รายงานผลการวิจัย

เรื่อง การสร้างพันธุ์ข้าวโพดไร่พันธุ์ลูกผสมเดี่ยวสำหรับเกษตรกรในภาคเหนือ

Development of Corn Single Cross Hybrid For Farmer in Northern

ได้รับการจัดสรรงบประมาณวิจัย ประจำปี 2554 จำนวน 70,000 บาท

หัวหน้าโครงการ นายเสกสรร สงจันทึก

ผู้ร่วมโครงการ นายสุรินทร์ ดีสีปาน

นายธนวัฒน์ รอดขาว

นายสุกิจ ติดชัย

งานวิจัยเสร็จสิ้นสมบูรณ์

วันที่ 25 ธันวาคม 2555

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัย เรื่อง การสร้างพันธุ์ข้าวโพดไร่พันธุ์ลูกผสมเดี่ยวสำหรับเกษตรกรในภาคเหนือ โดยได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจาก สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ งานวิจัยได้สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ด้วยความกรุณาจาก รองศาสตราจารย์ประวิตร พุทธานนท์ ที่ให้ความรู้ คำปรึกษาและชี้แนะ ขอขอบคุณ คุณจำเริญ พุทธาราช คณะทำงานและเจ้าหน้าที่ของฝ่ายปรับปรุงและพัฒนาพันธุกรรมพืชและสัตว์ สาขาพืชไร่ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่ได้อนุเคราะห์ให้ใช้สถานที่ และอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการวิจัย ทำให้งานวิจัยเสร็จสิ้นสมบูรณ์

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	ข
สารบัญภาพ	ค
สารบัญภาคผนวก	ง
บทคัดย่อ	1
Abstract	2
คำนำ	3
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
การตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการ	10
ผลการวิจัย	18
สรุปผลการวิจัย	41
ข้อเสนอแนะ	41
เอกสารอ้างอิง	45
ภาคผนวก	46

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 1	ขั้นตอนการสร้างข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมเดี่ยว	10
ตารางที่ 2	แผนการสร้างคู่ผสมแบบ Diallel Cross methed 1 โดยใช้สายพันธุ์พ่อแม่ 6 สายพันธุ์	13
ตารางที่ 3	แผนการสุ่มสิ่งทดลอง (master sheet)	15
ตารางที่ 4	ค่าเฉลี่ยลักษณะต่างๆ ทางพืชไร่ของสายพันธุ์ข้าวโพดไร่ 6 สายพันธุ์ ที่ผ่านการผสมตัวเอง 2 ครั้ง (S_2 plant) ปี 2554 ฤดูปลายฝน	19
ตารางที่ 5	พันธุ์ข้าวโพดไร่ลูกผสมเดี่ยวจำนวน 30 คู่ผสม ที่ได้จากการผสมพันธุ์แบบ Diallel Cross Method I, Model I ที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ปี 2555 ฤดูปลายฝน	20
ตารางที่ 6	ค่าเฉลี่ยลักษณะต่างๆ ทางพืชไร่และค่า SCA (ตัวเอียง) ของพันธุ์ข้าวโพดไร่ลูกผสมเดี่ยว ในการเปรียบเทียบผลผลิตเบื้องต้น ที่ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ปี 2555 ฤดูต้นฝน	26
ตารางที่ 7	ค่าเฉลี่ยลักษณะต่างๆ ทางพืชไร่ ของสายพ่อแม่ข้าวโพดไร่ (S_3, S_7 และ S_{10} self) ในการเปรียบเทียบผลผลิตเบื้องต้น ที่ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ปี 2555 ฤดูต้นฝน	34
ตารางที่ 8	ค่า heterosis (%) ของลักษณะทางพืชไร่ของข้าวโพดไร่พันธุ์ลูกผสมเดี่ยว (F_1)	38
ตารางที่ 9	ค่าสมรรถนะการผสมทั่วไป (GCA) ของสายพันธุ์ผสมตัวเอง 2, 6 และ 9 ชั่ว (S_2, S_6 และ S_9)	40

สารบัญภาพ

		หน้า
ภาพที่ 1	ลักษณะฝักข้าวโพดพันธุ์ลูกผสม (DK9955S_2-2-1 x Pac0390179S_6-1-1-1-1-1-2)F_1	42
ภาพที่ 2	ลักษณะฝักข้าวโพดพันธุ์ลูกผสม (NT6346S_2-4-1 x Pac0390179S_6-1-1-1-1-1-2)F_1	42
ภาพที่ 3	ลักษณะฝักข้าวโพดพันธุ์ลูกผสม (B80S_2-1-1 x DK9955S_2-2-1)F_1	43
ภาพที่ 4	ลักษณะฝักข้าวโพดพันธุ์ลูกผสม (Pac0390179S_6-1-1-1-1-1-2 x NT6346S_2-4-1)F_1	43
ภาพที่ 5	ลักษณะฝักข้าวโพดพันธุ์ลูกผสม (NT6346S_2-4-1 x CP989S_9-1-6-1-2-16-3-1-1-1)F_1	44
ภาพที่ 6	ลักษณะฝักข้าวโพดพันธุ์ลูกผสม (Pac0390179S_6-1-1-1-1-1-2 x DK9955S_2-2-1)F_1	44

สารบัญภาพผนวก

		หน้า
ภาพผนวกที่ 1	ลักษณะฝักข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมที่สายพันธุ์ $B80S_2$-1-1 เป็นสายพันธุ์แม่ผสมกับสายพันธุ์พ่อจำนวน 5 สายพันธุ์	47
ภาพผนวกที่ 2	ลักษณะฝักข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมที่สายพันธุ์ $DK9955S_2$-1-1 เป็นสายพันธุ์แม่ผสมกับสายพันธุ์พ่อจำนวน 5 สายพันธุ์	47
ภาพผนวกที่ 3	ลักษณะฝักข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมที่สายพันธุ์ $NT6346S_2$-1-1 เป็นสายพันธุ์แม่ผสมกับสายพันธุ์พ่อจำนวน 5 สายพันธุ์	48
ภาพผนวกที่ 4	ลักษณะฝักข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมที่สายพันธุ์ $NS3S_2$-1-1 เป็นสายพันธุ์แม่ผสมกับสายพันธุ์พ่อจำนวน 5 สายพันธุ์	48
ภาพผนวกที่ 5	ลักษณะฝักข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมที่สายพันธุ์ Pac 0390179S_6-1-1- 1-1-1-2 เป็นสายพันธุ์แม่ผสมกับสายพันธุ์พ่อจำนวน 5 สายพันธุ์	49
ภาพผนวกที่ 6	ลักษณะฝักข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมที่สายพันธุ์ $CP989S_9$-1-6-1-2-16- 3-1-1-1 เป็นสายพันธุ์แม่ผสมกับสายพันธุ์พ่อจำนวน 5 สายพันธุ์	49

การสร้างพันธุ์ข้าวโพดไร่พันธุ์ลูกผสมเดี่ยวสำหรับเกษตรกรในเขตภาคเหนือของไทย

Development of Corn Single Cross Hybrid For Farmer in Northern Thailand

เสกสรร สงจันทึก,[1] นายสุรินทร์ ดีสีปาน,[1] ธนวัฒน์ รอดขาว[1] และ สุกิจ ติดชัย[1]

สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จ. เชียงใหม่ 50290

บทคัดย่อ

การสร้างพันธุ์ข้าวโพดไร่ลูกผสมเดี่ยว โดยวิธีผสมพันธุ์แบบพบกันหมด (Diallel Cross Method I, Model I) ได้ทำการวิจัยข้าวโพดต่อเนื่อง 2 ฤดูปลูก ตั้งแต่ปี 2554-2555 ที่สาขาพืชไร่ คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เพื่อพัฒนาและคัดเลือกพันธุ์ข้าวโพดไร่ลูกผสมที่ให้ผลผลิตและคุณภาพดีกว่าพันธุ์มาตรฐาน โดยคัดเลือกสายพันธุ์ผสมตัวเอง 2, 6 และ 9 ชั่ว (S_2, S_6 และ S_9) มาจำนวน 6 สายพันธุ์ ผสมพันธุ์แบบพบกันหมด ได้พันธุ์ลูกผสมเดี่ยว 30 คู่ผสม นำมาเปรียบเทียบผลผลิตเบื้องต้นในฤดูต้นฝน พ.ศ. 2555 โดยวางแผนการทดลองแบบ 7 x 7 double lattice 2 ซ้ำ ผลการทดลองพบว่า พันธุ์ลูกผสม (DK9955S_2-2-1 x Pac0390179S_6-1-1-1-1-1-2)F_1, (NT6346S_2-4-1 x Pac0390179S_6-1-1-1-1-1-2)F_1, (B80S_2-1-1 x DK9955S_2-2-1)F_1, (Pac0390179S_6-1-1-1-1-1-2 x NT6346S_2-4-1)F_1 ให้ผลผลิตน้ำหนักเมล็ดที่ความชื้น 14% 1,548, 1,528, 1,513 และ 1,508 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ซึ่งให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์มาตรฐาน CP888 (1,438 กิโลกรัม/ไร่) ถึง 7.6%, 6.3%, 5.2% และ 4.9% จากการประเมินสมรรถนะการผสมทั่วไป (GCA) ของสายพันธุ์พ่อแม่ โดยวิธีวิเคราะห์ Diallel Cross Method I พบว่า สายพันธุ์ Pac 039017S_6-1-1-1-1-1-2, NT6346S_2-4-1-1 และ DK9955S_2-2-1-1 ให้ค่า GCA เป็นบวก ของลักษณะผลผลิตน้ำหนักเมล็ดที่ความชื้น 14% (+142.00, +11.44 และ +2.94) จึงคัดเลือกสายพันธุ์ทั้งสามไว้ใช้เป็นสายพันธุ์ทดสอบในโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดไร่ของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ สำหรับพันธุ์ข้าวโพดไร่ที่ผ่านการคัดเลือกทั้งสี่พันธุ์จะได้ขยายสายพันธุ์พ่อแม่ และผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 1 เบื้องต้น แล้วนำออกมาเปรียบเทียบพันธุ์แบบมาตรฐาน และในไร่เกษตรกรต่อไป

คำสำคัญ: ปรับปรุงพันธุ์ ข้าวโพด ลูกผสมเดี่ยว

Abstract

In this study, series of 2 seasonal experiments were conducted from 2011-2012 at the Department of Agronomy, Faculty of Agricultural Production in Maejo University. In order to develop and select corn single cross hybrid. The selected S_2, S_3 and S_9 lines were dialleled cross to develop 30 corn single cross hybrids. The single cross hybrids, parents and check varieties were preminarily compared for their yield and quality using 7x7 double lattice design during the 2012 early rainy season. The results indicated that single crosses ($DK9955S_2$-2-1 x $Pac0390179S_6$-1-1-1-1-1-2)F_1, ($NT6346S_2$-4-1 x $Pac0390179S_6$-1-1-1-1-1-2)F_1, ($B80S_2$-1-1 x $DK9955S_2$-2-1)F_1, and ($Pac0390179S_6$-1-1-1-1-1-2 x $NT6346S_2$-4-1)F_1 produced high grain weights at 14% moisture content by 1,548, 1,528, 1,513 and 1,508 kg/rai. The 4 single cross hybrids gave better grain weight than CP888 (check) by 7.6%, 6.3%, 5.2% and 4.9% respectively. The estimates of the general combining ability (GCA) for the trait was then calculated using diallel cross method I analysis. Results showed that three lines; Pac $039017S_6$-1-I-1-1-1-2, $NT6346S_2$-4-1-1 and $DK9955S_2$-2-1-1 gave high positive GCA effects for grain weights at 14% moisture content by +142.00, +11.44 and +2.94. The three lines were then selected as testers for the corn breeding program in Maejo University. It is suggested that parent seeds of the four corn F_1 hybrids should be multiplied and should prefatorily produced the F_1 hybrid seed and the compared with other commercial hybrids in standard yield trials as well as in farmer.

Key words: Breeding, corn, single cross, hybrid

คำนำ

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (*Zea mays* L.) เป็นธัญพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญมากชนิดหนึ่ง โดยประเทศไทยมีพื้นที่เพาะปลูกปี พ.ศ. 2552 ประมาณ 6.692 ล้านไร่ ผลผลิตรวม 4.249 ล้านตัน ผลผลิต เฉลี่ย 640 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตร้อยละ 97 ใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ภายในประเทศ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2553) ปัจจุบันมีหลายหน่วยงานของภาครัฐบาลและบริษัทเอกชน มีโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดไร่ เพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไร่ลูกผสมจำหน่ายให้แก่เกษตรกร ซึ่งลักษณะข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมส่วนใหญ่จะให้ผลผลิตต่อไร่สูง และมีลักษณะทางการเกษตรอื่นๆ ที่ดี เช่น ต้านทานต่อโรคและแมลง ไม่หักล้มง่าย ฯลฯ และสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อม ได้ดีเป็นที่ต้องการของเกษตรกร เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไร่พันธุ์ลูกผสมเดี่ยวจึงมีราคาค่อนข้างสูง คือ กิโลกรัมละ 100 - 120 บาท ทางฝ่ายปรับปรุงและพัฒนาพันธุกรรมพืชและสัตว์ สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร และสาขาวิชาพืชไร่ คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เห็นว่าราคาของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไร่ลูกผสมเดี่ยวนั้นมีราคาค่อนข้างสูง จึงได้จัดทำโครงวิจัย การสร้างข้าวไร่พันธุ์ลูกผสมเดี่ยว โดยนำสายพันธุ์ข้าวโพดไร่จากหน่วยงานภาครัฐบาลและ บริษัทเอกชน จำนวน 16 สายพันธุ์ ซึ่งแต่ละพันธุ์มีฐานพันธุกรรมที่แตกต่างกันมาสกัดสายพันธุ์ คัดเลือก และสร้างสายพันธุ์คีตลอดจนสร้างเป็นข้าวโพดไร่พันธุ์ลูกผสมเดี่ยวโดยวิธีผสมแบบ พบกันหมด (Diallel cross) ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมในการสร้างพันธุ์ลูกผสม เพื่อหาค่าสมรรถนะ ในการผสมแบบทั่วไป (GCA) และค่าสมรรถนะ การผสมแบบเฉพาะ (SCA) (พีระศักดิ์, 2532) ตลอดจนคัดเลือกพันธุ์ที่ให้ผลผลิตต่อไร่สูงและมีลักษณะทางการเกษตรที่ดีสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมในพื้นที่ภาคเหนือของประเทศไทย เพื่อที่จะส่งเสริม ให้เกษตรกรต่อไป

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อสกัดและคัดเลือกสายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 2-3 ($S_2 - S_3$) ที่มีสมรรถนะการผสมแบบทั่วไป (GCA) และแบบเฉพาะสูง (SCA) ทั้งในด้านผลผลิตและลักษณะทางด้านการเกษตร ต่าง ๆ ดี

2. เพื่อสร้างพันธุ์ข้าวโพดไร่พันธุ์ลูกผสมเดี่ยว โดยวิธีผสมพันธุ์แบบพบกันหมด (Diallel cross)

3. เพื่อคัดเลือกพันธุ์ข้าวโพดไร่ลูกผสมเดี่ยวที่ให้ผลผลิตต่อไร่สูงกว่า หรือใกล้เคียงกับพันธุ์ มาตรฐาน CP 888

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้พันธุ์ข้าวโพดไร่พันธุ์ลูกผสมเดี่ยวที่ให้ผลผลิตสูง และมีลักษณะทางด้านการเกษตรต่าง ๆ อยู่ใน เกณฑ์ที่ดี

2. ได้สายพันธุ์ข้าวโพดไร่ที่ผ่านการผสมตัวเองมาแล้ว 3 ครั้ง (S_3) ไว้เป็นเชื้อพันธุกรรมและสายพันธุ์ทดสอบ ในโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดไร่ของมหาวิทยาลัยแม่โจ้

