | 12.8 | 8 | เหลือง | 4 |
| 128 | INS/TBK//TBK-14-3 | 132 | 71 | 38 | 3.8 | 11.5 | 12 | เหลือง | 2 |
| 129 | INS/TBK//TBK-20-1 | 133 | 65 | 38 | 3.2 | 11.0 | 8 | เหลือง | 2 |
| 130 | INS/TBK//TBK-20-2 | 110 | 50 | 38 | 3.0 | 11.5 | 8 | เหลือง | 2 |
| 131 | INS/TBK//TBK-20-3 | 125 | 63 | 37 | 3.2 | 8.8 | 8 | เหลือง | 2 |
| 132 | INS/TBK//TBK-23-1 | 116 | 64 | 38 | 3.2 | 13.5 | 8 | เหลือง | 4 |
| 133 | INS/TBK//TBK-27-3 | 144 | 69 | 37 | 3.0 | 12.3 | 9 | เหลือง | 3 |
| 134 | INS/TBK//TBK-28-1 | 127 | 61 | 38 | 3.3 | 11.5 | 10 | เหลือง | 2 |
| 135 | INS/TBK//TBK-28-2 | 115 | 55 | 38 | 3.3 | 10.4 | 10 | เหลือง | 1 |
| 136 | INS/TBK//TBK-28-3 | 113 | 52 | 38 | 3.0 | 10.8 | 11 | เหลือง | 2 |
| 137 | INS/TBK//TBK-29-1 | 126 | 58 | 38 | 3.0 | 12.0 | 8 | เหลือง | 3 |
| 138 | INS/TBK//TBK-29-2 | 138 | 80 | 38 | 2.7 | 12.0 | 9 | เหลือง | 3 |

ตารางผนวกที่ 3-18 (ต่อ)

| | พันธุ์ประวัติ | สูงต้น | สูงฝัก | วันผสม | กว้างฝัก | ยาวฝัก | จำนวน แถว | สีเมล็ด | คะแนน |
|-----|-------------------|--------|--------|--------|----------|--------|--------------|---------|-------|
| 139 | INS/TBK//TBK-29-3 | 138 | 70 | 39 | 3.3 | 9.8 | 13 | เหลือง | 4 |
| 140 | INS/TBK//TBK-29-4 | 129 | 67 | 38 | 3.1 | 12.5 | 10 | เหลือง | 2 |
| 141 | INS/TBK//TBK-32-1 | 125 | 63 | 39 | 3.1 | 10.0 | 10 | เหลือง | 2 |
| 142 | INS/TBK//TBK-32-2 | 130 | 73 | 40 | 3.1 | 12.3 | 9 | เหลือง | 4 |
| 143 | INS/TBK//TBK-32-3 | 143 | 63 | 40 | 3.6 | 9.5 | 9 | เหลือง | 2 |
| 144 | INS/TBK//TBK-35-1 | 141 | 71 | 38 | 3.2 | 11.5 | 9 | เหลือง | 4 |
| 145 | INS/TBK//TBK-35-2 | 139 | 68 | 38 | 3.3 | 10.8 | 9 | เหลือง | 1 |
| 146 | INS/TBK//TBK-35-3 | 125 | 59 | 38 | 3.1 | 12.5 | 11 | เหลือง | 2 |
| 147 | INS/TBK//TBK-36-1 | 120 | 59 | 39 | 3.3 | 11.5 | 8 | เหลือง | 2 |
| 148 | INS/TBK//TBK-38-1 | 113 | 56 | 39 | 3.0 | 14.0 | 8 | เหลือง | 1 |
| 149 | INS/TBK//TBK-38-2 | 119 | 63 | 39 | 3.2 | 12.5 | 9 | เหลือง | 1 |
| 150 | INS/TBK//TBK-38-3 | 109 | 66 | 39 | 3.4 | 15.5 | 9 | เหลือง | 1 |
| 151 | INS/TBK//TBK-39-2 | 124 | 67 | 38 | 3.2 | 15.3 | 10 | เหลือง | 4 |
| 152 | INS/TBK//TBK-46-1 | 127 | 70 | 39 | 2.9 | 13.5 | 9 | เหลือง | 1 |
| 153 | INS/TBK//TBK-46-2 | 142 | 80 | 39 | 3.2 | 13.3 | 10 | เหลือง | 4 |
| 154 | INS/TBK//TBK-46-3 | 147 | 79 | 37 | 3.4 | 13.0 | 9 | เหลือง | 2 |
| 155 | INS/TBK//TBK-46-4 | 131 | 78 | 38 | 2.8 | 15.0 | 9 | เหลือง | 1 |
| 156 | INS/TBK//TBK-46-5 | 116 | 60 | 38 | 2.9 | 11.5 | 8 | เหลือง | 1 |
| 157 | INS/TBK//TBK-47-1 | 123 | 60 | 38 | 3.0 | 10.5 | 11 | เหลือง | 2 |
| 158 | INS/TBK//TBK-47-2 | 124 | 70 | 39 | 3.6 | 11.0 | 10 | เหลือง | 1 |
| 159 | INS/TBK//TBK-47-3 | 104 | 42 | 37 | 2.7 | 11.8 | 10 | เหลือง | 1 |
| 160 | INS/TBK//TBK-49-1 | 118 | 60 | 38 | 3.3 | 12.5 | 9 | เหลือง | 3 |
| 161 | INS/TBK//TBK-49-2 | 121 | 56 | 38 | 3.1 | 13.5 | 9 | เหลือง | 2 |
| 162 | INS/TBK//TBK-49-3 | 123 | 72 | 39 | 3.2 | 13.5 | 9 | เหลือง | 1 |
| 163 | INS/TBK//TBK-13-1 | 107 | 64 | 39 | 3.0 | 13.3 | 10 | เหลือง | 3 |
| 164 | INS/TBK//TBK-13-2 | 99 | 52 | 40 | 3.0 | 13.3 | 8 | เหลือง | 2 |
| 165 | INS/TBK//TBK-16-1 | 113 | 48 | 38 | 3.2 | 13.8 | 11 | เหลือง | 1 |
| 166 | INS/TBK//TBK-17-1 | 126 | 66 | 38 | 3.2 | 12.0 | 10 | เหลือง | 2 |

