การสร้างพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวยีนชรังเคน (sh_2) โดยวิธี TESTCROSS

สายัณห์ สมณะ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของความสมบูรณ์ของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชไร่
สำนักงานบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยแม่โจ้
พ.ศ. 2550

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยแม่โจ้

ใบรับรองวิทยานิพนธ์

สำนักงานบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชไร่

ชื่อเรื่อง

การสร้างพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวยีนชรังเคน (sh_2)

โดยวิธี TESTCROSS

โดย

สายัณห์ สมณะ

พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการที่ปรึกษา .....

(รองศาสตราจารย์ประวิตร พุทธานนท์)

วันที่ 28 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2550

กรรมการที่ปรึกษา .....

(อาจารย์ ดร.เศรษฐา ศิริพินทุ์)

วันที่ 28 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2550

กรรมการที่ปรึกษา .....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ฉันทนา วิชรัตน์)

วันที่ 28 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2550

ประธานกรรมการประจำหลักสูตร .....

(อาจารย์ ดร.เศรษฐา ศิริพินทุ์)

วันที่ 28 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2550

สำนักงานบัณฑิตศึกษารับรองแล้ว .....

(รองศาสตราจารย์ ดร.เทพ พงษ์พานิช)

ประธานคณะกรรมการบัณฑิตศึกษา

วันที่ 28 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2550

ชื่อเรื่อง	การสร้างพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวยีนชรังเคน (sh_2) โดยวิธี TESTCROSS
ชื่อผู้เขียน	นายสายัณห์ สมณะ
ชื่อปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชไร่
ประธานกรรมการที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ประวิตร พุทธานนท์

บทคัดย่อ

การสร้างพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวยีนชรังเคน (sh_2) โดยวิธี Testcross ได้ทำการวิจัยด้านปรับปรุงพันธุ์ต่อเนื่องกัน 3 ฤดูปลูก เป็นเวลา 3 ปี ตั้งแต่ ปี 2547 ถึง ปี 2550 ที่ภาควิชาพืชไร่ คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ โดยสกัดสายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 1 ถึงชั่วที่ 2 และคัดเลือกสายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 2 (S_2) มาจำนวน 6 สายพันธุ์ ผสมกับสายพันธุ์พ่อ (สายพันธุ์ทดสอบ) 3 สายพันธุ์ ได้พันธุ์ลูกผสมเดี่ยว 18 คู่ผสม นำมาเปรียบเทียบผลผลิตและคุณภาพในฤดูปลายฝน พ.ศ. 2549 โดยวางแผนการทดลองแบบ 6 x 6 double lattice ผลการทดลองพบว่า พันธุ์ (Hibrix3S_2-7-1 x No.40-7-1#1#B#B-B)F_1 ให้ผลผลิตฝักสดปอกเปลือกดีที่สุด คือ 2,297 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์เปรียบเทียบและพันธุ์ลูกผสมเดี่ยว Sugar 75, Ex1306, (SK005S_2-10-1 x BJ#137 S5-1-3-2#B-B) F_1, (Hibrix7S_2-1-1 x BJ#137 S5-1-3-2#B-B) F_1 และ Hibrix3 โดยให้ผลผลิตฝักสดปอกเปลือก เท่ากับ 2,267, 2,267, 2,131, 2,017 และ 2,017 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ นอกจากนี้ เมื่อประเมินค่าสมรรถนะการผสมทั่วไป (GCA) ด้วยโปรแกรม Line x Tester Analysis for windows ที่พัฒนาขึ้น พบว่า สายพันธุ์ BJ#137S_5-1-3-2#B-B, Hibrix3S_2-7-1 และ SK005S_2-10-1 ให้ค่า GCA ของผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกต่อไร่ ผลผลิตฝักสดปอกเปลือกต่อไร่ และความยาวฝักเท่ากับ (+304.069, +406.321, 160.54) (+133.062, +97.802, +95.284) และ (+0.547, +0.029, +0.015) ตามลำดับ จึงคัดเลือกเป็นสายพันธุ์ทดสอบในโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ส่วนพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวยีนชรังเคน (sh_2) ที่ได้ ควรนำเมล็ดสายพันธุ์พ่อแม่ ไปสกัดให้เป็นสายพันธุ์แท้ ผลิตเป็นเมล็ดพันธุ์ลูกผสมต่อไป โดยเฉพาะพันธุ์ (Hibrix3S_2-7-1 x No.40-7-1#1#B#B-B) F_1, (Hibrix7S_2-1-1 x BJ#137 S5-1-3-2#B-B) F_1 และ (SK005S_2-10-1 x BJ#137 S5-1-3-2#B-B) F_1

Title	Development of Shunken Gene (sh_2) Sweet Corn Single Cross Hybrids by Testcross
Author	Mr. Sayan Samana
Degree of	Master of Science in Agronomy
Advisory Committee Chairperson	Associate Professor Prawit Puddhanon

ABSTRACT

In this study, a series of three plant breeding experiments was conducted within three years from 2004 – 2007 at the Department of Agronomy, Faculty of Agricultural Production in Maejo University involving the extraction of the S_1 to S_2 lines and selection of six S_2 female lines to testcross with three male testers that resulted to 18 sweet corn single cross hybrids. The hybrids, parents and check varieties were preliminarily compared with their yield and quality using 6 x 6 double lattice design during the 2006 late rainy season. The results indicated that the single crosses (Hibrix3S_2-7-1 x No.40-7-1#1#B#B-B) F_1 produced high yellow ear weights by 2,297 kg/rai which were non-significant to check varieties; Sugar 75, Ex1306, (SK005S_2-10-1 x BJ#137 S_5-1-3-2#B-B) F_1, (Hibrix7S_2-1-1 x BJ#137 S5-1-3-2#B-B) F_1 and Hibrix3 by 2,267, 2,267, 2,131, 2,071 and 2,017 kg/rai, respectively. Estimates of the general combining ability (GCA) for the traits were then calculated using Line x Tester Analysis software for Windows. Results showed that lines BJ#137S_5-1-3-2#B-B, Hibrix3S_2-7-1 and SK005S_2-10-1 gave high positive GCA effects for green and fresh yellow ear weights and ear lengths (+304.069, +406.321, 160.54), (+133.062, +97.802, +95.284) and (+0.547, +0.029, +0.015), respectively. The three lines, therefore, were selected as testers for the sweet corn breeding program in Maejo University. It is suggested that parent seeds of the three sweet corn F_1 hybrids (Hibrix3S_2-7-1 x No.40-7-1#1#B#B-B) F_1, (Hibrix7S_2-1-1 x BJ#137 S5-1-3-2#B-B) F_1 and (SK005S_2-10-1 x BJ#137 S5-1-3-2#B-B) F_1 should be extracted for inbred line and produced the F_1 hybrid seed for commercial purpose.

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ประวิตร พุทธานนท์ ประธานกรรมการที่ปรึกษา อาจารย์ ดร.เศรษฐา ศิริพินทุ์ กรรมการที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ฉันทนา วิชรัตน์ กรรมการที่ปรึกษา ที่ได้ให้ความรู้ทางด้านการเรียน ให้คำแนะนำเกี่ยวกับงานวิจัย และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ตลอดจนสนับสนุนอุปกรณ์สำหรับใช้ในการดำเนินงาน จนกระทั่งงานทดลองเสร็จสมบูรณ์ อีกทั้งยังได้ให้คำอบรมสั่งสอนคุณธรรมและจริยธรรม ตลอดจนแนวความคิดและวิถีการดำเนินชีวิตในสังคมปัจจุบัน

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่และพนักงานฝ่ายขยายพันธุ์พืชและสัตว์ เจ้าหน้าที่และพนักงาน ภาควิชาพืชไร่ ผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่ได้อนุเคราะห์ให้ใช้สถานที่ อุปกรณ์ในการวิจัยและอำนวยความสะดวกตลอดระยะเวลาของการวิจัย 4 ปี

ขอขอบคุณ คุณเสกสรร สงจันทึก คุณอาทิตย์ จองแดง ตลอดจน เพื่อน ๆ น้อง ๆ สาขาพืชไร่ทุกท่านที่ไม่ได้กล่าวนามที่ได้ให้ความช่วยเหลือทั้งในด้านการปฏิบัติงานในแปลงและการเรียนตลอดระยะเวลาที่ศึกษา ในมหาวิทยาลัยแม่โจ้ และขอขอบคุณ คุณวิริยพงษ์ แก้วจา ผู้คอยช่วยเหลือให้คำแนะนำด้านการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ท้ายที่สุดนี้ ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อยงยุทธ และ คุณแม่จันเที่ยง สมณะ ผู้ให้กำเนิด ให้โอกาสทางด้านการศึกษา ตลอดจนคอยช่วยเหลือทางด้านทุนทรัพย์ คอยอบรมสั่งสอนการดำเนินชีวิตและให้กำลังใจเสมอมา ในสุดท้ายนี้ ประโยชน์อันเกิดจากวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ข้าพเจ้าขอมอบประโยชน์ให้บุคคลทั้งหมดที่กล่าวมา จงมีแต่ความสุขความเจริญด้วยเทอญ

สายัณห์ สมณะ

ธันวาคม 2550

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(3)
ABSTRACT	(4)
กิตติกรรมประกาศ	(5)
สารบัญเรื่อง	(6)
สารบัญตาราง	(8)
สารบัญภาพ	(9)
สารบัญตารางภาคผนวก	(10)
บทที่ 1 บทนำ	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
ขอบเขตงานวิจัย	2
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	3
ความสามารถในการถ่ายทอดพันธุกรรม	4
สมรรถนะการผสม	5
ความดีเด่นของลูกผสม	6
ผลของอินบรีดดิ้ง	7
การผลิตสายพันธุ์แท้เพื่อใช้ในการผลิตลูกผสม	8
การปรับปรุงประชากรข้าวโพด	8
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการ	11
อุปกรณ์	11
วิธีการ	13
การปลูกและการดูแลรักษา	17
การเก็บเกี่ยวฝักสด	17
แผนผังการสุ่มสิ่งทดลอง	18
การบันทึกข้อมูล	19
การวิเคราะห์ข้อมูล	21
เวลาและสถานที่ทำการทดลอง	25

หน้า

บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์ 26
การทดลองที่ 1 ปี 2547 ฤดูต้นฝน การผสมตัวเองชั่วที่ 2 (S_2) 26
การทดลองที่ 2 ปี 2547 ฤดูปลายฝน การสร้างพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ควบคุมด้วยยีนชรังเคน (sh_2) โดยวิธี Testcross 27
การทดลองที่ 3 ปี 2549 ฤดูปลายฝน การเปรียบเทียบคุณภาพและผลผลิตข้าวโพดหวานพันธุ์ลูกผสมเดี่ยวที่ควบคุมด้วยยีนชรังเคน (sh_2) 30
วิจารณ์ผลการทดลอง 42
บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ 58
การทดลองที่ 1 58
การทดลองที่ 2 58
การทดลองที่ 3 61
ข้อเสนอแนะ 63
บรรณานุกรม 64
ภาคผนวก 67
ภาคผนวก ก วิธีการใช้โปรแกรม Line x Tester Analysis และตารางวิเคราะห์ความความแปรปรวน 68
ภาคผนวก ข ประวัติผู้วิจัย 122

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	ขั้นตอนการสร้างพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมโดยวิธีการผสมแบบ Testcross	13
2	แผนการผสมพันธุ์แบบ Testcross โดยใช้สายพันธุ์ที่ผสมตัวเอง 2 ชั่ว (S_2) จำนวน 6 สายพันธุ์ เป็นสายพันธุ์แม่ กับสายพันธุ์ทดสอบ (tester) จำนวน 3 สายพันธุ์	15
3	แผนการสุ่ม (master sheet) สิ่งทดลองในแผนการทดลองแบบ 6x6 double lattice เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพและผลผลิตข้าวโพดหวานพันธุ์ลูกผสมเดี่ยวปี พ.ศ.2549 ฤดูปลายฝน	18
4	การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ double lattice	21
5	ค่าเฉลี่ยลักษณะ ทางพืชไร่ของสายพันธุ์ข้าวโพดหวานผสมตัวเองชั่วที่ 1 (S_1) 55 สายพันธุ์ ที่นำมาทำการการผสม ตัวเองครั้งที่ 2 (S_2) ปี 2547 ฤดูต้นฝน	27
6	ค่าเฉลี่ยลักษณะต่างๆทางพืชไร่ของสายพันธุ์ข้าวโพดหวาน 9 สายพันธุ์ ที่ผ่านการผสมตัวเอง 2 ครั้ง (S_2 plant) ปี 2547 ฤดูปลายฝน	28
7	พันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวจำนวน 18 คู่ผสม ที่ได้จากการผสมพันธุ์แบบ Testcross ที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ปี 2547 ฤดูปลายฝน	29
8	ค่าเฉลี่ยลักษณะทางพืชไร่ของพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวยีนชรังเคน (sh_2) ในการเปรียบเทียบคุณภาพและผลิตที่ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ปี 2549 ฤดูปลายฝน	43
9	ค่า heterosis (%) ของลักษณะทางพืชไร่ของพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวยีนชรังเคน (sh_2)	49
10	ค่าสมรรถนะการผสมทั่วไป (GCA) ของสายพันธุ์แม่ 6 สายพันธุ์ และสายพันธุ์ทดสอบ 3 สายพันธุ์ จากการวิเคราะห์แบบ Line x Tester Analysis	51
11	ค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะ (SCA) ของข้าวโพดหวานพันธุ์ลูกผสมเดี่ยวยีนชรังเคน (sh_2) 18 พันธุ์ จากการวิเคราะห์แบบ Line x Tester Analysis	53
12	ตารางสรุปลักษณะการเกษตร ค่า (%) heterosis (mid parent) ค่าสมรรถนะการผสมทั่วไป (GCA) (สีเขียว) และค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะ (SCA) (สีน้ำเงิน) ของข้าวโพดหวานยีนชรังเคน (sh_2) ที่ผ่านการคัดเลือกจำนวน 3 พันธุ์และสายพันธุ์แม่ สายพันธุ์พ่อและพันธุ์ทดสอบ	57

สารบัญภาพ

ภาพ		หน้า
1	ลักษณะฝักข้าวโพดหวานสายพันธุ์แม่ที่ผ่านการผสมตัวเองมาแล้ว 2 ชั่ว (S_2) จำนวน 6 สายพันธุ์	59
2	ลักษณะฝักข้าวโพดหวานสายพันธุ์พ่อ หรือสายพันธุ์ทดสอบจำนวน 3 สายพันธุ์	59
3	ลักษณะฝักข้าวโพดหวานสายพันธุ์แม่ 6 สายพันธุ์ กับสายพันธุ์พ่อ S6g1-5-B-2- BBBB#5#B	60
4	ลักษณะฝักข้าวโพดหวานสายพันธุ์แม่ 6 สายพันธุ์ กับสายพันธุ์พ่อ BJ#1357S_5-1-3-2#B-B	60
5	ลักษณะฝักข้าวโพดหวานสายพันธุ์แม่ 6 สายพันธุ์ กับสายพันธุ์พ่อ No.40-7-1#1#B#B-B	61
6	ลักษณะข้าวโพดหวานพันธุ์ลูกผสม (Hibrix3S_2-7-1 x No.40-7-1#1#B#B-B) F_1 และพันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน (Sugar 75)	62
7	ลักษณะข้าวโพดหวานพันธุ์ลูกผสม (SK005S_2-10-1 x BJ#137 S5-1-3-2#B-B) F_1 และ พันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน (Sugar 75)	62
8	ลักษณะข้าวโพดหวานพันธุ์ลูกผสม (Hibrix7S_2-1-1 x BJ#137 S5-1-3-2#B-B) F_1 และพันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน (Sugar 75)	63

สารบัญภาคผนวก

ตารางผนวก		หน้า
1	การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะความแข็งแรงของต้นกล้า จากการเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ปี 2549 ฤดูปลายฝน	75
2	การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะจำนวนฝักทั้งหมดต่อแปลงย่อย (15 ฝัก) จากการเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ปี 2549 ฤดูปลายฝน	76
3	การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะอายุวันออกดอกเกสรตัวผู้ 50 เปอร์เซ็นต์ จากการเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ปี 2549 ฤดูปลายฝน	77
4	การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะอายุวันออกดอกเกสรตัวเมีย 50 เปอร์เซ็นต์ จากการเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ปี 2549 ฤดูปลายฝน	78
5	การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะความสูงต้น จากการเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ปี 2549 ฤดูปลายฝน	79
6	การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะความสูงฝัก จากการเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ปี 2549 ฤดูปลายฝน	80
7	การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะจำนวนอายุวันเก็บเกี่ยว จากการเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ปี 2549 ฤดูปลายฝน	81
8	การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะจำนวนฝักที่มีใบที่ฝัก จากการเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ปี 2549 ฤดูปลายฝน	82
9	การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะจำนวนฝักที่มีเปลือกหุ้มฝักไม่มิดชิด จากการเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ปี 2549 ฤดูปลายฝน	83
10	การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะลักษณะน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก (15 ฝักต่อแปลงย่อย) จากการเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ปี 2549 ฤดูปลายฝน	84
11	การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะน้ำหนักฝักสดปอกเปลือก (15 ฝัก ต่อแปลงย่อย) จากการเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ปี 2549 ฤดูปลายฝน	85

12	การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะจำนวนฝักที่ได้มาตรฐาน จากการเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ปี 2549 ฤดูปลายฝน	86
13	การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะน้ำหนักฝักที่ได้มาตรฐาน จากการเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ปี 2549 ฤดูปลายฝน	87
14	การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะจำนวนฝักที่ไม่ได้มาตรฐาน จากการเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ปี 2549 ฤดูปลายฝน	88
15	การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะน้ำหนักฝักที่ไม่ได้มาตรฐาน จากการเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ปี 2549 ฤดูปลายฝน	89
16	การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะความยาวฝัก จากการเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ปี 2549 ฤดูปลายฝน	90
17	การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะความกว้างฝัก จากการเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ปี 2549 ฤดูปลายฝน	91
18	การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะความกว้างซัง จากการเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ปี 2549 ฤดูปลายฝน	92
19	การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะจำนวนแถวต่อฝัก จากการเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ปี 2549 ฤดูปลายฝน	93
20	การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะคะแนนฝัก จากการเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ปี 2549 ฤดูปลายฝน	94
21	การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะเปอร์เซ็นต์ความหวาน จากการเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ปี 2549 ฤดูปลายฝน	95
22	การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก (กิโลกรัมต่อไร่) จากการเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ปี 2549 ฤดูปลายฝน	96
23	การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะผลผลิตฝักสดปอกเปลือก (กิโลกรัมต่อไร่) จากการเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ปี 2549 ฤดูปลายฝน	97
24	การประเมินค่าสมรรถนะการผสมทั่วไป (GCA) ลักษณะความแข็งแรงของต้นกล้าจากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 9 สายพันธุ์	98

25	การประเมินค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะ (SCA) ลักษณะความแข็งแรงของต้นกล้าจากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 9 สายพันธุ์	98
26	การประเมินค่าสมรรถนะการผสมทั่วไป (GCA) ลักษณะจำนวนฝัก จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์	99
27	การประเมินค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะ (SCA) ลักษณะจำนวนฝัก จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์	99
28	การประเมินค่าสมรรถนะการผสมทั่วไป (GCA) ลักษณะอายุวันออกดอกเกสรตัวผู้ 50 % จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์	100
29	การประเมินค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะ (SCA) ลักษณะอายุวันออกดอกเกสรตัวผู้ 50 % จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์	100
30	การประเมินค่าสมรรถนะการผสมทั่วไป (GCA) ลักษณะอายุวันออกดอกตัวเมีย 50 % จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์	101
31	การประเมินค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะ (SCA) ลักษณะอายุวันออกดอกตัวเมีย 50 % จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์	101
32	การประเมินค่าสมรรถนะการผสมทั่วไป (GCA) ลักษณะความสูงต้น จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์	102
33	การประเมินค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะ (SCA) ลักษณะความสูงต้น จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์	102
34	การประเมินค่าสมรรถนะการผสมทั่วไป (GCA) ลักษณะความสูงฝัก จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์	103

35	การประเมินค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะ (SCA) ลักษณะความสูงฝัก จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์	103
36	การประเมินค่าสมรรถนะการผสมทั่วไป (GCA) ลักษณะจำนวนวันเก็บเกี่ยว จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์	104
37	การประเมินค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะ (SCA) ลักษณะจำนวนวันเก็บเกี่ยว จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์	104
38	การประเมินค่าสมรรถนะการผสมทั่วไป (GCA) ลักษณะจำนวนฝักที่มีใบที่ฝักจากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์	105
39	การประเมินค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะ (SCA) ลักษณะจำนวนฝักที่มีใบที่ฝักจากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์	105
40	การประเมินค่าสมรรถนะการผสมทั่วไป (GCA) ลักษณะจำนวนฝักที่มีเปลือกหุ้มฝักไม่มิดชิด จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์	106
41	การประเมินค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะ (SCA) ลักษณะจำนวนฝักที่มีเปลือกหุ้มฝักไม่มิดชิด จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์	106
42	การประเมินค่าสมรรถนะการผสมทั่วไป (GCA) ลักษณะน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกจำนวน 15 ต้น จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์	107
43	การประเมินค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะ (SCA) ลักษณะน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกจำนวน 15 ต้น จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์	107
44	การประเมินค่าสมรรถนะการผสมทั่วไป (GCA) ลักษณะน้ำหนักฝักสดปอกเปลือกจำนวน 15 ต้น จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์	108

45	การประเมินค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะ (SCA) ลักษณะน้ำหนักฝักสด ปอกเปลือกจำนวน 15 ต้น จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์	108
46	การประเมินค่าสมรรถนะการผสมทั่วไป (GCA) ลักษณะจำนวนฝักสดปอกเปลือกที่ได้มาตรฐาน จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์	109
47	การประเมินค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะ (SCA) ลักษณะจำนวนฝักสดปอกเปลือกที่ได้มาตรฐาน จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์	109
48	การประเมินค่าสมรรถนะการผสมทั่วไป (GCA) ลักษณะน้ำหนักฝักสดปอกเปลือกที่ได้มาตรฐาน จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์	110
49	การประเมินค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะ (SCA) ลักษณะน้ำหนักฝักสดปอกเปลือกที่ได้มาตรฐาน จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์	110
50	การประเมินค่าสมรรถนะการผสมทั่วไป (GCA) ลักษณะจำนวนฝักสดปอกเปลือกที่ไม่ได้มาตรฐาน จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์	111
51	การประเมินค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะ (SCA) ลักษณะจำนวนฝักสดปอกเปลือกที่ไม่ได้มาตรฐาน จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์	111
52	การประเมินค่าสมรรถนะการผสมทั่วไป (GCA) ลักษณะน้ำหนักฝักสดปอกเปลือกที่ไม่ได้มาตรฐาน จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์	112
53	การประเมินค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะ (SCA) ลักษณะน้ำหนักฝักสดปอกเปลือกที่ไม่ได้มาตรฐาน จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์	112
54	การประเมินค่าสมรรถนะการผสมทั่วไป (GCA) ลักษณะคะแนนฝัก จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์	113

55	การประเมินค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะ (SCA) ลักษณะคะแนนฝัก จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์	113
56	การประเมินค่าสมรรถนะการผสมทั่วไป (GCA) ลักษณะความยาวฝัก จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์	114
57	การประเมินค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะ (SCA) ลักษณะความยาวฝัก จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์	114
58	การประเมินค่าสมรรถนะการผสมทั่วไป (GCA) ลักษณะความกว้างฝัก จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์	115
59	การประเมินค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะ (SCA) ลักษณะความกว้างฝัก จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์	115
60	การประเมินค่าสมรรถนะการผสมทั่วไป (GCA) ลักษณะความกว้างซัง จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์	116
61	การประเมินค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะ (SCA) ลักษณะความกว้างซัง จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์	116
62	การประเมินค่าสมรรถนะการผสมทั่วไป (GCA) ลักษณะจำนวนแถวต่อฝักจากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์	117
63	การประเมินค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะ (SCA) ลักษณะจำนวนแถวต่อฝักจากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์	117
64	การประเมินค่าสมรรถนะการผสมทั่วไป (GCA) ลักษณะเปอร์เซ็นต์ความหวานจากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์	118

65	การประเมินค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะ (SCA) ลักษณะเปอร์เซ็นต์ความหวานจากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์	118
66	การประเมินค่าสมรรถนะการผสมทั่วไป (GCA) ลักษณะผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกจากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์	119
67	การประเมินค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะ (SCA) ลักษณะผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกจากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์	119
68	การประเมินค่าสมรรถนะการผสมทั่วไป (GCA) ลักษณะผลผลิตฝักสดปอกเปลือกจากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์	120
69	การประเมินค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะ (SCA) ลักษณะผลผลิตฝักสดปอกเปลือกจากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์	120

บทที่ 1
บทนำ

ข้าวโพดหวาน (*Zea mays L. saccharata*) เป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจพืชหนึ่งของประเทศไทย นอกจากจะใช้บริโภคภายในประเทศแล้ว ข้าวโพดหวานยังถูกผลิตเป็นสินค้าส่งออกทั้งในรูปแช่แข็งและบรรจุกระป๋องอีกด้วย ซึ่งกำลังมีบทบาทอย่างยิ่งในการฟื้นฟูเศรษฐกิจของประเทศในปัจจุบัน ซึ่งเมล็ดข้าวโพดสามารถใช้ทำผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมต่างๆได้หลายอย่างเช่น เมล็ดข้าวโพดในน้ำเกลือ (whole corn kernel in brine) ครีมข้าวโพด (cream style corn) เป็นต้น นอกจากเมล็ดแล้วส่วนของลำต้นและใบของข้าวโพดยังใช้เลี้ยงสัตว์ได้อีกด้วย ในปัจจุบันมีความต้องการผลผลิตข้าวโพดเพิ่มมากขึ้น ทำให้ต้องมีการปรับปรุงพันธุ์เพื่อให้ได้ผลผลิตสูง สามารถต้านทานต่อโรคและแมลง ตลอดจนสามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี จากสถิติการส่งออกข้าวโพดหวานพบว่ามีการส่งออกทั้งในรูปข้าวโพดหวานแช่แข็งและข้าวโพดหวานกระป๋องซึ่งปัจจุบันปริมาณการส่งออกในช่วงเดือน มกราคม 2548 คิดเป็นมูลค่า 11,863,471 บาท (กรมศุลกากร, 2548)

ในปัจจุบันทั้งภาครัฐและเอกชนต่างเร่งพัฒนาและปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวาน ให้มีศักยภาพสูงขึ้นทั้งทางด้านผลผลิตและคุณภาพอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมของแหล่งปลูก และที่สำคัญคือ รสนิยม และความชื่นชอบของผู้บริโภคมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา

จากความสำคัญดังกล่าวของข้าวโพดหวาน จึงได้รวบรวมพันธุ์ข้าวโพดหวานที่ควบคุมด้วยยีนชรังเคน (sh_2) จากหน่วยงานของรัฐบาลและเอกชนจำนวน 6 สายพันธุ์ ซึ่งมีเชื้อพันธุกรรมที่แตกต่างกันมาสกัดเป็นสายพันธุ์แท้ และคัดเลือกสายพันธุ์แท้ที่ดี เพื่อสร้างเป็นข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ควบคุมด้วยยีนชรังเคน (sh_2) โดยใช้วิธีผสมพันธุ์แบบ Testcross เพื่อศึกษาสมรรถนะในการผสมทั่วไป (GCA) และสมรรถนะการผสมเฉพาะ (SCA) และคัดเลือกพันธุ์ข้าวโพดหวานที่สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมภาคเหนือตอนบน ตลอดจนมีลักษณะทางการเกษตรที่ดีตรงตามความต้องการของผู้บริโภค

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อคัดเลือกสายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 1-2 (S_1-S_2) ที่มีสมรรถนะการผสมแบบทั่วไป (GCA) และแบบเฉพาะ (SCA) สูง ทั้งทางด้านผลผลิต และคุณภาพ ตลอดจนลักษณะทางด้านการเกษตรที่ดี
2. เพื่อสร้างพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ควบคุมด้วยยีนชรังเคน (sh_2) โดยวิธี Testcross
3. พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิเคราะห์สมรรถนะการผสมของสายพันธุ์แท้แบบ Testcross ด้วยภาษา Visual Basic V.6.0
4. เพื่อคัดเลือกสายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 2 (S_2) ที่มีสมรรถนะการผสมที่ดีไว้เป็นสายพันธุ์ทดสอบและ สกัดสายพันธุ์แท้ข้าวโพดหวานต่อไป

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้คู่ผสมพ่อแม่ของข้าวโพดหวานลูกผสมที่ให้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพดี
2. ได้สายพันธุ์ผสมตัวเองที่ดีไว้ใช้เป็นสายพันธุ์ทดสอบ และสกัดสายพันธุ์แท้ของข้าวโพดหวาน
3. ได้สายพันธุ์ข้าวโพดหวานที่ควบคุมด้วยยีนชรังเคน (sh_2) ที่ผ่านการผสมตัวเองมาแล้ว 2 ครั้ง (S_2) ไว้เป็นเชื้อพันธุกรรมในโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานของมหาวิทยาลัยแม่โจ้

ขอบเขตงานวิจัย

1. สร้างสายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 2 (S_2) จากสายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 1 (S_1) จำนวน 55 สายพันธุ์
2. คัดเลือกสายพันธุ์ชั่วที่ 2 (S_2) ที่มีความแตกต่างทางพันธุกรรม เพื่อนำมาผสมข้ามสร้างสายพันธุ์ลูกผสมโดยวิธี Testcross
3. พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิเคราะห์สมรรถนะการผสมพันธุ์ของสายพันธุ์แท้แบบ Testcross ด้วยภาษา Visual Basic V.6.0
4. เปรียบเทียบผลผลิตและคุณภาพของพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว (Testcross) กับพันธุ์มาตรฐานในแผนการทดลองแบบ 6x6 double lattice และวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพร้อมสรุปผลและคัดเลือกพันธุ์ลูกผสมและสายพันธุ์ทดสอบ

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

ข้าวโพดหวาน (sweet corn) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Zea mays L. saccharata* จัดเป็นพืชชนิด monoecious เพราะมีดอกตัวผู้และดอกตัวเมียแยกกันอยู่ภายในต้นเดียวกัน โดยดอกตัวผู้จะอยู่ที่ปลายยอดของลำต้นเรียกว่า tassel ส่วนดอกตัวเมียจะอยู่ที่ฝักบริเวณด้านข้างของลำต้นข้าวโพดซึ่งมีโครโมโซม 10 คู่ (2n = 20)

ช่อดอกตัวผู้ของข้าวโพดจะมีดอกย่อย ในแต่ละดอกย่อยจะมีอับละอองเรณู จำนวน 3 อับละอองเรณู ซึ่งในแต่ละอับละอองเรณูจะมีประมาณ 2,500 เกสร ข้าวโพดหนึ่งต้นจะสามารถผลิตละอองเกสรได้ประมาณ 25 ล้านเกสร โดยเกสรตัวผู้จะไปผสมกับเมล็ดบนฝักที่มีประมาณ 800 – 1,000 เมล็ด ส่วนเกสรตัวเมียที่ประกอบด้วยรังไข่ (ovary) และเส้นไหม (silk) ซึ่งเส้นไหมของข้าวโพดจะทำหน้าที่เป็นทั้ง stigma และ style มีความยาวประมาณ 5 – 15 เซนติเมตร และยื่นปลายโผล่ออกไปรวมกันเป็นกระจุกบริเวณส่วนปลายของช่อดอกตัวเมียจะมีเปลือกหุ้มอยู่ และพร้อมที่จะผสมพันธุ์เมื่อไหมโผล่พ้นเปลือกออกมา เมื่อละอองเกสรตัวผู้ตกลงบนเกสรตัวเมียหรือไหม (silk) จะงอกหลอดเกสรตัวผู้ (pollen tube) ลงไปตามความยาวของเส้นไหม และจะเจาะเข้าไปในถุงรังไข่ (embryo sac) เพื่อทำการผสมเกสรและมีการเจริญพัฒนาเป็นเมล็ดต่อไป หลังจากมีการผสมเกสรประมาณ 1 – 2 สัปดาห์ ไหมของข้าวโพดก็จะแห้ง โดยธรรมชาติแล้วข้าวโพดจัดเป็นพืชผสมข้าม (ชำนาญ, 2525)

จุดเริ่มต้นของข้าวโพดหวานมาจากสายพันธุ์ที่มียีนซูการีบนโครโมโซมแท่งที่ 4 โดยเกิดการเปลี่ยนจากยีนข่ม (SU) มาเป็นยีนด้อย (su) ในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พวก Peruvian race chullpi เกิดการกลายพันธุ์ทำให้ขบวนการสังเคราะห์คาร์โบไฮเดรตในเอนโดสเปิร์มของข้าวโพดลดลง โดยปกติข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีคาร์โบไฮเดรตที่สะสมในเอนโดสเปิร์ม ส่วนใหญ่เป็นพวกแป้ง แต่เมื่อเกิดการกลายพันธุ์ (mutation) ทำให้ขั้นตอนการเปลี่ยนน้ำตาลซูโครสไปเป็นแป้งถูกจำกัด ส่งผลให้เกิดการสะสมน้ำตาลซูโครสภายในเมล็ดมีมากขึ้น เมื่อเมล็ดสุกแก่เต็มที่ก็จะมีลักษณะเหี่ยวย่น (Cameron and Shannon, 1954 อ้างถึงใน พิเชษฐ์, 2535)

ราเชนทร์ (2539) กล่าวไว้ว่าข้าวโพดหวานเป็นข้าวโพดที่ส่วนน้ำตาลในเมล็ดเปลี่ยนไปเป็นแป้งไม่สมบูรณ์ ทำให้ก่อนเมล็ดสุกแก่มีความหวานมากกว่าข้าวโพดชนิดอื่นๆ แต่เมื่อเมล็ดแก่จะมีลักษณะเหี่ยวย่น ซึ่งข้าวโพดหวานถูกควบคุมโดยยีนคู่ของ recessive gene ที่แตกต่างกัน หลายกลุ่ม ได้แก่ sugary gene “su” ซึ่งจะทำให้เมล็ดใส ส่วนข้าวโพดที่ถูกควบคุม

โดย shrunken 2 gene "sh_2" และ Brittle gene "bt" จะทำให้เมล็ดมีลักษณะขุ่น จากการศึกษาของนักพันธุศาสตร์ถึงยีนที่ควบคุมลักษณะต่าง ๆ ของข้าวโพด ได้สรุปกลุ่มของพันธุกรรมที่ควบคุมลักษณะของเมล็ด ปริมาณแป้งและปริมาณโปรตีนในเมล็ดว่าลักษณะภายนอกที่ปรากฏและปริมาณสารประกอบภายในเมล็ดข้าวโพดสามารถใช้จำแนกชนิดของข้าวโพดได้ ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดเจนได้แก่ ข้าวโพดหวาน พบว่าข้าวโพดหวานชนิดหนึ่งจะถูกควบคุมด้วย brittle gene (bt_1 หรือ bt_2) อีกชนิดหนึ่งจะถูกควบคุมด้วย shrunken gene (sh_2) และอีกชนิดหนึ่งจะถูกควบคุมด้วย sugary gene (su_1) โดย brittle gene และ shrunken gene จะควบคุมลักษณะเมล็ดเหี่ยวย่นสีขาวหรือเหลืองขุ่นเช่นเดียวกัน แต่ brittle gene จะแสดงอาการเหี่ยวมากกว่าชนิดที่ถูกควบคุมด้วย shrunken gene สำหรับ sugary gene จะควบคุมลักษณะให้เมล็ดเหี่ยวย่นแต่มีสีเหลืองใส