การตรวจเอกสาร

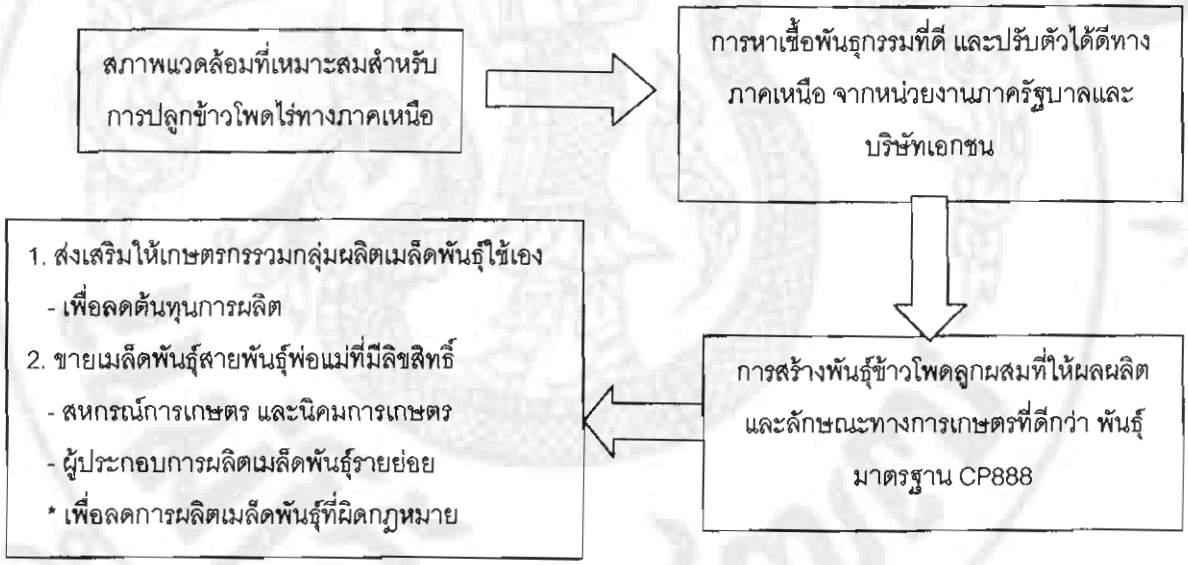
ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกข้าวโพดไร่ปี พ.ศ. 2552 ประมาณ 6.692 ล้านไร่ ภาคเหนือมีพื้นที่ปลูกข้าวโพดไร่ 4.182 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 62.5 ของพื้นที่ปลูกข้าวโพดของประเทศ บริษัทเอกชนขายเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดลูกผสมเฉลี่ยราคากิโลกรัมละ 100 บาท เกษตรกรใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไร่ลูกผสมเฉลี่ย 3 กิโลกรัม/ไร่ คิดเป็นต้นทุนค่าเมล็ดพันธุ์ 300 บาท/ไร่ พื้นที่เพาะปลูกภาคเหนือใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไร่ลูกผสม 12,546 ตัน/ปี คิดเป็นมูลค่า 1,254.6 ล้านบาท

การสร้างพันธุ์ข้าวโพดลูกผสม โดยนำพันธุ์หรือสายพันธุ์ที่มีความแตกต่างทางพันธุกรรมมาผสมกัน พันธุ์ลูกผสมที่ได้จะมีลักษณะที่ดีเด่นเหนือกว่าพ่อแม่ เรียกว่า Heterosis หรือ hybrid vigor (ประวิตร, 2548) โดยลักษณะที่ดีเด่นเหล่านี้จะแสดงออกมาหลาย ๆ ลักษณะ เช่น ผลผลิต การเจริญเติบโต ฯลฯ ค่าความดีเด่นของลูกผสมหรือค่าความเหนือระดับของลูกผสมมาจากปฏิกิริยายีนข่ม ความเหนือระดับของลูกผสมจะขึ้นอยู่กับจำนวนของยีนข่มซึ่งยีนแฝงเป็นยีนที่มีประสิทธิภาพต่ำ โดยจะถูกบดบังด้วยยีนข่มซึ่งยีนข่มแต่ละตัวจากยีนแต่ละชุดก็จะมีระดับของ การข่มที่ไม่เท่ากัน ลูกผสมที่ดีที่สุดจะมาจากสายพันธุ์พ่อแม่พันธุ์ที่มียีนควบคุมประสิทธิภาพ การให้ผลผลิตสูงและความแตกต่างของยีนแต่ละตำแหน่งของพ่อและแม่ก็สูง เมื่อเทียบกับพันธุ์ที่มี ยีนต่างๆ ในกลุ่มเดียวกัน (กฤษฎา, 2546)

การแยกความแตกต่างทางพันธุกรรมของพืช โดยอาศัยลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชนั้นอาจมีอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมเข้ามาเกี่ยวข้อง ในปัจจุบันได้มีการใช้เทคนิคต่าง ๆ หา ความแตกต่างทางพันธุกรรมของพืช เช่น การอาศัยความแตกต่างในระดับยีนหรือดีเอ็นเอ ซึ่งใช้ในการบ่งชี้ และจัดจำแนกกลุ่มของความแตกต่างทางพันธุกรรมของพืชได้ ชิ้นดีเอ็นเอที่ถูก นำมาใช้เป็นตัวแทนหรือเครื่องหมายของลักษณะใดลักษณะหนึ่ง หรือที่เรียกว่า molecular marker เช่น SSR markers ซึ่งหมายถึงการใช้ดีเอ็นเอเป็นเครื่องหมายในการตรวจสอบ และใช้ประโยชน์ จากการเกิด

ความแตกต่าง หรือ polymorphism ของลำดับดีเอ็นเอที่แสดงให้เห็น เพื่อที่จะบอกถึง ความแตกต่างทางพันธุกรรมของพืช (หน่วยปฏิบัติการชีวโมเลกุลพืช, 2544)

ดังนั้นจึงมีแนวคิด นำเสนอโครงการวิจัยการสร้างพันธุ์ข้าวโพดไร่ลูกผสมเดี่ยวในเขตภาคเหนือของประเทศไทย ตามแนวคิดที่ประยุกต์ใช้ประโยชน์จากทฤษฎีความแตกต่างทางพันธุกรรมจากเชื้อพันธุกรรมดีจากหน่วยงานรัฐบาลและเอกชนมาสร้างพันธุ์ลูกผสมให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมภาคเหนือ ด้วยเทคโนโลยีด้านการปรับปรุงพันธุ์ เพื่อสร้างมูลค่าให้ผลิตภัณฑ์ลดต้นทุน การผลิตแก่เกษตรกร ตลอดจนลดการแพร่ระบาดการผลิตเมล็ดพันธุ์ที่ผิดกฎหมายของผู้ประกอบ การรายย่อยในเขตภาคเหนือของไทย ดังแผนภาพ



มหาวิทยาลัยแม่โจ้ได้มีโครงการสร้างพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมขึ้นตั้งแต่ปี 2542 - 2550 จนประสบความสำเร็จ และได้ข้าวโพดหวานพันธุ์ลูกผสม เช่น พันธุ์ หวานแม่โจ้ 72 (ประวิตร และคณะ, 2548) พันธุ์ หวานแม่โจ้ 84 (ประวิตร และคณะ, 2553) งานวิจัยครั้งนี้ได้นำแนวความคิดจากโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานของมหาวิทยาลัยแม่โจ้มาประยุกต์ใช้ เพื่อสร้างพันธุ์ข้าวโพดไร่ลูกผสมตลอดจนนำงานวิจัยของนักศึกษาระดับปริญญาโท (วาสนา, 2551) มาดำเนินงานต่อ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดจากงานวิจัยที่เคยทำมาก่อนหน้านี้ การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดไร่ลูกผสมที่ใช้ครั้งนี้เป็นวิธีมาตรฐานที่ใช้กับการปรับปรุงพันธุ์พืชทั่วไป (conventional plant breeding) (ประวิตร และคณะ, 2551) ซึ่งมีขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้ (แผนภูมิที่ 1)

1. การรวบรวมเชื้อพันธุกรรม (Germplasm collection) หมายถึง การจัดเก็บรวบรวมเชื้อพันธุกรรมข้าวโพดไร่ที่เป็นทั้งพันธุ์ผสมเปิด พันธุ์ลูกผสม และสายพันธุ์แท้จากแหล่งต่างๆ เท่าที่จะหาได้ทั้งจากแหล่งภายในประเทศและต่างประเทศ โดยเฉพาะจากหน่วยงานราชการและบริษัทเอกชน

2. การทดสอบและคัดเลือกเชื้อพันธุกรรม (Testing and selection) ขั้นตอนทดสอบเบื้องต้น ในแปลงทดลองโดยอาศัยแผนการทดลองที่มีซ้ำ จะสามารถบ่งชี้ให้เห็นถึงลักษณะต่างๆ ที่ต้องการ เช่น ความต้านทานโรคต่าง ๆ อายุการดอกและออกไหม ความสูงต้นและความสูฝักลักษณะชนิดและสีของเมล็ด ตลอดจนผลผลิต ฯลฯ

3. การผสมพันธุ์ (Hybridization) การผสมพันธุ์ข้าวโพดไร่จะแตกต่างกันไปตามวัตถุประสงค์ของโครงการปรับปรุงพันธุ์ โดยจะมีทั้งการผสมตัวเอง (selfing) เพื่อสกัดสายพันธุ์ชั่วที่ 1, 2, 3 (S_1, S_2, S_3...) การผสมภายในพี่น้อง (sibbing) เพื่อเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ไว้ใช้ ในฤดูกาลต่อไปและผสมข้าม (crossing) เพื่อที่จะสร้างพันธุ์ข้าวโพดไร่ลูกผสมผลที่ตามมา ของการผสมพันธุ์โดยเฉพาะการผสมตัวเองหรือการสกัดสายพันธุ์ คือ ความแตกต่างระหว่าง สายพันธุ์จะเพิ่มมากขึ้น ในทำนองเดียวกันความแตกต่างภายในสายพันธุ์ก็จะลดน้อยลงหรือเกิด ความสม่ำเสมอในสายพันธุ์มากขึ้น ทำให้สามารถที่จะคัดเลือกความแปรปรวนทางพันธุกรรม และลักษณะที่ต้องการได้ง่ายขึ้น

4. ความแปรปรวนทางพันธุกรรมของลักษณะ (Genetic variation of characteristics) ความแปรปรวน ทางพันธุกรรมที่เกิดขึ้นจากการผสมตัวเอง (selfing) และการผสมภายในพี่น้อง ที่พบมากคือ การลดลงของความสูง ต้น อายุการออกดอกและออกไหม ความอ่อนแอต่อโรค และผลผลิตต่ำซึ่งเป็นผลเนื่องมาจาก (inbreeding depression) เป็นโอกาสในการคัดสายพันธุ์ ที่ไม่ต้องการทิ้งและเก็บรักษาสายพันธุ์ที่ดีไว้

5. การคัดเลือกลักษณะที่ต้องการ (Selection for desirable characteristic) ในข้าวโพดไร่ลักษณะที่ถือว่าเป็นลักษณะที่ดี ได้แก่ ลักษณะต้านทานต่อโรคและแมลง เปอร์เซ็นต์การกะเทาะสูง ความสม่ำเสมอ ชนิดและสีเมล็ด เปลือกหุ้มฝักมิดชิด จำนวนแถวของเมล็ดประมาณ 14-16 แถว ฝักยาว ซังมีขนาดเล็กและแข็ง และทนต่อสภาพแล้งซึ่งลักษณะเหล่านี้ จะส่งผลโดยตรงต่อผลผลิต

6. การผสมพันธุ์ (Hybridization) เป็นการนำสายพันธุ์ที่ผ่านการคัดเลือกซึ่งมีลักษณะ ที่ต้องการหลายลักษณะมาผสมตัวเองตัวไป จากชั่วที่ 1 เป็น ชั่วที่ 2, 3 และ 4 (S_1 , S_2 , S_3 , S_4) แล้วแต่ว่าสายพันธุ์ไหนจะทนต่อสภาพการผสมตัวเองได้มากกว่ากัน (inbreeding) ผลที่ได้จากการ

สกัดสายพันธุ์ โดยการผสมตัวเองนี้ก็จะได้สายพันธุ์คัดเลือกที่มีความสม่ำเสมอทั้งผลผลิต และลักษณะทางการเกษตร ซึ่งเรียกว่าสายพันธุ์แท้ (inbred line) ในขณะเดียวกัน สายพันธุ์ไหนไม่ทนต่อการผสมตัวเองก็ทำการผสมภายในพี่น้อง (sibbing) เพื่อลดระดับของ inbreeding ลง และเก็บรักษาไว้เป็นเชื้อพันธุกรรมดีต่อไป ในโครงการนี้ได้มีการทดสอบ การผสมข้ามของสายพันธุ์ชั่วที่ 2 (early generation crossing) เช่น $S_2 \times S_2$ เพื่อสร้างพันธุ์ลูกผสม

7. การสร้างสายพันธุ์ (Extraction of inbred lines) ผลทดสอบการผสมตัวเอง และผสมภายในพี่น้อง ก็จะได้สายพันธุ์แท้ และสายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 1 , 2 และ 3 (S_1 , S_2 , S_3) ซึ่งเป็นทรัพยากรสำคัญ ในการสร้างพันธุ์ลูกผสมต่อไป

8. การสร้างพันธุ์ลูกผสมเบื้องต้น (Crossing) เพื่อเป็นการประหยัดเวลาและทรัพยากร ที่ใช้ในโครงการปรับปรุงพันธุ์ จึงทำการผสมข้ามสายพันธุ์เพื่อสร้างพันธุ์ลูกผสมเบื้องต้น ($S_2 \times S_2$) ขึ้นวิธีการผสมพันธุ์ เริ่มจากการเลือกสายพันธุ์ที่ให้เกสรตัวผู้มากเป็นตัวผู้ และสายพันธุ์ที่มีเปอร์เซ็นต์การกะเทาะสูงเป็นสายพันธุ์แม่ หรือผสมสลับพ่อแม่ (direct and reciprocal cross) หรือโดยใช้สายพันธุ์แม่หลายๆ สายพันธุ์ผสมกับสายพันธุ์พ่อ 3-4 สายพันธุ์ (test cross) นอกจากนี้ยังสามารถผสมแบบพบกันหมดของสายพันธุ์ที่ผ่านการคัดเลือกจำนวน 6-10 สายพันธุ์ (Diallel cross) ทั้งนี้ยึดหลักการว่า hererosis จะเกิดขึ้นมาจากความแตกต่างทางพันธุกรรม ของสายพันธุ์พ่อและแม่พันธุ์ลูกผสม ที่ได้จากการผสมพันธุ์ทั้ง 3 แบบนี้จะนำไปปลูกทดสอบ เพื่อศึกษารูปแบบของความดีเด่นของคู่ผสม (heterotic pattern) ซึ่งจะใช้กำหนดว่าสายพันธุ์ไหน ควรจะใช้เป็นพ่อ หรือ ใช้เป็นแม่

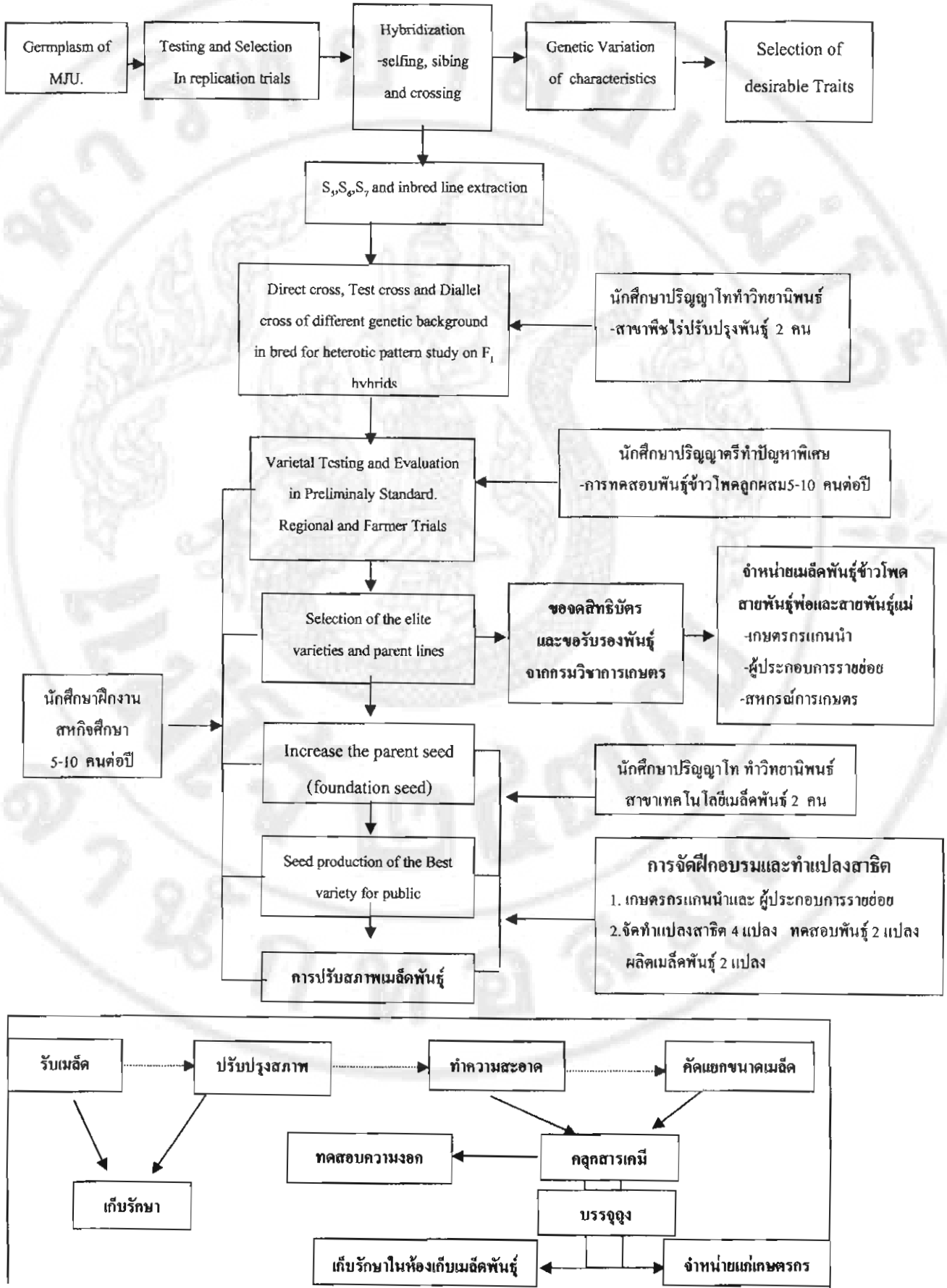
9. การประเมินและเปรียบเทียบพันธุ์ (Variety testing and Evaluation) พันธุ์ข้าวโพดไร่ลูกผสมที่ได้จากการผสมพันธุ์ทุกคู่ จะต้องผ่านการประเมินความดีเด่นเทียบกับพันธุ์ข้าวโพดไร่มาตรฐาน (check) โดยใช้แผนการทดลองและจำนวนซ้ำที่เหมาะสม ซึ่งจะแยกการเปรียบเทียบพันธุ์ออกได้ตามลำดับดังนี้ การเปรียบเทียบเบื้องต้น (Preliminary Yield Trial) เป็นการเปรียบเทียบพันธุ์ลูกผสมจำนวนหลาย ๆ พันธุ์ เป็นครั้งแรก โดยมีจำนวนซ้ำเพียง 2 ซ้ำ เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ก็จะคัดเลือกพันธุ์ลูกผสมที่ดีไว้จำนวน 30 % เพื่อนำเข้าการเปรียบเทียบมาตรฐาน (Standard Yield Trial) ซึ่งจำนวนพันธุ์ที่เปรียบเทียบมีน้อยลงหรือประมาณ 15-20 พันธุ์ และเพิ่มจำนวนซ้ำเป็น 3 ซ้ำ เพื่อความแม่นยำ เมื่อสิ้นสุดการทดลอง จะมีเพียง 1 – 2 พันธุ์เท่านั้นที่จะทำการผสมพันธุ์ และผลิตเมล็ดพันธุ์ให้มีปริมาณมากขึ้นเป็น 100 – 200 กิโลกรัม แล้วนำไปเปรียบเทียบในระดับไร่เกษตรกร (Farmer Yield Trial) โดยเพิ่มขนาดของพื้นที่และจำนวนแปลงเปรียบเทียบเป็น 5 – 10 แปลง แต่ใช้วิธีการปฏิบัติ ดูแลรักษาตามแบบของเกษตรกร แล้วคัดเลือกพันธุ์ดีที่สุดเพียง 1 พันธุ์

