ข้าวโพดเทียนพันธุ์ “เทียนอยุธยา 60”

Tian corn var. “Tian Ayutthaya 60”

กิตติ บุญเลิศนิรันดร์[1*] สุชาดา บุญเลิศนิรันดร์[1] เสน่ห์ บัวสนิท[1] และ ชูศักดิ์ จอมพุก[2]

Kitti Boonlertnirun[1*], Suchada Boonlertnirun[1], Sanae Bausanit[1] and Choosak Jompuk[2]

บทคัดย่อ

พันธุ์เป็นเทคโนโลยีที่สำคัญต่อการพัฒนาระบบการผลิตข้าวโพดเทียนเพื่อรองรับการขยายตัวของตลาด ที่ต้องการผลผลิตปริมาณมากและมีคุณภาพ การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดเทียนให้มีผลผลิตสูงกว่าพันธุ์พื้นเมือง และมีลักษณะทางการเกษตรที่ดี การปรับปรุงพันธุ์ดำเนินการในช่วงปี พ.ศ. 2554-2558 โดยสกัดสายพันธุ์แท้จากประชากรข้าวโพดเทียนพื้นเมือง และประชากรผสมกลับ คัดเลือกสายพันธุ์และทดสอบสมรรถนะการผสมของสายพันธุ์ นำสายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 6 ที่มีสมรรถนะการผสมทั่วไปดีจำนวน 6 สายพันธุ์ ได้แก่ RSTi#1, RSTi#3, RSTi#5, RSTi#6, RSTi#9 และ RSTi#10 ผสมรวมกันแบบพบกันหมดได้เป็นพันธุ์สังเคราะห์ชั่วที่ 1 (Syn#3 AB (Syn_1)) และปลูกผสมกันอย่างสุ่มในประชากรได้พันธุ์สังเคราะห์ชั่วที่ 2 (Syn#3 AB (Syn_2)) นำพันธุ์สังเคราะห์ชั่วที่ 1 และชั่วที่ 2 ปลูกทดสอบผลผลิตร่วมกับพันธุ์เปรียบเทียบ 2 ฤดูปลูก ในปี พ.ศ. 2558-2559 พบว่าพันธุ์สังเคราะห์ชั่วที่ 2 (Syn#3 AB (Syn_2)) ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์พื้นเมืองเทียนบ้านเกาะและมีลักษณะการเกษตรที่ดีโดยมีน้ำหนักฝักก่อนปอกและหลังปอกเปลือก 1.57 และ 0.96 ตันต่อไร่ มีจำนวนฝักที่ได้มาตรฐาน 11,840 ฝักต่อไร่ อายุออกไหม 39.8 วันหลังการให้น้ำครั้งแรก มีลักษณะขนาดฝักอยู่ในเกณฑ์ที่ดี คือ ความยาวฝัก 14.4 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก 2.94 เซนติเมตร มีจำนวนแถวเรียงตรงเฉลี่ย 12 แถว คะแนนความชอบโดยรวมจากการทดสอบชิม 8.09 ต่อ 9.0 คะแนน ข้าวโพดเทียนพันธุ์สังเคราะห์ชั่วที่ 2 (Syn#3AB (Syn_2)) ได้รับการขึ้นทะเบียนจากกรมวิชาการเกษตร และได้หนังสือรับรองเป็นพันธุ์พืชขึ้นทะเบียนชื่อพันธุ์ “เทียนอยุธยา 60”

คำสำคัญ: พันธุ์สังเคราะห์ ข้าวโพดข้าวเหนียว การปรับปรุงประชากร สายพันธุ์ผสมตัวเอง

Abstract

Variety is an important technology for the development of Tian corn production system to support the market expansion, which demands high volume product and good quality. The purpose of this research was to develop new Tian corn variety with higher yield than that of local variety and good agronomic characteristics. Breeding program was carried out during 2011 to 2015 by extraction of inbred lines from local Tian corn population and backcross population. Selection of inbred lines and combining ability tests were performed. S_6 inbred lines with good general

[1] คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ พระนครศรีอยุธยา 13000

[1] Faculty of Agriculture Technology and Agro-Industry, Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi, Pranakhon Si Ayuttaya 13000

[2] คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม 73140

[2] Faculty of Agriculture at Kamphaengsaen, Kasetsart University, Nakhon Pathom 73140

[*] Corresponding author. E-mail: kitti.b@rmutsb.ac.th

combining ability, namely RSTi # 1, RSTi # 3, RSTi # 5, RSTi # 6, RSTi # 9 and RSTi # 10 were all recombined to be F_1 synthetic variety Syn#3 AB (Syn_1) and planted for random mating within population to be F_2 synthetic variety Syn#3 AB (Syn_2). F_1 and F_2 synthetic varieties were planted with check variety to compare yield potential. It was found that F_2 synthetic variety gave higher yield than local Tian Ban Koh variety and had good agronomic characteristics. The husk and unhusk yields were 1.57 and 0.96 tons/rai, respectively. Marketable ears of 11,840 ears/rai, silking day of 39.8 days after first irrigation, good ear size with the ear length of 14.4 cm and ear diameter of 2.94 cm and the averaged straight row number 12 rows were found. Overall score of taste was 8.0/9.0. F_2 Tian corn synthetic variety Syn#3 AB (Syn_2) has been registered by the Department of Agriculture and certified as a registered plant variety, namely "Tian Ayutthaya 60".