ตารางผนวกที่ 3-18 (ต่อ)

| | พันธุ์ประวัติ | สูงต้น | สูงฝัก | วันผสม | กว้างฝัก | ยาวฝัก | จำนวน แถว | สีเมล็ด | คะแนน |
|-----|-------------------|--------|--------|--------|----------|--------|--------------|---------|-------|
| 167 | INS/TBK//TBK-17-2 | 125 | 71 | 38 | 2.8 | 12.0 | 8 | เหลือง | 2 |
| 168 | INS/TBK//TBK-17-3 | 126 | 64 | 38 | 2.8 | 13.0 | 8 | เหลือง | 1 |
| 169 | INS/TBK//TBK-18-1 | 125 | 68 | 38 | 2.8 | 14.0 | 8 | เหลือง | 2 |
| 170 | INS/TBK//TBK-19-1 | 135 | 66 | 39 | 3.0 | 12.0 | 8 | เหลือง | 4 |
| 171 | INS/TBK//TBK-19-2 | 140 | 76 | 38 | 3.3 | 11.5 | 8 | เหลือง | 3 |
| 172 | INS/TBK//TBK-26-1 | 135 | 65 | 38 | 2.8 | 13.5 | 8 | เหลือง | 2 |
| 173 | INS/TBK//TBK-26-2 | 146 | 73 | 38 | 3.0 | 10.5 | 10 | เหลือง | 1 |
| 174 | INS/TBK//TBK-26-3 | 131 | 71 | 38 | 2.9 | 12.0 | 10 | เหลือง | 2 |
| 175 | INS/TBK//TBK-27-1 | 106 | 70 | 39 | 3.5 | 13.5 | 10 | เหลือง | 1 |
| 176 | INS/TBK//TBK-27-2 | 105 | 48 | 40 | 3.3 | 10.5 | 12 | เหลือง | 1 |
| 177 | INS/TBK//TBK-24-1 | 107 | 51 | 37 | 3.2 | 12.5 | 12 | เหลือง | 1 |
| 178 | INS/TBK//TBK-30-1 | 121 | 64 | 38 | 3.3 | 11.5 | 12 | เหลือง | 4 |
| 179 | INS/TBK//TBK-30-3 | 136 | 75 | 38 | 3.1 | 13.5 | 10 | เหลือง | 4 |
| 180 | INS/TBK//TBK-30-2 | 116 | 61 | 38 | 1.5 | 14.8 | 9 | เหลือง | 4 |
| 181 | INS/TBK//TBK-31-1 | 131 | 68 | 39 | 3.1 | 10.8 | 8 | เหลือง | 4 |
| 182 | INS/TBK//TBK-31-2 | 134 | 70 | 39 | 2.6 | 13.5 | 8 | เหลือง | 4 |
| 183 | INS/TBK//TBK-33-1 | 127 | 56 | 40 | 3.1 | 11.0 | 8 | เหลือง | 1 |
| 184 | INS/TBK//TBK-34-2 | 122 | 58 | 38 | 2.5 | 12.3 | 8 | เหลือง | 2 |
| 185 | INS/TBK//TBK-34-1 | 134 | 61 | 39 | 3.1 | 14.5 | 8 | เหลือง | 1 |
