สมรรถนะการรวมตัวในลักษณะผลผลิตฝักสดของข้าวโพดข้าวเหนียวสายพันธุ์แท้ที่ปรับตัวได้ดีในจังหวัดพะเยา

Combining Ability for Fresh Ear Yield in Waxy Corn Inbred Line Well Adapted to Growing in Phayao Province

บุญฤทธิ์ สินค้างาม*

คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยพะเยา

ตำบลแม่กา อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา 56000

วรรษมน มงคล

ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ตำบลบางหลวง อำเภอสรรพยา จังหวัดชัยนาท 17150

สุรศักดิ์ วัฒนพันธุ์สอน

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย ตำบลคลองตาล อำเภอศรีสำโรง จังหวัดสุโขทัย 64120

Bunyarit Sinkangam*

School of Agriculture and Natural Resources, University of Phayao,

Maeka, Muang, Phaya Phayao 56000

Wassamon Mongkol

Chainat Field Crops Research Center, Bang Luang, Sapphaya, Chainat 17150

Surasak Wattapansorn

Sukhothai Agricultural Research and Development Center, Khlong Tan, Srisamrong, Sukhothai 64120

บทคัดย่อ

โครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดมหาวิทยาลัยพะเยามีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวที่ให้ผลผลิตสูงและเหมาะสมกับพื้นที่ภาคเหนือตอนบน โดยเฉพาะจังหวัดพะเยา โดยคัดเลือกสายพันธุ์แท้ข้าวโพดข้าวเหนียวที่มีลักษณะทางการเกษตรที่ดีจำนวน 8 สายพันธุ์ ผสมแบบพบกันหมด และได้สายพันธุ์ลูกผสมเดี่ยวเบื้องต้นจำนวน 28 คู่ผสม ปลูกทดสอบผลผลิตในฤดูแล้งปี พ.ศ. 2559 ที่แปลงเกษตรกรในจังหวัดพะเยา พบว่ามีวันสลัดละอองเกสรและวันออกไหมระหว่าง 64-72 และ 65-73 วัน ตามลำดับ โดยคู่ผสมที่ให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกและหลังการปอกเปลือกสูงสุด คือ UPW 1×4 และ UPW 2×8 เท่ากับ 1,690 และ 1,209 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ขณะที่ความยาวฝัก ความยาวการติดเมล็ด และความกว้างฝักของทุกคู่ผสมเฉลี่ยเท่ากับ 14.93, 11.43 และ 4.21 เซนติเมตร ตามลำดับ ด้านเปอร์เซ็นต์การปอกเปลือกพบว่าคู่ผสม UPW 6×7 ให้ค่าสูงสุดเท่ากับ 75.3 % ส่วนเปอร์เซ็นต์การตัดฝานพบว่าคู่ผสม UPW 7×8 ให้ค่าสูงสุดเท่ากับ 71.8 % ขณะที่สายพันธุ์แท้ UPW1 และ UPW8 ให้ค่าสมรรถนะการรวมตัวทั่วไปของผลผลิตทั้งเปลือก และปอกเปลือกดีที่สุด ตามลำดับ

***ผู้รับผิดชอบบทความ :** bunyarit.si@up.ac.th

คำสำคัญ : ข้าวโพดข้าวเหนียว; พันธุ์ลูกผสม; ภาคเหนือตอนบน

Abstract

University of Phayao Maize Improvement (UPMI) project has aimed to fine a uniformity waxy corn that showing high yield and suitable in upper northern especially Phayao province, Thailand. Eight inbred lines were crossed in a half diallel, and 28 preliminary F_1 hybrids were evaluated in dry season 2016 on farm at Phayao province. Resulted in, days to 50 % of anthesis and silking was ranged 64-72 and 65-73 days after growing, respectively. Yield evaluation, the highest cross of green and white weight was UPW 1x4 and UPW 2x8 (1,690 and 1,209 kg/rai, respectively). Moreover, the ear performances included length, tip length and width were averaged 14.93, 11.43 and 4.21 cm, respectively. Shelling percentage was the highest in UPW 6x7 (75.3%). In addition, UPW 7x8 showed the highest for cutting percentage of 71.8 %. Most important, UPW1 and UPW8 were good GCA for green and white weight, respectively.