Keywords: synthetic variety, waxy corn, population improvement, inbred line

บทนำ

ข้าวโพดเทียนเป็นข้าวโพดฝักสดในกลุ่มเดียวกับข้าวโพดข้าวเหนียว (waxy corn) แต่มีฝักขนาดเล็กกว่าเป็นพืชที่ปลูกได้ตลอดทั้งปี ในทุกภาคของประเทศไทยที่พื้นที่ปลูกมีน้ำเพียงพอและระบายน้ำได้ดี พันธุ์ที่เกษตรกรใช้ปลูกส่วนมากเป็นพันธุ์พื้นเมือง ซึ่งให้ผลผลิตต่ำและคุณภาพไม่สม่ำเสมอ เนื่องจากความเสื่อมถอยทางพันธุกรรมจากการผสมภายในพวกเดียวกันติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน (ระวีวรรณและคณะ, 2550) ขณะที่เทคโนโลยีการผลิตของเกษตรกรมีความหลากหลายทำให้เป็นอุปสรรคต่อการผลิตให้ตรงกับความต้องการของผู้บริโภคที่เพิ่มขึ้น การพัฒนาการผลิตสินค้าเกษตรที่ได้มาตรฐานตามวงจรคุณภาพ จำเป็นต้องส่งเสริมให้เกษตรกรใช้พันธุ์ดี ควบคู่กับการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตที่เหมาะสมให้เกษตรกรสามารถผลิตข้าวโพดเทียนได้ตามความต้องการของตลาดทั้งปริมาณและคุณภาพ ในข้าวโพดหวานและข้าวโพดข้าวเหนียวปัจจุบันเกษตรกรเลือกใช้พันธุ์ลูกผสม เนื่องจากเมล็ดพันธุ์มีคุณภาพดี ให้ผลผลิตสูงขนาดฝักสม่ำเสมอกัน แต่ในการผลิตข้าวโพดเทียน มีสภาพการผลิตที่แตกต่างกัน บางแห่งใช้ปัจจัยการผลิตต่ำจึงเป็นข้อจำกัดของการใช้พันธุ์ลูกผสม ขณะที่การพัฒนาพันธุ์ยังอยู่ในระยะเริ่มต้น การส่งเสริมการใช้พันธุ์สังเคราะห์จึงเป็นแนวทางหนึ่งในการยกระดับการผลิตข้าวโพดเทียนของเกษตรกร เนื่องจากพันธุ์สังเคราะห์ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์พื้นบ้านเมล็ดพันธุ์ราคาถูกกว่าพันธุ์ลูกผสม และเกษตรกรสามารถเก็บเมล็ดไว้ทำพันธุ์ต่อได้ 2-3 ชั่วรุ่น (สุทัศน์, 2552) พันธุ์สังเคราะห์สามารถปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมได้กว้างขวางกว่าพันธุ์ลูกผสมโดยเฉพาะการผลิตที่ใช้ปัจจัยการผลิตต่ำ (Jaradat *et al*., 2010) พันธุ์สังเคราะห์เป็นพันธุ์ผสมเปิดที่ได้จากการผสมอย่างสุ่มของสายพันธุ์แท้จำนวนหนึ่งอย่างสมดุล (Butron *et al*., 2009) ซึ่งสายพันธุ์แท้ที่ใช้เป็นสายพันธุ์ที่มีสมรรถนะการรวมตัวทั่วไปดี (general combining ability; GCA) พันธุ์สังเคราะห์สามารถขยายพันธุ์ต่อด้วยการคัดเลือกหมู่ในแปลงอิสระ (isolate planting) (Narro *et al*., 2012) การพัฒนาพันธุ์สังเคราะห์ จากสายพันธุ์แท้ที่มีความแตกต่างกันทางพันธุกรรม ทำให้ได้ผลผลิตสูงเนื่องจากอิทธิพล

ของเฮทเทอโรซีส ลักษณะโดยรวมของพันธุ์สังเคราะห์จึงขึ้นกับจำนวนของสายพันธุ์แท้ผลผลิตและสมรรถนะการผสมของสายพันธุ์ที่ใช้เป็นพ่อแม่ (Welu, 2015) จำนวนสายพันธุ์แท้ที่เหมาะสมจึงอยู่ระหว่าง 5-12 สายพันธุ์ (Kutka and Smith, 2007) ในข้าวโพดไร่ส่วนใหญ่ใช้ 8-10 สายพันธุ์ (CIMMYT, 1999) พันธุ์สังเคราะห์มีการสะสมของยีนที่ดีในประชากรจึงใช้เป็นประชากรพื้นฐานสำหรับสกัดสายพันธุ์อินเบรดเพื่อปรับปรุงพันธุ์ลูกผสมได้ดี (Hallauer and Miranda, 1988) การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาพันธุ์สังเคราะห์ข้าวโพดเทียน ที่ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์พื้นเมือง และมีลักษณะทางการเกษตรที่ดี เพื่อให้เกษตรกรได้ใช้ทดแทนพันธุ์พื้นบ้านในการยกระดับการผลิตข้าวโพดเทียนสู่วงจรคุณภาพ และใช้เป็นประชากรพื้นฐานสำหรับการพัฒนาพันธุ์ลูกผสมต่อไป