| 186 | INS/TBK//TBK-37-1 | 134 | 54 | 40 | 3.3 | 11.5 | 8 | เหลือง | 1 |
| 187 | INS/TBK//TBK-40-1 | 136 | 70 | 40 | 2.8 | 11.5 | 10 | เหลือง | 2 |
| 188 | INS/TBK//TBK-41-1 | 138 | 65 | 39 | 3.1 | 13.5 | 8 | เหลือง | 3 |
| 189 | INS/TBK//TBK-42-1 | 116 | 64 | 39 | 2.7 | 13.3 | 8 | เหลือง | 1 |
| 190 | INS/TBK//TBK-50-1 | 109 | 48 | 38 | 3.0 | 11.0 | 8 | เหลือง | 1 |
| 191 | INS/TBK//TBK-51-1 | 138 | 60 | 38 | 3.1 | 12.0 | 9 | เหลือง | 2 |
| 192 | INS/TBK//TBK-59-1 | 131 | 78 | 38 | 3.4 | 13.5 | 9 | เหลือง | 3 |
| 193 | INS/TBK//TBK-61-1 | 122 | 71 | 38 | 2.9 | 12.0 | 9 | เหลือง | 1 |
| 194 | INS/TBK//TBK-69-1 | 125 | 59 | 38 | 3.2 | 13.5 | 9 | เหลือง | 1 |

ตารางผนวกที่ 3-18 (ต่อ)

| | พันธุ์ประวัติ | สูงต้น | สูงฝัก | วันผสม | กว้างฝัก | ยาวฝัก | จำนวน แถว | สีเมล็ด | คะแนน |
|-----|-------------------|--------|--------|--------|----------|--------|--------------|---------|-------|
| 195 | INS/TBK//TBK-72-1 | 145 | 75 | 39 | 3.5 | 15.3 | 8 | เหลือง | 3 |
| 196 | INS/TBK//TBK-74-1 | 140 | 75 | 39 | 3.5 | 11.8 | 9 | เหลือง | 2 |
| 197 | INS/TBK//TBK-78-1 | 149 | 79 | 39 | 3.0 | 11.0 | 9 | เหลือง | 2 |
| 198 | INS/TBK//TBK-80-1 | 132 | 65 | 39 | 3.0 | 12.0 | 8 | เหลือง | 3 |
| 199 | INS/TBK//TBK-82-1 | 119 | 55 | 38 | 2.9 | 11.5 | 8 | เหลือง | 1 |
| 200 | INS/TBK//TBK-83-1 | 129 | 63 | 39 | 2.9 | 12.0 | 8 | เหลือง | 1 |
| | Mean | 128 | 65 | 38 | 3.1 | 12.3 | 9.1 | | 2.2 |
| | SD | 12 | 8 | 0.8 | 0.2 | 1.4 | 1.2 | | 1.0 |
| | Min | 99 | 42 | 37 | 2.5 | 8.8 | 8.0 | | 1.0 |
| | Max | 149 | 84 | 40 | 3.8 | 16.5 | 13.0 | | 4.0 |
| | CV (%) | 9.09 | 12.55 | 2.00 | 8.01 | 11.72 | 12.95 | | 48.23 |

