

# การทดสอบผลผลิตประชากรลูกผสมชั่วที่ 2 ที่ได้จากการผสมระหว่าง พันธุ์ข้าวโพดหวานกับข้าวโพดเทียน

## Yield trial of $F_2$ population obtained from varietal crosses between sweet corn and their corn varieties

กิตติ บุญเลิศนิรันดร์<sup>1\*</sup>, ระวีวรรณ สุวรรณสร<sup>1</sup> และ สุชาดา บุญเลิศนิรันดร์<sup>1</sup>

Kitti Boonlertnirun<sup>1\*</sup>, Raweewun Suvannasara<sup>1</sup> and Suchada Boonlertnirun<sup>1</sup>

**บทคัดย่อ:** เชื้อพันธุกรรมมีความสำคัญและเป็นปัจจัยที่กำหนดความสำเร็จของการปรับปรุงพันธุ์พืช พันธุ์ข้าวโพดเทียนในประเทศไทยมีลักษณะจำเพาะในแต่ละท้องถิ่น มีฐานพันธุกรรมแคบเนื่องจากการผสมกันในประชากรขนาดเล็ก และเก็บเมล็ดพันธุ์สืบเนื่องกัน การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาพันธุ์ข้าวโพดหวานที่มีศักยภาพสำหรับเพิ่มความแปรปรวนทางพันธุกรรมของลักษณะทางการเกษตร เพื่อปรับปรุงพันธุ์ให้ข้าวโพดเทียนปรับตัวได้ดีกับสภาพแวดล้อมที่หลากหลาย ดำเนินการโดยการผสมข้ามพันธุ์ระหว่างข้าวโพดหวาน 12 พันธุ์กับข้าวโพดเทียน 4 พันธุ์ตามแบบการผสมพันธุ์ Line x Tester analysis ได้ลูกผสมชั่วที่ 1 ( $F_1$ ) จำนวน 48 คู่ผสม ปลูกลูกผสมชั่วที่ 1 ผสมตัวเองได้ลูกผสมชั่วที่ 2 ( $F_2$ ) จำนวนคู่ผสมละ 30 ฝัก เมล็ดภายในแต่ละฝักมีการกระจายตัวของลักษณะเมล็ดเป็นเมล็ดปกติและเมล็ดเหี่ยวย่น คัดแยกเฉพาะเมล็ดปกติที่เอ็นโดสเปิร์มย่อยติดสีน้ำตาลแดงเมื่อทดสอบด้วยสารละลายไอโอดีน เก็บเมล็ดรวมในแต่ละคู่ผสมได้ประชากรชั่วที่ 2 จำนวน 48 ประชากร ปลูกทดสอบผลผลิตร่วมกับข้าวโพดเทียนพันธุ์เปรียบเทียบ 4 พันธุ์ วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ ทำ 3 ซ้ำ พบว่า ประชากรชั่วที่ 2 มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ในทุกลักษณะที่ศึกษา ประชากรลูกผสมชั่วที่ 2 มีค่าเฉลี่ย ผลผลิต ขนาดฝัก ความสูงต้น ความสูงฝัก และอายุออกดอกมากกว่าข้าวโพดเทียนพันธุ์เปรียบเทียบ ลักษณะผลผลิต พบว่าประชากรชั่วที่ 2 มีจำนวนฝักน้อยกว่าพันธุ์ TLK1 ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบที่มีฝักดก พันธุ์ HYB49 และ WSS เป็นข้าวโพดหวานที่ให้ลูกผสมชั่วที่ 2 ที่ดีกว่าข้าวโพดหวานพันธุ์อื่นๆ อย่างไรก็ตาม ปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ข้าวโพดหวานและข้าวโพดเทียนที่ใช้เป็นพ่อแม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ประชากรลูกผสมชั่วที่ 2 มีจำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ย 1.3 ฝัก ประชากรที่น่าสนใจ คือ AGR/TLK1, ATS2/TLK1, WSS/TLK1 และ ATS5/TBK มีค่า SCA 0.35, 0.35, 0.25 และ 0.25 ฝัก/ต้น ตามลำดับ ทั้งสี่ประชากรมีจำนวนฝักมากกว่า 11000 ฝักต่อไร่ และน้ำหนักฝักดีสูงกว่า 1.1 ตัน/ไร่ ลักษณะทางการเกษตรอยู่ในเกณฑ์ดี แต่มีขนาดฝักใหญ่กว่าเกณฑ์มาตรฐานของข้าวโพดเทียน โดยเฉพาะความกว้างฝัก และจำนวนแถว ดังนั้นการปรับปรุงประชากร หรือการสกัดอินเบรดจากคู่ผสมดังกล่าว นักปรับปรุงพันธุ์ควรเน้นการคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีฝักดก และพิจารณาขนาดและรูปร่างฝักให้เป็นไปตามมาตรฐานในช่วงของการคัดเลือกสายพันธุ์

**คำสำคัญ:** เชื้อพันธุ์, สมรรถนะการผสมทั่วไป, สมรรถนะการผสมเฉพาะ, ข้าวโพดเทียน

<sup>1</sup> คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ พระนครศรีอยุธยา 13000 Faculty of Agricultural Technology and Agro-industry, Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi, Pranakhon Si Ayutthaya Province, 13000, THAILAND

\* Corresponding author: kitti.b@rmutsb.ac.th

**ABSTRACT:** Germplasm is an important factor to contribute to plant breeding successes. Their corn varieties in Thailand are specific in each location. The seed collected from small size population, that a cause of narrow genetic base. The objective of this research was to find the potential of sweet corn varieties to improve agronomic traits of their corn having adaptability on diverse environments. Forty-eight of  $F_1$  were obtained by varietal crosses between 12 sweet corn and 4 their corn varieties as Line x Tester analysis. The  $F_1$  varietal crosses were selfed to produce  $F_2$  varietal cross populations about 30 ears/cross. Characteristic of  $F_2$  seeds in each ear segregated to normal and wrinkle. The normal seeds in each  $F_2$  varietal cross were tested by potassium iodide. Only seeds showed red brown endosperm were selected and bulked in each cross. The 48  $F_2$  varietal cross populations were grown with 4 check varieties using randomized complete block design with 3 replications. The result showed that  $F_2$  varietal cross populations were significantly different for all studied traits. Yield based on ear number, ear size, plant height, ear height, and flowering date of segregating population were higher than check varieties. For yield based on ear per area,  $F_2$  varietal cross populations had ear number less than TLK1, a prolific check variety. HYB49 and WSS are sweet corn parents which produce high yield of  $F_2$  varietal cross populations, better than other sweet corn parents. However, interaction between sweet corn and their corn parents exhibited significant difference ( $P < 0.05$ ) for marketable yield. There were 4 interesting  $F_2$  varietal cross populations namely AGR/TLK1, ATS2/TLK1, WSS/TLK1 and ATS5/TBK. Their SCA were 0.35, 0.35, 0.25 and 0.25 ear/plant, respectively and produced yield based on marketable ear number above 11000 ears/rai and gave marketable unhusked ear weight above 1.1 ton/rai. Their agronomic traits were good but ear size, especially ear diameter and number of seed rows exceeded their corn standard. For population improvement or inbred extraction, breeder should focused on prolific ear, ear size and shape during make a selection.