ความสามารถในการถ่ายทอดพันธุกรรม

เนื่องจากค่าความแปรปรวนของลักษณะต่างๆขึ้นอยู่กับค่าความแปรปรวนทางพันธุกรรม (V_G) ซึ่งเป็นความแปรปรวนที่ถ่ายทอดไปหารุ่นต่อไปได้ แต่ลักษณะต่างๆแสดงออกได้มากหรือน้อยยังขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม ทำให้การแสดงออกของพันธุกรรมเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพแวดล้อม (V_E) ถ้าพันธุกรรมอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม การแสดงออกของลักษณะจะมีประสิทธิภาพต่ำและคาดการได้ลำบาก (กฤษฎา, 2544)

การถ่ายทอดทางพันธุกรรมของลักษณะคุณภาพและปริมาณสู่ลูกนั้นสามารถวัดได้จากสัดส่วนของความแปรปรวนที่เนื่องมาจากพันธุกรรม (V_G) ของลักษณะนั้นกับสัดส่วนของความแปรปรวนที่เกิดขึ้นเนื่องจากพันธุกรรมกับสภาพแวดล้อม (V_P) สัดส่วนนี้คือ อัตราพันธุกรรม หรือ heritability ซึ่งสามารถวัดค่าการถ่ายทอดลักษณะต่างๆได้ในรูปสัดส่วนและในรูปของเปอร์เซ็นต์ ที่แตกต่างกันไปตามลักษณะ อัตราพันธุกรรมแบ่งได้ 2 แบบ ตามที่มาของความแปรปรวนทางพันธุกรรม ดังนี้

อัตราพันธุกรรมแบบกว้าง (board sense heritability) เป็นอัตราพันธุกรรมที่เกิดจากสัดส่วนของความแปรปรวนทางพันธุกรรมทั้งหมดโดยไม่ได้แยกรายละเอียด ต่อความแปรปรวนของลักษณะนั้นที่สังเกตได้ทั้งหมด คำนวณได้ดังนี้

$$h^2 = \sigma^2 G / \sigma^2 P$$

อัตราพันธุกรรมแบบแคบ (narrow sense heritability) เป็นอัตราพันธุกรรมที่เกิดจากสัดส่วนของความแปรปรวนเนื่องจากยีนแบบผลบวกสะสม ต่อความแปรปรวนของลักษณะนั้นที่สังเกตได้ทั้งหมด คำนวณได้ดังนี้

$$h^2 = \sigma^2_A / \sigma^2_P$$

อัตราพันธุกรรมแบบแคบนี้มีประโยชน์มากในการปรับปรุงพืช เพราะความแปรปรวนเนื่องจากยีนแบบผลบวกสะสม (σ^2_A) ควบคุมการถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรมไปสู่ลูกหลานส่วนใหญ่ เป็นลักษณะที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ

อัตราพันธุกรรมจึงเป็นตัวกำหนดความสำเร็จในการปรับปรุงพันธุ์ของลักษณะนั้นๆ ว่ามีโอกาสเพิ่มหรือลดลักษณะนั้นๆ โดยการคัดเลือก ว่ามีความก้าวหน้าไปได้มากน้อยเพียงใด (ประวิตร, 2547)

สมรรถนะการผสม

พ่อแม่พันธุ์ที่ดีต้องมีสมรรถนะการผสมที่ดีและมีความแตกต่างทางพันธุกรรม เพื่อให้ได้ลูกผสมที่มีผลผลิตสูง และมีความแปรปรวนของลักษณะพันธุกรรมของลูกในรุ่นหลังๆ สูง ทำให้การคัดเลือกสายพันธุ์อินเบรดใหม่ๆมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตามความแตกต่างของพันธุกรรมของพ่อแม่ย่อมมีขีดจำกัด ถ้าความแตกต่างทางพันธุกรรมสูงเกินขีดจำกัด สมรรถนะการผสมจะลดลง ดังนั้นพ่อแม่ที่ดีควรเป็นสายพันธุ์ที่มีการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี และให้ผลผลิตสูง

กฤษฎา (2544) กล่าวว่า สมรรถนะการผสมของสายพันธุ์ หมายถึง ความสามารถของแต่ละสายพันธุ์ในการให้ลูกผสมที่ดีแบ่งออกเป็น 2 แบบคือ

สมรรถนะการผสมเฉพาะ (specific combining ability, SCA) หมายถึง ความสามารถของสายพันธุ์ใดสายพันธุ์หนึ่ง เมื่อผสมกับอีกสายพันธุ์หนึ่งแล้วให้ลูกผสมที่ดี เป็นขีดความสามารถเฉพาะของคู่ผสมนั้นๆ

สมรรถนะการผสมทั่วไป (general combining ability, GCA) หมายถึง ความสามารถของสายพันธุ์ใดสายพันธุ์หนึ่ง เมื่อผสมกับอีกหลายๆสายพันธุ์แล้ว ให้ค่าเฉลี่ยของลูกผสมสูง เป็นขีดความสามารถทั่วไปของสายพันธุ์นั้นๆ

Vales *et al.* (2001) ได้ศึกษาผลของการคัดเลือกลักษณะผลผลิตเมล็ดและลักษณะทางการเกษตรอื่นๆ และการกำหนดการเปลี่ยนแปลงของเฮตโทโรซีส ตลอดจนสมรรถนะการผสมทั่วไป (GCA) และสมรรถนะการผสมเฉพาะ (SCA) ในประชากรข้าวโพดท้องถิ่นของสเปน EPS6 และ EPS7 กับประชากรข้าวโพดของอเมริกา EPS10 โดยใช้การคัดเลือกแบบวงจร พบว่า ในรอบที่ 3 ของการคัดเลือก น้ำหนักผลผลิตเมล็ดเพิ่มขึ้น และพบความแตกต่างของค่า GCA ในทั้งสองประชากรข้าวโพดสังเคราะห์ของสเปน แต่ไม่พบความแตกต่างของค่า SCA

ดังนั้นในการคัดเลือกรอบต้นๆ สามารถใช้ค่า SCA เป็นแนวทางในการคัดเลือกได้ เนื่องจากค่า GCA จะเปลี่ยนแปลงในทุกๆรอบของการคัดเลือก

อรพินท์ (2546) ได้สร้างและปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวเบื้องต้นให้มีผลผลิตฝักสดสูงและคุณภาพฝักสดดี ตลอดจนคัดเลือกหาสายพันธุ์ดีที่มีสมรรถนะการผสมทั่วไปสูงไว้ใช้ประโยชน์ โดยใช้เชื้อพันธุกรรมข้าวโพดหวานที่ควบคุมด้วยยีน shrunken-2 พบว่า สายพันธุ์ BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 ให้ค่า GCA เป็นบวกและสูง อันประกอบไปด้วยลักษณะความแข็งแรงของต้นกล้า เปอร์เซ็นต์ความหวาน ความสม่ำเสมอของฝัก เปอร์เซ็นต์ฝักมาตรฐาน น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก และน้ำหนักฝักสดหลังปอกเปลือก โดยลูกผสมที่ดีส่วนใหญ่เกิดจากการผสมกับสายพันธุ์ดังกล่าว จึงคัดเลือกไว้ใช้เป็นสายพันธุ์พ่อ (tester) ในโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานต่อไป

ประวิตร และคณะ (2541) ได้ศึกษาการประเมินสมรรถนะการผสมเฉพาะของสายพันธุ์ข้าวโพดหวานยีนชรังเคน (*sh2*) ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2538 – 2540 โดยใช้สายพันธุ์แท้เบอร์ 40 เป็นตัวทดสอบได้ลูกผสม Testcross F_1 จำนวน 62 คู่ผสม พบว่า พันธุ์ CMS 1540#51 มีสมรรถนะการผสมเฉพาะดีเด่นกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ คือ ATS – 1 และ MAGNUM โดยมีอายุการออกไหม 50% เท่ากับ 46 วัน ผลผลิตฝักสด และฝักมาตรฐาน 2,235 และ 1,435 กก./ไร่

ความดีเด่นของลูกผสม

คำว่าลูกผสม (hybrid) หมายถึง ลูกในรุ่นแรกซึ่งได้จากการผสมระหว่างสองประชากร ที่มีพันธุกรรมแตกต่างกัน ประชากรเหล่านี้อาจเป็น สายพันธุ์อินเบรด พันธุ์ลูกผสม พันธุ์ผสมเปิด พันธุ์สังเคราะห์ หรืออื่นๆ (Jugenheimer, 1976) แต่ถ้าเป็นการผสมพันธุ์เพื่อการทดสอบและคัดเลือกพันธุ์จะใช้คำว่า คู่ผสม แทนคำว่า ลูกผสม ดังนั้น ลูกผสมอาจเป็น พันธุ์ลูกผสมระหว่างพันธุ์ (variety hybrid) พันธุ์ลูกผสมเดี่ยว (single cross) พันธุ์ลูกผสมสามทาง (threeway cross) และพันธุ์ลูกผสมคู่ (double cross) ตามลำดับ

Shull (1952) ได้อธิบายคำว่า ความดีเด่นของลูกผสม (heterosis) เพื่อที่จะอธิบายเหตุผลที่ว่า ทำไมจึงเกิดการเสื่อมถอยเนื่องจากอินบรีดดิ้งและทำไมลูกผสมที่เกิดจากการผสมระหว่างสายพันธุ์แท้ 2 สายพันธุ์จึงทำให้ได้ผลผลิตสูงกว่าพ่อแม่ ว่าหมายถึงการเพิ่มความแข็งแรง (vigor) ขนาดผลผลิต การเจริญเติบโตที่รวดเร็วต้านทานต่อโรคและแมลงของพืชพวกผสมข้าม เมื่อเปรียบเทียบกับการให้พืชนั้นผสมตัวเอง

ไพศาล (2525) และ รังสฤษดิ์ (2539) ได้ให้ความหมายของความดีเด่นของลูกผสมว่าเป็นปรากฏการณ์การแสดงออกในลักษณะหนึ่งหรือหรือหลายลักษณะ ของลูกผสมที่ดีเด่นกว่าพ่อแม่ในสภาพแวดล้อมปกติ เนื่องจากมียีนอยู่ในสภาพเฮตเทอโรไซกัส (heterozygous)

กฤษฎา (2522) กล่าวว่า การวัดค่าเฮตเทอโรซีส นิยมวัดกันอยู่สองแบบ คือ

1. ลักษณะของลูกผสมที่เหนือกว่าพ่อหรือแม่ที่แสดงลักษณะนั้นๆได้มากกว่า

$$\text{Heterosis} = \overline{F}_1 - (\overline{P} \text{ better parent})$$

2. ลักษณะของลูกผสมซึ่งแสดงออกได้มากกว่าผลเฉลี่ยของพ่อและแม่

$$\text{Heterosis} = \overline{F}_1 - [\frac{\overline{P}_1 + \overline{P}_2}{2}]$$

W. J. Beal เป็นผู้ที่คิดนำเอาประโยชน์ของเฮตเทอโรซีสมาใช้ในการสร้างลูกผสมข้าวโพดในปี ค.ศ. 1880 โดยทำการผสมระหว่างข้าวโพด 2 สายพันธุ์ที่มีพื้นฐานทางพันธุกรรมแตกต่างกันทำให้ผลผลิตข้าวโพดเพิ่มขึ้นได้ถึงร้อยละ 50 แต่ลูกผสมที่ได้ยังไม่มีความสม่ำเสมอทางพันธุกรรม เพราะสายพันธุ์ทั้งสองยังไม่อยู่ในสภาพของสายพันธุ์แท้ ต่อมา ในปี ค.ศ. 1909 G.H. Shull เป็นคนแรกที่เสนอวิธีการใช้สายพันธุ์แท้ในการสร้างลูกผสมข้าวโพด โดยทำการผสมตัวเองในข้าวโพดหรือสกัดสายพันธุ์แท้จนได้สายพันธุ์แท้ เพื่อนำไปผสมข้ามให้ได้เฮตเทอโรซีสและความสม่ำเสมอทางพันธุกรรม (Allard, 1960)

ผลของอินบรีดดิ้ง

Inbreeding หมายถึง การผสมพันธุ์ของสมาชิกในประชากรที่มีบรรพบุรุษร่วมกันหรือเป็นเครือญาติกัน ความสัมพันธ์ทางเครือญาติของสมาชิกในประชากรจะขึ้นกับขนาดของประชากรถ้าประชากรมีขนาดเล็กย่อมหลีกเลี่ยงไม่ได้ที่จะเกิดความสัมพันธ์ระหว่างเครือญาติขึ้น (ประวิตร, 2547)

การผสมระหว่างสายพันธุ์ที่มีความใกล้ชิดกันทางพันธุกรรม หรือการผสมตัวเองเป็นการนำไปสู่ความคงตัวทางพันธุกรรม ทำให้ยีนแฝงที่ส่งผลในด้านลบแสดงออก หรือ คือการถดถอยในการแสดงออกลักษณะต่างๆอันเนื่องมาจากความคงตัวทางพันธุกรรม (กฤษฎา, 2546)

Jones (1939) แสดงให้เห็นว่า การผสมตัวเองของข้าวโพดในห้วงเวลา 30 รุ่น ทำให้ผลผลิตและความสูงลดลง แสดงถึงกลไกทางพันธุกรรมของข้าวโพด ที่สามารถซ่อนพวกยีนแฝงที่ทำให้เกิดความเสื่อมถอยทางพันธุกรรมไว้เป็นจำนวนมาก

Hallauer and Sears (1973) สุ่มข้าวโพด 250 ต้น จากข้าวโพดพันธุ์ BSSS (Iowa Stiff Stalk Synthetic) และผสมตัวเอง 7 ครั้ง พบว่า ลักษณะต่างๆ 9 ใน 10 ลักษณะ แสดงการถดถอยทางพันธุกรรมและผลผลิตถูกผลกระทบสูงสุด แต่จำนวนวันออกไหมกลับเพิ่มขึ้น หลังการผสมตัวเอง 7 ครั้ง ผลผลิตลดลงเหลือประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ของพืชเริ่มต้นก่อนการผสมตัวเอง ผลผลิตลดลงอย่างมากในการผสมตัวเอง 1-3 ครั้งแรก และ ค่อยๆชะลอลงในการผสมตัวเองครั้งต่อไป สำหรับลักษณะอื่นๆ การถดถอยมีไม่มากนัก เมื่อเทียบกับผลผลิต

การผลิตสายพันธุ์แท้เพื่อใช้ในการผลิตลูกผสม

การผลิตสายพันธุ์แท้ทำได้โดยการผสมตัวเองในพืชแต่ละรุ่น วัตถุประสงค์เพื่อให้ลักษณะทางพันธุกรรมคงที่ ในขั้นแรกจะคัดเลือกโดยดูจากลักษณะที่มองเห็นเช่นเดียวกับการคัดเลือกในแบบคัดรวม ซึ่งอาจจะพิจารณาลักษณะความสมบรูณ์ของต้น การต้านทานโรคหรือลักษณะอื่นๆที่ต้องการหรือจากการทดสอบสมรรถนะการผสม ประชากรที่ทำการคักเลือกอาจจะเป็นพันธุ์ผสมปล่อยหรือพันธุ์ผสมรวม (composite) เมล็ดที่ได้จากการผสมตัวเองแต่ละรุ่นจะถูกนำไปปลูกแบบฝักต่อแถว ทำการคัดเลือกต้นที่ดีที่สุดจากแถวที่ได้รับการคัดเลือก เพื่อทำการผสมตัวเองต่อไป จนกระทั่งพืชเข้าสู่โฮโมไซโกซิตี้ (homozygosity) และจะมีความสม่ำเสมอภายในสายพันธุ์เดียวกัน แต่จะมีความแตกต่างระหว่างสายพันธุ์ หลังจากนั้นต้องประเมินคุณค่าของสายพันธุ์แท้ในการทำลูกผสมต่อไป

Kiesselbach ประมาณไว้ว่าในปี 1951 มีสายพันธุ์แท้ของข้าวโพดประมาณ 100,000 สายพันธุ์ ได้รับการทดสอบคุณค่าในการทำลูกผสม แต่มีเพียง 60 สายพันธุ์เท่านั้นที่ผ่านการทดสอบและใช้ในการผลิตลูกผสมเป็นการค้า ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการสร้างสายพันธุ์แท้ไม่ใช่ของยากนัก แต่การคัดเลือกสายพันธุ์ที่ดีสามารถให้ลูกผสมที่ดีไม่ใช่ของง่าย (กฤษฎา, 2522)

การปรับปรุงประชากรข้าวโพด

การปรับปรุงประชากรโดยการคัดเลือกแบบวงจร (recurrent selection) เป็นวิธีการปรับปรุงพันธุ์เพื่อเพิ่มสมรรถนะการผสม เพื่อใช้เป็นแหล่งพันธุกรรมสำหรับสกัดสายพันธุ์อินเบรด โดยใช้สายพันธุ์อินเบรดชั่วแรกๆ ที่ผ่านการทดสอบสมรรถนะการผสมแล้วกลับมาผสมรวมกันเป็นประชากรใหม่ เอกลักษณ์ของการคัดเลือกแบบวงจรคือ ต้องมีการทดสอบสมรรถนะการผสม

ของสายพันธุ์และนำสายพันธุ์อินเบรดในรุ่นก่อนกลับมาผสมใหม่ ใช้เป็นพันธุ์สังเคราะห์ (synthetic variety) หรือพันธุ์ผสมรวม (composite variety) (กฤษฎา, 2546)

Half – sib family selection เป็นวิธีการคัดเลือกที่มีการทดสอบรุ่นลูก โดยเริ่มต้นจากการคัดเลือกต้นแม่จากแปลงที่ไม่ทราบต้นพ่อ (half – sib plant) ต่อจากนั้น ทำการทดสอบเปรียบเทียบกลุ่มลูกหลาย ๆ ต้นที่ได้จากต้นแม่เดียวกันหรือที่เรียกว่า half – sib family หรือ half – sib progeny คัดเลือก family ที่ดีไว้โดยใช้ selection intensity 10 เปอร์เซ็นต์ นำเมล็ด (remnant seed) ของ half sib plant ที่มีหมายเลขตรงกับที่คัดเลือกไว้มารวมกันปลูก เพื่อคัดเลือกในรอบต่อไป

Full – sib family selection เป็นวิธีการคัดเลือกที่มีการทดสอบในรุ่นลูก จากการผสมข้ามระหว่างต้นที่จับคู่กันทีละคู่ ลูกที่ได้จากการผสมกันแต่ละคู่จะเป็น 1 full – sib family ทำการทดสอบเปรียบเทียบ full – sib family แล้วคัดเลือกโดยใช้ selection intensity 10 เปอร์เซ็นต์ นำเมล็ด (remnant seed) ของ full sib plant ที่มีหมายเลขตรงกับที่คัดเลือกไว้มารวมกันปลูก เพื่อคัดเลือกในรอบต่อไป

S_1 family selection เป็นวิธีการคัดเลือกที่มีการทดสอบรุ่นลูก จากการผสมตัวเองภายในต้นที่มีลักษณะดีตรงตามความต้องการ ลูกที่ได้จะเป็น S_1 family หรือ S_1 progeny ทำการทดสอบ S_1 progeny แบบฝักต่อแถว แล้วคัดเลือกโดยใช้ selection intensity 10 เปอร์เซ็นต์ ต่อจากนั้นนำเมล็ด (remnant seed) ของ S_1 plant ที่มีหมายเลขตรงกันกับ S_1 progeny ที่ได้รับการคัดเลือกมารวมกันปลูก เพื่อคัดเลือกในรอบต่อไป (ราเชนทร์, 2539)

Testcross selection เป็นวิธีการคัดเลือกโดยการการผสมตัวเอง ในขณะเดียวกันก็ผสมข้ามกับตัวแทนของประชากรพืชนั้นกับพันธุ์ทดสอบ (tester) ต่อมาก็ประเมินลูกผสม (Testcross progeny) ที่ได้ในแผนการทดลองที่มีซ้ำหลายๆ สภาพแวดล้อม ในฤดูต่อมาก็นำเมล็ดของสายพันธุ์ผสมตัวเองที่ผ่านการคัดเลือกมาปลูกและผสมพันธุ์แบบพบกันหมด เพื่อสร้างลูกผสมต่อไป การประยุกต์ขั้นตอนในวิธีการนี้ให้สามารถทำได้ง่าย คือในการสร้างลูกผสม สามารถใช้วิธีการปลูกสายพันธุ์ที่ผ่านการผสมตัวเองมาแล้วในแปลงผสมพันธุ์ที่แยกจากแปลงอื่นๆ (isolate) เป็นแถวตัวเมีย และปลูกพันธุ์ทดสอบ (tester) เป็นแถวตัวผู้ ด้วยเหตุนี้จึงสามารถหลีกเลี่ยงการผสมด้วยมือได้

เสกสรร (2547) ได้ทำการสกัดและคัดเลือกสายพันธุ์ข้าวโพดหวานที่ควบคุมด้วยยีนบริทเทิล (*bt1*) จำนวน 7 สายพันธุ์ แล้วประเมินค่าสมรรถนะการผสมเบื้องต้น โดยวิธี Testcross พบว่า ลูกผสม (Swbt2S_3-10-1-1 x Swbt6S_3-13-1-1)F_1 และ(Swbt2S_3-10-1-1 x Swbt7S_3-4-1-1)F_1 ให้น้ำหนักฝักสดปอกเปลือกดีที่สุด คือ 2,444 และ 2,253 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งสูงกว่าพันธุ์มาตรฐาน ATS-2 ถึง 36.9% และ 26.2% ตามลำดับ จากการประเมินค่าสมรรถนะการผสมทั่วไป (GCA) ของ

สายพันธุ์พ่อแม่ โดยวิธี line x tester analysis พบว่า สายพันธุ์ Swbt2S_3-10-1-1 และ Swbt6S_3-13-1-1 ให้ค่า GCA ของน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก, น้ำหนักฝักสดปอกเปลือก, จำนวนฝักที่ได้มาตรฐานและความยาวฝักเท่ากับ (+448.7, +371.9) (+336.3, +271.5) (+3.1, +0.8) และ (+1.3, +0.4) ตามลำดับ จึงคัดเลือกสายพันธุ์ทั้งสองไว้ใช้เป็นสายพันธุ์ทดสอบในโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานต่อไป

ข้อควรระวังของวิธีการคัดเลือกแบบ Testcross คือการตัดสินใจเลือกพันธุ์ทดสอบ (tester) พันธุ์ทดสอบ ที่มีฐานพันธุกรรมกว้างและฐานพันธุกรรมแคบจะถูกใช้สำหรับปรับปรุงสมรรถนะการผสมทั่วไป (GCA) และสมรรถนะการผสมเฉพาะ (SCA) ของประชากร ดังนั้น พันธุ์ทดสอบ (tester) สามารถเป็นได้ทั้งประชากร ลูกผสมเดี่ยวและลูกผสมคู่ และสายพันธุ์อินเบรด (inbred line) (Hayward *et al*, 1993)

Rawlings and Tompson (1962) เสนอว่า ควรใช้พันธุ์ทดสอบ (tester) ที่มีผลผลิตต่ำในการสนับสนุนการเพิ่มความถี่ยีนของ dominant alleles ในการคัดเลือกภายในประชากรและระหว่างประชากร หลังจากเพิ่มความแปรปรวนทางพันธุกรรม (genetic variance) ของลูกผสมแล้วจะทำให้มองเห็นความแตกต่างระหว่างยีโนไทป์ได้ดีกว่า

Gallais (1997) ได้ทำการศึกษา การรวมตัวกันของเฮตเทอโรซีส (heterosis) โดยการทำ Testcross และการคัดเลือกแบบ S_1 พบว่า การคัดเลือกแบบวงจรรวมกันจะแสดงผลมากกว่าการทำ Testcross โดยตรง แต่ทั้งสองวิธีก็เป็นวิธีที่สามารถนำมาใช้แก้ปัญหาได้

Duane and Hallauer (1997) ได้ทดลองปลูกข้าวโพดลูกผสมชนิดหัวแข็งระหว่างพันธุ์ B73 x Mo17 ระหว่างปลายปี 1970 ถึง ต้นปี 1980 เพื่อประเมินผลความแตกต่างของลูกผสมที่ได้จากพันธุ์ B73 x Mo17 โดยใช้ tester 3 พันธุ์ แล้วมาประเมินองค์ประกอบผลผลิตและลักษณะของดอก พบว่า พันธุ์ B73 มีอิทธิพลต่อผลผลิต ความเป็นหมันของพืช เมล็ดต่อแถว และจำนวนวันออกไหม ส่วนพันธุ์ Mo17 มีอิทธิพลต่อความยาวฝักของข้าวโพด

Lubberstedt *et al.* (1998) ได้ทดลองทำ Testcross หลังการผสมตัวเอง 1 ชั่ว เพื่อต้องการสายพันธุ์ที่ต้านทานต่อโรค ของข้าวโพดประเภทแป้งและหัวแข็งในเขตยุโรป โดยการผสมระหว่างกลุ่ม ได้ลูกผสมเดี่ยวที่มี เฮตเทอโรซีส (heterosis) อยู่คนละกลุ่ม จากการศึกษาความสูงต้น น้ำหนักแห้ง ผลผลิต และยีนที่ถ่ายทอดลักษณะต้านทานโรคระหว่างสายพันธุ์แม่ ทำให้ลูกผสมเดี่ยวที่ได้มียีนที่ต้านทานโรคด้วย

บทที่ 3
อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดสายพันธุ์ข้าวโพดหวานผสมตัวเองชั่วที่ 1 (S_1)
   1.1. การทดลองที่ 1 การผสมตัวเองชั่วที่ 2 ปลูกในปี 2547 ฤดูแล้ง โดยใช้เมล็ดสายพันธุ์ข้าวโพดหวานที่ผ่านการผสมตัวเองมาแล้ว 1 ชั่ว (S_1) จำนวน 55 สายพันธุ์เพื่อทำการผสมตัวเองชั่วที่ 2 (S_2)
      1. Ex1306 (W) S_1-1 ถึง Ex1306 (W) S_1-18 จำนวน 18 สายพันธุ์
      2. SK005S_1-1 ถึง SK005S_1-12 จำนวน 12 สายพันธุ์
      3. Insee2S_1-1 ถึง Insee2 S_1-10 จำนวน 10 สายพันธุ์
      4. Hibrix3S_1-1 ถึง Hibrix3S1-9 จำนวน 9 สายพันธุ์
      5. Hibrix7S_1-1 จำนวน 1 สายพันธุ์
      6. Hibrix10S_1-1 ถึง Hibrix10S_1-5 จำนวน 5 สายพันธุ์
   1.2. การทดลองที่ 2 การสร้างสายพันธุ์ลูกผสมเดี่ยว ปลูกในปี 2547 ฤดูปลายฝน นำเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่ผ่านการผสมตัวเองมาแล้ว 2 ชั่ว (S_2) จำนวน 6 สายพันธุ์ เป็นสายพันธุ์แม่ผสมกับสายพันธุ์พ่อหรือสายพันธุ์ทดสอบ (tester) 3 สายพันธุ์

   สายพันธุ์แม่
      1. Ex1306 (W) S_2-3-1
      2. SK005S_2-10-1
      3. Insee2S_2-2-1
      4. Hibrix3S_2-7-1
      5. Hibrix7S_2-1-1
      6. Hibrix10S_2-3-1

   สายพันธุ์พ่อ
      7. S6g1-5-B-2-BBBB#5#B
      8. BJ#1357S_5-1-3-2#B-B
      9. No.40-7-1#1#B#B-B

1.3. การทดลองที่ 3 การเปรียบเทียบคุณภาพและผลผลิตพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ปลูกในปี 2549 ฤดูปลายฝน โดยใช้แผนการทดลอง 6 x 6 double lattice ประกอบด้วย เมล็ดพันธุ์ลูกผสมเดี่ยว 18 พันธุ์ สายพันธุ์พ่อแม่ 9 สายพันธุ์ และพันธุ์เปรียบเทียบ 9 พันธุ์

1. อุปกรณ์ที่ใช้ในการผสมพันธุ์
   1.1. ถุงคลุมเกสรตัวเมีย
   1.2. ถุงคลุมเกสรตัวผู้
   1.3. ถุงใส่อุปกรณ์ผสมพันธุ์
   1.4. ดินสอดำ 2B เครื่องเย็บกระดาษ คลิปหนีบกระดาษ สมุดจดบันทึก
2. ปุ๋ยเคมี
   2.1. สูตร 15-15-15
   2.2. สูตร 46-0-0
3. สารเคมีป้องกันและกำจัดวัชพืช
   3.1. แลสโซ
   3.2. กรัมม๊อกโซน
4. สารเคมีป้องกันและกำจัดแมลง
   4.1. ฟูราดาน 3%G
5. อุปกรณ์วัดความหวาน
   5.1. เครื่อง Hand Refractometer
   5.2. เครื่องปั่นตกตะกอน (centrifuge)
   5.3. หลอดทดลอง
   5.4. อุปกรณ์อื่น เช่น มีด ผ้าขาวบาง เป็นต้น

วิธีการ

ตาราง 1 ขั้นตอนการสร้างพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมโดยวิธีการผสมแบบ Testcross

ฤดูปลูก	ขั้นตอน
ปี 2547 ฤดูแล้ง ม.ค.. 2547 – เม.ย. 2547 (MJU.2004D)	การสร้างสายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 2 จากสายพันธุ์ผสมตัวเอง1 ชั่ว (S_1) ที่ผ่านการคัดเลือก มาผสมตัวเองเป็นชั่วที่ 2 (S_2)
ปี 2547 ฤดูปลายฝน ต.ค. 2547 – ธ.ค. 2547 (MJU.2004LR)	การสร้างพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวโดยวิธีการผสมแบบ Testcross จากสายพันธุ์ข้าวโพดหวานที่ผสมตัวเอง 2 ชั่ว
ปี 2549 ฤดูปลายฝน พ.ย. 2549 – ก.พ. 2550 (MJU.2006LR)	การเปรียบเทียบผลผลิตและคุณภาพของพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว โดยใช้แผนการทดลองแบบ 6x6 double lattice

การทดลองที่ 1 ปี 2547 ฤดูแล้ง : การสร้างสายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 2 (S_2)

1. เตรียมเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่ผสมตัวเอง 1 ชั่ว (S_1) จำนวน 55 สายพันธุ์ ปลูกแบบฝักต่อแถว ในอัตรา 2-3 เมล็ดต่อหลุม
2. การเตรียมแปลง ทำการเตรียมแปลงเป็นแถวมีความยาว 5 เมตร และ ใส่ปุ๋ยรองพื้นสูตร 15 – 15- 15 ในอัตรา 50 กก./ไร่ ระยะปลูก ระหว่างแถว 75 เซนติเมตร ระยะระหว่างหลุม 25 เซนติเมตร 1 แถวต่อ พันธุ์ หยอดหลุมละ 2- 3 เมล็ด
3. การดูแลรักษา หลังจากให้น้ำแล้ว ฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดวัชพืชแลซโซ่ อัตรา 150 – 200 ลบ.ซม./ น้ำ 20 ลิตร ผสมกับกรัมม๊อกโซน อัตรา 60 – 80 ลบ.ซม./น้ำ 20 ลิตร ให้น้ำทุก ๆ 1 สัปดาห์ต่อครั้ง เมื่อข้าวโพดงอกได้ 14 – 20 วัน ทำการถอนแยก กำจัดวัชพืช ใส่ปุ๋ยสูตร 46 – 0 – 0 ในอัตรา 30 กก./ไร่ และพูนดินกลบโคนข้าวโพด ให้น้ำทุกอาทิตย์

4. การผสมพันธุ์ ใช้วิธีการผสมตัวเองเมื่อข้าวโพดเจริญเติบโตถึงระยะออกดอกเลือกต้นที่มีลักษณะที่ดีตรงตามความต้องการไว้ผสมพันธุ์ โดยมีขั้นตอนดังนี้

   4.1 การคลุมถุงตัวเมีย เมื่อฝักเริ่มโผล่ออกมา ให้ดึงใบที่อยู่ด้านข้างฝักทิ้งเพื่อที่จะได้เห็นฝักได้ง่าย ให้คลุมฝักที่ยังไม่มีไหมโผล่ออกมา โดยเสียบถุงให้ติดถึงโคนฝัก

   4.2 การเตรียมช่อดอกเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียเพื่อผสมพันธุ์ ในช่วงตอนเย็นเมื่อฝักที่คลุมไว้มีไหมโผล่ออกมาประมาณ 3-5 เซนติเมตร และช่อดอกเกสรตัวผู้บานได้ประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ ทำการคลุมเกสรตัวผู้ด้วยถุงคลุมเกสรเพื่อป้องกันเกสรจากต้นอื่นมาปะปน แล้วปิดให้มิดชิดและติดลวดเสียบกระดาษป้องกันเกสรไหลออก และบันทึกรูปแบบวิธีการผสมพันธุ์และวันผสมไว้ที่ด้านซ้ายของถุงผสม

   4.3 การผสมพันธุ์ ในช่วงเวลา 9.00 – 11.00 นาฬิกา ของวันรุ่งขึ้น ทำการเขย่าช่อดอกเกสรตัวผู้ที่คลุมไว้ให้ละอองเกสรตกใส่ถุงแล้วนำมาเทใส่ลงบนเส้นไหมของข้าวโพดต้นเดียวกันที่เตรียมไว้ แล้วใช้ถุงคลุมเกสรตัวผู้นั้นคลุมฝักทันทีที่ผสมเสร็จ เย็บถุงด้วยเครื่องเย็บกระดาษติดกับต้นข้าวโพดไว้

5. การเก็บเกี่ยว เมื่อฝักเริ่มแห้ง หรือประมาณ 30 วัน หลังจากทำการผสม แล้วนำมาปอกเปลือก ให้คะแนนฝักและคัดเลือกฝักที่มีลักษณะที่ดีไว้ เขียนประวัติพันธุ์ลงบนซอง แล้วจึงแกะเมล็ดใส่ซอง เก็บรักษาไว้ในห้องเย็นเก็บเมล็ดพันธุ์

การทดลองที่ 2 ปี 2547 ฤดูปลายฝน : การสร้างพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว

1. วางแผนการผสมพันธุ์โดยใช้วิธี Testcross ใช้สายพันธุ์ที่ผสมตัวเอง 2 ชั่ว (S_2) จำนวน 6 สายพันธุ์ เป็นสายพันธุ์แม่ผสมกับสายพันธุ์พ่อหรือสายพันธุ์ทดสอบ (tester) จำนวน 3 สายพันธุ์ จะได้ลูกผสมทั้งหมด 18 พันธุ์ ดังนี้

สายพันธุ์แม่

1) Ex1306 (W) S2-3-1
2) SK005S_2-10-1
3) Insee2S_2-2-1
4) Hibrix3S_2-7-1
5) Hibrix7S_2-1-1
6) Hibrix10S_2-3-1

สายพันธุ์พ่อ

7) S6g1-5-B-2-BBBB#5#B

8) BJ#1357S_5-1-3-2#B-B

9) No.40-7-1#1#B#B-B

ตาราง 2 แผนการผสมพันธุ์แบบ Testcross โดยใช้สายพันธุ์ที่ผสมตัวเอง 2 ชั่ว (S_2) จำนวน 6 สายพันธุ์ เป็นสายพันธุ์แม่ผสมกับสายพันธุ์ทดสอบ (tester) จำนวน 3 สายพันธุ์

Female	Male		
Inbred line	7	8	9
1	X_{17}	X_{18}	X_{19}
2	X_{27}	X_{28}	X_{29}
3	X_{37}	X_{38}	X_{39}
4	X_{47}	X_{48}	X_{49}
5	X_{57}	X_{58}	X_{59}
6	X_{67}	X_{68}	X_{69}