ตารางผนวกที่ 3-19 ลักษณะทางการเกษตรและขนาดฝักของสายพันธุ์ TBK (S₂)

| | พันธุ์ประวัติ | สูงต้น | สูงฝัก | วันผสม | กว้างฝัก | ยาวฝัก | จำนวน แถว | สีเมล็ด | คะแนน |
|-----|---------------|--------|--------|--------|----------|--------|--------------|---------|-------|
| 201 | TBK-1 | 130 | 57 | 35 | 2.7 | 12.5 | 8 | เหลือง | 1 |
| 202 | TBK-2 | 131 | 66 | 37 | 2.8 | 13.5 | 8 | เหลือง | 2 |
| 203 | TBK-3 | 121 | 51 | 38 | 3.0 | 11.8 | 8 | เหลือง | 2 |
| 204 | TBK-4 | 134 | 63 | 38 | 3.0 | 12.0 | 8 | เหลือง | 1 |
| 205 | TBK-5 | 133 | 64 | 36 | 2.9 | 10.0 | 8 | เหลือง | 3 |
| 206 | TBK-6 | 112 | 54 | 36 | 3.0 | 11.3 | 8 | เหลือง | 1 |
| 207 | TBK-7 | 109 | 53 | 35 | 3.1 | 13.8 | 8 | เหลือง | 2 |
| 208 | TBK-8 | 134 | 75 | 36 | 3.1 | 9.5 | 11 | เหลือง | 3 |
| 209 | TBK-9 | 117 | 55 | 36 | 3.2 | 11.8 | 10 | เหลือง | 1 |
| 210 | TBK-10 | 120 | 60 | 36 | 3.3 | 10.5 | 8 | เหลือง | 2 |
| 211 | TBK-11 | 105 | 45 | 35 | 2.9 | 11.5 | 10 | เหลือง | 1 |
| 212 | TBK-12 | 105 | 43 | 36 | 2.9 | 12.5 | 8 | เหลือง | 1 |
| 213 | TBK-13 | 102 | 51 | 35 | 2.6 | 12.5 | 8 | เหลือง | 1 |

ตารางผนวกที่ 3-19 (ต่อ)

| | พันธุ์ประวัติ | สูงต้น | สูงฝัก | วันผสม | กว้างฝัก | ยาวฝัก | จำนวน แถว | สีเมล็ด | คะแนน |
|-----|---------------|--------|--------|--------|----------|--------|--------------|---------|-------|
| 214 | TBK-14 | 127 | 70 | 35 | 2.8 | 8.8 | 8 | เหลือง | 2 |
| 215 | TBK-15 | 128 | 67 | 35 | 2.3 | 15.5 | 8 | เหลือง | 3 |
| 216 | TBK-16 | 138 | 75 | 36 | 3.0 | 13.8 | 9 | เหลือง | 1 |
| 217 | TBK-17 | 141 | 69 | 35 | 3.0 | 10.3 | 11 | เหลือง | 1 |
| 218 | TBK-18 | 108 | 50 | 35 | 3.1 | 9.8 | 10 | เหลือง | 1 |
| 219 | TBK-19 | 125 | 65 | 35 | 3.0 | 11.0 | 8 | เหลือง | 3 |
| 220 | TBK-20 | 128 | 69 | 36 | 2.6 | 12.0 | 8 | เหลือง | 1 |
| 221 | TBK-21 | 108 | 50 | 36 | 2.9 | 10.5 | 8 | เหลือง | 1 |
| 222 | TBK-22 | 112 | 55 | 37 | 2.9 | 11.0 | 8 | เหลือง | 2 |
| 223 | TBK-23 | 118 | 61 | 35 | 3.1 | 11.3 | 10 | เหลือง | 2 |
| 224 | TBK-24 | 119 | 66 | 36 | 2.7 | 9.5 | 8 | เหลือง | 3 |
| 225 | TBK-25 | 119 | 61 | 37 | 2.9 | 11.0 | 9 | เหลือง | 2 |
| 226 | TBK-26 | 126 | 62 | 37 | 3.2 | 13.5 | 8 | เหลือง | 2 |
| 227 | TBK-27 | 125 | 58 | 37 | 3.4 | 13.5 | 10 | เหลือง | 3 |
| 228 | TBK-28 | 126 | 58 | 38 | 3.1 | 12.0 | 8 | เหลือง | 2 |
| 229 | TBK-29 | 118 | 58 | 37 | 3.0 | 11.8 | 8 | เหลือง | 1 |
| 230 | TBK-30 | 113 | 50 | 37 | 3.1 | 11.8 | 9 | เหลือง | 1 |
| | Mean | 121 | 59 | 36 | 2.9 | 11.7 | 8.6 | | 1.7 |
| | SD | 11 | 8 | 1.0 | 0.2 | 1.5 | 1.0 | | 0.8 |
| | Min | 102 | 43 | 35 | 2.3 | 8.8 | 8.0 | | 1.0 |
| | Max | 141 | 75 | 38 | 3.4 | 15.5 | 11.0 | | 3.0 |
| | CV (%) | 8.71 | 14.08 | 2.76 | 7.59 | 13.01 | 11.58 | | 45.28 |