วิธีการศึกษา

การพัฒนาพันธุ์สังเคราะห์

พันธุ์สังเคราะห์ (synthetic variety) เป็นพันธุ์ที่ได้จากการผสมรวมสายพันธุ์แท้ที่ผ่านการคัดเลือกและทดสอบสมรรถนะการรวมตัวของสายพันธุ์ (Boonlertnirun *et al*., 2015) สายพันธุ์แท้ที่นำมาใช้ประกอบรวมเป็นพันธุ์สังเคราะห์ มีประวัติพันธุ์มาจากข้าวโพดเทียนพันธุ์เทียนบ้านเกาะ (TBK) พันธุ์เทียนสวรรค์ (TSW) และพันธุ์ผสมกลับของข้าวโพดหวานพันธุ์อินทรีย์ 1 กับเทียนบ้านเกาะ (INS/TBK//TBK) ดำเนินงานปรับปรุงพันธุ์ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ในปีงบประมาณ 2554-2558 การปรับปรุงพันธุ์มีขั้นตอนโดยสรุปดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสกัดและคัดเลือกสายพันธุ์แท้ด้วยวิธีมาตรฐาน คัดเลือกต้นและผสมตัวเองจากประชากรข้าวโพดเทียนพันธุ์เทียนบ้านเกาะ (TBK) พันธุ์เทียนสวรรค์ (TSW) และพันธุ์ผสมกลับของข้าวโพดหวานพันธุ์อินทรีย์ 1 กับเทียนบ้านเกาะ (INS/TBK//TBK) จำนวน 5 ชั่วรุ่น ในชั่วรุ่นที่ 3 ได้ทดสอบสมรรถนะการผสมทั่วไปของสายพันธุ์กับตัวทดสอบที่มีฐานพันธุกรรมกว้าง 4 ประชากร คัดเลือกได้สายพันธุ์อินเบรดชั่วที่ 5 จำนวน 101 สายพันธุ์

ขั้นตอนที่ 2 การสกัดสายพันธุ์และทดสอบสมรรถนะการผสมโดยการผสมตัวเองเพื่อเพิ่มความคงตัวทางพันธุกรรมและผสมกับตัวทดสอบ 3 สายพันธุ์ ได้แก่ TBK (S_5)-17-1-1-1-1 (A) TKKU1 (S_5)-7-2-1-1-1 (B) และ TSW (S_5)-23-2-1-1-1 (C) ปลูกลูกผสมทดสอบ (Top cross progenies) เพื่อประเมินสมรรถนะการผสมของสายพันธุ์ในลักษณะจำนวนฝักต่อไร่ โดยวิธี Line x Tester analysis (Dabholkar, 1992) และคัดเลือกสายพันธุ์อินเบรดชั่วที่ 6 ที่มีสมรรถนะการผสมเฉพาะที่ดีกับตัวทดสอบ A และ B จำนวน 6 สายพันธุ์ นำไปขยายพันธุ์โดยการผสม sib ภายในสายพันธุ์และบันทึกลักษณะทางการเกษตรที่สำคัญ ได้แก่ ความสูงต้น ความสูงฝัก อายุออกดอก อายุออกไหม ขนาดฝัก และน้ำหนัก 1000 เมล็ดที่ความชื้น 10 เปอร์เซ็นต์ สายพันธุ์ที่คัดเลือกได้แก่ RSTi#1 (INS/TBK//TBK(S_6)-13-1-3-1-1(Bulk)), RSTi#3(INS/TBK//TBK(S_6)-26-1-2-1-1(Bulk), RSTi#5(TBK(S_6)-11-1-1-1-1(Bulk)), RSTi#6 (TBK(S_6)-16-1-1-1-1(Bulk)), RSTi#9 (TSW(S_6)-

20-2-1-1-1(Bulk)) และ RSTi#10 (TSW(S_6)-20-3-1-1-1(Bulk))

ขั้นตอนที่ 3 การผสมเพื่อประกอบรวมเป็นพันธุ์สังเคราะห์ นำสายพันธุ์ทั้ง 6 สายพันธุ์ปลูกและผสมแบบพบกันหมด (diallel cross) นำเมล็ดลูกผสมที่ได้จากทุกคู่ผสมๆ ละ 500 กรัม คลุกรวมกัน (balance seed) ได้เป็นพันธุ์สังเคราะห์ชั่วที่ 1 (Syn_1) ให้รหัสประชากร Syn#3AB (Syn_1) และปลูกพันธุ์สังเคราะห์ชั่วที่ 1ในแปลงแยกอิสระปล่อยให้ผสมกันอย่างสุ่มภายในประชากร (random mating) เก็บฝักที่ได้กะเทาะเมล็ดรวมกันเป็นพันธุ์สังเคราะห์ชั่วที่ 2 (Syn_2) ให้รหัสประชากร Syn#3AB (Syn_2)