**Keywords:** Germplasm, GCA, SCA, Their Corn

## บทนำ

ข้าวโพดเทียน เป็นพืชที่ปลูกและจำหน่ายในท้องถิ่น มีลักษณะสำคัญคืออายุเก็บเกี่ยวสั้น ผักขขนาดเล็ก มีความยาวฝัก 10-15 ซม. เส้นผ่าศูนย์กลางฝัก 2-3 ซม. มีจำนวนแถวของเมล็ด 8-12 แถว รสชาติดี เมล็ดมีความเหนียวนุ่ม และหวานเล็กน้อย (สถนี ทดลองพืชไร่ศรีสำโรง, 2543) พันธุ์พื้นเมืองที่เกษตรกรใช้ปลูก ส่วนใหญ่มีขนาดของลำต้นเล็ก ไม่แข็งแรง ระบบรากไม่ดี หักล้มง่าย และอ่อนแอต่อโรคน้ำค้าง (ระวีวรรณ และคณะ, 2550; Kesomkeaw et al., 2009) เกษตรกรเก็บเมล็ดไว้ทำพันธุ์ โดยคัดเลือกตามความต้องการที่แตกต่างกันในแต่ละท้องถิ่น มีการผสมข้ามต้นกันภายในประชากรขนาดเล็ก จึงมีฐานพันธุกรรมที่แคบ และมีความเสื่อมถอยทางพันธุกรรม การที่ข้าวโพดมีฐานพันธุกรรมแคบจึงเป็นข้อจำกัดในการปรับปรุงพันธุ์ (Chao-Ying et al., 2010) ข้าวโพดเทียนพื้นเมืองบางพันธุ์มีความแปรปรวนทางพันธุกรรม สามารถปรับปรุงประชากรให้มีลักษณะดีขึ้นได้ด้วยวิธีการคัดเลือกที่เหมาะสม (Kesomkeaw et al., 2009) แต่หากประชากรมีฐานพันธุกรรมแคบ การขยายฐานพันธุกรรมเพื่อใช้เป็นประชากรพื้นฐาน สามารถทำได้

โดยการผสมข้ามอย่างสุ่มระหว่างพันธุ์/สายพันธุ์ และปรับปรุงประชากรเพื่อเพิ่มความถี่ของยีนที่ต้องการ ดังเช่น ประชากรข้าวโพดเทียนบ้านเกาะคอมพอลิต (ระวีวรรณ และคณะ, 2550) และประชากรข้าวโพดเทียนขอนแก่นคอมพอลิต (دنุพล และคณะ, 2552) การนำข้าวโพดต่างประเภทยามาผสมพันธุ์เป็นวิธีการหนึ่งในการเพิ่มความแปรปรวนทางพันธุกรรม มัดซิมา (2546) นำเชื้อพันธุกรรมข้าวโพดไร่ (field corn) ผสมกับสายพันธุ์อินเบรดของข้าวโพดข้าวเหนียว พบว่าอินเบรดที่ได้มีความหลากหลายทางพันธุกรรมมากขึ้น สามารถปรับปรุงให้อินเบรดมีลักษณะทางการเกษตรที่ดีและมีผลผลิตสูงขึ้น Revilla et al. (1998) รายงานว่า ข้าวโพดไร่เป็นแหล่งพันธุกรรมที่มีศักยภาพสูงในการปรับปรุงให้ข้าวโพดหวานทนทานต่อสภาพอากาศหนาวเย็น แต่ก็มีลักษณะของข้าวโพดไร่ที่ไม่พึงประสงค์สำหรับข้าวโพดหวานถ่วงทอดติดมาด้วย การเลือกเชื้อพันธุ์ข้าวโพดต่างประเภทมีความสำคัญ เพราะมีสมรรถนะการรวมตัวเฉพาะต่อกัน ทำให้ลูกผสมที่ได้มีเฮเทอโรซิสในระดับแตกต่างกัน จึงต้องพิจารณาจัดกลุ่มเฮเทอโรซิส เพื่อหาคุณสมบัติที่เหมาะสม และปรับปรุงลักษณะทางการเกษตรไปพร้อมกันกับคุณภาพการกักตุน (Revilla et al.,

2000) อย่างไรก็ตาม มัณชิมา (2546) พบว่า การสกัดสายพันธุ์อินเบรด จากประชากรที่ได้จากการผสมระหว่างพ่อแม่ที่มีพันธุกรรมแตกต่างกันมาก อินเบรดที่ได้มักไม่แข็งแรงและให้ผลผลิตต่ำ

การปรับปรุงเชื้อพันธุ์ข้าวโพดเทียนโดยการผสมข้ามกับข้าวโพดต่างชนิด เพื่อขยายฐานพันธุกรรมสำหรับใช้เป็นประชากรพื้นฐานจึงเป็นแนวทางหนึ่งที่น่าสนใจ เพื่อให้มีการจัดกลุ่มใหม่ของยีน และเกิดการกระจายตัวได้ลักษณะใหม่ๆ ที่แตกต่างจากประชากรเดิม โดยเฉพาะลักษณะความแข็งแรงของลำต้น การมีระบบรากที่ดี และความต้านทานต่อโรคทางใบ ข้าวโพดหวานมีพื้นฐานทางพันธุกรรมที่แตกต่างจากข้าวโพดเทียน และได้รับการพัฒนาพันธุ์ต่อเนื่องในประเทศไทยมาระยะหนึ่ง จึงน่าจะเป็นแหล่งของเชื้อพันธุกรรมที่ดีสำหรับปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดเทียน โดยเฉพาะพันธุ์ลูกผสมการค้า เพราะผ่านการคัดเลือกให้มีลักษณะทางการเกษตรที่ดี และผ่านการทดสอบในหลายสภาพแวดล้อมจึงสามารถปรับตัวได้ดี (Balestre et al., 2008) การทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินลักษณะของประชากรลูกผสมชั่วที่ 2 ที่ได้จากการผสมระหว่างข้าวโพดเทียนกับข้าวโพดหวาน และคัดเลือกประชากรลูกผสมชั่วที่ 2 สำหรับใช้เป็นประชากรพื้นฐานสำหรับการสกัดสายพันธุ์อินเบรดเพื่อปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดเทียนในอนาคต

## วิธีการศึกษา

### พันธุ์และสายพันธุ์ที่ใช้ทดลอง

พันธุ์และสายพันธุ์แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 พันธุ์ทดสอบ (tester) ใช้ข้าวโพดเทียนจำนวน 4 พันธุ์ ได้แก่ 1) พันธุ์เทียนบ้านเกาะ (TBK) จากเกษตรกรจังหวัดพระนครศรีอยุธยา เป็นพันธุ์ที่นิยมปลูกในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา อายุเก็บเกี่ยวสั้น รูปร่างฝักทรงกระบอก เรียวยาว คุณภาพการบริโภคดี 2) เทียนเหลืองขอนแก่น (TLK1) จากศูนย์วิจัยปรับปรุงพันธุ์พืชเพื่อการเกษตรที่ยั่งยืน มหาวิทยาลัยขอนแก่น เป็นพันธุ์ที่มีลักษณะฝักดก รูปร่างฝักทรงกระบอก 3) เทียน