ตารางผนวกที่ 3-20 ลักษณะทางการเกษตรและขนาดฟักของสายพันธุ์ TKKU1 (S₂)

| | พันธุ์ประวัติ | สูงต้น | สูงฟัก | วันผสม | กว้างฟัก | ยาวฟัก | จำนวน แถว | สีเมล็ด | คะแนน |
|-----|---------------|--------|--------|--------|----------|--------|--------------|---------|-------|
| 231 | TKKU1-1 | 144 | 68 | 39 | 3.2 | 13.0 | 10 | เหลือง | 2 |
| 232 | TKKU1-2 | 132 | 66 | 38 | 3.1 | 13.0 | 10 | เหลือง | 1 |
| 233 | TKKU1-3 | 113 | 54 | 38 | 2.9 | 13.3 | 8 | เหลือง | 3 |
| 234 | TKKU1-4 | 143 | 76 | 39 | 3.5 | 11.5 | 11 | เหลือง | 3 |
| 235 | TKKU1-5 | 139 | 69 | 40 | 3.2 | 14.0 | 10 | เหลือง | 4 |
| 236 | TKKU1-6 | 135 | 66 | 39 | 3.0 | 10.5 | 8 | เหลือง | 3 |
| 237 | TKKU1-7 | 144 | 75 | 39 | 3.0 | 13.8 | 9 | เหลือง | 2 |
| 238 | TKKU1-8 | 135 | 65 | 39 | 2.9 | 10.5 | 8 | เหลือง | 2 |
| 239 | TKKU1-9 | 150 | 76 | 39 | 3.0 | 14.3 | 9 | เหลือง | 4 |
| 240 | TKKU1-10 | 134 | 61 | 39 | 2.7 | 13.0 | 8 | เหลือง | 4 |
| 241 | TKKU1-11 | 126 | 63 | 40 | 3.4 | 12.5 | 10 | เหลือง | 3 |
| 242 | TKKU1-12 | 128 | 65 | 40 | 3.0 | 12.0 | 8 | เหลือง | 3 |
| 243 | TKKU1-13 | 131 | 63 | 41 | 3.4 | 9.5 | 10 | เหลือง | 3 |
| 244 | TKKU1-14 | 138 | 72 | 39 | 2.8 | 13.0 | 9 | เหลือง | 1 |
| 245 | TKKU1-15 | 155 | 82 | 38 | 3.3 | 11.5 | 11 | เหลือง | 4 |
| 246 | TKKU1-16 | 143 | 76 | 39 | 3.1 | 12.8 | 9 | เหลือง | 2 |
| 247 | TKKU1-17 | 149 | 85 | 40 | 2.4 | 10.8 | 9 | เหลือง | 4 |
| 248 | TKKU1-18 | 135 | 71 | 39 | 2.9 | 11.0 | 10 | เหลือง | 3 |
| 249 | TKKU1-19 | 142 | 76 | 39 | 3.0 | 11.0 | 9 | เหลือง | 2 |
| 250 | TKKU1-20 | 145 | 80 | 39 | 2.8 | 15.0 | 9 | เหลือง | 2 |
| 251 | TKKU1-21 | 148 | 78 | 39 | 3.1 | 11.8 | 9 | เหลือง | 3 |
| 252 | TKKU1-22 | 139 | 69 | 39 | 2.9 | 10.5 | 8 | เหลือง | 2 |
| 253 | TKKU1-23 | 149 | 81 | 39 | 3.0 | 12.8 | 9 | เหลือง | 4 |
| 254 | TKKU1-24 | 146 | 78 | 41 | 3.0 | 9.5 | 10 | เหลือง | 3 |
| 255 | TKKU1-25 | 141 | 79 | 40 | 3.1 | 11.5 | 9 | เหลือง | 2 |
| 256 | TKKU1-26 | 138 | 79 | 40 | 2.9 | 8.3 | 10 | เหลือง | 3 |
| 257 | TKKU1-27 | 136 | 64 | 38 | 3.1 | 12.0 | 10 | เหลือง | 3 |

