



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การปรับปรุงพันธุ์พืช)

ปริญญา

การปรับปรุงพันธุ์พืช

เกษตร กำแพงแสน

สาขา

คณะ

เรื่อง การศึกษาความดีเด่นของพันธุ์อ้อยลูกผสมกำแพงแสนชุดปี 2007

Study of Hybrid Vigor in Kamphaeng Saen Sugarcane Hybrids Series 2007

นามผู้วิจัย นางสาวประทุมมา วงษ์วิลลา

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(รองศาสตราจารย์เรวัต เลิศฤทัยโยธิน, D.Agr.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยณรงค์ รัตนกริธากุล, Dr.sc.agr)

ประธานสาขาวิชา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เสกสม อาตมางกูร, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญญา ชีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

สิงสีทิจี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การศึกษาความดีเด่นของพันธุ์อ้อยลูกผสมกำแพงแสนชุดปี 2007

Study of Hybrid Vigor in Kamphaeng Saen Sugarcane Hybrids Series 2007

โดย

นางสาวประทุมมา วงษ์วิลตา

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การปรับปรุงพันธุ์พืช)

พ.ศ. 2557

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ประชุมมา วงษ์วิลา 2557: การศึกษาความดีเด่นของพันธุ์อ้อยลูกผสมกำแพงแสนชุดปี 2007 ปริญา
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (การปรับปรุงพันธุ์พืช) สาขาการปรับปรุงพันธุ์พืช คณะเกษตร กำแพงแสน
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รองศาสตราจารย์เรวัต เลิศฤทัยไธรินทร์, D.Agr. 115 หน้า

การศึกษา heterosis และ heterobeltiosis ในอ้อยปลูกของพันธุ์อ้อยลูกผสมจำนวน 12 กลุ่ม กลุ่มละ 10 พันธุ์ วางแผนการทดลองแบบ RCBD มี 3 ซ้ำ แต่ละแปลงย่อยมี 1 แถว ยาว 1.5 เมตร มี 3 กอ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาอ้อยและน้ำตาล มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ.นครปฐม จากทดลองพบว่า จำนวนพันธุ์อ้อยลูกผสมที่มี heterosis เป็นบวกอย่างมีนัยสำคัญของกลุ่ม ในเปอร์เซ็นต์เส้นใย มีจำนวนสูงสุด 10 พันธุ์ และต่ำสุด 2 พันธุ์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.9 พันธุ์ ในค่าปริกซ์ มีจำนวนสูงสุด 9 พันธุ์ และต่ำสุด 2 พันธุ์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.1 พันธุ์ ในชีชีเอส มีจำนวนสูงสุด 10 พันธุ์ และต่ำสุด 0 พันธุ์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.9 พันธุ์ ในผลผลิตอ้อย มีจำนวนสูงสุด 5 พันธุ์ และต่ำสุด 0 พันธุ์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.3 พันธุ์ ในเส้นผ่านศูนย์กลางลำ มีจำนวนสูงสุด 7 พันธุ์ และต่ำสุด 0 พันธุ์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.5 พันธุ์ และในความยาวลำ มีจำนวนสูงสุด 1 พันธุ์ และต่ำสุด 0 พันธุ์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.4 พันธุ์ ในขณะที่เมื่อพิจารณา heterobeltiosis พบว่า ได้ผลการทดลองในลักษณะต่างๆ สอดคล้องกับ heterosis เมื่อพิจารณาลักษณะที่มีเปอร์เซ็นต์ของพันธุ์อ้อยลูกผสมทั้งหมดที่มี heterosis เป็นบวกอย่างมีนัยสำคัญ พบว่าลักษณะที่มีเปอร์เซ็นต์ที่สูง ได้แก่ ค่าปริกซ์ เปอร์เซ็นต์เส้นใย และชีชีเอส เท่ากับ 67.5, 65.8 และ 57.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนผลผลิตอ้อย มีเปอร์เซ็นต์ปานกลาง เท่ากับ 27.5 เปอร์เซ็นต์ เส้นผ่านศูนย์กลางลำ และความยาวลำ มีเปอร์เซ็นต์ต่ำ เท่ากับ 12.5 และ 3.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อพิจารณาความแตกต่างระหว่างกลุ่มของค่า heterosis พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในทุกลักษณะ ยกเว้นผลผลิตอ้อย ทั้งนี้กลุ่มที่มีเปอร์เซ็นต์ heterosis ที่สูงในลักษณะต่างๆ พบว่า กลุ่มกำแพงแสน 98-024 กับ มก. 60-1 มี heterosis สูงสุด ในลักษณะผลผลิตอ้อย เปอร์เซ็นต์เส้นใย และความยาวลำ มี heterosis เท่ากับ 13.20, 21.16 และ 0.74 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกลุ่มกำแพงแสน 00-92 กับ K 84-200 มี heterosis สูงสุด ในลักษณะค่าปริกซ์ เท่ากับ 11.92 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกลุ่ม มก. 60-1 กับ K 84-200 มี heterosis สูงสุด ในลักษณะชีชีเอส และเส้นผ่านศูนย์กลางลำ เท่ากับ 10.67 และ 1.47 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อพิจารณา heterosis ของพันธุ์ลูกผสมที่ได้จากกลุ่มที่มีพันธุ์แม่หรือพันธุ์พ่อเดียวกัน พบว่าพันธุ์แม่ที่มีเปอร์เซ็นต์ของพันธุ์อ้อยลูกผสมที่มี heterosis สูงสุด ในลักษณะเปอร์เซ็นต์เส้นใย ได้แก่ พันธุ์กำแพงแสน 01-41-5 มก 60-1 และกำแพงแสน 00-92 เท่ากับ 80.0 เปอร์เซ็นต์ ในลักษณะค่าปริกซ์ และชีชีเอส ได้แก่ พันธุ์ มก 60-1 และกำแพงแสน 00-92 เท่ากับ 90.0 และ 80.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในลักษณะเส้นผ่านศูนย์กลางลำ ได้แก่ พันธุ์ มก. 60-1 เท่ากับ 35.0 เปอร์เซ็นต์ ในลักษณะผลผลิต ได้แก่ พันธุ์กำแพงแสน 98-024 เท่ากับ 35.0 เปอร์เซ็นต์ และในลักษณะความยาวลำ ได้แก่ พันธุ์กำแพงแสน 98-024 มก. 60-1 และกำแพงแสน 01-41-5 เท่ากับ 5.0 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์พ่อที่มีเปอร์เซ็นต์ของพันธุ์อ้อยลูกผสมที่มี heterosis สูงสุด ในลักษณะเปอร์เซ็นต์เส้นใยและผลผลิตอ้อย ได้แก่ พันธุ์ มก. 60-1 เท่ากับ 95.0 และ 40.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในลักษณะค่าปริกซ์ ได้แก่ พันธุ์กำแพงแสน 00-92 เท่ากับ 90.0 เปอร์เซ็นต์ ในลักษณะชีชีเอส และเส้นผ่านศูนย์กลางลำ ได้แก่ พันธุ์ K 84-200 เท่ากับ 90.0 และ 36.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และในลักษณะความยาวลำ ได้แก่ พันธุ์กำแพงแสน 98-024 มก. 60-1 และกำแพงแสน 01-41-5 เท่ากับ 5.0 เปอร์เซ็นต์

Prathumma Wongwila 2014: Study of Hybrid Vigor in Kamphaeng Saen Sugarcane Hybrids Series 2007. Master of Science (Plant Breeding), Major Field: Plant Breeding, Faculty of Agriculture at Kamphaeng Saen. Thesis Advisor: Associate Professor Rewat Lersrutaiyotin, D.Agr. 115 pages.

Heterosis and heterobelthiosis were studied in plant cane of sugarcane hybrids of 12 crosses, each cross had 10 hybrids. RCBD with 3 replications was used. Each plot had 1 row of 1.5 m. in length, having 3 stools, at Cane and Sugar Research and Development Center, Kamphaeng Saen Campus, Nakhon Pathom province. The results revealed that maximum, minimum and average number of hybrid having significantly positive heterosis in each cross were 10, 2 and 7.9 hybrids in fiber percentage, 9, 2 and 8.1 hybrids in brix, 10, 0 and 6.9 hybrids in CCS, 5, 0 and 3.3 hybrids in cane yield, 7, 0 and 1.5 hybrids in stem diameter and 1, 0 and 0.4 hybrids in stem length, respectively. The results of maximum, minimum and average number of hybrid having significantly positive heterobelthiosis in each cross had the same tendency as those of heterosis. The percentage of total hybrids having significantly positive heterosis were high in brix, fiber percentage and CCS (67.5, 65.8 and 57.5 percentage, respectively), intermediate in cane yield (27.5 percentage) and low in stem diameter and stem length (12.5 and 3.3 percentage, respectively). Significant difference of heterosis among crosses were observed in every characters, except cane yield. Crosses that had highest heterosis percentage were cross between Kamphaeng Saen 98-024 and KU 60-1 in cane yield, fiber percentage and stem length (13.20, 21.16 and 0.74 percentage, respectively) and cross between Kamphaeng Saen 00-92 and K 84-200 in brix (11.92 percentage) and cross between KU 60-1 and K 84-200 in CCS and stem diameter (10.67 and 1.47 percentage, respectively). The female parents that had highest percentage of hybrids having significantly positive heterosis were Kamphaeng Saen 01-41-5, KU 60-1 and Kamphaeng Saen 00-92 (80.0 percentage) in fiber percentage, KU 60-1 and Kamphaeng Saen 00-92 in brix and CCS (90.0 and 80.0 percentage, respectively), Kamphaeng Saen 00-92 (35.0 percentage) in stem diameter, Kamphaeng Saen 98-024 (35.0 percentage) in cane yield and Kamphaeng Saen 98-024, KU 60-1 and Kamphaeng Saen 01-41-5 (5.0 percentage) in stem length. The male parents that had highest percentage of hybrids having significantly positive heterosis were KU 60-1 in fiber percentage and cane yield (95.0 and 40.0 percentage, respectively), Kamphaeng Saen 00-92 (90.0 percentage) in brix, K 84-200 in CCS and stem diameter (90.0 and 36.7 percentage, respectively) and Kamphaeng Saen 98-024, KU 60-1 and Kamphaeng Saen 01-41-5 (5.0 percentage) in stem length.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.เรวัต เลิศฤทัยโยธิน ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เป็นอย่างสูง ที่กรุณาให้ความรู้ให้คำปรึกษาวิธีการดำเนินการวิจัย และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ของวิทยานิพนธ์ รวมทั้งช่วยเหลือในด้านอื่น ๆ เสมอมา ขอกราบขอบพระคุณกรรมการที่ปรึกษาร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยณรงค์ รัตนกริชากุล ที่ให้คำปรึกษาและแนะนำในการทำวิทยานิพนธ์ ตลอดจนแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี และขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรรณวิไล อินทหนู ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และ ดร.วารีย์ ทองมี ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่ให้ความกรุณาตรวจทานแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาอ้อยและน้ำตาล คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาและคำแนะนำในการทำทดลอง และขอขอบคุณ พี่ๆ เพื่อนๆ น้องๆ โครงการปรับปรุงพันธุ์อ้อยที่คอยให้ความช่วยเหลือในการทำการทดลองและเป็นกำลังใจที่ดีตลอดมา

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อบุญทัน คุณแม่สมคิด นายคำพันธ์ และนายศิลาเพชร วงษ์วิลา ที่คอยเป็นกำลังใจ ให้คำปรึกษา และให้การส่งเสริมในด้านการศึกษาด้วยดีเสมอมา

ประทุมมา วงษ์วิลา

กรกฎาคม 2557

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	12
อุปกรณ์	12
วิธีการ	13
ผลและวิจารณ์	16
สรุปและข้อเสนอแนะ	73
สรุป	73
ข้อเสนอแนะ	74
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	75
ภาคผนวก	78
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	115

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของพันธุ์ลูกผสม พันธุ์แม่ พันธุ์พ่อ และค่าเฉลี่ยพันธุ์พ่อแม่ และ ระดับนัยสำคัญของเฮเทอโรซิสและเฮเทอโรเบลไทโอซิส ในลักษณะผลผลิตจาก 12 คู่ผสมที่มีพันธุ์แม่เดียวกัน	20
2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของพันธุ์ลูกผสม พันธุ์แม่ พันธุ์พ่อ และค่าเฉลี่ยพันธุ์พ่อแม่ และระดับนัยสำคัญของเฮเทอโรซิสและเฮเทอโรเบลไทโอซิส ในลักษณะผลผลิตจาก 12 คู่ผสมที่มีพันธุ์พ่อเดียวกัน	21
3 จำนวนและเปอร์เซ็นต์ของพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญในเฮเทอโรซิสและเฮเทอโรเบลไทโอซิส ในลักษณะผลผลิตของ 12 คู่ผสมของอ้อย คู่ผสมละ 10 พันธุ์	22
4 จำนวนและเปอร์เซ็นต์ของพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญในเฮเทอโรซิสและเฮเทอโรเบลไทโอซิส ในลักษณะผลผลิตของ 12 คู่ผสมของอ้อยที่มีพันธุ์แม่เดียวกัน	23
5 จำนวนและเปอร์เซ็นต์ของพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญในเฮเทอโรซิสและเฮเทอโรเบลไทโอซิส ในลักษณะผลผลิตของ 12 คู่ผสมของอ้อยที่มีพันธุ์พ่อเดียวกัน	24
6 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของพันธุ์ลูกผสม พันธุ์แม่ พันธุ์พ่อ และค่าเฉลี่ยพันธุ์พ่อแม่ และระดับนัยสำคัญของเฮเทอโรซิสและเฮเทอโรเบลไทโอซิส ในลักษณะความยาวลำจาก 12 คู่ผสมที่มีพันธุ์แม่เดียวกัน	29
7 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของพันธุ์ลูกผสม พันธุ์แม่ พันธุ์พ่อ และค่าเฉลี่ยพันธุ์พ่อแม่ และระดับนัยสำคัญของเฮเทอโรซิสและเฮเทอโรเบลไทโอซิส ในลักษณะความยาวลำจาก 12 คู่ผสมที่มีพันธุ์พ่อเดียวกัน	30
8 จำนวนและเปอร์เซ็นต์ของพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญในเฮเทอโรซิสและเฮเทอโรเบลไทโอซิส ในลักษณะความยาวลำของ 12 คู่ผสมของอ้อย คู่ผสมละ 10 พันธุ์	31

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
9 จำนวนและเปอร์เซ็นต์ของพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญในเฮเทอโรซีสและเฮเทอโรเบลไทโอซีส ในลักษณะความยาวลำของ 12 คู่ผสมของอ้อยที่มีพันธุ์แม่เดียวกัน	32
10 จำนวนและเปอร์เซ็นต์ของพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญในเฮเทอโรซีสและเฮเทอโรเบลไทโอซีส ในลักษณะความยาวลำของ 12 คู่ผสมของอ้อยที่มีพันธุ์พ่อเดียวกัน	33
11 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของพันธุ์ลูกผสม พันธุ์แม่ พันธุ์พ่อ และค่าเฉลี่ยพันธุ์พ่อแม่ และระดับนัยสำคัญของเฮเทอโรซีสและเฮเทอโรเบลไทโอซีส ในลักษณะ เส้นผ่านศูนย์กลางลำจาก 12 คู่ผสมที่มีพันธุ์แม่เดียวกัน	38
12 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของพันธุ์ลูกผสม พันธุ์แม่ พันธุ์พ่อ และค่าเฉลี่ยพันธุ์พ่อแม่ และระดับนัยสำคัญของเฮเทอโรซีสและเฮเทอโรเบลไทโอซีส ในลักษณะ เส้นผ่านศูนย์กลางลำจาก 12 คู่ผสมที่มีพันธุ์พ่อเดียวกัน	39
13 จำนวนและเปอร์เซ็นต์ของพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญในเฮเทอโรซีสและเฮเทอโรเบลไทโอซีส ในลักษณะเส้นผ่านศูนย์กลางลำของ 12 คู่ผสมของอ้อย คู่ผสมละ 10 พันธุ์	40
14 จำนวนและเปอร์เซ็นต์ของพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญในเฮเทอโรซีสและเฮเทอโรเบลไทโอซีส ในลักษณะเส้นผ่านศูนย์กลางลำของ 12 คู่ผสมของอ้อยที่มีพันธุ์แม่เดียวกัน	41
15 จำนวนและเปอร์เซ็นต์ของพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญในเฮเทอโรซีสและเฮเทอโรเบลไทโอซีส ในลักษณะเส้นผ่านศูนย์กลางลำของ 12 คู่ผสมของอ้อยที่มีพันธุ์พ่อเดียวกัน	42
16 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของพันธุ์ลูกผสม พันธุ์แม่ พันธุ์พ่อ และค่าเฉลี่ยพันธุ์พ่อแม่ และระดับนัยสำคัญของเฮเทอโรซีสและเฮเทอโรเบลไทโอซีส ในลักษณะชีชีเอส จาก 12 คู่ผสมที่มีพันธุ์แม่เดียวกัน	48

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
17 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของพันธุ์ลูกผสม พันธุ์แม่ พันธุ์พ่อ และค่าเฉลี่ยพันธุ์พ่อแม่ และระดับนัยสำคัญของเฮเทอโรซิสและเฮเทอโรเบลไทโอซิส ในลักษณะซีซีเอส จาก 12 กลุ่มผสมที่มีพันธุ์พ่อเดียวกัน	49
18 จำนวนและเปอร์เซ็นต์ของพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญในเฮเทอโรซิสและเฮเทอโรเบลไทโอซิส ในลักษณะซีซีเอสของ 12 กลุ่มผสมของอ้อย กลุ่มผสมละ 10 พันธุ์	50
19 จำนวนและเปอร์เซ็นต์ของพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญในเฮเทอโรซิสและเฮเทอโรเบลไทโอซิส ในลักษณะซีซีเอสของ 12 กลุ่มผสมของอ้อยที่มีพันธุ์แม่เดียวกัน	51
20 จำนวนและเปอร์เซ็นต์ของพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญในเฮเทอโรซิสและเฮเทอโรเบลไทโอซิส ในลักษณะซีซีเอสของ 12 กลุ่มผสมของอ้อยที่มีพันธุ์พ่อเดียวกัน	52
21 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของพันธุ์ลูกผสม พันธุ์แม่ พันธุ์พ่อ และค่าเฉลี่ยพันธุ์พ่อแม่ และระดับนัยสำคัญของเฮเทอโรซิสและเฮเทอโรเบลไทโอซิส ในลักษณะบรีดจ์จาก 12 กลุ่มผสมที่มีพันธุ์แม่เดียวกัน	58
22 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของพันธุ์ลูกผสม พันธุ์แม่ พันธุ์พ่อ และค่าเฉลี่ยพันธุ์พ่อแม่ และระดับนัยสำคัญของเฮเทอโรซิสและเฮเทอโรเบลไทโอซิส ในลักษณะบรีดจ์จาก 12 กลุ่มผสมที่มีพันธุ์พ่อเดียวกัน	59
23 จำนวนและเปอร์เซ็นต์ของพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญในเฮเทอโรซิสและเฮเทอโรเบลไทโอซิส ในลักษณะบรีดจ์ของ 12 กลุ่มผสมของอ้อย กลุ่มผสมละ 10 พันธุ์	60
24 จำนวนและเปอร์เซ็นต์ของพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญในเฮเทอโรซิสและเฮเทอโรเบลไทโอซิส ในลักษณะบรีดจ์ของ 12 กลุ่มผสมของอ้อยที่มีพันธุ์แม่เดียวกัน	61

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
25	จำนวนและเปอร์เซ็นต์ของพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญในเฮเทอโรซีสและเฮเทอโรเบลไทโอซีส ในลักษณะบริกซ์ของ 12 กลุ่มของอ้อยที่มีพันธุ์พ่อเดียวกัน	62
26	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของพันธุ์ลูกผสม พันธุ์แม่ พันธุ์พ่อ และค่าเฉลี่ยพันธุ์พ่อแม่ และระดับนัยสำคัญของเฮเทอโรซีสและเฮเทอโรเบลไทโอซีส ในลักษณะเปอร์เซ็นต์เส้นใยจาก 12 กลุ่มที่มีพันธุ์แม่เดียวกัน	68
27	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของพันธุ์ลูกผสม พันธุ์แม่ พันธุ์พ่อ และค่าเฉลี่ยพันธุ์พ่อแม่ และระดับนัยสำคัญของเฮเทอโรซีสและเฮเทอโรเบลไทโอซีส ในลักษณะเปอร์เซ็นต์เส้นใยจาก 12 กลุ่มที่มีพันธุ์พ่อเดียวกัน	69
28	จำนวนและเปอร์เซ็นต์ของพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญในเฮเทอโรซีสและเฮเทอโรเบลไทโอซีส ในลักษณะเปอร์เซ็นต์เส้นใยของ 12 กลุ่มของอ้อย กลุ่มละ 10 พันธุ์	70
29	จำนวนและเปอร์เซ็นต์ของพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญในเฮเทอโรซีสและเฮเทอโรเบลไทโอซีส ในลักษณะเปอร์เซ็นต์เส้นใยของ 12 กลุ่มของอ้อยที่มีพันธุ์แม่เดียวกัน	71
30	จำนวนและเปอร์เซ็นต์ของพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญในเฮเทอโรซีสและเฮเทอโรเบลไทโอซีส ในลักษณะเปอร์เซ็นต์เส้นใยของ 12 กลุ่มของอ้อยที่มีพันธุ์พ่อเดียวกัน	72

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่	หน้า
1 ผลผลิต และระดับนัยสำคัญของเฮทเทอโรซิสและเฮทเทอโรเบลไทโอซิส ของพันธุ์ลูกผสมจาก 12 คู่ผสม	79
2 ความยาวลำ และระดับนัยสำคัญของเฮทเทอโรซิสและเฮทเทอโรเบลไทโอ ซิส ของพันธุ์ลูกผสมจาก 12 คู่ผสม	85
3 เส้นผ่านศูนย์กลางลำ และระดับนัยสำคัญของเฮทเทอโรซิสและเฮทเทอโร เบลไทโอซิส ของพันธุ์ลูกผสมจาก 12 คู่ผสม	91
4 ซิซีเอส และระดับนัยสำคัญของเฮทเทอโรซิสและเฮทเทอโรเบลไทโอซิส ของพันธุ์ลูกผสมจาก 12 คู่ผสม	97
5 บริกซ์ และระดับนัยสำคัญของเฮทเทอโรซิสและเฮทเทอโรเบลไทโอซิส ของพันธุ์ลูกผสมจาก 12 คู่ผสม	103
6 เปอร์เซ็นต์เส้นใย และระดับนัยสำคัญของเฮทเทอโรซิสและเฮทเทอโรเบล ไทโอซิส ของพันธุ์ลูกผสมจาก 12 คู่ผสม	109

การศึกษาความดีเด่นของพันธุ์อ้อยลูกผสมกำแพงแสนชุดปี 2007

Study of Hybrid Vigor in Kamphaeng Saen Sugarcane Hybrids Series 2007

คำนำ

อ้อย (*Saccharum officinarum* L.) ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตน้ำตาล และแอลกอฮอล์ (Zhou *et al.*, 2005) แนวทางในการเพิ่มผลผลิตต่อไร่ของอ้อยนั้น อาจมาจากการปรับปรุงวิธีการเกษตรกรรม ให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพสูงขึ้น หรือการปรับปรุงพันธุ์อ้อยให้ได้พันธุ์อ้อยที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิต หรือใช้ทั้งสองวิธีร่วมกัน โดยการปรับปรุงพันธุ์อ้อยมีวัตถุประสงค์ที่สำคัญคือ ต้องการเพิ่มผลผลิตทางปริมาณและด้านคุณภาพ (บุญชัย, 2546) การสร้างลูกผสมเป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ โดยเฉพาะลูกผสมชั่วที่ 1 (F_1 hybrid) ที่มีลักษณะดีเด่นเหนือพ่อแม่ (Heterosis or hybrid vigor) ในด้านผลผลิต ความแข็งแรง ความต้านทานโรคและแมลง (สุทัศน์ 2552; ไพศาล 2527) นอกจากนี้ปัจจัยสำคัญในการปรับปรุงพันธุ์ให้ประสบผลสำเร็จคือ การคัดเลือกสายพันธุ์พ่อแม่ เพื่อถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมให้ลูกผสมที่ดีเด่นเหนือพ่อแม่ มาใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ในการผลิตลูกผสม (รังสฤษฎี 2539; Sher *et al.*, 2010) โดยที่มามีการศึกษาความดีเด่นของพันธุ์ลูกผสมในพืช ต่างๆ เช่น ทานตะวัน (จินตนา และคณะ, 2554; Ahmed *et al.*, 2005) ถั่วพุ่ม และถั่วฝักยาว (สุรพงศ์, 2554) และข้าวสาลี (Sharma and Sing, 1978) เป็นต้น ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการทดลองครั้งนี้ เพื่อศึกษาความดีเด่นของลูกผสม (Heterosis) และความดีเด่นของลูกผสมเหนือกว่าพันธุ์พ่อหรือพันธุ์แม่ที่ดีกว่า (Heterobeltiosis) ของอ้อยลูกผสมในลักษณะ ต่างๆ ที่สำคัญของแต่ละคู่ผสม ทำให้ทราบพันธุ์พ่อแม่ ตลอดจนพันธุ์อ้อยลูกผสมที่มีศักยภาพในการให้พันธุ์อ้อยลูกผสมที่มีลักษณะที่ดี