สายน้ำผึ้ง (TSNP) จากบริษัทนำไทยเชียงใหม่จำกัด เป็นพันธุ์ที่มีลักษณะฝักรูปกรวย และเทียนสุวรรณโคpee (TSW) ประชากรคัดเลือกแบบรวมจากประชากรชั่วที่ 2 ของพันธุ์เทียนสุวรรณโคpee จากบริษัทกรุงเทพอุตสาหกรรมเมล็ดพันธุ์ จำกัด เป็นพันธุ์ที่มีลักษณะเมล็ดเล็ก รูปร่างฝักทรงกระบอก คุณภาพการบริโภคดี กลุ่มที่ 2 พันธุ์ข้าวโพดหวานที่นำมาประเมินศักยภาพ เป็นพันธุ์ที่มีลำต้นแข็งแรง ติดเมล็ดเต็มฝัก จำนวน 12 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์อินทรี 2 (INS) จากศูนย์วิจัยข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พันธุ์หวานดอกคุณ (WDK) หวานสลบสี (WSS) จากศูนย์วิจัยปรับปรุงพันธุ์พืชเพื่อการเกษตรที่ยั่งยืน มหาวิทยาลัยขอนแก่น พันธุ์ไฮบริกส์ 3 (HYB3) ไฮบริกส์ 49 (HYB49) จากบริษัท แปซิฟิคเมล็ดพันธุ์ จำกัด พันธุ์เอทีเอส 2 (ATS2) เอทีเอส 5 (ATS5) และเอทีเอส 8 (ATS8) จากบริษัท ผลิตภัณฑ์ข้าวโพดหวาน จำกัด พันธุ์วิน 99 (WIN99) จากบริษัท มอนซานโต จำกัด พันธุ์หวานอำพัน (WAP) พันธุ์ซูเปอร์สวีท อาร์โกร (AGRO) จากบริษัท เจียไต๋ จำกัด และพันธุ์สวีทไวท์ (SWW) จากบริษัท อีสท์ เวสต์ ซีดส์ จำกัด

### การผสมเพื่อสร้างประชากรและการทดสอบประชากรชั่วที่สอง

การสร้างประชากรชั่วที่ 2 ( $F_2$  population) ดำเนินการในฤดูแล้ง (พฤศจิกายน 2552-มกราคม 2553) โดยปลูกข้าวโพดหวานและข้าวโพดเทียน จับคู่ผสมเพื่อสร้างลูกผสมข้ามพันธุ์ชั่วที่ 1 ( $F_1$  varietal crosses) โดยเก็บรวมละอองเกสรจากข้าวโพดเทียน 4 พันธุ์ ละ 20-30 ต้น แต่ละพันธุ์ผสมกับข้าวโพดหวาน 12 พันธุ์ ละ 20 ต้น ได้ลูกผสมข้ามพันธุ์ชั่วที่ 1 จำนวน 48 คู่ผสม ปลูกแต่ละคู่ผสม ในต้นฤดูฝน (พฤษภาคม 2553-กรกฎาคม 2553) จำนวนคู่ผสมละ 100 ต้น ใช้ระยะปลูกระหว่างแถว 75 ซม. ระหว่างต้น 25 ซม. จำนวน 1 ต้น/หลุม เมื่อถึงระยะออกดอกก่อนสลัดละอองเกสร คัดเลือกต้นโดยพิจารณาจากต้นที่มีระบบรากดี ลำต้นแข็งแรง มีอายุวันสลัดละอองเกสร และวันออกใหม่ใกล้เคียงกัน ต้านทานโรคทางใบและแมลงต่างๆ

ผสมตัวเองและเก็บเกี่ยวฝักที่ผสมตัวเอง ( $S_1$ ) เลือกฝักที่สมบูรณ์ไว้คู่ผสมละ 30 ฝัก เมื่อฝักแห้งเมล็ดในฝักมีการกระจายตัวของลักษณะเมล็ด คัดเลือกเฉพาะเมล็ดเต่งสมบูรณ์ ชุ่มทึบแสง และเอ็นโดสเปิร์มติดสีแดงเมื่อย้อมด้วยสารละลายไอโอดีน แยกใส่ซองแต่ละซองเป็น 1 สายพันธุ์ ได้สายพันธุ์  $S_1$  จำนวนคู่ผสมละ 30 สายพันธุ์ สุ่มเมล็ดจากแต่ละสายพันธุ์จำนวน 10 เมล็ด คลุกรวมกันในแต่ละคู่ผสมได้ประชากรลูกผสมชั่วที่ 2 ( $F_2$ ) จำนวน 48 ประชากร นำไปปลูกทดสอบ ในฤดูแล้ง (ธันวาคม 2553-กุมภาพันธ์ 2554) ร่วมกับพันธุ์เปรียบเทียบ 4 พันธุ์ คือ พันธุ์เทียนบ้านเกาะ (TBK) เทียนเหลืองขอนแก่น (TLK1) เทียนสายน้ำผึ้ง (TSNP) และเทียนสวรรค์ไอพี (TSW) รวม 52 สิ่งทดลอง (treatments) วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกผสมพันธุ์ (RCBD) ทำ 3 ซ้ำ แต่ละหน่วยทดลองปลูก 1 แถว แถวยาว 5 ม. ระยะระหว่างแถว 75 ซม. ระยะระหว่างต้น 20 ซม. ถอนแยกเหลือ 1 ต้น/หลุม จำนวน 25 ต้น/หน่วยทดลอง

### การปฏิบัติดูแลรักษา

เตรียมเมล็ดก่อนปลูกโดยคลุกเมล็ดด้วยเอพอรอน 35D 7 กรัม/เมล็ด 1 กก. ปลูก 2 เมล็ด/หลุม ก่อนปลูกใส่ปุ๋ยรองพื้นด้วยปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กก./ไร่ หลังให้น้ำครั้งแรกพ่นสารควบคุมวัชพืชก่อนงอกด้วยอลาคลอร์ ถอนแยกหลังปลูก 2 สัปดาห์ให้เหลือ 1 ต้น/หลุม ใส่ปุ๋ยแต่งหน้าด้วยปุ๋ยยูเรียอัตรา 25 กก./ไร่ เมื่อข้าวโพดอายุ 3 สัปดาห์หลังปลูก

### วิธีการเก็บข้อมูล

ลักษณะทางการเกษตรต่างๆ : ได้แก่ อายุปลอ่ยละอองเกสรและอายุออกใหม่ (นับจากวันที่ให้น้ำครั้งแรกหลังปลูกถึงวันที่ 50% ของจำนวนต้นในแปลงย่อยปลอ่ยละอองเกสรและออกใหม่) ความสูงของต้นและความสูงของตำแหน่งฝัก (วัดจากโคนต้นถึงข้อใบธง และข้อของฝักบนสุดตามลำดับโดยสุ่มวัดจาก 5 ต้น และคิดค่าเฉลี่ยเป็น ซม.)

ผลผลิต : เก็บเกี่ยวผลผลิตที่อายุ 20 วันหลัง 50% ของจำนวนต้นในแปลงออกใหม่ นำฝักมาชั่งน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก น้ำหนักฝักสดเปลือกเปลือกเฉพาะฝักดีหน่วยเป็น กก./พื้นที่แปลงย่อย (พื้นที่เก็บเกี่ยว 3.75 ตรม.จำนวน 25 ต้น/หน่วยทดลอง) คำนวณเป็น ต้น/ไร่ มาตราฐานการจำแนกขนาดฝักคมีดังนี้ ฝักขนาดใหญ่ฝักยาวมากกว่า 17 ซม. ฝักขนาดกลาง ตั้งแต่ 15-17 ซม. และฝักขนาดเล็กตั้งแต่ 13-15 ซม.