2. ในแปลงผสมพันธุ์ ปลูกสายพันธุ์แม่ สายพันธุ์ละ 3 แถว 15 ต้นต่อแถว สายพันธุ์พ่อ ปลูกสายพันธุ์ละ 4 แถว 15 ต้นต่อแถว ทำการผสมพันธุ์ตามแผนการผสมพันธุ์ที่จัดไว้ โดยผสมไว้คู่ละ 2-4 ฝัก
3. การเก็บเกี่ยว ทำการเก็บแยกทีละคู่ผสมออกจากกัน เลือกฝักที่ดีที่สุดของแต่ละคู่ผสมไว้เพื่อใช้เปรียบเทียบผลผลิตและคุณภาพข้าวโพดหวานลูกผสมต่อไป

การทดลองที่ 3 ปี 2549 ฤดูปลายฝน: การเปรียบเทียบผลผลิตและคุณภาพพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่สร้างด้วยวิธี Testcross กับพันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน

ทำการเปรียบเทียบผลผลิตและคุณภาพพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่สร้างด้วยวิธี Testcross กับพันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน โดยใช้แผนการทดลอง 6 x 6 double lattice ประกอบด้วย 36 treatments 2 ซ้ำ ประกอบด้วย

1) Treatment 1 คู่ผสม 1x7 (Ex1306 (W) S_2-3-1 x S6g1-5-B-2-BBBB#5#B)

2) Treatment 2 คู่ผสม 2x7 (SK005S_2-10-1 x S6g1-5-B-2-BBBB#5#B)

3) Treatment 3 คู่ผสม 3x7 (Insee2S_2-2-1 x S6g1-5-B-2-BBBB#5#B)

4) Treatment 4 คู่ผสม 4x7 (Hibrix3S_2-7-1 x S6g1-5-B-2-BBBB#5#B)

5) Treatment 5 คู่ผสม 5x7 (Hibrix7S_2-1-1 x S6g1-5-B-2-BBBB#5#B)

6) Treatment 6 คู่ผสม 6x7 (Hibrix10S_2-3-1 x S6g1-5-B-2-BBBB#5#B)

7) Treatment 7 คู่ผสม 1x8 (Ex1306 (W)S_2-3-1 x BJ#137S_5-1-3-2#B-B)

8) Treatment 8 คู่ผสม 2x8 (SK005S_2-10-1 x BJ#1357S_5-1-3-2#B-B)

9) Treatment 9 คู่ผสม 3x8 (Insee2S_2-2-1 x BJ#1357S_5-1-3-2#B-B)

10) Treatment 10 คู่ผสม 4x8 (Hibrix3S_2-7-1 x BJ#1357S_5-1-3-2#B-B)

11) Treatment 11 คู่ผสม 5x8 (Hibrix7S_2-1-1 x BJ#1357S_5-1-3-2#B-B)

12) Treatment 12 คู่ผสม 6x8 (Hibrix10S_2-3-1 x BJ#1357S_5-1-3-2#B-B)

13) Treatment 13 คู่ผสม 1x9 (Ex1306 (W)S_2-3-1 x No.40-7-1#1#B#B-B)

14) Treatment 14 คู่ผสม 2x9 (SK005S_2-10-1 x No.40-7-1#1#B#B-B)

15) Treatment 15 คู่ผสม 3x9 (Insee2S_2-2-1 x No.40-7-1#1#B#B-B)

16) Treatment 16 คู่ผสม 4x9 (Hibrix3S_2-7-1 x No.40-7-1#1#B#B-B)

17) Treatment 17 คู่ผสม 5x9 (Hibrix7S_2-1-1 x No.40-7-1#1#B#B-B)

18) Treatment 18 คู่ผสม 6x9 (Hibrix10S_2-3-1 x No.40-7-1#1#B#B-B)

19) Treatment 19 สายพันธุ์แม่ (Ex1306 (W)S_2-3-1)

20) Treatment 20 สายพันธุ์แม่ (SK005S_2-10-1)

21) Treatment 21 สายพันธุ์แม่ (Insee2S_2-2-1)

22) Treatment 22 สายพันธุ์แม่ (Hibrix3S_2-7-1)

23) Treatment 23 สายพันธุ์แม่ (Hibrix7S_2-1-1)

24) Treatment 24 สายพันธุ์แม่ (Hibrix10S_2-3-1)

25) Treatment 25 สายพันธุ์พ่อ (S6g1-5-B-2-BBBB#5#B)

26) Treatment 26 สายพันธุ์พ่อ (BJ#1357S_5-1-3-2#B-B)

27) Treatment 27 สายพันธุ์พ่อ (No.40-7-1#1#B#B-B)

28) Treatment 28 601A (พันธุ์เปรียบเทียบ)

29) Treatment 29 Insee 2 (พันธุ์เปรียบเทียบ)

30) Treatment 30 Ex1306 (พันธุ์เปรียบเทียบ)

31) Treatment 31 Hibrix3 (พันธุ์เปรียบเทียบ)

32) Treatment 32 KSSC610 (พันธุ์เปรียบเทียบ)

33) Treatment 33 Bicolor No.58 (พันธุ์เปรียบเทียบ)

34) Treatment 34 Bicolor No.4058 (พันธุ์เปรียบเทียบ)

35) Treatment 35 หวานแม่โจ้ 72 (พันธุ์เปรียบเทียบ)

36) Treatment 36 Sugar 75 (พันธุ์เปรียบเทียบ)

การปลูกและการดูแลรักษา

ใช้แปลงย่อยขนาด 1x4 เมตร ใช้ระยะปลูก 75x25 เซนติเมตร 15 หลุมต่อแถว โดยปลูก treatment ละ 2 แถว

การดูแลรักษา

1. การป้องกันกำจัดวัชพืช หลังจากปลูกเสร็จ แล้วพ่นสารเคมีป้องกันเมล็ดวัชพืชงอก (แลสโซ่)
2. การใส่ปุ๋ย ครั้งแรกจะทำการใส่ปุ๋ยรองพื้นก่อนปลูก สูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ครั้งที่สอง ใส่เมื่อข้าวโพดมีอายุ 21 วัน โดยใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่
3. การให้น้ำ การให้น้ำโดยอาศัยระบบชลประทาน โดยปล่อยน้ำเข้าตามร่อง และอาศัยน้ำฝน
4. การถอนแยก เมื่อข้าวโพดอายุได้ประมาณ 3 สัปดาห์ ทำการถอนแยกให้เหลือ 1 ต้น/หลุม พร้อมกำจัดวัชพืชและใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 30 กิโลกรัม/ไร่ แล้วทำการพูนโคน

การเก็บเกี่ยวฝักสด

การเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวานจะเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ หลังจากวันที่ข้าวโพดออกไหม 50% แล้ว 18-20 วัน เพราะเป็นช่วงที่เมล็ดมีความแต่ง เหมาะแก่การรับประทานฝักสดได้ดี และบันทึกข้อมูลในด้านผลผลิตและคุณภาพและลักษณะทางพืชไร่

แผนผังการสุ่มสิ่งทดลอง

ตาราง 3 แผนการสุ่ม (master sheet) สิ่งทดลองในแผนการทดลองแบบ 6x6 double lattice เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพและผลผลิตข้าวโพดหวานพันธุ์ลูกผสมเดี่ยวปี พ.ศ.2549 ฤดูปลายฝน

Entry No.	Treatment	Rep I	Rep II
1	Ex1306 (W) S_2-3-1 x S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	101	213
2	SK005S_2-10-1 x S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	102	225
3	Insee2S_2-2-1 x S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	103	219
4	Hibrix3S_2-7-1 x S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	104	207
5	Hibrix7S_2-1-1 x S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	105	231
6	Hibrix10S_2-3-1 x S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	106	201
7	Ex1306 (W)S_2-3-1 x BJ#137S_5-1-3-2#B-B	107	214
8	SK005S_2-10-1 x BJ#137S_5-1-3-2#B-B	108	220
9	Insee2S_2-2-1 x BJ#137S_5-1-3-2#B-B	109	232
10	Hibrix3S_2-7-1 x BJ#137S_5-1-3-2#B-B	110	226
11	Hibrix7S_2-1-1 x BJ#137S_5-1-3-2#B-B	111	208
12	Hibrix10S_2-3-1 x BJ#137S_5-1-3-2#B-B	112	202
13	Ex1306 (W)S_2-3-1 x No.40-7-1#1#B#B-B	113	203
14	SK005S_2-10-1 x No.40-7-1#1#B#B-B	114	215
15	Insee2S_2-2-1 x No.40-7-1#1#B#B-B	115	233
16	Hibrix3S_2-7-1 x No.40-7-1#1#B#B-B	116	221
17	Hibrix7S_2-1-1 x No.40-7-1#1#B#B-B	117	209
18	Hibrix10S_2-3-1 x No.40-7-1#1#B#B-B	118	227
19	Ex1306 (W)S_2-3-1(สายพันธุ์แม่)	119	210
20	SK005S_2-10-1 (สายพันธุ์แม่)	120	222
21	Insee2S_2-2-1 (สายพันธุ์แม่)	121	204

ตาราง 3 (ต่อ)

Entry No.	Treatment	Rep I	Rep II
22	Hibrix3S_2-7-1 (สายพันธุ์แม่)	122	228
23	Hibrix7S_2-1-1 (สายพันธุ์แม่)	123	216
24	Hibrix10S_2-3-1 (สายพันธุ์แม่)	124	234
25	S6g1-5-B-2-BBBB#5#B (สายพันธุ์พ่อ)	125	217
26	BJ#1357S_5-1-3-2#B-B (สายพันธุ์พ่อ)	126	205
27	No.40-7-1#1#B#B-B (สายพันธุ์พ่อ)	127	223
28	601A (check)	128	235
29	Insee 2 (check)	129	229
30	Ex1306 (check)	130	211
31	Hibrix3 (check)	131	236
32	KSSC610 (check)	132	212
33	Bicolor No.58 (check)	133	218
34	Bicolor No.4058 (check)	134	224
35	หวานแม่โจ้ 72 (check)	135	206
36	Sugar 75	136	230

การบันทึกข้อมูล

การทดลองที่ 1

1. วันปลูก (Planting date)
2. ความแข็งแรงของต้นกล้า (1-5 ; 1 = อ่อนแอ ,5 = แข็งแรง) (Seedling vigor)
3. อายุการออกดอกของเกสรตัวผู้ 50% (วัน) (50% Tasselling date)
4. อายุการออกดอกของเกสรตัวเมีย 50% (วัน) (50% Silking date)
5. ความสูงต้น (เซนติเมตร) (Plant height, cm)
6. ความสูงฝัก (เซนติเมตร) (Ear height, cm)
7. จำนวนฝักที่ทำการผสมตัวเอง (Selfed ear)

8. จำนวนฝักที่ผสมตัวเอง ที่ทำการคัดเลือกไว้ (Select selfed ear)
9. คะแนนฝักปอกเปลือก 10 ฝัก (1-5 ; 1 = ไม่สม่ำเสมอ ,5 = สม่ำเสมอดี)(Ear aspect)

การทดลองที่ 2

1. วันปลูก (Planting date)
2. ความแข็งแรงของต้นกล้า (1-5 ; 1 = อ่อนแอ ,5 = แข็งแรง) (Seedling vigor)
3. อายุการออกดอกของเกสรตัวผู้ 50% (วัน) (Day to 50% tasselling)
4. อายุการออกดอกของเกสรตัวเมีย 50% (วัน) (Day to 50% silking)
5. ความสูงต้น (เซนติเมตร) (Plant height, cm)
6. ความสูงฝัก (เซนติเมตร) (Ear height, cm)
7. จำนวนฝักที่ทำการผสมข้าม (Total crossed ear)
8. จำนวนฝักที่ผสมข้าม ที่ทำการคัดเลือกไว้ (Select crossed ear)
9. คะแนนฝักปอกเปลือก 10 ฝัก (1-5 ; 1 = ไม่สม่ำเสมอ ,5 = สม่ำเสมอดี)(Ear aspect)
10. น้ำหนักเมล็ดที่ผสมข้าม (Seed weight)
11. อายุเก็บเกี่ยว (Harvesting day)

การทดลองที่ 3

1. วันที่ปลูก (Planting date)
2. ความแข็งแรงของต้นกล้า (1-5 ; 1 = อ่อนแอ ,5 = แข็งแรง) (Seedling vigor)
3. จำนวนต้นทั้งหมดในแต่ละแปลงย่อย (No. of plant / plot)
4. ความสูงต้น (เซนติเมตร) (Plant height, cm)
5. ความสูงฝัก (เซนติเมตร) (Ear height, cm)
6. อายุการออกดอกของเกสรตัวผู้ 50% (วัน) (Day to 50% tasselling)
7. อายุการออกดอกของเกสรตัวเมีย 50% (วัน) (Day to 50% silking)
8. จำนวนต้นที่เก็บเกี่ยวต่อแปลงย่อย (No. of harvested plants)
9. คะแนนความแข็งแรงของต้นก่อนเก็บเกี่ยว (Plant aspect)
10. จำนวนฝักเก็บเกี่ยวต่อแปลงย่อย (No. of harvested ears)
11. น้ำหนักฝักทั้งหมดต่อแปลงย่อย (กิโลกรัม) (Green weight / plot)
12. น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก 10 ฝัก (กิโลกรัม) (10 Green ear weight)
13. น้ำหนักฝักปอกเปลือก 10 ฝัก (กิโลกรัม) (10 Yellow ear weight)

14. คะแนนฝักปอกเปลือก 10 ฝัก (1-5 ; 1 = ไม่สม่ำเสมอ ,5 = สม่ำเสมอดี)(Ear aspect)
15. จำนวนฝักมาตรฐาน (Standard of ears)
16. น้ำหนักฝักมาตรฐาน (กิโลกรัม) (Standard of weight ears)
17. จำนวนฝักไม่ได้มาตรฐาน (Total of unstandard ears)
18. น้ำหนักฝักไม่ได้มาตรฐาน (กิโลกรัม) (Unstandard of weight ears)
19. ความยาวฝัก (เซนติเมตร) (Ear length)
20. ความกว้างฝัก (เซนติเมตร) (Ear diamet)
21. ความกว้างซัง (เซนติเมตร) (Cob diamet)
22. จำนวนแถวต่อฝัก (No. of kernel row)
23. เปอร์เซ็นต์ความหวาน (% Brix)
24. จำนวนวันเก็บเกี่ยว (Day to harvest)
25. ผลผลิตฝักทั้งเปลือกต่อไร่ (กิโลกรัม) (Green yield)
26. ผลผลิตฝักปอกเปลือกต่อไร่ (กิโลกรัม) (Yellow yield)

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ความแปรปรวนในแผนการทดลองแบบดับเบิ้ลแลททิช (double lattice design) เพื่อเปรียบเทียบผลผลิตและคุณภาพของลูกผสมเดี่ยว (สุรพล, 2526)

ตาราง 4 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ double lattice

Source	df	MS
Replications	r-1=1	
Treatments (unadj.)	k^2-1	
Block within (adj.)	2(k-1)	E_b
Intrablock (Error)	$(k-1)^2$	E_e
Total	$2k^2$-1	

โดยที่ r = จำนวนซ้ำ

k = จำนวนสิ่งทดลองแต่ละบลอค

2. การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นตามวิธีการวิเคราะห์แบบ

Line X Tester Analysis (Singh, 1979)

2.1 การวิเคราะห์ความแปรปรวน

$$\text{Correction Factor} = \frac{(\text{ข้อมูลทั้งหมด})^2}{\text{จำนวนทั้งหมดของค่าสังเกต}}$$

$$\text{Replication S.S.} = \frac{(\text{ผลรวมของแต่ละซ้ำ})^2}{\text{จำนวนข้อมูล}} - \text{C.F.}$$

$$\text{Treatment S.S.} = \frac{(\text{ผลรวมของแต่ละ Genotype})^2}{\text{จำนวนซ้ำ}} - \text{C.F.}$$

$$\text{Total S.S.} = \text{Genotype } (n_1)^2 + (n_2)^2 + \ldots + (n_n)^2 - \text{C.F.}$$

$$\text{Error S.S.} = \text{Total S.S.} - \text{Replication S.S.} - \text{Treatment S.S.}$$

2.2 Further Partitioning of Treatment S.S.

$$\text{Treatment S.S.} = \frac{\text{ผลรวมของ } C^2_{ij} + \text{ผลรวมของ } P^2_{ii}}{\text{จำนวนซ้ำ}} - \text{C.F. (ทั้งหมด)}$$

C^2_{ij} = เป็นค่าสังเกต ของคู่ผสมที่ i x jth

P^2_{ii} = เป็นค่าสังเกตของแม่ที่ ^{ith}

r = จำนวนซ้ำ

$$\text{Cross C.F.} = \frac{(\text{ผลรวมทั้งหมดของ cross})^2}{\text{จำนวน Cross x จำนวนซ้ำ}}$$

$$\text{Parent C.F.} = \frac{(\text{ผลรวมทั้งหมดของ parent})^2}{\text{จำนวน Parent x จำนวนซ้ำ}}$$

$$\text{Cross S.S.} = \frac{\text{ผลรวมของ } C^2_{ij}}{\text{จำนวนซ้ำ}} - \text{C.F. (cross)}$$

$$\text{Parent S.S.} = \frac{\text{ผลรวมของ } P^2_{ij}}{\text{จำนวนซ้ำ}} - \text{C.F. (parent)}$$

S.S.(parent และ cross) = Treatment S.S. - Cross S.S. - Parent S.S

d.f. = (จำนวน n-1)–(จำนวน cross-1)–(จำนวน parent -1)

= 1

2.3 Line X Tester Analysis

$$\text{Line S.S.} = \frac{(\text{ผลรวมของสายพันธุ์แต่ละสายพันธุ์})^2}{\text{จำนวนซ้ำ x จำนวน tester}} - \text{C.F. (cross)}$$

$$\text{Tester S.S.} = \frac{(\text{ผลรวมของ tester แต่ละตัว})^2}{\text{จำนวนซ้ำ x จำนวน line}} - \text{C.F. (cross)}$$

$$\text{Line X Tester S.S.} = \text{S.S.Cross} - \text{S.S. Line} - \text{S.S.Tester}$$

2.4 การหาค่า GCA

- Line

$$g_i = \frac{X_i...}{tr} - \frac{X...}{lt}$$

- Tester

$$\text{gca (tester)} = g_t = \frac{X_j.}{tr} - \frac{X...}{ltr}$$

l = จำนวนของสายพันธุ์

t = จำนวนของ Tester

r = จำนวนซ้ำ

หมายเหตุ : ผลรวม $g_i = 0$

2.5 การหาค่า SCA

$$S_{ij} = \frac{X_{ij}}{r} - \frac{X_i}{tr} - \frac{X_j.}{lr} + \frac{X...}{ltr}$$

x_{ij} = เป็นค่าสังเกตุของแต่ละคู่ผสม

x_i = ผลรวมของสายพันธุ์แต่ละสายพันธุ์

x_j = ผลรวมของ Tester แต่ละตัว

x = ผลรวมทั้งหมดของสายพันธุ์และ Tester

t = จำนวน Tester

l = จำนวนสายพันธุ์

r = จำนวนซ้ำ

หมายเหตุ : ผลรวมของ $s_{ij} = 0$

2.6 ค่า Standard Error

Standard Error GCA ของ Line $= (MS_e/r \times t)^{1/2}$

Standard Error GCA ของTester $= (MS_e/r \times l)^{1/2}$

Standard Error SCA $= (MS_e/r)^{1/2}$

Standard Error $(g_i - g_j)$ line $= (2MS_e/r \times t)^{1/2}$

Standard Error $(g_i - g_j)$ Tester $= (2MS_e/r \times l)^{1/2}$

Standard Error $(S_{ij} - S_{kl})$ $= (2MS_e/r)^{1/2}$

2.7 Genetic Components

Cov H.S. (Line) $= \dfrac{M_l - M_{lxt}}{rx1}$

Cov H.S. (Tester) $= \dfrac{M_t - M_{lxt}}{rx1}$

Cov H.S. (ค่าเฉลี่ย) $= \dfrac{1}{r(2lt-l-t)} \left[\dfrac{(l-1)(M_l) + (T-1)(M_l) - M_{lxt}}{l+t-2} \right]$

Cov F.S. $= \dfrac{(M_l - M_e)+(M_t - M_e)+(M_{iXt} - Me)}{t \times r} + \dfrac{(6_r CovH.S. - r(l+t))Cov\ H.S.}{t \times r}$

σ^2_{gca} = Cov H.S. $= \left[\dfrac{1+F^2}{4} \right]$

$\sigma^2_{sca} = \dfrac{M_{lXt} - Me}{r}$

$\sigma^2_{sca} = \left[\dfrac{1+F^2}{2} \right]$

2.8 ค่า Population Contribution

$$\text{Contribution ของ Line} = \frac{\text{S.S. (l) x 100}}{\text{S.S. (cross)}}$$

$$\text{Contribution ของ Tester} = \frac{\text{S.S. (t) x 100}}{\text{S.S. (cross)}}$$

$$\text{Contribution ของ Line x Tester} = \frac{\text{S.S. (lxt) x100}}{\text{S.S. (cross)}}$$

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

เวลา เริ่มดำเนินการ เดือน เมษายน 2547

สิ้นสุด เดือน กุมภาพันธ์ 2550

สถานที่ ฟาร์มวิจัยและพัฒนาการผลิต ภาควิชาพืชไร่ คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ต.หนองหาร อ. สันทราย จ. เชียงใหม่

บทที่ 4
ผลการทดลองและวิจารณ์

การสร้างพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ควบคุมด้วยยีนชรังเคน (sh_2) โดยวิธี Testcross ได้ทำการปลูกข้าวโพดหวานต่อเนื่องกัน 3 ฤดูปลูก ตั้งแต่ปี 2547 – 2550 ที่ฟาร์มวิจัยและพัฒนาการผลิต ภาควิชาพืชไร่ คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

การทดลองที่ 1 ปี 2547 ฤดูต้นฝน การผสมตัวเองชั่วที่ 2 (S_2)

ได้นำสายพันธุ์ข้าวโพดหวานที่ผ่านการผสมตัวเองชั่วที่ 1 จำนวน 55 สายพันธุ์ มาปลูกแบบฝักต่อแถว (S_1 plant) พบว่า มีลักษณะค่าเฉลี่ยคะแนนความแข็งแรงของต้นกล้าอยู่ระหว่าง 2-3 คะแนน มีค่าความแปรปรวนเท่ากับ 0.12 ลักษณะอายุวันออกดอกเกสรตัวผู้ 50% มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 49 – 55 วัน มีค่าความแปรปรวนเท่ากับ 6.53 ลักษณะอายุวันออกไหม 50% มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 49 – 56 วัน มีค่าความแปรปรวนเท่ากับ 6.01 ลักษณะความสูงต้นมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 129.28 – 183.20 เซนติเมตร มีค่าความแปรปรวนเท่ากับ 429.22 ลักษณะความสูงฝักมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 58.50 – 108.21 เซนติเมตร มีค่าความแปรปรวนเท่ากับ 384.65 ลักษณะคะแนนความสม่ำเสมอของฝักอยู่ระหว่าง 1.64 – 2.30 คะแนน มีค่าความแปรปรวนเท่ากับ 0.06 จากการทดลองที่ 1 ได้ฝักที่ผสมตัวเองชั่วที่ 2 (S_2) จากแต่ละสายพันธุ์รวม 238 ฝัก แต่คัดเลือกฝักที่มีลักษณะที่ดีจากสายพันธุ์ Ex1306 (W) S_2, SK005S_2, Insee2S_2, Hibrix3S_2, Hibrix7S_2 และ Hibrix10S_2 ไว้จำนวน 37, 27, 12, 21, 6 และ 22 ฝัก ตามลำดับ รวมทั้งหมด 125 สายพันธุ์ นำมากะเทาะเมล็ดแยกเป็นฝักต่อซอง รวมได้สายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 2 (S_2) ที่ผ่านการคัดเลือก 125 สายพันธุ์ (ตาราง 5)

ตาราง 5 ค่าเฉลี่ยลักษณะ ทางพืชไร่ของสายพันธุ์ข้าวโพดหวานผสมตัวเองชั่วที่ 1 (S_1) 55 สายพันธุ์ ที่นำมาทำการการผสม ตัวเองครั้งที่ 2 (S_2) ปี 2547 ฤดูต้นฝน

Entry No.	Pedigree	Lines	Origin MJU.2004D	Vigor 1-5	Day to 50% Tasselling	Day to 50% Silking	Height (cm) Plant	Height (cm) Ear	Ear Aspect	Total Selfed-S_2	Select Selfed-S_2
1	Ex1306 (W)	18	S_1 - Self	2.8	48.7	52.3	150.8	78.8	1.9	65	37
2	SK005	12	S_1 - Self	2.8	49.1	49.2	144.2	58.5	1.7	70	27
3	Insee2	10	S_1 - Self	2.0	54.3	55.6	129.3	71.8	1.6	20	12
4	Hibrix 3	9	S_1 - Self	2.7	54.7	55.9	159.4	86.9	1.8	30	21
5	Hibrix 7	1	S_1 - Self	3.0	53.0	53.0	183.2	106.6	2.0	14	6
6	Hibrix 10	5	S_1 - Self	2.7	52.2	53.4	179.1	108.2	2.3	39	22
	Mean			2.67	51.99	53.22	157.68	85.14	1.88	40	21
	SD			0.35	2.55	2.45	20.72	19.61	0.25	-	-
	Variance			0.12	6.53	6.01	429.22	384.65	0.06	-	-
	C.V. (%)			12.96	4.91	4.61	13.14	23.03	13.09	-	-

การทดลองที่ 2 ปี 2547 ฤดูปลายฝน การสร้างพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ควบคุมด้วยยีนชรังเคน (sh_2) โดยวิธี Testcross

จากการทดลองที่ 1 ได้คัดเลือกสายพันธุ์ข้าวโพดหวานที่ผ่านการผสมตัวเองมาแล้ว 2 ครั้ง (S_2) จำนวน 6 สายพันธุ์ เป็นสายพันธุ์แม่ มาผสมกับสายพันธุ์พ่อหรือสายพันธุ์ทดสอบ 3 สายพันธุ์

สายพันธุ์แม่

1) Ex1306 (W) S_2-3-1 2) SK005S_2-10-1 3) Insee2S_2-2-1

4) Hibrix3S_2-7-1 5) Hibrix7S_2-1-1 6) Hibrix10S_2-3-1

สายพันธุ์พ่อ

7) S6g1-5-B-2-BBBB#5#B 8) BJ#137S_5-1-3-2#B-B 9) No.40-7-1#1#B#B-B

นำเมล็ดมาปลูกเพื่อผสมพันธุ์แบบ Testcross และได้ศึกษาข้อมูลลักษณะทางการเกษตรของสายพันธุ์ข้าวโพดหวานที่ผสมตัวเองชั่วที่ 2 (S_2) ที่คัดเลือกมาจากการทดลองที่ 1 พบว่า ลักษณะความแข็งแรงของต้นกล้ามีค่าระหว่าง 2.5 – 3.5 คะแนน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.17 คะแนน มีความแปรปรวนเท่ากับ 0.19 สายพันธุ์ที่มีความแข็งแรงของต้นกล้าสูงกว่าค่าเฉลี่ย (3.17 คะแนน) คือ สายพันธุ์ Ex1306 (W) S_2-3-1, Hibrix7S_2-1-1, Hibrix10S_2-3-1, S6g1-5-B-2-BBBB#5#B และ No.40-7-1#1#B#B-B เท่ากับ 3.5 คะแนน ลักษณะอายุวันออกดอกเกสรตัวผู้

50% อยู่ระหว่าง 66 -74 วัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 70.22 วัน มีความแปรปรวน 5.69 ลักษณะอายุวันออกดอกเกสรตัวเมีย 50% มีค่าระหว่าง 66 – 77 วัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 71.44 วัน มีความแปรปรวนเท่ากับ 12.28 ลักษณะความสูงต้นมีค่าระหว่าง 122.2 – 208.3 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 174.7 เซนติเมตร มีความแปรปรวนเท่ากับ 911.52 ลักษณะความสูงฝักมีค่าระหว่าง 52.5 – 110.8 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 87.79 เซนติเมตร มีความแปรปรวนเท่ากับ 596.99 และ ลักษณะคะแนนความสม่ำเสมอของฝักมีค่าระหว่าง 2.0 – 3.0 คะแนน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.72 คะแนน มีความแปรปรวนเท่ากับ 0.19 และสายพันธุ์ที่มีคะแนนสูงสุดมีอยู่ 6 พันธุ์ คือ Ex1306 (W) S_2-3-1, SK005S_2-10-1, Insee2S_2-2-1, Hibrix7S_2-1-1, S6g1-5-B-2-BBBB#5#B และ No.40-7-1#1#B#B-B เท่ากับ 3 คะแนน (ตาราง 6)จากการผสมแบบ Testcross ในการทดลองที่ 2 ได้ลูกผสม Testcross F_1 จำนวน 18 ลูกผสม (ตาราง 7)

ตาราง 6 ค่าเฉลี่ยลักษณะทางพืชไร่ของสายพันธุ์ข้าวโพดหวาน 9 สายพันธุ์ ที่ผ่านการผสมตัวเอง 2 ครั้ง (S_2 plant) ปี 2547 ฤดูปลายฝน

Plot	Pedigree	Origin	Vigor	Day to 50%		Height (cm)		Ear
No.	(planting 21/11/2004)			Tasselling	Silking	Plant	Ear	Aspect
3	Ex1306 (W) S_2-3-1	MJU2004ER133-1	3.5	66	66	122.2	61.0	3.0
56	SK005S_2-10-1	MJU2004ER158-1	3.0	69	68	141.8	52.5	3.0
66	Insee2S_2-2-1	MJU2004ER162-1	3.0	71	69	185.8	106.0	3.0
92	Hibrix3S_2-7-1	MJU2004ER177-1	2.5	74	77	196.3	110.8	2.5
98	Hibrix7S_2-1-1	MJU2004ER180-1	3.5	72	75	175.0	92.2	3.0
112	Hibrix10S_2-3-1	MJU2004ER183-1	3.5	72	73	208.3	95.0	2.0
126	S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	MJU2003LR10#B	3.5	70	72	198.9	106.3	3.0
127	BJ#137S_5-1-3-2#B-B	MJU2003LR24-B	2.5	70	73	196.3	110.5	2.0
128	No.40-7-1#1#B#B-B	MJU2003LR53#B	3.5	68	70	148.5	55.8	3.0
	Mean		3.17	70.22	71.44	174.78	87.79	2.72
	SD		0.43	2.39	3.50	30.19	24.43	0.44
	Variance		0.19	5.69	12.28	911.52	596.99	0.19
	C.V. (%)		13.67	3.40	4.90	17.27	27.83	16.20

ตาราง 7 พันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวจำนวน 18 คู่ผสม ที่ได้จากการผสมพันธุ์แบบ Testcross ที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ปี 2547 ฤดูปลายฝน

Entry No.	Treatment	Total cross	Selected cross	Seed color
1	Ex1306 (W) S_2-3-1 x S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	3	3	Bi
2	SK005S_2-10-1 x S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	3	3	Y
3	Insee2S_2-2-1 x S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	3	3	Y
4	Hibrix3S_2-7-1 x S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	3	3	Y
5	Hibrix7S_2-1-1 x S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	3	3	Y
6	Hibrix10S_2-3-1 x S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	3	3	Y
7	Ex1306 (W)S_2-3-1 x BJ#1357S_5-1-3-2#B-B	2	2	Bi
8	SK005S_2-10-1 x BJ#1357 S_5-1-3-2#B-B	2	2	Y
9	Insee2S_2-2-1 x BJ#1357S_5-1-3-2#B-B	2	2	Y
10	Hibrix3S_2-7-1 x BJ#1357S_5-1-3-2#B-B	2	2	Y
11	Hibrix7S_2-1-1 x BJ#1357S_5-1-3-2#B-B	2	2	Y
12	Hibrix10S_2-3-1 x BJ#1357S_5-1-3-2#B-B	2	2	Y
13	Ex1306 (W)S_2-3-1 x No.40-7-1#1#B#B-B	3	3	Bi
14	SK005S_2-10-1 x No.40-7-1#1#B#B-B	3	3	Y
15	Insee2S_2-2-1 x No.40-7-1#1#B#B-B	3	3	Y
16	Hibrix3S_2-7-1 x No.40-7-1#1#B#B-B	3	3	Y
17	Hibrix7S_2-1-1 x No.40-7-1#1#B#B-B	3	3	Y
18	Hibrix10S_2-3-1 x No.40-7-1#1#B#B-B	3	3	Y
	Mean	2.67	2.67	

Y = Yellow, Bi = Bicolor

การทดลองที่ 3 ปี 2549 ฤดูปลายฝน การเปรียบเทียบคุณภาพและผลผลิตข้าวโพดหวานพันธุ์ลูกผสมเดี่ยวที่ควบคุมด้วยยีนชรังเคน (sh_2) ปลูก ณ แปลงทดลอง ภาควิชาพืชไร่ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ความแข็งแรงของต้นกล้า

ผลการทดลองพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.01$) (ตารางผนวก 1) โดยพันธุ์ที่ 36: Sugar 75 (พันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน) มีคะแนนความแข็งแรงของต้นกล้าสูงที่สุดเท่ากับ 4.0 คะแนน ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์พันธุ์ที่ 9: (Insee2S_2-2-1 × BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1, พันธุ์ที่ 31:Hibrix3 (พันธุ์เปรียบเทียบ), พันธุ์ที่ 3: (Insee2S_2-2-1 × S6g1-5-B-2-BBBB#5#B) F_1, พันธุ์ที่ 10: (Hibrix3S_2-7-1 × BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1, พันธุ์ที่ 29: Insee 2 (พันธ์เปรียบเทียบ), พันธุ์ที่ 7: (Ex1306(W)S_2-3-1 × BJ#137S_5-1-3-2#B-B)F_1, พันธุ์ที่ 34: Bicolor No.4058 (พันธุ์เปรียบเทียบ), พันธุ์ที่ 14: (SK005S_2-10-1 × No.40-7-1#1#B#B-B) F_1, พันธุ์ที่ 28: 601A (พันธุ์เปรียบเทียบ) และ พันธุ์ที่ 4: (Hibrix3S_2-7-1 × S6g1-5-B-9-BBBB#5#B) F_1 มีคะแนนความแข็งแรงของต้นกล้าเท่ากับ 3.8, 3.8, 3.5, 3.5, 3.5, 3.5, 3.5, 3.5, 3.5 และ 3.5 คะแนน ตามลำดับ (ตาราง 8)

จำนวนต้นเก็บเกี่ยวต่อแปลงย่อย

จากผลการทดลองได้สุ่มเกี่ยวกับตัวอย่างจำนวน 15 ต้น ต่อแปลงย่อยของทุกพันธุ์ โดยคัดเลือกต้นที่สมบูรณ์ที่สุดของแต่ละพันธุ์

จำนวนฝักต่อแปลงย่อย

ผลการทดลองพบว่า จำนวนฝักต่อแปลงย่อยมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.01$) (ตารางผนวก 2) โดยพันธุ์พันธุ์ที่ 16: (Hibrix3S_2-7-1 × No.40-7-1#1#B#B-B) F_1 มีจำนวนฝักต่อแปลงย่อยเท่ากับ 24.50 ฝัก รองลงมาคือ สายพันธุ์แม่พันธุ์ที่ 20: SK005S_2-10-1 และพันธุ์ที่ 8: (SK005S_2-10-1 × BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1 มีจำนวนฝักต่อแปลงย่อยเท่ากับ 19.50 ฝัก ซึ่งสูงกว่าพันธุ์ที่ 36: Sugar 75 (พันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน) ที่มีจำนวนฝักต่อแปลงย่อยเท่ากับ 15.0 ฝัก (ตาราง 8)

อายุวันออกดอกเกสรตัวผู้ 50 เปอร์เซ็นต์

ผลการทดลองพบว่า อายุวันออกดอกเกสรตัวผู้ 50 เปอร์เซ็นต์ มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.01$) (ตารางผนวก 3) สามารถจัดช่วงอายุวันออกดอกเกสรตัวผู้ 50 เปอร์เซ็นต์ได้ 3 ช่วง