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาความดีเด่นของลูกผสม (Heterosis) และความดีเด่นของลูกผสมเหนือกว่าพันธุ์พ่อหรือพันธุ์แม่ที่ดีกว่า (Heterobeltiosis) ของอ้อยลูกผสมในลักษณะ ต่างๆ ที่สำคัญของแต่ละผสม



การตรวจเอกสาร

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

อ้อย มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Saccharum officinarum* Linn. จัดอยู่ในลำดับ ดังนี้ บุญฉวี (2547)

ชั้น (Class) : Monocotyledons

อันดับ (Order) : Glumaceae

วงศ์ (Family) : Gramineae

กลุ่ม (Group) : Andropogoneae

สกุล (Genus) : *Saccharum*

พืชในตระกูลอ้อยแบ่งได้ ดังนี้ (ปรีชา, 2544; อุดม, 2541)

1. อ้อยปลูก (*Saccharum officinarum* L.) คือ อ้อยเขียว มีถิ่นกำเนิดที่เกาะนิวกินี อ้อยชนิดนี้มีความหวานสูง มีไฟเบอร์ต่ำ มีสีสดและมีลำขนาดใหญ่กว่าชนิดอื่นๆ อ้อยชนิดนี้ใช้ในอุตสาหกรรมน้ำตาล ซึ่งจัดเป็นพวก polyploid มีจำนวนโครโมโซม $2n=80$

2. พงหรือเลา (*Saccharum spontaneum* L.) มีถิ่นกำเนิดในแถบศูนย์สูตร เป็นพืชที่ขึ้นอยู่ทั่วไป มีลักษณะคล้ายหญ้า ไม่มีคุณค่าในการผลิตน้ำตาล แต่มีคุณค่าในการผสมพันธุ์ให้ต้านทานโรคและแมลง มีจำนวนโครโมโซม $2n=40-128$

3. อ้อยอินเดีย (*Saccharum barberi* Jeswiet) มีถิ่นกำเนิดในแถบตอนเหนือของอินเดีย ใบแคบ ปล้องมีสีเขียวเทา หรือขาวนวล จะขึ้นอยู่ทั่วไปในสภาพอากาศกึ่งเมืองร้อนแถบเหนือของอินเดีย มีความทนทานต่อโรคได้ดี มีน้ำตาลสูงและไฟเบอร์สูง นับว่ามีความสำคัญทางด้านการผสมพันธุ์สูงมาก มีจำนวนโครโมโซม $2n=82-124$

4. อ้อยจีน (*Saccharum sinense*) เป็นอ้อยพันธุ์พื้นเมืองของจีน ลำเล็กลำหนา เส้นผ่านศูนย์กลางลำไม่เกิน 2 เซนติเมตร ปล้องยาว สีเขียวหรือสีเขียวออกแดง ใบยาวแคบ แข็งแรง ทนทานต่อโรคที่เกิดจากเชื้อไวรัสได้ดี และยังปรับตัวให้เข้ากับสภาพดินเลวได้ดี แต่มีความหวานต่ำและมี

ไฟเบอร์สูง น้ำหวานที่ผลิตได้มีความบริสุทธิ์ต่ำ มีแป้งสูงซึ่งทำให้การตกผลึกยาก มีจำนวนโครโมโซม $2n=118$

5. อ้อหรือแรม (*Saccharum robustum*) เป็นพืชป่าขึ้นอยู่ตามริมฝั่งน้ำ มีไฟเบอร์สูง มีความหวานต่ำ สามารถผสมเข้ากับอ้อยปลูกได้ง่ายและนิยมนำมาใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ ลูกผสมที่ได้มักจะสมบูรณ์คือไม่เป็นหมัน จำนวนโครโมโซม $2n=60$ และ 80

6. อ้อยนิวกินี (*Saccharum Hassk.*) เป็นอ้อยที่ต่างจากอ้อยชนิดอื่นตรงที่ช่อดอกจะพองและไม่ติดเมล็ด มีลักษณะคล้ายกับอ้อหรือแรมมาก แต่ต่างกันตรงลักษณะช่อดอกเท่านั้น

ระยะการเจริญเติบโตของอ้อย

ระยะการเจริญเติบโตของอ้อยนั้น เกษม (2540) แบ่งระยะการเจริญเติบโตออกเป็น 4 ระยะดังต่อไปนี้

1. ระยะเริ่มงอก (germination phase)

เป็นระยะตั้งแต่เริ่มปลูกด้วยท่อนพันธุ์จนกระทั่งหน่อโผล่พ้นพื้นดินใช้เวลาประมาณ 2-3 สัปดาห์ ขึ้นอยู่กับพันธุ์ ความสมบูรณ์ของท่อนพันธุ์ และปัจจัยสภาพแวดล้อม ระยะงอกเป็นระยะกำหนดจำนวนกอต่อไร่ ซึ่งมีผลต่อผลผลิตเมื่อเก็บเกี่ยว ระยะนี้จึงมีความสำคัญเป็นอันดับแรก

2. ระยะแตกกอ (tillering phase)

ระยะแตกกอของอ้อย เริ่มตั้งแต่อายุประมาณ 2-4 เดือน การแตกกอจะมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับพันธุ์ และสภาพแวดล้อม การแตกกอเป็นตัวกำหนดจำนวนลำต่อไร่ เป็นระยะที่ต้องการแสงแดดจัด และอุณหภูมิสูง โดยเฉพาะบริเวณโคนต้นจะทำให้การแตกกอดีขึ้น มีความต้องการน้ำและธาตุอาหาร โดยเฉพาะไนโตรเจนมากขึ้น

3. ระยะย่างปล้อง (elongation phase)

เป็นระยะที่ต่อเนื่องจากระยะแตกกอ เมื่ออ้อยมีอายุประมาณ 3-4 เดือน ในระยะนี้จะมี การเพิ่มขนาดและความยาวอย่างรวดเร็วโดยเฉพาะในเดือนที่ 6-8 ระยะนี้มีการเจริญเติบโตเร็วที่สุด (grand period of growth หรือ boom stage) ใ้ต่อการขาดน้ำมากที่สุด ถ้าขาดน้ำจะทำให้ปล้องสั้น และผลผลิตลดลง ระยะนี้ต้องการแสงแดด น้ำ และธาตุไนโตรเจนมาก

4. ระยะสุกแก่ (maturity and ripening phase)

ในสามระยะที่ผ่านมา นั้น น้ำตาลที่อ้อยสร้างขึ้นจากกระบวนการสังเคราะห์แสงส่วน ใหญ่จะถูกใช้เพื่อการเจริญเติบโต แต่เมื่ออายุประมาณ 8 เดือน จนถึงเก็บเกี่ยวอ้อยจะมีการสะสม น้ำตาลเพิ่มขึ้น การสะสมน้ำตาลจะเริ่มจากโคนสู่ปลาย เมื่อสะสมน้ำตาลในลำต้นจนกระทั่งหวาน ถึงส่วนยอด เรียกว่าสุกพร้อมเก็บเกี่ยว สังเกตจากใบส่วนยอดจะอยู่ชิดกันมาก ปล้องที่ส่วนยอดจะ สั้นลง ระยะนี้อ้อยต้องการอุณหภูมิต่ำในช่วงกลางคืน และแสงแดดจัดในช่วงกลางวัน มีความ ต้องการปริมาณน้ำน้อย และต้องการปริมาณธาตุไนโตรเจนน้อยเช่นกัน

การเจริญเติบโตของอ้อย

สามารถแบ่งได้ 2 แบบ (เกษม, 2540)

1. การเจริญเติบโตทางด้านปริมาณ

เป็นการเจริญเติบโตหรือเปลี่ยนแปลงภายนอกที่สังเกตได้ง่าย เช่น ขนาด รูปร่าง จำนวน และน้ำหนัก ซึ่งสามารถวัดได้โดยใช้ อุปกรณ์ ชั่ง ตวง วัด

2. การเจริญเติบโตทางด้านคุณภาพ

เป็นการเจริญเติบโตหรือเปลี่ยนแปลงภายนอกที่สังเกตและวัดได้ยาก ก่อนที่จะมองเห็น การเปลี่ยนแปลงภายนอกในเชิงปริมาณนั้น ได้มีการเปลี่ยนแปลงหรือมีการเจริญเติบโตทางคุณภาพ ซึ่งได้เกิดขึ้นภายในต้นอ้อยก่อนทั้งสิ้น เช่นมีการเพิ่มจำนวนและขนาดของเซลล์เกิดขึ้นก่อนที่ความ ยาวของลำต้นจะเพิ่มขึ้น เป็นต้น

การเจริญเติบโตสามารถวัดได้โดยนับจำนวน เช่น จำนวนใบ จำนวนข้อ หรือปล้อง วัดความยาวหรือความสูงของลำต้น การชั่งน้ำหนักสดหรือน้ำหนักแห้ง การวัดปริมาตรหรือพื้นที่โดยการวัดปริมาณน้ำตาลต่อต้นอ้อยเป็นการวัดเชิงปริมาณ ส่วนการวัดสีซีเอสของอ้อยเป็นการวัดเชิงคุณภาพ

การวัดการเจริญเติบโต

การวัดการเจริญเติบโตของอ้อยมี 3 ทาง (เกษม และ อุคม, 2540)

1. การวัดขนาดและความสูง

เป็นการวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น การวัดขนาดของพื้นที่ใบ และการวัดความสูงของลำต้น

2. การนับจำนวน

เป็นการนับจำนวนใบ จำนวนหน่อ และจำนวนปล้อง ควบคุมไปกับการบันทึกเวลาเป็นสัปดาห์หรือเดือน

3. การชั่งน้ำหนัก

น้ำหนักที่กล่าวนี้อาจเป็นน้ำหนักสด ซึ่งหมายถึงน้ำหนักที่มีน้ำรวมอยู่ด้วย และน้ำหนักแห้งเป็นน้ำหนักที่น้ำอิสระระเหยออกไปแล้ว ทั้งสองอย่างนี้น้ำหนักแห้งเชื่อถือได้มากกว่า

องค์ประกอบของผลผลิตอ้อย

บุญชัย (2546) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของผลผลิตอ้อยว่า อ้อยเป็นพืชอุตสาหกรรมซึ่งผลผลิตที่ใช้ในอุตสาหกรรมนั้นมิใช่พิจารณาเพียงเฉพาะน้ำหนักของผลผลิตเหมือนพืชอื่น ๆ เพราะจุดประสงค์หลักของการปรับปรุงพันธุ์อ้อยเพื่อให้ได้ผลผลิตที่ให้กำไรสูงสุด ซึ่งไม่จำเป็นต้องเป็นผลผลิตที่เป็นน้ำหนักต่อไร่สูงสุด ดังนั้นการตัดสินใจที่จะใช้วิธีการคัดเลือกแบบใดนั้นต้องพิจารณาให้ดีกว่า เพราะลักษณะผลผลิตที่ต้องการนั้นมีความสัมพันธ์ที่เกี่ยวกับลักษณะองค์ประกอบผลผลิตอื่น ๆ โดยตรง

ผลผลิตน้ำตาลต่อพื้นที่ เป็นหัวใจสำคัญของการผลิตอ้อย ซึ่งได้มาจากผลผลิตอ้อยต่อพื้นที่และปริมาณน้ำตาลต่อตันอ้อย ในขณะที่ผลผลิตอ้อยต่อพื้นที่ก็เป็นผลมาจากจำนวนลำ และ น้ำหนักลำ ส่วนน้ำหนักลำเป็นผลมาจาก ความยาวลำ เส้นรอบวงลำ และความหนาแน่นของลำ จำเป็นอย่างยิ่งที่ควรตรวจสอบว่าลักษณะองค์ประกอบผลผลิตมีความสัมพันธ์ต่อกันและต่อลักษณะผลผลิตอย่างไร และจากการศึกษาผลงานของ Jame และ Falgout ในปี 1969 ที่ศึกษาความสัมพันธ์ของ 5 ลักษณะในอ้อยที่ได้จากการผสมข้าม 4 กลุ่ม โดยศึกษาในระยะที่เป็นอ้อยที่เจริญจากต้นกล้า พบความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะเส้นใยกับค่าบrix มีสหสัมพันธ์ในทางบวกค่อนข้างสูง และลักษณะเส้นใยมียังมีสหสัมพันธ์กับเส้นผ่านศูนย์กลางลำในทางลบสูงเช่นกัน ส่วนลักษณะจำนวนลำก่อนเก็บเกี่ยวกับจำนวนหน่อที่ออกหลังการเก็บเกี่ยวมีสหสัมพันธ์ทางบวกสูง

ลักษณะของพันธุ์อ้อยที่ดี

เกษม และคณะ (2520) กล่าวถึงลักษณะพันธุ์อ้อยที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

1. ให้ผลผลิตต่อไร่สูง
2. มีความหวานสูง
3. ต้านทานต่อโรคและแมลงศัตรูพืชที่สำคัญ
4. ทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม เช่น ขาดน้ำ หรือ มีน้ำมากเกินไป
5. มีลักษณะทางการเกษตรที่ดี ลักษณะดังกล่าวรวมถึงการเจริญเติบโตเร็ว ตอบสนองต่อปุ๋ย ลำต้นตั้งตรง ไม่ล้ม กาบหุ่ลง่าย และใบไม่มีขน เป็นต้น

ความสามารถในการถ่ายทอดทางพันธุกรรม (heritability)

ความสามารถในการถ่ายทอดทางพันธุกรรม หมายถึง อัตราส่วนระหว่างความผันแปรทางพันธุกรรม (genotypic variance) กับความแปรปรวนทั้งหมดที่พืชแสดงออกมา (phenotypic variance) ในการปรับปรุงพันธุ์พืช โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่เกี่ยวข้องกับการคัดเลือก จะได้ผลดีเมื่อค่าความแตกต่างของพืชส่วนใหญ่เป็นผลมาจากความแตกต่างหรือความแปรปรวนของพันธุกรรม และอิทธิพลของปัจจัยทางสภาพแวดล้อมมีผลน้อย ทั้งนี้เพราะความแตกต่างอันเนื่องมาจากพันธุกรรมเท่านั้นที่สามารถถ่ายทอดจากชั่วหนึ่งไปอีกชั่วหนึ่งได้ ส่วนความแตกต่างที่เกิดจากสภาพแวดล้อมนั้นไม่สามารถถ่ายทอดได้ โดยค่าความสามารถในการถ่ายทอดทางพันธุกรรม จะเป็นค่าที่บอกให้ทราบว่าความแปรปรวนทางพันธุกรรม (ซึ่งถ่ายทอดได้) มีปริมาณมากหรือน้อยเท่าใด เมื่อเทียบกับความแปรปรวนทั้งหมดที่เกิดจากพันธุกรรมและสภาพแวดล้อมรวมกัน โดยค่าความสามารถในการถ่ายทอดทางพันธุกรรมมีค่าสูง แสดงว่า มีความแตกต่างกันอย่างมากทางพันธุกรรมระหว่างพ่อแม่ (ริงสฤษดิ์, 2539)

การประเมินค่าความสามารถในการถ่ายทอดทางพันธุกรรมของลักษณะคุณภาพมักจะสูง ซึ่งหมายความว่า สิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลในการเปลี่ยนแปลงลักษณะนั้นได้น้อยมาก การถ่ายทอดลักษณะดังกล่าวสามารถคาดคะเนได้ อย่างไรก็ตามสำหรับลักษณะทางปริมาณซึ่งมีอินควบคุมอยู่เป็นจำนวนมากนั้น อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมมีบทบาทมาก ค่าความสามารถในการถ่ายทอดทางพันธุกรรมจึงต่ำ ความสามารถในการถ่ายทอดทางพันธุกรรมจะเป็นตัวเพิ่มประสิทธิภาพในการคัดเลือกพันธุ์ (สุทัศน์, 2552) ประชากรที่มีความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะสูง แม้จะใช้เวลาเข้มข้นในการคัดเลือก (selection intensity) ต่ำ แต่จะพบว่ามีผลตอบสนองต่อการคัดเลือกสูงกว่าประชากรที่มีความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะต่ำที่ใช้ความเข้มข้นในการคัดเลือกสูง (สันติ, 2547)

พันธุ์ลูกผสม (hybrid)

สุทัศน์ (2552) ได้ให้ความหมายว่า ลูกผสมหมายถึง ลูกผสมชั่วแรก (F1) ที่เกิดจากการผสมพันธุ์ระหว่างสองประชากรที่มีพันธุกรรมที่แตกต่างกัน ประชากรเหล่านี้อาจเป็น สายพันธุ์แท้ (inbred line) โคลน (clone) พันธุ์ผสมเปิด (open-pollinated varieties) พันธุ์สังเคราะห์ (synthetic varieties) หรืออื่น ๆ โดยลูกผสมที่เกิดจากการผสมระหว่างสายพันธุ์แท้ 2 3 และ 4 สายพันธุ์ จะเรียกว่าลูกผสมเดี่ยว (single cross) ลูกผสมสามทาง (three-way cross) และ ลูกผสมคู่ (double cross) ตามลำดับ

ลูกผสมชั่วที่ 1 จะแสดงลักษณะดีเด่นสูงสุด (hybrid vigor) นอกจากผลผลิตสูงแล้ว ข้อดีอีกอย่างหนึ่งก็คือ ความสม่ำเสมอในลักษณะต่าง ๆ ถ้าเก็บเมล็ดจากลูกผสมชั่วที่ 1 ไปปลูกต่อชั่วที่ 2 (F2) ผลผลิตจะลดลงมาก ลักษณะอื่น ๆ รวมทั้งความสม่ำเสมอก็ไม่ดีตามไปด้วย ดังนั้นการผลิตลูกผสมเป็นการค้าจึงต้องทำการผสมระหว่างพันธุ์พ่อและพันธุ์แม่ใหม่ทุกครั้งไป

ความดีเด่นของลูกผสม (heterosis)

ความดีเด่นของลูกผสม คือ ปรากฏการณ์ที่ลูกผสมมีความแข็งแรง เจริญเติบโตดี ให้ผลผลิตสูง ต้านทานโรคและแมลง และมีลักษณะอื่น ๆ ที่ดีเด่นกว่าพันธุ์พ่อแม่ ความดีเด่นของลูกผสมเกิดจากการที่ยีนอยู่ในสภาพ heterozygous ความดีเด่นของลูกผสมบางครั้งเรียกว่า hybrid vigor ซึ่งหมายถึง ความแข็งแรงที่เกิดขึ้นในลูกผสม (ไพศาล, 2527)

การผลิตลูกผสมระหว่างสายพันธุ์ที่มีพื้นฐานทางพันธุกรรมแตกต่างกันมาก ๆ จะให้ลูกผสมที่มีเฮตเทอโรซิท สูงกว่าลูกผสมที่ได้จากการผสมระหว่างสายพันธุ์ที่มีพื้นฐานทางพันธุกรรมที่ใกล้เคียงกัน (ศิริพร, 2547)

ความดีเด่นของลูกผสมส่วนใหญ่มาจากปฏิกิริยาของยีนแบบข่ม และส่วนน้อยมาจาก epistasis และ pleiotropism เพราะพืชที่มีผลกระทบในทางลบจากปฏิสัมพันธ์ทั้งสองแบบจะถูกคัดทิ้งไปโดยธรรมชาติ (กฤษฎา, 2546) จึงสรุปได้ว่า ค่าความดีเด่นของลูกผสมเป็นผลมาจากผลบวกสะสม (cumulative effect) ของยีนข่มแต่ละตัวและยีนแต่ละชุดที่ต่างก็มีระดับการข่มไม่เท่ากัน

Verma and Singh (2004) รายงานว่า อ้อยลูกผสมมีน้ำหนักลำอ้อยเฉลี่ยสูงกว่าน้ำหนักลำอ้อยเฉลี่ยของพ่อแม่ และกล่าวว่าน้ำหนักลำอ้อย เป็นลักษณะที่สำคัญที่ใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการคัดเลือกพันธุ์อ้อย โดยพิจารณาจาก จำนวนลำต่อกอ จำนวนปล้องต่อลำ และน้ำหนักบrikซ์ ที่ใช้เป็นข้อมูลประกอบในการพิจารณาน้ำหนักลำอ้อย

Wu *et al.* (1980) รายงานว่า ความแตกต่างระหว่างลูกผสมที่เกิดจากการผสมตัวเองกับลูกผสมที่ได้จากการผสมข้ามในอ้อย พบว่า ในลักษณะ จำนวนลำ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำ ความยาวลำ และผลผลิต มีความแตกต่างกัน คือ ค่าเฉลี่ยในลักษณะดังกล่าวของอ้อยลูกผสมที่ได้จากการผสมตัวเองมีค่าน้อยกว่าค่าเฉลี่ยของอ้อยลูกผสมที่ได้จากการผสมข้าม

Lourdusamy and Anbuselvam (2009) รายงานว่า อ้อยลูกผสมที่ได้จากการผสมระหว่าง พันธุ์แม่ CoC7-1 กับ พันธุ์พ่อ *S.spontaneum* L. มีค่าเฉลี่ยความสูงของลำต้น เท่ากับ 299.75 เซนติเมตร ซึ่งมีความสูงกว่าพ่อแม่ โดยความสูงของพันธุ์แม่ เท่ากับ 280.25 เซนติเมตร และความสูงของพันธุ์พ่อเท่ากับ 99.25 เซนติเมตร

พื้นฐานทางพันธุกรรมของความดีเด่นในลูกผสม

พืชลูกผสมหรือพืชที่มีจีโนไทป์ในรูปเฮเทอโรไซกัส (heterozygous) มักมีคุณสมบัติต่างๆ ดีเด่นกว่าพวกโฮโมไซกัส (homozygous) ระบบหรือวิธีการผสมพันธุ์ที่จะทำให้เกิดสภาพโฮโมไซกัสในลูกผสม เช่น การผสมตัวเองในพืชบางชนิดหรือการผสมกันระหว่างพืชที่ใกล้เคียงกัน หรือมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกันทางพันธุกรรมที่เรียกว่า การผสมเลือดชิด (inbreeding) ซึ่งจะทำให้ความแข็งแรงของต้นพืชและผลผลิตลดลง ตรงกันข้ามกับการเกิดเฮเทอโรซิส (heterosis) ซึ่งจะเพิ่มความแข็งแรง ทั้งขนาด และผลผลิต รวมถึงการเจริญเติบโตที่รวดเร็ว สามารถต้านทานโรคและแมลงได้ดีกว่าพ่อแม่ของลูกผสม (ศิริพร, 2547)

ศิริพร (2547) ทฤษฎีต่าง ๆ ที่สนับสนุนความดีเด่นของลูกผสมที่แตกต่างกัน 3 ทฤษฎี คือ

1. ทฤษฎีการข่มเกิน (Overdominance theory) เสนอโดย East และ Shull ในปี ค.ศ.1980 ซึ่งสนับสนุนไว้ว่าการที่ยืนเมื่ออยู่ในรูปของเฮเทอโรไซโกท (heterozygote) แล้วแสดงลักษณะออกมาได้เหนือกว่าพ่อแม่ที่อยู่ในรูปของโฮโมไซโกท (homozygote) เนื่องจากยีนที่อยู่ในรูปของเฮเทอโรไซโกทจะสนับสนุนซึ่งกันและกันทำให้เกิดประสิทธิภาพของกระบวนการทางสรีระวิทยาของพืช

2. ทฤษฎีการข่มสมบูรณ์ (dominance theory) เสนอโดยนักวิทยาศาสตร์หลายท่าน เช่น Allard ในปี 1960 โดยมีสมมติฐานว่า พืชผสมข้ามจะมียีนแฝงซึ่งเป็นลักษณะที่ไม่ดีอยู่จำนวนมาก และถูกข่มไว้ด้วยยีนข่ม จากข้อความข้างต้น จะเห็นว่า ทฤษฎีการข่มเห็นว่ายีนเป็นยีนที่ใช้ไม่ได้ และเมื่อพืชผสมข้ามผสมตัวเอง จึงแสดงลักษณะการถดถอยทางพันธุกรรม แต่เมื่อผสมข้ามระหว่างสายพันธุ์ ลักษณะแฝงที่ไม่ดีถูกข่มไว้ ทำให้ได้ลูกผสมที่ดี ความดีเด่นของลูกผสมแต่ละคู่จึงขึ้นอยู่กับจำนวนของยีนข่มที่ไปข่มลักษณะที่ไม่ดีไว้