Keywords: waxy corn; F_1 hybrid; upper northern

1. บทนำ

ข้าวโพดข้าวเหนียว (waxy corn) เป็นข้าวโพดรับประทานฝักสดที่มีการปลูกและบริโภคกันมากในทวีปเอเชีย ประเทศไทยได้มีการนำเข้าข้าวโพดข้าวเหนียวมาปลูก และเป็นข้าวโพดฝักสดที่นิยมบริโภคของคนไทยมานาน มีการผลิตและจำหน่ายในตลาดท้องถิ่นทั่วประเทศตลอดทั้งปี ซึ่งปัจจุบันเป็นที่ยอมรับในตลาดและมีความต้องการในการบริโภคมากขึ้นตามลำดับ เนื่องด้วยจากข้าวโพดข้าวเหนียวนั้นมีรสชาติที่ดีและมีความเหนียวนุ่มมีคุณค่าทางอาหารที่สำคัญต่อร่างกาย ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวประมาณ 890,000 ไร่ [1] ซึ่งในแต่ละท้องถิ่นมีความนิยมในการบริโภคข้าวโพดข้าวเหนียวที่แตกต่างกัน บางแห่งชอบนุ่มเหนียวมาก บางแห่งชอบเหนียวนุ่มน้อย และโดยทั่วไปพันธุ์ที่เกษตรกรปลูกมักจะเป็นพันธุ์ผสมเปิด ข้อจำกัดของพันธุ์ผสมเปิด คือ ผลผลิตต่ำ ขนาดฝักและอายุการเก็บเกี่ยวไม่สม่ำเสมอ แนวทางในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว คือ การใช้พันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมเป็นพันธุ์ปลูก [2] จึงทำให้ทั้งภาครัฐและภาคเอกชนหลายแห่งที่ดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวพยายามสร้างพันธุ์ที่เป็นพันธุ์ใหม่ ๆ ขึ้นมา โดยมุ่งเน้นการปรับปรุงพันธุ์เป็นพันธุ์ลูกผสม (F_1 hybrid) ซึ่งพันธุ์ลูกผสมมีจุดเด่นด้านความสม่ำเสมอของลักษณะต่าง ๆ ได้แก่ ความสูงต้น ความสูงฝัก อายุการเก็บเกี่ยว และผลผลิตสูง เป็นต้น และที่สำคัญในปัจจุบันทางรัฐบาลได้มีนโยบายลดพื้นที่การทำนาปรังโดยเฉพาะพื้นที่นาในเขตชลประทานเนื่องจากปัญหาการขาดแคลนน้ำชลประทานสำหรับการเกษตรกรรมในฤดูแล้ง ทางราชการจึงแนะนำให้เกษตรกรหันมาปลูกพืชที่ใช้น้ำน้อยโดยเฉพาะพืชไร่ ได้แก่ ถั่วเหลือง ถั่วเขียว ถั่วลิสง และข้าวโพด การพัฒนาสายพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวภายใต้โครงการการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดมหาวิทยาลัยพะเยา ซึ่งได้เล็งเห็นความสำคัญและสภาพของปัญหาดังกล่าว จึงมุ่งเน้นการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวสายพันธุ์แท้ และพัฒนาไปสู่พันธุ์ลูกผสมที่มีศักยภาพสูงสามารถปรับตัวเข้ากับ

สภาพพื้นที่ได้ดี และมีคุณภาพในการบริโภคที่ดีรวมทั้งลักษณะอื่น ๆ ที่สำคัญ

2. อุปกรณ์และวิธีการ

2.1 การสร้างลูกผสม

ปลูกคัดเลือกข้าวโพดข้าวเหนียวผสมตัวเองชั่วที่ 6 (S_6) ที่มีลักษณะทางการเกษตรที่ดีได้จำนวน 8 สายพันธุ์ ภายใต้โครงการ “โครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดมหาวิทยาลัยพะเยา” (UPMI) ผสมแบบพบกันหมด (half diallel) ได้ลูกผสมทั้งหมด 28 คู่ผสม ในฤดูต้นฝนปี พ.ศ. 2559