พันธุ์ที่มีอายุวันออกดอกเกสรตัวผู้สั้น คือ ช่วงอายุ 50 - 56 วัน ได้แก่ พันธุ์ที่ 36: Bicolor No.58 (พันธุ์เปรียบเทียบ), พันธุ์ที่ 34: Bicolor No.4058 (พันธุ์เปรียบเทียบ), พันธุ์ที่ 35: หวานแม่โจ้ 72 (พันธุ์เปรียบเทียบ), พันธุ์ที่ 13: (Ex1306(W)S2-3-1 × No.40-7-1#1#B#B-B) F_1, พันธุ์ที่ 30: Ex 1306 (พันธุ์เปรียบเทียบ) และ พันธุ์ที่ 7: (Ex1306(W)S_2-3-1 × BJ#1375$_5$-1-3-2#B-B) F_1 มีอายุวันออกดอกเกสรตัวผู้เท่ากับ 50.00, 50.50, 50.50, 55.50, 56.50และ 56.50 วันตามลำดับ

พันธุ์ที่มีอายุวันออกดอกเกสรตัวผู้ปานกลาง คือช่วงอายุ 57 – 62 วัน ได้แก่ พันธุ์ที่ 14: (SK005S_2-10-1 x No.40-7-1#1#B#B-B) F_1, พันธุ์ที่ 8: (SK005S_2-10-1 x BJ#137S_5-1-3-2#-B-B) F_1, พันธุ์ที่ 36: Sugar 75 (พันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน) และ พันธุ์ที่ 12: (Hibrix10S_2-3-1 x BJ#137S_5-1-3-2#-B-B) F_1 มีอายุวันออกดอกเกสรตัวผู้เท่ากับ 57.00, 58.50, 60.00 และ 62.00 วัน ตามลำดับ

พันธุ์ที่มีอายุวันออกดอกเกสรตัวผู้ยาว คือช่วงอายุ 63 - 69 วัน ได้แก่ สายพันธุ์แม่ พันธุ์ที่ 19: Ex1306(W)S_2-3-1, พันธุ์ที่ 11: (Hibrix7S_2-1-1 × BJ#137S_5-1-3-2#-B-B) F_1, สายพันธุ์แม่พันธุ์ที่ 23: Hibrix7S_2-1-1, พันธุ์ที่ 17: (Hibrix3S_2-7-1 × No.40-7-1#1#B#B-B) F_1 และ พันธุ์ที่ 10: (Hibrix3S_2-7-1 × BJ#137S_5-1-3-2#-B-B) F_1 มีอายุวันออกดอกเกสรตัวผู้เท่ากับ 63.00, 64.00, 66.50, 68.00 และ 68.50 วัน ตามลำดับ (ตาราง 8)

อายุวันออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์

ผลการทดลองพบว่า อายุวันออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.01$) (ตารางผนวก 4) สามารถจัดช่วงอายุวันออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ ได้ 3 ช่วง

พันธุ์ที่มีอายุการออกไหมสั้น คือช่วงอายุ 49-56 วัน ได้แก่พันธุ์ที่ 34: Bicolor No.4058 (พันธุ์เปรียบเทียบ), พันธุ์ที่ 35:หวานแม่โจ้ 72 (พันธุ์เปรียบเทียบ), พันธุ์ที่ 33:Bicolor No.58 (พันธุ์เปรียบเทียบ), พันธุ์ที่ 14: (SK005S_2-10-1 × No.40-7-1#1#B#B-B) F_1 และ พันธุ์ที่ 13: (Ex1306(W)S_2-3-1 × No.40-7-1#1#B#B-B) F_1 มีอายุวันออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์เท่ากับ 49.00, 50.50, 52.00, 55.00 และ 55.00 วัน ตามลำดับ

พันธุ์ที่มีอายุวันออกไหมปานกลางคือช่วงอายุ 57-63 วัน ได้แก่พันธุ์ที่ 30: Ex1306 (พันธุ์เปรียบเทียบ), พันธุ์ที่ 36: Sugar 75 (พันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน), พันธุ์ที่ 8: (SK005S_2-10-1 ×

BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1, พันธุ์ที่ 3: (Insee2S_2-2-1 × S6g1-5-B-2-BBBB#5#B) F_1, และสายพันธุ์พ่อพันธุ์ที่ 27: No.40-7-1#1#B#B-B มีอายุวันออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ เท่ากับ 59.50, 60.00, 60.50, 61.00 และ 63.00 วันตามลำดับ

พันธุ์ที่มีอายุวันออกไหมยาว คือ ช่วงอายุ 64-71 วัน ได้แก่พันธุ์ที่ 31: Hibrix3 (พันธุ์เปรียบเทียบ), สายพันธุ์พ่อพันธุ์ที่ 25: S6g1-5-B-2-BBBB#5#B, พันธุ์ที่ 12: (Hibrix10S_2-3-1 × BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1, พันธุ์ที่ 11: (Hibrix7S_2-1-1 × BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1, พันธุ์ที่ 16: (Hibrix3S_2-7-1 × No.40-7-1#1#B#B-B) F_1, พันธุ์ที่ 10: (Hibix3S_2-7-1 × BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1 และสายพันธุ์แม่พันธุ์ที่ 23: Hibrix3S_2-7-1 มีอายุวันออกไหมเท่ากับ 63.50, 63.50, 65.00, 66.00, 68.50, 70.00 และ 71.00 วันตามลำดับ (ตาราง 8)

ความสูงต้น (เซนติเมตร)

ผลการทดลองพบว่า ความสูงต้นมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.01$) (ตารางผนวก 5) โดยพันธุ์ที่ 10: (Hibrix3S_2-7-1 × BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1, มีความสูงต้นมากที่สุดเท่ากับ 242.0 เซนติเมตร ซึ่งไม่แตกต่างกับพันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐานพันธุ์ที่ 36: Sugar 75 (240.0 เซนติเมตร) รองลงมาคือ พันธุ์ที่ 11: (Hibrix7S_2-0-1 × BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1, พันธุ์ที่ 9: (Insee2S_2-2-1 × BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1 และ พันธุ์ที่ 8: (SK005S_2-10-2 × BJ#137S_5-1-3-2) F_1 เท่ากับ 233.0, 232.0 และ 226.0 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ที่ 36: Sugar 75 (พันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน) (ตาราง 8)

ความสูงฝัก (เซนติเมตร)

ผลการทดลองพบว่า ความสูงฝักมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.01$) (ตารางผนวก 6) โดยพันธุ์ที่ 10: (Hibrix3S_2-7-1 × BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1 มีความสูงฝักมากที่สุดเท่ากับ 138.0 เซนติเมตร รองลงมาคือ พันธุ์ที่ 29: Insee 2 (พันธุ์เปรียบเทียบ), พันธุ์ที่ 9: (Insee2S_2-2-1 × BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1, พันธุ์ที่ 16: (Hibrix3S_2-7-1 × No.40-7-1#1#B#B-B) F_1 และ พันธุ์ที่ 28: 610A (พันธุ์เปรียบเทียบ) เท่ากับ 134.0,126.0, 125.0 และ 125.0 เซนติเมตรตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ที่ 36: Sugar 75 (พันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน) เท่ากับ93.9 เซนติเมตร (ตาราง 8)

จำนวนอายุวันเก็บเกี่ยว

ผลการทดลองพบว่า จำนวนอายุวันเก็บเกี่ยวมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.01$) (ตารางผนวก 7) ซึ่งสามารถแบ่งอายุการเก็บเกี่ยวได้ 3 ช่วง คือ

อายุการเก็บเกี่ยวสั้น 75-81 วัน คือพันธุ์ที่ 34: Bicolor No.4058 (พันธุ์เปรียบเทียบ), พันธุ์ที่ 33: Bicolor No.58 (พันธุ์เปรียบเทียบ) และ พันธุ์ที่ 35: หวานแม่โจ้ 72 (พันธุ์เปรียบเทียบ) มีจำนวนอายุวันเก็บเกี่ยว 75.0, 75.0 และ 76.0 วัน ตามลำดับ

อายุการเก็บเกี่ยวปานกลาง 82-88 วัน ได้แก่พันธุ์ที่14: ($SK005S_2$-10-1 × No.40-7-1#1#B-B) F_1, พันธุ์ที่ 30: Ex1306 (พันธุ์เปรียบเทียบ), พันธุ์ที่ 8: ($SK005S_2$-10-1 × $BJ\#137S_5$-1-3-2#B-B) F_1 และ พันธุ์ที่ 31: Hibrix3 (พันธุ์เปรียบเทียบ) มีจำนวนอายุวันเก็บเกี่ยวเท่ากับ 82.0, 85.0, 85.0 และ 88.0 วัน ตามลำดับ

อายุการเก็บเกี่ยวยาว 89-95 วัน ได้แก่พันธุ์ที่ 12: ($Hibrix10S_2$-3-1 × $BJ\#137S_5$-1-3-2#B-B) F_1, พันธุ์ที่ 11: ($Hibrix7S_2$-1-1×$BJ\#137S_5$-1-3-2#B-B) F_1, พันธุ์ที่ 36: Sugar 75 (พันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน), พันธุ์ที่ 10: ($Hibrix3S_2$-7-1×$BJ\#137S_5$-1-3-2#B-B) F_1 และ พันธุ์ที่ 16: ($Hibrix3S_2$-7-1×No.40-7-1#1#B#B-B) F_1 มีอายุวันเก็บเกี่ยวเท่ากับ 89.0, 89.0, 89.0, 92.0 และ 92.0 วันตามลำดับ (ตาราง 8)

จำนวนฝักที่มีใบที่ฝัก

ผลการทดลองพบว่า จำนวนฝักที่มีใบที่มีฝักมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.01$) (ตารางผนวก 8) โดยพันธุ์ที่ 33: Bicolor No 58 (พันธุ์เปรียบเทียบ) เท่ากับ 12.0 ฝัก แตกต่างกับพันธุ์ที่ 35: หวานแม่โจ้ 72, พันธุ์ที่ 8: ($SK005S_2$-10-1 × $BJ\#137S_5$-1-3-2#B-B) F_1 และสายพันธุ์แม่พันธุ์ที่ 20: $SK005S_2$-10-1 เท่ากับ 6.5, 3.5 และ 2.5 ฝัก ส่วนพันธุ์ที่ 34: Bicolor No.4058 (พันธุ์เปรียบเทียบ) เท่ากับ 1.5 ฝัก ไม่มีความแตกต่างทางสถิติทางพันธุ์ที่ 36: Sugar 75 (พันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน) เท่ากับ 0.0 ฝัก (ตาราง 8)

จำนวนฝักที่มีเปลือกหุ้มฝักไม่มิดชิด

จากการทดลองพบว่า จำนวนฝักที่มีเปลือกหุ้มฝักไม่มิดชิดมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.01$) (ตารางผนวก 9) โดยพันธุ์ที่ 14: ($SK005S_2$-10-1 × No.40-7-1#1#B#B-B) F_1 มีจำนวนฝักที่มีเปลือกหุ้มฝักไม่มิดชิด มากที่สุดเท่ากับ 9.0 ฝัก ไม่แตกต่างกับสายพันธุ์แม่พันธุ์ที่ 20: $SK005S_2$-10-1, พันธุ์ที่ 36: Sugar 75 (พันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน), พันธุ์ที่ 13: ($Ex1306(W)S_2$-3-1 × No.40-7-1#1#B#B-B) F_1 และ พันธุ์ที่ 34: Bicolor No.4058 (พันธุ์เปรียบเทียบ) เท่ากับ 6.0, 6.0, 6.0

และ 4.5 ฝัก ส่วนพันธุ์ที่ 8: (SK005S_2-10-1 × BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1, พันธุ์ที่ 11: (Hibrix7S_2-1-1 × BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1, พันธุ์ที่ 10: (Hibrix3S_2-7-1 × BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1 และ พันธุ์ที่ 16: (HIbrix3S_2-7-1 × No.40-7-1#1#B#B-B) F_1 เท่ากับ 0.5 ,0.0, 0.0 และ 0.0 ฝักมีความแตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ที่ 36: Sugar 75 (พันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน) (ตาราง 8)

น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก (15 ฝักต่อแปลงย่อย)

ผลการทดลองพบว่า ลักษณะฝักสดทั้งเปลือก (15 ฝักต่อแปลงย่อย) มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.01$) (ตารางผนวก 10) โดยพันธุ์ที่ 16: (Hibrix3S_2-7-1 × No.40-7-1#1#B#B-B) F_1 ให้น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก 8.0 กิโลกรัม ไม่มีความแตกต่างกับทางสถิติกับพันธุ์ที่ 36: Sugar 75 (พันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน), พันธุ์ที่ 11: (Hibrix7S_2-1-1 × BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1, พันธุ์ที่ 8: (SK005S_2-10-1 × BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1 และ พันธุ์ที่ 10: (Hibrix3S_2-7-1 × BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1 เท่ากับ 7.9, 7.7, 7.5 และ7.0 กิโลกรัม ตามลำดับ (ตาราง 8)

น้ำหนักฝักสดปอกเปลือก (15 ฝัก ต่อแปลงย่อย)

ผลการทดลองพบว่า ลักษณะฝักสดปอกเปลือก (15 ฝักต่อแปลงย่อย) มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.01$) (ตารางผนวก 11) โดยพันธุ์ที่ 36: Sugar 75 (พันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน) ให้น้ำหนักฝักสดปอกเปลือกเท่ากับ 5.0 กิโลกรัม ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ที่ 16: (Hibrix3S_2-7-1 × No.40-7-1#1#B#B-B) F_1, พันธุ์ที่ 8: (SK005S_2-10-1 × BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1, พันธุ์ที่ 11: (Hibrix7S_2-1-1 × BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1, พันธุ์ที่ 7: (Ex1306(W)S_2-3-1 × BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1, พันธุ์ที่ 14: (SK005S_2-10-1 × No.40-7-1#1#B#B-B) F_1 และ พันธุ์ที่ 12: (Hibrix10S_2-3-1 × BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1 เท่ากับ 4.9, 4.7, 4.5, 4.1, 4.1 และ 3.8 กิโลกรัม ตามลำดับ (ตาราง 8)

จำนวนฝักที่ได้มาตรฐาน

ผลการทดลองพบว่า ลักษณะจำนวนฝักที่ได้มาตรฐาน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางผนวก 12) โดยมีค่าเฉลี่ยของจำนวนฝักที่ได้มาตรฐานเท่ากับ 8.44 ฝัก พันธุ์ที่ 11: (Hibrix7S_2-1-1 × BJ#137S_2-1-3-2#B-B) F_1 มีจำนวนฝักที่ที่ได้มาตรฐานมากที่สุดเท่ากับ 16.0 ฝัก ส่วนพันธุ์ที่มีจำนวนฝักที่ได้มาตรฐานน้อยที่สุด คือ สายพันธุ์พ่อพันธุ์ที่ 26: BJ#137S_5-1-3-2#B-B เท่ากับ 0.0 ฝักมีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนเท่ากับ 52.75 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 8)

น้ำหนักฝักที่ได้มาตรฐาน

ผลการทดลองพบว่า ลักษณะน้ำหนักฝักที่ได้มาตรฐานมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.01$) (ตารางผนวก 13) โดยพันธุ์ที่ 36: Sugar 75 (พันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน) ให้น้ำหนักฝักที่ได้มาตรฐานมากสุดเท่ากับ 4.70 กิโลกรัม ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ที่ 11: (Hibrix7S_2-1-1 × BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1, พันธุ์ที่ 8: (SK005S_2-10-1×BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1, พันธุ์ที่ 3: (Insee2S_2-2-1 × S6g1-5-B-2-BBBB#5#B) F_1, พันธุ์ที่ 6: (Hibrix10S_2-3-1 × S6g1-5-B-2-BBBB#5B) F_1, พันธุ์ที่ 10: (Hibrix3S_2-7-1 × BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1 และ พันธุ์ที่ 16: (Hibrix3S_2-7-1 × No.40-7-1#1#B#B-B) F_1 เท่ากับ 4.40, 3.90, 3.60, 2.80, 2.60 และ 2.00 กิโลกรัมตามลำดับ (ตาราง 8)

จำนวนฝักที่ไม่ได้มาตรฐาน

ผลการทดลองพบว่า ลักษณะจำนวนฝักที่ไม่ได้มาตรฐาน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.01$) (ตารางผนวก 14) โดยมีค่าเฉลี่ยของจำนวนฝักที่ไม่ได้มาตรฐานเท่ากับ 7.54 ฝัก พันธุ์ที่ 16: (Hibrix3S_2-7-1 × No.40-7-1#1#B#B-B) F_1 มีจำนวนฝักที่ไม่ได้มาตรฐานสูงที่สุดเท่ากับ 16.50 ฝัก ส่วนพันธุ์ที่ 30: Ex1306 (พันธุ์เปรียบเทียบ) มีจำนวนฝักที่ไม่ได้มาตรฐานน้อยที่สุดเท่ากับ 0.50 ฝัก มีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนเท่ากับ 54.35 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 8)

น้ำหนักฝักที่ไม่ได้มาตรฐาน

ผลการทดสองพบว่า ลักษณะน้ำหนักฝักที่ไม่ได้มาตรฐานไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.01$) (ตารางผนวก 15) โดยมีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักฝักที่ไม่ได้มาตรฐานเท่ากับ 1.34 กิโลกรัม พันธุ์ที่ 28: 610A (พันธุ์เปรียบเทียบ) มีน้ำหนักฝักที่ไม่ได้มาตรฐานสูงที่สุดเท่ากับ 2.90 กิโลกรัม ส่วนพันธุ์ที่ 11: (Hibrix7S_2-1-1 × BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1, และ พันธุ์ที่ 30: Ex1306 (พันธุ์เปรียบเทียบ) มีน้ำหนักฝักที่ไม่ได้มาตรฐานน้อยที่สุด เท่ากับ 0.10 กิโลกรัม มีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนเท่ากับ 65.32 เปอร์เซ็น (ตาราง 8)

คะแนนฝัก

ผลการทดลองพบว่า ลักษณะคะแนนฝักไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.01$) (ตารางผนวก 16) โดยมีค่าเฉลี่ยของคะแนนฝักเท่ากับ 2.67 คะแนน พันธุ์ที่ 30: Ex1306 (พันธุ์เปรียบเทียบ) และพันธุ์ที่ 33: Bicolor No.58 (พันธุ์เปรียบเทียบ) มีคะแนนฝักสูงที่สุดเท่ากับ 4.00

คะแนน ส่วนสายพันธุ์พ่อพันธุ์ที่ 27: No.40-7-1#1#B#B-B มีคะแนนฝักน้อยที่สุดเท่ากับ 1.50 คะแนน มีสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนเท่ากับ 79.84 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 8)

ความยาวฝัก

ผลการทดลองพบว่า ลักษณะความยาวฝักมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.01$) โดยพันธุ์ที่ 30: Ex1306 (พันธุ์เปรียบเทียบ) มีความยาวฝักมากที่สุดเท่ากับ 19.30 เซนติเมตร รองลงมาคือพันธุ์ที่ 11: (Hibrix7S_2-1-1 × BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1 และ พันธุ์ที่ 36: Sugar 75 (พันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน) เท่ากับ 18.80 และ 18.50 เซนติเมตร ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ที่ 8: (SK005S_2-10-1 × BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1, พันธุ์ที่ 10: (Hibrix3S_2-7-1 × BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1, พันธุ์ที่ 12: (Hibrix10S_2-3-1 × BJ137S_5-1-3-2#B-B) F_1 และ พันธุ์ที่ 16: (Hibrix3S_2-7-1 × No40-7-1#1#B#B-B) F_1 เท่ากับ 18.50, 17.40, 17.10 และ 16.80 เซนติเมตร (ตาราง 8)

ความกว้างฝัก

ผลการทดลองพบว่า ลักษณะความกว้างฝักมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.01$) (ตารางผนวก 18) โดยพันธุ์ที่ 30: Ex1306 (พันธุ์เปรียบเทียบ) มีความกว้างฝักมากที่สุดเท่ากับ 5.46 เซนติเมตร รองลงมาคือพันธุ์ที่ 36: Sugar 75 (พันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน) เท่ากับ 5.19 เซนติเมตร ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ที่ 7: (Ex1306(W)S_2-3-1 × BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1 และ พันธุ์ที่ 13: (Ex1306(W)S_2-3-1 × No40-7-1#1#B#B-B) F_1, พันธุ์ที่ 16: (Hibrix3S_2-7-1 × No.40-7-1#1#B#B-B) F_1, พันธุ์ที่ 11: (Hibrix7S_2-1-1 × BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1 และ พันธุ์ที่ 8: (SK005S_2-10-1 × BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1 เท่ากับ 5.17, 5.12, 4.97, 4.89 และ 4.76 เซนติเมตร ในขณะที่พันธุ์ที่ 12: (Hibrix10S_2-3-1 × BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1 และ พันธุ์ที่ 10: (Hibrix3S_2-7-1×BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1, มีความกว้างฝักเท่ากับ 4.66 และ 4.61 เซนติเมตร ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ที่ 36: Sugar 75 (พันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน) (ตาราง 8)

ความกว้างซัง

ผลการทดลองพบว่า ลักษณะความกว้างซังมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.01$) (ตารางผนวก 19) โดยพันธุ์ที่ 30: Ex1306 (พันธุ์เปรียบเทียบ) มีความกว้างซังมากที่สุด เท่ากับ 3.38 เซนติเมตร มาแตกต่างกับพันธุ์ที่ 13: (Ex1306(W)S_2-3-1 × No.40-7-1#1#B#B-B) F_1 และ พันธุ์ที่ 14: (SK005S_2-10-1 × No.40-7-1#1#B#B-B) F_1 เท่ากับ 3.28 และ 3.26 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ที่ 11: (Hibrix7S_2-1-1 × BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1, พันธุ์ที่ 16: (Hibrix3S_2-7-1 × No.40-7-

1#1#B#B-B) F_1 และ พันธุ์ที่ 8: (SK005S_2-10-1 × BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1 มีความกว้างฝักเท่ากับ 3.00, 2.99 และ 2.92 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ที่ 36: Sugar 75 (พันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน) เท่ากับ 2.97 เซนติเมตร (ตาราง 8)

จำนวนแถวต่อฝัก

ผลการทดลองพบว่า ลักษณะจำนวนแถวต่อฝัก มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.01$) (ตารางผนวก 20) โดยพันธุ์ที่มีจำนวนแถวต่อฝักมากที่สุดคือ พันธุ์ที่ 31: Hibrix3 (พันธุ์เปรียบเทียบ) และ พันธุ์ที่ 36: Sugar 75 (พันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน) เท่ากับ 18.00 และ 17.80 แถวต่อฝัก ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ที่ 16: (Hibrix3S_2-7-1 × No.40-7-1#1#B#B-B) F_1 และ พันธุ์ที่ 14: (SK005S_2-10-1 × No.40-7-1#1#B#B-B)F_1 เท่ากับ 16.10 และ 16.00 แถวต่อฝัก แต่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ที่ 8: (SK005S_2-10-1 × BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1, พันธุ์ที่ 11: (Hibrix7S_2-1-1 × BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1 และ พันธุ์ที่ 10: (Hibrix3S_2-7-1 × BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1 ที่มีจำนวนแถวต่อฝักเท่ากับ 14.80, 14.00, และ 13.90 แถวต่อฝัก ตามลำดับ (ตาราง 8)

เปอร์เซ็นต์ความหวาน

ผลการทดลองพบว่า ลักษณะเปอร์เซ็นต์ความหวานมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$) (ตารางผนวก 21) โดยพันธุ์ที่ 17: (Hibrix7S_2-1-1 × No.40-7-1#1#B#B-B) F_1 มีเปอร์เซ็นต์ความหวานสูงที่สุดเท่ากับ 12.70 บริกซ์ รองลงมาคือพันธุ์ที่ 35: หวานแม่โจ้ 72(พันธุ์เปรียบเทียบ), สายพันธุ์แม่พันธุ์ที่ 21: Insee2S_2-2-1 พันธุ์ที่ 15: (Insee2S_2-2-1 × No.40-7-1#1#B#B-B) F_1 และพันธุ์ที่ 33: Bicolor No.58 มีเปอร์เซ็นต์ความหวานเท่ากับ 12.50, 12.50, 12.50 และ 12.40 บริกซ์ ตามลำดับ ในขณะที่พันธุ์ที่ 16: (Hibrix3S_2-7-1× No.40-7-1#1#B#B-B) F_1, พันธุ์ที่ 11: (Hibrix7S_2-1-1 × BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1 , พันธุ์ที่ 10: (Hibrix3S_2-7-1 × BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1, พันธุ์ที่ 36: Sugar 75 (พันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน), พันธุ์ที่ 12: (Hibrix10S_2-3-1 × BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1 และ พันธุ์ที่ 8: (SK005S_2-10-1 × BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์ความหวานเท่ากับ 11.50, 11.50, 11.30, 10.80, 10.50 และ 9.80 บริกซ์ ตามลำดับ (ตาราง 8)

ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก (กิโลกรัมต่อไร่)

ผลการทดลองพบว่า ลักษณะผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.01$) (ตารางผนวก 22) โดยพันธุ์ที่ 16: (Hibrix3S_2-7-1×No.40-7-1#1#B#B-B) F_1 ให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกสูงที่สุด เท่ากับ 3,729 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือพันธุ์ที่ 36: Sugar 75 (พันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน), พันธุ์ที่ 11: (Hibrix7S_2-1-1 × BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1 , พันธุ์ที่ 8: (SK005S_2-10-1 × BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1 และ พันธุ์ที่ 10: (Hibrix3S_2-7-1 × BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1 ให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกเท่ากับ 3,581, 3,490, 3,400 และ 3,247 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งทุกพันธุ์ให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตาราง 8)

ผลผลิตฝักสดปอกเปลือก (กิโลกรัมต่อไร่)

ผลการทดลองพบว่า ลักษณะผลผลิตฝักสดปอกเปลือก มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.01$) (ตารางผนวก 23) โดยพันธุ์ที่ 16: (Hibrix3S_2-7-1 × No.40-7-1#1#B#B-B) F_1 ให้ผลผลิตฝักสดปอกเปลือกสูงที่สุดเท่ากับ 2,296 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือพันธุ์ที่ 36: Sugar 75 (พันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน) , พันธุ์ที่ 8: (SK005S_2-10-1 × BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1 , พันธุ์ที่ 11: (Hibrix7S_2-1-1 × BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1, พันธุ์ที่ 14: (SK005S_2-10-1 × No.40-7-1#1#B#B-B) F_1 และ พันธุ์ที่ 7: (Ex1306(W)S_2-3-1 × BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1 ให้ผลผลิตฝักสดปอกเปลือก เท่ากับ 2,266, 2,130, 2,017, 1,858 และ 1,836 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งทุกพันธุ์ให้ผลผลิตฝักสดปอกเปลือกไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตาราง 8)

ความดีเด่นเหนือพ่อแม่ (heterosis)

จากการทดลองได้นำลูกผสมทั้ง 18 คู่มาหาค่า heterosis (mid parent) ลักษณะผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกพบว่า พันธุ์ที่ 16: (Hibrix3S_2-7-1 x No.40-7-1#1#B#B-B) F_1, พันธุ์ที่ 11: (Hibrix7S_2-1-1 x BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1, พันธุ์ที่ 10: (Hibrix3S_2-7-1 x BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1, พันธุ์ที่ 12: (Hibrix10S_2-3-1 x BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1, พันธุ์ที่ 7: (Ex1306(W)S_2-3-1 x BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1 และ พันธุ์ที่ 8: (SK005S_2-10-1 x BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1 มีค่าความดีเด่นเหนือพ่อแม่ (heterosis) สูงกว่าค่าเฉลี่ยของทุกคู่ผสม (34.59%) เท่ากับ 103.13, 78.03, 65.53, 56.06, 52.93 และ 47.78 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตาราง 9)

ลักษณะผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก พันธุ์ที่ 16: (Hibrix3S_2-7-1 x No.40-7-1#1#B#B-B) F_1, พันธุ์ที่ 11: (Hibrix7S_2-1-1 x BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1, พันธุ์ที่ 7: (Ex1306(W)S_2-

3-1 x BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1, พันธุ์ที่ 9: (Insee2S_2-2-1 x BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1, พันธุ์ที่ 8: (SK005S_2-10-1 x BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1 และ พันธุ์ที่ 13: (Ex1306(W)S_2-3-1 x No.40-7-1#1#B#B-B) F_1 มีค่าความดีเด่นเหนือพ่อแม่ (heterosis) ด้านผลผลิตฝักสดปอกเปลือก เท่ากับ 116.44, 89.07, 79.35, 55.31, 52.67 และ 51.35 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยของทุกคู่ผสม (40.24%) (ตาราง 9)

ลักษณะความยาวฝัก พบว่า พันธุ์ที่ 2: (SK005S_2-10-1 x S6g1-5-B-2-BBBB#5#B) F_1, พันธุ์ที่ 3: (Insee2S_2-2-1 x S6g1-5-B-2-BBBB#5#B) F_1, พันธุ์ที่ 14: (SK005S_2-10-1 x No.40-7-1#1#B#B-B) F_1, พันธุ์ที่ 7: (Ex1306 (W)S_2-3-1 x BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1 และ พันธุ์ที่ 6: (Hibrix10S_2-3-1 x S6g1-5-B-2-BBBB#5#B) F_1 มีค่าความดีเด่นเหนือพ่อแม่ เท่ากับ 9.91, 7.18, 3.96, 2.44 และ 1.61 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งทุกพันธุ์มีค่าความดีเด่นเหนือพ่อแม่สูงกว่าค่าเฉลี่ย (-8.67%) (ตาราง 9)

ลักษณะความสูงต้น พบว่า พันธุ์ที่ 8: (SK005S2-10-1 x BJ#137 S5-1-3-2#B-B) F_1, พันธุ์ที่ 7: (Ex1306 (W)S2-3-1 x BJ#137S5-1-3-2#B-B) F_1, พันธุ์ที่ 10: (Hibrix3S2-7-1 x BJ#137 S5-1-3-2#B-B) F_1, พันธุ์ที่ 14: (SK005S2-10-1 x No.40-7-1#1#B#B-B) F_1 และ พันธุ์ที่ 12: (Hibrix10S2-3-1 x BJ#137 S5-1-3-2#B-B) F_1 มีค่าความดีเด่นเหนือพ่อแม่ เท่ากับ 36.56, 31.76, 30.68, 29.36 และ 24.97 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งทุกพันธุ์มีค่าความดีเด่นเหนือพ่อแม่สูงกว่าค่าเฉลี่ย (21.97 เซนติเมตร) (ตาราง 9)

ลักษณะความกว้างฝัก พบว่า พันธุ์ที่ 2: (SK005S_2-10-1 x S6g1-5-B-2-BBBB#5#B) F_1, พันธุ์ที่ 1: (Ex1306 (W) S_2-3-1 x S6g1-5-B-2-BBBB#5#B) F_1, พันธุ์ที่ 12: (Hibrix10S_2-3-1 x BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1, พันธุ์ที่ 13: (Ex1306 (W)S_2-3-1 x No.40-7-1#1#B#B-B) F_1 และ พันธุ์ที่ 17: (Hibrix7S_2-1-1 x No.40-7-1#1#B#B-B) F_1 มีค่าความดีเด่นเหนือพ่อแม่ เท่ากับ 7.80, 4.94, 3.43, 2.51 และ 0.96 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งทุกพันธุ์มีค่าความดีเด่นเหนือพ่อแม่สูงกว่าค่าเฉลี่ย (-7.34%) (ตาราง 9)

ลักษณะจำนวนแถวต่อฝัก พบว่า พันธุ์ที่ 9: (Insee2S_2-2-1 x BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1, พันธุ์ที่ 7: (Ex1306 (W)S_2-3-1 x BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1, พันธุ์ที่ 10: (Hibrix3S_2-7-1 x BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1, พันธุ์ที่ 3: (Insee2S_2-2-1 x S6g1-5-B-2-BBBB#5#B) F_1, พันธุ์ที่ 4: (Hibrix3S_2-7-1 x S6g1-5-B-2-BBBB#5#B) F_1, พันธุ์ที่ 14: (SK005S_2-10-1 x No.40-7-1#1#B#B-B) F_1 และ พันธุ์ที่ 1: (Ex1306 (W) S_2-3-1 x S6g1-5-B-2-BBBB#5#B) F_1 มีค่าความดีเด่นเหนือพ่อแม่ เท่ากับ 66.67, 64.71, 55.56, 40.00, 40.00, 40.00 และ 36.84 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งทุกพันธุ์มีค่าความดีเด่นเหนือพ่อแม่สูงกว่าค่าเฉลี่ย (23.96%) (ตาราง 9)

ค่าสมรรถนะการผสมทั่วไป (GCA)

การประเมินอิทธิพลสมรรถนะการผสมทั่วไป (General combining ability หรือ GCA)

ลักษณะผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก มีค่า GCA เป็นบวกแตกต่างจาก 0 อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P \leq 0.01$) ซึ่งแสดงให้เห็นว่า เมื่อนำสายพันธุ์ดังกล่าวไปผสมกับสายพันธุ์อื่นๆ แล้วมีแนวโน้มที่จะให้น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกสูง ได้แก่ สายพันธุ์แม่พันธุ์ที่ 22: Hibrix3S_2-7-1 (+406.32) และสายพันธุ์พ่อพันธุ์ที่ 26: BJ#1357S_5-1-3-2#B-B (+304.67) (ตาราง 10, ตารางผนวก 66)

ลักษณะผลผลิตน้ำหนักฝักสดปอกเปลือก พบว่า ให้ค่า GCA เป็นบวกไม่แตกต่างจาก 0 คือ สายพันธุ์แม่พันธุ์ที่ 22: Hibrix3S_2-7-1(+97.802) และ พันธุ์ที่ 20: SK005S_2-10-1 (+95.284) กิโลกรัมต่อไร่ สายพันธุ์พ่อพันธุ์ที่ 26: BJ#137S_5-1-3-2#B-B (+133.062) กิโลกรัมต่อไร่ (ตาราง 10, ตารางผนวก 68)

ลักษณะความสูงต้น พบว่า สายพันธุ์ที่ให้ค่า GCA เป็นบวกแตกต่างจาก 0 อย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$) คือสายพันธุ์แม่พันธุ์ที่ 21: Insee2S_2-2-1 (+6.628) เซนติเมตร ส่วนสายพันธุ์ที่ให้ค่า GCA เป็นบวกแตกต่างจาก 0 อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P \leq 0.01$) คือ สายพันธุ์แม่พันธุ์ที่ 22: Hibrix3S_2-7-1 (+11.428) และ สายพันธุ์พ่อพันธุ์ที่ 26: BJ#137S_5-1-3-2#B-B (+21.244) เซนติเมตร (ตาราง 10, ตารางผนวก 32)

ลักษณะความยาวฝัก พบว่า ให้ค่า GCA เป็นบวกไม่แตกต่างจาก 0 คือ สายพันธุ์แม่พันธุ์ที่ 23: Hibrix7S_2-1-1 (+0.446), พันธุ์ที่ 24: Hibrix10S_2-3-1(+0.103), พันธุ์ที่ 22: Hibrix3S_2-7-1 (+0.029) และ พันธุ์ที่ 20: SK005S_2-10-1 (+0.015) เซนติเมตร สายพันธุ์พ่อพันธุ์ที่ 26: BJ#137S5-1-3-2#B-B (+0.547) และ พันธุ์ที่ 25: S6g1-5-B-2-BBBB#5#B (+0.041) เซนติเมตร (ตาราง 10, ตารางผนวก 56)

ลักษณะความกว้างฝัก พบว่า สายพันธุ์ที่ให้ค่า GCA เป็นบวกไม่แตกต่างจาก 0 คือ สายพันธุ์แม่พันธุ์ที่ 19: Ex1306 (W) S_2-3-1 (+0.224), พันธุ์ที่ 21: Insee2S_2-2-1(+0.072) และ พันธุ์ที่ 20: SK005S_2-10-1 (+0.023) เซนติเมตร ส่วนสายพันธุ์พ่อพันธุ์ที่ 27: No.40-7-1#1#B#B-B (+0.14) เซนติเมตร ให้ให้ค่า GCA เป็นบวกแตกต่างจาก 0 อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P \leq 0.01$) (ตาราง 10, ตารางผนวก 58)