องค์ประกอบผลผลิต : วัดความยาวฝัก ความยาวฝักส่วนที่ติดเมล็ด ความกว้างฝัก (วัดจากกลางฝัก) โดยสุ่มวัดจำนวน 5 ฝัก นำมาหาค่าเฉลี่ย หน่วยเป็น ซม. และนับจำนวนแถวเมล็ด

### การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

วิเคราะห์ความแปรปรวนของสิ่งทดลองตามแผนการทดลองแบบ RCBD และวิเคราะห์แยกปัจจัยแบบ line x tester analysis ประเมินค่าความสามารถในการผสมของพันธุ์และตัวทดสอบในลักษณะที่มีนัยสำคัญ และคำนวณค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานสำหรับอิทธิพลของความสามารถในการผสมพันธุ์ (standard errors ; SE.) (Singh and Chaudhary, 1977)

### ผลการศึกษา

#### ผลผลิต

ผลผลิตโดยจำนวนฝักต่อไร่ของประชากรชั่วที่ 2 ที่ได้จากการผสมระหว่างข้าวโพดเทียนกับข้าวโพดหวาน มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) โดยอิทธิพลของข้าวโพดเทียน ประชากรชั่วที่ 2 ที่ได้จากพันธุ์ TLK1 เมื่อผสมกับข้าวโพดหวาน มีค่าเฉลี่ยของจำนวนฝักต่อไร่เฉลี่ย 10,830 ฝัก/ไร่ (Table 1) มากกว่าประชากรชั่วที่ 2 ที่ได้จากข้าวโพดเทียนพันธุ์อื่นๆ แต่น้อยกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ TLK1 ซึ่งมีจำนวนฝักต่อไร่สูงสุด 15,822 ฝัก/ไร่ (Table 1) พันธุ์ข้าวโพดหวานทั้ง 12 พันธุ์ เมื่อผสมกับข้าวโพดเทียนให้จำนวนฝักต่อไร่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) โดยประชากร

ลูกผสมของพันธุ์ HYB49 ให้จำนวนฝักสูงสุด 10,667 ฝัก/ไร่ มากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ TBK และ TSW แต่น้อยกว่า TLK1 อย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) เมื่อพิจารณาปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างข้าวโพดเทียนกับข้าวโพดหวานที่ใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ ประชากรครั้งที่ 2 ที่ได้จากการผสมระหว่างข้าวโพดเทียนพันธุ์ TLK1 กับข้าวโพดหวานพันธุ์ HYB3, HYB49, AGR, WDK และ SWW มีจำนวนฝักมากกว่า 12,000 ฝัก แต่ในประชากร TLK1/INS มีจำนวนฝักเพียง 7,289 ฝัก/ไร่น้อยกว่า TSW/INS และ ในประชากร TLK1/ATS5 มีจำนวนฝักเพียง 9,244 ฝัก/ไร่น้อยกว่า TBK/ATS5 ซึ่งมีจำนวนฝัก 12,089 ฝัก/ไร่

ผลผลิตโดยน้ำหนักฝักดีหลังปอกเปลือก พบว่าประชากรครั้งที่ 2 ที่ได้ส่วนใหญ่ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ และความแปรปรวนของผลผลิตเป็นปัจจัยร่วมกันของพันธุ์พ่อแม่ และปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพ่อแม่กับข้าวโพดหวานพันธุ์ HYB49 เมื่อผสมกับข้าวโพดเทียนสามารถให้ลูกผสมครั้งที่ 2 ที่มีผลผลิต

สูงสุด 1.37 ตัน/ไร่ รองลงมา คือ WSS ให้ผลผลิต 1.34 ตัน/ไร่ (Table 2) ประชากรลูกผสมครั้งที่ 2 ที่ให้ผลผลิตสูงสุด 5 อันดับแรก ได้แก่ WSS/TSNP, AGR/TLK1, HYB49/TLK1, ATS5/TBK และ HYB49/TSW ให้ผลผลิต 1.72, 1.64, 1.61, 1.54, และ 1.54 ตัน/ไร่ ตามลำดับ (Table 2)

### ความแปรปรวนของลักษณะทางการเกษตรและองค์ประกอบผลผลิต

ประชากรลูกผสมครั้งที่ 2 มีความแปรปรวนของลักษณะทางการเกษตรและองค์ประกอบผลผลิต แตกต่างไปจากข้าวโพดเทียน โดยมีความสูงต้นอยู่ในช่วง 122-178 ซม. และความสูงฝักอยู่ในช่วง 55-102 ซม. อายุปลอ่ยละของเกสร 41-50 วัน และอายุออกไหม 43-52 วัน ส่วนใหญ่มีขนาดฝักใหญ่ขึ้นโดยเฉพาะความกว้างฝักและจำนวนแถวเมล็ดในฝัก ประชากร HYB3/TSNP มีขนาดฝักกว้างที่สุด 4.4 ซม. และ HYB/TSW มีจำนวนแถวมากที่สุดเฉลี่ย 15.7 แถว (Table 3)

**Table 1** Yield based on ear number of 48  $F_2$  varietal cross populations trial at Pranakhon Si Ayuthaya.

Thein corn parents (Tester; T)	check	Sweet corn parents (Line; L)												AVG ( $T_i$ )
		INS <sup>1/</sup>	HYB3	ATS2	ATS5	ATS8	HYB49	WIN9	AGR	WDK	SWW	WAP	WSS	
Yield base on ear number (LxT)														
-----No./rai-----														
TBK <sup>2/</sup>	7289	8711	11022	8000	12089	9067	11200	9600	8000	9778	7822	9600	8889	9482
TLK1	15822	7289	12089	9422	9244	9244	13156	9244	13689	12089	12800	9778	11911	10830
TSNP	7822	8000	6933	8356	8178	6756	8000	7644	8533	5511	6044	9244	11733	7911
TSW	4800	10133	7644	9778	8356	9067	10311	9067	8889	9067	9067	9422	9778	9215
AVG ( $L_j$ )	8933	8533	9422	8889	9467	8533	10667	8889	9778	9111	8933	9511	10578	9359
F-test		= ** <sup>3/</sup>												
LSD <sub>.05</sub> <sup>4/</sup> (Check vs Crosses) = ns		LSD <sub>.01</sub> (Check vs Crosses) = ns												
LSD <sub>.05</sub> (Check)		= 3267												
LSD <sub>.05</sub> (L)		= ns												
LSD <sub>.05</sub> (T)		= 943												
LSD <sub>.05</sub> (L x T)		= 3267												
CV (%) = 21.65														

<sup>1/</sup> Sweet corn parent varieties: INS=Insee2, HYB3=Hybrix3, ATS2=ATS2, ATS5=ATS5, ATS8=ATS8, HYB49=HYbrix49,

WIN99=WIN99, AGR=Super sweet agro, WDK=Wandokoon, SWW=Sweet white, WAP=Wanampun, WSS=Wansalabsee

<sup>2/</sup> Thein corn parent varieties: TBK=Theinbankho, TLK1=Theinluangkhonekhen, TSNP=Theinsainumpung, TSW=Theinsawan

<sup>3/</sup> \* and \*\*: significant at 5% and 1% probability levels, respectively. ns: non significant

<sup>4/</sup> LSD<sub>.05</sub> and LSD<sub>.01</sub>: Least significant difference at 5% and 1% probability levels, respectively.

**Table 2** Yield based on marketable dehusk ear weight of 48 F<sub>2</sub> varietal cross populations trial at Pranakhon Si Ayuthaya.