2.2 ปลูกทดสอบผลผลิต

ปลูกทดสอบผลผลิตร่วมกับพันธุ์ White green และ Neaw Maung wan09 ในแปลงเกษตรกรจังหวัดพะเยา ในฤดูแล้งปี พ.ศ. 2559 (พฤศจิกายน - กุมภาพันธุ์) บันทึกข้อมูลลักษณะทางการเกษตรที่สำคัญ ได้แก่ วันสลัดละอองเกสร วันออกไหม ความสูงต้น ความสูงฝัก การประเมินโรคทางใบที่สำคัญ ได้แก่ โรคราน้ำค้าง โรคใบไหม้แผลใหญ่ โรคใบไหม้แผลเล็ก และโรคไวรัสใบด่างอ้อย บันทึกข้อมูลผลผลิต และองค์ประกอบของผลผลิต ได้แก่ ความยาวฝัก ความยาวการติดเมล็ด ความกว้างฝัก เปอร์เซ็นต์การปอกเปลือก เปอร์เซ็นต์การตัดฝาน และบันทึกข้อมูลคุณภาพในการบริโภค ได้แก่ ความชอบ ความเหนียวนุ่ม และความหนาของ pericarp

2.3 ประเมินสมรรถนะการรวมตัว

ประเมินสมรรถนะการรวมตัวตามวิธีการของ Griffing’s method IV [3] จำนวนทั้งหมด 28 คู่ผสม วิเคราะห์สมรรถนะการรวมตัวทั่วไป (general combining ability, GCA) และสมรรถนะการรวมตัวเฉพาะ (specific combining ability, SCA) ของลักษณะทางการเกษตรที่สำคัญ

2.4 การปลูกและการดูแลรักษา

การปลูกใช้ระยะปลูก 25x75 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยรองพื้น 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และใส่ปุ๋ยแต่งหน้า 46-0-0 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ การเตรียมเมล็ดคลุกด้วยสารป้องกันกำจัดรา metalaxyl อัตราส่วน 7 กรัม ต่อเมล็ดข้าวโพด 1 กิโลกรัม ปลูกโดยหยอดเมล็ด 2 เมล็ดต่อหลุม ให้น้ำทันทีหลังจากปลูกด้วยระบบสายน้ำหยด พ่นสารเคมีป้องกันควบคุมวัชพืชก่อนงอกในขณะดินมีความชื้น เมื่อข้าวโพดอายุ 2 สัปดาห์ ถอนแยกให้เหลือหลุมละ 1 ต้น เมื่อข้าวโพดอายุ 3 สัปดาห์ กำจัดวัชพืชโดยการฉีดพ่นสารเคมีควบคุมวัชพืช และเก็บเกี่ยวฝักสดเมื่ออายุ 18-22 วันหลังจากออกไหม

2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

วางแผนการทดลองแบบ randomized complete block design (RCBD) จำนวน 2 ซ้ำ โดยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างคู่โดยวิธี LSD (least significant different) โดยใช้ R-program version R 2.11.0 [4]

2.6 สถานที่และระยะเวลาดำเนินการ

2.6.1 แปลงทดลอง มหาวิทยาลัยพะเยา

2.6.2 ห้องปฏิบัติการและแปลงปฏิบัติการด้านการเกษตรมหาวิทยาลัยพะเยา

2.6.3 แปลงเกษตรกรในจังหวัดพะเยา

2.6.4 รวมระยะเวลาดำเนินการวิจัยทั้งกระบวนการเป็นเวลา 1 ปี

3. ผลการวิจัยและวิจารณ์

3.1 การประเมินลักษณะทางการเกษตร

การทดสอบผลผลิตลูกผสมเดี่ยวเบื้องต้นร่วมกับพันธุ์การค้า เมื่อประเมินความแข็งแรงของต้นกล้า 2 สัปดาห์หลังปลูก พบว่าทุกคู่ผสมมีความแข็งแรงของต้นกล้าอยู่ในเกณฑ์ดี (คะแนนเฉลี่ย 3.9) วันสลัดละอองเกสรและวันออกไหมอยู่ในช่วง 64-72 วัน และ