ค่าสมรรถนะการผสมเฉาะ (SCA)

การประเมินอิทธิพลสมรรถนะการผสมเฉพาะ (Specific combining ability หรือ SCA)

ลักษณะผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก พบว่า มีค่า SCA เป็นบวกแตกต่างจาก 0 อย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$) โดยพันธุ์พันธุ์ที่ 16: (Hibrix3S_2-7-1 x No.40-7-1#1#B#B-B) F_1 และพันธุ์ที่ 3: (Insee2S_2-2-1 x S6g1-5-B-2-BBBB#5#B) F1 เท่ากับ (+661.531) และ (+617.709) กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนพันธุ์ที่ 11: (Hibrix7S_2-1-1 x BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1 และ พันธุ์ที่ 8: (SK005S_2-10-1 x BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1 มีค่า SCA เป็นบวกไม่แตกต่างจาก 0 เท่ากับ (+375.931) และ (+194.598) กิโลกรัมต่อไร่ (ตาราง 11, ตารางผนวก 67)

ลักษณะผลผลิตน้ำหนักฝักสดปอกเปลือก พบว่า พันธุ์ที่มีค่า SCA เป็นบวกแตกต่างจาก 0 อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P \leq 0.01$) คือ พันธุ์ที่ 16: (Hibrix3S_2-7-1 x No.40-7-1#1#B#B-B) F_1 เท่ากับ (+501.605) กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนพันธุ์ที่ 3: (Insee2S_2-2-1 x S6g1-5-B-2-BBBB#5#B) F_1, พันธุ์ที่ 11: (Hibrix7S_2-1-1 x BJ#137 S_5-1-3-2#B-B) F_1 และ พันธุ์ที่ 8: (SK005S_2-10-1 x BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1 มีค่า SCA เป็นบวกไม่แตกต่างจาก 0 เท่ากับ (+286.272), (+259.827) และ (+229.605) กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตาราง 11, ตารางผนวก 69)

ลักษณะความสูงต้น พบว่า พันธุ์ที่ให้ค่า SCA เป็นบวกแตกต่างจาก 0 อย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$) คือ พันธุ์ที่ 17: (Hibrix7S_2-1-1 x No.40-7-1#1#B#B-B) F_1 เท่ากับ (+11.072) เซนติเมตร ส่วนพันธุ์ที่ 6: (Hibrix10S_2-3-1 x S6g1-5-B-2-BBBB#5#B) F_1 ให้ค่า SCA เป็นบวกแตกต่างจาก 0 อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง($P \leq 0.01$) เท่ากับ (+13.089) เซนติเมตร (ตาราง 11, ตารางผนวก 33)

ลักษณะความยาวฝัก พบว่า พันธุ์ให้ค่า SCA เป็นบวกแตกต่างจาก 0 อย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$) คือ พันธุ์ที่ 3: (Insee2S_2-2-1 x S6g1-5-B-2-BBBB#5#B) F_1 เท่ากับ (+1.574) เซนติเมตร ส่วนพันธุ์ที่ 8: (SK005S_2-10-1 x BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1 และ พันธุ์ที่ 11: (Hibrix7S_2-1-1 x BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1 ให้ค่า SCA เป็นบวกไม่แตกต่างจาก 0 เท่ากับ (+0.863) และ (+0.819) เซนติเมตร (ตาราง 11, ตารางผนวก 57)

ลักษณะความกว้างฝัก พบว่า มีค่า SCA เป็นบวกไม่แตกต่างจาก 0 โดยพันธุ์ที่ 6: (Hibrix10S_2-3-1 x S6g1-5-B-2-BBBB#5#B) F_1, พันธุ์ที่ 11: (Hibrix7S_2-1-1 x BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1, พันธุ์ที่ 7: (Ex1306 (W)S_2-3-1 x BJ#137S_5-1-3-2#B-B) F_1 และ พันธุ์ที่ 16: (Hibrix3S_2-7-1 x No.40-7-1#1#B#B-B) F_1 ให้ค่า SCA เป็นบวกเท่ากับ +0.206, +0.137, +0.124 และ +0.121 ตามลำดับ (ตาราง 11, ตารางผนวก 59)

วิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 และ 2

จากการทดลองนำสายพันธุ์ข้าวโพดหวานที่ผ่านการผสมตัวเอง 1 ชั่ว (S_1) จำนวน 55 สายพันธุ์มาผสมตัวเองเป็นชั่วที่ 2 (S_2) พบว่า ทำให้เกิดการความแตกต่างระหว่างสายพันธุ์เพิ่มขึ้น เนื่องจากการกระจายตัวของยีนที่แตกต่างกันของแต่ละสายพันธุ์ และในทำนองเดียวกันก็ลดความผันแปรทางพันธุกรรมภายในสายพันธุ์ มีความสม่ำเสมอภายในแต่ละสายพันธุ์มากขึ้น แต่ลักษณะบางอย่างจะมีความถดถอยลง เช่น ความแข็งแรงของต้นกล้าลดลง ความสูงต้นและความสูงฝักลดลง ลักษณะต่างๆเหล่านี้เกิดขึ้นจากข้าวโพดหวานไม่ทนทานต่อการผสมเลือดชิด (บุญหงส์, 2548)

การสร้างพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมควรคำนึงถึง อายุวันออกดอกเกสรตัวผู้ และอายุวันออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ ควรวางแผนให้ดีก่อนทำการปลูก ถ้าอายุวันออกเกสรตัวผู้ และอายุวันออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ ของคู่ผสมมีความแตกต่างกันมาก ไม่ควรปลูกสายพันธุ์ทั้งสองพร้อมกัน เพราะอาจทำให้ไม่สามารถทำการผสมพันธุ์ได้ เนื่องจากไหมอาจแก่เกินไป หรือ เกสรตัวผู้อาจฝ่อไปก่อนได้ ถ้าคู่ผสมมีอายุวันออกดอกเกสรตัวผู้ และอายุวันออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ต่างกันมากเกินไป ควรใช้วิธีการปลูกเหลื่อมกัน ยกตัวอย่างเช่น สายพันธุ์แม่ Hibrix3S_2-7-1 มีอายุวันออกไหม 50% เท่ากับ 71 วัน ในขณะที่สายพันธุ์พ่อ No.40-7-1#1#B#B-B มีอายุวันออกดอกเกสรตัวผู้ 50% เท่ากับ 63 วัน ซึ่งห่างกันถึง 8 วัน ถ้าวางแผนปลูกไม่ดี อาจจะทำให้ไม่สามารถผสมพันธุ์ระหว่างคู่ผสมนี้ได้

การทดลองที่ 3

สายพันธุ์ Hibrix3S_2-7-1 เป็นสายพันธุ์แม่ที่ให้ค่า GCA สูง เมื่อนำไปผสมกับสายพันธุ์อื่นๆก็จะให้ค่า SCA เป็นทั้งบวกและติดลบ เช่น (Hibrix3S_2-7-1 x No.40-7-1#1#B#B-B)F_1 จะให้ค่า SCA เป็นบวกแต่เมื่อนำไปผสมกับสายพันธุ์ BJ#137S_5-1-3-2#B-B กลับให้ค่าติดลบ อาจเป็นเพราะว่าค่า SCA นั้นเป็นค่าเฉพาะของสายพันธุ์พ่อและสายพันธุ์แม่ในแต่ละคู่ผสม ซึ่งไม่อาจคาดคะเนได้ David and Goodman (1995) ได้กล่าวว่า พันธุ์ที่มีค่า GCA สูงเมื่อนำไปผสมกับพันธุ์ทดสอบแล้วอาจได้ลูกผสมที่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติและได้ให้ข้อคิดเห็นว่าไม่ควรคัดเลือกสายพันธุ์แม่โดยดูค่า GCA เพียงอย่างเดียว เนื่องจากสายพันธุ์นั้นอาจจะผสมกับพันธุ์อื่นนอกจากสายพันธุ์ที่ใช้ทดสอบแล้วให้ค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะ (SCA) ที่ดีก็ได้ ให้พิจารณาค่า GCA, SCA และ % heterosis ประกอบกันในการคัดเลือกสายพันธุ์ (ตาราง 12)

ตาราง 8 ค่าเฉลี่ยลักษณะทางพืชไร่ของพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวยีนชรังเคน (sh_2) ในการเปรียบเทียบคุณภาพและผลิตที่ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ปี 2549 ฤดูปลายฝน

Entry	Pedigree	Vigor	No. of		Day to 50%		Height (cm)		Harvesting	Husk	Husk	Ear wt. 15 plts. (kg)	
No.	(planting 7/11/2006)		Plant	Ear	Tasselling	Silking	Plant	Ear	days	leaf	cover	Green	Yellow
16	Hibrix3S_2-7-1 x No.40-7-1#1#B#B-B	3.00	15.0	24.5	68	69	208.55	125.75	92	0	0	7.95	4.90
36	Sugar 75	4.00	15.0	15.0	60	60	240.30	93.85	89	0	6	7.90	5.00
30	Ex1306	3.00	15.0	15.0	57	60	192.50	91.10	85	0	1	7.85	5.00
11	Hibrix7S_2-1-1 x BJ#137 S_5-1-3-2#B-B	2.50	15.0	17.0	64	66	233.65	122.40	89	0	0	7.70	4.45
8	SK005S_2-10-1 x BJ#137 S_5-1-3-2#B-B	2.75	15.0	19.5	59	61	226.55	118.60	85	4	1	7.50	4.70
31	Hibrix3	3.75	15.0	15.5	61	64	215.25	121.05	88	0	1	7.10	4.45
10	Hibrix3S_2-7-1 x BJ#137 S_5-1-3-2#B-B	3.50	15.0	15.5	69	70	242.90	138.05	92	0	0	6.95	3.40
20	SK005S_2-10-1	2.00	14.0	19.5	64	65	146.10	59.65	91	3	6	6.80	4.35
12	Hibrix10S_2-3-1 x BJ#137 S_5-1-3-2#B-B	2.75	15.0	16.5	62	65	220.90	109.65	89	0	0	6.70	3.80
3	Insee2S_2-2-1 x S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	3.50	15.0	15.5	60	61	202.45	115.16	85	0	1	6.50	3.85
14	SK005S_2-10-1 x No.40-7-1#1#B#B-B	3.50	15.0	16.5	57	55	196.50	97.65	82	0	9	6.45	4.10
35	หวานแม่โจ้ 72	3.00	15.0	18.0	51	51	193.15	81.35	76	7	1	6.30	4.10
	F -Test	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
	MEAN	2.98	14.63	15.86	60.65	62.29	195.11	101.06	86.82	0.72	1.00	5.72	3.49
	CV (%)	19.79	6.66	13.22	8.02	8.65	13.01	20.98	5.39	321.09	225.83	22.33	23.90
	LSD 0.01	0.93	1.98	3.78	2.88	3.85	18.45	15.43	5.051	1.59	3.94	1.77	1.14

ตาราง 8 (ต่อ)

Entry	Pedigree	Vigor	No. of		Day to 50%		Height (cm)		Harvesting	Husk	Husk	Ear wt. 15 plts. (kg)	
No.	(planting 7/11/2006)		Plant	Ear	Tasselling	Silking	Plant	Ear	days	leaf	cover	Green	Yellow
7	Ex1306 (W)S_2-3-1 x BJ#137S_5-1-3-2#B-B	3.50	15.0	15.0	57	61	214.80	104.30	87	0	0	6.10	4.05
34	Bicolor No.4058	3.50	15.0	16.0	51	49	179.20	83.85	75	2	5	6.05	3.85
29	Insee 2	3.50	15.0	15.0	58	61	209.65	134.80	85	0	0	6.05	3.50
32	KSSC 610	3.25	15.0	15.0	62	65	215.65	125.80	89	0	0	5.70	3.25
4	Hibrix3S_2-7-1 x S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	3.50	15.0	16.0	63	65	204.55	116.75	87	0	0	5.65	3.25
33	Bicolor No.58	2.00	15.0	15.0	50	52	169.45	58.30	75	12	0	5.60	3.75
6	Hibrix10S_2-3-1 x S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	3.25	15.0	15.0	60	62	207.05	114.00	88	0	0	5.60	3.50
17	Hibrix7S_2-1-1 x No.40-7-1#1#B#B-B	3.00	15.0	16.5	59	59	213.65	115.85	83	0	0	5.60	3.35
9	Insee2S_2-2-1 x BJ#137 S_5-1-3-2#B-B	3.75	15.0	15.0	60	63	232.10	126.05	88	0	0	5.35	3.50
23	Hibrix7S_2-1-1	2.25	15.0	18.0	67	68	173.10	94.10	90	0	0	5.30	2.90
5	Hibrix7S_2-1-1 x S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	3.00	15.0	16.0	68	69	184.80	103.25	93	0	0	5.30	2.95
2	SK005S_2-10-1 x S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	3.25	15.0	15.0	61	63	188.80	85.75	87	0	0	5.25	2.90
	F -Test	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
	MEAN	2.98	14.63	15.86	60.65	62.29	195.11	101.06	86.82	0.72	1.00	5.72	3.49
	CV (%)	19.79	6.66	13.22	8.02	8.65	13.01	20.98	5.39	321.09	225.83	22.33	23.90
	LSD 0.01	0.93	1.98	3.78	2.88	3.84	18.44	15.43	5.05	1.59	3.94	1.77	1.15

ตาราง 8 (ต่อ)

Entry No.	Pedigree (planting 7/11/2006)	Vigor	No. of		Day to 50%		Height (cm)		Harvesting days	Husk leaf	Husk cover	Ear wt. 15 plts. (kg)	
			Plant	Ear	Tasselling	Silking	Plant	Ear				Green	Yellow
24	Hibrix10S_2-3-1	2.00	12.0	14.0	68	70	167.85	81.85	96	0	0	4.20	2.70
22	Hibrix3S_2-7-1	2.00	11.0	12.5	69	71	186.05	108.10	90	0	0	4.40	2.40
13	Ex1306 (W)S_2-3-1 x No.40-7-1#1#B#B-B	3.00	15.0	15.0	56	55	175.65	84.40	82	0	6	5.15	3.45
28	610A	3.50	15.0	15.0	59	64	171.25	72.75	86	0	2	5.10	3.00
15	Insee2S_2-2-1 x No.40-7-1#1#B#B-B	3.00	15.0	15.5	58	58	207.05	114.30	88	0	0	5.05	3.35
1	Ex1306 (W) S_2-3-1 x S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	3.25	15.0	15.0	57	60	177.05	79.35	85	0	0	5.00	3.60
21	Insee2S_2-2-1	2.00	15.0	16.5	66	69	176.15	104.45	91	0	0	4.80	2.70
18	Hibrix10S_2-3-1 x No.40-7-1#1#B#B-B	3.25	15.0	15.0	61	60	193.30	106.05	85	0	0	4.75	3.15
19	Ex1306 (W)S_2-3-1	1.75	13.0	12.5	63	65	140.35	56.05	88	0	0	3.90	2.30
25	S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	3.00	15.0	15.5	62	64	174.25	91.55	91	0	0	4.15	2.50
26	BJ#137S_5-1-3-2#B-B	2.50	14.0	14.0	63	68	185.69	113.99	91	0	0	3.15	1.70
27	No.40-7-1#1#B#B-B	3.00	15.0	15.0	63	63	157.70	88.25	86	0	0	2.95	1.85
	F -Test	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
	MEAN	2.98	14.63	15.86	60.65	62.29	195.11	101.06	86.82	0.72	1.00	5.72	3.49
	CV (%)	19.79	6.66	13.22	8.02	8.65	13.01	20.98	5.39	321.09	225.83	22.33	23.90
	LSD 0.01	0.93	1.98	3.78	2.88	3.84	18.45	15.43	5.05	1.59	3.93	1.77	1.15

ตาราง 8 (ต่อ) ค่าเฉลี่ยลักษณะทางพืชไร่ของพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวยีนชรังเคน (sh_2)

Entry	Pedigree	Total	Weight of	Total	Weight of	Ear	Ear		Cob	Kernel	Brix	Yield (Kg/rai)	
No.	(planting 7/11/2006)	Std.	Std.	Unstd.	Unstd.	Aspect	Length	Diamet	Diamet	Row	(%)	Green	Yellow
16	Hibrix3S_2-7-1 x No.40-7-1#1#B#B-B	8	2.00	17	2.90	3.25	16.62	4.86	3.13	14	11.50	3729	2297
36	Sugar 75	14	4.65	2	0.35	3.25	15.96	4.71	2.88	14	10.75	3581	2267
30	Ex1306	15	3.90	1	0.10	4.00	18.42	4.75	2.92	14	11.10	3559	2267
11	Hibrix7S_2-1-1 x BJ#137 S_5-1-3-2#B-B	16	4.35	1	0.10	3.00	16.97	4.52	2.82	14	11.50	3491	2017
8	SK005S_2-10-1 x BJ#137 S_5-1-3-2#B-B	15	3.85	5	0.85	2.50	17.00	4.54	2.81	14	9.80	3400	2131
31	Hibrix3	8	2.35	7	2.15	3.00	17.71	4.77	3.01	14	9.90	3219	2017
10	Hibrix3S_2-7-1 x BJ#137 S_5-1-3-2#B-B	12	2.55	4	0.70	2.50	16.89	4.97	2.99	16	11.25	3151	1541
20	SK005S_2-10-1	9	1.90	11	2.45	2.00	17.17	5.17	3.08	16	11.50	3083	1972
12	Hibrix10S_2-3-1 x BJ#137 S_5-1-3-2#B-B	10	2.45	7	1.35	3.00	16.44	5.12	3.28	14	10.50	3037	1723
3	Insee2S_2-2-1 x S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	14	3.60	2	0.25	3.00	18.88	4.89	3.00	14	7.15	2947	1745
14	SK005S_2-10-1 x No.40-7-1#1#B#B-B	9	2.30	8	1.80	2.75	18.50	4.76	2.92	14	11.15	2924	1859
35	หวานแม่โจ้ 72	15	3.60	4	0.50	3.50	16.62	4.85	2.88	14	12.50	2856	1859
	F -Test	ns	**	ns	ns	ns	**	**	**	**	*	**	**
	MEAN	8.44	2.06	7.54	1.34	2.65	16.59	4.78	2.95	14.81	10.70	2629.84	1603.43
	CV%	51.56	60.05	54.47	55.81	58.42	9.13	5.97	6.90	9.66	11.17	21.00	22.49
	LSD 0.01	12.42	2.68	11.16	2.45	6.34	2.84	0.44	0.32	2.30	2.92	750.00	504.53

ตาราง 8 (ต่อ)

Entry No.	Pedigree (planting 7/11/2006)	Total Std.	Weight of Std.	Total Unstd.	Weight of Unstd.	Ear Aspect	Ear Length	Ear Diamet	Cob Diamet	Kernel Row	Brix (%)	Yield (Kg/rai) Green	Yield (Kg/rai) Yellow
7	Ex1306 (W)S_2-3-1 x BJ#137S_5-1-3-2#B-B	9	2.45	7	1.60	3.25	17.41	4.61	2.78	14	10.00	2765	1836
34	Bicolor No.4058	14	3.50	7	0.35	3.00	17.13	4.66	2.83	14	11.90	2743	1745
29	Insee 2	12	2.90	3	0.60	3.00	16.70	4.86	3.04	16	10.40	2743	1587
32	KSSC 610	4	1.00	12	2.25	2.75	15.39	4.59	2.86	14	9.65	2584	1473
4	Hibrix3S_2-7-1 x S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	12	2.70	4	0.55	2.25	15.87	4.16	2.54	12	8.00	2561	1473
33	Bicolor No.58	11	2.80	5	0.95	4.00	16.80	5.09	3.26	16	12.40	2539	1700
6	Hibrix10S_2-3-1 x S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	12	2.80	3	0.70	2.75	16.69	4.67	3.00	14	9.50	2539	1587
17	Hibrix7S_2-1-1 x No.40-7-1#1#B#B-B	10	2.15	7	1.20	2.50	15.00	4.74	2.90	16	12.65	2539	1519
9	Insee2S_2-2-1 x BJ#137 S_5-1-3-2#B-B	8	1.85	8	1.65	3.00	15.50	4.62	2.89	14	10.75	2425	1587
23	Hibrix7S_2-1-1	6	1.20	12	1.70	1.75	18.13	4.59	2.82	14	11.50	2403	1315
5	Hibrix7S_2-1-1 x S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	10	1.90	6	1.05	2.75	14.46	4.68	2.98	16	11.00	2403	1337
2	SK005S_2-10-1 x S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	5	1.70	11	1.20	2.25	19.36	5.46	3.38	16	10.60	2380	1315
	F -Test	ns	**	ns	ns	ns	**	**	**	**	*	**	**
	MEAN	8.44	2.06	7.54	1.34	2.65	16.59	4.78	2.95	14.81	10.70	2629.84	1603.43
	CV%	51.56	60.05	54.47	55.81	58.42	9.13	5.97	6.90	9.66	11.17	21.00	22.49
	LSD 0.01	12.42	2.69	11.16	2.45	6.36	2.84	0.44	0.32	2.30	2.92	750.01	504.53

ตาราง 8 (ต่อ)

Entry	Pedigree	Total	Weight of	Total	Weight of	Ear	Ear		Cob	Kernel	Brix	Yield (Kg/rai)	
No.	(planting 7/11/2006)	Std.	Std.	Unstd.	Unstd.	Aspect	Length	Diamet	Diamet	Row	(%)	Green	Yellow
24	Hibrix10S_2-3-1	5	1.05	9	1.65	2.00	14.79	4.71	2.96	14	10.50	2374	1526
22	Hibrix3S_2-7-1	2	0.30	11	2.10	1.75	16.55	5.17	3.20	18	10.75	2335	1284
13	Ex1306 (W)S_2-3-1 x No.40-7-1#1#B#B-B	8	1.90	8	1.55	3.00	15.22	4.90	3.14	16	9.40	2335	1564
28	610A	1	0.10	15	2.90	2.25	13.25	4.27	2.50	12	11.00	2312	1360
15	Insee2S_2-2-1 x No.40-7-1#1#B#B-B	7	1.80	9	1.55	2.75	15.92	4.39	2.65	14	12.50	2289	1519
1	Ex1306 (W) S_2-3-1 x S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	8	2.00	8	1.60	2.75	15.38	5.10	3.12	14	10.00	2267	1632
21	Insee2S_2-2-1	1	0.25	16	2.45	2.00	17.17	5.02	3.13	16	12.50	2176	1224
18	Hibrix10S_2-3-1 x No.40-7-1#1#B#B-B	7	1.55	9	1.60	2.25	12.69	4.20	2.48	12	9.90	2153	1428
19	Ex1306 (W)S_2-3-1	2	0.40	11	1.90	2.00	15.47	4.76	2.97	14	9.85	2098	1228
25	S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	6	1.05	10	1.45	2.25	18.06	4.96	3.09	16	10.90	1881	1133
26	BJ#137S_5-1-3-2#B-B	0	0.00	14	1.70	1.75	18.52	5.19	2.97	17	10.00	1519	819
27	No.40-7-1#1#B#B-B	8	0.80	8	1.05	1.50	18.42	4.80	2.87	16	11.00	1337	839
	F -Test	ns	**	ns	ns	ns	**	**	**	**	*	**	**
	MEAN	8.44	2.06	7.54	1.34	2.65	16.59	4.78	2.95	14.81	10.70	2629.84	1603.43
	CV%	51.56	60.05	54.47	55.81	58.42	9.13	5.97	6.90	9.66	11.17	21.00	22.49
	LSD 0.01	12.42	2.69	11.16	2.45	6.34	2.84	0.44	0.32	2.30	2.92	750.01	504.53

ตาราง 9 ค่า heterosis (%) (mid parent) ของลักษณะทางพืชไร่ของพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวยีนชรังเคน (sh_2)

Entry	Pedigree	Heterosis (%) (mid parent)											
		Yield (Kg/rai)		Vigor	Day to 50%		Height (cm)		Ear		Cob	Kernel	Brix
No.	(planting 7/11/2006)	Green	Yellow		Tasselling	Silking	Plant	Ear	Length	Diamet	Diamet	Row	(%)
1	Ex1306 (W) S2-3-1 x S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	13.93	38.22	36.84	-9.24	-6.25	12.56	7.52	-8.26	4.94	2.97	-9.68	-3.61
2	SK005S2-10-1 x S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	-4.11	-15.33	30.00	-3.59	-2.72	17.87	13.43	9.91	7.80	9.56	3.85	-5.36
3	Insee2S2-2-1 x S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	45.25	48.08	40.00	-5.88	-7.58	15.55	17.51	7.18	-2.00	-3.54	-13.77	-38.89
4	Hibrix3S2-7-1 x S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	21.51	21.91	40.00	-3.85	-4.09	13.54	16.95	-8.29	-17.87	-19.24	-30.23	-26.10
5	Hibrix7S2-1-1 x S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	12.17	9.26	14.29	6.25	5.34	6.41	11.23	-20.09	-1.99	0.85	-0.66	-1.79
6	Hibrix10S2-3-1 x S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	19.32	19.33	30.00	-6.98	-7.52	21.05	31.49	1.61	-3.41	-0.83	-1.52	-11.21
7	Ex1306 (W)S2-3-1 x BJ#137S5-1-3-2#B-B	52.93	79.35	64.71	-10.32	-7.92	31.76	22.68	2.44	-7.34	-6.40	-14.72	0.76
8	SK005S2-10-1 x BJ#137 S5-1-3-2#B-B	47.78	52.67	22.22	-7.87	-9.02	36.56	36.61	-4.74	-12.36	-7.11	-14.02	-8.84
9	Insee2S2-2-1 x BJ#137 S5-1-3-2#B-B	31.29	55.31	66.67	-7.75	-7.69	28.29	15.41	-13.14	-9.50	-5.25	-23.84	-4.44
	Mean	38.40	44.47	32.13	-5.26	-6.26	22.78	20.79	-6.05	-4.21	-2.21	-9.34	-4.20
	F -Test	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	*
	CV%	21.00	22.49	19.79	8.02	8.65	13.01	20.98	9.13	5.97	6.90	9.66	11.17
	LSD 0.01	750.01	504.53	0.93	2.88	3.85	18.45	15.43	2.84	0.44	0.32	2.30	2.92

ตาราง 9 (ต่อ)

Entry No.	Pedigree (planting 7/11/2006)	Heterosis (%) (mid parent)											
		Yield (Kg/rai)		Vigor	Day to 50%		Height (cm)		Ear		Cob	Kernel	Brix
		Green	Yellow		Tasselling	Silking	Plant	Ear	Length	Diamet	Diamet	Row	(%)
10	Hibrix3S2-7-1 x BJ#137 S5-1-3-2#B-B	63.53	46.58	55.56	4.18	0.72	30.68	24.32	-3.68	-4.05	-3.08	-10.06	8.43
11	Hibrix7S2-1-1 x BJ#137 S5-1-3-2#B-B	78.03	89.07	5.26	-1.16	-2.58	30.24	17.64	-7.39	-7.57	-2.59	-5.43	6.98
12	Hibrix10S2-3-1 x BJ#137 S5-1-3-2#B-B	56.06	46.91	22.22	-4.98	-5.45	24.97	11.98	-1.29	3.43	10.62	-5.05	2.44
13	Ex1306 (W)S2-3-1 x No.40-7-1#1#B#B-B	35.93	51.35	26.32	-11.55	-13.73	17.87	16.98	-10.18	2.51	7.53	9.23	-9.83
14	SK005S2-10-1 x No.40-7-1#1#B#B-B	32.31	32.26	40.00	-9.88	-14.06	29.36	32.05	3.96	-4.51	-1.85	-5.13	-0.89
15	Insee2S2-2-1 x No.40-7-1#1#B#B-B	30.32	47.25	20.00	-10.51	-12.55	24.04	18.63	-10.54	-10.59	-11.67	-13.77	6.38
16	Hibrix3S2-7-1 x No.40-7-1#1#B#B-B	103.13	116.44	20.00	3.82	2.24	21.34	28.09	-4.95	-2.51	3.13	-19.30	5.75
17	Hibrix7S2-1-1 x No.40-7-1#1#B#B-B	35.76	41.05	14.29	-8.53	-10.34	29.17	27.06	-17.92	0.96	1.93	5.43	12.44
18	Hibrix10S2-3-1 x No.40-7-1#1#B#B-B	16.05	20.78	30.00	-6.92	-9.43	18.75	24.69	-23.58	-11.67	-14.92	-19.40	-7.91
	Mean	38.40	44.47	32.13	-5.26	-6.26	22.78	20.79	-6.05	-4.21	-2.21	-9.34	-4.20
	F -Test	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	*
	CV%	21.00	22.49	19.79	8.02	8.65	13.01	20.98	9.13	5.97	6.90	9.66	11.17
	LSD 0.01	750.01	504.53	0.93	2.88	3.85	18.45	15.43	2.84	0.44	0.32	2.30	2.92

ตาราง 10 ค่าสมรรถนะการผสมทั่วไป (GCA) ของสายพันธุ์แม่ 6 สายพันธุ์ และสายพันธุ์ทดสอบ 3 สายพันธุ์ จากการวิเคราะห์แบบ Line x Tester Analysis

Pedigree	GCA effect											
	Yield (Kg/rai)		Vigor	Day to 50%		Height (cm)		Harvesting	Husk	Husk	Ear wt. 15 plts. (kg)	
	Green	Yellow		Tasselling	Silking	Plant	Ear	days	leave	cover	Green	Yellow
Line												
Ex1306 (W)S_2-3-1	-285.264	4.617	0.069	-4.611	-3.472	-18.072**	-20.501	-2.583**	-0.194	1.111	-0.614	0.019
SK005S_2-10-1	160.514	95.284	-0.014	-2.111	-2.806	-3.289	-9.184	-2.417**	0.972**	2.278**	0.369	0.219
Insee2S_2-2-1	-187.042	-55.827	0.236	-1.778	-1.639	6.628*	8.653**	-0.083	-0.194	-0.722	-0.397	-0.114
Hibrix3S_2-7-1	406.321**	97.802	0.153	5.556**	5.528**	11.428**	16.999**	3.25**	-0.194	-0.889	0.819**	0.169
Hibrix7S_2-1-1	69.847	-48.272	-0.347	2.889**	2.361**	3.461	3.983	1.417	-0.194	-0.889	0.169	-0.097
Hibrix10S_2-3-1	-164.375	-93.605	-0.097	0.056	0.028	-0.156	0.049	0.417	-0.194	-0.889	-0.347	-0.197
Tester												
S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	-224.82*	-157.827*	0.111	0.472	0.944	-13.122**	-7.474	0.333	-0.194	-0.806	-0.481	-0.339
BJ#137S_5-1-3-2#B-B	304.069**	133.062*	-0.056	0.722*	2.111**	21.244**	9.991**	1.333*	0.389**	-0.806	0.686**	0.303*
No.40-7-1#1#B#B-B	-79.249	24.765	-0.056	-1.194	-3.056	-8.122**	-2.517	-1.667**	-0.194	1.611**	-0.206	0.036
S.E. (gca for line)	149.073	96.202	0.141	0.515	0.594	2.808	2.238	0.826	0.177	0.707	0.315	0.200
S.E. (gca for tester)	105.411	68.025	0.100	0.364	0.420	1.986	1.582	0.584	0.125	0.500	0.223	0.141
S.E. (gi - gj) line	210.822	136.051	0.200	0.728	0.840	3.971	3.165	1.168	0.251	1.000	0.445	0.282
S.E. (gi - gj) tester	149.073	96.202	0.141	0.515	0.594	2.808	2.238	0.826	0.177	0.707	0.315	0.200

ตาราง 10 (ต่อ)

Pedigree	GCA effect									
	Total Std.	Weight of Std.	Total Unstd.	Weight of Unstd.	Ear Aspect	Ear Length	Ear Diamet	Cob Diamet	Kernel Row	Brix (%)
Line										
Ex1306 (W)S_2-3-1	-1.889	-0.322	0.583	0.350	0.236	-0.327	0.224	0.176	-0.078	-0.597
SK005S_2-10-1	-0.556	0.178	1.250	0.050	-0.264	0.015	0.023	0.036	0.500	0.119
Insee2S_2-2-1	-0.222	-0.022	-0.750	-0.083	0.153	-0.266	0.072	-0.012	-0.389	-0.264
Hibrix3S_2-7-1	0.778	-0.022	1.417	0.150	-0.014	0.029	-0.122	-0.127	0.011	-0.147
Hibrix7S_2-1-1	2.278	0.361	-2.083	-0.450	-0.014	0.446	-0.071	-0.033	0.233	1.319**
Hibrix10S_2-3-1	-0.389	-0.172	-0.417	-0.017	-0.097	0.103	-0.127	-0.039	-0.278	-0.431
Tester										
S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	0.278	0.011	-1.250	-0.342	-0.097	0.041	-0.137	-0.059	-0.356	-1.022
BJ#137S_5-1-3-2#B-B	1.528	0.478	-1.417	-0.192	0.111	0.547	-0.003	-0.072	-0.244	0.236
No.40-7-1#1#B#B-B	-1.806	-0.489	2.667	0.533*	-0.014	-0.587*	0.14**	0.131**	0.6*	0.786*
S.E. (gca for line)	2.004	0.451	1.994	0.365	0.115	0.421	0.074	0.052	0.354	0.489
S.E. (gca for tester)	1.417	0.319	1.410	0.258	0.082	0.297	0.052	0.037	0.251	0.346
S.E. (gi - gj) line	2.834	0.637	2.820	0.516	0.163	0.595	0.105	0.073	0.501	0.692
S.E. (gi - gj) tester	2.004	0.451	1.994	0.365	0.115	0.421	0.074	0.052	0.354	0.489

ตาราง 11 ค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะ (SCA) ของข้าวโพดหวานพันธุ์ลูกผสมเดี่ยวยีนชรังเคน (sh_2) 18 พันธุ์ จากการวิเคราะห์แบบ Line x Tester Analysis

Entry No.	Pedigree	SCA effect										
		Yield (Kg/rai)		Vigor	Day to 50%		Height (cm)		Harvesting	Husk	Husk	Ears wt. 15 plts. (kg)
		Green	Yellow		Tasselling	Silking	Plant	Ear	Days	leaf	cover	Green
1	Ex1306 (W) S2-3-1 x S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	35.931	112.494	-0.111	-0.139	0.389	1.006	-2.526	-0.167	0.194	-1.194	0.064
7	Ex1306 (W)S2-3-1 x BJ#137S5-1-3-2#B-B	5.709	25.605	0.306	-0.389	0.222	4.389	4.959	0.833	-0.389	-1.194	-0.003
13	Ex1306 (W)S2-3-1 x No.40-7-1#1#B#B-B	-41.640	-138.099	-0.194	0.528	-0.611	-5.394	-2.433	-0.667	0.194	2.389	-0.061
2	SK005S2-10-1 x S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	-296.514	-295.506	-0.028	1.361	2.222*	-2.028	-7.443	1.667	-0.972	-2.361	-0.669
8	SK005S2-10-1 x BJ#137 S5-1-3-2#B-B	194.598	229.605	-0.361	-0.889	-0.944	1.356	7.942*	-0.833	1.944**	-1.861	0.414
14	SK005S2-10-1 x No.40-7-1#1#B#B-B	101.916	65.901	0.389	-0.472	-1.278	0.672	-0.499	-0.833	-0.972	4.222**	0.256
3	Insee2S2-2-1 x S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	617.709*	286.272	-0.028	0.528	-0.444	1.706	4.132	-2.167	0.194	1.139	1.347*
9	Insee2S2-2-1 x BJ#137 S5-1-3-2#B-B	-432.514	-163.284	0.389	-0.222	0.389	-3.011	-2.445	-0.167	-0.389	0.639	-0.969
15	Insee2S2-2-1 x No.40-7-1#1#B#B-B	-185.195	-122.988	-0.361	-0.306	0.056	1.306	-1.687	2.333	0.194	-1.778	-0.378
	S.E. (sca effect)	258.203	235.647	0.245	0.892	1.029	4.864	3.876	1.430	0.307	1.225	0.545
	S.E. (sij - skl)	365.154	166.627	0.346	1.261	1.455	6.878	5.481	2.022	0.435	1.732	0.771