ตารางผนวกที่ 3-20 (ต่อ)

| | พันธุ์ประวัติ | สูงต้น | สูงฝัก | วันผสม | กว้างฝัก | ยาวฝัก | จำนวน แถว | สีเมล็ด | คะแนน |
|-----|---------------|--------|--------|--------|----------|--------|--------------|---------|-------|
| 258 | TKKU1-28 | 130 | 71 | 38 | 2.8 | 9.5 | 8 | เหลือง | 2 |
| 259 | TKKU1-29 | 119 | 59 | 39 | 3.1 | 12.0 | 12 | เหลือง | 1 |
| 260 | TKKU1-30 | 131 | 62 | 41 | 3.3 | 11.3 | 8 | เหลือง | 1 |
| 261 | TKKU1-31 | 140 | 68 | 41 | 3.4 | 12.5 | 12 | เหลือง | 2 |
| 262 | TKKU1-32 | 149 | 76 | 40 | 2.9 | 13.0 | 9 | เหลือง | 2 |
| 263 | TKKU1-33 | 126 | 70 | 39 | 3.6 | 13.3 | 12 | เหลือง | 3 |
| 264 | TKKU1-34 | 100 | 49 | 39 | 3.1 | 12.3 | 12 | เหลือง | 1 |
| 265 | TKKU1-35 | 97 | 50 | 42 | 3.0 | 12.8 | 9 | เหลือง | 2 |
| | Mean | 136 | 70 | 39 | 3.0 | 12.0 | 9.5 | | 2.5 |
| | SD | 13 | 9 | 1.0 | 0.2 | 1.5 | 1.2 | | 1.0 |
| | Min | 97 | 49 | 38 | 2.4 | 8.3 | 8.0 | | 1.0 |
| | Max | 155 | 85 | 42 | 3.6 | 15.0 | 12.0 | | 4.0 |
| | CV (%) | 9.58 | 12.70 | 2.47 | 7.76 | 12.50 | 13.13 | | 37.36 |

ตารางผนวกที่ 3-21 ลักษณะทางการเกษตรและขนาดฝักของสายพันธุ์ TSW (S₂)

| | พันธุ์ประวัติ | สูงต้น | สูงฝัก | วันผสม | กว้างฝัก | ยาวฝัก | จำนวน แถว | สีเมล็ด | คะแนน |
|-----|---------------|--------|--------|--------|----------|--------|--------------|---------|-------|
| 266 | TSW-1 | 117 | 54 | 42 | 3.1 | 11.5 | 14 | เหลือง | 3 |
| 267 | TSW-2 | 126 | 68 | 41 | 3.3 | 12.3 | 13 | เหลือง | 3 |
| 268 | TSW-3 | 129 | 59 | 42 | 3.5 | 11.5 | 11 | เหลือง | 4 |
| 269 | TSW-4 | 136 | 63 | 40 | 3.2 | 11.3 | 12 | เหลือง | 4 |
| 270 | TSW-5 | 99 | 42 | 42 | 2.9 | 10.8 | 12 | เหลือง | 1 |
| 271 | TSW-6 | 133 | 69 | 40 | 3.6 | 12.0 | 14 | เหลือง | 4 |
| 272 | TSW-7 | 150 | 75 | 43 | 3.4 | 11.5 | 12 | เหลือง | 4 |
| 273 | TSW-8 | 118 | 62 | 44 | 3.5 | 11.5 | 13 | เหลือง | 2 |
| 274 | TSW-9 | 129 | 61 | 43 | 3.4 | 12.5 | 12 | เหลือง | 3 |
| 275 | TSW-10 | 128 | 65 | 42 | 3.0 | 12.3 | 12 | เหลือง | 4 |
| 276 | TSW-11 | 138 | 76 | 43 | 3.3 | 12.5 | 12 | เหลือง | 2 |
| 277 | TSW-12 | 123 | 64 | 42 | 3.3 | 11.0 | 12 | เหลือง | 2 |

