

การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมที่เหมาะสมกับพื้นที่ปลูกหลังนา ในพื้นที่จังหวัดพะเยา

The Improvement of Waxy Corn Hybrids as an Appropriate Sequence Crop after the Rice Harvest in Phayao Province

บุญฤทธิ์ สิ้นค้างาม^{1*}, เทพนิมิตร พุ่มไพจิตร¹ และ วรธรรม มงคล²
Bunyarit Sinkangam^{1*}, Thepnimit Phumpaichit¹ and Wassamol Mongkol²

¹คณะเกษตรศาสตร์ และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยพะเยา อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา 56000

²ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ตำบลบางหลวง อำเภอสรรพยา จังหวัดชัยนาท 17150

¹School of Agriculture and Natural Resources, University of Phayao, Muang, Phayao, 56000

²Chainat Field Crops Research Center, Bang Luang, Sapphaya, Chainat 17150

*Corresponding author: bunyarit.sin@gmail.com

บทคัดย่อ

โครงการการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดมหาวิทยาลัยพะเยา มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวที่ให้ผลผลิตสูงและเหมาะสมกับพื้นที่ปลูกหลังนา ทำการคัดเลือกสายพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวที่มีลักษณะทางการเกษตรที่ดีจำนวน 16 สายพันธุ์ ทำการผสมแบบ Line x Tester โดยใช้สายพันธุ์ทดสอบ 3 สายพันธุ์ ได้แก่ UPWQ-C1 UPWQ-C2 และ UPWQ-C3 ได้สายพันธุ์ลูกผสมเดี่ยวเบื้องต้นจำนวน 48 คู่ผสม ปลูกทดสอบผลผลิตในเดือนพฤศจิกายน - มกราคม พ.ศ. 2559 ที่แปลงเกษตรกรจังหวัดพะเยา พบว่า มีวันสลัดละอองเกสร และวันออกไหมระหว่าง 67-75 วัน โดยคู่ผสมที่ให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก และผลผลิตหลังการปอกเปลือกสูงสุด คือ UPMI95 (P) x UPWQ-C3 เท่ากับ 1,984 และ 1,301 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ขณะที่ความยาวฝัก ความยาวการติดเมล็ด และความกว้างฝักของทุกคู่ผสมเฉลี่ย เท่ากับ 15.13 13.53 และ 4.05 เซนติเมตร ตามลำดับ ด้านเปอร์เซ็นต์การปอกเปลือก พบว่า คู่ผสม UPMI92 (O) x UPWQ-C3 ให้ค่าที่สูงสุด เท่ากับ 81.6% ส่วนด้านเปอร์เซ็นต์การตัดผ่าน พบว่า คู่ผสม UPMI38 (J) x UPWQ-C2 ให้ค่าที่สูงสุด เท่ากับ 66.4% สำหรับการประเมินคุณภาพการกักขิม ได้แก่ ความชอบ ความเหนียวนุ่ม และความหนาของ pericarp พบว่า ทุกคู่ผสมให้ค่าเฉลี่ยในแต่ละลักษณะ เท่ากับ 2.71 2.79 และ 2.83 คะแนน ตามลำดับ ขณะที่สายพันธุ์ UPMI95 (P) และ UPMI14 (D) ให้ค่าสมรรถนะการรวมตัวทั่วไปของผลผลิตทั้งเปลือก และผลผลิตหลังการปอกเปลือกดีที่สุด ตามลำดับ

คำสำคัญ: ข้าวโพดข้าวเหนียว, ลูกผสม, พื้นที่ปลูกหลังนา

ABSTRACT

University of phayao maize improvement (UPMI) project has aimed to fine a uniformity of waxy corn showing height yield and suitable for crop grown after rice harvested. Sixteen lines were selected and then, were fertilized then crosses between line and three testers including UPWQ-C1 UPWQ-C2 and UPWQ-C3. In the preliminary F₁ trial, forty-eight crosses were conducted on farm in November - January 2016 at Phayao farmer field. The result showed that tasseling and silking averaged from 67 to 75 days. For economic

yield characters, UPMI95 (P) x UPWQ-C3 was the best of both green and white weights (1,984 and 1,301 kg/ria). Moreover, ear length, tip length and ear width were averaged about 15.13, 13.53 and 4.05 cm, respectively. In addition, the percentage of shelling and cutting of UPMI92 (O) x UPWQ-C3 and UPMI38 (J) x UPWQ-C2 were found that highest at 81.6% and 66.4%, respectively. With the people test, flavor, tenderness and thickness were obviously averaged with a score at 2.71 2.79 and 2.83, respectively. The most importantly, UPMI95 (P) and UPMI14 (D) were revealed the best of general combining ability for green weight and white weight character, respectively.