ตาราง 11 (ต่อ)

Entry No.	Pedigree	SCA effect										
		Yield (Kg/rai)		Vigor	Day to 50%		Height (cm)		Harvesting	Husk	Husk	Ears wt. 15 plts. (kg)
		Green	Yellow		Tasselling	Silking	Plant	Ear	days	leaf	cover	Green
4	Hibrix3S2-7-1 x S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	-360.988	-139.358	0.056	-4.306	-4.111	-0.994	-2.626	-4.000	0.194	0.806	-0.719
10	Hibrix3S2-7-1 x BJ#137 S5-1-3-2#B-B	-300.543	-362.247	0.222	1.444	0.222	2.989	1.209	0.500	-0.389	0.806	-0.586
16	Hibrix3S2-7-1 x No.40-7-1#1#B#B-B	661.531*	501.605**	-0.278	2.861**	3.889**	-1.994	1.417	3.500*	0.194	-1.611	1.306*
5	Hibrix7S2-1-1 x S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	-183.180	-129.284	0.056	3.861**	3.556**	-12.778	-3.110	4.333**	0.194	0.806	-0.419
11	Hibrix7S2-1-1 x BJ#137 S5-1-3-2#B-B	375.931	259.827	-0.278	-0.389	-0.611	1.706	-1.424	-0.667	-0.389	0.806	0.814
17	Hibrix7S2-1-1 x No.40-7-1#1#B#B-B	-192.751	-130.543	0.222	-3.472	-2.944	11.072*	4.534	-3.667	0.194	-1.611	-0.394
6	Hibrix10S2-3-1 x S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	187.042	165.383	0.056	-1.306	-1.611	13.089**	11.574**	0.333	0.194	0.806	0.397
12	Hibrix10S2-3-1 x BJ#137 S5-1-3-2#B-B	156.820	10.494	-0.278	0.444	0.722	-7.428	-10.241	0.333	-0.389	0.806	0.331
18	Hibrix10S2-3-1 x No.40-7-1#1#B#B-B	-343.862	-175.877	0.222	0.861	0.889	-5.661	-1.333	-0.667	0.194	-1.611	-0.728
	S.E. (sca effect)	258.203	235.647	0.245	0.892	1.029	4.864	3.876	1.430	0.307	1.225	0.545
	S.E. (sij - skl)	365.154	166.627	0.346	1.261	1.455	6.878	5.481	2.022	0.435	1.732	0.771

ตาราง 11 (ต่อ) ค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะ (SCA) ของข้าวโพดหวานพันธุ์ลูกผสมเดี่ยวยีนชรังเคน (sh_2)

Entry No.	Pedigree	SCA effect										
		Ears wt. 15 plts. (kg)	Total	Weight of	Total	Weight of	Ear	Ear		Cob	Kernel	Brix
		Yellow	Std.	Std.	Unstd.	Unstd.	Aspect	Length	Diamet	Diamet	Row	(%)
1	Ex1306 (W) S2-3-1 x S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	0.239	-0.611	-0.128	1.583	0.358	-0.153	-0.168	-0.056	0.023	-0.489	1.222
7	Ex1306 (W)S2-3-1 x BJ#137S5-1-3-2#B-B	0.047	-0.861	-0.144	0.750	0.208	0.139	-0.118	0.124	-0.013	0.600	-0.036
13	Ex1306 (W)S2-3-1 x No.40-7-1#1#B#B-B	-0.286	1.472	0.272	-2.333	-0.567	0.014	0.286	-0.069	-0.010	-0.111	-1.186
2	SK005S2-10-1 x S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	-0.661	-4.944	-0.928	3.917	0.258	-0.153	-1.164	-0.008	-0.080	0.000	1.106
8	SK005S2-10-1 x BJ#137 S5-1-3-2#B-B	0.497	3.806	0.756	-1.417	-0.242	-0.111	0.863	-0.088	-0.030	-0.178	-0.953
14	SK005S2-10-1 x No.40-7-1#1#B#B-B	0.164	1.139	0.172	-2.500	-0.017	0.264	0.301	0.096	0.110	0.178	-0.153
3	Insee2S2-2-1 x S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	0.622	4.222	1.172	-3.083	-0.558	0.181	1.574*	-0.010	0.001	0.156	-1.961
9	Insee2S2-2-1 x BJ#137 S5-1-3-2#B-B	-0.369	-3.528	-1.044	3.083	0.692	-0.028	-0.736	-0.047	-0.019	0.778	0.381
15	Insee2S2-2-1 x No.40-7-1#1#B#B-B	-0.253	-0.694	-0.128	0.000	-0.133	-0.153	-0.838	0.057	0.018	-0.933	1.581
	S.E. (sca effect)	0.346	3.470	0.781	3.453	0.632	0.200	0.729	0.128	0.089	0.614	0.847
	S.E. (sij - skl)	0.489	4.908	1.104	4.884	0.894	0.283	1.031	0.182	0.126	0.868	1.198

ตาราง 11 (ต่อ)

Entry No.	Pedigree	SCA effect										
		Ears wt. 15 plts. (kg)	Total	Weight of	Total	Weight of	Ear	Ear		Cob	kernel	Brix
		Yellow	Std.	Std.	Unstd.	Unstd.	Aspect	Length	Diamet	Diamet	Row	(%)
4	Hibrix3S2-7-1 x S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	-0.261	1.222	0.272	-3.250	-0.492	-0.153	-0.142	-0.032	0.009	-0.244	-1.228
10	Hibrix3S2-7-1 x BJ#137 S5-1-3-2#B-B	-0.753	-0.528	-0.344	-2.583	-0.492	-0.361	-0.234	-0.089	-0.011	-0.556	0.764
16	Hibrix3S2-7-1 x No.40-7-1#1#B#B-B	1.014**	-0.694	0.072	5.833	0.983	0.514*	0.376	0.121	0.002	0.800	0.464
5	Hibrix7S2-1-1 x S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	-0.294	-2.278	-0.911	2.750	0.608	0.097	-0.592	-0.100	-0.078	0.467	0.306
11	Hibrix7S2-1-1 x BJ#137 S5-1-3-2#B-B	0.564	2.472	1.072	-2.083	-0.492	0.139	0.819	0.137	0.122	-0.711	-0.453
17	Hibrix7S2-1-1 x No.40-7-1#1#B#B-B	-0.269	-0.194	-0.161	-0.667	-0.117	-0.236	-0.227	-0.037	-0.044	0.244	0.147
6	Hibrix10S2-3-1 x S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	0.356	2.389	0.522	-1.917	-0.175	0.181	0.492	0.206	0.124	0.111	0.556
12	Hibrix10S2-3-1 x BJ#137 S5-1-3-2#B-B	0.014	-1.361	-0.294	2.250	0.325	0.222	-0.594	-0.038	-0.049	0.067	0.297
18	Hibrix10S2-3-1 x No.40-7-1#1#B#B-B	-0.369	-1.028	-0.228	-0.333	-0.150	-0.403	0.103	-0.168	-0.076	-0.178	-0.853
	S.E. (sca effect)	0.346	3.470	0.781	3.453	0.632	0.200	0.729	0.128	0.089	0.614	0.847
	S.E. (sij - skl)	0.489	4.908	1.104	4.884	0.894	0.283	1.031	0.182	0.126	0.868	1.198

ตาราง 12 ตารางสรุปลักษณะการเกษตร ค่า (%) heterosis (mid parent) ค่าสมรรถนะการผสมทั่วไป (GCA) (สีเขียว) และค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะ (SCA) (สีน้ำเงิน) ของข้าวโพดหวานยีนชรังเคน (sh_2) ที่ผ่านการคัดเลือกจำนวน 3 พันธุ์ สายพันธุ์แม่ สายพันธุ์พ่อ และพันธุ์ทดสอบ

Entry No.	Pedigree	Characteristic			Heterosis %		
		Ear Length	Green Yield (Kg/rai)	Yellow Yield (Kg/rai)	Ear Length	Green Yield (Kg/rai)	Yellow Yield (Kg/rai)
16	Hibrix3S_2-7-1 x No.40-7-1#1#B#B-B	16.62	3729	2297	-4.95	103.13	116.44
		(0.376)	*(661.531*)*	*(501.605**)*			
11	Hibrix7S_2-1-1 x BJ#137 S_5-1-3-2#B-B	16.97	3491	2017	-7.39	78.03	89.07
		(0.819)	*(375.931)*	*(259.827)*			
8	SK005S_2-10-1 x BJ#137 S_5-1-3-2#B-B	17.00	3400	2131	-4.74	47.78	52.67
		(0.863)	*(194.598)*	*(229.605)*			
19	Ex1306 (W)S_2-3-1	15.47	2098	1228			
		(-0.327)	*(-285.264)*	*(4.617)*	-	-	-
20	SK005S_2-10-1	17.17	3083	1972			
		(0.015)	*(160.514)*	*(95.284)*	-	-	-
21	Insee2S_2-2-1	17.17	2176	1224			
		(-0.266)	*(-187.042)*	*(-55.827)*	-	-	-
22	Hibrix3S_2-7-1	16.55	2335	1284			
		(0.029)	*(406.321**)*	*(97.802)*	-	-	-
23	Hibrix7S_2-1-1	18.13	2403	1315			
		(0.446)	*(69.847)*	*(-48.272)*	-	-	-
24	Hibrix10S_2-3-1	14.79	2374	1526			
		(0.103)	*(-164.375)*	*(-93.605)*	-	-	-
25	S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	18.06	1881	1133			
		(0.041)	*(-224.82)*	*(-157.827)*	-	-	-
26	BJ#137S_5-1-3-2#B-B	18.52	1519	819			
		(0.547)	*(304.069**)*	*(133.062)*	-	-	-
27	No.40-7-1#1#B#B-B	18.42	1337	839			
		(-0.587)	*(-79.249)*	*(24.765)*	-	-	-
28	610A	13.25	2312	1360	-	-	-
29	Insee 2	16.70	2743	1587	-	-	-
30	Ex1306	18.42	3559	2267	-	-	-
31	Hibrix3	17.71	3219	2017	-	-	-
32	KSSC 610	15.39	2584	1473	-	-	-
33	Bicolor No.58	16.80	2539	1700	-	-	-
34	Bicolor No.4058	17.13	2743	1745	-	-	-
35	หวานแม่โจ้ 72	16.62	2856	1859	-	-	-
36	Sugar 75	15.96	3581	2267	-	-	-
	Mean	16.80	2664.74	1621.87	-5.69	76.32	86.06

บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง และข้อเสนอแนะ

การทดลองที่ 1

จากการนำเมล็ดสายพันธุ์ข้าวโพดหวานที่ผ่านการผสมตัวเองมาแล้ว 1 ชั่ว (S_1) จำนวน 55 สายพันธุ์ มาทำการผสมตัวเองชั่วที่ 2 (S_2) ได้สายพันธุ์ข้าวโพดหวานที่ผสมตัวเอง 2 ชั่ว (S_2) 125 สายพันธุ์ โดยใช้เกณฑ์การคัดเลือกจากลักษณะการเกษตรดังต่อไปนี้ มีความแข็งแรงของต้นกล้าดี มีความสม่ำเสมอในสายพันธุ์ อายุการออกดอกเกสรตัวผู้ (50 เปอร์เซ็นต์) อายุวันออกดอกเกสรตัวเมีย (50 เปอร์เซ็นต์) ความสูงต้น และ ความสูงฝัก สามารถคัดเลือกสายพันธุ์แม่ที่จะนำไปสร้างพันธุ์ลูกผสมเดี่ยว โดยวิธี Testcross จำนวน 6 สายพันธุ์ เพื่อนำไปผสมกับสายพันธุ์ทดสอบ 3 สายพันธุ์ (ภาพ 1 และ 2)

สายพันธุ์แม่

1. Ex1306 (W) S_2-3-1
2. SK005S_2-10-1
3. Insee2S_2-2-1
4. Hibrix3S_2-7-1
5. Hibrix7S_2-1-1
6. Hibrix10S_2-3-1

สายพันธุ์พ่อ

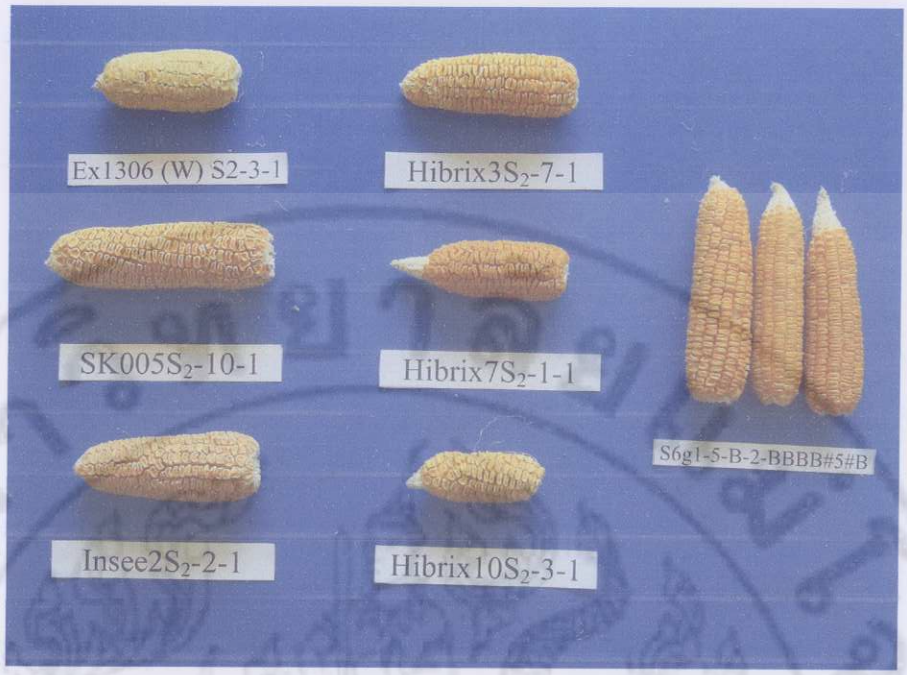
1. S6g1-5-B-2-BBBB#5#B
2. BJ#1357S_5-1-3-2#B-B
3. No.40-7-1#1#B#B-B

การทดลองที่ 2

การสร้างพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวยีนชรังเคน (sh_2) โดยวิธี Testcross ปี 2549 ฤดูปลายฝน นำสายพันธุ์แม่ที่ผ่านการคัดเลือกจากการทดลองที่ 1 จำนวน 6 สายพันธุ์ กับสายพันธุ์พ่อ 3 สายพันธุ์ มาปลูกเพื่อผสมพันธุ์แบบ Testcross ได้พันธุ์ลูกผสมเดี่ยว 18 คู่ผสม (ตาราง 7) (ภาพ 3, 4 และ 5)

ภาพ 1 ลักษณะฝักข้าวโพดหวานสายพันธุ์แม่ที่ผ่านการผสมตัวเองมาแล้ว 2 ชั่ว (S_2) จำนวน 6 สายพันธุ์

ภาพ 2 ลักษณะฝักข้าวโพดหวานสายพันธุ์พ่อ หรือสายพันธุ์ทดสอบจำนวน 3 สายพันธุ์



ภาพ 3 ลักษณะฝักข้าวโพดหวานสายพันธุ์แม่ 6 สายพันธุ์ กับสายพันธุ์พ่อ S6g1-5-B-2- BBBB#5#B

ภาพ 4 ลักษณะฝักข้าวโพดหวานสายพันธุ์แม่ 6 สายพันธุ์ กับสายพันธุ์พ่อ BJ#1357S_5-1-3-2#B-B

ภาพ 5 ลักษณะฝักข้าวโพดหวานสายพันธุ์แม่ 6 สายพันธุ์ กับสายพันธุ์พ่อ No.40-7-1#1#B#B-B

การทดลองที่ 3

จากการสร้างพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวยีนชรังเคน (sh_2) โดยวิธี Testcross ได้ลูกผสม 18 คู่ผสม คัดเลือกพันธุ์ลูกผสมได้ 3 พันธุ์ดังนี้ พันธุ์ (Hibrix3S_2-7-1 x No.40-7-1#1#B#B-B) F_1, (SK005S_2-10-1 x BJ#137 S5-1-3-2#B-B) F_1 และ (Hibrix7S_2-1-1 x BJ#137 S5-1-3-2#B-B) F_1 (ภาพ 6, 7 และ 8) โดยมีผลผลิตฝักสดปอกเปลือก เท่ากับ 2,297, 2,131 และ 2,017 ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ Sugar 75 (2,267 กิโลกรัมต่อไร่) นอกจากนี้ เมื่อประเมินค่าสมรรถนะการผสมทั่วไป (GCA) ด้วยโปรแกรม Line x Tester Analysis for windows ที่พัฒนาขึ้น พบว่า สายพันธุ์ BJ#137S_5-1-3-2#B-B, Hibrix3S_2-7-1 และ SK005S_2-10-1ให้ค่า GCA ของผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกต่อไร่, ผลผลิตฝักสดปอกเปลือกต่อไร่ และความยาวฝักเท่ากับ (+304.069, +406.321, 160.54) (+133.062, +97.802, +95.284) และ (+0.547, +0.029, +0.015) ตามลำดับ จึงคัดเลือกเป็นสายพันธุ์ทดสอบในโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานยีน ชรังเคน (sh_2) ของมหาวิทยาลัยแม่โจ้

ภาพ 6 ลักษณะข้าวโพดหวานพันธุ์ลูกผสม (Hibrix3S_2-7-1 x No.40-7-1#1#B#B-B) F_1 และพันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน (Sugar 75)

ภาพ 7 ลักษณะข้าวโพดหวานพันธุ์ลูกผสม (SK005S_2-10-1 x BJ#137 S5-1-3-2#B-B) F_1 และพันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน (Sugar 75)

ภาพ 8 ลักษณะข้าวโพดหวานพันธุ์ลูกผสม (Hibrix7S_2-1-1 x BJ#137 S5-1-3-2#B-B) F_1 และพันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน (Sugar 75)

ข้อเสนอแนะ

1. ข้าวโพดหวานสายพันธุ์พ่อและสายพันธุ์แม่ที่ให้ค่า GCA สูง เมื่อนำมาผสมกันแล้วกลับมีค่า SCA ต่ำ แต่เมื่อนำไปผสมกับสายพันธุ์อื่นๆกลับให้ผลตรงกันข้าม โดยมีค่า SCA เป็นบวกสูงขึ้น ดังนั้น ค่า SCA เป็นค่าเฉพาะของสายพันธุ์พ่อและสายพันธุ์แม่ในแต่ละคู่ผสม ซึ่งไม่อาจคาดคะเนได้ จึงไม่ควรคัดเลือกสายพันธุ์พ่อและสายพันธุ์พ่อแม่โดยดูค่า GCA เพียงอย่างเดียว เนื่องจากสายพันธุ์นั้นอาจจะผสมกับพันธุ์อื่นนอกจากสายพันธุ์ที่ใช้ทดสอบแล้วให้ค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะ (SCA) ที่ดีก็ได้

2. ควรนำสายพันธุ์ที่ผ่านการผสมตัวเองมาแล้ว 2 ชั่ว (S_2) ไปปลูกเพื่อคัดเลือกและผสมตัวเองจนเป็นสายพันธุ์แท้ต่อไป

3. จากการทดลองครั้งนี้สามารถคัดเลือกสายพันธุ์ BJ#137S_5-1-3-2#B-B, Hibrix3S_2-7-1 และ SK005S_2-10-1 ซึ่งมีค่า GCA สูง ไว้ใช้เป็นสายพันธุ์พ่อ (tester) ในโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานยีนชรังเคน (sh_2) ของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ต่อไป สายพันธุ์ Hibrix3S_2-7-1 และ SK005S_2-10-1 ควรนำไปสกัดให้เป็นสายพันธุ์แท้ก่อนที่จะนำไปใช้ในการสร้างลูกผสมต่อไป

4. พันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวยีนชรังเคน (sh_2) ที่ได้ ทั้ง 3 พันธุ์ (Hibrix3S_2-7-1 x No.40-7-1#1#B#B-B) F_1, (Hibrix7S_2-1-1 x BJ#137 S5-1-3-2#B-B) F_1 และ (SK005S_2-10-1 x BJ#137 S5-1-3-2#B-B) F_1ควรนำเมล็ดสายพันธุ์พ่อแม่ ไปสกัดให้เป็นสายพันธุ์แท้ ผลิตเป็นเมล็ดพันธุ์ลูกผสมต่อไป

บรรณานุกรม

กฤษฎา สัมพันธารักษ์. 2522. **ปรับปรุงพันธุ์พืช**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์หาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 227 น.

_____. 2544. **ปรับปรุงพันธุ์พืช: ความหลากหลายของแนวคิด**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์หาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 272 น.

_____. 2546. **ปรับปรุงพันธุ์พืช: พื้นฐาน วิธีการ และแนวคิด**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์หาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 237 น.

กรมศุลกากร. 2548. **Thai customs Department** [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา http://www.customs.go.th. (25 กรกฎาคม 2548).

ชำนาญ ฉัตรแก้ว. 2525. **การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานในประเทศไทย**. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 235 น.

บุญหงส์ จงคิด. 2548. **หลักและเทคนิคการปรับปรุงพันธุ์พืช**. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. 186 น.

ประวิตร พุทธานนท์, ศิริชัย อุ่นศรีส่ง, สุรินทร์ ดีสีปาน, เรืองชัย จูวัฒนสำราญ, สุภักตร์ ปัญญา และ สุวิทย์ ปัญสุรินทร์. 2541. การประเมินสมรรถนะการผสมเฉพาะของสายพันธุ์ข้าวโพดหวานยีน shrunken – 2. น. 82 – 94. ใน **รายงานการสัมมนาข้าวโพดหวานครั้งที่ 5 เรื่อง อุตสาหกรรมข้าวโพดหวานเพื่อฟื้นฟูเศรษฐกิจ**. วันที่ 16 – 17 กุมภาพันธ์ 2541 ณ อาคารศูนย์กล้วยไม้และไม้ดอกไม้ประดับ. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

ประวิตร พุทธานนท์. 2547. **เอกสารคำสอนวิชาไบโอเมตริกเพื่อการปรับปรุงพันธุ์พืช**. เชียงใหม่: ภาควิชาพืชไร่ คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 122 น.

พิเชษฐ์ กรุดลอยมา. 2535. **การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานพิเศษ**. เอกสารประกอบการสัมมนาข้าวโพดหวานครั้งที่ 1 วันที่ 5 สิงหาคม 2535 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่. เชียงใหม่: ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่. 126 น.

ไพศาล เหล่าสุวรรณ. 2525. **หลักการปรับปรุงพันธุ์พืช**. สงขลา: ภาควิชาพืชศาสตร์. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 303 น.

รังสฤษฎ์ กาวีต๊ะ. 2539. **เอกสารคำสอนวิชาการปรับปรุงพันธุ์พืชขั้นสูง I**. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 182 น.

ราเชนทร์ ถิรพร. 2539. **ข้าวโพด การผลิต การใช้ประโยชน์ การวิเคราะห์ปัญหา และการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่เกษตรกร**. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 274 น.

สุรพล อุปดิสกุล. 2526. **สถิติการวางแผนการทดลองเล่ม 2**. กรุงเทพฯ: แอสเสทการพิมพ์. 144 น.

เสกสรร สงจันทึก. 2547. **การสร้างพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวยีนบริทเทิล (*bt1*) โดยวิธี Testcross**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 132 น.

อรพินท์ อธิชนากร. 2546. **การสร้างพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวเบื้องต้น โดยการผสมแบบกันหมด**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 151 น.

Allard, R. W. 1960. **Principle of Plant Breeding**. New York: John Wiley & Son, Inc. 580 p.

David, V. Uhr and M. Goodman. 1995. Temperate maize inbreds derived from tropical germplasm: I. Testcross yield trials. **Crop Sci**. 35: 779-784.

Duane, P. W. and A. R. Hallauer. 1997. Triple testcross analysis to detect epistasis in maize. **Crop Sci**. 37: 763-770.

Gallais, A. 1997. Combined testcross and S_1 selection for the improvement of testcross and Inbred performance. **Crop Sci**. 37: 1126-1133.

Hallauer, A. R. and J. H. Sears. 1973. Changes in quantitative traits associated with inbreeding in a synthetic variety of maize. **Crop Sci**. 13: 327-330.

Hayward, M. D., N. O. Bosemark and I. Romagosa. 1993. **Plant Breeding : Principle and prospects**. London: Chapman & hall. 522 p.

Jones, D. F. 1939. Continued inbreeding in maize. **Genetics** 24: 462-473.

Jugenheimer, R. W. 1976. **Corn Improvement, Seed Production, and Uses**. New York: A Wiley-Interscience Publication, John Wiley and Son. 670 p.

Lubberstedt, T., A. E. Melchinger, S. Farh, D. Klein and P. D. Westhoff. 1998. QTL mapping of flint clone of maize: III. Comparison across population for forage traits. **Crop Sci**. 38: 1278-1789.

Rawlings, J. O. and D. L. Tompson. 1962. Performance level as criterion for the choice of maize tester. **Crop Sci**. 2: 217-220.

Singh, R. K. 1979. **Biometrical Method In Quantitative Genetic Analysis.** India, New Delhi: Kalyani Publishers. 300 p.

Shull, G. H. 1952. Beginning of heterosis concept. **Heterosis**. N.P.: Iowa State College Press. 430 p.

Vales, M. I., R. A. Malvar , P. Revilla and A. Ordas. 2001. Recurent selection for grain yield in two spanish maize synthetic populations. **Crop Sci.** 41: 15-19.

ภาคผนวก ก

โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการวิเคราะห์ค่าสมรรถนะการผสมของสายพันธุ์แท้ โดยวิธีการผสมแบบ Testcross และตารางแสดงวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน

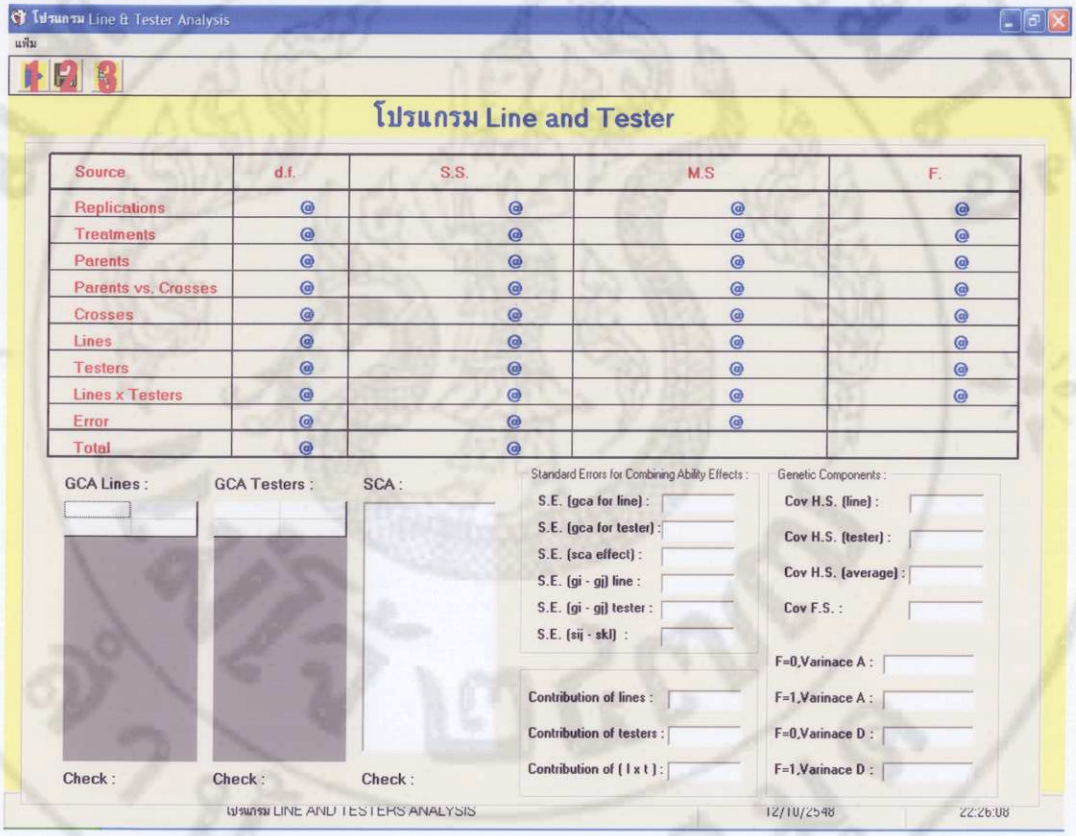
โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการวิเคราะห์การคำนวณแบบ Line x Tester Analysis

ความต้องการของระบบ

- Window XP ขึ้นไป

วิธีการใช้

เมื่อเปิดโปรแกรมจะมีหน้าตาดังนี้



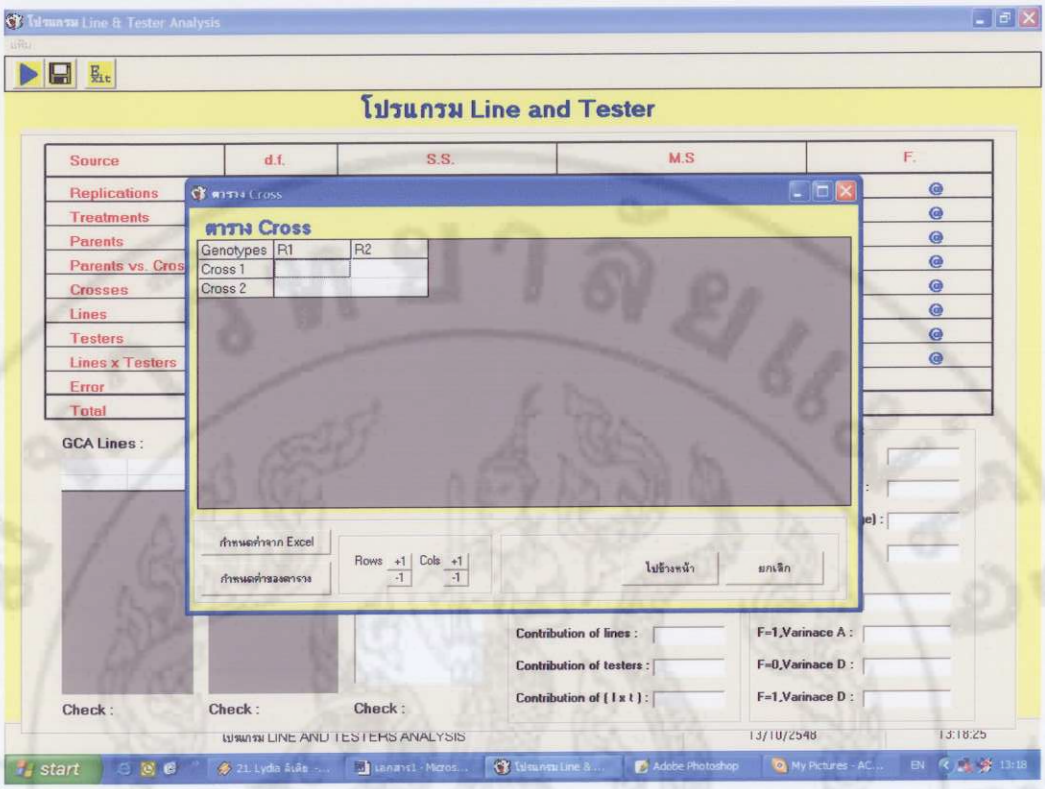
จากในรูป

หมายเลข **1** คือ การเริ่มต้นคำนวณ

หมายเลข **2** คือ การ Save งาน ไฟล์งานที่ save จะเป็นไฟล์ Excel (.xls)

หมายเลข **3** คือ การออกจากโปรแกรม

เมื่อกดให้โปรแกรมเริ่มต้นคำนวณจะปรากฏหน้าต่าง



ซึ่งหน้าต่างนี้จะมี 3 หน้าต่าง ประกอบหน้าต่าง Cross, Line และ Line and Tester ในรูปจะแสดงหน้าต่าง Cross ซึ่งเราจะต้องกรอกข้อมูลให้ครบทั้ง 3 หน้าต่าง เมื่อกรอกเสร็จให้กดปุ่ม [ไปข้างหน้า] เพื่อไปยังหน้าต่างต่อไป หากจะย้อนกลับให้กดปุ่ม [ถอยหลัง] โดยที่

Cross หมายถึง ข้อมูลของลูกผสม

Line หมายถึง ข้อมูลของ Parent (สายพันธุ์พ่อ (Tester) และ สายพันธุ์แม่)

Line and Tester หมายถึง ข้อมูลรวมของทุกซ้ำของลูกผสม หรือก็คือ ตาราง Two way table

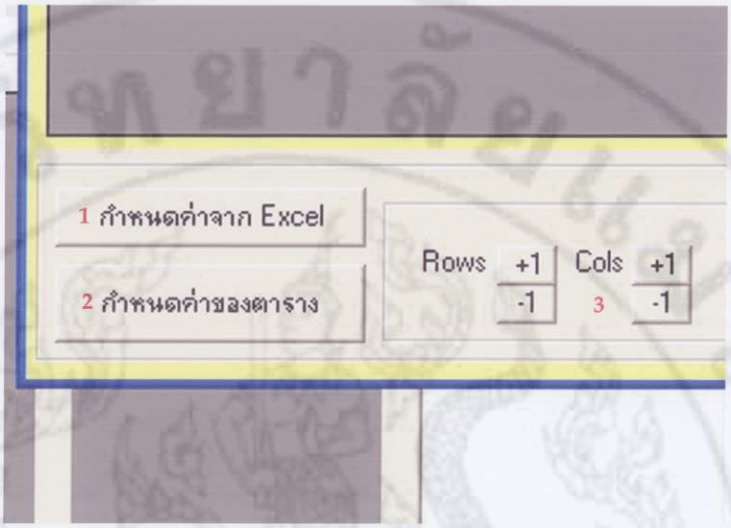
การกรอกข้อมูล

สามารถทำได้ 2 แบบคือ

1. การกรอกในโปรแกรมโดยตรง
2. การนำเข้าจากไฟล์ Excel

การกรอกข้อมูลในโปรแกรมโดยตรง ทำโดยกดปุ่ม [กำหนดค่าของตาราง] หมายเลข **2** ในรูป เพื่อกำหนดจำนวนแถวและคอลัมน์ หรือจะกดปุ่มกำหนดจำนวนแถวและคอลัมน์โดยตรงจาก หมายเลข **3** ในรูปก็ได้