10. การคัดเลือกพันธุ์ดี (Selection of elite variety) เมื่อได้ผลจากแปลงเปรียบเทียบพันธุ์ในไร่เกษตรกรแล้วก็จะสามารถตัดสินใจได้ว่าพันธุ์ไหนควรจะเลือกไว้เป็นพันธุ์ส่งเสริมต่อไป แต่ต้อง คำนึงถึงว่าพันธุ์นั้นได้มี การเก็บรักษาเมล็ดสายพันธุ์พ่อแม่ไว้พอสมควรหรือไม่ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญ ของการนำพันธุ์ดีสู่เกษตรกร

11. การขยายสายพันธุ์พ่อแม่ (Increase of parent seed) นำสายพันธุ์พ่อแม่ที่เป็นคู่ของ พันธุ์ลูกผสมพันธุ์ดีมาขยายเบื้องต้น โดยการผสมภายในพี่น้อง (sibbing) เป็นเมล็ดพันธุ์คัด (breeder seed) แล้วขยายเมล็ดพ่อแม่อีกครั้ง ในแปลงปลอดละอองเกสร (isolation plot) เพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์พ่อแม่หรือเรียกว่า เมล็ดพันธุ์หลัก (foundation seed) ให้เพียงพอกับ การผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 1 (F_1)

12. การผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมข้าวโพดไร่พันธุ์ดี (Seed production of the best variety) นำเมล็ดพันธุ์หลัก ทั้งสายพันธุ์พ่อและสายพันธุ์แม่มาทดลองผลผลิตเมล็ดพันธุ์ (production study) โดยปรกติจะทำในฤดูปลายฝนหรือฤดูแล้ง ซึ่งจะได้เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไร่ลูกผสมที่มีคุณภาพดี เมื่อเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์แล้วทำการแปรสภาพเมล็ดพันธุ์ (Seed processing) และทดสอบคุณภาพ (Seed quality testing) บรรจุถุงและติดฉลากพร้อมวิธีการปลูก เพื่อส่งเสริมให้เกษตรกรต่อไป

แผนภูมิที่ 1. ขั้นตอนการสร้างข้าวโพดไร่พันธุ์ลูกผสมเดี่ยว



อุปกรณ์และวิธีการการวิจัย

อุปกรณ์

1. เชื้อพันธุกรรมข้าวโพดไร่จากแหล่งต่าง ๆ ต่อเนื่องจากผลงานวิจัยปี 2548-2550 (ประวิตร และคณะ, 2551)
2. สายพันธุ์ข้าวโพดไร่ที่ผ่านการผสมตัวเอง ชั่วที่ 2, 6 และชั่วที่ 9 (S_2, S_6 และ S_9)
3. พันธุ์ข้าวโพดไร่ลูกผสมจากแปลงผสมพันธุ์และพันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน
4. อุปกรณ์ที่ใช้ในการผสมพันธุ์ข้าวโพด ได้แก่
   4.1. ถุงคลุมเกสรตัวเมีย (glassine bag)
   4.2. ถุงคลุมเกสรตัวผู้ (tassel bag)
   4.3. ถุงใส่อุปกรณ์ผสมพันธุ์ (apron)
   4.4. อุปกรณ์อื่นๆ เช่น ดินสอ คลิปหนีบกระดาษ สเต็ปเปิล (staple) สมุดบันทึกการทดลอง ฯลฯ
5. ปุ๋ยเคมี ได้แก่ สูตร 15-15-15 และ 46-0-0
6. สารเคมีป้องกันและกำจัดวัชพืชแลสโซ่ และอะทราซีน
7. สารเคมีป้องกันโรคราน้ำค้าง (matalaxyl) โรคใบไหม้ และโรคราสนิม
8. วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ทางการเกษตรอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการปลูกและเก็บเกี่ยวข้าวโพด เช่น เครื่องชั่งน้ำหนัก เครื่องวัดความชื้น และถุงตาข่าย

ตารางที่ 1 ขั้นตอนการสร้างข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมเดี่ยว

ระยะเวลา เดือน ปี	ขั้นตอนการดำเนินงาน
ต.ค. 2554 –ก.พ. 2555 (ฤดูปลายฝน)	การสร้างพันธุ์ข้าวโพดลูกผสมเดี่ยว โดยวิธีผสมพันธุ์แบบพบกันหมด (Diallel Cross Method I, Model I) จากสายพันธุ์ข้าวโพดที่ผสมตัวเอง 2 ชั่ว (S_2) สายพันธุ์ผสมตัวเอง 6 ชั่ว (S_6) และ สายพันธุ์ผสมตัวเอง 9 ชั่ว (S_9)
มิ.ย. 2555 – ต.ค. 2555 (ฤดูฝน)	การเปรียบเทียบผลผลิตข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมเดี่ยวเบื้องต้นกับพันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน โดยวางแผนการรทดลองแบบ 7 x 7 double lattice มี 2 ซ้ำ
พ.ย. 2555 – ธ.ค. 2555	วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและสมรรถนะการผสม (Singh, 1979) เขียนรายงานสรุปโครงการ

การทดลองที่ 1 ปี 2554 ฤดูปลายฝน : การสร้างพันธุ์ข้าวโพดลูกผสมเดี่ยวโดยวิธีการผสมแบบพบกันหมด (Diallel Cross)

1. วางแผนการผสมพันธุ์แบบ Diallel Cross methed I โดยใช้สายพันธุ์ที่ได้ จากวิธีการที่ 1 โดยคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีลักษณะทางการเกษตรต่าง ๆ ที่ดี คัดเลือกทั้งหมด 6 สายพันธุ์ ซึ่งแต่ละสายพันธุ์ที่คัดเลือกจะต้องมีความแตกต่างทางพันธุกรรม โดยดูจากประวัติและแหล่งที่มา ของพันธุ์ เมื่อนำมาผสมพันธุ์แบบพบกันหมดจะได้ลูกผสมทั้งหมด 30 คู่ผสม และ สายพันธุ์พ่อแม่ที่ผสมตัวเองชั่วที่ 3, 7 และ 10 (S_3, S_7 และ S_{10}) 6 สายพันธุ์

2. การเตรียมแปลงผสมพันธุ์ โดยการไถตากดินและไถพรวน 1 ครั้ง ทำการยกแปลงเพื่อให้แต่ละแปลง ปลูกได้ 2 แถว แถวยาว 4.0 เมตร ใช้ระยะปลูกระหว่างแถว 75 เซนติเมตร ระหว่างต้น 20 เซนติเมตร หยอดเมล็ดหลุมละ 2-3 เมล็ด

3. การปฏิบัติดูแลรักษา ใส่ปุ๋ยรองพื้นสูตร 15-15-15 อัตรา 50 ก.ก./ไร่ พร้อมกับการปลูก ฉีดพ่นสารเคมีป้องกันและกำจัดวัชพืช สารเคมี แลสโซ่ อัตรา 500-600 ลบ.ซม./น้ำ 60 ลิตร/ไร่ ผสมกับสารเคมี อะทราซีน อัตรา 500-600 กรัม/น้ำ 60 ลิตร/ไร่ ฉีดพ่นทันทีหลังปลูก เพื่อคุมไม่ให้วัชพืชงอก เมื่อข้าวโพดอายุได้ 21 – 28 วัน ถอนแยกให้เหลือ 1 ต้น/หลุม และใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 30 กก./ไร่ กำจัดวัชพืชและกลบโคนต้นข้าวโพด

4. การผสมพันธุ์ ทำการผสมพันธุ์ทั้ง 3 แบบ เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ เช่น การสกัด สายพันธุ์จะใช้วิธีการผสมตัวเอง (selfing) ถ้าต้องการเก็บรักษาและต่ออายุเมล็ดพันธุ์ ใช้วิธีการผสม ภายในพี่น้อง (sibbing) และถ้าต้องการสร้างพันธุ์ลูกผสมจะใช้วิธีการผสมข้าม (crossing) ที่มีวิธี ผสมพันธุ์ข้ามแบบ diallel cross

5. การผสมพันธุ์ข้าวโพดโดยนักปรับปรุงพันธุ์ (controlled hand pollination) เมื่อข้าวโพดเจริญเติบโตถึงระยะออกดอกให้เลือกต้นที่มีลักษณะสมบูรณ์แข็งแรงสำหรับใช้ผสมพันธุ์ ตามขั้นตอนต่อไปนี้

5.1 การคลุมเกสรตัวเมียเมื่อเห็นฝักอ่อนหรือดอกเกสรตัวเมียเริ่มแทงจากข้อตรงกลางลำต้น โดยที่ไหมยังไม่โผล่ให้ใช้ถุงคลุมเกสรตัวเมียคลุมฝักอ่อนไว้ โดยกระตุกใบที่หุ้มด้านข้างฝักออก ให้ขอบของถุงคลุมฝักจะเสียบแนบกับลำต้นข้าวโพด เพื่อป้องกันลมพัดถุงคลุมตัวเมียหลุด

5.2 การเตรียมเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย เพื่อการผสมจะทำในช่วงตอนเย็น เมื่อฝักอ่อนที่คลุมไว้มีไหมโผล่พร้อมผสมแล้ว และเกสรตัวผู้ในแปลงผสมพันธุ์บานประมาณ 50 % ของช่อหรือมีละอองเกสรกระจายพอที่ใช้ผสมได้ ทำการตัดไหมที่ปลายฝักออก (cut back) แล้วคลุมถุงไว้

ตามเดิมทั้งนี้เพื่อให้ไหมยืดออกมาใหม่มีความยาวสม่ำเสมอกัน ต่อมาทำการคลุมเกสรตัวผู้ ด้วยถุงคลุมเกสรตัวผู้ เพื่อป้องกันเกสรจากต้นอื่นมาปะปนต้องรูดเอากาบหุ้มละอองเกสร (anther) ออกจากดอกที่บานให้หมดแล้วจึงคลุมช่อเกสรตัวผู้ปิดถุงให้มิดชิด และติดคลิปป้องกันเกสรรั่วไหล บันทึกรูปแบบวิธีการผสมและวันที่และเดือนที่ผสมไว้ที่ถุงผสมด้านซ้าย

5.3 การผสมพันธุ์ จะทำในตอนเช้าช่วง 9.00 - 11.00 นาฬิกา ของวันรุ่งขึ้น โดยทำการเขย่าช่อดอกเกสรตัวผู้ที่คลุมถุงไว้ให้ละอองตกใส่ถุง แล้วนำมาเทใส่บนไหมของฝักข้าวโพดต้นเดียวกันเรียกว่า ผสมตัวเอง (selfing) ถ้าเทใส่ไหมของฝักข้าวโพดต้นอื่นในสายพันธุ์เดียวกันเรียกว่า ผสมภายในสายพันธุ์เดียวกันหรือพี่น้อง (sibbing) แต่ถ้าเทใส่ไหมของฝักข้าวโพดต้นอื่น ที่เป็นคนละพันธุ์หรือสายพันธุ์เรียกว่า การผสมข้าม (crossing) แล้วใช้ถุงคลุมเกสรตัวผู้นั้น คลุมฝักทันทีที่ผสมเสร็จ พร้อมเย็บปิกทั้งสองข้างของถุงผสมด้วยสเต็ปเปิลรอบลำต้นข้าวโพดไว้

5.4 การเก็บเกี่ยว จะกระทำเมื่อข้าวโพดอายุประมาณ 100 - 120 วันหลังวันงอกหรือข้าวโพดสุกแก่ทางสรีรวิทยาพร้อมที่จะเก็บเกี่ยว ให้เก็บเกี่ยวฝักทั้งถุงผสมที่คลุมฝักอยู่มาตากให้แห้ง แล้วนำมาคัดแยกเอาฝักที่มีลักษณะดี ๆ ไว้ แล้วกะเทาเมล็ดแยกใส่ซองเป็นฝักต่อซอง และจดบันทึก พันธุ์ประวัติลงบนแต่ละซอง บันทึกข้อมูล สีเมล็ด คะแนนฝักตลอดจนน้ำหนักเมล็ด ทั้งในสมุดบันทึก และไฟล์คอมพิวเตอร์ แล้วเก็บรักษาเมล็ดไว้ในห้องเย็นเก็บเมล็ดพันธุ์

6. การจดบันทึกข้อมูล

6.1 วันปลูก นับจากวันให้น้ำ (planting date)

6.2 วันงอก นับจากวันปลูก (germination date)

6.3 ความแข็งแรงของต้นกล้า (seeding vigor :1-5 , 1 = week, 5 = vigorous)

6.4 วันถอนแยก นับจากวันงอก (thinning date)

6.5 วันออกดอกเกสรตัวผู้ 50 % นับจากวันงอก (50% tasselling date)

6.6 วันออกดอกเกสรตัวเมีย 50 % นับจากวันงอก (50% silking date)

6.7 วันผสมเกสร นับจากวันงอก (pollination date)

6.8 จำนวนฝักที่ผสมตัวเอง ผสมภายในพี่น้อง และผสมข้าม (selfed , sib , crossed)

6.9 วันเก็บเกี่ยวนับจากวันงอก (harvesting date)

6.10 จำนวนฝักที่ผ่านการคัดเลือก (selected ears)

6.11 คะแนนฝัก (ear aspect :1-5 , 1 = non uniform small , 5 = uniform large)

6.12 สีเมล็ด (seed color) O (Orange) , Y(Yellow) , R (Red)

6.13 ชนิดของเมล็ด (seed type) F (flint), D (dent), SF (semi-flint), SD (semi-dent)

6.14 เปอร์เซ็นต์การกะเทาะ (% shelling)

6.15 น้ำหนักเมล็ดแต่ละซอง (seed weight , g)

ตารางที่ 2 แผนการสร้างคู่ผสมแบบ Diallel Cross methed I โดยใช้สายพันธุ์พ่อแม่ 6 สายพันธุ์

Female	**Male Inbred line**					
Inbred line	1	2	3	4	5	6
1	X_{11}	X_{12}	X_{13}	X_{14}	X_{15}	X_{16}
2	X_{21}	X_{22}	X_{23}	X_{24}	X_{25}	X_{26}
3	X_{31}	X_{32}	X_{33}	X_{34}	X_{35}	X_{36}
4	X_{41}	X_{42}	X_{43}	X_{44}	X_{45}	X_{46}
5	X_{51}	X_{52}	X_{53}	X_{54}	X_{55}	X_{56}
6	X_{61}	X_{62}	X_{63}	X_{64}	X_{65}	X_{66}

หมายเหตุ : ตัวอักษรขีดเส้นใต้หมายถึงสายพันธุ์พ่อแม่

2. การวางผังแปลงปลูกและการผสมพันธุ์ ทำการปลูกสายพันธุ์ละ 5 แถว ระยะปลูก 75 x 20 เซนติเมตร แถวยาว 4 เมตร มีจำนวน 20 ต้น/แถว ปลูก 3 เมล็ด/หลุม แล้วทำการผสมพันธุ์ตามตารางคู่ผสมที่จัดวางไว้ โดย 1 คู่ผสมจะผสมไว้ 5 - 10 ฝัก (ตารางที่ 2)