ดังจะเห็นได้จากลูกผสมบางคู่ก็ไม่ได้มีดีอะไรไปกว่าพ่อแม่เดิม ดังนั้นลูกผสมที่มีจำนวนของยีนข่มไปข่มการแสดงออกของยีนแฝงต่าง ๆ ได้มากกว่า จะแสดงลักษณะดีเด่นได้มากกว่า ลูกผสมที่มีจำนวนยีนข่มอยู่น้อยกว่า เช่น สีของเมล็ดข้าวสาลี เมื่อจำนวนของยีนข่มมากขึ้น

ลักษณะของสีแสดงออกได้มากขึ้น สีดาแมลงหวี่เป็นอีกตัวอย่างหนึ่งที่แสดงให้เห็นถึงสภาพยีนคู่แฝดที่เหนือกว่าสภาพยีนคู่ผสม (กฤษฎา, 2544)

3. ทฤษฎีการข่มข้ามตำแหน่งของยีน (Epitasis theory) อธิบายในแง่ลูกผสมที่เกิดจากพืชต่างชนิดที่มีชุดโครโมโซมต่างกัน เมื่อนำมาสร้างลูกผสม และลูกผสมแสดงลักษณะได้ดีกว่าพืชทั้งสองชนิดที่ใช้เป็นพ่อแม่ ทั้งนี้ทฤษฎีทั้งสองข้างต้นคือทฤษฎีการข่มเกินและทฤษฎีการข่มสมบูรณ์ ย่อมไม่สามารถอธิบายความดีเด่นของพืชลูกผสมต่างชนิดได้

การใช้ประโยชน์ของความดีเด่นของลูกผสม

รังสฤษดิ์ (2539) กล่าวว่า การใช้พันธุ์ลูกผสมทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น เพราะจะมีประสิทธิภาพในการตอบสนองต่อการใส่สารกระตุ้นการเจริญเติบโตได้ดีขึ้น และให้ผลตอบแทนต่อหน่วยพื้นที่เมื่อใช้ปัจจัยต่าง ๆ เช่น น้ำ และปุ๋ย ก็เพิ่มขึ้นด้วย นอกจากนี้ในสภาพที่จำกัด (stresses) ลูกผสมชั่วแรกมักให้ผลดีกว่าพันธุ์พ่อแม่ มีการแสดงออกที่คงตัวในสภาพแวดล้อมที่แปรปรวน โดยให้ผลผลิตและการสุกแก่ที่ค่อนข้างสม่ำเสมอ ทำให้สะดวกต่อการเก็บเกี่ยวและให้คุณภาพที่ดี ลูกผสมชั่วแรกนี้ยังอาจเป็นการรวมเอาลักษณะที่ยากหรือแทบเป็นไปไม่ได้ที่จะรวมกันได้โดยวิธีอื่น ๆ มารวมกัน

ในทางเศรษฐศาสตร์ การผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมในการค้ามีต้นทุนที่สูงกว่าเมล็ดพันธุ์ปกติ ดังนั้นความดีเด่นของลูกผสมต้องสูงพอที่เกษตรกรจะคุ้มกับต้นทุนราคาเมล็ดพันธุ์ที่เพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับเทคนิคในการลดต้นทุนการผลิตเมล็ดจะช่วยทำให้การใช้เมล็ดลูกผสมมีมากขึ้น การใช้ลูกผสมอาจแบ่งได้ 2 ลักษณะขึ้นกับการขยายพันธุ์ของต้นลูกผสมว่าเป็นการใช้เพศหรือไม่ใช้เพศ เมล็ดพันธุ์พ่อแม่ที่จะใช้ในการผลิตลูกผสมในทั้ง 2 กลุ่มนี้จะแตกต่างกัน เนื่องจากต้องใช้วิธีการปรับปรุงพันธุ์ที่ต่างกัน ขณะที่การเกิด inbreeding ในกลุ่มลูกผสมที่ขยายพันธุ์โดยใช้เพศ มีความสำคัญและพบในพืชส่วนมาก แต่จะไม่มีผลมากนักในกลุ่มที่ขยายพันธุ์ทางลำต้น

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. พันธุ์อ้อยลูกผสมจาก 12 คู่ผสม คู่ผสมละ 10 พันธุ์ รวม 120 พันธุ์ ดังนี้

- 1.1 พันธุ์กำแพงแสน 94-13 (Kps 94-13) x พันธุ์กำแพงแสน 98-024 (Kps 98-024)
- 1.2 พันธุ์กำแพงแสน 94-13 (Kps 94-13) x พันธุ์กำแพงแสน 00-92 (Kps 00-92)
- 1.3 พันธุ์กำแพงแสน 94-13 (Kps 94-13) x พันธุ์กำแพงแสน 01-41-5 (Kps 01-41-5)
- 1.4 พันธุ์กำแพงแสน 94-13 (Kps 94-13) x พันธุ์ K 84-200
- 1.5 พันธุ์กำแพงแสน 94-13 (Kps 94-13) x พันธุ์ มก. 60-1 (KU 60-1)
- 1.6 พันธุ์กำแพงแสน 98-024 (Kps 98-024) x พันธุ์กำแพงแสน 94-13 (Kps 94-13)
- 1.7 พันธุ์กำแพงแสน 98-024 (Kps 98-024) x พันธุ์ มก. 60-1 (KU 60-1)
- 1.8 พันธุ์กำแพงแสน 01-41-5 (Kps 01-41-5) x พันธุ์กำแพงแสน 94-13 (Kps 94-13)
- 1.9 พันธุ์กำแพงแสน 01-41-5 (Kps 01-41-5) x พันธุ์กำแพงแสน 98-024 (Kps 98-024)
- 1.10 พันธุ์ มก. 60-1 (KU 60-1) x พันธุ์กำแพงแสน 01-41-5 (Kps 01-41-5)
- 1.11 พันธุ์ มก. 60-1 (KU 60-1) x พันธุ์ K 84-200
- 1.12 พันธุ์กำแพงแสน 00-92 (Kps 00-92) x พันธุ์ K 84-200

2. พันธุ์พ่อแม่ 6 พันธุ์ คือ

- 2.1 พันธุ์กำแพงแสน 98-024 (Kps 98-024)
- 2.2 พันธุ์กำแพงแสน 94-13 (Kps 94-13)
- 2.3 พันธุ์กำแพงแสน 00-92 (Kps 00-92)
- 2.4 พันธุ์กำแพงแสน 01-41-5 (Kps 01-41-5)
- 2.5 พันธุ์ มก. 60-1 (KU 60-1)
- 2.6 พันธุ์ K 84-200

3. อุปกรณ์ สารเคมี และเครื่องมือวัดชีชีเอส โดยใช้เครื่อง Saccharometer รุ่น NIR WII

4. ตลับเมตร

5. เวอร์เนียคาลิเปอร์ (Vernier caliper)

6. เครื่องชั่งน้ำหนัก

7. อุปกรณ์และเครื่องมือวัดเปอร์เซ็นต์เส้นใย

วิธีการ

ปลูกทดสอบประชากรพันธุ์พ่อ พันธุ์แม่ และลูกผสมชั่วที่ 1

ปลูกพันธุ์อ้อยลูกผสมจาก 12 คู่ผสม จำนวนคู่ผสมละ 10 พันธุ์ รวม 120 พันธุ์ วางแผนการทดลองแบบสุ่มภายในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized complete block design) จำนวน 3 ซ้ำ แถวยาว 1.50 เมตร มี 3 กอต่อแถว แต่ละแปลงย่อยมี 1 แถว เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ 6 พันธุ์

การเก็บข้อมูลของอ้อย

เพื่อศึกษาความดีเด่นของลูกผสม (Heterosis) และความดีเด่นของลูกผสมเหนือกว่าพันธุ์พ่อหรือพันธุ์แม่ที่เรียกว่า (Heterobeltiosis) จากสูตร

$$\text{Heterosis (\%)} = \frac{(F_1 - MP)}{MP} \times 100$$

$$\text{Heterobeltiosis (\%)} = \frac{(F_1 - HP)}{HP} \times 100$$

เมื่อ F_1 คือค่าเฉลี่ยของลูกผสมชั่วที่ 1

MP คือค่าเฉลี่ยของพันธุ์แม่และพันธุ์พ่อ

HP คือค่าเฉลี่ยของพันธุ์แม่หรือพันธุ์พ่อที่ดีกว่า (Sharma and Singh, 1978 และ Ahmed *et al.*, 2005)

เมื่ออ้อยอายุ 11 เดือน สุ่มตัวอย่างอ้อยจำนวน 3 ลำที่เกี่ยวในแต่ละแถว (แปลงย่อย) มาวิเคราะห์ในลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

ผลผลิตอ้อย

ได้จากการชั่งน้ำหนักลำอ้อยทั้งหมดและนับจำนวนกออ้อยในแต่ละแถว (แปลงย่อย) เมื่ออายุ 12 เดือน คำนวณเป็นน้ำหนักต่อกอ แล้วนำน้ำหนักต่อกอคำนวณเป็นผลผลิตต่อไร่ ดังสมการ

$$\begin{aligned} \text{น้ำหนักลำอ้อยต่อกอ} &= \frac{\text{น้ำหนักลำอ้อยต่อแถว (แปลงย่อย)}}{\text{จำนวนกออ้อยในแถว}} \\ \text{น้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่} &= \frac{\text{น้ำหนักลำอ้อยต่อกอ} \times 1,600}{1.5 \times 0.5 \times 1,000} \quad \text{ตันต่อไร่} \end{aligned}$$

ความยาวลำ

วัดความยาวลำของลำอ้อยที่อายุมากที่สุดของแต่ละกอ จำนวน 3 ลำ คำนวณค่าเฉลี่ย

เส้นผ่านศูนย์กลางลำ

วัดเส้นผ่านศูนย์กลางลำบริเวณกลางลำอ้อย ของลำอ้อยที่อายุมากที่สุดของแต่ละกอ จำนวน 3 ลำ คำนวณค่าเฉลี่ย

ชีชีเอส

สุ่มตัวอย่างลำอ้อยจำนวน 3 ลำในแต่ละแถว มาวิเคราะห์ค่าชีชีเอส โดยใช้เครื่อง Saccharometer รุ่น NIR WII

ค่าบริกซ์

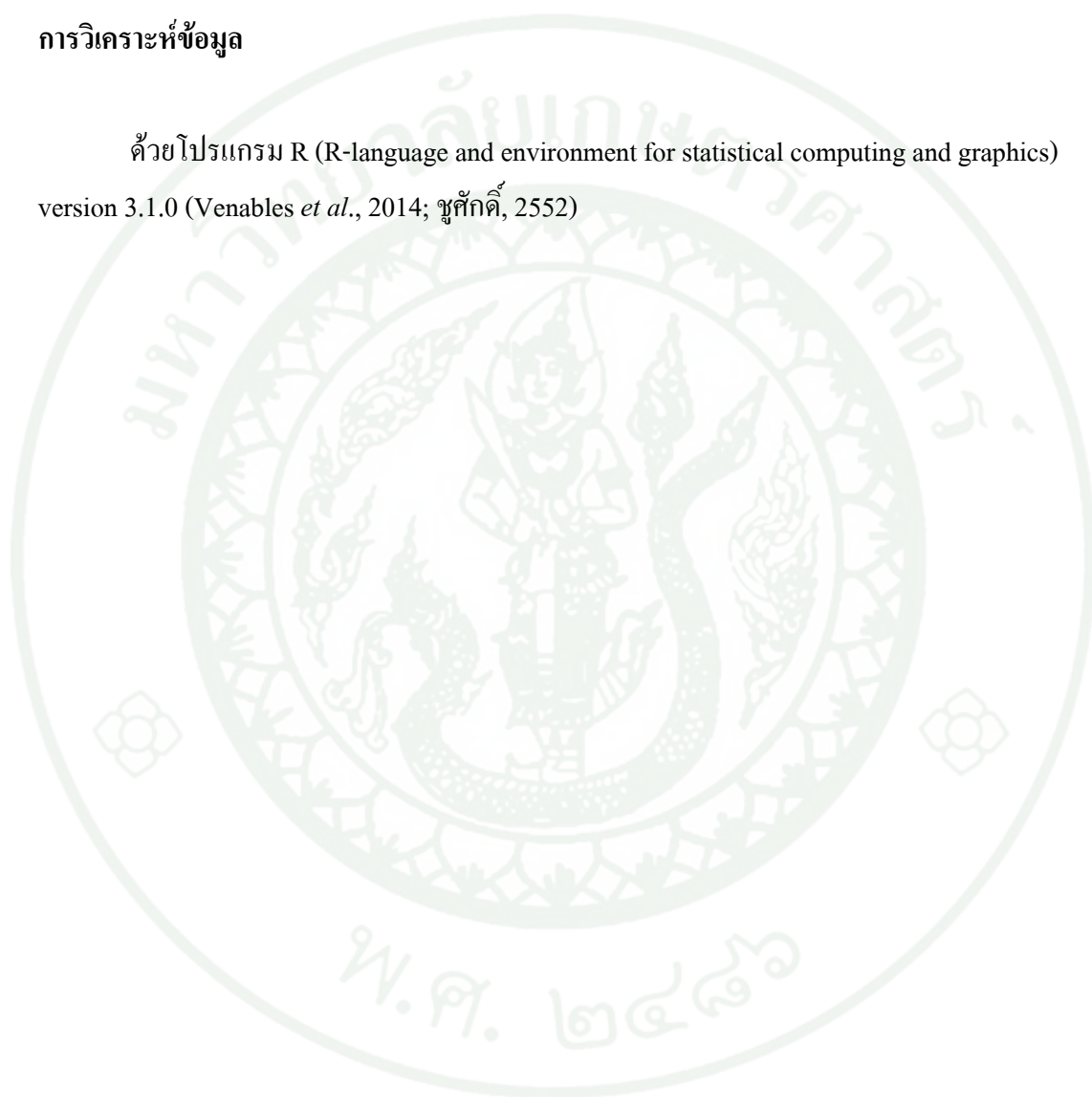
โดยใช้เครื่อง hand refractometer เก็บตัวอย่างน้ำอ้อยจากส่วนโคน ส่วนกลาง และส่วนยอด ในแต่ละลำ ของลำอ้อยที่อายุมากที่สุดของแต่ละกอ จำนวน 3 ลำ คำนวณค่าเฉลี่ย

เปอร์เซ็นต์เส้นใย

สุ่มตัวอย่างลำอ้อยจำนวน 3 ลำในแต่ละแถว วิเคราะห์ตามวิธีการของสำนักงาน
คณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย (2537)

การวิเคราะห์ข้อมูล

ด้วยโปรแกรม R (R-language and environment for statistical computing and graphics)
version 3.1.0 (Venables *et al.*, 2014; ชูศักดิ์, 2552)



ผลและวิจารณ์

ผลผลิต

ผลผลิตของพันธุ์แม่ พันธุ์พ่อ และค่าเฉลี่ยของกลุ่มผสม

ในพันธุ์แม่และพันธุ์พ่อจำนวน 6 พันธุ์ที่ใช้ในการศึกษา (ตารางที่ 1) พบว่า พันธุ์กำแพงแสน 00-92 มีค่าผลผลิตสูงสุด เท่ากับ 38.70 ตันต่อไร่ รองลงมาได้แก่ พันธุ์กำแพงแสน 94-13 เท่ากับ 32.66 ตันต่อไร่ ส่วนพันธุ์ มก. 60-1 มีค่าผลผลิตต่ำสุด เท่ากับ 24.46 ตันต่อไร่

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยผลผลิตของพันธุ์แม่และพันธุ์พ่อในแต่ละกลุ่มผสม (ตารางที่ 1) พบว่า กลุ่มผสมกำแพงแสน 94-13 กับกำแพงแสน 00-92 และกลุ่มผสมกำแพงแสน 00-92 กับ K 84-200 มีค่าสูงสุด เท่ากับ 35.68 และ 32.44 ตันต่อไร่ ตามลำดับ และกลุ่มผสม มก. 60-1 กับ K 84-200 และกลุ่มผสม มก. 60-1 กับกำแพงแสน 01-41-5 มีค่าต่ำสุด เท่ากับ 25.32 และ 27.81 ตันต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนค่าเฉลี่ยผลผลิตของพันธุ์ลูกผสมของกลุ่มผสมกำแพงแสน 01-41-5 กับกำแพงแสน 98-024 และกลุ่มผสมกำแพงแสน 94-13 กับกำแพงแสน 01-41-5 ให้ค่าเฉลี่ยผลผลิตของพันธุ์ย่อยลูกผสมจำนวน 10 พันธุ์สูงสุด เท่ากับ 34.05 และ 32.91 ตันต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนกลุ่มผสมที่มีค่าเฉลี่ยผลผลิตของพันธุ์ลูกผสมต่ำสุด ได้แก่กลุ่มผสมกำแพงแสน 00-92 กับ K 84-200 และกลุ่มผสม มก. 60-1 กับ K 84-200 เท่ากับ 22.36 และ 26.41 ตันต่อไร่ ตามลำดับ

ค่า heterosis และค่า heterobeltiosis ของกลุ่มผสม

เมื่อพิจารณาค่า heterosis และ heterobeltiosis ของกลุ่มผสม (ตารางที่ 1) พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติจำนวน 1 กลุ่มผสม โดยเป็นค่าลบ คือกลุ่มผสมกำแพงแสน 00-92 กับ K 84-200 เท่ากับ -31.08 และ -42.23 ตามลำดับ

การเปรียบเทียบค่า heterosis และ heterobeltiosis ของผลผลิตระหว่างกลุ่มผสมที่มีพันธุ์แม่เดียวกัน

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของกลุ่มผสมที่มีพันธุ์แม่เดียวกัน (ตารางที่ 1) พบว่าทุกกลุ่มผสมไม่พบนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มผสม

เมื่อพิจารณาค่า heterosis พบว่า กลุ่มที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 94-13 ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 5 กลุ่ม เช่นเดียวกันกับพันธุ์แม่ที่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 98-024 กำแพงแสน 01-41-5 และ มก.60-1 ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 2 กลุ่ม เช่นกัน ส่วนกลุ่มที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 00-92 มีนัยสำคัญทางสถิติทางลบ

เมื่อพิจารณาค่า heterobeltiosis พบว่า กลุ่มที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 94-13 ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 5 กลุ่ม เช่นเดียวกันกับพันธุ์แม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 98-024 กำแพงแสน 01-41-5 และ มก.60-1 ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 2 กลุ่ม เช่นกัน ส่วนกลุ่มที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 00-92 มีนัยสำคัญทางสถิติทางลบ

การเปรียบเทียบค่า heterosis และ heterobeltiosis ของผลผลิตระหว่างกลุ่มที่มีพันธุ์พ่อเดียวกัน

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่มีพันธุ์พ่อเดียวกัน (ตารางที่ 2) พบว่าทุกกลุ่มไม่พบนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่ม

เมื่อพิจารณาค่า heterosis พบว่า กลุ่มที่มีพันธุ์พ่อ K 84-200 จำนวน 3 กลุ่ม มีนัยสำคัญทางสถิติทางลบ 1 กลุ่ม ส่วนกลุ่มที่มีพันธุ์พ่อเป็นพันธุ์กำแพงแสน 94-13 กำแพงแสน 98-024 กำแพงแสน 01-41-5 และ มก. 60-1 ที่มีจำนวน 2 กลุ่ม และกลุ่มที่มีพันธุ์พ่อเป็นพันธุ์กำแพงแสน 00-92 ที่มีจำนวน 1 กลุ่ม ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน

เมื่อพิจารณาค่า heterobeltiosis พบว่า กลุ่มที่มีพันธุ์พ่อเป็นพันธุ์ K 84-200 มีนัยสำคัญทางสถิติทางลบ 1 กลุ่ม ส่วนพันธุ์กำแพงแสน 94-13 กำแพงแสน 98-024 กำแพงแสน 01-41-5 และ มก. 60-1 ที่มีจำนวน 2 กลุ่ม และกลุ่มที่มีพันธุ์พ่อเป็นพันธุ์กำแพงแสน 00-92 ที่มีจำนวน 1 กลุ่ม ไม่พบนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน

ค่า heterosis และ heterobeltiosis ของพันธุ์ย่อยลูกผสมในแต่ละกลุ่ม

เมื่อพิจารณาค่า heterosis ของพันธุ์ลูกผสมในแต่ละกลุ่ม (ตารางที่ 3) พบว่ากลุ่มที่มีจำนวนพันธุ์ที่มีนัยสำคัญทางบวกสูงสุด ได้แก่ กลุ่มกำแพงแสน 94-13 กับกำแพงแสน 01-41-5 เท่ากับ 5 พันธุ์ รองลงมาได้แก่กลุ่มกำแพงแสน 94-13 กับ มก. 60-1 กลุ่มกำแพงแสน 98-024 กับ มก. 60-1 และกลุ่ม มก. 60-1 กับ K 84-200 เท่ากับ 4 พันธุ์ และกลุ่มกำแพงแสน 94-13 กับ K 84-200 กลุ่ม

ค่าแรงแผ่น 98-024 กับค่าแรงแผ่น 94-13 และกลุ่มสมค่าแรงแผ่น 01-41-5 กับค่าแรงแผ่น 98-024 เท่ากับ 3 พันธุ์ เมื่อพิจารณาค่า heterobeltiosis ของพันธุ์ลูกผสมในแต่ละกลุ่ม พบว่า กลุ่มผสมที่มีจำนวนพันธุ์ที่มีนัยสำคัญทางบวกสูงสุด ได้แก่ กลุ่มสมค่าแรงแผ่น 94-13 กับ ค่าแรงแผ่น 01-41-5 เท่ากับ 5 พันธุ์

เมื่อพิจารณาค่า heterosis ของพันธุ์อ้อยลูกผสมทั้งหมด (ตารางที่ 3) พบว่า มีพันธุ์อ้อยลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวกจำนวน 33 พันธุ์ จาก 120 พันธุ์ คิดเป็น 27.5 เปอร์เซ็นต์ น้อยกว่าพันธุ์อ้อยลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางลบที่มีจำนวน 51 พันธุ์ คิดเป็น 42.5 เปอร์เซ็นต์ และพันธุ์อ้อยลูกผสมที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติจำนวน 36 พันธุ์ คิดเป็น 30.0 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อพิจารณาค่า heterobeltiosis พบว่า มีพันธุ์อ้อยลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางบวกจำนวน 27 พันธุ์ จาก 120 พันธุ์ คิดเป็น 22.5 เปอร์เซ็นต์ น้อยกว่าพันธุ์อ้อยลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางลบจำนวน 59 พันธุ์ จาก 120 พันธุ์ คิดเป็น 49.2 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์อ้อยลูกผสมที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติจำนวน 34 พันธุ์ คิดเป็น 28.3 เปอร์เซ็นต์

ค่า heterosis และ heterobeltiosis ของพันธุ์อ้อยลูกผสมในแต่ละกลุ่มผสมที่มีพันธุ์แม่เดียวกัน

จาก ตารางที่ 4 พบว่า พันธุ์แม่ทุกพันธุ์ของกลุ่มผสมในการศึกษา มีพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติของค่า heterosis แต่ทั้งนี้พบว่ากลุ่มผสมที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์ค่าแรงแผ่น 98-024 และ มก. 60-1 มีสัดส่วนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวกเท่ากับ 35.0 และ 30.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกลุ่มผสมที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์ค่าแรงแผ่น 01-41-5 มีสัดส่วนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวกเท่ากับ 25.0 และกลุ่มผสมที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์ค่าแรงแผ่น 00-92 ไม่มีพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวก

เมื่อพิจารณาค่า heterobeltiosis (ตารางที่ 4) พบว่า กลุ่มผสมที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์ค่าแรงแผ่น 94-13 มีสัดส่วนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวกเท่ากับ 10.0 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ กลุ่มสมค่าแรงแผ่น 01-41-5 และ มก. 60-1 เท่ากับ 5.0 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกลุ่มผสมที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์ค่าแรงแผ่น 98-024 และค่าแรงแผ่น 00-92 พบนัยสำคัญทางสถิติของพันธุ์ลูกผสมเฉพาะทางลบเท่ากับ 100.0 เปอร์เซ็นต์

เมื่อพิจารณาค่า heterobeltiosis (ตารางที่ 4) พบว่า กลุ่มผสมที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์ มก. 60-1 มีสัดส่วนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวกเท่ากับ 30.0 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ กลุ่มผสมที่

มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 98-024 กำแพงแสน 94-13 และกำแพงแสน 01-41-5 เท่ากับ 25.0 และ 20.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และกลุ่มที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 00-92 ไม่มีพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวก

ค่า heterosis และ heterobeltiosis ของพันธุ์อ้อยลูกผสมในแต่ละกลุ่มที่มีพันธุ์พ่อเดียวกัน