ตารางผนวกที่ 3-21 (ต่อ)

| | พันธุ์ประวัติ | สูงต้น | สูงฝัก | วันผสม | กว้างฝัก | ยาวฝัก | จำนวน แถว | สีเมล็ด | คะแนน |
|-----|---------------|--------|--------|--------|----------|--------|--------------|---------|-------|
| 278 | TSW-13 | 125 | 63 | 42 | 3.4 | 11.5 | 14 | เหลือง | 4 |
| 279 | TSW-14 | 116 | 61 | 42 | 3.2 | 11.0 | 12 | เหลือง | 4 |
| 280 | TSW-15 | 120 | 61 | 42 | 2.7 | 13.3 | 12 | เหลือง | 2 |
| 281 | TSW-16 | 153 | 74 | 41 | 3.5 | 12.8 | 14 | เหลือง | 4 |
| 282 | TSW-17 | 144 | 82 | 42 | 3.7 | 13.5 | 12 | เหลือง | 4 |
| 283 | TSW-18 | 130 | 72 | 42 | 3.3 | 10.5 | 13 | เหลือง | 3 |
| 284 | TSW-19 | 149 | 81 | 42 | 3.6 | 12.0 | 14 | เหลือง | 4 |
| 285 | TSW-20 | 138 | 75 | 42 | 3.3 | 11.0 | 12 | เหลือง | 4 |
| 286 | TSW-21 | 134 | 62 | 41 | 3.4 | 10.8 | 13 | เหลือง | 4 |
| 287 | TSW-22 | 136 | 63 | 42 | 3.3 | 11.0 | 13 | เหลือง | 4 |
| 288 | TSW-23 | 109 | 49 | 43 | 3.2 | 11.8 | 12 | เหลือง | 2 |
| 289 | TSW-24 | 128 | 56 | 43 | 3.0 | 9.3 | 10 | เหลือง | 1 |
| 290 | TSW-25 | 152 | 57 | 42 | 2.6 | 10.5 | 7 | เหลือง | 1 |
| 291 | TSW-26 | 139 | 66 | 42 | 3.8 | 10.8 | 17 | เหลือง | 3 |
| 292 | TSW-27 | 140 | 70 | 42 | 3.7 | 12.0 | 13 | เหลือง | 3 |
| 293 | TSW-28 | 148 | 72 | 42 | 3.2 | 11.5 | 14 | เหลือง | 3 |
| 294 | TSW-29 | 145 | 74 | 42 | 3.0 | 10.3 | 12 | เหลือง | 4 |
| 295 | TSW-30 | 145 | 68 | 43 | 3.1 | 10.0 | 11 | เหลือง | 3 |
| 296 | TSW-31 | 142 | 70 | 43 | 3.3 | 11.5 | 12 | เหลือง | 3 |
| 297 | TSW-32 | 146 | 72 | 42 | 3.4 | 10.3 | 14 | เหลือง | 4 |
| 298 | TSW-33 | 151 | 73 | 41 | 3.3 | 13.0 | 12 | เหลือง | 4 |
| 299 | TSW-34 | 138 | 67 | 43 | 3.4 | 12.0 | 12 | เหลือง | 2 |
| 300 | TSW-35 | 152 | 76 | 42 | 3.3 | 11.0 | 13 | เหลือง | 1 |
| | Mean | 134 | 66 | 42 | 3.3 | 11.5 | 12.5 | | 3.1 |
| | SD | 13 | 9 | 0.8 | 0.3 | 0.9 | 1.6 | | 1.1 |
| | Min | 99 | 42 | 40 | 2.6 | 9.3 | 7.0 | | 1.0 |
| | Max | 153 | 82 | 44 | 3.8 | 13.5 | 17.0 | | 4.0 |
| | CV (%) | 9.87 | 13.04 | 1.99 | 7.97 | 8.25 | 12.49 | | 34.53 |