65-73 วันหลังปลูก ตามลำดับ ซึ่งอุณหภูมิมีผลต่อการเจริญเติบโต การออกดอก และออกไหม โดยช่วงที่อุณหภูมิ 20-30 องศาเซลเซียส ถือว่าเหมาะสมต่อการเจริญเติบโต การออกดอก และออกไหมของข้าวโพดในฤดูหนาวอุณหภูมิต่ำถึง 9-10 องศาเซลเซียส ทำให้การเจริญเติบโตทางลำต้นช้ากว่าปกติ วันสลัดละอองเกสรและวันออกไหมยืดออกไป 1-2 สัปดาห์ และถ้าอุณหภูมิสงเกินไปจะทำให้ช่อดอกเพศผู้ไม่สามารถผลิตละอองเรณูเพื่อปฏิสนธิได้ [5] ในส่วนของความสูงต้นและความสูงฝักพบว่าให้ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 155 และ 84 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับการประเมินโรคทางใบที่สำคัญ คือ โรคราน้ำค้าง โรคใบไหม้แผลไหม้ โรคใบไหม้แผลเล็ก และโรคไวรัสใบด่างอ้อย พบว่าทุกคู่ผสมมีการต้านทานโรคที่สำคัญอยู่ในระดับดี-ดีมากเท่ากับ 4.0, 3.8, 3.9 และ 4.5 คะแนน ตามลำดับ (Table 1)

3.2 การประเมินผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตร่วมกับการทดสอบคุณภาพการกัดชิม

ด้านผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก พบว่าคู่ผสมที่ให้ผลิตสูงสุด คือ UPW 1x4, UPW 2x8 และ UPW 1x3 เท่ากับ 1,690, 1,636 และ 1,605 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งพันธุ์การค้าให้ผลผลิตที่ 2,020 และ 1,707 กิโลกรัมต่อไร่ ด้านผลผลิตหลังการปอกเปลือกพบว่าคู่ผสมที่ให้ผลผลิตสูงสุด คือ UPW 2x8, UPW 1x7 และ UPW 7x8 เท่ากับ 1,209, 1,183 และ 1,163 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งพันธุ์การค้าให้ผลผลิตที่ 1,560 และ 1,103 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อพิจารณาในส่วนของ cutting % พบว่าคู่ผสม UPW 7x8 ให้ค่าสูงที่สุดเท่ากับ 71.8 % ด้านความยาวฝักและความยาวการติดเมล็ดพบว่าทุกคู่ผสมมีค่าเฉลี่ยในแต่ละลักษณะเท่ากับ 14.93 และ 11.43 เซนติเมตร ตามลำดับ ขณะที่ความกว้างฝักทุกคู่ผสมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.21 เซนติเมตร ด้านเปอร์เซ็นต์การปอกเปลือกพบว่าคู่ผสมที่ให้ค่าสูงสุด คือ UPW 6x7, UPW 7x8 และ UPW 1x7 เท่ากับ 75.3, 74.4 และ 74.2 % ตามลำดับ ส่วนเปอร์เซ็นต์การตัดฝานพบว่าคู่ผสมที่ให้ค่าสูงสุด คือ UPW 7x8, UPW 2x7 และ UPW 6x7 เท่ากับ 71.8, 58.1 และ 57.8 % ตามลำดับ และในด้านของคุณภาพในการกัดชิม คือ ความชอบความเหนียวนุ่ม และความหนาของ pericarp พบว่าทุกคู่ผสมให้ค่าเฉลี่ยในแต่ละลักษณะ เท่ากับ 2.9, 3.0 และ 2.9 คะแนน ตามลำดับ (Table 2) ซึ่งยังต่ำกว่าพันธุ์การค้าอยู่ ทั้งนี้จะเป็นแนวทางสำคัญต่อไปในการจัด heterotic group ในแผนการปรับปรุงพันธุ์ลำดับต่อไป ซึ่งน่าจะยกระดับองค์ประกอบผลผลิตทุกด้านให้ดีมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้ทุกคู่ผสมให้รสชาติแตกต่างกันออกไป อันน่าจะเป็นสาเหตุจากปริมาณอะมิโลเพคตินในเมล็ดที่แตกต่างกันออกไปซึ่งสอดคล้องกับรายงานของประภา และคณะ [6] และ บุญฤทธิ์และภาวินี [7] ที่กล่าวว่าข้าวโพดข้าวเหนียวในแต่ละพันธุ์มีปริมาณอะมิโลเพคตินที่แตกต่างกันออกไปอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้มีรสชาติที่แตกต่างกัน