Their corn parents (Tester; T)	check	Sweet corn parents (Line; L)												AVG (T <sub>i</sub> )
		INS <sup>1/</sup>	HYB3	ATS2	ATS5	ATS8	HYB49	WIN9	AGR	WDK	SWW	WAP	WSS	
Yield base on marketable unhusk ear weight (LxT)														
-----ton/rai-----														
TBK <sup>2/</sup>	0.47	0.78	1.28	0.71	1.54	1.04	1.26	1.04	1.02	1.10	0.76	1.22	1.08	1.07
TLK1	0.93	0.66	1.24	1.23	0.99	1.25	1.61	1.23	1.64	1.31	1.33	1.05	1.37	1.24
TSNP	0.84	0.93	0.97	1.23	1.07	0.96	1.11	1.07	1.04	0.77	0.78	1.31	1.72	1.08
TSW	0.33	1.18	0.90	1.16	1.15	1.23	1.51	1.16	1.17	1.31	0.98	1.24	1.21	1.18
AVG (L <sub>i</sub> )	0.64	0.89	1.09	1.09	1.19	1.12	1.37	1.12	1.22	1.12	0.96	1.21	1.34	1.14
F – test		= **												
LSD <sub>.05</sub> <sup>4/</sup> (Check vs Crosses) = **		LSD <sub>.01</sub> (Check vs Crosses) = **												
LSD <sub>.05</sub> (Check) = 0.41		LSD <sub>.01</sub> (Check) = 0.54												
LSD <sub>.05</sub> (L) = 0.20		LSD <sub>.01</sub> (L) = 0.27												
LSD <sub>.05</sub> (T) = 0.12		LSD <sub>.01</sub> (T) = 0.16												
LSD <sub>.05</sub> (L x T) = 0.41		LSD <sub>.01</sub> (L x T) = 0.54												
CV (%) = 22.69														

<sup>1/</sup> Sweet corn parent varieties: INS=Insee2, HYB3=Hybrix3, ATS2=ATS2, ATS5=ATS5, ATS8=ATS8, HYB49=HYbrix49, WIN99=WIN99, AGR=Super sweet agro, WDK=Wandokkoon, SWW=Sweet white, WAP=Wanampun, WSS=Wansalabsee

<sup>2/</sup> Their corn parent varieties: TBK=Theinbankho, TLK1=Theinluangkhonekhen, TSNP=Theinsainumpung, TSW=Theinsawan

<sup>3/</sup> \* and \*\*: significant at 5% and 1% probability levels, respectively. ns: non significant

<sup>4/</sup> LSD<sub>.05</sub> and LSD<sub>.01</sub>: Least significant difference at 5% and 1% probability levels, respectively.

### สมรรถนะการผสมสำหรับลักษณะองค์ประกอบผลผลิต

ข้าวโพดเทียนพันธุ์ TLK1 มีจำนวนฝักต่อต้นสูงที่สุดเฉลี่ย 2.43 ฝัก และมีสมรรถนะการผสมทั่วไป (GCA) ในลักษณะฝักตกลูกสูงที่สุด 0.14 ฝัก/ต้น แตกต่างจากศูนย์ (P<0.01) (Table 4) จัดเป็นข้าวโพดเทียนที่มีฝักตกลูกที่มีความสามารถในการผสมกับพันธุ์อื่นๆ แล้วให้ลูกผสมที่มีจำนวนฝักสูงกว่าเฉลี่ย ส่วนข้าวโพดเทียนพันธุ์ TBK และ TSNP มี GCA เป็นลบแตกต่างจากศูนย์ (P<0.01) ข้าวโพดหวานพันธุ์ WSS มี GCA ดีที่สุด 0.12 ฝัก/ต้น (P<0.01) (Table 4) ขณะที่พันธุ์อื่นๆ มี GCA ไม่แตกต่างจากศูนย์ (P>0.05) ยกเว้น SWW ที่มีค่าเป็นลบและต่างจากศูนย์ (P<0.01) ปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างข้าวโพดหวานกับข้าวโพดเทียนมีนัย

สำคัญ แสดงว่าพันธุ์ข้าวโพดหวานและข้าวโพดเทียนมีสมรรถนะการผสมเฉพาะต่อกัน (SCA) ประชากรข้าวที่ 2 จากคู่ผสมที่มี SCA สำหรับลักษณะจำนวนฝักต่อต้นเป็นบวกและแตกต่างจากศูนย์ (P<0.05) ได้แก่ AGR/TLK1, ATS2/TLK1, WSS/TLK1, ATS5/TBK, WDK/TLK1 และ WSS/TSNP มีค่า SCA 0.35, 0.35, 0.25, 0.25, 0.22 และ 0.22 ฝัก/ต้น ตามลำดับ (Table 4) ทั้งหมดให้ผลผลิตสูงมีจำนวนฝักต่อไร่มากกว่า 11,000 ฝัก (Table 1) และมีน้ำหนักฝักดีมากกว่า 1.2 ตัน/ไร่ (Table 2) จำนวนฝักสูงกว่าค่าเฉลี่ยของพันธุ์เปรียบเทียบแต่ยังน้อยกว่าพันธุ์ TLK1 ที่มีจำนวนฝักมากที่สุด และมีน้ำหนักฝักดีมากกว่าข้าวโพดเทียนพันธุ์เปรียบเทียบทุกพันธุ์

**Table 3** Comparison among varietal cross populations and their corn check varieties for ear size and agronomic characteristic

Varietal crosses	EPP <sup>1/</sup>	EW	EL	NSR	PH	EH	TAD	SID
	No/plant	-----cm.-----		----No.-----	-----cm.-----		-----DAP-----	
Max	1.7 (ATS2/TLK1)	4.4 (HYB3x TSNP)	15.8 (ATS5xTLK1)	15.7 (HBY49xTSW)	178 (AGRxTSW)	102 (AGRxTSW)	50 (ATS5xTSW)	52 (ATS5xTSW)
Min	1.0 (ATS8/ TSNP)	3.5 (INSxTBK)	12.7 (INSxTLK1)	10.9 (INSxTBK)	122 (ATS2xTBK)	55 (ATS2xTBK)	41 (ATS2xTBK)	43 (ATS2xTBK)
Mean	1.3	4.1	14.2	13.1	154	83	46	48
Check variety	No/plant	-----cm.-----		----No.-----	-----cm.-----		-----DAP-----	
THK <sup>2/</sup>	1.1	3.0	11.8	8.1	115	52	38	40
TLK1	2.4	3.3	12.6	9.9	135	77	44	46
TSNP	1.1	4.1	13.2	13.3	155	89	45	47
TSW	1.4	3.4	10.9	12.9	136	68	48	50
SOV	MS							
Check vs Crosses	0.342**	2.925**	50.511**	44.864**	3737.19**	1408.86**	53.34**	54.02**
Within Check	1.256**	0.734**	2.907*	18.667**	787.86**	736.67**	55.67**	55.67**
Within Crosses	0.082**	0.137**	1.729**	3.965**	535.24**	323.32**	15.13**	15.19**
Line (L)	0.043ns	0.163**	3.702**	4.572**	869.28**	626.07**	10.20**	10.34**
Tester (T)	0.385**	0.877**	3.187**	35.502**	2702.43**	1169.96**	125.65**	126.08**
S x T	0.067**	0.062**	0.939ns	0.895ns	226.88**	145.44**	6.73**	6.72**
CV (%)	13.5	4.29	6.34	6.43	6.64	8.24	3.63	3.45

<sup>1/</sup>EPP = ear/plant, EW = Ear width, EL = Ear length, NSR = Number of seed row, PH = Plant height, EH = Ear height, TAD = Days to 50% Tasselling, SID = Days to 50% Silking

<sup>2/</sup> \* and \*\*: significant at 5% and 1% probability levels, respectively. ns: non significant

**Table 4** GCA and SCA for plant prolific of varietal crosses between sweet corn and their corn

Tester	Line												GCA (T)
	INS <sup>1/</sup>	HYB3	ATS2	ATS5	ATS8	HYB49	WIN9	AGR	WDK	SWW	WAP	WSS	
	SCA (L x T)												
	-----ears per plant-----												
TBK <sup>2/</sup>	-0.02	0.08	-0.28**	0.25*	0.08	-0.05	-0.12	-0.12	-0.15	-0.28**	-0.18	-0.12	-0.07*
TLK1	-0.02	0.18	0.35**	0.05	-0.18	0.18	0.12	0.35**	0.22*	0.15	-0.02	0.25*	0.14**
TSNP	-0.02	-0.02	-0.12	-0.22*	-0.28**	-0.15	-0.15	-0.08	-0.22*	-0.12	0.12	0.22*	-0.09**
TSW	0.05	-0.05	-0.05	-0.05	0.02	0.18	0.08	-0.08	0.12	-0.18	0.12	0.12	0.02
GCA (L <sub>i</sub> )	0.00	0.05	-0.02	0.01	-0.09	0.04	-0.02	0.02	-0.01	-0.11*	0.01	0.12*	