การทดสอบผลผลิตของพันธุ์สังเคราะห์

การวางแผนการทดลองปลูกทดสอบผลผลิตพันธุ์สังเคราะห์โดยปลูกพันธุ์สังเคราะห์ชั่วที่ 1 และชั่วที่ 2 ทดสอบร่วมกับพันธุ์ผสมเปิด จำนวน 4 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์เทียนบ้านเกาะ (TBK) พันธุ์เทียนดวงจันทร์ (TDJ) พันธุ์เทียนขอนแก่น (TKK) และพันธุ์เทียนอาร์อัส (TRUS) รวมจำนวน 6 พันธุ์ วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อคสมบูรณ์ (randomized complete block design) ทำ 3 ซ้ำแต่ละหน่วยทดลองปลูกข้าวโพด 6 แถว แถวยาว 5 เมตร ระยะระหว่างแถว 75 เซนติเมตร ระยะระหว่างต้น 20เซนติเมตร หยอดเมล็ด 3 เมล็ดต่อหลุม และถอนแยกให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุม ได้จำนวนต้น 25 ต้นต่อแถว การใส่ปุ๋ย ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ รองพื้นก่อนปลูกและใส่ปุ๋ยแต่งหน้า (top dressing) ด้วยปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ โรยเป็นแถวเมื่อข้าวโพดอายุ 17 วันหลังปลูก หลังใส่ปุ๋ยแต่งหน้าพรวนดินกลบโคน การควบคุมวัชพืชใช้สารเคมีอทาซีน (atrazine) ควบคุมวัชพืชก่อนงอก และให้น้ำโดยระบบสปริงเกอร์ ปลูกทดสอบ 2 ฤดูปลูก ได้แก่ ช่วงฤดูฝนระหว่างเดือนกันยายนถึงตุลาคม 2558 และฤดูหนาวระหว่างเดือนธันวาคม 2558 ถึง เดือนกุมภาพันธ์ 2559 ณ แปลงวิจัยพืชศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

การบันทึกข้อมูล

ผลผลิต ได้แก่ จำนวนฝักต่อไร่ น้ำหนักฝักก่อนปอกและหลังปอกเปลือก (ตันต่อไร่) โดยเก็บเกี่ยวฝักข้าวโพดที่อายุ 20 วันหลังออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนต้นในแปลง เก็บเกี่ยวจาก 4 แถวกลาง รวมพื้นที่เก็บเกี่ยว 15 ตารางเมตรต่อหน่วยทดลอง แล้วคำนวณเป็นผลผลิตต่อไร่

องค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ ขนาดฝัก (ความกว้างและความยาวฝักหลังปอกเปลือก) จำนวนแถวของเมล็ดบนฝัก โดยการสุ่ม 10 ฝักต่อหน่วยทดลอง แล้วหาค่าเฉลี่ย

ลักษณะทางการเกษตร ได้แก่ ความสูงต้น ความสูงฝักแรก โดยการสุ่มวัด 10 ต้นต่อหน่วยทดลอง แล้วหาค่าเฉลี่ย อายุออกดอกตัวผู้และอายุออกดอกตัวเมีย โดยนับจำนวนวันจากการให้น้ำครั้งแรกถึงวันที่พบต้นโปรยเรณูและมีไหมโผล่พ้นฝัก 50 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนต้นในแปลง

ลักษณะประจำพันธุ์ทางพฤกษศาสตร์ บันทึกลักษณะของข้าวโพดเทียนพันธุ์สังเคราะห์ตามแบบบันทึกลักษณะประจำพันธุ์ข้าวโพด (สำนักคุ้มครองพันธุ์พืช, 2547) และแสดงผลโดยการพรรณนา

การวิเคราะห์ผลทางสถิติ วิเคราะห์ความแปรปรวนรวม (combined analysis) 2 ฤดูปลูก โดย

ใช้ความแปรปรวนเฉลี่ยของปฏิสัมพันธ์ระหว่างฤดูปลูกกับพันธุ์เป็นตัวทดสอบความแตกต่างทางสถิติของพันธุ์ เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของพันธุ์ ด้วยวิธี Duncan multiple range test (DMRT) ในลักษณะที่ความแปรปรวนแสดงนัยสำคัญทางสถิติ

การยอมรับของผู้บริโภคโดยการทดสอบชิม

ทดสอบการยอมรับของข้าวโพดเทียนกับกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมายที่มีอายุระหว่าง 15-65 ปี ทั้งผู้ชายและผู้หญิงจำนวน 300 คน เลือกใช้สถานที่ทดสอบในที่สาธารณะหรือสถานที่กลาง (central location test; CLT) ได้แก่ แหล่งชุมชน แหล่งท่องเที่ยวและตลาดนัดโดยผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบโดยใช้ 9- point hedonic scale (1 คือไม่ชอบมากที่สุดและ 9 คือชอบมากที่สุด) (ปราณี, 2547)

ผลการศึกษาและอภิปรายผล

ลักษณะทางการเกษตรของสายพันธุ์พ่อแม่

สายพันธุ์คัดเลือกจำนวน 6 สายพันธุ์ที่ใช้เป็นพ่อแม่สำหรับการผสมรวมเป็นพันธุ์สังเคราะห์ มีความสูงต้นอยู่ในช่วง 102-142 เซนติเมตร ความสูงฝัก 41-69 เซนติเมตร อายุออกดอกหัว 38-42 วันหลังปลูก และอายุออกไหม 40-44 วันหลังปลูก เกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียมีความสมบูรณ์พันธุ์ สามารถผสมติดเป็นเมล็ดได้ดี การที่สายพันธุ์พ่อแม่มีอายุออกดอกต่างกัน การผสมข้ามสายพันธุ์ในชั่วที่ 1 จึงต้องมีการวางแผนจัดช่วงเวลาการปลูกให้เหมาะสมเพื่อให้ออกดอกได้ตรงกัน ฝักที่ได้รับการผสมสามารถติดเป็นเมล็ดได้ดี มีจำนวนเมล็ดประมาณ 184-345 เมล็ดต่อฝักและมีน้ำหนักเมล็ด 96-178 กรัม (Table 1)