Keywords: Waxy corn, F₁ hybrid, crop grown after rice harvest

บทนำ

ข้าวโพดข้าวเหนียว (waxy corn) เป็นข้าวโพดรับประทานฝักสดที่มีการปลูก และบริโภคกันมากในทวีปเอเชีย ประเทศไทยได้มีการนำเข้าข้าวโพดข้าวเหนียวมาปลูก และเป็นข้าวโพดฝักสดที่นิยมบริโภคของคนไทยมานาน มีการผลิตและจำหน่ายในตลาดท้องถิ่นทั่วประเทศตลอดทั้งปี (Kerdsang et al., 2002) ซึ่งในปัจจุบันเป็นที่ยอมรับในตลาด และมีความต้องการในการบริโภคมากขึ้นตามลำดับ เนื่องด้วยจากข้าวโพดข้าวเหนียวนั้นมีรสชาติที่ดีและมีความเหนียวนุ่ม มีคุณค่าทางอาหารที่สำคัญต่อร่างกาย ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวประมาณ 890,000 ไร่ (Jankroot et al., 2004) ซึ่งในแต่ละท้องถิ่นมีความนิยมในการบริโภคข้าวโพดข้าวเหนียวที่แตกต่างกัน บางแห่งชอบนุ่มเหนียวมาก บางแห่งชอบเหนียวนุ่มน้อย และโดยทั่วไปพันธุ์ที่เกษตรกรปลูกมักจะเป็นพันธุ์ผสมเปิด ข้อจำกัดของพันธุ์ผสมเปิด คือ ผลผลิตต่ำ ขนาดฝัก และอายุการเก็บเกี่ยวไม่สม่ำเสมอ แนวทางในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว คือ การใช้พันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมเป็นพันธุ์ปลูก (Thongluang et al., 2004) จึงทำให้ทั้งภาครัฐและภาคเอกชนหลายแห่งทำการวิจัยเพื่อพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียว พยายามสร้างพันธุ์ที่เป็นพันธุ์ใหม่ ๆ ขึ้นมา โดยมุ่งเน้นการปรับปรุงพันธุ์เป็นพันธุ์ลูกผสม (F₁ hybrid) โดยพันธุ์ลูกผสมมีจุดเด่นด้านความสม่ำเสมอของลักษณะต่าง ๆ เช่น ความสูงต้น ความสูงฝัก อายุการเก็บเกี่ยว และผลผลิตสูง และที่สำคัญในปัจจุบันทางรัฐบาลได้มีนโยบายลดพื้นที่การทำนาปรัง โดยเฉพาะพื้นที่นาในเขตชลประทาน เนื่องจากปัญหาการขาดแคลนน้ำชลประทานสำหรับการเกษตรกรรมในฤดูแล้ง ทางราชการจึงแนะนำให้เกษตรกรหันมาปลูกพืชที่ใช้น้ำน้อย โดยเฉพาะพืชไร่ ได้แก่ ถั่วเหลือง ถั่วเขียว ถั่วลิสง และข้าวโพดการพัฒนาสายพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียว ภายใต้โครงการการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดมหาวิทยาลัยพะเยา และการสนับสนุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ได้เล็งเห็นความสำคัญและสภาพของปัญหาดังกล่าว จึงมุ่งเน้นการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวสายพันธุ์แท้ และพัฒนาไปสู่พันธุ์ลูกผสมที่มีศักยภาพสูง สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพพื้นที่ได้ดี และมีคุณภาพในการบริโภคที่ดี รวมทั้งลักษณะอื่น ๆ ที่สำคัญ

อุปกรณ์และวิธีการ

การสร้างลูกผสม: ปลูกคัดเลือกข้าวโพดข้าวเหนียวผสมตัวเองชั่วที่ 6 (S₆) ที่มีลักษณะทางการเกษตรที่ดีได้จำนวน 16 สายพันธุ์ ภายใต้โครงการ “โครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดมหาวิทยาลัยพะเยา” (UPMI) ทำการผสมแบบ Line x Tester โดยใช้สายพันธุ์ทดสอบ 3 สายพันธุ์ ได้แก่ UPWQ-C1 UPWQ-C2 และ UPWQ-C3 ได้สายพันธุ์ลูกผสมเดี่ยวเบื้องต้นจำนวน 48 คู่ผสม ในปลายฤดูฝนปี 2558