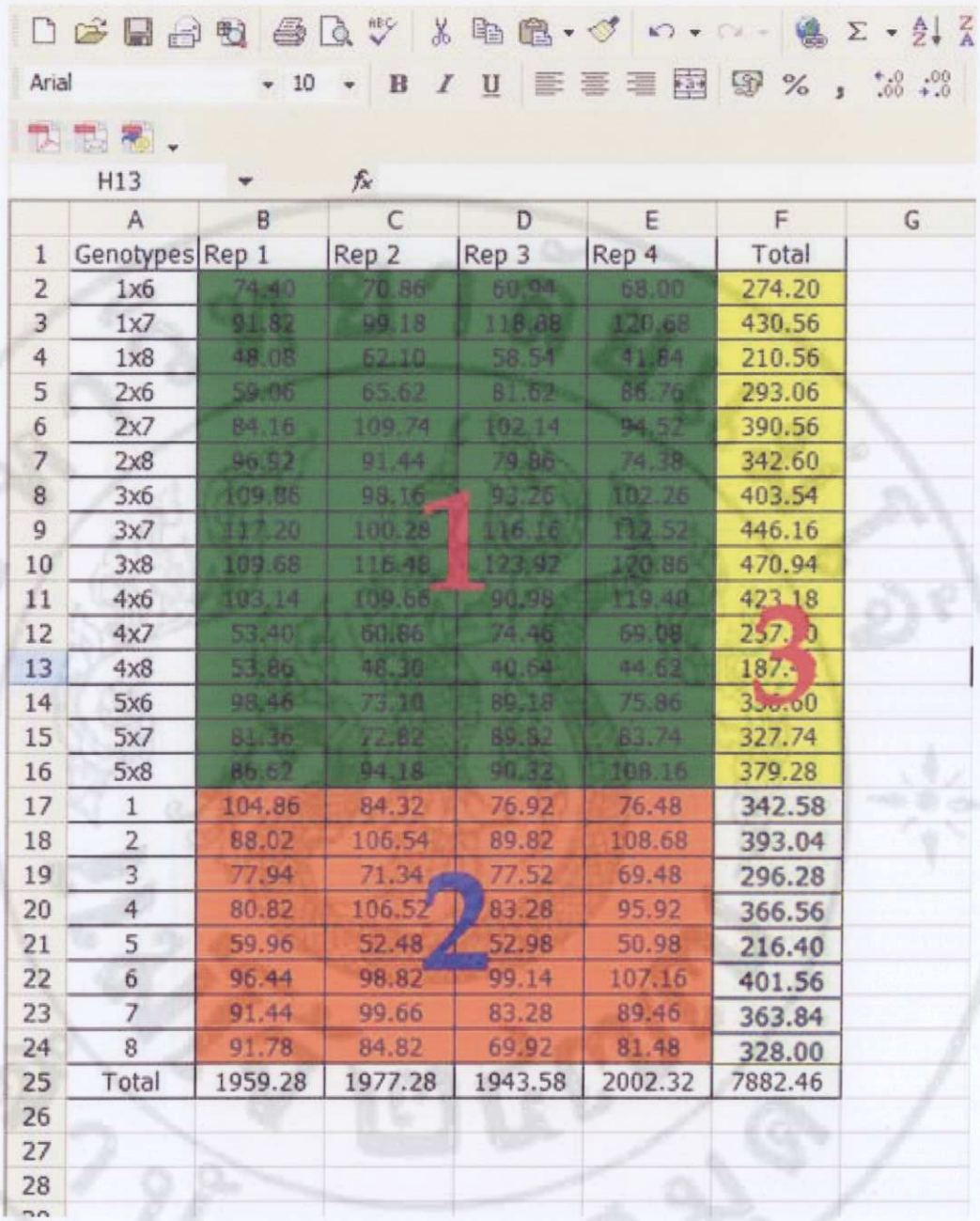
โดยที่ข้อมูลในแถว (row) จะเป็นทรีทเม้นต์ ส่วนคอลัมน์(column) จะเป็นจำนวนซ้ำ(replication) การกรอกข้อมูลในเซลล์ให้ใช้ปุ่มควบคุมทิศทาง ← ↑ ↓ , → บนแป้นคีย์บอร์ดในการเคลื่อนที่ไปแต่ละเซลล์



ซึ่งในหน้าต่าง Cross และ Line จะกรอกข้อมูลในรูปแบบเหมือนกัน แต่หน้าต่าง Line and Tester ข้อมูลจะอยู่ในรูปของ Two way table คือ ในตำแหน่งแถว (row) จะเป็นข้อมูลของสายพันธุ์แม่ ส่วนในคอลัมน์ (column) จะเป็นข้อมูลของสายพันธุ์พ่อ (tester)

การนำเข้าไฟล์จาก Excel

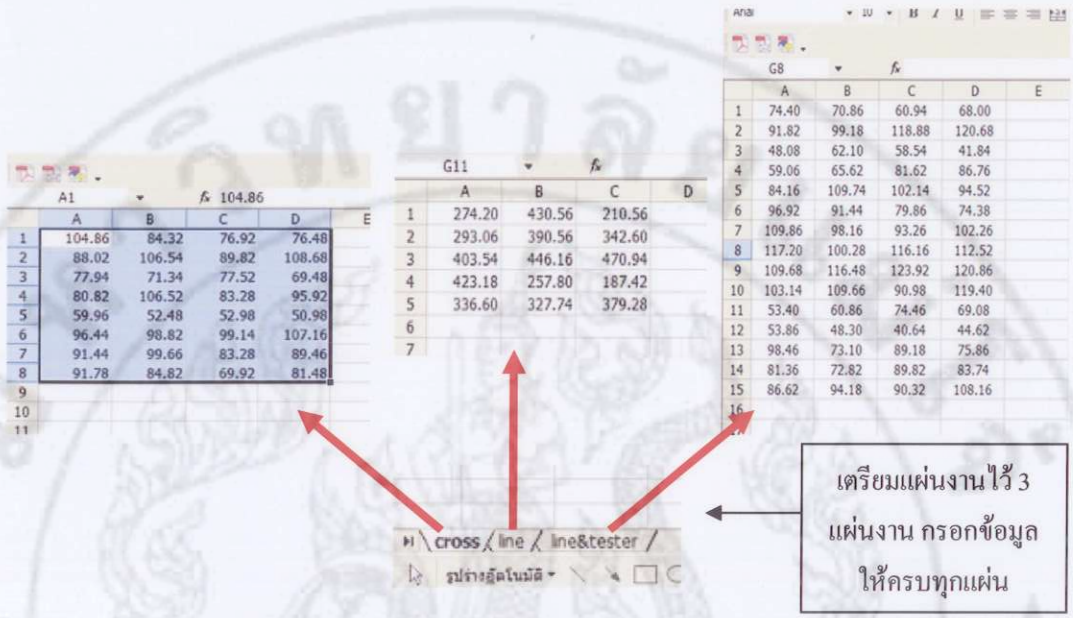
การกรอกข้อมูลใน excel ก็จะมีรูปแบบในการกรอกเหมือนการกรอกข้อมูลในตัวโปรแกรมโดยตรงทุกประการ ก่อนการนำเข้าไฟล์ต้องมีการจัดการข้อมูลเสียก่อน ดังนี้ จากข้อมูลก่อนการวิเคราะห์ดังรูป อันดับแรกให้สร้างแผ่นงาน(sheet) มา 3 แผ่นงาน(sheet) และเขียนกำกับไว้ในแต่ละแผ่นงานเป็น Cross, Line และ Line and Tester เพื่อความสะดวกควรให้ทั้ง 3 แผ่นงานอยู่ในไฟล์เดียวกัน



H13

	A	B	C	D	E	F	G
1	Genotypes	Rep 1	Rep 2	Rep 3	Rep 4	Total	
2	1x6	74.40	70.86	60.94	68.00	274.20	
3	1x7	91.82	99.18	118.88	120.68	430.56	
4	1x8	48.08	62.10	58.54	41.84	210.56	
5	2x6	59.06	65.62	81.62	86.76	293.06	
6	2x7	84.16	109.74	102.14	94.52	390.56	
7	2x8	96.92	91.44	79.86	74.38	342.60	
8	3x6	109.86	98.16	93.26	102.26	403.54	
9	3x7	117.20	100.28	116.16	112.52	446.16	
10	3x8	109.68	116.48	123.92	120.86	470.94	
11	4x6	103.14	109.66	90.98	119.40	423.18	
12	4x7	53.40	60.86	74.46	69.08	257.80	
13	4x8	53.86	46.30	40.64	44.62	187.42	
14	5x6	98.46	73.10	89.18	75.86	336.60	
15	5x7	81.36	72.82	89.82	83.74	327.74	
16	5x8	86.62	94.18	90.32	108.16	379.28	
17	1	104.86	84.32	76.92	76.48	342.58	
18	2	88.02	106.54	89.82	108.68	393.04	
19	3	77.94	71.34	77.52	69.48	296.28	
20	4	80.82	106.52	83.28	95.92	366.56	
21	5	59.96	52.48	52.98	50.98	216.40	
22	6	96.44	98.82	99.14	107.16	401.56	
23	7	91.44	99.66	83.28	89.46	363.84	
24	8	91.78	84.82	69.92	81.48	328.00	
25	Total	1959.28	1977.28	1943.58	2002.32	7882.46	
26							
27							
28							

จากรูปจะเป็นข้อมูลก่อนทำการวิเคราะห์ ข้อมูลในพื้นที่หมายเลข **1** คือข้อมูลที่จะใช้ในหน้าต่าง Cross ข้อมูลในพื้นที่หมายเลข **2** คือข้อมูลที่จะใช้ในหน้าต่าง Line และข้อมูลในพื้นที่หมายเลข **3** คือข้อมูลที่จะใช้ในหน้าต่าง Line and Tester โดยที่จะเอาแต่ค่าตัวเลขไว้เท่านั้น ดังรูป



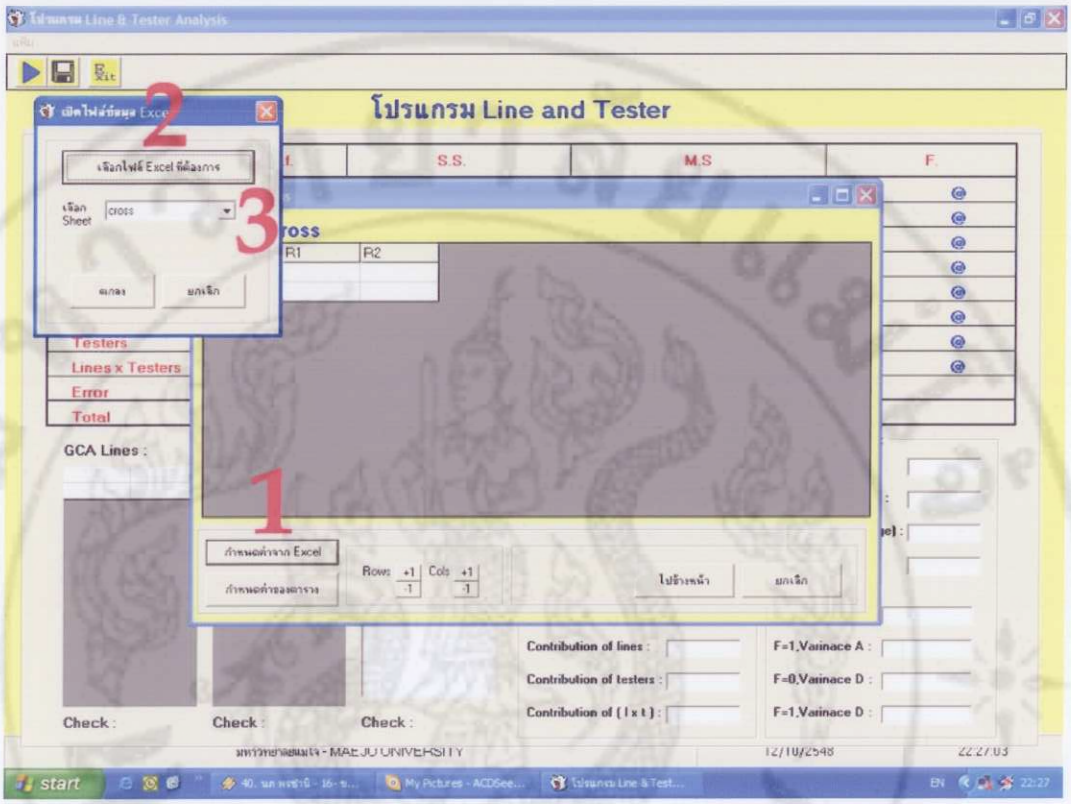
ดังที่ได้กล่าวไปแล้วว่าหน้าต่าง Line and Tester จะอยู่ในรูปของตาราง Two way table ดังรูปข้างล่างนี้ เป็นการนำเอาข้อมูลในพื้นที่ที่ **3** ในรูปข้างบนมาจัดเรียงใหม่ แต่เหลือเฉพาะตัวเลขไว้ และตัดตัวเลข parent ทิ้ง

F11

	A	B	C	D	E
1	Parent	6	7	8	
2	1	274.20	430.56	210.56	
3	2	293.06	390.56	342.60	
4	3	403.54	446.16	470.94	
5	4	423.18	257.80	187.42	
6	5	336.60	327.74	379.28	
7					
8					
9					

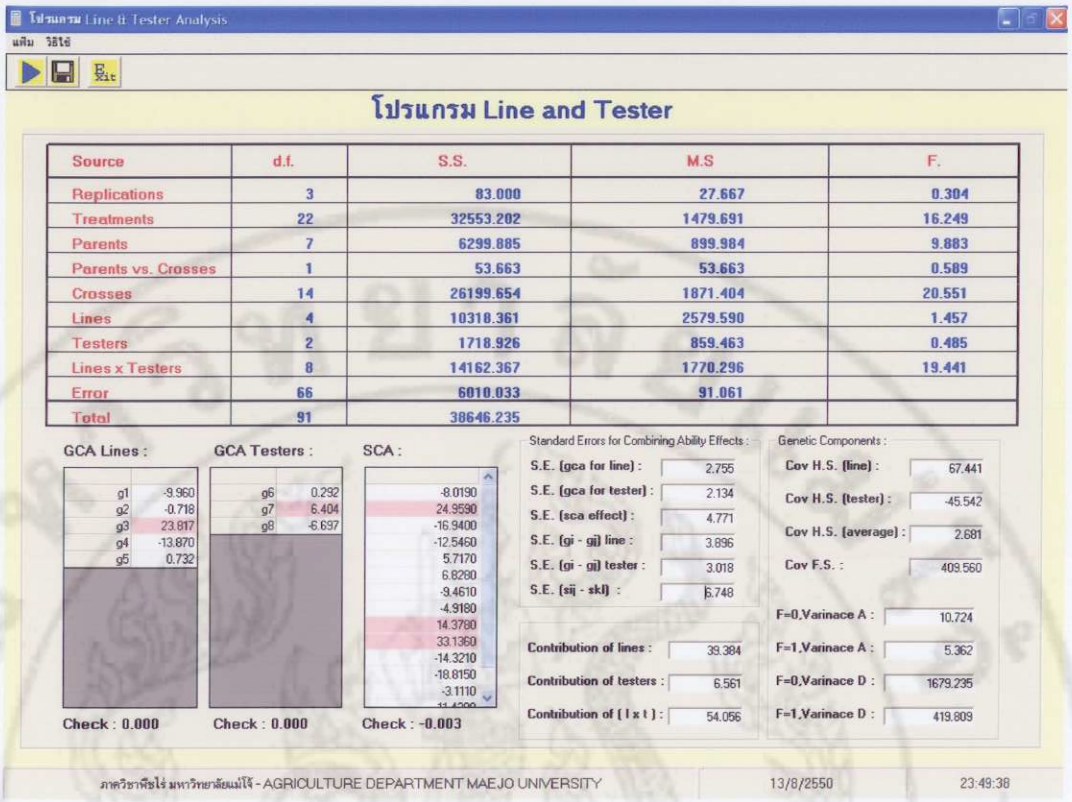
การนำเข้าข้อมูลให้กดปุ่ม [กำหนดค่าจาก Excel] หมายเลข **1**, กด [เลือกไฟล์Excel ที่ต้องการ] หมายเลข **2** หาที่อยู่ของไฟล์ที่ต้องการแล้วเลือกไฟล์ กดปุ่ม [open] หลังจากเลือกไฟล์ได้แล้วต่อมาให้ทำการเลือกแผ่นงาน (sheet) ที่ตำแหน่งหมายเลข **3** ในรูป ต้องเลือกแผ่นงานให้ตรงตามหน้าต่างการกรอกข้อมูล ทำซ้ำจนครบทั้ง 3หน้าต่าง ในหน้าต่างสุดท้ายหลังจากกรอกข้อมูล

เสร็จแล้ว กดปุ่ม [ทำการแสดงข้อมูล] โปรแกรมจะแสดงผลข้อมูล หากต้องการจะ save ข้อมูลไฟล์ที่ได้จะเป็นไฟล์ excel (.xls)



ข้อควรระวังคือค่า SCA ที่แสดงออกมาจะไม่มีตัวเลขกำกับไว้ว่ามาจากคู่ผสมใด แต่จากบนลงล่างจะเป็นดังนี้ เช่น ข้อมูลชุดนี้มีสายพันธุ์แม่ 5 สายพันธุ์ สายพันธุ์พ่อ 3 สายพันธุ์ ค่า SCA จากบนลงล่างก็จะเป็น S16, S17, S18, S26, S27, S28, ... ,S58

หลักการคือค่า SCA จากบนลงล่างจะเป็นค่าของสายพันธุ์แม่ตัวที่ 1 กับสายพันธุ์พ่อตัวที่ 1, 2, ...,X จนครบสายพันธุ์พ่อ จึงจะเริ่มสายพันธุ์แม่ตัวที่ 2 กับสายพันธุ์พ่อ เรียงจากบนลงล่างไปเรื่อยๆ



ตัวโปรแกรมจะทำการเปรียบเทียบค่า GCA และ SCA ว่าแตกต่างจาก 0 หรือไม่ ให้โดยอัตโนมัติ ซึ่งจะแสดงให้เห็นในรูปแบบของสี โดย

สีขาว	หมายถึง	ไม่แตกต่างจาก 0
สีน้ำเงิน	หมายถึง	แตกต่างจาก 0 อย่างมีนัยสำคัญ (0.05)
สีแดง	หมายถึง	แตกต่างจาก 0 อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (0.01)

ตารางผนวก 1 การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะความแข็งแรงของต้นกล้า จากการเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ปี 2549 ฤดูปลายฝน

Source of Variance	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Replications	1	0.087	0.087		
Treatments					
-Unadjusted	35	24.344	0.696	5.68	0.000
-Adjusted	35	23.925	0.684	6.13	0.000
Blocks within Reps (adj.)	10	1.826	0.183		
Error					
-Effective	25	2.786	0.111		
-RCB Design	35	4.288	0.123		
-Intrablock	25	2.462	0.098		
Total	71	28.719			

Efficiency of Lattice : Compared with Randomized Complete Blocks 109.94

Grand Sum = 214.50 Grand Mean = 2.9792 Total Count = 72

Coefficient of variation : 11.2052 percent.

Least Significant Differences

P = 0.05 LSD = 0.6875

P = 0.01 LSD = 0.9305

ตารางผนวก 2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะจำนวนฝักทั้งหมดต่อแปลงย่อย (15 ฝัก) จากการเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ปี 2549 ฤดูปลายฝน

Source of Variance	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Replications	1	16.056	16.056		
Treatments					
-Unadjusted	35	307.611	8.789	2.93	0.003
-Adjusted	35	370.275	10.579	5.74	0.000
Blocks within Reps (adj.)	10	67.222	6.722		
Error					
-Effective	25	46.081	1.843		
-RCB Design	35	104.944	2.998		
-Intrablock	25	37.722	1.509		
Total	71	428.611			

Efficiency of Lattice : Compared with Randomized Complete Blocks 162.67

Grand Sum = 1142.00 Grand Mean = 15.8611 Total Count = 72

Coefficient of variation : 8.5597 percent.

Least Significant Differences

P = 0.05 LSD = 2.7961

P = 0.01 LSD = 3.7844

ตารางผนวก 3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะอายุวันออกดอกเกสรตัวผู้ 50 เปอร์เซ็นต์ จากการเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ปี 2549 ฤดูปลายฝน

Source of Variance	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Replications	1	17.014	17.014		
Treatments					
-Unadjusted	35	1656.819	47.338	34.17	0.000
-Adjusted	35	1588.858	45.396	42.48	0.000
Blocks within Reps (adj.)	10	25.972	2.597		
Error					
-Effective	25	26.716	1.069		
-RCB Design	35	48.486	1.385		
-Intrablock	25	22.514	0.901		
Total	71	1722.319			

Efficiency of Lattice : Compared with Randomized Complete Blocks 129.63

Grand Sum = 4367.00 Grand Mean = 60.6528 Total Count = 72

Coefficient of variation : 1.7044 percent.

Least Significant Differences

P = 0.05 LSD = 2.1290

P = 0.01 LSD = 2.8815

ตารางผนวก 4 การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะอายุวันออกดอกเกสรตัวเมีย 50 เปอร์เซ็นต์ จากการเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ปี 2549 ฤดูปลายฝน

Source of Variance	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Replications	1	15.125	15.125		
Treatments					
-Unadjusted	35	2030.375	58.011	28.45	0.000
-Adjusted	35	1991.728	56.907	29.90	0.000
Blocks within Reps (adj.)	10	28.750	2.875		
Error					
-Effective	25	47.581	1.903		
-RCB Design	35	71.375	2.039		
-Intrablock	25	42.625	1.705		
Total	71	2116.875			

Efficiency of Lattice : Compared with Randomized Complete Blocks 107.15

Grand Sum = 4485.00 Grand Mean = 62.2917 Total Count = 72

Coefficient of variation : 2.2147 percent.

Least Significant Differences

P = 0.05 LSD = 2.8413

P = 0.01 LSD = 3.8455

ตารางผนวก 5 การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะความสูงต้น จากการเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ปี 2549 ฤดูปลายฝน

Source of Variance	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Replications	1	373.556	373.556		
Treatments					
-Unadjusted	35	45089.611	1288.275	22.78	0.000
-Adjusted	35	42651.271	1218.608	27.82	0.000
Blocks within Reps (adj.)	10	1055.889	105.589		
Error					
-Effective	25	1095.108	43.804		
-RCB Design	35	1979.444	56.556		
-Intrablock	25	923.556	36.942		
Total	71	47442.611			

Efficiency of Lattice : Compared with Randomized Complete Blocks 129.11

Grand Sum = 14014.00 Grand Mean = 194.6389 Total Count = 72

Coefficient of variation : 3.4004 percent.

Least Significant Differences

P = 0.05 LSD = 13.6310

P = 0.01 LSD = 18.4486

ตารางผนวก 6 การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะความสูงฝัก จากการเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ปี 2549 ฤดูปลายฝน

Source of Variance	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Replications	1	148.207	148.207		
Treatments					
-Unadjusted	35	30917.914	883.369	24.86	0.000
-Adjusted	35	30790.750	879.736	28.69	0.000
Blocks within Reps (adj.)	10	579.985	57.998		
Error					
-Effective	25	766.491	30.660		
-RCB Design	35	1243.648	35.533		
-Intrablock	25	663.663	26.547		
Total	71	32309.769			

Efficiency of Lattice : Compared with Randomized Complete Blocks 115.89

Grand Sum = 7259.70 Grand Mean = 100.8292 Total Count = 72

Coefficient of variation : 5.4916 percent.

Least Significant Differences

P = 0.05 LSD = 11.4039

P = 0.01 LSD = 15.4344

ตารางผนวก 7 การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะจำนวนอายุวันเก็บเกี่ยว จากการเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ปี 2549 ฤดูปลายฝน

Source of Variance	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Replications	1	3.125	3.125		
Treatments					
-Unadjusted	35	1531.153	43.747	12.72	0.000
Blocks within Reps (adj.)	10	25.917	2.592		
Error					
-RCB Design	35	120.375	3.439		
-Intrablock	25	94.458	3.778		
Total	71	1654.653			

Efficiency of Lattice : Less efficient than Randomized Complete Block design

No adjustments made to treatment means

Grand Sum = 6251.00 Grand Mean = 86.8194 Total Count = 72

Coefficient of variation : 2.1361 percent.

Least Significant Differences

P = 0.05 LSD = 3.7649

P = 0.01 LSD = 5.0514

ตารางผนวก 8 การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะจำนวนฝักที่มีใบที่ฝัก จากการเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ปี 2549 ฤดูปลายฝน

Source of Variance	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Replications	1	0.056	0.056		
Treatments					
-Unadjusted	35	376.444	10.756	31.52	0.000
Blocks within Reps (adj.)	10	2.556	0.256		
Error					
-RCB Design	35	11.944	0.341		
-Intrablock	25	9.389	0.376		
Total	71	388.444			

Efficiency of Lattice : Less efficient than Randomized Complete Block design

No adjustments made to treatment means

Grand Sum = 52.00 Grand Mean = 0.7222 Total Count = 72

Coefficient of variation : 80.8869 percent.

Least Significant Differences

P = 0.05 LSD = 1.1860

P = 0.01 LSD = 1.5912

ตารางผนวก 9 การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะจำนวนฝักที่มีเปลือกหุ้มฝักไม่มิดชิด จากการเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ปี 2549 ฤดูปลายฝน

Source of Variance	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Replications	1	4.500	4.500		
Treatments					
-Unadjusted	35	357.000	10.200	3.78	0.000
-Adjusted	35	361.814	10.338	4.95	0.000
Blocks within Reps (adj.)	10	26.667	2.667		
Error					
-Effective	35	73.128	2.089		
-RCB Design	35	94.500	2.700		
-Intrablock	25	67.833	2.713		
Total	71	456.000			

Efficiency of Lattice : Compared with Randomized Complete Blocks 129.22

Grand Sum = 72.00 Grand Mean = 1.0000 Total Count = 72

Coefficient of variation : 144.5471 percent.

Least Significant Differences

P = 0.05 LSD = 2.9345

P = 0.01 LSD = 3.9372

ตารางผนวก 10 การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะลักษณะน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก (15 ฝักต่อแปลงย่อย) จากการเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ปี 2549 ฤดูปลายฝน

Source of Variance	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Replications	1	5.837	5.837		
Treatments					
-Unadjusted	35	114.132	3.261	5.66	0.000
-Adjusted	35	126.809	3.623	8.96	0.000
Blocks within Reps (adj.)	10	11.786	1.179		
Error					
-Effective	25	10.107	0.404		
-RCB Design	35	20.178	0.577		
-Intrablock	25	8.392	0.336		
Total	71	140.147			

Efficiency of Lattice : Compared with Randomized Complete Blocks 142.61

Grand Sum = 411.70 Grand Mean = 5.7181 Total Count = 72

Coefficient of variation : 11.1195 percent.

Least Significant Differences

P = 0.05 LSD = 1.3095

P = 0.01 LSD = 1.7723

ตารางผนวก 11 การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะน้ำหนักฝักสดปอกเปลือก (15 ฝัก ต่อแปลงย่อย) จากการเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ปี 2549 ฤดูปลายฝน

Source of Variance	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Replications	1	2.920	2.920		
Treatments					
-Unadjusted	35	48.644	1.390	6.44	0.000
-Adjusted	35	52.657	1.504	8.84	0.000
Blocks within Reps (adj.)	10	3.955	0.395		
Error					
-Effective	25	4.254	0.170		
-RCB Design	35	7.555	0.216		
-Intrablock	25	3.600	0.144		
Total	71	59.119			

Efficiency of Lattice : Compared with Randomized Complete Blocks 126.85

Grand Sum = 251.10 Grand Mean = 3.4875 Total Count = 72

Coefficient of variation : 11.8284 percent.

Least Significant Differences

P = 0.05 LSD = 0.8496

P = 0.01 LSD = 1.1499

ตารางผนวก 12 การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะจำนวนฝักที่ได้มาตรฐานจากการเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ปี 2549 ฤดูปลายฝน

Source of Variance	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Replications	1	40.500	40.500		
Treatments					
-Unadjusted	35	1326.778	37.908	1.84	0.058
-Adjusted	35	1274.993	36.428	1.84	0.058
Blocks within Reps (adj.)	10	268.333	26.833		
Error					
-Effective	25	496.077	19.843		
-RCB Design	35	722.500	20.643		
-Intrablock	25	454.167	18.167		
Total	71	2089.778			

Efficiency of Lattice : Compared with Randomized Complete Blocks 104.03

Grand Sum = 608.00 Grand Mean = 8.4444 Total Count = 72

Coefficient of variation : 52.7514 percent.

Least Significant Differences

P = 0.05 LSD = 9.1743

P = 0.01 LSD = 12.4168

Weight Standart

ตารางผนวก 13 การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะน้ำหนักฝักที่ได้มาตรฐานจากการเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ปี 2549 ฤดูปลายฝน

Source of Variance	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Replications	1	3.827	3.827		
Treatments					
-Unadjusted	35	106.638	3.047	3.13	0.001
Blocks within Reps (adj.)	10	8.059	0.806		
Error					
-RCB Design	35	34.033	0.972		
-Intrablock	25	25.974	1.039		
Total	71	144.498			

Efficiency of Lattice : Less efficient than Randomized Complete Block design

No adjustments made to treatment means

Grand Sum = 148.00 Grand Mean = 2.0556 Total Count = 72

Coefficient of variation : 47.9717 percent.

Least Significant Differences

P = 0.05 LSD = 2.0019

P = 0.01 LSD = 2.6859

ตารางผนวก 14 การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะจำนวนฝักที่ไม่ได้มาตรฐาน จากการเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ปี 2549 ฤดูปลายฝน

Source of Variance	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Replications	1	2.347	2.347		
Treatments					
-Unadjusted	35	1181.375	33.754	1.51	0.114
-Adjusted	35	1099.466	31.413	1.87	0.034
Blocks within Reps (adj.)	10	256.306	25.631		
Error					
-Effective	35	588.020	16.801		
-RCB Design	35	782.153	22.347		
-Intrablock	25	525.847	21.034		
Total	71	1965.875			

Efficiency of Lattice : Compared with Randomized Complete Blocks 133.01

Grand Sum = 543.00 Grand Mean = 7.5417 Total Count = 72

Coefficient of variation : 54.3494 percent.

Least Significant Differences

P = 0.05 LSD = 8.3211

P = 0.01 LSD = 11.1645

ตารางผนวก 15 การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะน้ำหนักฝักที่ไม่ได้มาตรฐาน จากการเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ปี 2549 ฤดูปลายฝน

Source of Variance	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Replications	1	0.269	0.269		
Treatments					
-Unadjusted	35	39.408	1.126	1.46	0.166
-Adjusted	35	38.327	1.095	1.42	0.182
Blocks within Reps (adj.)	10	8.342	0.834		
Error					
-Effective	25	19.282	0.771		
-RCB Design	35	27.081	0.774		
-Intrablock	25	18.739	0.750		
Total	71	66.758			

Efficiency of Lattice : Compared with Randomized Complete Blocks 100.32

Grand Sum = 96.80 Grand Mean = 1.3444 Total Count = 72

Coefficient of variation : 65.3230 percent.

Least Significant Differences

P = 0.05 LSD = 1.8088

P = 0.01 LSD = 2.4480

ตารางผนวก 16 การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะความยาวฝัก จากการเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ปี 2549 ฤดูปลายฝน

Source of Variance	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Replications	1	3.556	3.556		
Treatments					
-Unadjusted	35	160.631	4.589	4.22	0.000
-Adjusted	35	150.408	4.297	4.13	0.000
Blocks within Reps (adj.)	10	14.304	1.430		
Error					
-Effective	25	26.039	1.042		
-RCB Design	35	38.064	1.088		
-Intrablock	25	23.761	0.950		
Total	71	202.251			

Efficiency of Lattice : Compared with Randomized Complete Blocks 104.42

Grand Sum = 1190.80 Grand Mean = 16.5389 Total Count = 72

Coefficient of variation : 6.1707 percent.

Least Significant Differences

P = 0.05 LSD = 2.1019

P = 0.01 LSD = 2.8447

ตารางผนวก 17 การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะความกว้างฝัก จากการเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ปี 2549 ฤดูปลายฝน

Source of Variance	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Replications	1	0.170	0.170		
Treatments					
-Unadjusted	35	5.722	0.163	6.06	0.000
-Adjusted	35	5.737	0.164	6.65	0.000
Blocks within Reps (adj.)	10	0.399	0.040		
Error					
-Effective	25	0.616	0.025		
-RCB Design	35	0.945	0.027		
-Intrablock	25	0.545	0.022		
Total	71	6.837			

Efficiency of Lattice : Compared with Randomized Complete Blocks 109.53

Grand Sum = 344.18 Grand Mean = 4.7803 Total Count = 72

Coefficient of variation : 3.2840 percent.

Least Significant Differences

P = 0.05 LSD = 0.3233

P = 0.01 LSD = 0.4376

ตารางผนวก 18 การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะความกว้างซัง จากการเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ปี 2549 ฤดูปลายฝน

Source of Variance	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Replications	1	0.043	0.043		
Treatments					
-Unadjusted	35	2.923	0.084	5.41	0.000
-Adjusted	35	3.073	0.088	6.58	0.000
Blocks within Reps (adj.)	10	0.252	0.025		
Error					
-Effective	25	0.334	0.013		
-RCB Design	35	0.541	0.015		
-Intrablock	25	0.289	0.012		
Total	71	3.506			

Efficiency of Lattice : Compared with Randomized Complete Blocks 115.79

Grand Sum = 212.21 Grand Mean = 2.9474 Total Count = 72

Coefficient of variation : 3.9188 percent.

Least Significant Differences

P = 0.05 LSD = 0.2379

P = 0.01 LSD = 0.3219

ตารางผนวก 19 การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะจำนวนแถวต่อฝัก จากการเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ปี 2549 ฤดูปลายฝน

Source of Variance	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Replications	1	2.722	2.722		
Treatments					
-Unadjusted	35	143.278	4.094	5.25	0.000
-Adjusted	35	155.313	4.438	6.54	0.000
Blocks within Reps (adj.)	10	12.556	1.256		
Error					
-Effective	25	16.956	0.678		
-RCB Design	35	27.278	0.779		
-Intrablock	25	14.722	0.589		
Total	71	173.278			

Efficiency of Lattice : Compared with Randomized Complete Blocks 114.91

Grand Sum = 1066.00 Grand Mean = 14.8056 Total Count = 72

Coefficient of variation : 5.5624 percent.

Least Significant Differences

P = 0.05 LSD = 1.6961

P = 0.01 LSD = 2.2956

ตารางผนวก 20 การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะคะแนนฝัก จากการเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ปี 2549 ฤดูปลายฝน

Source of Variance	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Replications	1	2.920	2.920		
Treatments					
-Unadjusted	35	204.205	5.834	1.07	0.420
Blocks within Reps (adj.)	10	51.535	5.153		
Error					
-RCB Design	35	190.705	5.449		
-Intrablock	25	139.170	5.567		
Total	71	397.830			

Efficiency of Lattice : Less efficient than Randomized Complete Block design

No adjustments made to treatment means

Grand Sum = 210.50 Grand Mean = 2.9236 Total Count = 72

Coefficient of variation : 79.8412 percent.

Least Significant Differences

P = 0.05 LSD = 4.7388

P = 0.01 LSD = 6.3580

ตารางผนวก 21 การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะเปอร์เซ็นต์ความหวาน จากการเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ปี 2549 ฤดูปลายฝน

Source of Variance	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Replications	1	2.761	2.761		
Treatments					
-Unadjusted	35	99.965	2.856	1.93	0.027
-Adjusted	35	100.309	2.866	2.49	0.004
Blocks within Reps (adj.)	10	12.993	1.299		
Error					
-Effective	35	40.356	1.153		
-RCB Design	35	51.704	1.477		
-Intrablock	25	38.711	1.548		
Total	71	154.430			

Efficiency of Lattice : Compared with Randomized Complete Blocks 128.12

Grand Sum = 770.50 Grand Mean = 10.7014 Total Count = 72

Coefficient of variation : 10.0341 percent.

Least Significant Differences

P = 0.05 LSD = 2.1799

P = 0.01 LSD = 2.9248

ตารางผนวก 22 การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก (กิโลกรัมต่อไร่) จากการเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ปี 2549 ฤดูปลายฝน

Source of Variance	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Replications	1	575128.125	575128.125		
Treatments					
-Unadjusted	35	21015642.375	600446.925	6.15	0.000
-Adjusted	35	21789104.515	622545.843	8.60	0.000
Blocks within Reps (adj.)	10	1904792.250	190479.225		
Error					
-Effective	25	1809919.669	72396.787		
-RCB Design	35	3419587.375	97702.496		
-Intrablock	25	1514795.125	60591.805		
Total	71	25010357.875			

Efficiency of Lattice : Compared with Randomized Complete Blocks 134.95

Grand Sum = 188841.00 Grand Mean = 2622.7917 Total Count = 72

Coefficient of variation : 10.2588 percent.