3. การปฏิบัติดูแลรักษา ใส่ปุ๋ยรองพื้นสูตร 15-15-15 อัตรา 50 ก.ก./ไร่ พร้อมกับการปลูก ฉีดพ่นสารเคมีป้องกันและกำจัดวัชพืช สารเคมี แลสโซ่ อัตรา 500-600 ลบ.ซม./น้ำ 60 ลิตร/ไร่ ผสมกับสารเคมี อะทราซีน อัตรา 500-600 กรัม/น้ำ 60 ลิตร/ไร่ ฉีดพ่นทันทีหลังปลูก เพื่อคุมไม่ให้วัชพืชงอก เมื่อข้าวโพดอายุได้ 21 – 28 วัน ถอนแยกให้เหลือ 1 ต้น/หลุม และใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 30 กก./ไร่ กำจัดวัชพืชและกลบโคนต้นข้าวโพด

4. การเก็บเกี่ยวฝักข้าวโพด เมื่อข้าวโพดมีอายุ 40 วันหลังจากผสมพันธุ์ เก็บแยกที่ละคู่ผสม โดยเลือกฝักที่มีลักษณะที่ดีที่สุดของแต่ละคู่ผสมไว้ เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบผลผลิตและคุณภาพข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมต่อไป

การทดลองที่ 2 ปี 2555 ฤดูฝน : การเปรียบเทียบผลผลิตเบื้องต้นของข้าวโพดไร่พันธุ์ลูกผสมเดี่ยว

1. การวางแผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ 7x7 Double lattice มี 2 ซ้ำ ประกอบด้วย พันธุ์ลูกผสมจำนวน 30 คู่ผสม สายพันธุ์พ่อแม่ 6 สายพันธุ์ (จากการทดลองที่ 2) และพันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน 2 พันธุ์ พันธุ์เปรียบเทียบ 3 พันธุ์ และพันธุ์ร่วมทดสอบ 8 พันธุ์ รวมทั้งหมด 49 พันธุ์ (ตารางที่ 3)

2. การปลูก เตรียมแปลงปลูกโดยการไถตากดินและไถพรวน 1 ครั้ง ใช้ระยะปลูก 75 x 25 เซนติเมตร จำนวน 4 แถวต่อแปลงย่อย แถวยาว 5 เมตร ปลูกแถวละ 21 หลุม ปลูกพันธุ์ละ 4 แถว

3. การปฏิบัติดูแลรักษา ใส่ปุ๋ยรองพื้นสูตร 15-15-15 อัตรา 50 ก.ก./ไร่ พร้อมกับการปลูก การฉีดพ่นสารเคมีป้องกันและกำจัดวัชพืช สารเคมี แลสโซ่ อัตรา 500-600 ลบ.ซม./น้ำ 60 ลิตร/ไร่ ผสมกับสารเคมี อะทราซีน อัตรา 500-600 กรัม/น้ำ 60 ลิตร/ไร่ ฉีดพ่นทันทีหลังปลูก เพื่อคุมไม่ให้วัชพืชงอก เมื่อข้าวโพดอายุได้ 21 – 28 วัน ถอนแยกให้เหลือ 1 ต้น/หลุม และใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 30 กก./ไร่ กำจัดวัชพืชและกลบโคนต้นข้าวโพด

4. การเก็บเกี่ยวผลผลิต เก็บเกี่ยวเมื่อข้าวโพดไร่มีอายุ 120 วันหลังจากปลูก โดยเก็บ 2 แถวกลาง บันทึกข้อมูลด้านผลผลิต และลักษณะทางพืชไร่ต่างๆ ดังนี้

4.1 วันปลูก นับจากวันให้น้ำ (planting date)

4.2 วันงอก นับจากวันปลูก (germination date)

4.3 ความแข็งแรงของต้นกล้า (seeding vigor :1-5 , 1 = week, 5 = vigorous)

4.4 วันถอนแยก นับจากวันงอก (thinning date)

4.5 จำนวนต้นต่อแปลงย่อย (number of plants per plot)

4.6 วันออกดอกเกสรตัวผู้ 50 % นับจากวันงอก (50% tasselling date)

4.7 วันออกดอกเกสรตัวเมีย 50 % นับจากวันงอก (50% silking date)

4.8 คะแนนการเกิดโรค (foliar disease: 1-5. 1 = resistance, 5 = susceptible)

4.9 ความสูงต้น วัดจากโคนต้นถึงข้อใบธง (plant height, cm.)

4.10 ความสูงฝัก วัดจากโคนต้นถึงข้อฝักบน (ear height, cm.)

4.11 จำนวนต้นที่เก็บเกี่ยว (total stand per plot)

4.12 จำนวนต้นล้ม (no. of plant lodging)

4.13 คะแนนเปลือกหุ้มฝักไม่มิดชิด (1-5 คะแนน)

4.14 จำนวนฝักเก็บเกี่ยว (number of harvested ears)

4.15 จำนวนฝักเน่า (no. of ears rotten)

4.16 น้ำหนักฝักเก็บเกี่ยว (field weight kg./plot)

4.17 คะแนนฝักโดยรวม (ear aspect)

4.18 น้ำหนักเมล็ด (grain weight kg/plot)

4.19 ความชื้นในเมล็ด (% moisture)

4.20 เปอร์เซ็นต์การกะเทาะ (% shelling)

ตารางที่ 3 แผนการสุ่มสิ่งทดลอง (master sheet)

Entry No.	Pedigree	Origin MJU 2011LR	Replication I	Replication II
1	$B80S_2$-1-1 x $DK9955S_2$-2-1	1 x 2	101	219
2	$B80S_2$-1-1 x $NT6346S_2$-4-1	1 x 3	102	203
3	$B80S_2$-1-1 x $NS3S_2$-1-2	1 x 4	103	234
4	$B80S_2$-1-1 x $Pac0390179S_6$-1-1-1-1-1-2	1 x 5	104	202
5	$B80S_2$-1-1 x $CP989S_9$-1-6-1-2-16-3-1-1-1	1 x 6	105	209
6	$DK9955S_2$-2-1 x $B80S_2$-1-1	2 x 1	106	247
7	$DK9955S_2$-2-1 x $NT6346S_2$-4-1	2 x 3	107	231
8	$DK9955S_2$-2-1 x $NS3S_2$-1-2	2 x 4	108	237
9	$DK9955S_2$-2-1 x $Pac0390179S_6$-1-1-1-1-1-2	2 x 5	109	224
10	$DK9955S_2$-2-1 x $CP989S_9$-1-6-1-2-16-3-1-1-1	2 x 6	110	242
11	$NT6346S_2$-4-1 x $B80S_2$-1-1	3 x 1	111	205
12	$NT6346S_2$-4-1 x $DK9955S_2$-2-1	3 x 2	112	223
13	$NT6346S_2$-4-1 x $NS3S_2$-1-2	3 x 4	113	207
14	$NT6346S_2$-4-1 x $Pac0390179S_6$-1-1-1-1-1-2	3 x 5	114	213
15	$NT6346S_2$-4-1 x $CP989S_9$-1-6-1-2-16-3-1-1-1	3 x 6	115	211
16	$NS3S_2$-1-2 x $B80S_2$-1-1	4 x 1	116	232
17	$NS3S_2$-1-2 x $DK9955S_2$-2-1	4 x 2	117	210
18	$NS3S_2$-1-2 x $NT6346S_2$-4-1	4 x 3	118	249

ตารางที่ 3 (ต่อ)

Entry No.	Pedigree	Origin MJU 2011LR	Replication I	Replication II
19	$NS3S_2$-1-2 x $Pac0390179S_6$-1-1-1-1-1-2	4 x 5	119	212
20	$NS3S_2$-1-2 x $CP989S_9$-1-6-1-2-16-3-1-1-1	4 x 6	120	244
21	$Pac0390179S_6$-1-1-1-1-1-2 x $B80S_2$-1-1	5 x 1	121	226
22	$Pac0390179S_6$-1-1-1-1-1-2 x $DK9955S_2$-2-1	5 x 2	122	229
23	$Pac0390179S_6$-1-1-1-1-1-2 x $NT6346S_2$-4-1	5 x 3	123	217
24	$Pac0390179S_6$-1-1-1-1-1-2 x $NS3S_2$-1-2	5 x 4	124	241
25	$Pac0390179S_6$-1-1-1-1-1-2 x $CP989S_9$-1-6-1-2-16-3-1-1-1	5 x 6	125	228
26	$CP989S_9$-1-6-1-2-16-3-1-1-1 x $B80S_2$-1-1	6 x 1	126	233
27	$CP989S_9$-1-6-1-2-16-3-1-1-1 x $DK9955S_2$-2-1	6 x 2	127	227
28	$CP989S_9$-1-6-1-2-16-3-1-1-1 x $NT6346S_2$-4-1	6 x 3	128	206
29	$CP989S_9$-1-6-1-2-16-3-1-1-1 x $NS3S_2$-1-2	6 x 4	129	225
30	$CP989S_9$-1-6-1-2-16-3-1-1-1 x Pac $0390179S_6$-1-1-1-1-1-2	6 x 5	130	235
31	$B80S_3$-1-1-1 (สายพันธุ์พ่อแม่)	1-1	131	208
32	$DK9955S_3$-2-1-1 (สายพันธุ์พ่อแม่)	2-1	132	245
33	$NT6346S_3$-4-1-1 (สายพันธุ์พ่อแม่)	3-1	133	218
34	$NS3S_3$-1-2-1 (สายพันธุ์พ่อแม่)	4-1	134	246
35	$Pac0390179S_7$-1-1-1-1-1-2-1 (สายพันธุ์พ่อแม่)	5-1	135	220
36	$CP989S_{10}$-1-6-1-2-16-3-1-1-1-1 (สายพันธุ์พ่อแม่)	6-1	136	248
37	CP888 (พันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน)	CP	137	236
38	NK40 (พันธุ์เปรียบเทียบ)	Syngenta	138	238
39	NK48 (พันธุ์เปรียบเทียบ)	Syngenta	139	215
40	DK9955 (พันธุ์เปรียบเทียบ)	Monsanto	140	222

ตารางที่ 3 (ต่อ)

Entry No.	Pedigree	Origin MJU 2011LR	Replication I	Replication II
41	NS3 (พันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน)	DAO	141	240
42	PIO 30Y87S_6-1-3-1-2-1-1 x DK9955S_2-2-1 (พันธุ์ร่วมทดสอบ)	17 x 12	142	239
43	PIO 30Y87S_6-1-3-1-2-1-1 x NS3S_2-1-2 (พันธุ์ร่วมทดสอบ)	17 x 14	143	216
44	PIO 30Y87S_6-1-3-1-2-1-1 x NK 48S_4-1-1-2 -1 (พันธุ์ร่วมทดสอบ)	17 x 20	144	204
45	NK 49S_5-1-3-1-1-1 x CP9988S_8-1-4-1-1-1-1-1-1 (พันธุ์ร่วมทดสอบ)	18 x 19	145	201
46	NK 48S_4-1-1-2-1 x DK9955S_2-2-1 (พันธุ์ร่วมทดสอบ)	20 x 12	146	243
47	NK 48S_4-1-1-2-1 x NS3S_2-1-2 (พันธุ์ร่วมทดสอบ)	20 x 14	147	214
48	NK 48S_4-1-1-2-1 x CP989S_9-1-6-1-2-16-3-1-1-1 (พันธุ์ร่วมทดสอบ)	20 x 16	148	221
49	NK 48S_4-1-1-2-1 x PIO 30Y87S_6-1-3-1-2-1-1 (พันธุ์ร่วมทดสอบ)	20 x 17	149	230

ผลการวิจัย

การสร้างพันธุ์ข้าวโพดไร่พันธุ์ลูกผสมเดี่ยว โดยวิธีผสมแบบพบกันหมด ได้ทำการปลูกข้าวโพดไร่ต่อเนื่องกัน 2 ฤดูปลูก ปี 2554-2555 ที่ฟาร์มวิจัยและพัฒนาการผลิต สาขาพืชไร่ คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

การทดลองที่ 1 ปี 2554 ฤดูปลายฝน การสร้างพันธุ์ข้าวโพดลูกผสมเดี่ยว โดยวิธีผสมพันธุ์แบบพบกันหมด (Diallel Cross Method I, Model I)

ได้นำสายพันธุ์ข้าวโพดที่ผสมตัวเอง 2 ชั่ว (S_2) จำนวน 4 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ B80S_2-1-1, DK9955S_2-2-1, NT6346S_2-4-1 และสายพันธุ์ NS3S_2-1-2 สายพันธุ์ผสมตัวเอง 6 ชั่ว (S_6) Pac 039017S_6-1-1-1-1-1-2 และ สายพันธุ์ผสมตัวเอง 9 ชั่ว (S_9) CP989S_9-1-6-1-2-16-3-1-1-1 รวมทั้งหมด 6 สายพันธุ์ มาปลูกสายพันธุ์ละ 2 แถว แถวมีความยาว 10 เมตร โดยใช้ระยะปลูก 75 x 25 เซนติเมตร เพื่อผสมพันธุ์แบบพบกันหมด (Diallel Cross Method I, Model I) ได้พันธุ์ลูกผสม 30 คู่ผสม (ตารางที่ 5) และได้ศึกษาลักษณะทางพืชไร่ พบว่า ลักษณะวันออกดอก 50% อยู่ระหว่าง 42-45 วัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 43.2 วัน มีความแปรปรวน 3.77ลักษณะวันออกไหม 50% อยู่ระหว่าง 41-46 วัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 43.3 วัน มีความแปรปรวน 3.87 ลักษณะความสูงต้นอยู่ระหว่าง 170-205 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 187 เซนติเมตร มีความแปรปรวน 239 ลักษณะความสูงฝักอยู่ระหว่าง 71-117 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 96 เซนติเมตร มีความแปรปรวน 281 และได้ผสมพันธุ์แบบผสมตัวเองสายพันธุ์ละ 5 ฝัก และคัดเลือกสายพันธุ์ละ 3 ฝัก (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยลักษณะต่างๆ ทางพืชไร่ของสายพันธุ์ข้าวโพดไร่ 6 สายพันธุ์ ที่ผ่านการผสมตัวเอง 2 ครั้ง (S_2 plant) ปี 2554 ฤดูปลายฝน

Entry No.	Pedigree	Origin 2011D	Rows	Days to		Height		Total Self.	Selec. Self
				Tassel	Silk	plant	ear		
1	B80S_2-1-1	B4 1-1	2	42	42	194	100	5	3
2	DK9955S_2-2-1	B4 107-1	2	43	44	189	97	5	3
3	NT6346S_2-4-1	B4 134-1	2	44	42	205	106	5	3
4	NS3S_2-1-2	B4 141-2	2	45	46	197	117	5	3
5	Pac 039017S_6-1-1-1-1-1-2	A7 193-2	2	40	41	166	82	5	3
6	CP989S_9-1-6-1-2-16-3-1-1-1	A7 435-1	2	45	45	170	71	5	3
	Mean	-	-	43.2	43.3	187	96	5	3
	Standard deviation	-	-	1.94	1.97	15.4	16.8	-	-
	Variation	-	-	3.77	3.87	239	281	-	-
	C.V.%	-	-	4.50	4.54	8.28	17.56	-	-

ตารางที่ 5 พันธุ์ข้าวโพดไร่ลูกผสมเดี่ยวจำนวน 30 คู่ผสม ที่ได้จากการผสมพันธุ์แบบ Diallel Cross Method I, Model I ที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ปี 2555 ฤดูปลายฝน

Entry No.	Pedigree	Origin MJU 2011LR	Total ears
1	$B80S_2$-1-1 x $DK9955S_2$-2-1	1 x 2	3
2	$B80S_2$-1-1 x $NT6346S_2$-4-1	1 x 3	4
3	$B80S_2$-1-1 x $NS3S_2$-1-2	1 x 4	3
4	$B80S_2$-1-1 x Pac 0390179S_6-1-1-1-1-1-2	1 x 5	3
5	$B80S_2$-1-1 x $CP989S_9$-1-6-1-2-16-3-1-1-1	1 x 6	3
6	$DK9955S_2$-2-1 x $B80S_2$-1-1	2 x 1	2
7	$DK9955S_2$-2-1 x $NT6346S_2$-4-1	2 x 3	2
8	$DK9955S_2$-2-1 x $NS3S_2$-1-2	2 x 4	2
9	$DK9955S_2$-2-1 x Pac 0390179S_6-1-1-1-1-1-2	2 x 5	2
10	$DK9955S_2$-2-1 x $CP989S_9$-1-6-1-2-16-3-1-1-1	2 x 6	2
11	$NT6346S_2$-4-1 x $B80S_2$-1-1	3 x 1	3
12	NT6346 S_2-4-1 x $DK9955S_2$-2-1	3 x 2	3
13	$NT6346S_2$-4-1 x $NS3S_2$-1-2	3 x 4	2
14	$NT6346S_2$-4-1 x Pac 0390179S_6-1-1-1-1-1-2	3 x 5	3
15	$NT6346S_2$-4-1 x $CP989S_9$-1-6-1-2-16-3-1-1-1	3 x 6	3
16	$NS3S_2$-1-2 x $B80S_2$-1-1	4 x 1	2
17	$NS3S_2$-1-2 x $DK9955S_2$-2-1	4 x 2	3
18	$NS3S_2$-1-2 x $NT6346S_2$-4-1	4 x 3	3
19	$NS3S_2$-1-2 x Pac 0390179S_6-1-1-1-1-1-2	4 x 5	2
20	$NS3S_2$-1-2 x $CP989S_9$-1-6-1-2-16-3-1-1-1	4 x 6	3