Table 1 Agronomic traits and ear size of 6 parental inbred lines.

inbred line	plant height	ear height	tassel date	silking date	ear length	ear width	seed row number	seed number/ear	seed weight
	--------cm-------		-------days-------		------cm-------		row	seeds	g/1000 seeds
RSTi#1	112	63	39	40	13.0	3.0	10	247	108
RSTi#3	136	63	38	40	14.0	3.1	10	253	178
RSTi#5	123	41	41	42	12.0	2.4	8	184	144
RSTi#6	102	43	38	40	14.0	2.7	8	211	134
RSTi#9	142	69	39	41	12.0	3.2	14	345	112
RSTi#10	113	53	42	44	11.0	2.9	10	231	96

ผลผลิตของพันธุ์สังเคราะห์

ผลผลิตโดยน้ำหนักฝักก่อนปอกเปลือก น้ำหนักฝักหลังปอกเปลือกและจำนวนฝักของพันธุ์สังเคราะห์ชั่วที่ 2 Syn#3AB (Syn_2) มีค่าน้อยกว่าของพันธุ์สังเคราะห์ชั่วที่ 1 Syn#3AB (Syn_1) เล็กน้อย ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) แสดงว่าไม่มีปัญหาความเสื่อมถอยทางพันธุกรรมจากการผสมเลือดชิด (inbreeding depression) ความถี่ของ

ยีนและจีโนไทป์ของประชากรเข้าสู่สมดุลหลังจากการผสมอย่างสุ่มภายในประชากร (Hallauer and Miranda, 1988) เกษตรกรสามารถนำพันธุ์สังเคราะห์ชั่วที่ 2 ไปปลูกและเก็บเมล็ดไว้ทำพันธุ์ต่อได้ โดยผลผลิตลดลงไม่มาก (Welu, 2015)

พันธุ์สังเคราะห์ชั่วที่ 2 Syn#3AB (Syn_2) เป็นพันธุ์ที่ขยายให้เกษตรกรนำไปใช้ปลูกให้ผลผลิต 1.57, 0.96 ตันต่อไร่ และ 11840 ฝักต่อไร่ (Table 2) ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ TBK ซึ่งเป็นพันธุ์พื้นเมืองที่เกษตรกรใช้ปลูกอยู่ในปัจจุบัน พันธุ์ TBK มีลักษณะทางการเกษตรไม่ดี หักล้มง่าย เนื่องจากความเสื่อมถอยทางพันธุกรรมจากการผสมภายในประชากรต่อเนื่องหลายชั่วรุ่น ทำให้ประชากรมีฐานพันธุกรรมแคบการปรับปรุงพันธุ์จากประชากรเดิมจึงไม่มีความก้าวหน้า(ระวีวรรณและคณะ, 2550) ผลผลิตของพันธุ์สังเคราะห์ยังต่ำกว่าพันธุ์ TKK ซึ่งเป็นพันธุ์ของมหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ผ่านการปรับปรุงประชากรให้มีฝักดกทำให้เกิดการสะสมของยีนฝักดกในประชากร ลักษณะฝักดกเกิดจากปฏิกิริยาของยีนแบบผลบวกสะสม และมีอัตราพันธุกรรมสูง (Hallauer and Miranda, 1988) อย่างไรก็ตามผลผลิตโดยน้ำหนักฝักหลังปอกเปลือกของพันธุ์สังเคราะห์ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ TKK (Table 2) เนื่องจากฝักหลังปอกเปลือกมีความสมบูรณ์พันธุกรรมของพันธุ์สังเคราะห์ได้จากสายพันธุ์อินเบรดส่วนหนึ่งมีสมรรถนะการผสมเฉพาะที่ดีกับตัวทดสอบ TKKU1(S_5)-7-2-1-1-1 (B) ซึ่งมีประวัติพันธุ์มาจากพันธุ์ TKK จึงเป็นไปได้ว่าสามารถใช้พันธุ์สังเคราะห์นี้เป็นประชากรพื้นฐานสำหรับสกัดสายพันธุ์แท้ในการปรับปรุงพันธุ์ลูกผสมให้มีฝักดกได้

ขนาดฝักและลักษณะทางการเกษตร

พันธุ์ข้าวโพดเทียนที่ศึกษาทุกพันธุ์มีขนาดฝักอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน มีความยาวฝักไม่แตกต่างกันทางสถิติ ระหว่าง 12.7-14.2 เซนติเมตร (Table 3) ขณะที่ความกว้างฝักของพันธุ์สังเคราะห์ชั่วที่ 1 Syn#3AB (Syn_1) และพันธุ์สังเคราะห์ชั่วที่ 2 Syn#3AB (Syn_2) มีขนาดใหญ่กว่าพันธุ์ TBK และมีจำนวนแถวเมล็ดบนฝักมากกว่า โดยพันธุ์สังเคราะห์ชั่วที่ 2 มีความยาวฝัก ความกว้างฝักและจำนวนแถวเมล็ด คือ 13.8, 2.94 เซนติเมตร และ 12 แถว ตามลำดับ พันธุ์ TDJ เป็นพันธุ์ที่มีฝักกว้างที่สุดและมีจำนวนแถวเมล็ดมากที่สุดแตกต่างทางสถิติกับพันธุ์อื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญ

พันธุ์ข้าวโพดเทียนที่ศึกษาทุกพันธุ์มีความสูงต้นและความสูงฝักไม่แตกต่างกันทางสถิติ (Table 3) แต่มีอายุออกดอกแตกต่างกันและสามารถจำแนกได้เป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่อายุออกดอกเร็วมีอายุออกไหม 38.2 วัน ได้แก่ พันธุ์ TBK และ TRUS กลุ่มที่ออกดอกช้ามีอายุออกไหม 43.8 วัน ได้แก่พันธุ์ TDJ และกลุ่มที่มีอายุออกดอกปานกลาง มีอายุออกไหม 39-40 วัน ได้แก่พันธุ์สังเคราะห์ชั่วที่ 1 ชั่วที่ 2 และพันธุ์ TKK (Table 3)

Table 2 Yield of 6 Tian corn populations tested in 2 seasons at Phra nakhon Si Ayutthaya.

populations	yield (ton/rai)		ear number (ears/rai)
	with husk	un husk	
Syn#3AB (Syn_1)	1.77 [b 1/]	1.05 [a]	12871 [b]
Syn#3AB (Syn_2)	1.57 [bc]	0.96 [a]	11840 [bc]
TBK	0.96 [e]	0.57 [d]	9102 [d]
TDJ	1.39 [cd]	0.76 [c]	10276 [cd]
TRUS	1.30 [d]	0.77 [c]	10382 [cd]
TKK	1.99 [a]	1.09 [a]	15040 [a]
F-test			
seasons (S)	ns [2/]	ns	*
populations (P)	**	**	**
S x P	ns	ns	ns
C.V. (%)	10.8	14.1	14.4

[1/] Means in each column followed by different letter indicate significant difference using DMRT at 95% probability level.,

[2/] ns = no significant, *, ** difference significant difference at 95 and 99% probability level.

การยอมรับของผู้บริโภคโดยการทดสอบชิม

ผู้บริโภคเมื่อได้ทดสอบชิมข้าวโพดเทียน 5 พันธุ์ ผู้บริโภคชอบข้าวโพดเทียนพันธุ์ TDJ และพันธุ์สังเคราะห์ Syn#3AB (Syn_2) พอๆ กัน โดยได้คะแนนความชอบโดยรวม 8.1 และ 8.0 คะแนน ตามลำดับ พันธุ์ TDJ ได้คะแนนความชอบมากกว่าพันธุ์สังเคราะห์ในด้านความหวานและความนุ่มของเมล็ด ขณะที่ผู้บริโภคชอบพันธุ์สังเคราะห์ Syn#3AB (Syn_2) ในรูปลักษณ์และรสชาติ ได้แก่ สีของเมล็ด การจัดเรียงของเมล็ดเป็นแถวตรงติดเมล็ดเต็มฝัก ฝักมีขนาดสม่ำเสมอกัน มีความเหนียวและกลิ่นที่ดี (Figure 1) พันธุ์สังเคราะห์ได้คะแนนความชอบจากผู้บริโภคมากกว่าพันธุ์ TBK และ TKK ในทุกด้าน

Table 3 Ear size and agronomic traits of 6 Tian corn populations tested in 2 seasons at Phra nakhon Si Ayutthaya.

populations	ear size (cm)		seed row number	height (cm)		days after 1st irrigation	
	length	diameter		plant	ear	tassel	silking
Syn#3AB (Syn_1)	14.2	2.92 bc1/	12.2 b	172	91	38.5 d	39.5 d
Syn#3AB (Syn_2)	13.8	2.94 bc	12.0 b	168	91	38.7 cd	39.8 cd
TBK	13.1	2.54 d	9.3 d	136	61	36.8 e	38.2 e
TDJ	12.7	3.16 a	14.3 a	170	83	42.5 a	43.8 a
TRUS	13.8	2.86 c	10.9 bc	147	69	36.8 e	38.2 e
TKK	13.1	2.86 c	10.6 c	168	92	39.2 bc	40.0 bc
F-test							
seasons (S)	*	**	ns	**	ns	*	ns
populations (P)	ns	**	**	ns	ns	**	**
S x P	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns
C.V. (%)	5.61	3.27	7.83	7.98	13.63	1.20	1.13

1/ Means in each column followed by different letter indicate significant difference using DMRT at 95% probability level.