3.3 การวิเคราะห์สมรรถนะการรวมตัว

การผสมแบบพบกันหมดของสายพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวผสมตัวเองชั่วที่ 6 จำนวน 8 สายพันธุ์ ได้คู่ผสมจำนวน 28 สายพันธุ์ เมื่อวิเคราะห์สมรรถนะการรวมตัวในลักษณะของผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกพบว่าผลผลิตของลูกผสมอยู่ระหว่าง 533-1,690 กก./ไร่ โดยคู่ผสม UPW 1x4 ให้ผลผลิตสูงสุดเท่ากับ 1,690 กก./ไร่ (Table 3) ในขณะที่ผลผลิตหลังการปอกเปลือกคู่ผสมที่ให้ผลผลิตสูงสุด คือ UPW 2x8 เท่ากับ 1,209 กก./ไร่ (Table 4) สำหรับสายพันธุ์ที่ให้สมรรถนะการรวมตัวทั่วไปดีที่สุดในลักษณะของผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก คือ UPW 1 และสายพันธุ์ที่ให้สมรรถนะการรวมตัวทั่วไปดีที่สุดในลักษณะของผลผลิตหลังการปอกเปลือก คือ UPW 8 ในส่วนของสมรรถนะการรวมตัวเฉพาะ พบว่าคู่ผสมที่ให้ค่าสูงสุด

Table 1 Means of agronomic characters of 28 F_1 hybrids and 2 check varieties, conducted yield trial at 2016 dry season.

Hybrids	Seedling vigor[/1]	Day to 50 % (day)		Height (cm)		DM[/1]	NLB[/1]	SLB[/1]	SMV[/1]
		Anthesis	Silk	Plant	Ear				
UPW 1×2	4.0	72	72	155	85	4.0	3.5	4.0	5.0
UPW 1×3	4.5	65	67	146	69	4.5	4.5	4.5	5.0
UPW 1×4	4.5	68	68	154	80	4.0	4.0	4.0	5.0
UPW 1×5	5.0	66	67	139	72	4.0	4.0	4.0	5.0
UPW 1×6	4.0	69	69	154	85	4.0	3.5	3.5	4.0
UPW 1×7	5.0	64	65	150	76	4.0	4.0	4.0	4.5
UPW 1×8	4.0	68	69	158	89	4.0	4.0	4.5	3.5
UPW 2×3	4.0	68	69	163	86	4.0	4.0	4.0	5.0
UPW 2×4	4.0	68	69	156	83	4.0	3.5	3.5	4.5
UPW 2×5	2.5	70	73	111	51	3.5	3.0	3.0	3.0
UPW 2×6	4.0	68	69	151	83	4.0	4.0	4.0	4.5
UPW 2×7	4.0	69	70	161	87	4.0	4.0	4.0	5.0
UPW 2×8	3.5	67	67	157	83	4.0	4.0	4.0	5.0
UPW 3×4	3.0	70	73	116	54	4.0	3.0	3.0	2.5
UPW 3×5	3.0	70	72	112	50	4.0	3.5	3.5	2.5
UPW 3×6	5.0	67	68	149	80	4.0	4.0	4.0	4.5
UPW 3×7	4.0	69	68	165	102	4.0	4.0	4.0	4.5
UPW 3×8	4.0	67	68	162	97	4.0	4.0	4.0	5.0
UPW 4×5	4.0	67	67	167	97	4.0	4.0	4.0	4.5
UPW 4×6	4.5	69	68	161	93	4.0	4.0	4.0	4.5
UPW 4×7	3.0	71	71	166	92	4.0	4.0	4.0	5.0
UPW 4×8	4.0	68	70	171	95	4.0	3.5	4.0	5.0
UPW 5×6	4.0	69	71	178	98	4.0	3.0	4.0	5.0
UPW 5×7	3.0	70	71	179	108	4.0	3.5	4.0	5.0
UPW 5×8	3.5	70	70	172	95	4.0	3.5	4.0	4.5
UPW 6×7	4.0	71	71	173	98	4.0	4.0	3.5	4.5
UPW 6×8	3.5	68	70	164	88	4.0	3.5	3.5	5.0
UPW 7×8	3.0	72	71	168	101	4.0	4.0	4.0	5.0
Mean	3.9	68	69	155	84	4.0	3.8	3.9	4.5
White Green	3	69	71	155	89	4	4	4	5
Neaw Maung wan09	3.0	72	71	135	70	4.0	4.0	4.0	4.0
Grand mean	3.8	68.5	69.3	154	84	4.0	3.8	3.9	4.5
F-test	-	**	**	**	**	-	-	-	-
LSD 0.01	-	2.9	2.5	16.2	12.9	-	-	-	-
CV (%)	-	2.0	3.4	5.1	7.5	-	-	-	-