ปลูกทดสอบผลผลิต: ปลูกทดสอบผลผลิตร่วมกับพันธุ์การค้าในแปลงนาเกษตรกรจังหวัดพะเยา ในฤดูแล้งปี 2559 บันทึกข้อมูลลักษณะทางการเกษตรที่สำคัญ ได้แก่ วันสลัดละอองเกสร วันออกไหม ความสูงต้น ความสูงฝัก การประเมินโรคทางใบที่สำคัญ ได้แก่ โรคราน้ำค้าง โรคใบไหม้แผลใหญ่ โรคใบไหม้แผลเล็ก และโรคไวรัสใบด่างอ้อย บันทึกข้อมูลผลผลิต

และองค์ประกอบของผลผลิต ได้แก่ ความยาวฝัก ความยาวการติดเมล็ด ความกว้างฝัก เปอร์เซ็นต์การปกเปลือก เปอร์เซ็นต์การตัดฝาน และบันทึกข้อมูลคุณภาพในการบริโภค ได้แก่ ความชอบ ความเหนียวนุ่ม และความหนาของ pericarp

ประเมินสมรรถนะการรวมตัว: ประเมินสมรรถนะการรวมตัวตามวิธีการของ Griffing' method IV (Griffing, 1956) จำนวนทั้งหมด 48 คู่ผสม วิเคราะห์สมรรถนะการรวมตัวทั่วไป (general combining ability; GCA) และสมรรถนะการรวมตัวเฉพาะ (specific combining ability; SCA) ของลักษณะทางการเกษตรที่สำคัญ

การปลูกและการดูแลรักษา: การปลูกใช้ระยะปลูก 25 x 75 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยรองพื้น 15 -15 -15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และใส่ปุ๋ย 46 - 0 - 0 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ การเตรียมเมล็ดคลุกด้วยสารป้องกันกำจัดเชื้อรา metalaxyl อัตราส่วน 7 กรัม ต่อเมล็ดข้าวโพด 1 กิโลกรัม ปลูกหยอดเมล็ด 2 เมล็ดต่อหลุม ให้น้ำทันทีหลังจากปลูกด้วยระบบสายน้ำหยด พ่นสารเคมีป้องกันควบคุมวัชพืชรบกวนในขณะดินมีความชื้น เมื่อข้าวโพดอายุ 2 สัปดาห์ ทำการถอนแยกให้เหลือหลุมละ 1 ต้น เมื่อข้าวโพดอายุ 3 สัปดาห์ กำจัดวัชพืชโดยการฉีดพ่นสารเคมีควบคุมวัชพืช และทำการเก็บเกี่ยวฝักสดเมื่ออายุ 18-22 วัน หลังจากออกไหม

การวิเคราะห์ข้อมูล: วางแผนการทดลองแบบ RCBD (Randomized Complete Block Design) จำนวน 2 ซ้ำ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างคู่โดยวิธี LSD (Least significant different) โดยใช้ R-Program version R 2.11.0 (R Development Core Team, 2010)