จาก ตารางที่ 5 พบว่า พันธุ์พ่อทุกพันธุ์ของกลุ่มในการศึกษา มีพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติของค่า heterosis ทั้งทางบวกและทางลบ แต่ทั้งนี้พบว่า กลุ่มที่มีพันธุ์พ่อเป็นพันธุ์ มก. 60-1 และกำแพงแสน 01-41-5 มีสัดส่วนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวก เท่ากับ 40.0 และ 35.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกลุ่มที่มีพันธุ์พ่อเป็นพันธุ์กำแพงแสน 94-13 กำแพงแสน 98-024 และ K 84-200 มีสัดส่วนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวก เท่ากับ 25.0 และ 23.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกลุ่มที่มีพันธุ์พ่อเป็นพันธุ์กำแพงแสน 00-92 มีสัดส่วนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวก เท่ากับ 10.0 เปอร์เซ็นต์

เมื่อพิจารณาค่า heterobeltiosis (ตารางที่ 5) พบว่า พันธุ์พ่อที่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 01-41-5 และ มก.60-1 มีสัดส่วนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางบวกเท่ากับ 35.0 และ 25.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกลุ่มที่มีพันธุ์พ่อเป็นพันธุ์ K 84-200 กำแพงแสน 94-13 และกำแพงแสน 98-024 มีสัดส่วนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวกเท่ากับ 20.0 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกลุ่มที่มีพันธุ์พ่อเป็นพันธุ์กำแพงแสน 00-92 มีสัดส่วนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวกเท่ากับ 10.0 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของพันธุ์ลูกผสม พันธุ์แม่ พันธุ์พ่อ และค่าเฉลี่ยพันธุ์พ่อแม่ และ ระดับนัยสำคัญของเฮเทอโรซิสและเฮเทโรเบลตiosis ในลักษณะผลผลิตจาก 12 กลุ่มผสมที่มีพันธุ์แม่เดียวกัน

กลุ่มผสม	ผลผลิต (ตัน/ไร่)				ระดับนัยสำคัญ ^{1/}			
	พันธุ์แม่	พันธุ์พ่อ	ค่าเฉลี่ยพันธุ์พ่อแม่	ค่าเฉลี่ยพันธุ์ลูกผสม	Heterosis		Heterobeliosis	
กำแพงแสน 94-13 × กำแพงแสน 98-024	32.66	31.26	31.96	29.37	-8.10	ns	-10.07	ns
กำแพงแสน 94-13 × กำแพงแสน 00-92	32.66	38.70	35.68	31.87	-10.69	ns	-17.66	ns
กำแพงแสน 94-13 × กำแพงแสน 01-41-5	32.66	31.15	31.91	32.91	3.16	ns	0.78	ns
กำแพงแสน 94-13 × K 84-200	32.66	26.18	29.42	31.99	8.72	ns	-2.06	ns
กำแพงแสน 94-13 × มก. 60-1	32.66	24.46	28.56	31.51	10.23	ns	-3.53	ns
กำแพงแสน 98-024 × กำแพงแสน 94-13	31.26	32.66	31.96	32.90	2.95	ns	0.75	ns
กำแพงแสน 98-024 × มก. 60-1	31.26	24.46	27.86	31.54	13.20	ns	0.89	ns
กำแพงแสน 01-41-5 × กำแพงแสน 94-13	31.15	32.66	31.91	27.50	-13.82	ns	-15.81	ns
กำแพงแสน 01-41-5 × กำแพงแสน 98-024	31.15	31.26	31.21	34.05	9.13	ns	8.94	ns
มก. 60-1 × กำแพงแสน 01-41-5	24.46	31.15	27.81	28.36	2.01	ns	-8.95	ns
มก. 60-1 × K 84-200	24.46	26.18	25.32	26.41	4.29	ns	0.87	ns
กำแพงแสน 00-92 × K 84-200	38.70	26.18	32.44	22.36	-31.08	**	-42.23	**

หมายเหตุ ^{1/} *, ** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 95 % และ 99 % ตามลำดับ ns ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

^{2/} ค่าเฉลี่ยตามอักษรที่ต่างกันในแต่ละคอลัมน์มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 95 % โดยใช้วิธี LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของพันธุ์ลูกผสม พันธุ์แม่ พันธุ์พ่อ และค่าเฉลี่ยพันธุ์พ่อแม่ และระดับนัยสำคัญของเฮเทอโรซิสและเฮเทอโรเบลตiosis ในลักษณะผลผลิตจาก 12 กลุ่มผสมที่มีพันธุ์พ่อเดียวกัน

กลุ่มผสม	ผลผลิต (ตัน/ไร่)				ระดับนัยสำคัญ ^{1/}			
	พันธุ์แม่	พันธุ์พ่อ	ค่าเฉลี่ยพันธุ์พ่อแม่	ค่าเฉลี่ยพันธุ์ลูกผสม	Heterosis		Heterobeltiosis	
กำแพงแสน 94-13 × K 84-200	32.66	26.18	29.42	31.99	8.72	ns	-2.06	ns
มก. 60-1 × K 84-200	24.46	26.18	25.32	26.41	4.29	ns	0.87	ns
กำแพงแสน 00-92 × K 84-200	38.70	26.18	32.44	22.36	-31.08	**	-42.23	**
กำแพงแสน 98-024 × กำแพงแสน 94-13	31.26	32.66	31.96	32.90	2.95	ns	0.75	ns
กำแพงแสน 01-41-5 × กำแพงแสน 94-13	31.15	32.66	31.91	27.50	-13.82	ns	-15.81	ns
กำแพงแสน 94-13 × กำแพงแสน 98-024	32.66	31.26	31.96	29.37	-8.10	ns	-10.07	ns
กำแพงแสน 01-41-5 × กำแพงแสน 98-024	31.15	31.26	31.21	34.05	9.13	ns	8.94	ns
กำแพงแสน 94-13 × กำแพงแสน 01-41-5	32.66	31.15	31.91	32.91	3.16	ns	0.78	ns
มก. 60-1 × กำแพงแสน 01-41-5	24.46	31.15	27.81	28.36	2.01	ns	-8.95	ns
กำแพงแสน 94-13 × มก. 60-1	32.66	24.46	28.56	31.51	10.23	ns	-3.53	ns
กำแพงแสน 98-024 × มก. 60-1	31.26	24.46	27.86	31.54	13.20	ns	0.89	ns
กำแพงแสน 94-13 × กำแพงแสน 00-92	32.66	38.70	35.68	31.87	-10.69	ns	-17.66	ns

หมายเหตุ ^{1/} *, ** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 95 % และ 99 % ตามลำดับ ns ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

^{2/} ค่าเฉลี่ยตามอักษรที่ต่างกันในแต่ละคอลัมน์มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 95 % โดยใช้วิธี LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 3 จำนวนและเปอร์เซ็นต์ของพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญในเฮเทอโรซีตและเฮเทอโรเบลไทโอซีต ในลักษณะผลผลิตของ 12 กลุ่มผสมของอ้อย กลุ่มละ 10 พันธุ์

กลุ่มผสม	จำนวนพันธุ์ลูกผสม					
	Heterosis			Heterobeltiosis		
	นัย	นัย	ไม่มี	นัย	นัย	ไม่มี
	สำคัญ	สำคัญ	นัย	สำคัญ	สำคัญ	นัย
	ทาง	ทาง	สำคัญ	ทาง	ทาง	สำคัญ
	บวก ^{1/}	ลบ ^{1/}		บวก ^{1/}	ลบ ^{1/}	
กำแพงแสน 94-13 × กำแพงแสน 98-024	2	5	3	2	5	3
กำแพงแสน 94-13 × กำแพงแสน 00-92	1	5	4	1	6	3
กำแพงแสน 94-13 × กำแพงแสน 01-41-5	5	4	1	5	4	1
กำแพงแสน 94-13 × K 84-200	3	2	5	2	3	5
กำแพงแสน 94-13 × มก. 60-1	4	3	3	2	4	4
กำแพงแสน 98-024 × กำแพงแสน 94-13	3	4	3	2	4	4
กำแพงแสน 98-024 × มก. 60-1	4	2	4	3	4	3
กำแพงแสน 01-41-5 × กำแพงแสน 94-13	2	7	1	2	7	1
กำแพงแสน 01-41-5 × กำแพงแสน 98-024	3	5	2	2	5	3
มก. 60-1 × กำแพงแสน 01-41-5	2	3	5	2	4	4
มก. 60-1 × K 84-200	4	3	3	4	3	3
กำแพงแสน 00-92 × K 84-200	0	8	2	0	10	0
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	33	51	36	27	59	34
เปอร์เซ็นต์	27.5	42.5	30.0	22.5	49.2	28.3

หมายเหตุ ^{1/} นัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4 จำนวนและเปอร์เซ็นต์ของพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญในเฮเทอโรซิสและเฮเทอโรเบลไทโอซิส ในลักษณะผลผลิตของ 12 คู่ผสมของอ้อยที่มีพันธุ์แม่เดียวกัน

พันธุ์แม่	จำนวนพันธุ์ ลูกผสม	จำนวนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญ ^{1/}			
		Heterosis		Heterobeltiosis	
		ทางบวก	ทางลบ	ทางบวก	ทางลบ
กำแพงแสน 94-13					
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	50	15	19	12	22
เปอร์เซ็นต์		30.0	38.0	24.0	44.0
กำแพงแสน 98-024					
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	20	7	6	5	8
เปอร์เซ็นต์		35.0	30.0	25.0	40.0
กำแพงแสน 01-41-5					
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	20	5	12	4	12
เปอร์เซ็นต์		25.0	60.0	20.0	60.0
มก. 60-1					
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	20	6	6	6	7
เปอร์เซ็นต์		30.0	30.0	30.0	35.0
กำแพงแสน 00-92					
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	10	0	8	0	10
เปอร์เซ็นต์		0.0	80.0	0.0	100.0

หมายเหตุ ^{1/} นัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 5 จำนวนและเปอร์เซ็นต์ของพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญในเฮเทอโรซีตและเฮเทอโรเบลไทโอซีต ในลักษณะผลผลิตของ 12 คู่ผสมของอ้อยที่มีพันธุ์พ่อแม่เดียวกัน

พันธุ์พ่อ	จำนวนพันธุ์ ลูกผสม	จำนวนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญ ^{1/}			
		Heterosis		Heterobeltiosis	
		ทางบวก	ทางลบ	ทางบวก	ทางลบ
K 84-200					
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	30	7	13	6	16
เปอร์เซ็นต์		23.3	43.3	20.0	53.3
กำแพงแสน 94-13					
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	20	5	11	4	11
เปอร์เซ็นต์		25.0	55.0	20.0	55.0
กำแพงแสน 98-024					
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	20	5	10	4	10
เปอร์เซ็นต์		25.0	50.0	20.0	50.0
กำแพงแสน 01-41-5					
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	20	7	7	7	8
เปอร์เซ็นต์		35.0	35.0	35.0	40.0
มก. 60-1					
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	20	8	5	5	8
เปอร์เซ็นต์		40.0	25.0	25.0	40.0
กำแพงแสน 00-92					
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	10	1	5	1	6
เปอร์เซ็นต์		10.0	50.0	10.0	60.0

หมายเหตุ ^{1/} นัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ความยาวลำ

ความยาวลำ ของพันธุ์แม่ พันธุ์พ่อ และค่าเฉลี่ยของลูกผสม

ในพันธุ์แม่และพันธุ์พ่อจำนวน 6 พันธุ์ที่ใช้ในการศึกษา (ตารางที่ 6) พบว่า พันธุ์กำแพงแสน 94-13 มีค่าความยาวลำสูงสุด เท่ากับ 279.06 ซม. รองลงมาได้แก่ พันธุ์กำแพงแสน 01-41-5 เท่ากับ 269.22 ซม. ส่วนพันธุ์กำแพงแสน K 84-200 มีค่าความยาวลำต่ำสุด เท่ากับ 255.27 ซม.

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยความยาวลำของพันธุ์แม่และพันธุ์พ่อในแต่ละกลุ่มผสม (ตารางที่ 6) พบว่า กลุ่มผสมกำแพงแสน 94-13 กับกำแพงแสน 00-92 และกลุ่มผสมกำแพงแสน 94-13 กับกำแพงแสน 01-41-5 มีค่าสูงสุด เท่ากับ 281.75 และ 274.14 ซม. ตามลำดับ และกลุ่มผสมกำแพงแสน มก. 60-1 กับ K 84-200 และกลุ่มผสมกำแพงแสน 98-024 กับ มก. 60-1 มีค่าต่ำสุด เท่ากับ 256.33 และ 257.23 ซม. ตามลำดับ ส่วนค่าเฉลี่ยความยาวลำของพันธุ์ลูกผสมของกลุ่มผสมกำแพงแสน 94-13 กับ มก. 60-1 และกลุ่มผสมกำแพงแสน 98-024 กับ มก. 60-1 ให้ค่าเฉลี่ยของพันธุ์ย่อยลูกผสมจำนวน 10 พันธุ์สูงสุด เท่ากับ 260.74 และ 259.15 ซม. ตามลำดับ ส่วนกลุ่มผสมที่มีค่าเฉลี่ยความยาวลำของพันธุ์ลูกผสมต่ำสุดได้แก่กลุ่มผสมกำแพงแสน 00-92 กับ K 84-200 และกลุ่มผสมกำแพงแสน มก. 60-1 กับ K 84-200 เท่ากับ 222.59 และ 228.88 ซม. ตามลำดับ

ค่า heterosis และค่า heterobeltiosis ของกลุ่มผสม

เมื่อพิจารณาค่า heterosis ของกลุ่มผสม (ตารางที่ 6) พบว่า ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติในทุกกลุ่มผสม และเมื่อพิจารณาค่า heterobeltiosis ของกลุ่มผสมพบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติในทุกกลุ่มผสมเช่นกัน

การเปรียบเทียบ heterosis และ heterobeltiosis ของความยาวลำระหว่างกลุ่มผสมที่มีพันธุ์แม่เดียวกัน

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของลูกผสมที่มีพันธุ์แม่เดียวกัน (ตารางที่ 6) พบว่า กลุ่มผสมที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 94-13 จำนวน 5 กลุ่มผสม พบนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มผสม โดยกลุ่มผสมกำแพงแสน 94-13 กับกำแพงแสน 98-024 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกลุ่มผสมกำแพงแสน 94-13 กับ K 84-200 และกลุ่มผสมกำแพงแสน 94-13 กับ มก. 60-1 ส่วนกลุ่มผสมที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์

กำแพงแสน 98-024 และพันธุ์แม่กำแพงแสน 01-41-5 จำนวน 2 คู่ผสม ไม่พบนัยสำคัญทางสถิติระหว่างคู่ผสม แต่คู่ผสมที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์ มก. 60-1 พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างคู่ผสม มก. 60-1 กับกำแพงแสน 01-41-5 และคู่ผสม มก. 60-1 กับ K 84-200

เมื่อพิจารณาค่า heterosis พบว่า ทุกคู่ผสมไม่มีนัยสำคัญทางสถิติในทุกคู่ผสม และเมื่อพิจารณาค่า heterobeltiosis ก็พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติในทุกคู่ผสมเช่นกัน

การเปรียบเทียบ heterosis และ heterobeltiosis ของความยาวลำระหว่างคู่ผสมที่มีพันธุ์พ่อเดียวกัน

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของคู่ผสมที่มีพันธุ์พ่อเดียวกัน (ตารางที่ 7) พบว่า คู่ผสมที่มีพันธุ์พ่อ K 84-200 จำนวน 3 คู่ผสม พบนัยสำคัญทางสถิติระหว่างคู่ผสม โดยคู่ผสมกำแพงแสน 94-13 กับ K 84-200 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับคู่ผสมกำแพงแสน 00-92 กับ K 84-200 และคู่ผสม มก. 60-1 กับ K 84-200 ส่วนคู่ผสมที่มีพันธุ์พ่อเป็นพันธุ์กำแพงแสน 94-13 กำแพงแสน 98-024 กำแพงแสน 01-41-5 และ มก. 60-1 ที่มีจำนวน 2 คู่ผสม ไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างคู่ผสม

เมื่อพิจารณาค่า heterosis พบว่า ทุกคู่ผสมไม่มีนัยสำคัญทางสถิติในทุกคู่ผสม และเมื่อพิจารณาค่า heterobeltiosis ก็พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติในทุกคู่ผสมเช่นกัน

ค่า heterosis และ heterobeltiosis ของพันธุ์ย่อยลูกผสมในแต่ละคู่ผสม

เมื่อพิจารณาค่า heterosis ของพันธุ์ในแต่ละคู่ผสม (ตารางที่ 8) พบว่า คู่ผสมที่มีจำนวนพันธุ์ที่มีนัยสำคัญทางบวก ได้แก่ คู่ผสมกำแพงแสน 94-13 กับ K 84-200 คู่ผสมกำแพงแสน 98-024 กับ มก. 60-1 คู่ผสมกำแพงแสน 01-41-5 กับกำแพงแสน 98-024 และคู่ผสม มก. 60-1 กับกำแพงแสน 01-41-5 ทุกคู่ผสมมีเพียง 1 พันธุ์ เมื่อพิจารณาค่า heterobeltiosis ของพันธุ์ในแต่ละคู่ผสม พบว่าคู่ผสมที่มีจำนวนพันธุ์ที่มีนัยสำคัญทางบวก ได้แก่ คู่ผสมกำแพงแสน 98-024 กับ มก. 60-1 และคู่ผสม มก. 60-1 กับกำแพงแสน 01-41-5 โดยมีเพียง 1 พันธุ์ เช่นกัน

เมื่อพิจารณาค่า heterosis ของพันธุ์อ้อยลูกผสมทั้งหมด (ตารางที่ 8) พบว่า มีพันธุ์อ้อยลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวกจำนวน 4 พันธุ์จาก 120 พันธุ์ คิดเป็น 3.3 เปอร์เซ็นต์ น้อยกว่าพันธุ์อ้อยลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางลบจำนวน 15 พันธุ์ คิดเป็น 12.5 เปอร์เซ็นต์ และพันธุ์อ้อยลูกผสมที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติจำนวน 101 พันธุ์ คิดเป็น 84.2 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อพิจารณาค่า heterobeltiosis พบว่า มีพันธุ์อ้อยลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางบวกจำนวน 2 พันธุ์จาก 120 พันธุ์ คิดเป็น 1.7 เปอร์เซ็นต์ น้อยกว่าพันธุ์อ้อยลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางลบจำนวน 17 พันธุ์จาก 120 พันธุ์ คิดเป็น 15.0 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์อ้อยลูกผสมที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติจำนวน 100 พันธุ์ คิดเป็น 83.3 เปอร์เซ็นต์

ค่า heterosis และ heterobeltiosis ของพันธุ์อ้อยลูกผสมในแต่ละกลุ่มผสมที่มีพันธุ์แม่เดียวกัน

จาก ตารางที่ 9 เมื่อพิจารณาค่า heterosis พบว่า กลุ่มผสมที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 98-024 กำแพงแสน 01-41-5 และ มก. 60-1 มีสัดส่วนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวกเท่ากับ 5.0 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มผสมที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 94-13 มีสัดส่วนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวกเท่ากับ 2.0 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกลุ่มผสมที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 00-92 ไม่มีพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวก

เมื่อพิจารณาค่า heterobeltiosis (ตารางที่ 9) พบว่า กลุ่มผสมที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 98-024 กำแพงแสน 01-41-5 และ มก. 60-1 มีสัดส่วนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวกเท่ากับ 5.0 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มผสมที่มีพันธุ์พ่อเป็นพันธุ์กำแพงแสน 94-13 มีสัดส่วนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวกเท่ากับ 2.0 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกลุ่มผสมที่มีพันธุ์พ่อเป็นพันธุ์กำแพงแสน 00-92 ไม่มีพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวก

ค่า heterosis และ heterobeltiosis ของพันธุ์อ้อยลูกผสมในแต่ละกลุ่มผสมที่มีพันธุ์พ่อเดียวกัน

จาก ตารางที่ 10 เมื่อพิจารณาค่า heterosis พบว่า กลุ่มผสมที่มีพันธุ์พ่อเป็นพันธุ์กำแพงแสน 98-024 กำแพงแสน 01-41-5 และ มก. 60-1 มีสัดส่วนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวกเท่ากับ 5.0 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มผสมที่มีพันธุ์พ่อเป็นพันธุ์ K 84-200 มีสัดส่วนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวกเท่ากับ 3.3 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกลุ่มผสมที่มีพันธุ์พ่อเป็นพันธุ์กำแพงแสน 94-13 และกำแพงแสน 00-92 ไม่มีพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวก

เมื่อพิจารณาค่า heterobeltiosis (ตารางที่ 10) พบว่า พันธุ์พ่อที่เป็นกำแพงแสน 01-41-5 และ มก. 60-1 มีสัดส่วนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางบวกเท่ากับ 5.0 เปอร์เซนต์ ส่วนกลุ่มผสมที่มีพันธุ์พ่อ เป็นพันธุ์ K 84-200 กำแพงแสน 94-13 กำแพงแสน 98-024 และกำแพงแสน 00-92 ไม่มีพันธุ์ ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวก



ตารางที่ 6 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของพันธุ์ลูกผสม พันธุ์แม่ พันธุ์พ่อ และค่าเฉลี่ยพันธุ์พ่อแม่ และระดับนัยสำคัญของเฮเทอโรซิสและเฮเทโรเบลตiosis ในลักษณะความยาวลำจาก 12 คู่ผสมที่มีพันธุ์แม่เดียวกัน

คู่ผสม	ความยาวลำ (ซม.)				ระดับนัยสำคัญ ^{1/}			
	พันธุ์แม่	พันธุ์พ่อ	ค่าเฉลี่ยพันธุ์พ่อแม่	ค่าเฉลี่ยพันธุ์ลูกผสม	Heterosis		Heterobeliosis	
กำแพงแสน 94-13 × กำแพงแสน 98-024	279.06	257.07	268.07	231.19 cd ^{2/}	-13.76	ns	-17.15	ns
กำแพงแสน 94-13 × กำแพงแสน 00-92	279.06	284.44	281.75	243.87 bc	-13.45	ns	-14.26	ns
กำแพงแสน 94-13 × กำแพงแสน 01-41-5	279.06	269.22	274.14	243.12 bc	-11.31	ns	-12.88	ns
กำแพงแสน 94-13 × K 84-200	279.06	255.27	267.17	253.24 ab	-5.21	ns	-9.25	ns
กำแพงแสน 94-13 × มก. 60-1	279.06	257.39	268.23	260.74 ab	-2.79	ns	-6.56	ns
กำแพงแสน 98-024 × กำแพงแสน 94-13	257.07	279.06	268.07	264.31 a	-1.40	ns	-5.29	ns
กำแพงแสน 98-024 × มก. 60-1	257.07	257.39	257.23	259.15 ab	0.74	ns	0.68	ns
กำแพงแสน 01-41-5 × กำแพงแสน 94-13	269.22	279.06	274.14	231.86 cd	-15.42	ns	-16.91	ns
กำแพงแสน 01-41-5 × กำแพงแสน 98-024	269.22	257.07	263.15	244.99 bc	-6.90	ns	-9.00	ns
มก. 60-1 × กำแพงแสน 01-41-5	257.39	269.22	263.31	258.58 ab	-1.80	ns	-3.95	ns
มก. 60-1 × K 84-200	257.39	255.27	256.33	228.88 cd	-10.71	ns	-11.08	ns
กำแพงแสน 00-92 × K 84-200	284.44	255.27	269.86	222.59 d	-17.52	ns	-21.74	ns

หมายเหตุ ^{1/} *, ** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 95 % และ 99 % ตามลำดับ ns ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

^{2/} ค่าเฉลี่ยตามอักษรที่ต่างกันในแต่ละคอลัมน์มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 95 % โดยใช้วิธี LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 7 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของพันธุ์ลูกผสม พันธุ์แม่ พันธุ์พ่อ และค่าเฉลี่ยพันธุ์พ่อแม่ และระดับนัยสำคัญของเฮเทอโรซิสและเฮเทอโรเบลต์ไอซิส ในลักษณะความยาวลำจาก 12 คู่ผสมที่มีพันธุ์พ่อเดียวกัน

คู่ผสม	ความยาวลำ (ซม.)				ระดับนัยสำคัญ ^{1/}			
	พันธุ์แม่	พันธุ์พ่อ	ค่าเฉลี่ยพันธุ์พ่อแม่	ค่าเฉลี่ยพันธุ์ลูกผสม	Heterosis		Heterobeliosis	
กำแพงแสน 94-13 × K 84-200	279.06	255.27	267.17	253.24 ab ^{2/}	-5.21	ns	-9.25	ns
มก. 60-1 × K 84-200	257.39	255.27	256.33	228.88 cd	-10.71	ns	-11.08	ns
กำแพงแสน 00-92 × K 84-200	284.44	255.27	269.86	222.59 d	-17.52	ns	-21.74	ns
กำแพงแสน 98-024 × กำแพงแสน 94-13	257.07	279.06	268.07	264.31 a	-1.40	ns	-5.29	ns
กำแพงแสน 01-41-5 × กำแพงแสน 94-13	269.22	279.06	274.14	231.86 cd	-15.42	ns	-16.91	ns
กำแพงแสน 94-13 × กำแพงแสน 98-024	279.06	257.07	268.07	231.19 cd	-13.76	ns	-17.15	ns
กำแพงแสน 01-41-5 × กำแพงแสน 98-024	269.22	257.07	263.15	244.99 bc	-6.90	ns	-9.00	ns
กำแพงแสน 94-13 × กำแพงแสน 01-41-5	279.06	269.22	274.14	243.12 bc	-11.31	ns	-12.88	ns
มก. 60-1 × กำแพงแสน 01-41-5	257.39	269.22	263.31	258.58 ab	-1.80	ns	-3.95	ns
กำแพงแสน 94-13 × มก. 60-1	279.06	257.39	268.23	260.74 ab	-2.79	ns	-6.56	ns
กำแพงแสน 98-024 × มก. 60-1	257.07	257.39	257.23	259.15 ab	0.74	ns	0.68	ns
กำแพงแสน 94-13 × กำแพงแสน 00-92	279.06	284.44	281.75	243.87 bc	-13.45	ns	-14.26	ns