[1/]rating 1-5, 1 = poorest, 5 = best; ns = not significant; ** = significant at the 0.01 probability level; DM = downy mildew; NLB = northern corn leaf blight; SLB = southern corn leaf blight; SMV = sugarcane mosaic virus

Table 2 Means of yield and yield components of 28 F_1 hybrids and 2 check varieties, conducted yield trial at 2016 dry season.

Hybrids	Green weight (kg/rai)	White weight (kg/rai)	Ear length (cm)		Ear width (cm)	Shelling (%)	Cutting (%)	Eating quality		
			All	Tip				Flav./1	Tend./1	Peric. /1
UPW 1x2	1,468	960	14.3	11.6	4.0	65.4	52.7	2.3	2.3	2.7
UPW 1x3	1,605	796	15.7	11.0	4.5	49.6	48.5	3.7	3.7	3.7
UPW 1x4	1,690	1,036	15.1	12.3	4.0	61.3	44.3	3.5	3.7	2.8
UPW 1x5	1,415	893	14.1	10.5	4.2	63.3	54.9	3.3	3.3	3.3
UPW 1x6	1,377	879	14.6	12.6	4.2	64.0	55.9	2.2	3.0	3.2
UPW 1x7	1,592	1,183	17.7	12.7	4.4	74.2	53.5	3.8	4.5	3.8
UPW 1x8	1,435	987	15.2	12.1	4.3	68.7	43.7	3.7	3.8	3.2
UPW 2x3	1,208	778	14.7	12.0	4.1	64.5	43.3	3.0	3.2	2.7
UPW 2x4	1,510	1,079	16.3	11.9	4.5	71.6	51.2	3.8	3.7	2.7
UPW 2x5	533	183	10.1	7.6	3.4	31.7	39.7	3.7	4.0	3.5
UPW 2x6	1,516	1,035	15.9	11.4	4.4	68.2	54.2	3.5	3.3	2.5
UPW 2x7	1,504	966	15.3	12.7	4.2	64.3	58.1	3.2	2.8	2.8
UPW 2x8	1,636	1,209	17.9	12.9	4.5	73.7	51.2	3.8	3.8	3.7
UPW 3x4	575	217	10.8	8.0	3.4	37.0	40.2	3.5	3.8	3.5
UPW 3x5	667	339	11.3	8.6	3.7	50.6	40.1	2.8	2.8	3.2
UPW 3x6	1,482	1,023	14.4	12.0	4.4	68.8	50.3	2.8	2.8	3.0
UPW 3x7	1,279	814	13.4	11.6	4.1	63.2	47.8	2.8	2.7	3.0
UPW 3x8	1,490	960	16.7	12.7	4.5	64.1	50.5	2.5	2.7	2.5
UPW 4x5	1,305	928	14.8	12.0	4.1	70.7	49.5	2.3	2.2	2.3
UPW 4x6	1,325	867	15.2	11.5	4.3	65.4	55.2	2.7	2.8	3.3
UPW 4x7	1,131	738	14.5	11.3	4.3	65.1	50.9	3.0	3.2	3.3
UPW 4x8	1,377	851	16.1	11.1	4.7	61.6	54.8	2.7	2.2	2.3
UPW 5x6	1,359	953	15.1	11.3	4.3	69.4	38.4	2.3	2.5	2.3
UPW 5x7	1,547	1,070	16.7	11.1	4.3	69.2	50.9	2.3	2.7	2.5
UPW 5x8	1,391	996	15.7	11.8	4.5	71.7	51.5	2.0	2.2	2.2
UPW 6x7	1,391	1,047	14.7	11.0	4.3	75.3	57.8	2.8	3.0	3.5
UPW 6x8	1,365	964	16.4	14.0	4.1	70.7	42.8	2.0	2.0	2.2
UPW 7x8	1,561	1,163	15.9	11.0	4.4	74.4	71.8	3.5	3.5	3.2
Mean	1,347	889	14.9	11.4	4.2	64.2	50.1	2.9	3.0	2.9
White Green	2,020	1,560	17.9	16.5	4.3	78.6	50.1	4.0	4.3	4.0
Neaw Maung Wan09	1,707	1,103	17.6	15.9	4.1	64.7	60.0	4.7	4.5	4.0
Grand mean	1,382	919	15.12	11.74	4.21	64.70	50.46	3.07	3.16	3.03
F-test	**	**	**	**	**	**	ns	-	-	-
LSD 0.01	279.3	211.7	1.6	1.7	0.2	12.5	-	-	-	-
CV (%)	9.8	11.2	5.2	7.3	2.9	9.4	20.3	-	-	-