CV = 13.5 %

Grand mean = 1.3 ear/plant check varieties; TBK = 1.07 ear/plant, TLK1 = 2.43 ear/plant, TSNP = 1.07 ear/plant, TSW = 1.40 ear/plant

SE. (gca<sub>i</sub>) line = 0.05 ear/plant, SE. (gca<sub>i</sub>) tester = 0.03 ear/plant, SE. (sca<sub>ij</sub>) = 0.10 ear/plant

SE. (g-g<sub>i</sub>) line = 0.07 ear/plant, SE. (g-g<sub>i</sub>) tester = 0.04 ear/plant, SE. (s-s<sub>ij</sub>) = 0.15 ear/plant

<sup>1/</sup> Sweet corn parent varieties: INS=Insee2, HYB3=Hybrix3, ATS2=ATS2, ATS5=ATS5, ATS8=ATS8, HYB49=HYbrix49, WIN99=WIN99, AGR=Super sweet agro, WDK=Wandokkoon, SWW=Sweet white, WAP=Wanampun, WSS=Wansalabsee

<sup>2/</sup> Their corn parent varieties: TBK=Theinbankho, TLK1=Theinluangkhonkhen, TSNP=Theinsainumpung, TSW=Theinsawan

<sup>3/</sup> \* and \*\*: significant at 5% and 1% probability levels, respectively. ns: non significant

**Table 5** GCA and SCA for ear diameter of varietal crosses between sweet corn and their corn

Tester	Line												GCA ( $T_i$ )
	INS <sup>1/</sup>	HYB3	ATS2	ATS5	ATS8	HYB49	WIN9	AGR	WDK	SWW	WAP	WSS	
	SCA (L xT)												
	-----cm-----												
TBK <sup>2/</sup>	-0.46**	-0.06	-0.33**	0.17	-0.30**	-0.16	-0.20*	-0.03	-0.06	-0.26**	-0.06	-0.06	-0.15**
TLK1	-0.46**	-0.16	-0.13	-0.23*	-0.10	-0.10	-0.06	0.04	-0.10	-0.20*	0.00	0.14	-0.11**
TSNP	-0.13	0.44**	0.07	0.24*	0.24*	0.07	0.14	-0.26**	0.17	0.20*	0.40**	0.34**	0.16**
TSW	0.00	0.17	-0.10	0.14	0.04	0.37**	0.07	0.14	0.37**	-0.10	0.17	0.04	0.11**
GCA ( $L_j$ )	-0.26**	0.09	-0.12*	0.08	-0.03	0.04	-0.01	-0.03	0.09	-0.09	0.13**	0.11*	

CV = 4.29 %  
 Grand mean = 4.08 cm check varieties; TBK = 2.97 cm, TLK1 = 3.27 cm, TSNP = 4.13 cm, TSW = 3.43 cm  
 SE. (gca) line = 0.05 cm, SE. (gca) tester = 0.03 cm, SE. (sca<sub>ij</sub>) = 0.10 cm  
 SE. (g-g)line = 0.07 cm, SE. (g-g) tester = 0.04 cm, SE. (s<sub>ij</sub>-s<sub>kl</sub>) = 0.14 cm

<sup>1/</sup> Sweet corn parent varieties: INS=Insee2, HYB3=Hybrix3, ATS2=ATS2, ATS5=ATS5, ATS8=ATS8, HYB49=HYbrix49, WIN99=WIN99, AGR=Super sweet agro, WDK=Wandokkoon, SWW=Sweet white, WAP=Wanampun, WSS=Wansalabsee

<sup>2/</sup> Their corn parent varieties: TBK=Theinbankho, TLK1=Theinluangkhonekhen, TSNP=Theinsainumpung, TSW=Theinsawan

<sup>3/</sup> \* and \*\*: significant at 5% and 1% probability levels, respectively. ns: non significant

**Table 6** GCA and SCA for ear length of varietal crosses between sweet corn and their corn

Tester	Line												GCA (Tester)
	INS <sup>1/</sup>	HYB3	ATS2	ATS5	ATS8	HYB49	WIN9	AGR	WDK	SWW	WAP	WSS	
	SCA (L xT) ns												
	-----cm-----												
TBK <sup>2/</sup>	0.16	-0.37	0.56	1.16	1.50**	0.20	-0.40	0.30	0.33	-0.34	1.06	0.36	0.38*
TLK1	-1.57	-0.87	-0.20	-0.14	1.53**	-0.34	0.43	0.36	-0.20	-0.37	0.06	-0.17	-0.12
TSNP	-0.27	-0.77	0.90	-0.97	0.70	0.86	0.30	1.20	-0.40	-1.17	0.56	-0.17	0.06
TSW	-0.44	-2.47	0.80	-0.30	-0.04	-0.27	-0.10	-0.34	0.33	-0.57	0.06	-0.54	-0.32*
GCA (line)	-0.53*	-1.12**	0.51*	-0.06	0.92**	0.11	0.06	0.38	0.01	-0.61*	0.44	-0.13	

CV = 6.34 %  
 Grand mean = 14.24 cm check varieties; TBK = 11.77 cm, TLK1 = 12.57 cm, TSNP = 13.17 cm, TSW = 10.90 cm  
 SE. (gca) line = 0.26 cm, SE. (gca) tester = 0.15 cm, SE. (sca<sub>ij</sub>) = 0.52 cm  
 SE. (g-g) line = 0.36 cm, SE. (g-g) tester = 0.21 cm, SE. (s<sub>ij</sub>-s<sub>kl</sub>) = 0.73 cm

<sup>1/</sup> Sweet corn parent varieties: INS=Insee2, HYB3=Hybrix3, ATS2=ATS2, ATS5=ATS5, ATS8=ATS8, HYB49=HYbrix49, WIN99=WIN99, AGR=Super sweet agro, WDK=Wandokkoon, SWW=Sweet white, WAP=Wanampun, WSS=Wansalabsee

<sup>2/</sup> Their corn parent varieties: TBK=Theinbankho, TLK1=Theinluangkhonekhen, TSNP=Theinsainumpung, TSW=Theinsawan

<sup>3/</sup> \* and \*\*: significant at 5% and 1% probability levels, respectively. ns: non significant

ลักษณะขนาดฝัก พบว่า ประชากรชั่วที่ 2 ที่ได้จาก คู่ผสมต่างๆ มีขนาดฝักแตกต่างกันทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) โดยมีความกว้างฝักระหว่าง 3.5 ซม. (ในประชากร INS/TBK) ถึง 4.4 ซม. (ในประชากร HYB3/TSNP) ค่าเฉลี่ยจากทุกคู่ผสม คือ 4.1 ซม. (Table 3) แสดงว่าการนำเชื้อพันธุ์ข้าวโพดหวานซึ่งมีขนาดฝักใหญ่ เพื่อเพิ่มความแปรปรวนทางพันธุกรรมเป็นผลให้รุ่นลูกที่ได้มีความกว้างฝักมากขึ้น และประชากรส่วนใหญ่มีขนาดฝักกว้างกว่าข้าวโพดเทียนพันธุ์เปรียบเทียบทั้ง 4 พันธุ์ ในลักษณะความกว้างฝัก ข้าวโพดหวานแต่ละพันธุ์