หมายเหตุ ^{1/} *, ** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 95 % และ 99 % ตามลำดับ ns ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

^{2/} ค่าเฉลี่ยตามอักษรที่ต่างกันในแต่ละคอลัมน์มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 95 % โดยใช้วิธี LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 8 จำนวนและเปอร์เซ็นต์ของพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญในเฮเทอโรซีตัสและเฮเทอโรเบลต์ไฮโอซีต ในลักษณะความยาวลำของ 12 คู่ผสมของอ้อย คู่ผสมละ 10 พันธุ์

คู่ผสม	จำนวนพันธุ์ลูกผสม					
	Heterosis			Heterobeltiosis		
	นัย	นัย	ไม่มี	นัย	นัย	ไม่มี
	สำคัญ	สำคัญ	นัย	สำคัญ	สำคัญ	นัย
	ทาง	ทาง	สำคัญ	ทาง	ทาง	สำคัญ
	บวก ^{1/}	ลบ ^{1/}		บวก ^{1/}	ลบ ^{1/}	
กำแพงแสน 94-13 × กำแพงแสน 98-024	0	1	9	0	1	9
กำแพงแสน 94-13 × กำแพงแสน 00-92	0	3	7	0	3	7
กำแพงแสน 94-13 × กำแพงแสน 01-41-5	0	0	10	0	0	10
กำแพงแสน 94-13 × K 84-200	1	2	7	0	2	8
กำแพงแสน 94-13 × มก. 60-1	0	0	10	0	0	10
กำแพงแสน 98-024 × กำแพงแสน 94-13	0	2	8	0	2	8
กำแพงแสน 98-024 × มก. 60-1	1	0	9	1	0	9
กำแพงแสน 01-41-5 × กำแพงแสน 94-13	0	2	8	0	2	8
กำแพงแสน 01-41-5 × กำแพงแสน 98-024	1	2	7	0	3	7
มก. 60-1 × กำแพงแสน 01-41-5	1	0	9	1	0	9
มก. 60-1 × K 84-200	0	1	9	0	1	9
กำแพงแสน 00-92 × K 84-200	0	2	8	0	4	6
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	4	15	101	2	18	100
เปอร์เซ็นต์	3.3	12.5	84.2	1.7	15.0	83.3

หมายเหตุ ^{1/} นัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 9 จำนวนและเปอร์เซ็นต์ของพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญในเฮเทอโรซีสและ
เฮเทอโรเบลไทโอซีส ในลักษณะความยาวลำของ 12 คู่ผสมของอ้อยที่มีพันธุ์แม่เดียวกัน

พันธุ์แม่	จำนวนพันธุ์ ลูกผสม	จำนวนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญ ^{1/}			
		Heterosis		Heterobeltiosis	
		ทางบวก	ทางลบ	ทางบวก	ทางลบ
กำแพงแสน 94-13					
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	50	1	6	0	6
เปอร์เซ็นต์		2.0	12.0	0.0	12.0
กำแพงแสน 98-024					
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	20	1	2	1	2
เปอร์เซ็นต์		5.0	10.0	5.0	10.0
กำแพงแสน 01-41-5					
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	20	1	4	0	5
เปอร์เซ็นต์		5.0	20.0	0.0	25.0
มก. 60-1					
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	20	1	1	1	1
เปอร์เซ็นต์		5.0	5.0	5.0	5.0
กำแพงแสน 00-92					
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	10	0	2	0	4
เปอร์เซ็นต์		0.0	20.0	0.0	40.0

หมายเหตุ ^{1/} นัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 10 จำนวนและเปอร์เซ็นต์ของพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญในเฮเทอโรซีสและเฮเทอโรเบลต์ไทโอซีส ในลักษณะความยาวลำของ 12 คู่ผสมของอ้อยที่มีพันธุ์พ่อแม่เดียวกัน

พันธุ์พ่อ	จำนวนพันธุ์ ลูกผสม	จำนวนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญ ^{1/}			
		Heterosis		Heterobeltiosis	
		ทางบวก	ทางลบ	ทางบวก	ทางลบ
K 84-200					
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	30	1	5	0	7
เปอร์เซ็นต์		3.3	16.7	0.0	23.3
กำแพงแสน 94-13					
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	20	0	4	0	4
เปอร์เซ็นต์		0.0	20.0	0.0	20.0
กำแพงแสน 98-024					
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	20	1	3	0	4
เปอร์เซ็นต์		5.0	15.0	0.0	20.0
กำแพงแสน 01-41-5					
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	20	1	0	1	0
เปอร์เซ็นต์		5.0	0.0	5.0	0.0
มก. 60-1					
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	20	1	0	1	0
เปอร์เซ็นต์		5.0	0.0	5.0	0.0
กำแพงแสน 00-92					
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	10	0	3	0	3
เปอร์เซ็นต์		0.0	30.0	0.0	30.0

หมายเหตุ ^{1/} นัยสำคัญที่ระดับ 0.05

เส้นผ่านศูนย์กลางลำ

เส้นผ่านศูนย์กลางลำของพันธุ์แม่ พันธุ์พ่อ และค่าเฉลี่ยของลูกผสม

ในพันธุ์แม่และพันธุ์พ่อจำนวน 6 พันธุ์ ที่ใช้ในการศึกษา (ตารางที่ 11) พบว่า พันธุ์ กำแพงแสน 98-024 มีค่าเส้นผ่านศูนย์กลางลำสูงสุดเท่ากับ 3.18 ซม. รองลงมาได้แก่ พันธุ์ มก. 60-1 เท่ากับ 3.16 ซม. ส่วนพันธุ์กำแพงแสน K 84-200 มีค่าเส้นผ่านศูนย์กลางลำต่ำสุดเท่ากับ 2.63 ซม.

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางลำของพันธุ์แม่และพันธุ์พ่อในแต่ละกลุ่มผสม (ตารางที่ 11) พบว่ากลุ่มผสมกำแพงแสน 98-024 กับ มก. 60-1 และกลุ่มผสม 01-41-5 กับกำแพงแสน 98-024 มีค่าสูงสุดเท่ากับ 3.17 และ 3.05 ซม. ตามลำดับ ส่วนกลุ่มผสมกำแพงแสน 94-13 กับ K 84-200 และกลุ่มผสมกำแพงแสน 00-92 กับ K 84-200 มีค่าต่ำสุดเท่ากับ 2.76 และ 2.85 ซม. ตามลำดับ ส่วนกลุ่มผสม มก.60-1 กับ K 84-200 และกลุ่มผสมกำแพงแสน 98-024 กับ กำแพงแสน 94-13 ให้ค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางลำของพันธุ์อ้อยลูกผสมจำนวน 10 พันธุ์สูงสุด เท่ากับ 2.94 และ 2.82 ซม. ตามลำดับ ส่วนกลุ่มผสมที่มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางลำของพันธุ์ลูกผสมต่ำสุด ได้แก่ กลุ่มผสมกำแพงแสน 01-41-5 กับ กำแพงแสน 94-13 และกลุ่มผสมกำแพงแสน 94-13 กับ 01-41-5 เท่ากับ 2.56 และ 2.62 ซม. ตามลำดับ

ค่า heterosis และค่า heterobeltiosis ของกลุ่มผสม

เมื่อพิจารณาค่า heterosis ของกลุ่มผสม (ตารางที่ 11) พบว่า มีนัยสำคัญทางสถิติจำนวน 10 กลุ่มผสม โดยเป็นค่าบวก 1 กลุ่มผสม และค่าลบจำนวน 9 กลุ่มผสม และเมื่อพิจารณาค่า heterobeltiosis ของกลุ่มผสมพบว่า มีนัยสำคัญทางสถิติจำนวน 10 กลุ่มผสม โดยเป็นค่าลบทั้งหมด กลุ่มผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติสูงสุด 3 กลุ่มผสม ได้แก่ กลุ่มผสม มก.60-1 กับ K 84-200 กลุ่มผสมกำแพงแสน 94-13 กับ K 84-200 และกลุ่มผสมกำแพงแสน 98-024 กับกำแพงแสน 94-13 โดยมีค่า heterosis เท่ากับ 1.47 -1.70 และ -7.07 ตามลำดับ

การเปรียบเทียบค่า heterosis และ heterobeltiosis ของเส้นผ่านศูนย์กลางระหว่างกลุ่มผสมที่มีพันธุ์แม่เดียวกัน

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของกลุ่มผสมที่มีพันธุ์เดียวกัน (ตารางที่ 11) พบว่า กลุ่มผสมที่มีพันธุ์แม่กำแพงแสน 94-13 จำนวน 5 กลุ่มผสม ไม่พบนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มผสม เช่นเดียวกับกลุ่มผสมที่มีพันธุ์แม่กำแพงแสน 98-024 และกำแพงแสน 01-41-5 ที่มีจำนวน 2 กลุ่มผสม แต่กลุ่มผสมที่มีพันธุ์แม่เป็น มก. 60-1 พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มผสม มก. 60-1 กับกำแพงแสน 01-41-5 และกลุ่มผสม มก. 60-1 กับ K 84-200

เมื่อพิจารณาค่า heterosis พบว่า กลุ่มผสมที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 94-13 มีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 5 กลุ่มผสม โดยเป็นทางลบทั้งหมด ส่วนกลุ่มผสมที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 98-024 และกำแพงแสน 01-41-5 ทั้ง 2 กลุ่มผสม ก็มีนัยสำคัญทางสถิติและเป็นทางลบทั้งหมด กลุ่มผสมที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์ มก. 60-1 มีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 2 กลุ่มผสมเช่นกัน แต่เป็นทางบวก 1 กลุ่มผสม และทางลบ 1 กลุ่มผสม ส่วนกลุ่มผสมที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 00-92 มีนัยสำคัญทางสถิติทางลบ

เมื่อพิจารณาค่า heterobeltiosis พบว่า กลุ่มผสมที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 94-13 มีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 5 กลุ่มผสม โดยเป็นทางลบ ส่วนกลุ่มผสมที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 98-024 กำแพงแสน 01-41-5 และ มก. 60-1 พบนัยสำคัญทางสถิติทางลบทั้ง 2 กลุ่มผสม และกลุ่มผสมที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 00-92 มีนัยสำคัญทางสถิติทางลบเช่นกัน

การเปรียบเทียบค่า heterosis และ heterobeltiosis ของเส้นผ่านศูนย์กลางระหว่างกลุ่มผสมที่มีพันธุ์พ่อเดียวกัน

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของกลุ่มผสมที่มีพันธุ์พ่อเดียวกัน (ตารางที่ 12) พบว่า กลุ่มผสมที่มีพันธุ์พ่อ K 84-200 จำนวน 3 กลุ่มผสม พบนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มผสม เช่นเดียวกับกลุ่มผสมที่มีพันธุ์พ่อเป็นพันธุ์กำแพงแสน 94-13 ส่วนพันธุ์พ่อกำแพงแสน 98-024 กำแพงแสน 01-41-5 และ มก. 60-1 ที่มีจำนวน 2 กลุ่มผสม ไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างกลุ่มผสม

เมื่อพิจารณาค่า heterosis พบว่า กลุ่มผสมที่มีพันธุ์พ่อเป็นพันธุ์ K 84-200 มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวก 1 กลุ่มผสม และทางลบ 2 กลุ่มผสม ส่วนพันธุ์กำแพงแสน 94-13 กำแพงแสน 98-024

กำแพงแสน 01-41-5 และ มก.60-1 พบนัยสำคัญทางสถิติทางลบทั้ง 2 กลุ่ม และกลุ่มที่มีพันธุ์พ่อเป็นพันธุ์กำแพงแสน 00-92 มีนัยสำคัญทางสถิติทางลบ

เมื่อพิจารณาค่า heterobeltiosis พบว่า กลุ่มที่มีพันธุ์พ่อเป็นพันธุ์ K 84-200 มีนัยสำคัญทางสถิติทางลบ 3 กลุ่ม ส่วนพันธุ์กำแพงแสน 94-13 กำแพงแสน 98-024 กำแพงแสน 01-41-5 และ มก.60-1 พบนัยสำคัญทางสถิติทางลบ 2 กลุ่ม และกลุ่มที่มีพันธุ์พ่อเป็นพันธุ์กำแพงแสน 00-92 มีนัยสำคัญทางสถิติทางลบเช่นกัน

ค่า heterosis และ heterobeltiosis ของพันธุ์อ้อยลูกผสมในแต่ละกลุ่ม

เมื่อพิจารณาค่า heterosis ของพันธุ์ลูกผสมในแต่ละกลุ่ม (ตารางที่ 13) พบว่า กลุ่มที่มีจำนวนพันธุ์ที่มีนัยสำคัญทางบวกสูงสุด ได้แก่กลุ่ม มก.60-1 กับ K 84-200 เท่ากับ 7 พันธุ์ รองลงมาได้แก่กลุ่มกำแพงแสน 94-13 กับ K 84-200 เท่ากับ 4 พันธุ์ เมื่อพิจารณาค่า heterobeltiosis ของพันธุ์ลูกผสมในแต่ละกลุ่ม พบว่ากลุ่มที่มีจำนวนพันธุ์ที่มีนัยสำคัญทางบวกสูงสุด ได้แก่ กลุ่มกำแพงแสน 94-13 กับ K 84-200 เท่ากับ 4 พันธุ์

เมื่อพิจารณาค่า heterosis ของพันธุ์อ้อยลูกผสมทั้งหมด (ตารางที่ 13) พบว่ามีพันธุ์อ้อยลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวกจำนวน 15 พันธุ์ จาก 120 พันธุ์ คิดเป็น 15.0 เปอร์เซ็นต์ น้อยกว่าพันธุ์อ้อยลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางลบที่มีจำนวน 104 พันธุ์ คิดเป็น 86.7 เปอร์เซ็นต์ และพันธุ์อ้อยลูกผสมที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติจำนวน 1 พันธุ์ คิดเป็น 0.8 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อพิจารณาค่า heterobeltiosis พบมีพันธุ์อ้อยลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางบวกจำนวน 7 พันธุ์ จาก 120 พันธุ์ คิดเป็น 5.8 เปอร์เซ็นต์ น้อยกว่าพันธุ์อ้อยลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางลบจำนวน 113 พันธุ์ จาก 120 พันธุ์ คิดเป็น 94.2 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่มีพันธุ์อ้อยลูกผสมที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ค่า heterosis และ heterobeltiosis ของพันธุ์อ้อยลูกผสมในแต่ละกลุ่มที่มีพันธุ์แม่เดียวกัน

จาก ตารางที่ 14 พบว่า กลุ่มที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์ K 84-200 และ กำแพงแสน 94-13 มีสัดส่วนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวกสูงถึง 35.0 และ 14.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกลุ่มที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 98-024 กำแพงแสน 01-41-5 และกำแพงแสน 00-92 มี

สัดส่วนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวกที่ต่ำเท่ากับ 0.0 5.0 และ 0.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาค่า heterobeltiosis (ตารางที่ 14) พบว่ากลุ่มผสมที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 94-13 มีสัดส่วนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวกเท่ากับ 10.0 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ กลุ่มผสมกำแพงแสน 01-41-5 และ มก.60-1 เท่ากับ 5.0 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกลุ่มผสมที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 98-024 และกำแพงแสน 00-92 พบนัยสำคัญทางสถิติของพันธุ์ลูกผสมเฉพาะทางลบ เท่ากับ 100.0 เปอร์เซ็นต์

ค่า heterosis และ heterobeltiosis ของพันธุ์ย่อยลูกผสมในแต่ละกลุ่มผสมที่มีพันธุ์พ่อเดียวกัน

จาก ตารางที่ 15 พบว่า พันธุ์พ่อทุกพันธุ์ของกลุ่มผสมในการศึกษา มีพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติของค่า heterosis ทั้งทางบวกและทางลบ แต่ทั้งนี้พบว่ากลุ่มผสมที่มีพันธุ์พ่อเป็นพันธุ์ K 84-200 มีสัดส่วนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวกสูงถึง 36.7 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกลุ่มผสมที่มีพันธุ์พ่อเป็นพันธุ์กำแพงแสน 00-92 กำแพงแสน 94-13 กำแพงแสน 01-41-5 และ มก. 60-1 มีสัดส่วนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวกปานกลางเท่ากับ 10.0 และ 5.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกลุ่มผสมที่มีพันธุ์พ่อเป็นพันธุ์กำแพงแสน 98-024 ไม่มีสัดส่วนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวก

เมื่อพิจารณาค่า heterobeltiosis (ตารางที่ 15) พบว่า พันธุ์พ่อที่เป็นพันธุ์ K 84-200 กำแพงแสน 94-13 และกำแพงแสน 01-41-5 มีสัดส่วนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางบวกสูงถึง 16.7 และ 5.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกลุ่มผสมที่มีพันธุ์พ่อเป็นพันธุ์กำแพงแสน 98-024 มก. 60-1 และ กำแพงแสน 00-92 ไม่มีพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวก

ตารางที่ 11 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของพันธุ์ลูกผสม พันธุ์แม่ พันธุ์พ่อ และค่าเฉลี่ยพันธุ์พ่อแม่ และระดับนัยสำคัญของเฮเทอโรซิสและเฮเทอโรเบลตiosis ในลักษณะเส้นผ่านศูนย์กลางลำจาก 12 กลุ่มที่มีพันธุ์แม่เดียวกัน

กลุ่มผสม	เส้นผ่านศูนย์กลางลำ (ซม.)				ระดับนัยสำคัญ ^{1/}			
	พันธุ์แม่	พันธุ์พ่อ	ค่าเฉลี่ยพันธุ์พ่อแม่	ค่าเฉลี่ยพันธุ์ลูกผสม	Heterosis		Heterobeliosis	
กำแพงแสน 94-13 × กำแพงแสน 98-024	2.89	3.18	3.04	2.67 bcd ^{2/}	-11.89	**	-15.91	**
กำแพงแสน 94-13 × กำแพงแสน 00-92	2.89	3.06	2.98	2.70 bcd	-9.18	**	-11.70	**
กำแพงแสน 94-13 × กำแพงแสน 01-41-5	2.89	2.92	2.91	2.62 cd	-9.76	**	-10.23	**
กำแพงแสน 94-13 × K 84-200	2.89	2.63	2.76	2.71 bc	-1.70	**	-6.12	**
กำแพงแสน 94-13 × มก. 60-1	2.89	3.16	3.03	2.76 bc	-8.64	**	-12.54	**
กำแพงแสน 98-024 × กำแพงแสน 94-13	3.18	2.89	3.04	2.82 ab	-7.07	**	-11.31	**
กำแพงแสน 98-024 × มก. 60-1	3.18	3.16	3.17	2.68 bcd	-15.43	**	-15.69	**
กำแพงแสน 01-41-5 × กำแพงแสน 94-13	2.92	2.89	2.91	2.56 d	-12.03	**	-12.48	**
กำแพงแสน 01-41-5 × กำแพงแสน 98-024	2.92	3.18	3.05	2.67 bcd	-12.40	**	-15.99	**
มก. 60-1 × กำแพงแสน 01-41-5	3.16	2.92	3.04	2.69 bcd	-11.59	**	-14.95	**
มก. 60-1 × K 84-200	3.16	2.63	2.90	2.94 a	1.47	**	-7.04	**
กำแพงแสน 00-92 × K 84-200	3.06	2.63	2.85	2.64 cd	-7.25	**	-13.77	**

หมายเหตุ ^{1/} *, ** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 95 % และ 99 % ตามลำดับ ns ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

^{2/} ค่าเฉลี่ยตามอักษรที่ต่างกันในแต่ละคอลัมน์มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 95 % โดยใช้วิธี LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 12 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของพันธุ์ลูกผสม พันธุ์แม่ พันธุ์พ่อ และค่าเฉลี่ยพันธุ์พ่อแม่ และระดับนัยสำคัญของเฮเทอโรซิสและเฮเทอโรเบลตiosis ในลักษณะเส้นผ่านศูนย์กลางลำจาก 12 กลุ่มผสมที่มีพันธุ์พ่อเดียวกัน

กลุ่มผสม	เส้นผ่านศูนย์กลางลำ (ซม.)				ระดับนัยสำคัญ ^{1/}			
	พันธุ์แม่	พันธุ์พ่อ	ค่าเฉลี่ยพันธุ์พ่อแม่	ค่าเฉลี่ยพันธุ์ลูกผสม	Heterosis		Heterobeliosis	
กำแพงแสน 94-13 × K 84-200	2.89	2.63	2.76	2.71 bc ^{2/}	-1.70	**	-6.12	**
มก. 60-1 × K 84-200	3.16	2.63	2.90	2.94 a	1.47	**	-7.04	**
กำแพงแสน 00-92 × K 84-200	3.06	2.63	2.85	2.64 cd	-7.25	**	-13.77	**
กำแพงแสน 98-024 × กำแพงแสน 94-13	3.18	2.89	3.04	2.82 ab	-7.07	**	-11.31	**
กำแพงแสน 01-41-5 × กำแพงแสน 94-13	2.92	2.89	2.91	2.56 d	-12.03	**	-12.48	**
กำแพงแสน 94-13 × กำแพงแสน 98-024	2.89	3.18	3.04	2.67 bcd	-11.89	**	-15.91	**
กำแพงแสน 01-41-5 × กำแพงแสน 98-024	2.92	3.18	3.05	2.67 bcd	-12.40	**	-15.99	**
กำแพงแสน 94-13 × กำแพงแสน 01-41-5	2.89	2.92	2.91	2.62 cd	-9.76	**	-10.23	**
มก. 60-1 × กำแพงแสน 01-41-5	3.16	2.92	3.04	2.69 bcd	-11.59	**	-14.95	**
กำแพงแสน 94-13 × มก. 60-1	2.89	3.16	3.03	2.76 bc	-8.64	**	-12.54	**
กำแพงแสน 98-024 × มก. 60-1	3.18	3.16	3.17	2.68 bcd	-15.43	**	-15.69	**
กำแพงแสน 94-13 × กำแพงแสน 00-92	2.89	3.06	2.98	2.70 bcd	-9.18	**	-11.70	**

หมายเหตุ ^{1/} *, ** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 95 % และ 99 % ตามลำดับ ns ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

^{2/} ค่าเฉลี่ยตามอักษรที่ต่างกันในแต่ละคอลัมน์มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 95 % โดยใช้วิธี LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 13 จำนวนและเปอร์เซ็นต์ของพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญในเฮเทอโรซีสและเฮเทอโรเบลไทโอซีส ในลักษณะเส้นผ่านศูนย์กลางลำของ 12 กลุ่มของอ้อยคู่ผสมละ 10 พันธุ์

คู่ผสม	จำนวนพันธุ์ลูกผสม					
	Heterosis			Heterobeltiosis		
	นัย	นัย	ไม่มี	นัย	นัย	ไม่มี
	สำคัญ	สำคัญ	นัย	สำคัญ	สำคัญ	นัย
	ทาง	ทาง	สำคัญ	ทาง	ทาง	สำคัญ
	บวก ^{1/}	ลบ ^{1/}		บวก ^{1/}	ลบ ^{1/}	
กำแพงแสน 94-13 × กำแพงแสน 98-024	0	10	0	0	10	0
กำแพงแสน 94-13 × กำแพงแสน 00-92	1	9	0	0	10	0
กำแพงแสน 94-13 × กำแพงแสน 01-41-5	1	9	0	1	9	0
กำแพงแสน 94-13 × K 84-200	4	6	0	4	6	0
กำแพงแสน 94-13 × มก. 60-1	1	9	0	0	10	0
กำแพงแสน 98-024 × กำแพงแสน 94-13	0	10	0	0	10	0
กำแพงแสน 98-024 × มก. 60-1	0	10	0	0	10	0
กำแพงแสน 01-41-5 × กำแพงแสน 94-13	1	9	0	1	9	0
กำแพงแสน 01-41-5 × กำแพงแสน 98-024	0	10	0	0	10	0
มก. 60-1 × กำแพงแสน 01-41-5	0	10	0	0	10	0
มก. 60-1 × K 84-200	7	3	0	1	9	0
กำแพงแสน 00-92 × K 84-200	0	9	1	0	10	0
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	15	104	1	7	113	0
เปอร์เซ็นต์	12.5	86.7	0.8	5.8	94.2	0.0