ตารางที่ 5 (ต่อ)

Entry No.	Pedigree	Origin MJU 2011LR	Total ears
21	Pac 0390179S_6-1-1-1-1-1-2 x B80S_2-1-1	5 x 1	3
22	Pac 0390179S_6-1-1-1-1-1-2 x DK9955S_2-2-1	5 x 2	3
23	Pac 0390179S_6-1-1-1-1-1-2 x NT6346S_2-4-1	5 x 3	3
24	Pac 0390179S_6-1-1-1-1-1-2 x NS3S_2-1-2	5 x 4	4
25	Pac 0390179S_6-1-1-1-1-1-2 x CP989S_9-1-6-1-2-16-3-1-1-1	5 x 6	3
26	CP989S_9-1-6-1-2-16-3-1-1-1 x B80S_2-1-1	6 x 1	2
27	CP989S_9-1-6-1-2-16-3-1-1-1 x DK9955S_2-2-1	6 x 2	2
28	CP989S_9-1-6-1-2-16-3-1-1-1 x NT6346S_2-4-1	6 x 3	2
29	CP989S_9-1-6-1-2-16-3-1-1-1 x NS3S_2-1-2	6 x 4	2
30	CP989S_9-1-6-1-2-16-3-1-1-1 x Pac 0390179S_6-1-1-1-1-1-2	6 x 5	2
	Total cross		79

การทดลองที่ 2 ปี 2555 ฤดูต้นฝน การเปรียบเทียบผลผลิตข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมเดี่ยวเบื้องต้นกับพันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน โดยวางแผนการรทดลองแบบ 7 x 7 double lattice มี 2 ซ้ำ

ลักษณะจำนวนต้นเก็บเกี่ยวต่อแปลงย่อย พบว่า จำนวนต้นเก็บเกี่ยวไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดยมีจำนวนต้นเก็บเกี่ยวอยู่ระหว่าง 36-47 ต้น มีค่าเฉลี่ยของจำนวนต้นเก็บเกี่ยวเท่ากับ 42 ต้น/แปลงย่อย (ตารางที่ 6)

ลักษณะอายุวันออกดอกเกสรตัวผู้ 50 เปอร์เซ็นต์ พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.01$) มีอายุวันออกดอกเกสรตัวผู้ 50 เปอร์เซ็นต์ อยู่ระหว่าง 54-63 วัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 57 วัน สามารถจัดอายุการออกดอกเกสรตัวผู้ 50 เปอร์เซ็นต์ได้ 2 ช่วง

พันธุ์ที่มีอายุวันออกดอกเกสรตัวผู้ 50 เปอร์เซ็นต์ อยู่ระหว่าง 54-58 วัน ได้แก่ พันธุ์ (PIO 30Y87S_6-1-3-1-2-1-1 x NK 48S_4-1-1-2 -1)F_1 (พันธุ์ร่วมทดสอบ), (B80S_2-1-1 x Pac0390179S_6-1-1-1-1-1-2)F_1, (B80S_2-1-1 x CP989S_9-1-6-1-2-16-3-1-1-1)F_1, (DK9955S_2-2-1 x CP989S_9-1-6-1-2-16-3-1-1-1)F_1, (B80S_2-1-1 x NT6346S_2-4-1)F_1, NS3 (พันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน) และ (NT6346S_2-4-1 x B80S_2-1-1)F_1 มีอายุวันออกดอกเกสรตัวผู้ 50 เปอร์เซ็นต์เท่ากับ 54, 55, 55, 56, 57, 57 และ 58 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

พันธุ์ที่มีอายุวันออกดอกเกสรตัวผู้ 50 เปอร์เซ็นต์ อยู่ระหว่าง 59-63 วัน ได้แก่ พันธุ์ CP989S_{10}-1-6-1-2-16-3-1-1-1-1 (สายพันธุ์พ่อแม่), CP888 (พันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน), (Pac0390179S_6-1-1-1-1-1-2 x DK9955S_2-2-1)F_1, DK9955 (พันธุ์เปรียบเทียบ), NT6346S_3-4-1-1 (สายพันธุ์พ่อแม่), B80S_3-1-1-1 (สายพันธุ์พ่อแม่) และ DK9955S_3-2-1-1 (สายพันธุ์พ่อแม่) มีอายุวันออกดอกเกสรตัวผู้ 50 เปอร์เซ็นต์เท่ากับ 59, 59, 59, 59, 61, 62 และ 63 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

ลักษณะอายุวันออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.01$) มีอายุวันออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ อยู่ระหว่าง 53-63 วัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 57 วัน สามารถจัดอายุการออกดอกเกสรตัวผู้ 50 เปอร์เซ็นต์ได้ 2 ช่วง

พันธุ์ที่มีอายุวันออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ อยู่ระหว่าง 53-58 วัน ได้แก่ พันธุ์ (B80S_2-1-1 x Pac0390179S_6-1-1-1-1-1-2)F_1, (B80S_2-1-1 x CP989S_9-1-6-1-2-16-3-1-1-1)F_1, (B80S_2-1-1 x NT6346S_2-4-1)F_1, (NT6346S_2-4-1 x NS3S_2-1-2)F_1, NS3 (พันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน) และ (DK9955S_2-2-1 x NT6346S_2-4-1)F_1 มีอายุวันออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์เท่ากับ 53, 54, 55, 56, 57 และ 58 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

พันธุ์ที่มีอายุวันออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ อยู่ระหว่าง 59-63 วัน ได้แก่ พันธุ์ (Pac0390179S_6-1-1-1-1-1-2 x DK9955S_2-2-1)F_1, CP888 (พันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน), B80S_3-1-1-1 (สายพันธุ์พ่อแม่) และ DK9955S_3-2-1-1 (สายพันธุ์พ่อแม่) มีอายุวันออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์เท่ากับ 59, 60, 62 และ 63 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

ลักษณะความสูงต้นมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.01$) มีความสูงต้น อยู่ระหว่าง 188-260 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 236 เซนติเมตร พันธุ์ที่มีความสูงต้นต่ำคือ สายพันธุ์พ่อแม่ ได้แก่ สายพันธุ์พ่อแม่ CP989S_{10}-1-6-1-2-16-3-1-1-1-1, DK9955S_3-2-1-1, NS3S_3-1-2-1, Pac0390179S_7-1-1-1-1-1-2-1, NT6346S_3-4-1-1 และ B80S_3-1-1-1 ซึ่งมีความสูงต้นเท่ากับ 188,

198, 200, 201, 203 และ 210 เซนติเมตร ตามลำดับ พันธุ์ (B80S_2-1-1 x NT6346S_2-4-1)F_1, (DK9955S_2-2-1 x NT6346S_2-4-1)F_1, (CP989S_9-1-6-1-2-16-3-1-1-1 x NT6346S_2-4-1)F_1 และ (B80S_2-1-1 x Pac0390179S_6-1-1-1-1-1-2)F_1 มีความสูงต้นเท่ากับ 236, 237, 239, และ 240 เซนติเมตร ซึ่งต่ำกว่าพันธุ์เปรียบมาตรฐาน (DK888) ในขณะที่พันธุ์ (Pac0390179S_6-1-1-1-1-1-2 x NT6346S_2-4-1)F_1 มีความสูงต้น 260 เซนติเมตร ซึ่งสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน CP888 มีความสูงต้น 257 เซนติเมตร (ตารางที่ 6)

ลักษณะความสูงฝักมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.01$) มีความสูงฝัก อยู่ระหว่าง 107-167 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 140 เซนติเมตร พันธุ์ที่มีความสูงฝักต่ำคือ สายพันธุ์พ่อแม่ ได้แก่ สายพันธุ์พ่อแม่ CP989S_{10}-1-6-1-2-16-3-1-1-1-1, Pac0390179S_7-1-1-1-1-1-1-2-1 และ DK9955S_3-2-1-1 ซึ่งมีความสูงฝักเท่ากับ 107, 112 และ 114 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน CP888 มีความสูงฝักสูงที่สุด 167 เซนติเมตร (ตารางที่ 6)

ลักษณะคะแนนเปลือกหุ้มฝัก (1-5 คะแนน, 1 = มีเปลือกหุ้มฝักยาวมากกว่า 2 เซนติเมตร, 2 = มีเปลือกหุ้มฝักยาว 2 เซนติเมตร, 3 = มีเปลือกหุ้มฝักยาว 1 เซนติเมตร, 4 = มีเปลือกหุ้มฝักเสมอปลายฝัก และ 5 = มีเปลือกหุ้มฝักปิดไม่มิดชิด) มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.01$) มีคะแนนเปลือกหุ้มฝักอยู่ระหว่าง 1.0-4.5 คะแนน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.6 คะแนน พันธุ์ที่มีคะแนนเปลือกหุ้มฝัก 1.0 คะแนน มีทั้งหมด 23 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ (DK9955S_2-2-1 x NT6346S_2-4-1)F_1, (DK9955S_2-2-1 x NS3S_2-1-2)F_1, (DK9955S_2-2-1 x Pac0390179S_6-1-1-1-1-1-2)F_1, (NT6346S_2-4-1 x Pac0390179S_6-1-1-1-1-1-2)F_1, (NS3S_2-1-2 x DK9955S_2-2-1)F_1, (NS3S_2-1-2 x Pac0390179S_6-1-1-1-1-1-2)F_1, (Pac0390179S_6-1-1-1-1-1-2 x DK9955S_2-2-1)F_1, (Pac0390179S_6-1-1-1-1-1-2 x NT6346S_2-4-1)F_1, (Pac0390179S_6-1-1-1-1-1-2 x NS3S_2-1-2)F_1, (Pac0390179S_6-1-1-1-1-1-2 x CP989S_9-1-6-1-2-16-3-1-1-1)F_1, (CP989S_9-1-6-1-2-16-3-1-1-1 x NS3S_2-1-2)F_1, (CP989S_9-1-6-1-2-16-3-1-1-1 x Pac 0390179S_6-1-1-1-1-1-2)F_1, DK9955S_3-2-1-1 (สายพันธุ์พ่อแม่), NT6346S_3-4-1-1 (สายพันธุ์พ่อแม่), NS3S_3-1-2-1 (สายพันธุ์พ่อแม่), Pac0390179S_7-1-1-1-1-1-2-1 (สายพันธุ์พ่อแม่), CP888 (พันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน), NK40 (พันธุ์เปรียบเทียบ), NK48 (พันธุ์เปรียบเทียบ), NS3 (พันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน), NK48S_4-1-1-2-1 x DK9955S_2-2-1 (พันธุ์ร่วมทดสอบ), NK48S_4-1-1-2-1 x NS3S_2-1-2 (พันธุ์ร่วมทดสอบ) และ (NK 48S_4-1-1-2-1 x PIO 30Y87S_6-1-3-1-2-1-1)F_1 (พันธุ์ร่วมทดสอบ) ในขณะที่พันธุ์

(DK9955S_2-2-1 x B80S_2-1-1)F_1 และ พันธุ์ (B80S_2-1-1 x DK9955S_2-2-1)F_1 มีคะแนนเปลือกหุ้มฝักสูงคือ 4.0 และ 4.5 คะแนน ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

ลักษณะจำนวนฝักเก็บเกี่ยวทั้งหมด 2 แถวกลาง มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.01$) มีจำนวนฝักเก็บเกี่ยวอยู่ระหว่าง 36-64 ฝัก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 46 ฝัก พันธุ์ที่มีจำนวนฝักเก็บเกี่ยวสูงที่สุดคือ พันธุ์ (NT6346S_2-4-1 x DK9955S_2-2-1)F_1 64 ฝัก รองลงมาคือ พันธุ์ CP888 (พันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน) 63 ฝัก, (B80S_2-1-1 x DK9955S_2-2-1)F_1 58 ฝัก, DK9955 (พันธุ์เปรียบเทียบ) 58 ฝัก, (DK9955S_2-2-1 x NT6346S_2-4-1)F_1 57 ฝัก, (B80S_2-1-1 x NT6346S_2-4-1)F_1 56 ฝัก และ NS3S_2-1-2 x NT6346S_2-4-1 55 ฝัก (ตารางที่ 6)

ลักษณะน้ำหนักฝักต่อแปลงย่อย มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.01$) มีน้ำหนักฝักต่อแปลงย่อยอยู่ระหว่าง 2.00-9.10 กิโลกรัม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.69 กิโลกรัม พันธุ์ที่มีน้ำหนักฝักต่อแปลงย่อยสูงที่สุดคือ พันธุ์ DK9955 (พันธุ์เปรียบเทียบ) 9.10 กิโลกรัม รองลงมาคือ พันธุ์ (NT6346S_2-4-1 x CP989S_9-1-6-1-2-16-3-1-1-1)F_1 8.80 กิโลกรัม, (NT6346S_2-4-1 x Pac0390179S_6-1-1-1-1-1-2)F_1 8.70 กิโลกรัม, (DK9955S_2-2-1 x Pac0390179S_6-1-1-1-1-1)F_1 8.53 กิโลกรัม, (Pac0390179S_6-1-1-1-1-1-2 x NT6346S_2-4-1)F_1 8.50 กิโลกรัม, CP888 (พันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน) 8.48 กิโลกรัม, (B80S_2-1-1 x DK9955S_2-2-1)F_1 8.43 กิโลกรัม และ พันธุ์ (Pac0390179S_6-1-1-1-1-1-2 x DK9955S_2-2-1)F_1 8.05 กิโลกรัม (ตารางที่ 6)

ลักษณะน้ำหนักเมล็ดต่อแปลงย่อย มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.01$) มีน้ำหนักฝักต่อแปลงย่อยอยู่ระหว่าง 1.58-7.58 กิโลกรัม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.71 กิโลกรัม พันธุ์ที่มีน้ำหนักฝักต่อแปลงย่อยสูงที่สุดคือ พันธุ์ DK9955 (พันธุ์เปรียบเทียบ) 7.58 กิโลกรัม รองลงมาคือ พันธุ์ (DK9955S_2-2-1 x Pac0390179S_6-1-1-1-1-1-2)F_1 7.55 กิโลกรัม, (NT6346S_2-4-1 x Pac0390179S_6-1-1-1-1-1-2)F_1 7.45 กิโลกรัม, (B80S_2-1-1 x DK9955S_2-2-1)F_1 7.38 กิโลกรัม, (Pac0390179S_6-1-1-1-1-1-2 x NT6346S_2-4-1)F_1 7.35 กิโลกรัม, (NT6346S_2-4-1 x CP989S_9-1-6-1-2-16-3-1-1-1)F_1 7.23 กิโลกรัม, (Pac0390179S_6-1-1-1-1-1-2 x DK9955S_2-2-1)F_1 7.13 กิโลกรัม และ พันธุ์ CP888 (พันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน) 7.01 กิโลกรัม (ตารางที่ 6)

ลักษณะเปอร์เซ็นต์ความชื้น มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.01$) มีเปอร์เซ็นต์ความชื้นอยู่ระหว่าง 12.00-19.65 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.60 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์ที่มีเปอร์เซ็นต์ความชื้นต่ำกว่า 15.00 เปอร์เซ็นต์ มีทั้งหมด 10 พันธุ์ ได้แก่ NT6346S_3-4-1-1 (สายพันธุ์พ่อ

แม่), DK9955S_3-2-1-1 (สายพันธุ์พ่อแม่), NS3S_2-1-2 x B80S_2-1-1, NS3S_3-1-2-1 (สายพันธุ์พ่อแม่), B80S_3-1-1-1 (สายพันธุ์พ่อแม่), CP989S_{10}-1-6-1-2-16-3-1-1-1-1 (สายพันธุ์พ่อแม่), Pac0390179S_7-1-1-1-1-1-2-1 (สายพันธุ์พ่อแม่), (NS3S_2-1-2 x NT6346S_2-4-1)F_1, (NK 48S_4-1-1-2-1 x CP989S_9-1-6-1-2-16-3-1-1-1)F_1 (พันธุ์ร่วมทดสอบ) และ พันธุ์ (B80S_2-1-1 x Pac0390179S_6-1-1-1-1-1-2)F_1 มีเปอร์เซ็นต์ความชื้นเท่ากับ 12.00%, 12.45%, 12.85%, 13.20%, 14.05%, 14.10%, 14.70%, 14.80%, 14.80% และ 14.95% ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