ผลการทดลองและวิจารณ์

การประเมินลักษณะทางการเกษตร: จากการทดสอบผลผลิตลูกผสมเดี่ยวเบื้องต้นร่วมกับพันธุ์การค้า พบว่า เมื่อประเมินความแข็งแรงของต้นกล้า 2 สัปดาห์หลังปลูก พบว่า ทุกคู่ผสมมีความแข็งแรงของต้นกล้าอยู่ในเกณฑ์ดี (คะแนนเฉลี่ย 3.9) วันสลัดละอองเกสรและวันออกไหมอยู่ในช่วง 64-72 วัน และ 65-73 วันหลังปลูก ตามลำดับ ซึ่งอุณหภูมิมีผลต่อการเจริญเติบโต การออกดอก และออกไหมอย่างมาก ช่วงที่อุณหภูมิ 20-30 องศาเซลเซียส ถือว่าเหมาะสมต่อการเจริญเติบโต การออกดอก และออกไหมของข้าวโพด ในฤดูหนาวอุณหภูมิต่ำถึง 9-10 องศาเซลเซียส ทำให้การเจริญเติบโตทางลำต้นช้ากว่าปกติ วันสลัดละอองเกสร และวันออกไหมยืดออกไป 1-2 สัปดาห์ และถ้าอุณหภูมิสูงเกินไปจะทำให้ช่อดอกเพศผู้ไม่สามารถผลิตละอองเรณูเพื่อปฏิสนธิได้ (Lodthong, 1983) ในส่วนของความสูงต้นและความสูงฝัก พบว่า ให้ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 155.5 และ 84.8 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับการประเมินโรคทางใบที่สำคัญ คือ โรคราน้ำค้าง โรคใบไหม้แผลไหม้ โรคใบไหม้แผลเล็ก และโรคไวรัสใบด่างอ้อย พบว่า ทุกคู่ผสมมีการต้านทานโรคที่สำคัญอยู่ในระดับที่ ดี-ดีมาก เท่ากับ 4.0 3.8 3.9 และ 4.5 คะแนนตามลำดับ

การประเมินผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต ร่วมกับการทดสอบคุณภาพการกักขิม: พันธุ์ลูกผสมทดสอบทั้งหมด และพันธุ์การค้า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยคู่ผสมที่ให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกสูงที่สุด คือ UPMI95 (P) x UPWQ-C3 เท่ากับ 1,984 กิโลกรัม/ไร่ ขณะที่พันธุ์การค้าที่ให้ผลผลิตสูงสุด คือ พันธุ์ไวท์กรีน เท่ากับ 2,019 กิโลกรัม/ไร่ รองลงมา คือ พันธุ์เหนียวม่วงหวาน 09 และ พันธุ์ชูพรีม เท่ากับ 1,706 และ 1,421 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ สำหรับผลผลิตหลังการปกเปลือก พบว่า คู่ผสมที่ให้ผลผลิตสูงสุด คือ UPMI95 (P) x UPWQ-C3 เท่ากับ 1,301 กิโลกรัม/ไร่ พันธุ์การค้าที่ให้ผลผลิตสูงสุด คือ พันธุ์ไวท์กรีน เท่ากับ 1,560 กิโลกรัม/ไร่ รองลงมา คือ พันธุ์เหนียวม่วงหวาน 09 และ พันธุ์ชูพรีม เท่ากับ 1,103 และ 924 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ด้านเปอร์เซ็นต์การปกเปลือก พบว่า คู่ผสมที่ให้ค่าสูงสุด คือ UPMI92 (O) x UPWQ-C3 เท่ากับ 81.6 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่พันธุ์การค้าที่ให้ค่าสูงสุด คือ พันธุ์ไวท์กรีน เท่ากับ 78.6 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ พันธุ์ชูพรีม และพันธุ์เหนียวม่วงหวาน 09 เท่ากับ 65.1 และ 64.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับเปอร์เซ็นต์การตัดฝานคู่ผสมที่ให้ค่าสูงสุดคือ UPMI38 (J) x UPWQ-C2 เท่ากับ 66.4 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่พันธุ์การค้าที่ให้ค่าสูงสุด คือ พันธุ์เหนียวม่วงหวาน 09 เท่ากับ 60.0 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ พันธุ์ชูพรีม และพันธุ์ไวท์กรีน เท่ากับ 57.9 และ 50.1 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และ

ในด้านของคุณภาพในการกีดซึม คือ ความชอบ ความเหนียวนุ่ม และความหนาของ pericarp พบว่า ทุกคู่ผสมให้ค่าเฉลี่ยในแต่ละลักษณะ เท่ากับ 2.71 2.79 และ 2.83 คะแนน ตามลำดับ (Table 1) ทั้งนี้ทุกคู่ผสมให้รสชาติแตกต่างกันออกไป อันน่าจะเป็นสาเหตุจากปริมาณอะมิโลเพคตินในเมล็ดที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Kanthasakul *et al.*, (1991); Sinkangam and Pavinee (2014) กล่าวว่า ข้าวโพดข้าวเหนียวในแต่ละพันธุ์มีปริมาณอะมิโลเพคตินที่แตกต่างกันออกไป อาจเป็นสาเหตุที่ทำให้มีรสชาติที่แตกต่างกัน