หมายเหตุ ^{1/} นัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 14 จำนวนและเปอร์เซ็นต์ของพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญในเฮเทอโรซิสและเฮเทอโรเบลไทโอซิส ในลักษณะเส้นผ่านศูนย์กลางลำของ 12 กลุ่มของอ้อยที่มีพันธุ์แม่เดียวกัน

พันธุ์แม่	จำนวนพันธุ์ ลูกผสม	จำนวนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญ ^{1/}			
		Heterobeltiosis		Heterobeltiosis	
		ทางบวก	ทางลบ	ทางบวก	ทางลบ
กำแพงแสน 94-13					
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	50	7	43	5	45
เปอร์เซ็นต์		14.0	86.0	10.0	90.0
กำแพงแสน 98-024					
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	20	0	20	0	20
เปอร์เซ็นต์		0.0	100.0	0.0	100.0
กำแพงแสน 01-41-5					
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	20	1	19	1	19
เปอร์เซ็นต์		5.0	95.0	5.0	95.0
มก. 60-1					
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	20	7	13	1	19
เปอร์เซ็นต์		35.0	65.0	5.0	95.0
กำแพงแสน 00-92					
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	10	0	9	0	10
เปอร์เซ็นต์		0.0	90.0	0.0	100.0

หมายเหตุ ^{1/} นัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 15 จำนวนและเปอร์เซ็นต์ของพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญในเฮเทอโรซิสและ

ตารางที่ 15 จำนวนและเปอร์เซ็นต์ของพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญในเฮเทอโรซีสและเฮเทอโรเบลไทโอซีส ในลักษณะเส้นผ่านศูนย์กลางลำของ 12 กลุ่มของอ้อยที่มีพันธุ์พ่อแม่เดียวกัน

พันธุ์พ่อ	จำนวนพันธุ์ ลูกผสม	จำนวนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญ ^{1/}			
		Heterobeltiosis		Heterobeltiosis	
		ทางบวก	ทางลบ	ทางบวก	ทางลบ
K 84-200					
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	30	11	18	5	25
เปอร์เซ็นต์		36.7	60.0	16.7	83.3
กำแพงแสน 94-13					
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	20	1	19	1	19
เปอร์เซ็นต์		5.0	95.0	5.0	95.0
กำแพงแสน 98-024					
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	20	0	20	0	20
เปอร์เซ็นต์		0.0	100.0	0.0	100.0
กำแพงแสน 01-41-5					
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	20	1	19	1	19
เปอร์เซ็นต์		5.0	95.0	5.0	95.0
มก. 60-1					
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	20	1	19	0	20
เปอร์เซ็นต์		5.0	95.0	0.0	100.0
กำแพงแสน 00-92					
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	10	1	9	0	10
เปอร์เซ็นต์		10.0	90.0	0.0	100.0

หมายเหตุ ^{1/} นัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ชีชีเอส

ชีชีเอสของพันธุ์แม่ พันธุ์พ่อ และค่าเฉลี่ยของพันธุ์ลูกผสม

ในพันธุ์แม่และพันธุ์พ่อจำนวน 6 พันธุ์ที่ใช้ในการศึกษา (ตารางที่ 16) พบว่าพันธุ์กำแพงแสน 01-41-5 มีค่าชีชีเอสสูงสุด เท่ากับ 15.06 รองลงมาได้แก่ พันธุ์กำแพงแสน 94-13 เท่ากับ 14.93 ส่วนพันธุ์กำแพงแสน 00-92 มีค่าชีชีเอสต่ำสุด เท่ากับ 13.09

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยชีชีเอสของพันธุ์แม่และพันธุ์พ่อในแต่ละกลุ่มผสม (ตารางที่ 16) พบว่า กลุ่มผสมกำแพงแสน 94-13 กับกำแพงแสน 01-41-5 และกลุ่มผสม มก. 60-1 กับกำแพงแสน 01-41-5 มีค่าสูงสุดเท่ากับ 15.00 และ 14.22 ตามลำดับ และกลุ่มผสมกำแพงแสน 00-92 กับ K 84-200 และกลุ่มผสมกำแพงแสน มก. 60-1 กับ K 84-200 มีค่าต่ำสุดเท่ากับ 13.11 และ 13.25 ตามลำดับ ส่วนค่าเฉลี่ยชีชีเอสของพันธุ์ลูกผสมของกลุ่มผสมกำแพงแสน 94-13 กับ K 84-200 และกลุ่มผสมกำแพงแสน 94-13 กับกำแพงแสน 00-92 ให้ค่าเฉลี่ยของพันธุ์อ้อยลูกผสมจำนวน 10 พันธุ์สูงสุด เท่ากับ 15.08 และ 14.84 ตามลำดับ ส่วนกลุ่มผสมที่มีค่าเฉลี่ยชีชีเอสของพันธุ์ลูกผสมต่ำสุด ได้แก่ กลุ่มผสมกำแพงแสน 98-024 กับ มก. 60-1 และกลุ่มผสมกำแพงแสน 01-41-5 กับกำแพงแสน 94-13 เท่ากับ 13.24 และ 13.51 ตามลำดับ

ค่า heterosis และค่า heterobeltiosis ของกลุ่มผสม

เมื่อพิจารณาค่า heterosis ของกลุ่มผสม (ตารางที่ 16) พบว่า มีนัยสำคัญทางสถิติจำนวน 8 กลุ่มผสม โดยเป็นค่าบวก 7 กลุ่มผสมและค่าลบจำนวน 1 กลุ่มผสม และเมื่อพิจารณาค่า heterobeltiosis ของกลุ่มผสมพบว่า มีนัยสำคัญทางสถิติจำนวน 5 กลุ่มผสม โดยเป็นค่าบวก 2 กลุ่มผสม และค่าลบจำนวน 3 กลุ่มผสม กลุ่มผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติสูงสุด 3 กลุ่มผสม ได้แก่ กลุ่มผสม มก. 60-1 กับ K 84-200 กลุ่มผสมกำแพงแสน 00-92 กับ K 84-200 และกลุ่มผสมกำแพงแสน 94-13 กับ K 84-200 โดยมีค่า heterosis เท่ากับ 10.67 9.62 และ 7.50 ตามลำดับ และมีค่า heterobeltiosis เท่ากับ 9.59 9.49 และ 0.98 ตามลำดับ

การเปรียบเทียบค่า heterosis และ heterobeltiosis ของซีซีเอสระหว่างกลุ่มที่มีพันธุ์แม่เดียวกัน

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่มีพันธุ์แม่เดียวกัน (ตารางที่ 16) พบว่า กลุ่มที่มีพันธุ์แม่กำแพงแสน 94-13 จำนวน 5 กลุ่ม ไม่พบนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่ม เช่นเดียวกับกลุ่มที่มีพันธุ์แม่กำแพงแสน 98-024 และพันธุ์แม่ มก. 60-1 ที่มีจำนวน 2 กลุ่ม แต่กลุ่มที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 01-41-5 พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มกำแพงแสน 01-41-5 กับกำแพงแสน 98-024 และกลุ่มกำแพงแสน 01-41-5 กับกำแพงแสน 94-13

เมื่อพิจารณาค่า heterosis พบว่า กลุ่มที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 94-13 มีนัยสำคัญทางสถิติ 3 กลุ่ม จาก 5 กลุ่ม โดยเป็นทางบวกทั้งหมด ส่วนกลุ่มที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 01-41-5 และ มก. 60-1 พบนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 2 กลุ่ม โดยกลุ่มที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 01-41-5 เป็นทางบวก 1 กลุ่ม และทางลบ 1 กลุ่ม ในขณะที่พันธุ์ มก. 60-1 เป็นทางบวกทั้ง 2 กลุ่ม แต่กลุ่มที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 98-024 ไม่พบกลุ่มที่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนกลุ่มที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 00-92 มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวก

เมื่อพิจารณาค่า heterobeltiosis พบว่า กลุ่มที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 94-13 มีนัยสำคัญทางสถิติเพียง 1 กลุ่ม จาก 5 กลุ่ม โดยเป็นทางลบ ส่วนกลุ่มที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 98-024 กำแพงแสน 01-41-5 และ มก. 60-1 พบนัยสำคัญทางสถิติ 1 กลุ่ม จาก 2 กลุ่ม โดยพันธุ์แม่กำแพงแสน 98-024 และกำแพงแสน 01-41-5 มีนัยสำคัญทางสถิติทางลบ ส่วนพันธุ์ มก. 60-1 มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวก ส่วนกลุ่มที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 00-92 มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวก

การเปรียบเทียบค่า heterosis และ heterobeltiosis ของซีซีเอสระหว่างกลุ่มที่มีพันธุ์พ่อเดียวกัน

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่มีพันธุ์พ่อเดียวกัน (ตารางที่ 17) พบว่า กลุ่มที่มีพันธุ์พ่อ K 84-200 จำนวน 3 กลุ่ม ไม่พบนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่ม เช่นเดียวกับกลุ่มที่มีพันธุ์พ่อเป็นพันธุ์กำแพงแสน 94-13 กำแพงแสน 98-024 และกำแพงแสน 01-41-5 ที่มีจำนวน 2 กลุ่ม แต่กลุ่มที่มีพันธุ์พ่อเป็น มก. 60-1 พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มกำแพงแสน 94-13 กับ มก. 60-1 และกลุ่มกำแพงแสน 98-024 กับ มก. 60-1

เมื่อพิจารณา ค่า heterosis พบว่า กลุ่มสมที่มีพันธุ์พ่อเป็นพันธุ์ K 84-200 และพันธุ์แม่แม่ 98-024 มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวกทั้ง 3 กลุ่มสม และ 2 กลุ่มสม ตามลำดับ กลุ่มสมที่มีพันธุ์พ่อเป็นพันธุ์แม่แม่ 94-13 และแม่แม่ 01-41-5 พบนัยสำคัญทางสถิติ 1 กลุ่มสมจาก 2 กลุ่มสม โดยพันธุ์แม่แม่ 94-13 มีนัยสำคัญทางลบ ส่วนพันธุ์แม่แม่ 01-41-5 มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวก ส่วนกลุ่มสมที่มีพันธุ์พ่อเป็นพันธุ์แม่แม่ 60-1 ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และกลุ่มสมที่มีพันธุ์พ่อเป็นพันธุ์แม่แม่ 00-92 มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวก

เมื่อพิจารณา ค่า heterobeltiosis พบว่า กลุ่มสมที่มีพันธุ์พ่อเป็นพันธุ์ K 84-200 มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวก 2 กลุ่มสม จาก 3 กลุ่มสม ส่วนกลุ่มสมที่มีพันธุ์พ่อเป็นพันธุ์แม่แม่ 94-13 มีนัยสำคัญทางสถิติทางลบทั้ง 2 กลุ่มสม ส่วนกลุ่มสมที่มีพันธุ์พ่อเป็นพันธุ์แม่แม่ 60-1 พบนัยสำคัญทางสถิติทางลบ 1 กลุ่มสม จาก 2 กลุ่มสม ส่วนกลุ่มสมที่มีพันธุ์พ่อเป็นพันธุ์แม่แม่ 98-024 และแม่แม่ 01-41-5 ไม่พบนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 2 กลุ่มสม และกลุ่มสมที่มีพันธุ์พ่อเป็นพันธุ์แม่แม่ 00-92 ก็ไม่พบนัยสำคัญทางสถิติ

ค่า heterosis และ heterobeltiosis ของพันธุ์อ้อยลูกผสมในแต่ละกลุ่มสม

เมื่อพิจารณาค่า heterosis ของพันธุ์ในแต่ละกลุ่มสม (ตารางที่ 18) พบว่า กลุ่มสมที่จำนวนพันธุ์ที่มีนัยสำคัญทางบวกสูงสุด ได้แก่กลุ่มสม แม่แม่ 60-1 กับ K 84-200 เท่ากับ 10 พันธุ์ รองลงมา ได้แก่กลุ่มสมแม่แม่ 94-13 กับ K 84-200 เท่ากับ 9 พันธุ์ และกลุ่มสมแม่แม่ 00-92 กับ K 84-200 เท่ากับ 8 พันธุ์ เมื่อพิจารณาค่า heterobeltiosis ของพันธุ์ในแต่ละกลุ่มสม พบว่ากลุ่มสมที่มีจำนวนพันธุ์ที่มีนัยสำคัญทางบวกสูงสุด ได้แก่ กลุ่มสม แม่แม่ 60-1 กับ K 84-200 เท่ากับ 10 พันธุ์ รองลงมาได้แก่กลุ่มสม แม่แม่ 00-92 กับ K 84-200 เท่ากับ 8 พันธุ์

เมื่อพิจารณาค่า heterosis พันธุ์อ้อยลูกผสมทั้งหมด (ตารางที่ 18) พบว่า มีพันธุ์อ้อยลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวกจำนวน 69 พันธุ์จาก 120 พันธุ์ คิดเป็น 57.5 เปอร์เซ็นต์ มากกว่าพันธุ์อ้อยลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางลบจำนวน 38 พันธุ์ คิดเป็น 31.7 เปอร์เซ็นต์ และพันธุ์อ้อยลูกผสมที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติจำนวน 13 พันธุ์ คิดเป็น 10.8 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อพิจารณาค่า heterobeltiosis พบว่า มีพันธุ์อ้อยลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางบวก จำนวน 52 พันธุ์จาก 120 พันธุ์ คิดเป็น 43.3 เปอร์เซ็นต์ ที่ใกล้เคียงกับพันธุ์อ้อยลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางลบจำนวน 55 พันธุ์

จาก 120 พันธุ์ คิดเป็น 45.8 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์อ้อยลูกผสมที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติมีจำนวน 13 พันธุ์ คิดเป็น 10.8 เปอร์เซ็นต์

ค่า heterosis และ heterobeltiosis ของพันธุ์อ้อยลูกผสมในแต่ละกลุ่มผสมที่มีพันธุ์แม่เดียวกัน

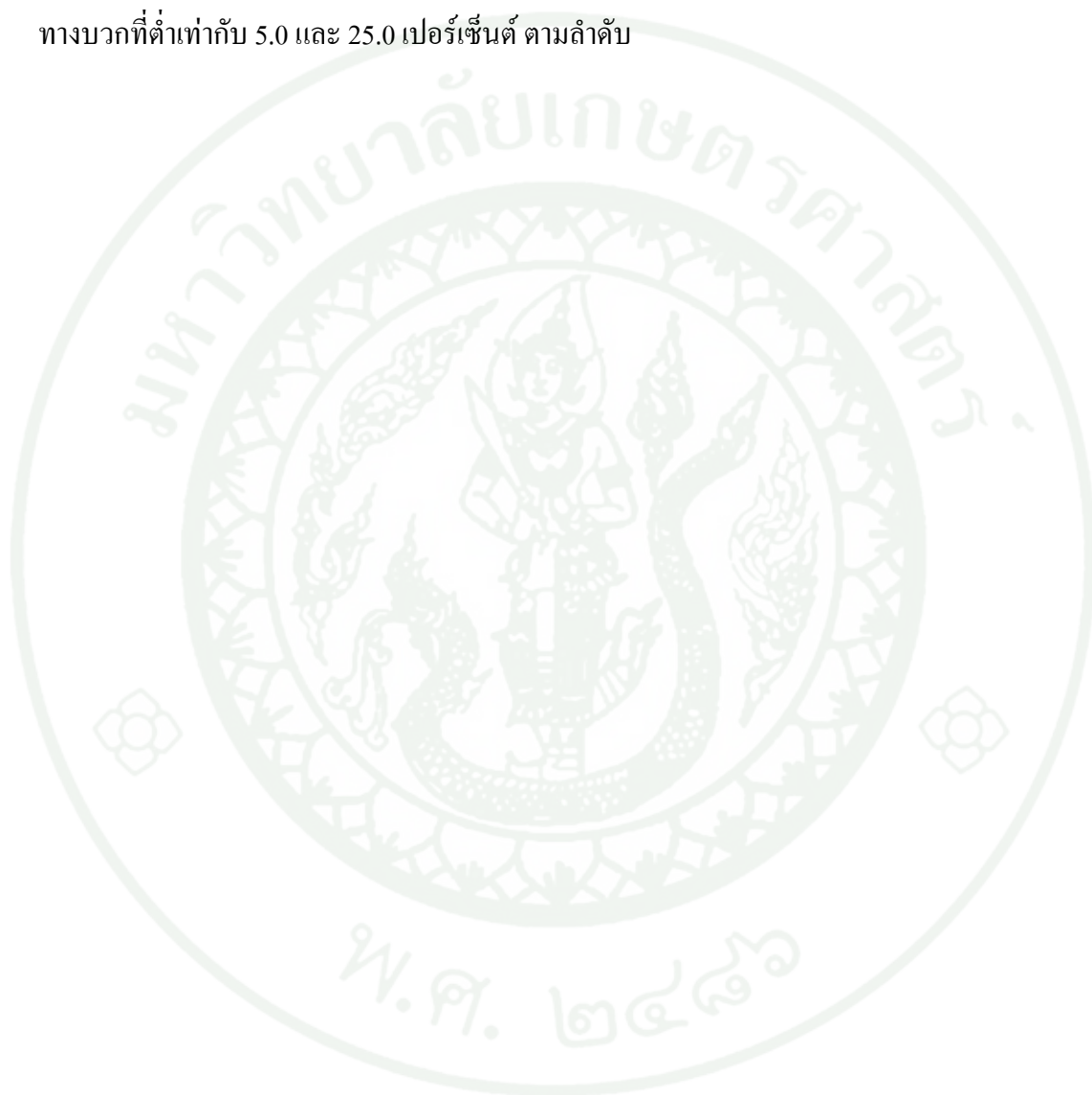
จาก ตารางที่ 19 พบว่า พันธุ์แม่ทุกพันธุ์ของกลุ่มผสมในการศึกษา มีพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติของค่า heterosis ทั้งทางบวกและทางลบ แต่ทั้งนี้พบว่ากลุ่มผสมที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 00-92 และ มก.60-1 มีสัดส่วนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวกสูงถึง 80.0 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกลุ่มผสมที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 94-13 และกำแพงแสน 98-024 มีสัดส่วนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวกปานกลางเท่ากับ 58.0 และ 50.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกลุ่มผสมที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 01-41-5 มีสัดส่วนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวกที่ต่ำกว่าเท่ากับ 30.0 เปอร์เซ็นต์

เมื่อพิจารณาค่า heterobeltiosis (ตารางที่ 19) พบว่า กลุ่มผสมที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 00-92 และ มก. 60-1 มีสัดส่วนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวกเท่ากับ 80.0 และ 65.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ กลุ่มผสมที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 94-13 และกำแพงแสน 98-024 พบ นัยสำคัญทางสถิติของพันธุ์ลูกผสมทางบวกเท่ากับ 40.0 และ 30.0 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มผสมที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 01-41-5 พบนัยสำคัญทางสถิติของพันธุ์ลูกผสมทางบวกเท่ากับ 25.0 เปอร์เซ็นต์

ค่า heterosis และ heterobeltiosis ของพันธุ์อ้อยลูกผสมในแต่ละกลุ่มผสมที่มีพันธุ์พ่อเดียวกัน

จาก ตารางที่ 20 พบว่า พันธุ์พ่อทุกพันธุ์ของกลุ่มผสมในการศึกษา มีพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติของค่า heterosis ทั้งทางบวกและทางลบ แต่ทั้งนี้พบว่ากลุ่มผสมที่มีพันธุ์พ่อเป็นพันธุ์ K 84-200 กำแพงแสน 00-92 และกำแพงแสน 98-024 มีสัดส่วนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวกสูงถึง 90.0..70.0 และ 60.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกลุ่มผสมที่มีพันธุ์พ่อเป็นพันธุ์มก. 60-1 และกำแพงแสน 01-41-5 มีสัดส่วนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวกปานกลางเท่ากับ 50.0 และ 40.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกลุ่มผสมที่มีพันธุ์พ่อเป็นพันธุ์กำแพงแสน 94-13 มีสัดส่วนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวกที่ต่ำกว่าเท่ากับ 25.0 เปอร์เซ็นต์

เมื่อพิจารณาค่า heterobeltiosis (ตารางที่ 20) พบว่า พันธุ์พ่อที่เป็นพันธุ์ K 84-200 มีสัดส่วนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางบวกสูงถึง 76.7 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกลุ่มผสมที่มีพันธุ์พ่อเป็นพันธุ์กำแพงแสน 98-024 กำแพงแสน 00-92 และ มก. 60-1 มีสัดส่วนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวกปานกลางเท่ากับ 55.0 50.0 และ 35.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกลุ่มผสมที่มีพันธุ์พ่อเป็นพันธุ์กำแพงแสน 94-13 และกำแพงแสน 01-41-5 มีสัดส่วนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวกที่ต่ำเท่ากับ 5.0 และ 25.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ



ตารางที่ 16 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของพันธุ์ลูกผสม พันธุ์แม่ พันธุ์พ่อ และค่าเฉลี่ยพันธุ์พ่อแม่ และระดับนัยสำคัญของเฮเทอโรซิสและเฮเทอโรเบลตiosis ในลักษณะชีชีเอส จาก 12 คู่ผสมที่มีพันธุ์แม่เดียวกัน

คู่ผสม	ชีชีเอส				ระดับนัยสำคัญ ^{1/}			
	พันธุ์แม่	พันธุ์พ่อ	ค่าเฉลี่ยพันธุ์พ่อแม่	ค่าเฉลี่ยพันธุ์ลูกผสม	Heterosis		Heterobeliosis	
กำแพงแสน 94-13 × กำแพงแสน 98-024	14.93	13.25	14.09	14.75 ab ^{2/}	4.67 *		-1.22	ns
กำแพงแสน 94-13 × กำแพงแสน 00-92	14.93	13.09	14.01	14.84 ab	5.91 **		-0.62	ns
กำแพงแสน 94-13 × กำแพงแสน 01-41-5	14.93	15.06	15.00	14.57 abc	-2.85 ns		-3.27	ns
กำแพงแสน 94-13 × K 84-200	14.93	13.12	14.03	15.08 a	7.50 **		0.98	ns
กำแพงแสน 94-13 × มก. 60-1	14.93	13.38	14.16	14.35 abc	1.36 ns		-3.90	**
กำแพงแสน 98-024 × กำแพงแสน 94-13	13.25	14.93	14.09	13.95 bcd	-0.97 ns		-6.54	**
กำแพงแสน 98-024 × มก. 60-1	13.25	13.38	13.32	13.24 d	-0.57 ns		-1.05	ns
กำแพงแสน 01-41-5 × กำแพงแสน 94-13	15.06	14.93	15.00	13.51 cd	-9.88 **		-10.27	**
กำแพงแสน 01-41-5 × กำแพงแสน 98-024	15.06	13.25	14.16	14.82 ab	4.70 *		-1.59	ns
มก. 60-1 × กำแพงแสน 01-41-5	13.38	15.06	14.22	14.76 ab	3.82 *		-1.97	ns
มก. 60-1 × K 84-200	13.38	13.12	13.25	14.66 ab	10.67 **		9.59	**
กำแพงแสน 00-92 × K 84-200	13.09	13.12	13.11	14.37 abc	9.62 **		9.49	**

หมายเหตุ ^{1/} *, ** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 95 % และ 99 % ตามลำดับ ns ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

^{2/} ค่าเฉลี่ยตามอักษรที่ต่างกันในแต่ละคอลัมน์มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 95 % โดยใช้วิธี LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 17 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของพันธุ์ลูกผสม พันธุ์แม่ พันธุ์พ่อ และค่าเฉลี่ยพันธุ์พ่อแม่ และระดับนัยสำคัญของเฮเทอโรซิสและเฮเทอโรเบลต์ไอซิส ในลักษณะชีชีเอส จาก 12 คู่ผสมที่มีพันธุ์พ่อแม่เดียวกัน

คู่ผสม	ชีชีเอส				ระดับนัยสำคัญ ^{1/}			
	พันธุ์แม่	พันธุ์พ่อ	ค่าเฉลี่ยพันธุ์พ่อแม่	ค่าเฉลี่ยพันธุ์ลูกผสม	Heterosis		Heterobeltiosis	
กำแพงแสน 94-13 × K 84-200	14.93	13.12	14.03	15.08 a ^{2/}	7.50	**	0.98	ns
มก. 60-1 × K 84-200	13.38	13.12	13.25	14.66 ab	10.67	**	9.59	**
กำแพงแสน 00-92 × K 84-200	13.09	13.12	13.11	14.37 abc	9.62	**	9.49	**
กำแพงแสน 98-024 × กำแพงแสน 94-13	13.25	14.93	14.09	13.95 bcd	-0.97	ns	-6.54	**
กำแพงแสน 01-41-5 × กำแพงแสน 94-13	15.06	14.93	15.00	13.51 cd	-9.88	**	-10.27	**
กำแพงแสน 94-13 × กำแพงแสน 98-024	14.93	13.25	14.09	14.75 ab	4.67	*	-1.22	ns
กำแพงแสน 01-41-5 × กำแพงแสน 98-024	15.06	13.25	14.16	14.82 ab	4.70	*	-1.59	ns
กำแพงแสน 94-13 × กำแพงแสน 01-41-5	14.93	15.06	15.00	14.57 abc	-2.85	ns	-3.27	ns
มก. 60-1 × กำแพงแสน 01-41-5	13.38	15.06	14.22	14.76 ab	3.82	*	-1.97	ns
กำแพงแสน 94-13 × มก. 60-1	14.93	13.38	14.16	14.35 abc	1.36	ns	-3.90	**
กำแพงแสน 98-024 × มก. 60-1	13.25	13.38	13.32	13.24 d	-0.57	ns	-1.05	ns
กำแพงแสน 94-13 × กำแพงแสน 00-92	14.93	13.09	14.01	14.84 ab	5.91	**	-0.62	ns