ลักษณะเปอร์เซ็นต์การกะเทาะ มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P<0.01) มีเปอร์เซ็นต์ความชื้นอยู่ระหว่าง 74.17-90.23 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 85.00 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์ที่มีเปอร์เซ็นต์การกะเทาะสูงที่สุดคือ พันธุ์ (DK9955S_2-2-1 x B80S_2-1-1)F_1 90.23% รองลงมาคือ พันธุ์ (B80S_2-1-1 x NS3S_2-1-2)F_1 88.83%, (PIO 30Y87S_6-1-3-1-2-1-1 x NK 48S_4-1-1-2 -1)F_1 (พันธุ์ร่วมทดสอบ) 88.71%, (B80S_2-1-1 x NT6346S_2-4-1)F_1 88.67%, (NK 48S_4-1-1-2-1 x DK9955S_2-2-1)F_1 (พันธุ์ร่วมทดสอบ) 88.60%, (Pac0390179S_6-1-1-1-1-1-2 x B80S_2-1-1)F_1 88.51%, (DK9955S_2-2-1 x Pac0390179S_6-1-1-1-1-1-2)F_1 88.51%, (Pac0390179S_6-1-1-1-1-1-2 x DK9955S_2-2-1)F_1 88.48%, (B80S_2-1-1 x Pac0390179S_6-1-1-1-1-1-2)F_1 88.10%, B80S_3-1-1-1 (สายพันธุ์พ่อแม่) 88.10%, NK40 (พันธุ์เปรียบเทียบ) 87.61% และ พันธุ์ (B80S_2-1-1 x DK9955S_2-2-1)F_1 87.55 ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การกะเทาะสูงกว่าพันธุ์ CP888 (พันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน) มีเปอร์เซ็นต์การกะเทาะ 87.66% (ตารางที่ 6)

ลักษณะผลผลิตน้ำหนักเมล็ดที่ความชื้น 14% (กิโลกรัม/ไร่) มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P<0.01) มีผลผลิตน้ำหนักเมล็ดอยู่ระหว่าง 323-1,554 กิโลกรัม/ไร่ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,172 กิโลกรัม/ไร่ พันธุ์ที่มีผลผลิตสูงที่สุดคือ พันธุ์ DK9955 (พันธุ์เปรียบเทียบ) 1,554 กิโลกรัม/ไร่ รองลงมาคือ พันธุ์ (DK9955S_2-2-1 x Pac0390179S_6-1-1-1-1-1-2)F_1 1,548 กิโลกรัม/ไร่, (NT6346S_2-4-1 x Pac0390179S_6-1-1-1-1-1-2)F_1 1,528, (B80S_2-1-1 x DK9955S_2-2-1)F_1 1,513 กิโลกรัม/ไร่, (Pac0390179S_6-1-1-1-1-1-2 x NT6346S_2-4-1)F_1 1,508 กิโลกรัม/ไร่, (NT6346S_2-4-1 x CP989S_9-1-6-1-2-16-3-1-1-1)F_1 1,483 กิโลกรัม/ไร่ และ พันธุ์ (Pac0390179S_6-1-1-1-1-1-2 x DK9955S_2-2-1)F_1 1,462 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ CP888 (พันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน) มีผลผลิต 1,438 กิโลกรัม/ไร่ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยลักษณะต่างๆ ทางพืชไร่และค่า SCA (ตัวเอียง) ของพันธุ์ข้าวโพดไร่ลูกผสมเดี่ยว ในการเปรียบเทียบผลผลิตเบื้องต้น ที่ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ปี 2555 ฤดูต้นฝน

Entry No.	Pedigree	Plant stand (No.)	Days to 50%		Height (cm.)		Husk Cover (1-5)	No. of Ears Total	Field Weight (kg/plot)	Grain Weight (kg/plot)	Mois ture (%)	Shell ing (%)	Grain Weight (kg/rai)
			Tassel	Silk	Plant	Ear							
40	DK9955 (พันธุ์เปรียบเทียบ)	44	59	59	257	152	1.3	58	9.10	7.58	18.20	83.30	1,554
9	DK9955S_2-2-1 x Pac 0390179S_6-1-1-1-1-1-2	43	57	57	254	152	1.0	52	8.53	7.55	16.40	88.51	1,548
		-	*0.54*	*0.46*	*4.03*	*4.79*	*0.06*	-	*0.30*	*0.36*	*0.02*	*1.16*	*61.60*
14	NT6346S_2-4-1 x Pac 0390179S_6-1-1-1-1-1-2	43	56	55	250	143	1.0	43	8.70	7.45	15.40	85.68	1,528
		-	*0.14*	*-0.01*	*3.49*	*-2.40*	*-0.07*	-	*0.38*	*0.38*	*-0.75*	*0.85*	*77.10*
1	B80S_2-1-1 x DK9955S_2-2-1	43	57	56	250	148	4.5	58	8.43	7.38	15.45	87.55	1,513
		-	*-0.19*	*-0.51*	*-1.28*	*-7.65*	*1.06*	-	*0.59*	*0.516*	*-0.21*	*0.37*	*120.91*
23	Pac 0390179S_6-1-1-1-1-1-2 x NT6346S_2-4-1	43	58	57	260	150	1.0	43	8.50	7.35	15.25	86.48	1,508
		-	*-1.30*	*-1.30*	*-5.25*	*-3.25*	*0.00*	-	*0.10*	*0.05*	*0.08*	*-0.40*	*20.50*
	Mean	42	57	57	236	140	1.6	46	6.69	5.71	15.60	85.00	1,172
	F-Test	ns	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
	C.V. %	4.64	1.79	2.21	4.58	6.22	29.17	11.81	12.71	13.31	6.35	2.72	13.31
	L.S.D. 0.01	5.34	2.79	3.41	28.99	23.29	1.27	14.53	2.28	2.04	2.66	6.21	418.34

ตารางที่ 6 (ต่อ)

Entry No.	Pedigree	Plant stand (No.)	Days to 50%		Height (cm.)		Husk Cover (1-5)	No. of Ears Total	Fleld Weight (kg/plot)	Grain Weight (kg/plot)	Mois ture (%)	Shell ing (%)	Grain Weight (kg/ral)
			Tassel	Silk	Plant	Ear							
15	NT6346S_2-4-1 x CP989S_9-1-6-1-2-16-3-1-1-1	42	56	56	251	149	2.3	47	8.80	7.23	15.50	81.88	1,483
		-	*-0.72*	*-0.80*	*3.18*	*4.41*	*0.56*	-	*0.45*	*0.34*	*-0.23*	*-0.34*	*91.72*
22	Pac 0390179S_6-1-1-1-1-1-2 x DK9955S_2-2-1	45	59	59	254	153	1.0	49	8.05	7.13	16.65	88.48	1,462
		-	*-1.05*	*-0.85*	*0.00*	*-0.75*	*0.00*	-	*0.24*	*0.21*	*-0.13*	*0.02*	*49.00*
37	CP888 (พันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน)	43	59	60	257	167	1.0	63	8.48	7.01	17.30	82.66	1,438
25	Pac 0390179S_6-1-1-1-1-1-2 x CP989S_9-1-6-1-2-16-	40	56	56	252	151	1.0	41	8.05	6.80	15.90	84.42	1,395
	3-1-1-1	-	*0.09*	*0.11*	*0.78*	*1.41*	*0.15*	-	*-0.27*	*-0.26*	*0.11*	*-0.16*	*-55.53*
21	Pac 0390179S_6-1-1-1-1-1-2 x B80S_2-1-1	42	56	56	242	151	1.8	45	7.65	6.78	15.70	88.51	1,390
		-	*-0.80*	*-1.20*	*-1.00*	*0.25*	*0.25*	-	*-0.15*	*-0.15*	*-0.38*	*-0.21*	*-30.75*
38	NK40 (พันธุ์เปรียบเทียบ)	42	56	56	230	137	1.0	43	7.55	6.62	17.00	87.61	1,357
	Mean	42	57	57	236	140	1.6	46	6.69	5.71	15.60	85.00	1,172
	F-Test	ns	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
	C.V. %	4.64	1.79	2.21	4.58	6.22	29.17	11.81	12.71	13.31	6.35	2.72	13.31
	L.S.D. 0.01	5.34	2.79	3.41	28.99	23.29	1.27	14.53	2.28	2.04	2.66	6.21	418.34

ตารางที่ 6 (ต่อ)

Entry No.	Pedigree	Plant stand (No.)	Days to 50%		Height (cm.)		Husk Cover (1-5)	No. of Ears Total	Field Weight (kg/plot)	Grain Weight (kg/plot)	Mois ture (%)	Shell ing (%)	Grain Weight (kg/rai)
			Tassel	Silk	Plant	Ear							
2	$B80S_2$-1-1 x $NT6346S_2$-4-1	44	57	55	236	152	3.8	56	7.45	6.60	15.05	88.67	1,354
		-	*0.55*	*0.76*	*2.43*	*4.41*	*-0.07*	-	*-0.47*	*-0.363*	*0.24*	*0.50*	*-96.59*
12	NT6346 S_2-4-1 x $DK9955S_2$-2-1	47	59	59	245	149	1.3	64	7.65	6.57	16.05	86.05	1,348
		-	*-0.65*	*-0.65*	*-3.75*	*-6.00*	*-0.13*	-	*-0.30*	*-0.44*	*1.25*	*-2.97*	*-61.75*
39	NK48 (พันธุ์เปรียบเทียบ)	44	58	58	256	142	1.0	40	7.70	6.56	19.65	85.17	1,346
4	$B80S_2$-1-1 x Pac 0390179S_6-1-1-1-1-1-2	42	55	53	240	151	2.3	44	7.35	6.48	14.95	88.10	1,329
		-	*-0.68*	*-0.68*	*-8.22*	*-2.84*	*-0.48*	-	*-0.27*	*-0.225*	*-0.02*	*0.17*	*-55.84*
19	$NS3S_2$-1-2 x Pac 0390179S_6-1-1-1-1-1-2	44	56	56	249	153	1.0	43	7.45	6.43	16.25	86.34	1,318
		-	*-0.09*	*0.11*	*-0.07*	*-0.96*	*0.34*	-	*-0.13*	*-0.26*	*0.64*	*-2.01*	*-27.34*
	Mean	42	57	57	236	140	1.6	46	6.69	5.71	15.60	85.00	1,172
	F-Test	ns	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
	C.V. %	4.64	1.79	2.21	4.58	6.22	29.17	11.81	12.71	13.31	6.35	2.72	13.31
	L.S.D. 0.01	5.34	2.79	3.41	28.99	23.29	1.27	14.53	2.28	2.04	2.66	6.21	418.34

ตารางที่ 6 (ต่อ)

Entry No.	Pedigree	Plant stand (No.)	Days to 50%		Height (cm.)		Husk Cover (1-5)	No. of Ears Total	Field Weight (kg/plot)	Grain Weight (kg/plot)	Mois ture (%)	Shell ing (%)	Grain Weight (kg/rai)
			Tassel	Silk	Plant	Ear							
30	CP989S_9-1-6-1-2-16-3-1-1-1 x Pac 0390179S_6-1-1-1-1-1-2	41	58	57	255	144	1.0	42	7.52	6.33	15.75	84.09	1,298
		-	*-0.85*	*-0.60*	*-1.50*	*3.50*	*0.00*	-	*0.27*	*0.24*	*0.08*	*0.17*	*54.25*
43	PIO30Y87S_6 x NS3S_2-1-2 (พันธุ์ร่วมทดสอบ)	43	58	56	252	148	1.5	46	7.53	6.33	16.25	84.12	1,298
26	CP989S_9-1-6-1-2-16-3-1-1-1 x B80S_2-1-1	42	57	56	249	150	1.8	43	7.35	6.25	15.45	85.07	1,282
		-	*-1.00*	*-1.10*	*-2.25*	*-3.25*	*0.88*	-	*-0.28*	*-0.19*	*0.05*	*0.15*	*-56.25*
29	CP989S_9-1-6-1-2-16-3-1-1-1 x NS3S_2-1-2	43	59	59	250	148	1.0	43	7.38	6.14	15.50	83.24	1,260
		-	*-1.10*	*-1.20*	*-9.50*	*-8.50*	*0.13*	-	*-0.14*	*-0.06*	*-0.25*	*0.66*	*-28.00*
20	NS3S_2-1-2 x CP989S_9-1-6-1-2-16-3-1-1-1	45	57	57	231	131	1.3	43	7.10	6.01	15.00	84.56	1,233
		-	*0.99*	*1.02*	*2.12*	*-0.65*	*-0.16*	-	*0.48*	*0.45*	*0.13*	*0.49*	*97.54*
	Mean	42	57	57	236	140	1.6	46	6.69	5.71	15.60	85.00	1,172
	F-Test	ns	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
	C.V. %	4.64	1.79	2.21	4.58	6.22	29.17	11.81	12.71	13.31	6.35	2.72	13.31
	L.S.D. 0.01	5.34	2.79	3.41	28.99	23.29	1.27	14.53	2.28	2.04	2.66	6.21	418.34

ตารางที่ 6 (ต่อ)

Entry No.	Pedigree	Plant stand (No.)	Days to 50%		Height (cm.)		Husk Cover (1-5)	No. of Ears Total	Field Weight (kg/plot)	Grain Weight (kg/plot)	Mois ture (%)	Shell ing (%)	Grain Weight (kg/rai)
			Tassel	Silk	Plant	Ear							
6	DK9955S_2-2-1 x B80S_2-1-1	42	56	55	222	126	4.0	51	6.65	6.00	15.55	90.23	1,231
		-	*0.75*	*0.50*	*13.75*	*11.25*	*0.25*	-	*0.89*	*0.69*	*-0.05*	*-1.34*	*182.00*
24	Pac 0390179S_6-1-1-1-1-1-2 x NS3S_2-1-2	42	58	57	248	146	1.0	42	7.33	5.98	16.10	81.53	1,226
		-	*-0.90*	*-0.45*	*0.25*	*3.75*	*0.00*	-	*0.06*	*0.23*	*0.07*	*2.41*	*12.75*
5	B80S_2-1-1 x CP989S_9-1-6-1-2-16-3-1-1-1	41	55	54	244	144	3.5	43	6.80	5.88	15.55	85.36	1,205
		-	*-0.39*	*-0.21*	*6.97*	*3.73*	*-0.48*	-	*0.06*	*0.048*	*0.58*	*-0.39*	*12.29*
28	CP989S_9-1-6-1-2-16-3-1-1-1 x NT6346S_2-4-1	43	57	55	239	137	2.3	44	7.03	5.83	15.35	82.85	1,195
		-	*-0.45*	*0.25*	*6.00*	*6.00*	*0.00*	-	*0.89*	*0.70*	*0.08*	*-0.48*	*182.00*
17	NS3S_2-1-2 x DK9955S_2-2-1	42	57	56	241	144	1.0	50	6.70	5.81	16.15	86.80	1,192
		-	*0.35*	*1.15*	*4.25*	*5.75*	*0.00*	-	*-0.14*	*-0.11*	*-0.32*	*0.15*	*-28.25*
	Mean	42	57	57	236	140	1.6	46	6.69	5.71	15.60	85.00	1,172
	F-Test	ns	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
	C.V. %	4.64	1.79	2.21	4.58	6.22	29.17	11.81	12.71	13.31	6.35	2.72	13.31
	L.S.D. 0.01	5.34	2.79	3.41	28.99	23.29	1.27	14.53	2.28	2.04	2.66	6.21	418.34

ตารางที่ 6 (ต่อ)

Entry No.	Pedigree	Plant stand (No.)	Days to 50%		Height (cm.)		Husk Cover (1-5)	No. of Ears Total	Field Weight (kg/plot)	Grain Weight (kg/plot)	Mois ture (%)	Shell ing (%)	Grain Weight (kg/rai)
			Tassel	Silk	Plant	Ear							
44	PIO30Y87S_6 x NK48S_4 (พันธุ์ร่วมทดสอบ)	41	54	53	220	125	1.3	39	6.55	5.81	15.35	88.71	1,192
13	NT6346S_2-4-1 x NS3S_2-1-2	42	57	56	226	133	2.0	45	6.88	5.80	15.95	84.44	1,190
		-	*-0.61*	*-0.95*	*-10.77*	*-9.46*	*0.24*	-	*-0.31*	*-0.15*	*-0.10*	*1.53*	*-62.59*
41	NS3 (พันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน)	42	57	57	233	138	1.0	45	7.00	5.80	15.00	82.86	1,190
16	NS3S_2-1-2 x B80S_2-1-1	43	57	56	246	162	2.3	48	6.80	5.73	12.85	84.15	1,175
		-	*-0.05*	*-0.40*	*-10.00*	*-12.50*	0.25	-	*-0.23*	*-0.05*	*1.30*	*2.34*	*-46.00*
49	NK48S_4 x PIO30Y87S_6 (พันธุ์ร่วมทดสอบ)	36	56	55	230	130	2.3	36	6.70	5.70	15.85	85.02	1,170
7	DK9955S_2-2-1 x NT6346S_2-4-1	42	58	58	237	137	1.0	57	7.05	5.69	18.55	80.11	1,166
		-	*0.63*	*1.00*	*1.68*	*3.04*	*-0.66*	-	*-0.05*	*-0.21*	*0.85*	*-2.54*	*-9.65*
45	NK49S_5 x CP9988S_8 (พันธุ์ร่วมทดสอบ)	42	56	54	244	139	1.0	41	6.65	5.66	15.45	85.08	1,161
	Mean	42	57	57	236	140	1.6	1.5	6.69	5.71	15.60	85.00	1,172
	F-Test	ns	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
	C.V. %	4.64	1.79	2.21	4.58	6.22	29.17	11.81	12.71	13.31	6.35	2.72	13.31
	L.S.D. 0.01	5.34	2.79	3.41	28.99	23.29	1.27	14.53	2.28	2.04	2.66	6.21	418.34