Least Significant Differences

P = 0.05 LSD = 554.1529

P = 0.01 LSD = 750.0056

ตารางผนวก 23 การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะผลผลิตฝักสดปอกเปลือก (กิโลกรัมต่อไร่) จากการเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ปี 2549 ฤดูปลายฝน

Source of Variance	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Replications	1	331026.722	331026.722		
Treatments					
-Unadjusted	35	8884639.500	253846.843	6.71	0.000
-Adjusted	35	9055479.882	258727.997	7.90	0.000
Blocks within Reps (adj.)	10	613984.389	61398.439		
Error					
-Effective	25	819052.533	32762.101		
-RCB Design	35	1324011.278	37828.894		
-Intrablock	25	710026.889	28401.076		
Total	71	10539677.500			

Efficiency of Lattice : Compared with Randomized Complete Blocks 115.47

Grand Sum = 115074.00 Grand Mean = 1598.2500 Total Count = 72

Coefficient of variation : 11.3251 percent.

Least Significant Differences

P = 0.05 LSD = 372.7827

P = 0.01 LSD = 504.5344

ตารางผนวก 24 การประเมินค่าสมรรถนะการผสมทั่วไป (GCA) ลักษณะความแข็งแรงของต้นกล้าจากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 9 สายพันธุ์

(หน่วย : คะแนน)

Line	Tester			
	S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	BJ#137S_5-1-3-2#B-B	No.40-7-1#1#B#B-B	GCA
Ex1306 (W)S_2-3-1	3.3	3.5	3.0	0.069
SK005S_2-10-1	3.3	2.8	3.5	-0.014
Insee2S_2-2-1	3.5	3.8	3.0	0.236
Hibrix3S_2-7-1	3.5	3.5	3.0	0.153
Hibrix7S_2-1-1	3.0	2.5	3.0	-0.347
Hibrix10S_2-3-1	3.3	2.8	3.3	-0.097
GCA	0.111	-0.056	-0.056	

ตารางผนวก 25 การประเมินค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะ (SCA) ลักษณะความแข็งแรงของต้นกล้าจากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 9 สายพันธุ์

(หน่วย : คะแนน)

Line	Tester		
	S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	BJ#137S_5-1-3-2#B-B	No.40-7-1#1#B#B-B
Ex1306 (W)S_2-3-1	-0.111	0.306	-0.194
SK005S_2-10-1	-0.028	-0.361	0.389
Insee2S_2-2-1	-0.028	0.389	-0.361
Hibrix3S_2-7-1	0.056	0.222	-0.278
Hibrix7S_2-1-1	0.056	-0.278	0.222
Hibrix10S_2-3-1	0.056	-0.278	0.222

ตารางผนวก 26 การประเมินค่าสมรรถนะการผสมทั่วไป (GCA) ลักษณะจำนวนฝัก จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์

(หน่วย : ฝัก)

Line	Tester			
	S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	BJ#137S_5-1-3-2#B-B	No.40-7-1#1#B#B-B	GCA
Ex1306 (W)S_2-3-1	15	15	15	-1.333
SK005S_2-10-1	15	20	17	0.667
Insee2S_2-2-1	16	15	16	-1
Hibrix3S_2-7-1	16	16	25	2.333**
Hibrix7S_2-1-1	16	17	17	0.167
Hibrix10S_2-3-1	15	17	15	-0.833
GCA	-0.917	0.083	0.833	

ตารางผนวก 27 การประเมินค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะ (SCA) ลักษณะจำนวนฝัก จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์

(หน่วย : ฝัก)

Line	Tester		
	S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	BJ#137S_5-1-3-2#B-B	No.40-7-1#1#B#B-B
Ex1306 (W)S_2-3-1	0.917	-0.083	-0.833
SK005S_2-10-1	-1.083	2.417	-1.333
Insee2S_2-2-1	1.083	-0.417	-0.667
Hibrix3S_2-7-1	-1.750	-3.250	5.000**
Hibrix7S_2-1-1	0.417	0.417	-0.833
Hibrix10S_2-3-1	0.417	0.917	-1.333

ตารางผนวก 28 การประเมินค่าสมรรถนะการผสมทั่วไป (GCA) ลักษณะอายุวันออกดอกเกสรตัวผู้ 50 % จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์

(หน่วย : วัน)

Line	Tester			
	S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	BJ#137S_5-1-3-2#B-B	No.40-7-1#1#B#B-B	GCA
Ex1306 (W)S_2-3-1	57	57	56	-4.611
SK005S_2-10-1	61	59	57	-2.111
Insee2S_2-2-1	60	60	58	-1.778
Hibrix3S_2-7-1	63	69	68	5.556**
Hibrix7S_2-1-1	68	64	59	2.889**
Hibrix10S_2-3-1	60	62	61	0.056
GCA	0.472	0.722*	-1.194	

ตารางผนวก 29 การประเมินค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะ (SCA) ลักษณะอายุวันออกดอกเกสรตัวผู้ 50 % จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์

(หน่วย : วัน)

Line	Tester		
	S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	BJ#137S_5-1-3-2#B-B	No.40-7-1#1#B#B-B
Ex1306 (W)S_2-3-1	-0.139	-0.389	0.528
SK005S_2-10-1	1.361	-0.889	-0.472
Insee2S_2-2-1	0.528	-0.222	-0.306
Hibrix3S_2-7-1	-4.306	1.444	2.861**
Hibrix7S_2-1-1	3.861**	-0.389	-3.472
Hibrix10S_2-3-1	-1.306	0.444	0.861

ตารางผนวก 30 การประเมินค่าสมรรถนะการผสมทั่วไป (GCA) ลักษณะอายุวันออกดอกตัวเมีย 50 % จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์

(หน่วย : วัน)

Line	Tester			
	S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	BJ#137S_5-1-3-2#B-B	No.40-7-1#1#B#B-B	GCA
Ex1306 (W)S_2-3-1	60.0	61.0	55.0	-3.472
SK005S_2-10-1	62.5	60.5	55.0	-2.806
Insee2S_2-2-1	61.0	63.0	57.5	-1.639
Hibrix3S_2-7-1	64.5	70.0	68.5	5.528**
Hibrix7S_2-1-1	69.0	66.0	58.5	2.361**
Hibrix10S_2-3-1	61.5	65.0	60.0	0.028
GCA	0.944	2.111**	-3.056	

ตารางผนวก 31 การประเมินค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะ (SCA) ลักษณะอายุวันออกดอกตัวเมีย 50 % จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์

(หน่วย : วัน)

Line	Tester		
	S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	BJ#137S_5-1-3-2#B-B	No.40-7-1#1#B#B-B
Ex1306 (W)S_2-3-1	0.389	0.222	-0.611
SK005S_2-10-1	2.222*	-0.944	-1.278
Insee2S_2-2-1	-0.444	0.389	0.056
Hibrix3S_2-7-1	-4.111	0.222	3.889**
Hibrix7S_2-1-1	3.556**	-0.611	-2.944
Hibrix10S_2-3-1	-1.611	0.722	0.889

ตารางผนวก 32 การประเมินค่าสมรรถนะการผสมทั่วไป (GCA) ลักษณะความสูงต้น จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์

(หน่วย : เซนติเมตร)

Line	Tester			
	S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	BJ#1357S_5-1-3-2#B-B	No.40-7-1#1#B#B-B	GCA
Ex1306 (W)S_2-3-1	177.1	214.8	175.7	-18.072
SK005S_2-10-1	188.8	226.6	196.5	-3.289
Insee2S_2-2-1	202.5	232.1	207.1	6.628*
Hibrix3S_2-7-1	204.6	242.9	208.6	11.428**
Hibrix7S_2-1-1	184.8	233.7	213.7	3.461
Hibrix10S_2-3-1	207.1	220.9	193.3	-0.156
GCA	-13.122	21.244**	-8.122	

ตารางผนวก 33 การประเมินค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะ (SCA) ลักษณะความสูงต้น จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์

(หน่วย : เซนติเมตร)

Line	Tester		
	S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	BJ#137S_5-1-3-2#B-B	No.40-7-1#1#B#B-B
Ex1306 (W)S_2-3-1	1.006	4.389	-5.394
SK005S_2-10-1	-2.028	1.356	0.672
Insee2S_2-2-1	1.706	-3.011	1.306
Hibrix3S_2-7-1	-0.994	2.989	-1.994
Hibrix7S_2-1-1	-12.778	1.706	11.072*
Hibrix10S_2-3-1	13.089**	-7.428	-5.661

ตารางผนวก 34 การประเมินค่าสมรรถนะการผสมทั่วไป (GCA) ลักษณะความสูงฝัก จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์

(หน่วย : เซนติเมตร)

Line	Tester			
	S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	BJ#1357S_5-1-3-2#B-B	No.40-7-1#1#B#B-B	GCA
Ex1306 (W)S_2-3-1	79.4	104.3	84.4	-20.501
SK005S_2-10-1	85.8	118.6	97.7	-9.184
Insee2S_2-2-1	115.2	126.1	114.3	8.653**
Hibrix3S_2-7-1	116.8	138.1	125.8	16.999**
Hibrix7S_2-1-1	103.3	122.4	115.9	3.983
Hibrix10S_2-3-1	114.0	109.7	106.1	0.049
GCA	-7.474	9.991**	-2.517	

ตารางผนวก 35 การประเมินค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะ (SCA) ลักษณะความสูงฝัก จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์

(หน่วย : เซนติเมตร)

Line	Tester		
	S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	BJ#137S_5-1-3-2#B-B	No.40-7-1#1#B#B-B
Ex1306 (W)S_2-3-1	-2.526	4.959	-2.433
SK005S_2-10-1	-7.443	7.942*	-0.499
Insee2S_2-2-1	4.132	-2.445	-1.687
Hibrix3S_2-7-1	-2.626	1.209	1.417
Hibrix7S_2-1-1	-3.110	-1.424	4.534
Hibrix10S_2-3-1	11.574**	-10.241	-1.333

ตารางผนวก 36 การประเมินค่าสมรรถนะการผสมทั่วไป (GCA) ลักษณะจำนวนวันเก็บเกี่ยว จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์

(หน่วย : วัน)

Line	Tester			
	S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	BJ#1357S_5-1-3-2#B-B	No.40-7-1#1#B#B-B	GCA
Ex1306 (W)S_2-3-1	84.5	86.5	82.0	-2.583
SK005S_2-10-1	86.5	85.0	82.0	-2.417
Insee2S_2-2-1	85.0	88.0	87.5	-0.083
Hibrix3S_2-7-1	86.5	92.0	92.0	3.25**
Hibrix7S_2-1-1	93.0	89.0	83.0	1.417
Hibrix10S_2-3-1	88.0	89.0	85.0	0.417
GCA	0.333	1.333*	-1.667	

ตารางผนวก 37 การประเมินค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะ (SCA) ลักษณะจำนวนวันเก็บเกี่ยว จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์

(หน่วย : วัน)

Line	Tester		
	S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	BJ#137S_5-1-3-2#B-B	No.40-7-1#1#B#B-B
Ex1306 (W)S_2-3-1	-0.167	0.833	-0.667
SK005S_2-10-1	1.667	-0.833	-0.833
Insee2S_2-2-1	-2.167	-0.167	2.333
Hibrix3S_2-7-1	-4.000	0.500	3.500*
Hibrix7S_2-1-1	4.333**	-0.667	-3.667
Hibrix10S_2-3-1	0.333	0.333	-0.667

ตารางผนวก 38 การประเมินค่าสมรรถนะการผสมทั่วไป (GCA) ลักษณะจำนวนฝักที่มีใบที่ฝักจากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์

(หน่วย : ฝัก)

Line	Tester			
	S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	BJ#1357S_5-1-3-2#B-B	No.40-7-1#1#B#B-B	GCA
Ex1306 (W)S_2-3-1	0.0	0.0	0.0	-0.194
SK005S_2-10-1	0.0	3.5	0.0	0.972**
Insee2S_2-2-1	0.0	0.0	0.0	-0.194
Hibrix3S_2-7-1	0.0	0.0	0.0	-0.194
Hibrix7S_2-1-1	0.0	0.0	0.0	-0.194
Hibrix10S_2-3-1	0.0	0.0	0.0	-0.194
GCA	-0.194	0.389**	-0.194	

ตารางผนวก 39 การประเมินค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะ (SCA) ลักษณะจำนวนฝักที่มีใบที่ฝักจากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์

(หน่วย : ฝัก)

Line	Tester		
	S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	BJ#137S_5-1-3-2#B-B	No.40-7-1#1#B#B-B
Ex1306 (W)S_2-3-1	0.194	-0.389	0.194
SK005S_2-10-1	-0.972	1.944**	-0.972
Insee2S_2-2-1	0.194	-0.389	0.194
Hibrix3S_2-7-1	0.194	-0.389	0.194
Hibrix7S_2-1-1	0.194	-0.389	0.194
Hibrix10S_2-3-1	0.194	-0.389	0.194

ตารางผนวก 40 การประเมินค่าสมรรถนะการผสมทั่วไป (GCA) ลักษณะจำนวนฝักที่มีเปลือกหุ้มฝักไม่มิดชิด จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์

(หน่วย : ฝัก)

Line	Tester			
	S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	BJ#1357S_5-1-3-2#B-B	No.40-7-1#1#B#B-B	GCA
Ex1306 (W)S_2-3-1	0.0	0.0	6.0	1.111
SK005S_2-10-1	0.0	0.5	9.0	2.278**
Insee2S_2-2-1	0.5	0.0	0.0	-0.722
Hibrix3S_2-7-1	0.0	0.0	0.0	-0.889
Hibrix7S_2-1-1	0.0	0.0	0.0	-0.889
Hibrix10S_2-3-1	0.0	0.0	0.0	-0.889
GCA	-0.806	-0.806	1.611**	

ตารางผนวก 41 การประเมินค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะ (SCA) ลักษณะจำนวนฝักที่มีเปลือกหุ้มฝักไม่มิดชิด จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์

(หน่วย : ฝัก)

Line	Tester		
	S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	BJ#137S_5-1-3-2#B-B	No.40-7-1#1#B#B-B
Ex1306 (W)S_2-3-1	-1.194	-1.194	2.389
SK005S_2-10-1	-2.361	-1.861	4.222**
Insee2S_2-2-1	1.139	0.639	-1.778
Hibrix3S_2-7-1	0.806	0.806	-1.611
Hibrix7S_2-1-1	0.806	0.806	-1.611
Hibrix10S_2-3-1	0.806	0.806	-1.611

ตารางผนวก 42 การประเมินค่าสมรรถนะการผสมทั่วไป (GCA) ลักษณะน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกจำนวน 15 ต้น จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์

(หน่วย : กิโลกรัม)

Line	Tester			
	S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	BJ#1357S_5-1-3-2#B-B	No.40-7-1#1#B#B-B	GCA
Ex1306 (W)S_2-3-1	5.0	6.1	5.2	-0.614
SK005S_2-10-1	5.3	7.5	6.5	0.369
Insee2S_2-2-1	6.5	5.4	5.1	-0.397
Hibrix3S_2-7-1	5.7	7.0	8.0	0.819**
Hibrix7S_2-1-1	5.3	7.7	5.6	0.169
Hibrix10S_2-3-1	5.6	6.7	4.8	-0.347
GCA	-0.481	0.686**	-0.206	

ตารางผนวก 43 การประเมินค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะ (SCA) ลักษณะน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกจำนวน 15 ต้น จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์

(หน่วย : กิโลกรัม)

Line	Tester		
	S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	BJ#137S_5-1-3-2#B-B	No.40-7-1#1#B#B-B
Ex1306 (W)S_2-3-1	0.064	-0.003	-0.061
SK005S_2-10-1	-0.669	0.414	0.256
Insee2S_2-2-1	1.347*	-0.969	-0.378
Hibrix3S_2-7-1	-0.719	-0.586	1.306*
Hibrix7S_2-1-1	-0.419	0.814	-0.394
Hibrix10S_2-3-1	0.397	0.331	-0.728

ตารางผนวก 44 การประเมินค่าสมรรถนะการผสมทั่วไป (GCA) ลักษณะน้ำหนักฝักสดปอกเปลือกจำนวน 15 ต้น จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์

(หน่วย : กิโลกรัม)

Line	Tester			
	S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	BJ#1357S_5-1-3-2#B-B	No.40-7-1#1#B#B-B	GCA
Ex1306 (W)S_2-3-1	3.60	4.05	3.45	0.019
SK005S_2-10-1	2.90	4.70	4.10	0.219
Insee2S_2-2-1	3.85	3.50	3.35	-0.114
Hibrix3S_2-7-1	3.25	3.40	4.90	0.169
Hibrix7S_2-1-1	2.95	4.45	3.35	-0.097
Hibrix10S_2-3-1	3.50	3.80	3.15	-0.197
GCA	-0.339	0.303*	0.036	

ตารางผนวก 45 การประเมินค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะ (SCA) ลักษณะน้ำหนักฝักสดปอกเปลือกจำนวน 15 ต้น จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์

(หน่วย : กิโลกรัม)

Line	Tester		
	S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	BJ#137S_5-1-3-2#B-B	No.40-7-1#1#B#B-B
Ex1306 (W)S_2-3-1	0.239	0.047	-0.286
SK005S_2-10-1	-0.661	0.497	0.164
Insee2S_2-2-1	0.622	-0.369	-0.253
Hibrix3S_2-7-1	-0.261	-0.753	1.014**
Hibrix7S_2-1-1	-0.294	0.564	-0.269
Hibrix10S_2-3-1	0.356	0.014	-0.369

ตารางผนวก 46 การประเมินค่าสมรรถนะการผสมทั่วไป (GCA) ลักษณะจำนวนฝักสดปอกเปลือกที่ได้มาตรฐาน จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์

(หน่วย : ฝัก)

Line	Tester			
	S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	BJ#1357S_5-1-3-2#B-B	No.40-7-1#1#B#B-B	GCA
Ex1306 (W)S_2-3-1	7.50	8.50	7.50	-1.889
SK005S_2-10-1	4.50	14.50	8.50	-0.556
Insee2S_2-2-1	14.00	7.50	7.00	-0.222
Hibrix3S_2-7-1	12.00	11.50	8.00	0.778
Hibrix7S_2-1-1	10.00	16.00	10.00	2.278
Hibrix10S_2-3-1	12.00	9.50	6.50	-0.389
GCA	0.278	1.528	-1.806	

ตารางผนวก 47 การประเมินค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะ (SCA) ลักษณะจำนวนฝักสดปอกเปลือกที่ได้มาตรฐาน จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์

(หน่วย : ฝัก)

Line	Tester		
	S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	BJ#137S_5-1-3-2#B-B	No.40-7-1#1#B#B-B
Ex1306 (W)S_2-3-1	-0.611	-0.861	1.472
SK005S_2-10-1	-4.944	3.806	1.139
Insee2S_2-2-1	4.222	-3.528	-0.694
Hibrix3S_2-7-1	1.222	-0.528	-0.694
Hibrix7S_2-1-1	-2.278	2.472	-0.194
Hibrix10S_2-3-1	2.389	-1.361	-1.028

ตารางผนวก 48 การประเมินค่าสมรรถนะการผสมทั่วไป (GCA) ลักษณะน้ำหนักฝักสดปอกเปลือกที่ได้มาตรฐาน จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์

(หน่วย : กิโลกรัม)

Line	Tester			
	S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	BJ#1357S_5-1-3-2#B-B	No.40-7-1#1#B#B-B	GCA
Ex1306 (W)S_2-3-1	2.00	2.45	1.90	-0.322
SK005S_2-10-1	1.70	3.85	2.30	0.178
Insee2S_2-2-1	3.60	1.85	1.80	-0.022
Hibrix3S_2-7-1	2.70	2.55	2.00	-0.022
Hibrix7S_2-1-1	1.90	4.35	2.15	0.361
Hibrix10S_2-3-1	2.80	2.45	1.55	-0.172
GCA	0.011	0.478	-0.489	

ตารางผนวก 49 การประเมินค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะ (SCA) ลักษณะน้ำหนักฝักสดปอกเปลือกที่ได้มาตรฐาน จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์

(หน่วย : กิโลกรัม)

Line	Tester		
	S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	BJ#137S_5-1-3-2#B-B	No.40-7-1#1#B#B-B
Ex1306 (W)S_2-3-1	-0.128	-0.144	0.272
SK005S_2-10-1	-0.928	0.756	0.172
Insee2S_2-2-1	1.172	-1.044	-0.128
Hibrix3S_2-7-1	0.272	-0.344	0.072
Hibrix7S_2-1-1	-0.911	1.072	-0.161
Hibrix10S_2-3-1	0.522	-0.294	-0.228

ตารางผนวก 50 การประเมินค่าสมรรถนะการผสมทั่วไป (GCA) ลักษณะจำนวนฝักสดปอกเปลือกที่ไม่ได้มาตรฐาน จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์

(หน่วย : ฝัก)

Line	Tester			
	S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	BJ#1357S_5-1-3-2#B-B	No.40-7-1#1#B#B-B	GCA
Ex1306 (W)S_2-3-1	7.50	6.50	7.50	0.583
SK005S_2-10-1	10.50	5.00	8.00	1.250
Insee2S_2-2-1	1.50	7.50	8.50	-0.750
Hibrix3S_2-7-1	3.50	4.00	16.50	1.417
Hibrix7S_2-1-1	6.00	1.00	6.50	-2.083
Hibrix10S_2-3-1	3.00	7.00	8.50	-0.417
GCA	-1.250	-1.417	2.667	

ตารางผนวก 51 การประเมินค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะ (SCA) ลักษณะจำนวนฝักสดปอกเปลือกที่ไม่ได้มาตรฐาน จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์

(หน่วย : ฝัก)

Line	Tester		
	S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	BJ#137S_5-1-3-2#B-B	No.40-7-1#1#B#B-B
Ex1306 (W)S_2-3-1	1.583	0.750	-2.333
SK005S_2-10-1	3.917	-1.417	-2.500
Insee2S_2-2-1	-3.083	3.083	0.000
Hibrix3S_2-7-1	-3.250	-2.583	5.833
Hibrix7S_2-1-1	2.750	-2.083	-0.667
Hibrix10S_2-3-1	-1.917	2.250	-0.333

ตารางผนวก 52 การประเมินค่าสมรรถนะการผสมทั่วไป (GCA) ลักษณะน้ำหนักฝักสดปอกเปลือกที่ไม่ได้มาตรฐาน จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์

(หน่วย : กิโลกรัม)

Line	Tester			
	S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	BJ#1357S_5-1-3-2#B-B	No.40-7-1#1#B#B-B	GCA
Ex1306 (W)S_2-3-1	1.60	1.60	1.55	0.35
SK005S_2-10-1	1.20	0.85	1.80	0.05
Insee2S_2-2-1	0.25	1.65	1.55	-0.083
Hibrix3S_2-7-1	0.55	0.70	2.90	0.15
Hibrix7S_2-1-1	1.05	0.10	1.20	-0.45
Hibrix10S_2-3-1	0.70	1.35	1.60	-0.017
GCA	-0.342	-0.192	0.533*	

ตารางผนวก 53 การประเมินค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะ (SCA) ลักษณะน้ำหนักฝักสดปอกเปลือกที่ไม่ได้มาตรฐาน จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์

(หน่วย : กิโลกรัม)

Line	Tester		
	S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	BJ#137S_5-1-3-2#B-B	No.40-7-1#1#B#B-B
Ex1306 (W)S_2-3-1	0.358	0.208	-0.567
SK005S_2-10-1	0.258	-0.242	-0.017
Insee2S_2-2-1	-0.558	0.692	-0.133
Hibrix3S_2-7-1	-0.492	-0.492	0.983
Hibrix7S_2-1-1	0.608	-0.492	-0.117
Hibrix10S_2-3-1	-0.175	0.325	-0.15

ตารางผนวก 54 การประเมินค่าสมรรถนะการผสมทั่วไป (GCA) ลักษณะคะแนนฝัก จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์

(หน่วย : คะแนน)

Line	Tester			
	S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	BJ#1357S_5-1-3-2#B-B	No.40-7-1#1#B#B-B	GCA
Ex1306 (W)S_2-3-1	2.75	3.25	3.00	0.236
SK005S_2-10-1	2.25	2.50	2.75	-0.264
Insee2S_2-2-1	3.00	3.00	2.75	0.153
Hibrix3S_2-7-1	2.50	2.50	3.25	-0.014
Hibrix7S_2-1-1	2.75	3.00	2.50	-0.014
Hibrix10S_2-3-1	2.75	3.00	2.25	-0.097
GCA	-0.097	0.111	-0.014	

ตารางผนวก 55 การประเมินค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะ (SCA) ลักษณะคะแนนฝัก จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์

(หน่วย : คะแนน)

Line	Tester		
	S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	BJ#137S_5-1-3-2#B-B	No.40-7-1#1#B#B-B
Ex1306 (W)S_2-3-1	-0.153	0.139	0.014
SK005S_2-10-1	-0.153	-0.111	0.264
Insee2S_2-2-1	0.181	-0.028	-0.153
Hibrix3S_2-7-1	-0.153	-0.361	0.514*
Hibrix7S_2-1-1	0.097	0.139	-0.236
Hibrix10S_2-3-1	0.181	0.222	-0.403

ตารางผนวก 56 การประเมินค่าสมรรถนะการผสมทั่วไป (GCA) ลักษณะความยาวฝัก จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์

(หน่วย : เซนติเมตร)

Line	Tester			
	S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	BJ#1357S_5-1-3-2#B-B	No.40-7-1#1#B#B-B	GCA
Ex1306 (W)S_2-3-1	16.62	17.17	16.44	-0.327
SK005S_2-10-1	15.96	18.50	16.80	0.015
Insee2S_2-2-1	18.42	16.62	15.38	-0.266
Hibrix3S_2-7-1	17.00	17.41	16.89	0.029
Hibrix7S_2-1-1	16.97	18.88	16.70	0.446
Hibrix10S_2-3-1	17.71	17.13	16.69	0.103
GCA	0.041	0.547	-0.587	

ตารางผนวก 57 การประเมินค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะ (SCA) ลักษณะความยาวฝัก จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์

(หน่วย : เซนติเมตร)

Line	Tester		
	S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	BJ#137S_5-1-3-2#B-B	No.40-7-1#1#B#B-B
Ex1306 (W)S_2-3-1	-0.168	-0.118	0.286
SK005S_2-10-1	-1.164	0.863	0.301
Insee2S_2-2-1	1.574*	-0.736	-0.838
Hibrix3S_2-7-1	-0.142	-0.234	0.376
Hibrix7S_2-1-1	-0.592	0.819	-0.227
Hibrix10S_2-3-1	0.492	-0.594	0.103

ตารางผนวก 58 การประเมินค่าสมรรถนะการผสมทั่วไป (GCA) ลักษณะความกว้างฝัก จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์

(หน่วย : เซนติเมตร)

Line	Tester			
	S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	BJ#1357S_5-1-3-2#B-B	No.40-7-1#1#B#B-B	GCA
Ex1306 (W)S_2-3-1	4.86	5.17	5.12	0.224
SK005S_2-10-1	4.71	4.76	5.09	0.023
Insee2S_2-2-1	4.75	4.85	5.10	0.072
Hibrix3S_2-7-1	4.54	4.61	4.97	-0.122
Hibrix7S_2-1-1	4.52	4.89	4.86	-0.071
Hibrix10S_2-3-1	4.77	4.66	4.67	-0.127
GCA	-0.137	-0.003	0.14**	

ตารางผนวก 59 การประเมินค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะ (SCA) ลักษณะความกว้างฝัก จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์

(หน่วย : เซนติเมตร)

Line	Tester		
	S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	BJ#137S_5-1-3-2#B-B	No.40-7-1#1#B#B-B
Ex1306 (W)S_2-3-1	-0.056	0.124	-0.069
SK005S_2-10-1	-0.008	-0.088	0.096
Insee2S_2-2-1	-0.010	-0.047	0.057
Hibrix3S_2-7-1	-0.032	-0.089	0.121
Hibrix7S_2-1-1	-0.100	0.137	-0.037
Hibrix10S_2-3-1	0.206	-0.038	-0.168

ตารางผนวก 60 การประเมินค่าสมรรถนะการผสมทั่วไป (GCA) ลักษณะความกว้างซัง จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์

(หน่วย : เซนติเมตร)

Line	Tester			
	S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	BJ#1357S_5-1-3-2#B-B	No.40-7-1#1#B#B-B	GCA
Ex1306 (W)S_2-3-1	3.13	3.08	3.28	0.176
SK005S_2-10-1	2.88	2.92	3.26	0.036
Insee2S_2-2-1	2.92	2.88	3.12	-0.012
Hibrix3S_2-7-1	2.81	2.78	2.99	-0.127
Hibrix7S_2-1-1	2.82	3.00	3.04	-0.033
Hibrix10S_2-3-1	3.01	2.83	3.00	-0.039
GCA	-0.059	-0.072	0.131**	

ตารางผนวก 61 การประเมินค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะ (SCA) ลักษณะความกว้างซัง จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์

(หน่วย : เซนติเมตร)

Line	Tester		
	S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	BJ#137S_5-1-3-2#B-B	No.40-7-1#1#B#B-B
Ex1306 (W)S_2-3-1	0.023	-0.013	-0.01
SK005S_2-10-1	-0.08	-0.03	0.11
Insee2S_2-2-1	0.001	-0.019	0.018
Hibrix3S_2-7-1	0.009	-0.011	0.002
Hibrix7S_2-1-1	-0.078	0.122	-0.044
Hibrix10S_2-3-1	0.124	-0.049	-0.076

ตารางผนวก 62 การประเมินค่าสมรรถนะการผสมทั่วไป (GCA) ลักษณะจำนวนแถวต่อฝัก จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์

(หน่วย : ฝัก)

Line	Tester			
	S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	BJ#1357S_5-1-3-2#B-B	No.40-7-1#1#B#B-B	GCA
Ex1306 (W)S_2-3-1	13.800	15.000	15.133	-0.078
SK005S_2-10-1	14.867	14.800	16.000	0.500
Insee2S_2-2-1	14.133	14.867	14.000	-0.389
Hibrix3S_2-7-1	14.133	13.933	16.133	0.011
Hibrix7S_2-1-1	15.067	14.000	15.800	0.233
Hibrix10S_2-3-1	14.200	14.267	14.867	-0.278
GCA	-0.356	-0.244	0.600*	

ตารางผนวก 63 การประเมินค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะ (SCA) ลักษณะจำนวนแถวต่อฝัก จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์

(หน่วย : ฝัก)

Line	Tester		
	S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	BJ#137S_5-1-3-2#B-B	No.40-7-1#1#B#B-B
Ex1306 (W)S_2-3-1	-0.489	0.6	-0.111
SK005S_2-10-1	0	-0.178	0.178
Insee2S_2-2-1	0.156	0.778	-0.933
Hibrix3S_2-7-1	-0.244	-0.556	0.8
Hibrix7S_2-1-1	0.467	-0.711	0.244
Hibrix10S_2-3-1	0.111	0.067	-0.178

ตารางผนวก 64 การประเมินค่าสมรรถนะการผสมทั่วไป (GCA) ลักษณะเปอร์เซ็นต์ความหวานจากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์

(หน่วย : องศาบริกซ์)

Line	Tester			
	S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	BJ#1357S_5-1-3-2#B-B	No.40-7-1#1#B#B-B	GCA
Ex1306 (W)S_2-3-1	10.00	10.00	9.40	-0.597
SK005S_2-10-1	10.60	9.80	11.15	0.119
Insee2S_2-2-1	7.15	10.75	12.50	-0.264
Hibrix3S_2-7-1	8.00	11.25	11.50	-0.147
Hibrix7S_2-1-1	11.00	11.50	12.65	1.319**
Hibrix10S_2-3-1	9.50	10.50	9.90	-0.431
GCA	-1.022	0.236	0.786	

ตารางผนวก 65 การประเมินค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะ (SCA) ลักษณะเปอร์เซ็นต์ความหวานจากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์

(หน่วย : องศาบริกซ์)

Line	Tester		
	S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	BJ#137S_5-1-3-2#B-B	No.40-7-1#1#B#B-B
Ex1306 (W)S_2-3-1	1.222	-0.036	-1.186
SK005S_2-10-1	1.106	-0.953	-0.153
Insee2S_2-2-1	-1.961	0.381	1.581
Hibrix3S_2-7-1	-1.228	0.764	0.464
Hibrix7S_2-1-1	0.306	-0.453	0.147
Hibrix10S_2-3-1	0.556	0.297	-0.853

ตารางผนวก 66 การประเมินค่าสมรรถนะการผสมทั่วไป (GCA) ลักษณะผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกจากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์

(หน่วย : กิโลกรัมต่อไร่)

Line	Tester			
	S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	BJ#1357S_5-1-3-2#B-B	No.40-7-1#1#B#B-B	GCA
Ex1306 (W)S_2-3-1	2267	2765	2335	-285.264
SK005S_2-10-1	2380	3400	2924	160.514
Insee2S_2-2-1	2947	2425	2289	-187.042
Hibrix3S_2-7-1	2561	3151	3729	406.321**
Hibrix7S_2-1-1	2403	3491	2539	69.847
Hibrix10S_2-3-1	2539	3037	2153	-164.375
GCA	-224.820	304.069**	-79.249	

ตารางผนวก 67 การประเมินค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะ (SCA) ลักษณะผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกจากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์

(หน่วย : กิโลกรัมต่อไร่)

Line	Tester		
	S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	BJ#137S_5-1-3-2#B-B	No.40-7-1#1#B#B-B
Ex1306 (W)S_2-3-1	35.931	5.709	-41.64
SK005S_2-10-1	-296.514	194.598	101.916
Insee2S_2-2-1	617.709*	-432.514	-185.195
Hibrix3S_2-7-1	-360.988	-300.543	661.531*
Hibrix7S_2-1-1	-183.18	375.931	-192.751
Hibrix10S_2-3-1	187.042	156.82	-343.862

ตารางผนวก 68 การประเมินค่าสมรรถนะการผสมทั่วไป (GCA) ลักษณะผลผลิตฝักสดปอกเปลือกจากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์

(หน่วย : กิโลกรัมต่อไร่)

Line	Tester			
	S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	BJ#1357S_5-1-3-2#B-B	No.40-7-1#1#B#B-B	GCA
Ex1306 (W)S_2-3-1	1632	1836	1564	4.617
SK005S_2-10-1	1315	2131	1859	95.284
Insee2S_2-2-1	1745	1587	1519	-55.827
Hibrix3S_2-7-1	1473	1541	2297	97.802
Hibrix7S_2-1-1	1337	2017	1519	-48.272
Hibrix10S_2-3-1	1587	1723	1428	-93.605
GCA	-157.827	133.062	24.765	

ตารางผนวก 69 การประเมินค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะ (SCA) ลักษณะผลผลิตฝักสดปอกเปลือกจากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยวิธี Testcross ซึ่งใช้สายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์

(หน่วย : กิโลกรัมต่อไร่)

Line	Tester		
	S6g1-5-B-2-BBBB#5#B	BJ#137S_5-1-3-2#B-B	No.40-7-1#1#B#B-B
Ex1306 (W)S_2-3-1	112.494	25.605	-138.099
SK005S_2-10-1	-295.506	229.605	65.901
Insee2S_2-2-1	286.272	-163.284	-122.988
Hibrix3S_2-7-1	-139.358	-362.247	501.605**
Hibrix7S_2-1-1	-129.284	259.827	-130.543
Hibrix10S_2-3-1	165.383	10.494	-175.877

ภาคผนวก ข

ประวัติผู้วิจัย

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นายสายัณห์ สมณะ
เกิดเมื่อ	3 มิถุนายน 2525
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2543 มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสันกำแพงวิทยาคม จังหวัดเชียงใหม่
	พ.ศ. 2547 ปริญญาตรี วิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชศาสตร์) มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่
ประวัติการทำงาน	พ.ศ. 2549 ผู้ช่วยเจ้าหน้าที่สารสนเทศ ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่