หมายเหตุ ^{1/} *, ** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 95 % และ 99 % ตามลำดับ ns ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

^{2/} ค่าเฉลี่ยตามอักษรที่ต่างกันในแต่ละคอลัมน์มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 95 % โดยใช้วิธี LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 18 จำนวนและเปอร์เซ็นต์ของพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญในเฮเทอโรซีสและ
เฮเทอโรเบลไทโอซีส ในลักษณะจีซีเอสของ 12 คู่ผสมของอ้อยคู่ผสมละ 10 พันธุ์

คู่ผสม	จำนวนพันธุ์ลูกผสม					
	Heterosis			Heterobeltiosis		
	นัย	นัย	ไม่มี	นัย	นัย	ไม่มี
	สำคัญ	สำคัญ	นัย	สำคัญ	สำคัญ	นัย
	ทาง	ทาง	สำคัญ	ทาง	ทาง	สำคัญ
	บวก ^{1/}	ลบ ^{1/}		บวก ^{1/}	ลบ ^{1/}	
กำแพงแสน 94-13 × กำแพงแสน 98-024	6	3	1	6	4	0
กำแพงแสน 94-13 × กำแพงแสน 00-92	7	2	1	5	3	2
กำแพงแสน 94-13 × กำแพงแสน 01-41-5	2	6	2	2	6	2
กำแพงแสน 94-13 × K 84-200	9	0	1	5	4	1
กำแพงแสน 94-13 × มก. 60-1	5	3	2	2	6	2
กำแพงแสน 98-024 × กำแพงแสน 94-13	5	4	1	1	9	0
กำแพงแสน 98-024 × มก. 60-1	5	3	2	5	3	2
กำแพงแสน 01-41-5 × กำแพงแสน 94-13	0	10	0	0	10	0
กำแพงแสน 01-41-5 × กำแพงแสน 98-024	6	4	0	5	4	1
มก. 60-1 × กำแพงแสน 01-41-5	6	2	2	3	5	2
มก. 60-1 × K 84-200	10	0	0	10	0	0
กำแพงแสน 00-92 × K 84-200	8	1	1	8	1	1
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	69	38	13	52	55	13
เปอร์เซ็นต์	57.5	31.7	10.8	43.3	45.8	10.8

หมายเหตุ ^{1/} นัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 19 จำนวนและเปอร์เซ็นต์ของพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญในเฮเทอโรซิสและ
เฮเทอโรเบลไทโอซิส ในลักษณะชีชีเอสของ 12 คู่ผสมของอ้อยที่มีพันธุ์แม่เดียวกัน

พันธุ์แม่	จำนวนพันธุ์ ลูกผสม	จำนวนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญ ^{1/}			
		Heterosis		Heterobeltiosis	
		ทางบวก	ทางลบ	ทางบวก	ทางลบ
กำแพงแสน 94-13					
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	50	29	14	20	23
เปอร์เซ็นต์		58.0	28.0	40.0	46.0
กำแพงแสน 98-024					
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	20	10	7	6	12
เปอร์เซ็นต์		50.0	35.0	30.0	60.0
กำแพงแสน 01-41-5					
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	20	6	14	5	14
เปอร์เซ็นต์		30.0	70.0	25.0	70.0
มก. 60-1					
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	20	16	2	13	5
เปอร์เซ็นต์		80.0	10.0	65.0	25.0
กำแพงแสน 00-92					
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	10	8	1	8	1
เปอร์เซ็นต์		80.0	10.0	80.0	10.0

หมายเหตุ ^{1/} นัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 20 จำนวนและเปอร์เซ็นต์ของพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญในเฮเทอโรซีสและ
เฮเทอโรเบลไทโอซีส ในลักษณะซีซีเอสของ 12 คู่ผสมของอ้อยที่มีพันธุ์พ่อแม่เดียวกัน

พันธุ์พ่อ	จำนวนพันธุ์ ลูกผสม	จำนวนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญ ^{1/}			
		Heterosis		Heterosis	
		ทางบวก	ทางบวก	ทางบวก	ทางบวก
K 84-200					
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	30	27	1	23	5
เปอร์เซ็นต์		90.0	3.3	76.7	16.7
กำแพงแสน 94-13					
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	20	5	14	1	19
เปอร์เซ็นต์		25.0	70.0	5.0	95.0
กำแพงแสน 98-024					
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	20	12	7	11	8
เปอร์เซ็นต์		60.0	35.0	55.0	40.0
กำแพงแสน 01-41-5					
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	20	8	8	5	11
เปอร์เซ็นต์		40.0	40.0	25.0	55.0
มก. 60-1					
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	20	10	6	7	9
เปอร์เซ็นต์		50.0	30.0	35.0	45.0
กำแพงแสน 00-92					
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	10	7	2	5	3
เปอร์เซ็นต์		70.0	20.0	50.0	30.0

หมายเหตุ ^{1/} นัยสำคัญที่ระดับ 0.05

บริกซ์

บริกซ์ของพันธุ์แม่ พันธุ์พ่อ และค่าเฉลี่ยของกลุ่มผสม

ในพันธุ์แม่และพันธุ์พ่อจำนวน 6 พันธุ์ที่ใช้ในการศึกษา (ตารางที่ 21) พบว่า พันธุ์กำแพงแสน 94-13 มีค่าบริกซ์สูงสุด เท่ากับ 22.68 รองลงมาได้แก่ พันธุ์กำแพงแสน 01-41-5 เท่ากับ 22.36 ส่วนพันธุ์กำแพงแสน 00-92 และพันธุ์ K 84-200 มีค่าบริกซ์ต่ำสุดเท่ากับ 18.58

เมื่อพิจารณาค่าบริกซ์เฉลี่ยของพันธุ์แม่และพันธุ์พ่อในแต่ละกลุ่มผสม (ตารางที่ 21) พบว่า กลุ่มผสมกำแพงแสน 94-13 กับกำแพงแสน 01-41-5 และกลุ่มผสม 01-41-5 กับกำแพงแสน 94-13 มีค่าสูงสุดเท่ากับ 22.52 รองลงมาคือกลุ่มผสมกำแพงแสน 94-13 กับ มก. 60-1 เท่ากับ 21.62 และกลุ่มผสมกำแพงแสน 00-92 กับ K 84-200 และกลุ่มผสมกำแพงแสน 98-024 กับ มก. 60-1 มีค่าต่ำสุดเท่ากับ 19.65 และ 20.27 ตามลำดับ ส่วนค่าบริกซ์เฉลี่ยของพันธุ์ลูกผสมของกลุ่มผสมกำแพงแสน 94-13 กับกำแพงแสน 98-024 และกลุ่มผสมกำแพงแสน 94-13 กับ K 84-200 ให้ค่าเฉลี่ยของพันธุ์อ้อยลูกผสมจำนวน 10 พันธุ์ สูงสุดเท่ากับ 22.90 และ 22.76 ตามลำดับ ส่วนกลุ่มผสมที่มีค่าบริกซ์เฉลี่ยของพันธุ์ลูกผสมต่ำสุดได้แก่กลุ่มผสมกำแพงแสน 01-41-5 กับ กำแพงแสน 94-13 และกลุ่มผสมกำแพงแสน 98-024 กับ K 84-200 เท่ากับ 21.45 และ 21.56 ตามลำดับ

ค่า heterosis และค่า heterobeltiosis ของกลุ่มผสม

เมื่อพิจารณาค่า heterosis ของกลุ่มผสม (ตารางที่ 21) พบว่า มีนัยสำคัญทางสถิติจำนวน 9 กลุ่มผสม โดยเป็นค่าบวก 8 กลุ่มผสม และค่าลบจำนวน 1 กลุ่มผสม และเมื่อพิจารณาค่า heterobeltiosis ของกลุ่มผสม พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติจำนวน 6 กลุ่มผสม โดยเป็นค่าบวก 3 กลุ่มผสม และค่าลบจำนวน 3 กลุ่มผสม กลุ่มผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติสูงสุด 3 กลุ่มผสมได้แก่ กลุ่มผสมกำแพงแสน 00-92 กับ K 84-200 กลุ่มผสมกำแพงแสน 94-13 กับกำแพงแสน 00-92 และกลุ่มผสมกำแพงแสน 94-13 กับกำแพงแสน 98-024 โดยมีค่า heterosis เท่ากับ 11.92 7.64 และ 7.35 ตามลำดับ ส่วนกลุ่มผสมที่มีค่า heterobeltiosis มากที่สุด ได้แก่ กลุ่มผสมกำแพงแสน 00-92 กับ K 84-200 กลุ่มผสม มก. 60-1 กับ K 84-200 และกลุ่มผสมกำแพงแสน 98-204 กับ มก. 60-1 เท่ากับ 6.16 6.12 และ 4.93 ตามลำดับ

การเปรียบเทียบค่า heterosis และ heterobeltiosis ของบริกซ์ระหว่างกลุ่มที่มีพันธุ์แม่เดียวกัน

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่มีพันธุ์แม่เดียวกัน (ตารางที่ 21) พบว่า กลุ่มที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 94-13 จำนวน 5 กลุ่ม ไม่พบนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่ม เช่นเดียวกับ กลุ่มกำแพงแสน 98-024 กำแพงแสน 01-41-5 และ มก. 60-1

เมื่อพิจารณาค่า heterosis พบว่า กลุ่มที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 94-13 มีนัยสำคัญทางสถิติ 3 กลุ่ม จาก 5 กลุ่ม โดยเป็นทางบวกทั้งหมด ส่วนกลุ่มที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 98-024 มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวก 1 กลุ่ม จาก 2 กลุ่ม ส่วนกลุ่มกำแพงแสน 01-41-5 มีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 2 กลุ่ม โดยเป็นทางบวก 1 กลุ่ม และทางลบ 1 กลุ่ม ส่วนกลุ่ม มก. 60-1 มีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 2 กลุ่ม โดยเป็นทางบวกทั้งหมด และกลุ่มกำแพงแสน 00-92 มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวก

เมื่อพิจารณาค่า heterobeltiosis พบว่ากลุ่มที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 94-13 มีนัยสำคัญทางสถิติเพียง 1 กลุ่ม จาก 5 กลุ่ม โดยเป็นทางลบ ส่วนกลุ่มที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 98-024 มีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 2 กลุ่ม โดยเป็นทางลบ 1 กลุ่ม และทางบวก 1 กลุ่ม ส่วนกลุ่มที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 01-41-5 พบนัยสำคัญทางสถิติทางลบ 1 กลุ่ม จาก 2 กลุ่ม ส่วนกลุ่มที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 00-92 มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวก

การเปรียบเทียบค่า heterosis และ heterobeltiosis ของบริกซ์ระหว่างกลุ่มที่มีพันธุ์พ่อเดียวกัน

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่มีพันธุ์พ่อเดียวกัน (ตารางที่ 22) พบกลุ่มที่มีพันธุ์พ่อ K 84-200 จำนวน 3 กลุ่ม ไม่พบนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่ม เช่นเดียวกับกลุ่มที่มีพันธุ์พ่อเป็นพันธุ์กำแพงแสน 94-13 กำแพงแสน 98-024 และกำแพงแสน 01-41-5 ที่มีจำนวน 2 กลุ่ม แต่กลุ่มที่มีพันธุ์พ่อเป็น มก. 60-1 พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มกำแพงแสน 94-13 กับ มก. 60-1 และกลุ่มกำแพงแสน 98-024 กับ มก. 60-1

เมื่อพิจารณาค่า heterosis พบว่า กลุ่มที่มีพันธุ์พ่อเป็นพันธุ์ K 84-200 มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวกทั้ง 3 กลุ่ม ส่วนพันธุ์กำแพงแสน 94-13 มีนัยสำคัญทางสถิติทางลบ 1 กลุ่ม จาก 2 กลุ่ม ส่วนกลุ่มที่มีพันธุ์พ่อเป็นพันธุ์กำแพงแสน 98-024 มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวกทั้ง 2 กลุ่ม

และกลุ่มที่มีพันธุ์พ่อเป็นพันธุ์กำแพงแสน 01-41-5 พบนัยสำคัญทางสถิติทางบวก 1 กลุ่มสมจาก 2 กลุ่ม ส่วนกลุ่มที่มีพันธุ์พ่อเป็นพันธุ์ มก. 60-1 ไม่พบนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 2 กลุ่ม และกลุ่มที่มีพันธุ์พ่อเป็นพันธุ์กำแพงแสน 00-92 มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวก

เมื่อพิจารณาค่า heterobeltiosis พบว่า กลุ่มที่มีพันธุ์พ่อเป็นพันธุ์ K 84-200 มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวก 2 กลุ่ม จาก 3 กลุ่ม ส่วนกลุ่มที่มีพันธุ์พ่อเป็นพันธุ์กำแพงแสน 94-13 มีนัยสำคัญทางสถิติทางลบทั้ง 2 กลุ่ม ในขณะที่กลุ่มที่มีพันธุ์พ่อเป็นพันธุ์กำแพงแสน 98-024 และกำแพงแสน 01-41-5 ไม่พบนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 2 กลุ่ม ส่วนกลุ่มที่มีพันธุ์พ่อเป็นพันธุ์ มก. 60-1 พบนัยสำคัญทางสถิติทางลบ 1 กลุ่ม จาก 2 กลุ่ม และกลุ่มที่มีพันธุ์พ่อเป็นพันธุ์กำแพงแสน 00-92 ก็ไม่พบนัยสำคัญทางสถิติ

ค่า heterosis และ heterobeltiosis ของพันธุ์ลูกผสมในแต่ละกลุ่ม

เมื่อพิจารณาค่า heterosis ของพันธุ์ลูกผสมในแต่ละกลุ่ม (ตารางที่ 23) พบว่า กลุ่มที่มีจำนวนพันธุ์ที่มีนัยสำคัญทางสถิติบวกสูงสุด ได้แก่กลุ่มกำแพงแสน 94-13 กับกำแพงแสน 98-024 กลุ่ม มก. 60-1 กับกำแพงแสน 01-41-5 กลุ่ม มก. 60-1 กับ K 84-200 และกลุ่มกำแพงแสน 00-92 กับ K 84-200 เท่ากับ 9 พันธุ์ รองลงมาได้แก่กลุ่มกำแพงแสน 94-13 กับกำแพงแสน 00-92 เท่ากับ 8 พันธุ์ และกลุ่มกำแพงแสน 98-024 กับ มก. 60-1 เท่ากับ 7 พันธุ์ เมื่อพิจารณาค่า heterobeltiosis ของพันธุ์ในแต่ละกลุ่ม พบว่า กลุ่มที่มีจำนวนพันธุ์ที่มีนัยสำคัญทางบวกสูงสุด ได้แก่ กลุ่ม มก. 60-1 กับ K 84-200 เท่ากับ 9 พันธุ์ รองลงมาได้แก่กลุ่มกำแพงแสน 00-92 กับ K 84-200 เท่ากับ 7 พันธุ์ และกำแพงแสน 94-13 กับ K 84-200 และกำแพงแสน 98-024 กับ K 84-200 เท่ากับ 6 พันธุ์

เมื่อพิจารณาค่า heterosis ของพันธุ์ลูกผสมทั้งหมด (ตารางที่ 23) พบว่า มีพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวกจำนวน 81 พันธุ์ จาก 120 พันธุ์ คิดเป็น 67.5 เปอร์เซ็นต์ มากกว่าพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางลบจำนวน 26 พันธุ์ คิดเป็น 21.7 เปอร์เซ็นต์ และพันธุ์ลูกผสมที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติจำนวน 13 พันธุ์ คิดเป็น 10.8 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อพิจารณาค่า heterobeltiosis พบพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางบวกจำนวน 50 พันธุ์ จาก 120 พันธุ์ คิดเป็น 41.7 เปอร์เซ็นต์ โดยใกล้เคียงกับพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางลบจำนวน

45 พันธุ์จาก 120 พันธุ์ คิดเป็น 37.5 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์อ้อยลูกผสมที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ จำนวน 25 พันธุ์ คิดเป็น 20.8 เปอร์เซ็นต์

ค่า heterosis และ heterobeltiosis ของพันธุ์อ้อยลูกผสมในแต่ละกลุ่มผสมที่มีพันธุ์แม่เดียวกัน

จาก ตารางที่ 24 พบว่า พันธุ์แม่ทุกพันธุ์ของกลุ่มผสมในการศึกษามีพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติของค่า heterosis ทั้งทางบวกและทางลบ แต่ทั้งนี้พบว่า กลุ่มผสมที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 00-92 และ มก. 60-1 มีสัดส่วนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวกสูงถึง 90 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกลุ่มผสมที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 94-13 และกำแพงแสน 98-024 มีสัดส่วนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวกปานกลางเท่ากับ 66.0 และ 65.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่กลุ่มผสมที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 01-41-5 มีสัดส่วนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวกที่ต่ำกว่า 40.0 เปอร์เซ็นต์

เมื่อพิจารณาค่า heterobeltiosis (ตารางที่ 24) พบว่า กลุ่มผสมที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 00-92 และ มก. 60-1 มีสัดส่วนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวกสูงถึง 70 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกลุ่มผสมที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 94-13 และกำแพงแสน 98-024 มีสัดส่วนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวกปานกลางเท่ากับ 38.0 และ 30.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่กลุ่มผสมที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 01-41-5 มีสัดส่วนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวกที่ต่ำกว่า 20.0 เปอร์เซ็นต์

ค่า heterosis และ heterobeltiosis ของพันธุ์อ้อยลูกผสมในแต่ละกลุ่มผสมที่มีพันธุ์พ่อเดียวกัน

จาก ตารางที่ 25 พบว่า พันธุ์พ่อทุกพันธุ์ของกลุ่มผสมในการศึกษา มีพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติของค่า heterosis ทั้งทางบวกและทางลบ แต่ทั้งนี้พบว่ากลุ่มผสมที่มีพันธุ์พ่อเป็นพันธุ์กำแพงแสน 00-92 และ K 84-200 มีสัดส่วนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวกสูงถึง 90.0 และ 80.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกลุ่มผสมที่มีพันธุ์พ่อเป็นพันธุ์กำแพงแสน 98-024 กำแพงแสน 01-41-5 และ มก. 60-1 มีสัดส่วนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวกปานกลางเท่ากับ 75.0 70.0 และ 60.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกลุ่มผสมที่มีพันธุ์พ่อเป็นพันธุ์กำแพงแสน 94-13 มีสัดส่วนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวกที่ต่ำกว่า 40.0 เปอร์เซ็นต์

เมื่อพิจารณาค่า heterobeltiosis (ตารางที่ 25) พบว่า พันธุ์พ่อที่เป็นพันธุ์ K 84-200 และ กำแพงแสน 00-92 มีสัดส่วนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางบวกสูงถึง 73.3 และ 70.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนคู่ผสมที่มีพันธุ์พ่อเป็นพันธุ์กำแพงแสน 01-41-5 กำแพงแสน 98-024 และ มก. 60-1 มีสัดส่วนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางบวกปานกลางเท่ากับ 50.0 และ 35.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และพันธุ์พ่อที่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 94-13 มีสัดส่วนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวกที่ต่ำเท่ากับ 5.0 เปอร์เซ็นต์



ตารางที่ 21 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของพันธุ์ลูกผสม พันธุ์แม่ พันธุ์พ่อ และค่าเฉลี่ยพันธุ์พ่อแม่ และระดับนัยสำคัญของเฮเทอโรซิสและเฮเทอโรเบลตiosis ในลักษณะบริกซ์จาก 12 กลุ่มผสมที่มีพันธุ์แม่เดียวกัน

กลุ่มผสม	บริกซ์				ระดับนัยสำคัญ ^{1/}			
	พันธุ์แม่	พันธุ์พ่อ	ค่าเฉลี่ยพันธุ์พ่อแม่	ค่าเฉลี่ยพันธุ์ลูกผสม	Heterosis		Heterobeliosis	
กำแพงแสน 94-13 × กำแพงแสน 98-024	22.68	19.99	21.34	22.90 a ^{2/}	7.35 **		0.98	ns
กำแพงแสน 94-13 × กำแพงแสน 00-92	22.68	18.58	20.63	22.21 abcd	7.64 **		-2.09	ns
กำแพงแสน 94-13 × กำแพงแสน 01-41-5	22.68	22.36	22.52	22.61 abc	0.42 ns		-0.29	ns
กำแพงแสน 94-13 × K 84-200	22.68	20.71	21.70	22.76 ab	4.89 **		0.34	ns
กำแพงแสน 94-13 × มก. 60-1	22.68	20.55	21.62	21.93 abcd	1.47 ns		-3.30	*
กำแพงแสน 98-024 × กำแพงแสน 94-13	19.99	22.68	21.34	21.70 bcd	1.71 ns		-4.32	*
กำแพงแสน 98-024 × มก. 60-1	19.99	20.55	20.27	21.56 cd	6.38 **		4.93	*
กำแพงแสน 01-41-5 × กำแพงแสน 94-13	22.36	22.68	22.52	21.45 d	-4.76 *		-5.43	**
กำแพงแสน 01-41-5 × กำแพงแสน 98-024	22.36	19.99	21.18	22.03 abcd	4.04 *		-1.48	ns
มก. 60-1 × กำแพงแสน 01-41-5	20.55	22.36	21.46	22.46 abcd	4.66 **		0.42	ns
มก. 60-1 × K 84-200	20.55	20.71	20.63	21.98 abcd	6.53 **		6.12	**
กำแพงแสน 00-92 × K 84-200	18.58	20.71	19.65	21.99 abcd	11.92 **		6.16	**

หมายเหตุ ^{1/} *, ** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 95 % และ 99 % ตามลำดับ ns ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

^{2/} ค่าเฉลี่ยตามอักษรที่ต่างกันในแต่ละคอลัมน์มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 95 % โดยใช้วิธี LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 22 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของพันธุ์ลูกผสม พันธุ์แม่ พันธุ์พ่อ และค่าเฉลี่ยพันธุ์พ่อแม่ และระดับนัยสำคัญของเฮเทอโรซิสและเฮเทอโรเบลตiosis ในลักษณะบริกซ์จาก 12 กลุ่มผสมที่มีพันธุ์พ่อแม่เดียวกัน

กลุ่มผสม	บริกซ์				ระดับนัยสำคัญ ^{1/}			
	พันธุ์แม่	พันธุ์พ่อ	ค่าเฉลี่ยพันธุ์พ่อแม่	ค่าเฉลี่ยพันธุ์ลูกผสม	Heterosis		Heterobeliosis	
กำแพงแสน 94-13 × K 84-200	22.68	20.71	21.70	22.76 ab ^{2/}	4.89 **		0.34	ns
มก. 60-1 × K 84-200	20.55	20.71	20.63	21.98 abcd	6.53 **		6.12	**
กำแพงแสน 00-92 × K 84-200	18.58	20.71	19.65	21.99 abcd	11.92 **		6.16	**
กำแพงแสน 98-024 × กำแพงแสน 94-13	19.99	22.68	21.34	21.70 bcd	1.71 ns		-4.32	*
กำแพงแสน 01-41-5 × กำแพงแสน 94-13	22.36	22.68	22.52	21.45 d	-4.76 *		-5.43	**
กำแพงแสน 94-13 × กำแพงแสน 98-024	22.68	19.99	21.34	22.90 a	7.35 **		0.98	ns
กำแพงแสน 01-41-5 × กำแพงแสน 98-024	22.36	19.99	21.18	22.03 abcd	4.04 *		-1.48	ns
กำแพงแสน 94-13 × กำแพงแสน 01-41-5	22.68	22.36	22.52	22.61 abc	0.42 ns		-0.29	ns
มก. 60-1 × กำแพงแสน 01-41-5	20.55	22.36	21.46	22.46 abcd	4.66 **		0.42	ns
กำแพงแสน 94-13 × มก. 60-1	22.68	20.55	21.62	21.93 abcd	1.47 ns		-3.30	*
กำแพงแสน 98-024 × มก. 60-1	19.99	20.55	20.27	21.56 cd	6.38 **		4.93	*
กำแพงแสน 94-13 × กำแพงแสน 00-92	22.68	18.58	20.63	22.21 abcd	7.64 **		-2.09	ns

หมายเหตุ ^{1/} *, ** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 95 % และ 99 % ตามลำดับ ns ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