[1/]rating 1-5, 1 = poorest, 5 = best; ns = not significant; ** = significant at the 0.01 probability level; Flav. = flavor; Tend. = tenderness; Peric. = pericarp thickness.

Table 3 Mean and General combining ability (GCA) and Specific combining ability (SCA) of green weight (kg/rai).

Lines	UPW 1	UPW 2	UPW 3	UPW 4	UPW 5	UPW 6	UPW 7	UPW 8
UPW 1	191.5	1468	1605	1690	1415	1377	1592	1435
UPW 2	-61.1	-9.5	1208	1510	533	1516	1504	1636
UPW 3	254.3	57.8	-187.9	575	667	1482	1279	1490
UPW 4	237.8	258.4	-498.1	-86.5	1305	1325	1131	1377
UPW 5	78.0	-601.8	-290.4	247.1	-202.7	1359	1547	1391
UPW 6	-225.9	114.6	258.5	0.6	150.8	63.2	1391	1365
UPW 7	-42.6	70.9	24.3	-225.0	306.6	-115.3	94.9	1561
UPW 8	-240.6	160.9	193.3	-21.0	109.6	-183.3	-19.0	136.9

Table 4 Mean and general combining ability (GCA) and specific combining ability (SCA) of white weight (kg/rai).

Lines	UPW 1	UPW 2	UPW 3	UPW 4	UPW 5	UPW 6	UPW 7	UPW 8
UPW 1	84.1	960	796	1036	893	879	1183	987
UPW 2	-10.7	-3.1	778	1079	183	1035	966	1209
UPW 3	38.4	108.2	-216.8	217	339	1023	814	960
UPW 4	147.3	278.0	-370.1	-85.1	928	867	738	851
UPW 5	63.5	-559.6	-189.4	267.8	-144.4	953	1070	996
UPW 6	-184.6	58.5	259.8	-27.8	117.9	89.8	1047	964
UPW 7	83.3	-45.9	15.8	-191.8	199.3	-57.8	125.3	1163
UPW 8	-137.1	171.5	137.3	-103.3	100.3	-165.8	-2.8	150.3

ในลักษณะผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก คือ UPW 1 x 4 และในลักษณะผลผลิตหลังการปอกเปลือก คือ UPW 2x8 สอดคล้องกับ สุรศักดิ์ และบุญฤทธิ์ [8] ที่ได้พัฒนาสายพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียว จำนวน 7 สายพันธุ์ ผสมแบบพบกันหมดได้คู่ผสม จำนวน 21 คู่ผสม พบว่าสายพันธุ์ UPW 5 มีสมรรถนะการรวมตัวทั่วไปดีที่สุดในลักษณะผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก และผลผลิตหลังการปอกเปลือกเหมาะสำหรับใช้เป็นสายพันธุ์แม่ซึ่งเป็นโครงการที่อยู่ในโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดมหาวิทยาลัยพะเยา (University of Phayao Maize Improvement, UPMI) ที่ได้ใช้เชื้อพันธุกรรม UPW เช่นกัน