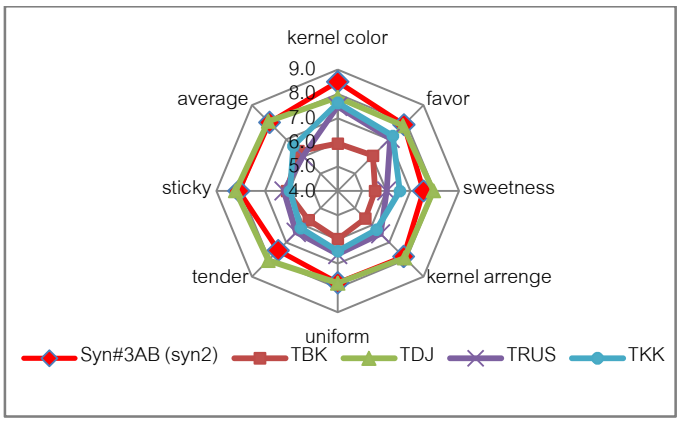

Figure 1 The 9–point hedonic scale, consumer test for Tian corn synthetic variety and check varieties.

ลักษณะประจำพันธุ์ทางพฤกษศาสตร์

ข้าวโพดเทียนพันธุ์สังเคราะห์ Syn#3AB (Syn_2) เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง มีขนาดฝักและลักษณะทางการเกษตรอยู่ในเกณฑ์ที่ดี ผู้บริโภคให้การยอมรับเกษตรกรได้นำไปทดลองปลูกและให้การตอบรับที่ดี จึงได้ยื่นหนังสือรับรองพันธุ์พืชขึ้นทะเบียนตามพระราชบัญญัติพันธุ์พืช พ.ศ. 2518 พ.ศ. 2557 ต่อกองคุ้มครองพันธุ์พืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เพื่อขอการรับรองพันธุ์ โดยตั้งชื่อพันธุ์ว่า “เทียนอยุธยา 60” ตามชื่อจังหวัดและปีที่ยื่นขอรับรองพันธุ์พืชขึ้นทะเบียน ต่อมาได้รับการขึ้นทะเบียนจากกรมวิชาการเกษตร และได้หนังสือรับรองพันธุ์พืชขึ้นทะเบียนเมื่อวันที่ 16 กันยายน 2560

ข้าวโพดเทียน “พันธุ์เทียนอยุธยา 60” มีลักษณะทางพฤษศาสตร์ที่ใช้จำแนกพันธุ์ ดังนี้

ราก ระบบรากฝอย (fibrous root system) มีรากค้ำยันเป็นรากพิเศษ (adventitious root) เจริญออกมาจากบริเวณข้อ สีเขียว (Figure 2a)

ต้น ลำต้นตรง (Figure 2b) ความสูงต้นวัดจากระดับคอดินถึงข้อใบธง สูงประมาณ 165-180 เซนติเมตร โคนต้นในระยะใบแรกคลี่มีสีม่วงเรื่อๆ (Figure 2c)

ใบ ใบเดี่ยว เรียงเวียนสลับ รูปขอบขนาน (Figure 2d) ใบรองฝักกว้าง 6.5 เซนติเมตร ใบแรกรูปใบพาย ใบแรกเหนือฝักค่อนข้างตรง มุมของใบเหนือฝักทำมุมแหลมกับลำต้น กาบใบสีเขียว (Figure 2e)

ดอก/ช่อดอก ดอกแยกเพศร่วมต้นต่างช่อ ช่อดอกเพศผู้เป็นแบบช่อแยกแขนง (panicle) (Figure 2f) ออกที่ยอด ก้านช่อดอกเหนือใบธงยาว 7 เซนติเมตร ช่อดอกกว้างประมาณ 25 เซนติเมตร ยาวประมาณ 25 เซนติเมตร แตกแขนงประมาณ 12 แขนง กาบดอกย่อยหรือกาบช่อย่อย (glume) สีเขียว โคนกาบดอกย่อยสีเขียว เปลือกดอกย่อยหรือกาบล่าง (lemma) สีขาว เกสรเพศผู้ 3 อัน อับเรณูสีเขียว ช่อดอกเพศเมียแบบช่อเชิงลด (spike) มีกาบหุ้มหลายกาบ ออกตามซอกใบ ดอกย่อยเกือบไร้ก้าน (subsessile) เรียงเป็นแถวตามยาวหลายแถว เส้นไหมหรือก้านเกสรเพศเมีย (style) สีเขียว (Figure 2g)

ผล ฝักบนสุด ความกว้างรวมเปลือก 5-6 เซนติเมตร ยาว 20-30 เซนติเมตร ความกว้างไม่รวมเปลือก 2.5-3.5 เซนติเมตร ยาว 12-15 เซนติเมตร รูปร่างฝักทรงกระบอก ผลย่อยแบบผลแห้งเมล็ดติด (caryopsis) สีเหลืองอ่อน เรียงเป็นแถวตรง 10-12 แถว สันด้านบนและผิวด้านตรงข้ามคัพภะสีเหลืองอ่อน ซังหรือแกนกลางสีขาว (Figure 2h)

สรุป

ข้าวโพดเทียน “พันธุ์เทียนอยุธยา 60” เป็นพันธุ์สังเคราะห์ชั่วที่ 2 ที่ได้จากการผสมรวมของสายพันธุ์แท้จำนวน 6 สายพันธุ์ ได้แก่ RSTi#1 (INS/TBK//TBK(S_6)-13-1-3-1-1(B)), RSTi#3 (INS/TBK//TBK(S_6)-26-1-2-1-1(B), RSTi#5 (TBK(S_6)-11-1-1-1-1(B)), RSTi#6 (TBK(S_6)-16-1-1-1-1(B)), RSTi#9 (TSW(S_6)-20-2-1-1-1(B)) และ RSTi#10 (TSW(S_6)-20-3-1-1-1(B)) ที่มีพื้นฐานทางพันธุกรรมต่างกันและมีสมรรถนะการผสมที่ดีต่อกัน เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์พื้นเมืองเทียนบ้านเกาะโดยมีน้ำหนักฝักก่อนปอกและหลังปอกเปลือก 1.57 และ 0.96 ตันต่อไร่ มีจำนวนฝักที่ได้มาตรฐาน 11,840 ฝักต่อไร่ มีลักษณะขนาดฝักอยู่ในเกณฑ์ที่ดี