มี GCA และ SCA ต่อข้าวโพดเทียนแตกต่างกัน โดยพันธุ์ INS และ ATS2 มี GCA เป็นลบแตกต่างจากศูนย์ ( $P < 0.01$ ) จึงเป็นไปได้ที่จะใช้ข้าวโพดหวานทั้งสองพันธุ์เพิ่มความแปรปรวนในลักษณะทางการเกษตร โดยกระทบต่อขนาดฝักน้อยกว่าพันธุ์อื่นๆ โดยเฉพาะในคู่ผสม INS/TBK และ INS/TLK1 ซึ่งมีความกว้างฝักเล็กที่สุด มีค่า SCA แตกต่างจากศูนย์ ( $P < 0.01$ ) และมีค่าต่ำที่สุด คือ -0.46 และ -0.46 ซม. ตามลำดับ (Table 5) ขณะที่พันธุ์ WAP มี GCA มากที่สุด 0.13 ซม. รองลงมาคือ WSS มี GCA 0.11 ซม. แตกต่างจาก



ศูนย์ ( $P < 0.01$ ) ทั้งสองพันธุ์เป็นทางเลือกในการเพิ่มขนาดฝักข้าวโพดเทียนหากตลาดมีการเปลี่ยนแปลงในอนาคต สำหรับลักษณะความยาวฝัก ประชากรชั่วที่ 2 มีค่าเฉลี่ย 14.2 ซม. ประชากร ATS5/TLK1 มีความยาวฝักสูงสุด 15.8 ซม. (Table 3) พันธุ์ ATS8 และ ATS2 มีค่า GCA เป็นบวกและแตกต่างจากศูนย์ ( $P < 0.01$ ) คือ 0.92 และ 0.51 เซนติเมตร (Table 6) ลักษณะความยาวฝักค่า SCA ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.05$ )

### วิจารณ์

การประเมินศักยภาพของประชากรลูกผสมชั่วที่ 2 ที่ได้จากการผสมพันธุ์ข้าวโพดหวานกับข้าวโพดเทียนครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีศักยภาพสำหรับพัฒนาเป็นประชากรพื้นฐานสำหรับการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดเทียนต่อไป ผลจากการประเมินแสดงให้เห็นว่าลูกผสมชั่วที่ 2 ที่ได้จากการผสมระหว่างข้าวโพดหวาน 12 พันธุ์กับข้าวโพดเทียน 4 พันธุ์ และคัดเลือกให้แบ่งในเอ็นโดสเปิร์มเป็นชนิดอะไมโลเพ็คตินโดยการย้อมสีเอ็นโดสเปิร์มด้วยสารละลายไอโอดีน (Pederson et al., 2004) มีความหลากหลายทางพันธุกรรมเพิ่มขึ้น ลักษณะทางการเกษตรดีขึ้น และฝักมีขนาดใหญ่ขึ้น เนื่องจากพันธุ์ข้าวโพดหวานมีขนาดต้นและฝักใหญ่กว่าข้าวโพดเทียน ทำให้ข้าวโพดเทียนมีฐานพันธุกรรมกว้างขึ้น สอดคล้องกับการใช้ข้าวโพดไร่ปรับปรุงเชื้อพันธุกรรมข้าวโพดข้าวเหนียว (มันขิมมา, 2546) แต่ขนาดฝักของสายพันธุ์ที่ได้ส่วนใหญ่มีขนาดฝักใหญ่ มีความกว้างฝักระหว่าง 3.5-4.4 ซม. และมีจำนวนแถวเมล็ดบนฝัก 10.9-15.7 แถว ขนาดฝักใหญ่เกินมาตรฐานของข้าวโพดเทียน ซึ่งกำหนดลักษณะฝักโดยกรมวิชาการเกษตร ข้าวโพดเทียนควรมีความยาวฝักประมาณ 10-15 ซม. เส้นผ่าศูนย์กลางบริเวณกลางฝัก ขนาด 2-3 ซม. และจำนวนแถวเมล็ดในฝัก 8-10 แถว (สถานีทดลองพืชไร่ศรีสำโรง, 2543) และยังมีอายุออกดอกนานขึ้น ซึ่งเป็นผลเช่นเดียวกับการปรับปรุงเชื้อพันธุกรรมข้าวโพดหวานโดยการผสมพันธุ์กับข้าวโพดไร่ ที่มีลักษณะของข้าวโพดไร่ ซึ่งไม่เป็นที่ต้องการสำหรับข้าวโพดหวานถ่ายทอดติดมาด้วย (Revilla et al., 1998) อย่างไรก็ตามลักษณะของข้าวโพดเทียนยังมีความแตกต่างกันในแต่ละท้องถิ่น

และพันธุ์ข้าวโพดเทียนที่นำมาใช้เป็นคู่ผสมและเป็นพันธุ์เปรียบเทียบมีขนาดฝักที่แตกต่างกัน พันธุ์ TSNP เป็นพันธุ์ที่มีฝักใหญ่ มีความกว้างฝักและความยาวฝัก 4.1 และ 14.3 ซม. จำนวนแถวเมล็ด 13.3 แถว จึงมีลักษณะฝักใหญ่กว่ามาตรฐานเช่นกัน ดังนั้นการคัดเลือกสายพันธุ์เพื่อใช้เป็นประชากรพื้นฐานจึงควรคำนึงถึงความต้องการของผู้บริโภคในแต่ละท้องถิ่นสำหรับในเขตภาคกลางนิยมข้าวโพดเทียนที่มีลักษณะฝักเรียวยาวเหมือนลำเทียน และขนาดตรงตามมาตรฐานกรมวิชาการเกษตร พันธุ์ TBK และ TLK1 มีขนาดฝักเล็ก และประชากรลูกผสมชั่วที่ 2 ของคู่ผสม TBK และ TLK1 กับข้าวโพดหวานมีค่าเฉลี่ยจำนวนแถวเมล็ด 12.3 และ 12.2 แถว ใกล้เคียงมาตรฐาน ข้าวโพดเทียนพันธุ์ TLK1 เป็นพันธุ์ที่มีจำนวนฝักต่อไร่มากที่สุด และมีจำนวนฝักต่อต้น 2.4 ฝัก จัดเป็นสายพันธุ์ฝักดก ลูกผสมชั่วที่ 2 ของ TLK1 มีค่าเฉลี่ยจำนวนฝักต่อไร่สูงกว่าลูกผสมชั่วที่ 2 ของกลุ่มอื่นๆ ด้วย แต่ไม่มีลูกชั่วที่ 2 จากคู่ผสมใดที่ให้จำนวนฝักต่อพื้นที่มากกว่า TLK1 ซึ่งเป็นผลจากปฏิกริยาของยีนที่ควบคุมลักษณะฝักดกส่วนใหญ่เป็นแบบผลบวกสะสม (Charles and Dirks, 1968) และมีอัตราพันธุกรรมปานกลาง 34.5% (Kashiani et al., 2010) ประชากรชั่วที่ 2 ของ AGR/TLK1, ATS2/TLK1, WSS/TLK1, ATS5/TBK, WDK/TLK1 และ WSS/TSNP เป็นประชากรที่น่าสนใจ เพราะมี SCA ในลักษณะจำนวนฝักต่อต้นเป็นบวก และให้ผลผลิตสูง มีจำนวนฝักมากกว่า 11000 ฝัก/ไร่ พันธุ์ข้าวโพดที่มีฝักดก ได้เปรียบข้าวโพดที่มีฝักเดี่ยว เมื่อนำไปปลูกในสภาพแวดล้อมที่มีการใช้ปัจจัยการผลิตต่ำ (Varga et al., 2004) ซึ่งเป็นลักษณะการผลิตของข้าวโพดเทียนในหลายพื้นที่ของประเทศเนื่องจากสามารถติดฝักได้ดีกว่า การคัดเลือกสายพันธุ์โดยพิจารณาจากลักษณะฝักดกร่วมกับขนาดฝัก โดยเน้นข้าวโพดที่มีฝักเล็กตามมาตรฐานข้าวโพดเทียน เป็นแนวทางสำคัญที่ใช้คัดเลือกสายพันธุ์ข้าวโพดเทียนของโครงการ เพราะน้ำหนักฝัก มีความสัมพันธ์ทางลบกับปริมาณซูโครส และไฟโตไกลโคเจน จึงเป็นเรื่องยากที่จะปรับปรุงเพื่อเพิ่มผลผลิตโดยน้ำหนักพร้อมๆ กับคุณภาพการบริโภค (Has and Has, 2009) อย่างไรก็ตาม การทดสอบนี้เป็น การประเมินประชากรลูกผสมชั่วที่ 2 ( $F_2$ ) ซึ่งมีการกระจายตัวของลักษณะต่างๆ Hallauer