ตารางที่ 6 (ต่อ)

Entry No.	Pedigree	Plant stand (No.)	Days to 50%		Height (cm.)		Husk Cover (1-5)	No. of Ears Total	Field Weight (kg/plot)	Grain Weight (kg/plot)	Mois ture (%)	Sheli ing (%)	Grain Weight (kg/rai)
			Tassel	Silk	Plant	Ear							
3	$B80S_2$-1-1 x $NS3S_2$-1-2	42	57	56	226	137	3.5	43	6.35	5.63	15.45	88.83	1,154
		-	*0.72*	*0.64*	*0.12*	*2.35*	*-0.04*	-	*0.09*	*0.023*	*-0.59*	*-0.64*	*19.22*
8	$DK9955S_2$-2-1 x $NS3S_2$-1-2	42	57	58	249	156	1.0	49	6.43	5.60	15.50	87.10	1,149
		-	*-1.01*	*-0.82*	*8.62*	*8.73*	*-0.38*	-	*-0.13*	*-0.07*	*-0.08*	*0.62*	*-26.84*
27	$CP989S_9$-1-6-1-2-16-3-1-1-1 x $DK9955S_2$-2-1	42	59	59	240	137	1.5	43	6.66	5.60	15.80	83.98	1,149
		-	*-1.95*	*-1.50*	*-13.00*	*-9.00*	*0.00*	-	*-0.14*	*-0.04*	*-0.30*	*1.21*	*-29.25*
18	$NS3S_2$-1-2 x $NT6346S_2$-4-1	44	57	55	228	133	1.5	55	6.38	5.55	14.80	87.09	1,139
		-	*0.10*	*0.05*	*-1.15*	*0.25*	*0.25*	-	*0.25*	*0.13*	*0.57*	*-1.33*	*51.50*
42	$PIO30Y87S_6$ x $DK9955S_2$ (พันธุ์ร่วมทดสอบ)	42	56	56	221	126	1.5	43	6.35	5.55	15.60	87.40	1,139
	Mean	42	57	57	236	140	1.6	46	6.69	5.71	15.60	85.00	1,172
	F-Test	ns	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
	C.V. %	4.64	1.79	2.21	4.58	6.22	29.17	11.81	12.71	13.31	6.35	2.72	13.31
	L.S.D. 0.01	5.34	2.79	3.41	28.99	23.29	1.27	14.53	2.28	2.04	2.66	6.21	418.34

ตารางที่ 6 (ต่อ)

Entry No.	Pedigree	Plant stand (No.)	Days to 50%		Height (cm.)		Husk Cover (1-5)	No. of Ears Total	Field Weight (kg/plot)	Grain Weight (kg/plot)	Mois ture (%)	Shell ing (%)	Grain Weight (kg/rai)
			Tassel	Silk	Plant	Ear							
10	$DK9955S_2$-2-1 x $CP989S_9$-1-6-1-2-16-3-1-1-1	41	56	56	214	119	1.5	42	6.38	5.51	15.20	86.41	1,131
		-	*0.03*	*-0.13*	*-13.04*	*-8.90*	*-0.07*	-	*-0.71*	*-0.59*	*-0.59*	*0.39*	*-146.03*
48	$NK48S_4$ x $CP989S_9$ (พันธุ์ร่วมทดสอบ)	43	57	55	231	131	1.5	41	6.35	5.45	14.80	85.86	1,118
46	$NK48S_4$ x $DK9955S_2$ (พันธุ์ร่วมทดสอบ)	40	55	54	231	126	1.0	42	6.05	5.36	16.25	88.60	1,100
47	$NK48S_4$ x $NS3S_2$ (พันธุ์ร่วมทดสอบ)	43	55	55	241	132	1.0	39	6.25	5.30	18.00	84.82	1,088
11	$NT6346S_2$-4-1 x $B80S_2$-1-1	43	58	57	246	149	2.8	44	5.98	5.10	16.00	85.17	1,046
		-	*-0.55*	*-1.10*	*-4.75*	*1.50*	*0.50*	-	*0.74*	*0.75*	*-0.48*	*1.75*	*151.50*
	Mean	42	57	57	236	140	1.6	46	6.69	5.71	15.60	85.00	1,172
	F-Test	ns	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
	C.V. %	4.64	1.79	2.21	4.58	6.22	29.17	11.81	12.71	13.31	6.35	2.72	13.31
	L.S.D. 0.01	5.34	2.79	3.41	28.99	23.29	1.27	14.53	2.28	2.04	2.66	6.21	418.34

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยลักษณะต่างๆ ทางพืชไร่ ของสายพ่อแม่ข้าวโพดไร่ (S_3, S_7 และ S_{10} self) ในการเปรียบเทียบผลผลิตเบื้องต้น ที่ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ปี 2555 ฤดูต้นฝน

Entry No.	Pedigree	Plant stand (No.)	Days to 50%		Height (cm.)		Husk Cover (1-5)	No. of Ears Total	Field Weight (kg/plot)	Grain Weight (kg/plot)	Mois ture (%)	Shell ing (%)	Grain Weight (kg/rai)
			Tassel	Silk	Plant	Ear							
31	$B80S_3$-1-1-1	42	62	62	210	136	2.3	44	2.80	2.45	14.05	88.10	503
32	$DK9955S_3$-2-1-1	42	63	63	198	114	1.0	50	2.00	1.58	12.45	78.76	323
33	$NT6346S_3$-4-1-1	45	61	60	203	132	1.0	47	2.80	2.08	12.00	74.17	426
34	$NS3S_3$-1-2-1	43	62	63	200	127	1.0	48	2.75	2.10	13.20	75.73	431
35	Pac 0390179S_7-1-1-1-1-1-2-1	43	59	58	201	112	1.0	42	3.20	2.73	14.70	85.05	559
36	$CP989S_{10}$-1-6-1-2-16-3-1-1-1	37	59	58	188	107	2.3	40	2.70	2.20	14.10	80.56	451
	Mean	42	57	57	236	140	1.6	1.5	6.69	5.71	15.60	85.00	1,172
	F-Test	ns	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
	C.V. %	4.64	1.79	2.21	4.58	6.22	29.17	11.81	12.71	13.31	6.35	2.72	13.31
	L.S.D. 0.01	5.34	2.79	3.41	28.99	23.29	1.27	14.53	2.28	2.04	2.66	6.21	418.34

ลักษณะความดีเด่นเหนือพ่อแม่ (heterosis)

จากการทดลองได้นำลูกผสมทั้ง 30 คู่ผสมมาหาค่า heterosis ลักษณะผลผลิตน้ำหนักเมล็ดที่ความชื้น 14 เปอร์เซ็นต์ พบว่า พันธุ์ (B80S_2-1-1 x DK9955S_2-2-1)F_1, (NT6346 S_2-4-1 x DK9955S_2-2-1)F_1, (DK9955S_2-2-1 x Pac 0390179S_6-1-1-1-1-1-2)F_1, (NT6346S_2-4-1 x CP989S_9-1-6-1-2-16-3-1-1-1)F_1, (Pac0390179S_6-1-1-1-1-1-2 x DK9955S_2-2-1)F_1, (NS3S_2-1-2 x DK9955S_2-2-1)F_1, (DK9955S_2-2-1 x NT6346S_2-4-1)F_1, (NT6346S_2-4-1 x Pac 0390179S_6-1-1-1-1-1-2)F_1, (Pac 0390179S_6-1-1-1-1-1-2 x NT6346S_2-4-1)F_1, (DK9955S_2-2-1 x NS3S_2-1-2)F_1, (DK9955S_2-2-1 x B80S_2-1-1)F_1, (CP989S_9-1-6-1-2-16-3-1-1-1 x DK9955S_2-2-1)F_1, (DK9955S_2-2-1 x CP989S_9-1-6-1-2-16-3-1-1-1)F_1 และ (B80S_2-1-1 x NT6346S_2-4-1)F_1 มีค่าความดีเด่นเหนือพ่อแม่ (heterosis) สูงกว่าค่าเฉลี่ยทุกคู่ผสม (188.79%) เท่ากับ 266.57%, 260.19%, 250.91%, 238.28%, 231.41%, 216%, 211.56%, 210.41%, 206.35%, 204.98%, 198.24%, 196.77%, 192.12% และ 191.70% ตามลำดับ (ตารางที่ 8)

ลักษณะน้ำหนักฝัก พันธุ์ (B80S_2-1-1 x DK9955S_2-2-1)F_1, (DK9955S_2-2-1 x Pac 0390179S_6-1-1-1-1-1-2)F_1, (NT6346S_2-4-1 x CP989S_9-1-6-1-2-16-3-1-1-1)F_1, (NT6346 S_2-4-1 x DK9955S_2-2-1)F_1, (Pac 0390179S_6-1-1-1-1-1-2 x DK9955S_2-2-1)F_1, (DK9955S_2-2-1 x NT6346S_2-4-1)F_1, (NT6346S_2-4-1 x Pac 0390179S_6-1-1-1-1-1-2)F_1, (CP989S_9-1-6-1-2-16-3-1-1-1 x DK9955S_2-2-1)F_1, (Pae 0390179S_6-1-1-1-1-1-2 x NT6346S_2-4-1)F_1, (NS3S_2-1-2 x DK9955S_2-2-1)F_1, (DK9955S_2-2-1 x B80S_2-1-1)F_1 และ (Pac 0390179S_6-1-1-1-1-1-2 x CP989S_9-1-6-1-2-16-3-1-1-1)F_1 มีค่าความดีเด่นเหนือพ่อแม่ (heterosis) สูงกว่าค่าเฉลี่ยทุกคู่ผสม (171.17%) เท่ากับ 251.04%, 227.88%, 220.00%, 218.75%, 209.62%, 193.75%, 190.00%, 183.40%, 183.33%, 182.11%, 177.08% และ 172.88% ตามลำดับ (ตารางที่ 8)

ลักษณะเปอร์เซ็นต์การกะเทาะ พันธุ์ (NS3S_2-1-2 x NT6346S_2-4-1)F_1, (DK9955S_2-2-1 x NS3S_2-1-2)F_1, (NT6346S_2-4-1 x NS3S_2-1-2)F_1, (NT6346 S_2-4-1 x DK9955S_2-2-1)F_1, (NS3S_2-1-2 x DK9955S_2-2-1)F_1, (B80S_2-1-1 x NT6346S_2-4-1)F_1, (Pac 0390179S_6-1-1-1-1-1-2 x NT6346S_2-4-1)F_1, (DK9955S_2-2-1 x CP989S_9-1-6-1-2-16-3-1-1-1)F_1, (B80S_2-1-1 x NS3S_2-1-2)F_1, (NS3S_2-1-2 x CP989S_9-1-6-1-2-16-3-1-1-1)F_1, (DK9955S_2-2-1 x B80S_2-1-1)F_1, (DK9955S_2-2-1 x Pac 0390179S_6-1-1-1-1-1-2)F_1, (Pac 0390179S_6-1-1-1-1-1-2 x DK9955S_2-2-1)F_1, (NT6346S_2-4-1 x Pac 0390179S_6-1-1-1-1-1-2)F_1 และ (NS3S_2-1-2 x Pac 0390179S_6-1-1-1-1-1-2)F_1 มีค่าความดีเด่น

เหนือพ่อแม่ (heterosis) สูงกว่าค่าเฉลี่ยทุกคู่ผสม (6.74%) เท่ากับ 16.19%, 12.76%, 12.66%, 12.53%, 12.36%, 9.29%, 8.64%, 8.47%, 8.44%, 8.21%, 8.15%, 8.06%, 8.02%, 7.63% และ 7.40% ตามลำดับ (ตารางที่ 8)

ค่าสมรรถนะการผสมทั่วไป (GCA)

การประเมินอิทธิพลสมรรถนะการผสมทั่วไป (General combining ability หรือ GCA)

ผลการประเมินค่า GCA ของข้าวโพดไร่ จำนวน 6 สายพันธุ์ พบว่า ลักษณะผลผลิตน้ำหนักเมล็ดที่ความชื้น 14% มีค่า GCA เป็นบวกซึ่งแสดงให้เห็นว่า เมื่อนำสายพันธุ์ดังกล่าวไปไปผสมกับสายพันธุ์อื่นๆ แล้วมีแนวโน้มที่จะให้ผลผลิตน้ำหนักเมล็ดสูง ได้แก่ สายพันธุ์ Pac 039017S_6-1-1-1-1-1-2 (+142.00), สายพันธุ์ NT6346S_2-4-1-1 (+11.44) และ สายพันธุ์ DK9955S_2-2-1-1 (+2.94) กิโลกรัม/ไร่ (ตารางที่ 9)

สายพันธุ์ที่ให้ค่า GCA ลักษณะน้ำหนักฝักเป็นบวก ได้แก่ สายพันธุ์ Pac 039017S_6-1-1-1-1-1-2 (+0.75) และ NT6346S_2-4-1-1 (+0.16) (ตารางที่ 9)

สายพันธุ์ที่ให้ค่า GCA ลักษณะเปอร์เซ็นต์การกะเทาะเป็นบวก ได้แก่ สายพันธุ์ B80S_2-1-1-1 (+1.80), สายพันธุ์ DK9955S_2-2-1-1 (+1.00) และสายพันธุ์ Pac 039017S_6-1-1-1-1-1-2 (+0.61) เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 9)

ค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะ (SCA)

การประเมินอิทธิพลสมรรถนะการผสมเฉพาะ (Specific combining ability หรือ SCA)

ลักษณะผลผลิตน้ำหนักเมล็ดที่ความชื้น 14% พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.01$) พันธุ์ที่ให้ค่า SCA เป็นบวก คือ พันธุ์ (DK9955S_2-2-1 x B80S_2-1-1)F_1 (+182.00), (CP989S_9-1-6-1-2-16-3-1-1-1 x NT6346S_2-4-1)F_1 (+182.00), (NT6346S_2-4-1 x B80S_2-1-1)F_1 (+151.50), (B80S_2-1-1 x DK9955S_2-2-1)F_1 (+120.91), (NS3S_2-1-2 x CP989S_9-1-6-1-2-16-3-1-1-1)F_1 (+97.54), (NT6346S_2-4-1 x CP989S_9-1-6-1-2-16-3-1-1-1)F_1 (+91.72), (NT6346S_2-4-1 x Pac0390179S_6-1-1-1-1-1-2)F_1 (+77.10), (DK9955S_2-2-1 x Pac0390179S_6-1-1-1-1-1-2)F_1 (+61.60), (NS3S_2-1-2 x NT6346S_2-4-1)F_1 (+51.50), (Pac0390179S_6-1-1-1-1-1-2 x DK9955S_2-2-1)F_1 (+49.00), (Pac0390179S_6-1-1-1-1-1-2 x NT6346S_2-4-1)F_1 (+20.50), (B80S_2-1-1 x NS3S_2-1-

2)F_1 (+19.22), (Pac0390179S_6-1-1-1-1-1-2 x NS3S_2-1-2)F_1 (+12.75) และ (B80S_2-1-1 x CP989S_9-1-6-1-2-16-3-1-1-1)F_1 (+12.29) กิโลกรัม/ไร่ (ตารางที่ 6)

ลักษณะน้ำหนักฝัก พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P<0.01) พันธุ์ที่ให้ค่า SCA เป็นบวก คือ พันธุ์ (DK9955S_2-2-1 x B80S_2-1-1)F_1 (+0.89), (CP989S_9-1-6-1-2-16-3-1-1-1 x NT6346S_2-4-1)F_1 (+0.89), (NT6346S_2-4-1 x B80S_2-1-1)F_1 (+0.74), (B80S_2-1-1 x DK9955S_2-2-1)F_1 (+0.59), (NS3S_2-1-2 x CP989S_9-1-6-1-2-16-3-1-1-1)F_1 (+0.48), (NT6346S_2-4-1 x CP989S_9-1-6-1-2-16-3-1-1-1)F_1 (+0.45), (NT6346S_2-4-1 x Pac0390179S_6-1-1-1-1-1-2)F_1 (+0.38), (DK9955S_2-2-1 x Pac0390179S_6-1-1-1-1-1-2)F_1 (+0.30), (NS3S_2-1-2 x NT6346S_2-4-1)F_1 (+0.25), (Pac0390179S_6-1-1-1-1-1-2 x DK9955S_2-2-1)F_1 (+0.24), (Pac0390179S_6-1-1-1-1-1-2 x NT6346S_2-4-1)F_1 (+0.10), (B80S_2-1-1 x NS3S_2-1-2)F_1 (+0.09), (Pac0390179S_6-1-1-1-1-1-2 x NS3S_2-1-2)F_1 (+0.06) และ (B80S_2-1-1 x CP989S_9-1-6-1-2-16-3-1-1-1)F_1 (+0.06) กิโลกรัม/แปลงย่อย (ตารางที่ 6)