คือ ความยาวฝัก 14.4 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก 2.94 เซนติเมตร มีจำนวนแถวเมล็ดเฉลี่ย 12 แถว อายุออกไหม 39.8 วันหลังการให้น้ำครั้งแรก และมีคะแนนความชอบโดยรวมจากการทดสอบชิม 8.0 ต่อ 9.0 คะแนน จึงมีความเหมาะสมสำหรับส่งเสริมให้เกษตรกรได้ใช้ปลูกทดแทนพันธุ์พื้นบ้าน เพื่อยกระดับการผลิตข้าวโพดเทียนสู่วงจรคุณภาพ และใช้เป็นประชากรพื้นฐานสำหรับการพัฒนาพันธุ์ลูกผสมต่อไป

Figure 2 Plant description of synthetic Tian corn variety namely Tian Ayutthaya 60.

a. root system and color of brace root
b. stalk appearance
c. color at base of seedling
d. leaf type
e. leaf angle of the first leaf above the uppermost ear
f. tassel type
g. silk color at 50% silking
h. shape of ear and kernel row arrangement

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติที่สนับสนุนทุนอุดหนุนการวิจัย ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ สำหรับสิ่งอำนวยความสะดวกในการวิจัย และขอบคุณนายอัฏฐพร สิทธิ์วิภูศิริ กลุ่มวิจัยคุ้มครองพันธุ์พืช สำนักคุ้มครองพันธุ์พืช ที่ช่วยปรับปรุงการเขียนลักษณะประจำพันธุ์ทางพฤกษศาสตร์ และอำนวยความสะดวกในการยื่นขอหนังสือรับรองพันธุ์พืชขึ้นทะเบียน ขอบคุณนายศักดา เวียงนนท์ นางสาวสุพัตรา ชาติจันทร์ และนักศึกษาสาขาวิชาพืชศาสตร์ที่มีส่วนช่วยในการปลูก ดูแลรักษา ตลอดจนเก็บข้อมูล จนงานสำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

ปราณี อ่านเปรื่อง. 2547. หลักการวิเคราะห์อาหารด้วยประสาทสัมผัส. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

ระวีวรรณ สุวรรณศร, สุชาดา บุญเลิศนิรันดร์ และกิตติ บุญเลิศนิรันดร์. 2550. การปรับปรุงประชากรข้าวโพดเทียน บ้านเกาะและเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์. รายงานการวิจัย. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ, พระนครศรีอยุธยา.

สุทัศน์ ศรีวัฒนพงศ์. 2552. การปรับปรุงพันธุ์พืช. พิมพ์ครั้งที่ 2. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สำนักคุ้มครองพันธุ์พืช. 2547. ระเบียบกรมวิชาการเกษตรว่าด้วยการตรวจสอบลักษณะของพันธุ์พืชที่ขอจดทะเบียนเป็นพันธุ์พืชใหม่ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2547. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

Boonlertnirun, K., S. Boonlertnirun and C. Jompuk. 2015. Elite Thein corn inbred lines utilized to be synthetic variety. pp 209-212. *In*: Proceeding 2nd International Symposium on Agricultural Technology, Global Agriculture Trends for Sustainability. July 1-3, 2015, A-One The Royal Cruise Hotel, Pattaya, Thailand Organized by Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL).

Butron, A., P. Revilla, M.C. Romay, A. Ordas and R.A. Malvar. 2009. Causes of agronomic differences between synthetics developed by the random and convergent cross methods. *Field Crop Res. 110:* 229-234.

CIMMYT. 1999. Development, maintenance, and seed multiplication of open-pollinated maize varieties. 2nd ed. CIMMYT, Mexico.

Dabholkar, A.R. 1992. Elements of biometrical genetics. Concept publishing, New Delhi.

Hallauer, A.R. and J.B. Miranda. 1988. Quantitative genetics in maize breeding. 2nded. Iowa State Univ. Press, Amers.

Jaradat, A., W. Goldstrein and K. Dashiell. 2010. Phenotypic structures and breeding value of open pollinated corn varietal hybrids. *International Journal of Plant Breeding 4(1):* 37-46.

Kutka, F.J. and M.E. Smith. 2007. How many parents give the highest yield in predicted synthetic and composite populations of maize? *Crop Sci. 47:* 1905-1913.

Narro, L.A., J.F. Duran, M.L.C. George, A.L. Arcos, K. V. Osorio and M.L. Warburton. 2012. Comparison of the performance of synthetic maize varieties created based on either genetic distance or general combining ability of the parents. *Maydica 57:* 83-91.

Welu, A. 2015. Synthetic varieties: History, development and applications in crop improvement. *J. Adv. in Life Sci. and Tech 32:* 23-28.