(1990) แนะนำให้ปรับปรุงประชากรเพื่อให้เกิดการสะสมความถี่ของยีนที่ดีก่อน แล้วจึงนำไปใช้เป็นประชากรพื้นฐานสำหรับสกัดสายพันธุ์อินเบรด การปรับปรุงประชากรข้าวโพดเทียนให้มีฝักดก ด้วยวิธีการคัดเลือกแบบหมู่ประยุกต์ ดำเนินการภายใต้อัตราปลูกสูง (125,000 ต้น/เฮกตาร์) มีประสิทธิภาพดีกว่าที่สภาพอัตราปลูกต่ำ (62,500 ต้น/เฮกตาร์) (دنุพล และคณะ, 2552; Kesornkeaw et al., 2009)

### สรุป

ประชากรลูกผสมชั่วที่ 2 ที่ได้จากการผสมระหว่างข้าวโพดหวานกับข้าวโพดเทียนมีลักษณะต่างๆ แตกต่างกันทางสถิติ และมีลักษณะต่างๆ แตกต่างจากพันธุ์ข้าวโพดเทียนที่ศึกษา ทำให้โครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดเทียนมีฐานพันธุกรรมกว้างขึ้น ข้าวโพดหวานพันธุ์ HYB49 และ WSS เป็นพันธุ์พ่อแม่ที่ผสมกับข้าวโพดเทียนแล้วให้ลูกผสมชั่วที่ 2 ที่มีผลผลิตดีกว่าลูกผสมจากข้าวโพดหวานพันธุ์อื่นๆ โดยให้ผลผลิต 1.37 และ 1.34 ตัน/ไร่ ตามลำดับ พันธุ์ข้าวโพดหวานทั้ง 12 พันธุ์ เมื่อผสมกับข้าวโพดเทียนให้จำนวนฝักต่อไร่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ข้าวโพดหวานพันธุ์ WSS มี GCA สำหรับลักษณะจำนวนฝักต่อต้นดีที่สุด คือ 0.12 ฝัก/ต้น ประชากรลูกผสมชั่วที่ 2 ของ AGR/TLK1, ATS2/ TLK1, WSS/ TLK1, ATS5/TBK, WDK/ TLK1 และ WSS/TSNP เป็นสายพันธุ์ที่น่าสนใจเพราะมีฝักดกและ SCA ในลักษณะจำนวนฝักต่อต้น เป็นบวก มีผลผลิตจำนวนฝักมากกว่า 11,000 ฝัก/ไร่ และมีน้ำหนักฝักดีหลังปอกเปลือกอยู่ในเกณฑ์ดีมากกว่า 1.1 ตัน/ไร่ แต่มีขนาดฝักใหญ่กว่าเกณฑ์มาตรฐาน โดยเฉพาะความกว้างฝัก และจำนวนแถว การคัดเลือกสายพันธุ์เพื่อสกัดอินเบรดจากผู้ผสมดังกล่าวควรเน้นการคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีฝักดก รูปทรงและขนาดฝักไปพร้อมกัน

### เอกสารอ้างอิง

دنุพล เกษไชสง, กมล เลิศรัตน์, และพลัง สุริหาร. 2552. การคัดเลือกพันธุ์แบบหมู่ประยุกต์เพื่อเพิ่มลักษณะฝักดกในประชากรข้าวโพดเทียนขอนแก่นคอมพอสิต. แก่นเกษตร 37 (ฉบับพิเศษ): 33-36

- มัจฉิมา แสงเกิด. 2546. การใช้เชื้อพันธุกรรมจากข้าวโพดต่างประเภทเพื่อปรับปรุงสายพันธุ์อินเบรดและลูกผสมของข้าวโพดข้าวเหนียว. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ระวีวรรณ สุวรรณศรี, สุชาติา บุญเลิศนิรันดร์, และกิตติ บุญเลิศนิรันดร์. 2550. การปรับปรุงประชากรข้าวโพดเทียนบ้านเกาะและเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์. รายงานการวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ, พระนครศรีอยุธยา.
- สถานีทดลองพืชไร่ศรีสำโรง. 2543. ข้าวโพดเทียนพันธุ์สุโขทัย 1. ข้าวสารสถาบันวิจัยพืชไร่. 27: 4
- Balestre, M., J. C. Machado, J. L. Lima, J. C. Souza and, L. Nóbrega Filho. 2008. Genetic distance estimates among single cross hybrids and correlation with specific combining ability and yield in corn double cross hybrids. *Genet. Mol. Res.* 7, 65-73.
- Chao-Ying, Z., L. Lu-Jiang, Y. Ke-Cheng, P. Guang-Tang, and R. Ting-Zhao. 2010. Effects of Mass Selection on Maize Synthetic Populations. *Acta Agron Sin.* 36:76-84.
- 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
- Hallauer, A. R. 1990. Methods used in developing maize inbreds. *Maydica* 35: 1-16
- Has, V., and L. Has. 2009. Genetic inheritance of some important characters of sweet corn. *Nat. Bot. Hort. Agrobot.* 37:244-248
- Kesornkeaw, P., K. Lertrat, and B. Suriham. 2009. Response to four cycles of mass selection for prolificacy at low and high population densities in small ear waxy corn. *Asian Journal of Plant Sciences* 8:425-432.
- Kashiani, P., G. Saleh, N. A. P. Abdullah, and S. N. Abdullah. 2010. Variation and genetic studies on selected sweet corn inbred lines. *Asian Journal of Crop Sci.* 2:78-84.
- Pederson J. F., S. R. Bean, D. L. Funnell, and R. A. Graybosch. 2004. Rapid iodine staining techniques for identifying the waxy phenotype in sorghum grain and waxy genotype in sorghum pollen. *Crop Sci.* 44: 764-767
- Revilla, P., R. A. Malvar, M. E. Cartea, and A. Ordas. 1998. Identifying open-pollinated populations of field corn as sources of cold tolerance for improving sweet corn. *Euphytica* 101:239-247
- Revilla, P.; P. Velasco, M. I. Vales, and R. A. Malvar. 2000. Cultivar heterosis between sweet and Spanish field corn. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 125:684-688.
- Singh, R. K., and B. D. Chaudhary. 1977. *Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis*. Kalyani publishers, New Delhi.
- Varga, B., Z. Svecnjak, M. Knezevic, and D. Grbesa. 2004. Performance of prolific and nonprolific maize hybrids under reduced-input and high-input cropping systems. *Field Crops Res.* 90: 203-212