4. สรุป

การพัฒนาสายพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวสามารถคัดเลือกสายพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวผสมตัวเองชั่วที่ 6 ที่มีลักษณะทางการเกษตรที่ดี จำนวน 8 สายพันธุ์ ประเมินสายพันธุ์โดยการผสมแบบพบกันหมด ได้สายพันธุ์ลูกผสมเดี่ยวเบื้องต้น จำนวน 28 คู่ผสม ปลูกทดสอบร่วมกับพันธุ์การค้า 2 พันธุ์ พบว่าคู่ผสมที่มี

ศักยภาพสูงให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก และผลผลิตหลังการปอกเปลือกใกล้เคียงกับพันธุ์การค้า คือ คู่ผสม UPW 1x3, UPW 1x4 และ UPW 2x8 ทั้งนี้สามารถนำสายพันธุ์ดังกล่าวพัฒนาเป็นพ่อแม่ที่มีศักยภาพในอนาคตเพื่อเป็นตัวเลือกที่ดีสำหรับการจับคู่ผสมในโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมที่เหมาะสมกับพื้นที่จังหวัดพะเยาต่อไป

5. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ การสนับสนุนจากกองบริหารงานวิจัยและประกันคุณภาพการศึกษา มหาวิทยาลัยพะเยา ภายใต้งบประมาณแผนดินปี 2559 ที่ให้ความอนุเคราะห์งบประมาณในการวิจัยครั้งนี้ จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

6. รายการอ้างอิง

[1] อำนาจ จันทร์ครุฑ, โศภาพัณณ์ บถพิบูลย์ และณรงค์ วุฒิวรรณ, 2550, โครงการส่งเสริมการผลิตสินค้าเกษตรที่ได้มาตรฐานและปลอดภัยชนิดพืช : ข้าวโพดข้าวเหนียว, สำนักส่งเสริมและจัดการสินค้าเกษตรกรมส่งเสริมการเกษตร,21น.

[2] สุรณี ทองเหลือง, ยุพาพรรณ จุฑาทอง, สำราญ ศรีชมพร และธำรงศิลป โพธิสูง, 2550, รายงานผลการวิจัยประจำปี 2550 โครงการวิจัยรหัส 04108307 การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดเทียนและข้าวโพดข้าวเหนียว, สถานีวิจัยพืชไร่ สุวรรณวาจกกสิกิจและศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, นครราชสีมา.

[3] Griffing, B., 1956, Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing system, Aust. J. Biol. 9: 463-493.

[4] R Development Core Team 2010, R: A language and environment for statistical computing (ISBN 3-900051-07-0) R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, Available Source: http://www.R-project.org/, October 28, 2010.

[5] กฤษฎา สัมพันธารักษ์, 2546, ปรับปรุงพันธุ์ : ความหลากหลายของแนวคิด, ภาควิชาพืชไร่นา, คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

[6] ประภา กัณฐศากุล, สุทัศน์ ศรีวัฒนพงศ์ และจินดา จันทร์อ่อน, 2535, ส่วนประกอบบางอย่างของข้าวโพดฝักสด, น. 1-3, เอกสารประกอบการสัมนาข้าวโพดหวาน, ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่, เชียงใหม่.

[7] บุญฤทธิ์ สินค้างาม และภาวินี จันทร์วิจิตร, 2557, การพัฒนาสายพันธุ์และการทดสอบพันธุ์ลูกผสมข้าวโพดข้าวเหนียวเบื้องต้นที่มีศักยภาพผลผลิตสูงในจังหวัดพะเยาโดยวิธีสายพันธุ์ผสมกับตัวทดสอบ, ว.มหาวิทยาลัยนเรศวร วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2: 85-93.

[8] สุรศักดิ์ ปิดความลับ และบุญฤทธิ์ สินค้างาม, 2557, การพัฒนาสายพันธุ์แท้ที่มีศักยภาพเป็นแหล่งเชื้อพันธุกรรมในโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสม, แก่นเกษตร 42(พิเศษ 1): 76-81.