การวิเคราะห์สมรรถนะการรวมตัว: สำหรับสายพันธุ์ที่ให้สมรรถนะการรวมตัวทั่วไปที่ดีที่สุด ในลักษณะของผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก และผลผลิตหลังการปอกเปลือก คือ UPMI95 (P) และ UPMI14 (D) (Table 2, 3) ซึ่งเป็นสายพันธุ์ที่สร้างคู่ผสมที่ให้ผลผลิตสูง สอดคล้องกับ Pidkwamlab *et al.* (2015) ที่ได้พัฒนาสายพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียว จำนวน 7 สายพันธุ์ ทำการผสมแบบพบกันหมด ได้คู่ผสมจำนวน 21 คู่ผสม พบว่า สายพันธุ์ UPW 5 มีสมรรถนะการรวมตัวทั่วไปที่ดีที่สุด ในลักษณะผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก และผลผลิตหลังการปอกเปลือก เหมาะสมสำหรับใช้เป็นสายพันธุ์แม่

สรุป

จากการพัฒนาสายพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียว สามารถคัดเลือกสายพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวผสมตัวเองชั่วที่ 6 ที่มีลักษณะทางการเกษตรที่ดีจำนวน 16 สายพันธุ์ ทำการประเมินสายพันธุ์โดยการผสมแบบ Line x Tester 3 สายพันธุ์ได้สายพันธุ์ลูกผสมเดี่ยวเบื้องต้นจำนวน 48 คู่ผสม ปลูกทดสอบผลผลิตร่วมกับพันธุ์การค้า พบว่า โดยคู่ผสมที่ให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก และผลผลิตหลังการปอกเปลือกสูงสุด คือ UPMI95 (P) x UPWQ-C3 เท่ากับ 1,984 และ 1,301 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ขณะที่สายพันธุ์ UPMI95 (P) และ UPMI14 (D) ให้ค่าสมรรถนะการรวมตัวทั่วไปของผลผลิตทั้งเปลือก และผลผลิตหลังการปอกเปลือกดีที่สุด ตามลำดับ ทั้งนี้สามารถนำสายพันธุ์ดังกล่าวพัฒนาเป็นพ่อแม่ที่มีศักยภาพในอนาคต เพื่อเป็นตัวเลือกที่ดีสำหรับการจับคู่ผสมในโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมที่เหมาะสมกับพื้นที่ปลูกหลังนาต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณการสนับสนุนจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) กองบริหารงานวิจัยและประกันคุณภาพการศึกษา มหาวิทยาลัยพะเยา ที่สนับสนุนงบประมาณ ในการวิจัยครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- Griffing, B. 1956. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing system. *Australian Journal of Biology*. 9: 463-493.
- Jankroot, A., B. Sopapan and W. Narong. 2004. The Standard of agricultural goods and crop safety promotion project: Waxy corn, Division of Agricultural Goods Management and Promotion, Department of Agricultural Extension, p. 21. (in Thai)
- Kanthasakul, P., S. Sriwatthanapong and J. Junon. 1991. Partial organs of fresh corns. In: Sweet corn conference. Chiang Mai Field Crops Research Center, Chiang Mai, Thailand. (in Thai)
- Kerdsang, W., B. Somchai and S. Amporn. 2002. Study on maize cultivated after rice harvesting by no-tillage in Phitsanuloke. p. 408-415, *In* 31st National Corn and Sorghum Conference, 11-15 May 2002, Rose Garden Hotel, Nakhon Pathom, Thailand. (in Thai)
- Lodthong, S. 1983. Maize and management. Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Thailand, 202 p.

- Pidkwamlab, S., K. Namwong, K. Pensri and B. Sinkangam. 2015. p. 172-182, *In* 37th National Corn and Sorghum Conference, 5-7 August 2015, Nakhon Ratchasima, Thailand. (in Thai)
- R Development Core Team. 2010. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, Available Source: URL <http://www.R-project.org>. Accessed 27 Feb. 2010.
- Sinkangam, B. and P. Chunvijit. 2014. Line development and preliminary trial of the waxy corn hybrid for high yield potential in Phayao using the test cross method with tester. *Naresuan University Journal: Science and Technology*. 22: 85-93. (in Thai)
- Thongluang, S., J. Yupapan, S. Samarn and P. Tamrongsilp. 2004. 2004 Annual Report, 04108307 research code, Waxy and tien corn improvement, National Corn and Sorghum Research Center, Kasetsart University, Nakhon Ratchasima, Thailand.