ลักษณะเปอร์เซ็นต์การกะเทาะ พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติ (P<0.01) พันธุ์ที่ให้ค่า SCA เป็นบวก คือ พันธุ์ (Pac0390179S_6-1-1-1-1-1-2 x NS3S_2-1-2)F_1 (+2.41), (NS3S_2-1-2 x B80S_2-1-1)F_1 (+2.34), (NT6346S_2-4-1 x B80S_2-1-1)F_1 (+1.75), (NT6346S_2-4-1 x NS3S_2-1-2)F_1 (+1.53), (CP989S_9-1-6-1-2-16-3-1-1-1 x DK9955S_2-2-1)F_1 (+1.21), (DK9955S_2-2-1 x Pac0390179S_6-1-1-1-1-1-2)F_1 (+1.16), (NT6346S_2-4-1 x Pac0390179S_6-1-1-1-1-1-2)F_1 (+0.85), (CP989S_9-1-6-1-2-16-3-1-1-1 x NS3S_2-1-2)F_1 (+0.66), (DK9955S_2-2-1 x NS3S_2-1-2)F_1 (+0.62), (B80S_2-1-1 x NT6346S_2-4-1)F_1 (+0.50), (NS3S_2-1-2 x CP989S_9-1-6-1-2-16-3-1-1-1)F_1 (+0.49), (DK9955S_2-2-1 x CP989S_9-1-6-1-2-16-3-1-1-1)F_1 (+0.39), (B80S_2-1-1 x DK9955S_2-2-1)F_1 (+0.37), (B80S_2-1-1 x Pac0390179S_6-1-1-1-1-1-2)F_1 (+0.17), (NS3S_2-1-2 x DK9955S_2-2-1)F_1 (+0.15), (CP989S_9-1-6-1-2-16-3-1-1-1 x B80S_2-1-1)F_1 (+0.15) และ (Pac0390179S_6-1-1-1-1-1-2 x DK9955S_2-2-1)F_1 (+0.02) เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 8 ค่า heterosis (%) ของลักษณะทางพืชไร่ของข้าวโพดไร่พันธุ์ลูกผสมเดี่ยว (F_1)

Entry No.	Pedigree	Grain Weight (kg/rai)	Field Weight (kg/plot)	Grain Weight (kg/plot)	Shelling (%)
1	$B80S_2$-1-1 x $DK9955S_2$-2-1	266.57	251.04	266.46	4.94
12	NT6346 S_2-4-1 x $DK9955S_2$-2-1	260.19	218.75	260.00	12.53
9	$DK9955S_2$-2-1 x Pac 0390179S_6-1-1-1-1-1-2	250.91	227.88	250.93	8.06
15	NT6346S_2-4-1 x CP989S_9-1-6-1-2-16-3-1-1-1	238.28	220.00	238.01	5.84
22	Pac 0390179S_6-1-1-1-1-1-2 x $DK9955S_2$-2-1	231.41	209.62	231.40	8.02
17	$NS3S_2$-1-2 x $DK9955S_2$-2-1	216.39	182.11	216.19	12.36
7	$DK9955S_2$-2-1 x NT6346S_2-4-1	211.56	193.75	211.51	4.77
14	NT6346S_2-4-1 x Pac 0390179S_6-1-1-1-1-1-2	210.41	190.00	210.42	7.63
23	Pac 0390179S_6-1-1-1-1-1-2 x NT6346S_2-4-1	206.35	183.33	206.25	8.64
8	$DK9955S_2$-2-1 x $NS3S_2$-1-2	204.98	170.53	204.76	12.76
6	$DK9955S_2$-2-1 x $B80S_2$-1-1	198.24	177.08	198.14	8.15
27	CP989S_9-1-6-1-2-16-3-1-1-1 x $DK9955S_2$-2-1	196.77	183.40	196.69	5.43
10	$DK9955S_2$-2-1 x CP989S_9-1-6-1-2-16-3-1-1-1	192.12	171.28	191.92	8.47
2	$B80S_2$-1-1 x NT6346S_2-4-1	191.70	166.07	191.71	9.29
29	CP989S_9-1-6-1-2-16-3-1-1-1 x $NS3S_2$-1-2	185.76	170.64	185.58	6.52
	Mean	188.79	171.17	188.69	6.74

ตารางที่ 8 (ต่อ)

Entry No.	Pedigree	Grain Weight (kg/rai)	Field Weight (kg/plot)	Grain Weight (kg/plot)	Shelling (%)
20	$NS3S_2$-1-2 x $CP989S_9$-1-6-1-2-16-3-1-1-1	179.75	160.55	179.53	8.21
13	$NT6346S_2$-4-1 x $NS3S_2$-1-2	177.92	147.75	177.84	12.66
25	Pac 0390179S_6-1-1-1-1-1-2 x $CP989S_9$-1-6-1-2-16-3-1-1-1	176.24	172.88	176.14	1.95
28	$CP989S_9$-1-6-1-2-16-3-1-1-1 x $NT6346S_2$-4-1	172.68	155.45	172.51	7.09
26	$CP989S_9$-1-6-1-2-16-3-1-1-1 x $B80S_2$-1-1	168.90	167.27	168.82	0.88
19	$NS3S_2$-1-2 x Pac 0390179S_6-1-1-1-1-1-2	166.40	150.42	166.32	7.40
18	$NS3S_2$-1-2 x $NT6346S_2$-4-1	166.00	129.73	165.87	16.19
21	Pac 0390179S_6-1-1-1-1-1-2 x $B80S_2$-1-1	161.89	155.00	161.84	2.24
30	$CP989S_9$-1-6-1-2-16-3-1-1-1 x Pac 0390179S_6-1-1-1-1-1-2	156.93	154.92	156.85	1.55
5	$B80S_2$-1-1 x $CP989S_9$-1-6-1-2-16-3-1-1-1	152.75	147.27	152.69	1.22
16	$NS3S_2$-1-2 x $B80S_2$-1-1	151.77	145.05	151.65	2.73
4	$B80S_2$-1-1 x Pac 0390179S_6-1-1-1-1-1-2	150.31	145.00	150.24	1.76
24	Pac 0390179S_6-1-1-1-1-1-2 x $NS3S_2$-1-2	147.70	146.22	147.67	1.42
3	$B80S_2$-1-1 x $NS3S_2$-1-2	147.37	128.83	147.25	8.44
11	$NT6346S_2$-4-1 x $B80S_2$-1-1	125.43	113.39	125.41	4.97
	Mean	188.79	171.17	188.69	6.74

ตารางที่ 9 ค่าสมรรถนะการผสมทั่วไป (GCA) ของสายพันธุ์ผสมตัวเอง 2, 6 และ 9 ชั่ว (S_2, S_6 และ S_9)

Entry No.	Pedigree	Days to 50%		Height (cm.)		Husk Cover 1-5.)	Field Weight (kg/plot)	Grain Weight (kg/plot)	Mois ture (%)	Shell ing (%)	Grain Weight (kg/rai)
		Tassel	Silk	Plant	Ear						
1	$B80S_2$-1-1-1	-0.74	-1.12	-2.97	3.15	1.44	-0.29	-0.11	-0.54	1.80	-23.25
2	$DK9955S_2$-2-1-1	0.58	1.00	-2.22	-2.98	-0.09	-0.08	0.01	0.62	1.00	2.94
3	$NT6346S_2$-4-1-1	0.23	-0.08	-0.93	-1.79	0.03	0.16	0.06	0.19	-1.10	11.44
4	$NS3S_2$-1-2-1	0.37	0.15	-3.87	-0.23	-0.38	-0.54	-0.51	-0.35	-0.39	-103.75
5	Pac 039017S_6-1-1-1-1-1-2	-0.28	-0.14	9.97	6.21	-0.81	0.75	0.69	0.25	0.61	142.00
6	CP989S_9-1-6-1-2-16-3-1-1-1	-0.17	0.20	0.03	-4.35	-0.19	-0.01	-0.14	-0.17	-1.92	-29.38

สรุปผลการวิจัย

จากการสร้างพันธุ์ข้าวโพดไร่ลูกผสมเดี่ยว โดยวิธีผสมพันธุ์ Diallel Cross methed I โดยใช้สายพันธุ์พ่อแม่ 6 สายพันธุ์ ได้ลูกผสม 30 คู่ผสม สามารถคัดเลือกลูกผสมได้ 6 พันธุ์ ดังนี้ พันธุ์ (DK9955S_2-2-1 x Pac0390179S_6-1-1-1-1-1-2)F_1, (NT6346S_2-4-1 x Pac0390179S_6-1-1-1-1-1-2)F_1, (B80S_2-1-1 x DK9955S_2-2-1)F_1, (Pac0390179S_6-1-1-1-1-1-2 x NT6346S_2-4-1)F_1, (NT6346S_2-4-1 x CP989S_9-1-6-1-2-16-3-1-1-1)F_1 และ พันธุ์ (Pac0390179S_6-1-1-1-1-1-2 x DK9955S_2-2-1)F_1 ให้ผลผลิตน้ำหนักเมล็ดที่ความชื้น 14% เท่ากับ 1,548, 1,528, 1,513, 1,508, 1,483 และ 1,462 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ซึ่งให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ CP888 (1,438 กิโลกรัม/ไร่) การประเมินอิทธิพลสมรรถนะการผสมทั่วไป (general combining ability; GCA) ของ 6 สายพันธุ์ โดยวิธี Diallel Cross Method I, Model I พบว่า สายพันธุ์พ่อแม่ Pac 039017S_6-1-1-1-1-1-2, NT6346S_2-4-1-1 และ DK9955S_2-2-1-1 ให้ค่า GCA เป็นบวก ของลักษณะผลผลิตน้ำหนักเมล็ดที่ความชื้น 14% (+142.00, +11.44 และ +2.94) จึงคัดไว้เป็นสายพันธุ์ทดสอบ (tester) ในโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดไร่ต่อไป

ข้อเสนอแนะ

1. ควรนำสายพันธุ์ที่ผ่านการผสมตัวเองมาแล้ว 3 ชั่ว (S_3) ไปปลูกเพื่อคัดเลือกและผสมตัวเองเป็นสายพันธุ์แท้

2. จากการทดลองครั้งนี้สามารถคัดเลือกสายพันธุ์ Pac 039017S_6-1-1-1-1-1-2 ซึ่งมีค่า GCA สูงไว้ใช้เป็นสายพันธุ์พ่อ (tester) เพื่อสร้างข้าวโพดไร่พันธุ์ลูกผสม โดยทำแบบ crossing block จะได้ข้าวโพดไร่พันธุ์ลูกผสมจำนวนมาก ซึ่งจะทำให้ประหยัดเวลาและมีค่าใช้จ่ายน้อยลง

3. สำหรับพันธุ์ข้าวโพดไร่ลูกผสมที่ผ่านการคัดเลือกทั้ง 6 พันธุ์ (DK9955S_2-2-1 x Pac0390179S_6-1-1-1-1-1-2)F_1, (NT6346S_2-4-1 x Pac0390179S_6-1-1-1-1-1-2)F_1, (B80S_2-1-I x DK9955S_2-2-1)F_1, (Pac0390179S_6-1-1-1-1-1-2 x NT6346S_2-4-1)F_1, (NT6346S_2-4-1 x CP989S_9-1-6-1-2-16-3-1-1-1)F_1 และ พันธุ์ (Pac0390179S_6-1-1-1-1-1-2 x DK9955S_2-2-I)F_1 ควรขยายสายพันธุ์พ่อแม่และผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 1 เบื้องต้น แล้วนำออกมาเปรียบเทียบพันธุ์แบบมาตรฐานและในไร่เกษตรกรต่อไป

ภาพที่ 1 ลักษณะฝักข้าวโพดพันธุ์ลูกผสม (DK9955S_2-2-1 x Pac0390179S_6-1-1-1-1-1-2)F_1

ภาพที่ 2 ลักษณะฝักข้าวโพดพันธุ์ลูกผสม (NT6346S_2-4-1 x Pac0390179S_6-1-1-1-1-1-2)F_1

ภาพที่ 3 ลักษณะฝักข้าวโพดพันธุ์ลูกผสม (B80S_2-1-1 x DK9955S_2-2-1)F_1

ภาพที่ 4 ลักษณะฝักข้าวโพดพันธุ์ลูกผสม (Pac0390179S_6-1-1-1-1-1-2 x NT6346S_2-4-1)F_1

ภาพที่ 5 ลักษณะฝักข้าวโพดพันธุ์ลูกผสม (NT6346S_2-4-1 x CP989S_9-1-6-1-2-16-3-1-1-1)F_1

ภาพที่ 6 ลักษณะฝักข้าวโพดพันธุ์ลูกผสม (Pac0390179S_6-1-1-1-1-1-2 x DK9955S_2-2-1)F_1

เอกสารอ้างอิง

กฤษฎา สัมพันธารักษ์. 2546. **ปรับปรุงพันธุ์พืช : พื้นฐาน วิธีการ และแนวคิด**. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2546. 237 น.

ประวิตร พุทธานนท์ ศิริชัย อุ่นศรีส่ง สุรินทร์ ดีสีปาน เศรษฐา ศิริพินทุ์ จินดา จันทร์อ่อน และเสกสรร สงจันทึก. 2553. **พันธุ์ข้าวโพดหวานสองสีลูกผสมคุณภาพดี " หวานแม่โจ้ 84 "** น. 12-13. 26-27 พฤษภาคม 2553 การประชุมทางวิชาการประจำปี 2553 ณ ศูนย์การศึกษาและฝึกอบรมนานาชาติ จ. เชียงใหม่ มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

ประวิตร พุทธานนท์ ศิริชัย อุ่นศรีส่ง สุรินทร์ ดีสีปาน เศรษฐา ศิริพินทุ์ จินดา จันทร์อ่อน และเสกสรร สงจันทึก. 2551. **การสร้างพันธุ์ข้าวโพดหวานสองสีลูกผสม เพื่ออุตสาหกรรมการเกษตร แข่งแข็งในเขตภาคเหนือของไทย.** รายงานผลการวิจัย ปี 2548–2550. มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 158 น.

ประวิตร พุทธานนท์. 2548. **ไบโอเมตริกส์เพื่อการปรับปรุงพันธุ์พืช**. ภาควิชาพืชไร่ มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 243 น.

ประวิตร พุทธานนท์ ศิริชัย อุ่นศรีส่ง สุรินทร์ ดีสีปาน เศรษฐา ศิริพินทุ์ เสกสรร สงจันทึก และจินดา จันทร์อ่อน. 2548. **ข้าวโพดหวานลูกผสมคุณภาพดีพันธุ์ "หวานแม่โจ้ 72".** เชียงใหม่. วารสารวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร ที่ 23 ฉบับที่ 1 ตุลาคม 2548 – มกราคม 2549. สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้. น. 14-23

พีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์. 2532. การใช้แผนผสมพันธุ์แบบพบกันหมดเพื่อการปรับปรุงพันธุ์พืช. ว. **วิทยาศาสตร์** 22(5): 408-413.

วาสนา เกษหอม. 2551. **การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดไร่ลูกผสมสามทาง โดยวิธี Testcross.** วิทยานิพจน์ ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 198 น.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2553. **รายงานภาวะเศรษฐกิจการเกษตร ปี** 2552. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรกระทรวงเกษตรและสหกรณ์. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา www.oae.go.th (27 สิงหาคม 2553).

หน่วยปฏิบัติการชีวโมเลกุลพืช. 2544. **การจัดจำแนกสายพันธุ์พืชในระดับโมเลกุล**. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา http://www.rspg.thaigov.net/information/information_11-2.htm (27 สิงหาคม 2553).

Singh, R. K. 1979. **Biometrical Method In Quantitative Genetic Analysis.** Ludhiana: Kalyani. pp. 190-200.

ภาคผนวก

ภาพผนวกที่ 1 ลักษณะฝักข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมที่สายพันธุ์ $B80S_2$-1-1 เป็นสายพันธุ์แม่ผสมกับสายพันธุ์พ่อจำนวน 5 สายพันธุ์

ภาพผนวกที่ 2 ลักษณะฝักข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมที่สายพันธุ์ $DK9955S_2$-1-1 เป็นสายพันธุ์แม่ผสมกับสายพันธุ์พ่อจำนวน 5 สายพันธุ์

ภาพผนวกที่ 3 ลักษณะฝักข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมที่สายพันธุ์ NT6346S_2-1-1 เป็นสายพันธุ์แม่ผสมกับสายพันธุ์พ่อจำนวน 5 สายพันธุ์

ภาพผนวกที่ 4 ลักษณะฝักข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมที่สายพันธุ์ NS3S_2-1-1 เป็นสายพันธุ์แม่ผสมกับสายพันธุ์พ่อจำนวน 5 สายพันธุ์

ภาพผนวกที่ 5 ลักษณะฝักข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมที่สายพันธุ์ Pac 0390179S_6-1-1-1-1-1-2 เป็นสายพันธุ์แม่ผสมกับสายพันธุ์พ่อจำนวน 5 สายพันธุ์

ภาพผนวกที่ 6 ลักษณะฝักข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมที่สายพันธุ์ CP989S_9-1-6-1-2-16-3-1-1-1 เป็นสายพันธุ์แม่ผสมกับสายพันธุ์พ่อจำนวน 5 สายพันธุ์