^{2/} ค่าเฉลี่ยตามอักษรที่ต่างกันในแต่ละคอลัมน์มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 95 % โดยใช้วิธี LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 23 จำนวนและเปอร์เซ็นต์ของพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญในเฮเทอโรซีตและเฮเทอโรเบลไทโอซีต ในลักษณะบริกซ์ของ 12 กลุ่มผสมของอ้อยกลุ่มผสมละ 10 พันธุ์

กลุ่มผสม	จำนวนพันธุ์ลูกผสม					
	Heterosis			Heterobeltiosis		
	นัย	นัย	ไม่มี	นัย	นัย	ไม่มี
	สำคัญ	สำคัญ	นัย	สำคัญ	สำคัญ	นัย
	ทาง	ทาง	สำคัญ	ทาง	ทาง	สำคัญ
	บวก ^{1/}	ลบ ^{1/}		บวก ^{1/}	ลบ ^{1/}	
กำแพงแสน 94-13 × กำแพงแสน 98-024	9	1	0	4	2	4
กำแพงแสน 94-13 × กำแพงแสน 00-92	8	2	0	3	4	3
กำแพงแสน 94-13 × กำแพงแสน 01-41-5	5	4	1	5	4	1
กำแพงแสน 94-13 × K 84-200	6	3	1	6	4	0
กำแพงแสน 94-13 × มก. 60-1	5	2	3	1	7	2
กำแพงแสน 98-024 × กำแพงแสน 94-13	6	2	2	0	5	5
กำแพงแสน 98-024 × มก. 60-1	7	1	2	6	2	2
กำแพงแสน 01-41-5 × กำแพงแสน 94-13	2	8	0	1	8	1
กำแพงแสน 01-41-5 × กำแพงแสน 98-024	6	2	2	3	6	1
มก. 60-1 × กำแพงแสน 01-41-5	9	1	0	5	2	3
มก. 60-1 × K 84-200	9	0	1	9	0	1
กำแพงแสน 00-92 × K 84-200	9	0	1	7	1	2
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	81	26	13	50	45	25
เปอร์เซ็นต์	67.5	21.7	10.8	41.7	37.5	20.8

หมายเหตุ ^{1/} นัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 24 จำนวนและเปอร์เซ็นต์ของพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญในเฮเทอโรซิสและเฮเทอโรเบลไทโอซิส ในลักษณะบริกซ์ของ 12 คู่ผสมของอ้อยที่มีพันธุ์แม่เดียวกัน

พันธุ์แม่	จำนวนพันธุ์ ลูกผสม	จำนวนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญ ^{1/}			
		Heterosis		Heterobeltiosis	
		ทางบวก	ทางลบ	ทางบวก	ทางลบ
กำแพงแสน 94-13					
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	50	33	12	19	21
เปอร์เซ็นต์		66.0	24.0	38.0	42.0
กำแพงแสน 98-024					
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	20	13	3	6	7
เปอร์เซ็นต์		65.0	15.0	30.0	35.0
กำแพงแสน 01-41-5					
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	20	8	10	4	14
เปอร์เซ็นต์		40.0	50.0	20.0	70.0
มก. 60-1					
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	20	18	1	14	2
เปอร์เซ็นต์		90.0	5.0	70.0	10.0
กำแพงแสน 00-92					
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	10	9	0	7	1
เปอร์เซ็นต์		90.0	0.0	70.0	10.0

หมายเหตุ ^{1/} นัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 25 จำนวนและเปอร์เซ็นต์ของพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญในเฮเทอโรซิสและเฮเทอโรเบลไทโอซิส ในลักษณะบริกซ์ของ 12 คู่ผสมของอ้อยที่มีพันธุ์พ่อแม่เดียวกัน

พันธุ์พ่อ	จำนวนพันธุ์ ลูกผสม	จำนวนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญ ^{1/}			
		Heterosis		Heterobeltiosis	
		ทางบวก	ทางลบ	ทางบวก	ทางลบ
K 84-200					
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	30	24	3	22	5
เปอร์เซ็นต์		80.0	10.0	73.3	16.7
กำแพงแสน 94-13					
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	20	8	10	1	13
เปอร์เซ็นต์		40.0	50.0	5.0	65.0
กำแพงแสน 98-024					
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	20	15	3	7	8
เปอร์เซ็นต์		75.0	15.0	35.0	40.0
กำแพงแสน 01-41-5					
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	20	14	5	10	6
เปอร์เซ็นต์		70.0	25.0	50.0	35.0
มก. 60-1					
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	20	12	3	7	9
เปอร์เซ็นต์		60.0	15.0	35.0	45.0
กำแพงแสน 00-92					
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	10	9	0	7	1
เปอร์เซ็นต์		90.0	0.0	70.0	10.0

หมายเหตุ ^{1/} นัยสำคัญที่ระดับ 0.05

เปอร์เซ็นต์เส้นใย

เปอร์เซ็นต์เส้นใยของพันธุ์แม่ พันธุ์พ่อ และค่าเฉลี่ยของกลุ่มผสม

ในพันธุ์แม่และพันธุ์พ่อจำนวน 6 พันธุ์ ที่ใช้ในการศึกษา (ตารางที่ 26) พบว่า พันธุ์ K 84-200 มีค่าเปอร์เซ็นต์เส้นใยสูงสุดเท่ากับ 13.25 รองลงมาได้แก่ พันธุ์กำแพงแสน 00-92 เท่ากับ 11.57 ส่วนพันธุ์ มก. 60-1 มีค่าเปอร์เซ็นต์เส้นใยต่ำสุดเท่ากับ 10.53

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์เส้นใยของพันธุ์แม่และพันธุ์พ่อในแต่ละกลุ่มผสม (ตารางที่ 26) พบว่า กลุ่มผสมกำแพงแสน 00-92 กับ K 84-200 และกลุ่มผสมกำแพงแสน 94-13 กับ K 84-200 มีค่าสูงสุด เท่ากับ 12.41 และ 11.97 ตามลำดับ และกลุ่มผสมกำแพงแสน 94-13 กับ มก. 60-1 และกลุ่มผสมกำแพงแสน 98-024 กับกำแพงแสน 94-13 มีค่าต่ำสุดเท่ากับ 10.61 และ 10.86 ตามลำดับ ส่วนค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์เส้นใยของพันธุ์ลูกผสมของกลุ่มผสมกำแพงแสน 98-024 กับ มก. 60-1 และกลุ่มผสม มก. 60-1 กำแพงแสน 01-41-5 ให้ค่าเฉลี่ยของพันธุ์อ้อยลูกผสมจำนวน 10 พันธุ์สูงสุด เท่ากับ 13.06 และ 12.99 ตามลำดับ ส่วนกลุ่มผสมที่มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์เส้นใยของพันธุ์ลูกผสมต่ำสุด ได้แก่กลุ่มผสมกำแพงแสน 98-024 กับ กำแพงแสน 00-92 และกลุ่มผสมกำแพงแสน มก. 60-1 กับ K 84-200 เท่ากับ 10.98 และ 11.47 ตามลำดับ

ค่า heterosis และค่า heterobeltiosis ของกลุ่มผสม

เมื่อพิจารณาค่า heterosis ของกลุ่มผสม (ตารางที่ 26) พบว่า มีนัยสำคัญทางสถิติจำนวน 10 กลุ่มผสม โดยเป็นค่าบวก 9 กลุ่มผสม และค่าลบจำนวน 1 กลุ่มผสม และเมื่อพิจารณาค่า heterobeltiosis ของกลุ่มผสมพบว่า มีนัยสำคัญทางสถิติจำนวน 12 กลุ่มผสม โดยเป็นค่าบวก 8 กลุ่มผสม และค่าลบจำนวน 4 กลุ่มผสม กลุ่มผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติสูงสุด 3 กลุ่มผสมได้แก่ กลุ่มผสมกำแพงแสน 98-024 กับ มก. 60-1 กลุ่มผสม มก. 60-1 กับกำแพงแสน 01-41-5 และกลุ่มผสมกำแพงแสน 94-13 กับกำแพงแสน 01-41-5 โดยมีค่า heterosis เท่ากับ 21.16 19.67 และ 15.52 ตามลำดับ และมีค่า heterobeltiosis เท่ากับ 18.41 16.19 และ 12.98 ตามลำดับ

การเปรียบเทียบค่า heterosis และ heterobeltiosis ของเปอร์เซ็นต์เส้นใยระหว่างกลุ่มที่มี พันธุ์แม่เดียวกัน

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่มีพันธุ์แม่เดียวกัน (ตารางที่ 26) พบว่า กลุ่มที่มีพันธุ์แม่ เป็นพันธุ์กำแพงแสน 94-13 จำนวน 5 กลุ่ม พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่าง กลุ่มกำแพงแสน 94-13 กับกำแพงแสน 98-024 และกลุ่มกำแพงแสน 94-13 กับกำแพงแสน 01-41-5 และระหว่างกลุ่มกำแพงแสน 94-13 กับกำแพงแสน 00-92 และกลุ่มกำแพงแสน 94-13 กับ K 84-200 ส่วนกลุ่มที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 98-024 จำนวน 2 กลุ่ม พบนัยสำคัญทาง สถิติระหว่างกลุ่มกำแพงแสน 98-024 กับกำแพงแสน 94-13 และกลุ่มกำแพงแสน 98-024 กับ มก. 60-1 ส่วนพันธุ์แม่กำแพงแสน 01-41-5 จำนวน 2 กลุ่ม ไม่พบนัยสำคัญทางสถิติระหว่าง กลุ่ม แต่กลุ่มที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์ มก. 60-1 พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่าง กลุ่ม มก. 60-1 กับกำแพงแสน 01-41-5 และกลุ่ม มก. 60-1 กับ K 84-200

เมื่อพิจารณาค่า heterosis พบว่า กลุ่มที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 94-13 มีนัยสำคัญ ทางสถิติ 4 กลุ่ม จาก 5 กลุ่ม โดยเป็นทางบวกทั้งหมด ส่วนกลุ่มที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์ กำแพงแสน 98-024 และกำแพงแสน 01-41-5 พบนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 2 กลุ่ม โดยเป็นทางบวก ทั้งหมด ส่วนกลุ่มที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์ มก. 60-1 พบนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 2 กลุ่ม โดยเป็น ทางบวก 1 กลุ่ม และทางลบ 1 กลุ่ม ส่วนกลุ่มที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 00-92 ไม่มี นัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาค่า heterobeltiosis พบว่า กลุ่มที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 94-13 มี นัยสำคัญทางสถิติทั้ง 5 กลุ่ม โดยเป็นทางบวก 3 กลุ่ม และทางลบ 2 กลุ่ม ส่วนกลุ่มที่มีพันธุ์ แม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 98-024 กำแพงแสน 01-41-5 พบนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 2 กลุ่ม ส่วนกลุ่ม ที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์ มก. 60-1 พบนัยสำคัญทางสถิติทางบวก 1 กลุ่ม และทางลบ 1 กลุ่ม ส่วน กลุ่มที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 00-92 มีนัยสำคัญทางสถิติทางลบ

การเปรียบเทียบ heterosis และ heterobeltiosis ของเปอร์เซ็นต์เส้นใยระหว่างกลุ่มผสมที่มี พันธุ์พ่อแม่เดียวกัน

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของกลุ่มผสมที่มีพันธุ์พ่อแม่เดียวกัน (ตารางที่ 27) พบว่า กลุ่มผสมที่มีพันธุ์พ่อแม่ K 84-200 จำนวน 3 กลุ่มผสม พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มผสมกำแพงแสน 94-13 กับ K 84-200 และกลุ่มผสมกำแพงแสน 00-92 กับ K 84-200 ส่วนกลุ่มผสมที่มีพันธุ์พ่อแม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 94-13 กำแพงแสน 98-024 และกำแพงแสน 01-41-5 ที่มีจำนวน 2 กลุ่มผสมไม่พบนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มผสม แต่กลุ่มผสมที่มีพันธุ์พ่อแม่เป็นพันธุ์ มก. 60-1 พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มผสมกำแพงแสน 94-13 กับ มก. 60-1 และกลุ่มผสมกำแพงแสน 98-024 กับ มก. 60-1

เมื่อพิจารณา ค่า heterosis พบว่า กลุ่มผสมที่มีพันธุ์พ่อแม่เป็นพันธุ์ K 84-200 มีนัยสำคัญทางสถิติ 2 กลุ่มผสม จาก 3 กลุ่มผสม โดยเป็นทางบวก 1 กลุ่มผสม และทางลบ 1 กลุ่มผสม ส่วนกลุ่มผสมที่มีพันธุ์พ่อแม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 94-13 กำแพงแสน 98-024 กำแพงแสน 01-41-5 และ มก. 60-1 ไม่พบนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 2 กลุ่มผสม โดยเป็นทางบวกทั้งหมด และกลุ่มผสมที่มีพันธุ์พ่อแม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 00-92 ไม่พบนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาค่า heterobeltiosis พบว่า กลุ่มผสมที่มีพันธุ์พ่อแม่เป็นพันธุ์ K 84-200 มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวกทั้ง 3 กลุ่มผสม โดยเป็นทางลบทั้งหมด ส่วนกลุ่มผสมที่มีพันธุ์พ่อแม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 94-13 กำแพงแสน 98-024 กำแพงแสน 01-41-5 และ มก. 60-1 มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวกทั้ง 2 กลุ่มผสม และกลุ่มผสมที่มีพันธุ์พ่อแม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 00-92 มีนัยสำคัญทางสถิติทางลบ

ค่า heterosis และ heterobeltiosis ของพันธุ์ย่อยลูกผสมในแต่ละกลุ่มผสม

เมื่อพิจารณาค่า heterosis ของพันธุ์ในแต่ละกลุ่มผสม (ตารางที่ 28) พบว่า กลุ่มผสมที่มีจำนวนพันธุ์ที่มีนัยสำคัญทางบวกสูงสุด ได้แก่กลุ่มผสมกำแพงแสน 94-13 กับ มก. 60-1 และกลุ่มผสมกำแพงแสน 01-41-5 กับ 98-024 เท่ากับ 10 พันธุ์ รองลงมาได้แก่กลุ่มผสม มก. 60-1 กับกำแพงแสน 01-41-5 เท่ากับ 9 พันธุ์ และกลุ่มผสมกำแพงแสน 94-13 กับ กำแพงแสน 00-92 และกลุ่มผสมกำแพงแสน 00-92 กับ K 84-200 เท่ากับ 8 พันธุ์ เมื่อพิจารณาค่า heterobeltiosis ของพันธุ์ในแต่ละกลุ่มผสม พบว่า กลุ่มผสมที่มีจำนวนพันธุ์ที่มีนัยสำคัญทางบวกสูงสุด ได้แก่ กลุ่มผสมกำแพงแสน 94-13 กับ มก. 60-1 เท่ากับ 10 พันธุ์ รองลงมาได้แก่กลุ่มผสม กำแพงแสน 01-41-5 กับกำแพงแสน 98-024 และกลุ่มผสม

มก. 60-1 กับกำแพงแสน 01-41-5 เท่ากับ 9 พันธุ์ และกลุ่มสมกำแพงแสน 94-13 กับกำแพงแสน 00-92 และกลุ่มสมกำแพงแสน 00-92 กับ K 84-200 เท่ากับ 8 พันธุ์

เมื่อพิจารณาค่า heterosis ของพันธุ์อ้อยลูกผสมทั้งหมด (ตารางที่ 28) พบว่า มีพันธุ์อ้อยลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวกจำนวน 79 พันธุ์จาก 120 พันธุ์ คิดเป็น 65.8 เปอร์เซ็นต์ มากกว่าพันธุ์อ้อยลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางลบจำนวน 30 พันธุ์ คิดเป็น 25.0 เปอร์เซ็นต์ และพันธุ์อ้อยลูกผสมที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติจำนวน 11 พันธุ์ คิดเป็น 9.2 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อพิจารณาค่า heterobeltiosis พบว่ามีพันธุ์อ้อยลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางบวกจำนวน 70 พันธุ์จาก 120 พันธุ์ คิดเป็น 58.3 เปอร์เซ็นต์ มากกว่าพันธุ์อ้อยลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางลบจำนวน 44 พันธุ์ คิดเป็น 36.7 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์อ้อยลูกผสมที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติจำนวน 6 พันธุ์ คิดเป็น 5.0 เปอร์เซ็นต์

ค่า heterosis และ heterobeltiosis ของพันธุ์อ้อยลูกผสมในแต่ละกลุ่มสมที่มีพันธุ์แม่เดียวกัน

จากตารางที่ 29 พบว่ากลุ่มสมที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 01-41-5 มก. 60-1 และกำแพงแสน 00-92 มีสัดส่วนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวกสูงถึง 80.0 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกลุ่มสมที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 94-13 มีสัดส่วนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวกปานกลางเท่ากับเท่ากับ 60.0 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกลุ่มสมที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 98-024 มีสัดส่วนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวกที่ต่ำกว่ากับ 45.0 เปอร์เซ็นต์

เมื่อพิจารณาค่า heterobeltiosis (ตารางที่ 29) พบว่า กลุ่มสมที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 00-92 มีสัดส่วนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวกสูงถึง 80.0 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่กลุ่มสมที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์ มก. 60-1 และกำแพงแสน 01-41-5 พบนัยสำคัญทางสถิติทางบวกปานกลาง 75.0 และ 60.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกลุ่มสมที่มีพันธุ์แม่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 98-024 และกำแพงแสน 01-41-5 พบนัยสำคัญทางสถิติทางบวกที่ต่ำกว่ากับ 40.0 และ 54.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ค่า heterosis และ heterobeltiosis ของพันธุ์อ้อยลูกผสมในแต่ละกลุ่มผสมที่มีพันธุ์พ่อเดียวกัน

จากตารางที่ 30 เมื่อพิจารณาค่า heterosis พบว่า กลุ่มผสมที่มีพันธุ์พ่อเป็นพันธุ์ มก. 60-1 และ กำแพงแสน 01-41-5 มีสัดส่วนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวกสูงถึง 95.0 และ 90.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ รองลงมาได้แก่ กลุ่มผสมกำแพงแสน 98-024 และ กำแพงแสน 94-13 มีสัดส่วนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวกปานกลางเท่ากับ 75.0 และ 70.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกลุ่มผสมที่มีพันธุ์พ่อเป็นพันธุ์กำแพงแสน 00-92 และ K 84-200 มีสัดส่วนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวกที่ต่ำเท่ากับ 20.0 และ 36.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาค่า heterobeltiosis (ตารางที่ 30) พบว่า พันธุ์พ่อที่เป็นพันธุ์กำแพงแสน 01-41-5 และ มก. 60-1 มีสัดส่วนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางบวกสูงถึง 90.0 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ กลุ่มผสมที่มีพันธุ์พ่อเป็นพันธุ์กำแพงแสน 98-024 และกำแพงแสน 94-13 มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวกปานกลางเท่ากับ 70.0 และ 60.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกลุ่มผสมที่มีพันธุ์พ่อเป็นพันธุ์ K 84-200 และกำแพงแสน 00-92 มีสัดส่วนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญทางสถิติทางบวกที่ต่ำเท่ากับ 20.0 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 26 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของพันธุ์ลูกผสม พันธุ์แม่ พันธุ์พ่อ และค่าเฉลี่ยพันธุ์พ่อแม่ และระดับนัยสำคัญของเฮเทอโรซิสและเฮเทอโรเบลตiosis ในลักษณะเปอร์เซ็นต์เส้นใยจาก 12 กลุ่มผสมที่มีพันธุ์แม่เดียวกัน

กลุ่มผสม	เปอร์เซ็นต์เส้นใย				ระดับนัยสำคัญ ^{1/}			
	พันธุ์แม่	พันธุ์พ่อ	ค่าเฉลี่ยพันธุ์พ่อแม่	ค่าเฉลี่ยพันธุ์ลูกผสม	Heterosis		Heterobeliosis	
กำแพงแสน 94-13 × กำแพงแสน 98-024	10.69	11.03	10.86	11.69 cde ^{2/}	7.63	**	5.97	**
กำแพงแสน 94-13 × กำแพงแสน 00-92	10.69	11.57	11.13	10.98 e	-1.34	ns	-5.10	**
กำแพงแสน 94-13 × กำแพงแสน 01-41-5	10.69	11.18	10.94	12.63 ab	15.52	**	12.98	**
กำแพงแสน 94-13 × K 84-200	10.69	13.25	11.97	12.36 abc	3.26	*	-6.72	**
กำแพงแสน 94-13 × มก. 60-1	10.69	10.53	10.61	11.66 cde	9.89	**	9.07	**
กำแพงแสน 98-024 × กำแพงแสน 94-13	11.03	10.69	10.86	12.00 bcd	10.45	**	8.75	**
กำแพงแสน 98-024 × มก. 60-1	11.03	10.53	10.78	13.06 a	21.16	**	18.41	**
กำแพงแสน 01-41-5 × กำแพงแสน 94-13	11.18	10.69	10.94	11.68 cde	6.86	**	4.51	**
กำแพงแสน 01-41-5 × กำแพงแสน 98-024	11.18	11.03	11.11	11.59 de	4.38	**	3.68	**
มก. 60-1 × กำแพงแสน 01-41-5	10.53	11.18	10.86	12.99 a	19.67	**	16.19	**
มก. 60-1 × K 84-200	10.53	13.25	11.89	11.47 de	-3.54	*	-13.44	**
กำแพงแสน 00-92 × K 84-200	11.57	13.25	12.41	12.11 bcd	-2.41	ns	-8.60	**

หมายเหตุ ^{1/} *, ** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 95 % และ 99 % ตามลำดับ ns ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

^{2/} ค่าเฉลี่ยตามอักษรที่ต่างกันในแต่ละคอลัมน์มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 95 % โดยใช้วิธี LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 27 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของพันธุ์ลูกผสม พันธุ์แม่ พันธุ์พ่อ และค่าเฉลี่ยพันธุ์พ่อแม่ และระดับนัยสำคัญของเฮเทอโรซิสและเฮเทอโรเบลตiosis ในลักษณะเปอร์เซ็นต์เส้นใยจาก 12 กลุ่มผสมที่มีพันธุ์พ่อเดียวกัน

กลุ่มผสม	เปอร์เซ็นต์เส้นใย				ระดับนัยสำคัญ ^{1/}			
	พันธุ์แม่	พันธุ์พ่อ	ค่าเฉลี่ยพันธุ์พ่อแม่	ค่าเฉลี่ยพันธุ์ลูกผสม	Heterosis		Heterobeliosis	
กำแพงแสน 94-13 × K 84-200	10.69	13.25	11.97	12.36 abc ^{2/}	3.26	*	-6.72	**
มก. 60-1 × K 84-200	10.53	13.25	11.89	11.47 de	-3.54	*	-13.44	**
กำแพงแสน 00-92 × K 84-200	11.57	13.25	12.41	12.11 bcd	-2.41	ns	-8.60	**
กำแพงแสน 98-024 × กำแพงแสน 94-13	11.03	10.69	10.86	12.00 bcd	10.45	**	8.75	**
กำแพงแสน 01-41-5 × กำแพงแสน 94-13	11.18	10.69	10.94	11.68 cde	6.86	**	4.51	**
กำแพงแสน 94-13 × กำแพงแสน 98-024	10.69	11.03	10.86	11.69 cde	7.63	**	5.97	**
กำแพงแสน 01-41-5 × กำแพงแสน 98-024	11.18	11.03	11.11	11.59 de	4.38	**	3.68	**
กำแพงแสน 94-13 × กำแพงแสน 01-41-5	10.69	11.18	10.94	12.63 ab	15.52	**	12.98	**
มก. 60-1 × กำแพงแสน 01-41-5	10.53	11.18	10.86	12.99 a	19.67	**	16.19	**
กำแพงแสน 94-13 × มก. 60-1	10.69	10.53	10.61	11.66 cde	9.89	**	9.07	**
กำแพงแสน 98-024 × มก. 60-1	11.03	10.53	10.78	13.06 a	21.16	**	18.41	**
กำแพงแสน 94-13 × กำแพงแสน 00-92	10.69	11.57	11.13	10.98 e	-1.34	ns	-5.10	**

หมายเหตุ ^{1/} *, ** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 95 % และ 99 % ตามลำดับ ns ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

^{2/} ค่าเฉลี่ยตามอักษรที่ต่างกันในแต่ละคอลัมน์มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 95 % โดยใช้วิธี LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 28 จำนวนและเปอร์เซ็นต์ของพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญในเฮเทอโรซีสและเฮเทอโรเบลไทโอซีส ในลักษณะเปอร์เซ็นต์เส้นใยของ 12 คู่ผสมของอ้อยคู่ผสมละ 10 พันธุ์

คู่ผสม	จำนวนพันธุ์ลูกผสม					
	Heterosis			Heterobeltiosis		
	นัย	นัย	ไม่มี	นัย	นัย	ไม่มี
	สำคัญ	สำคัญ	นัย	สำคัญ	สำคัญ	นัย
	ทาง	ทาง	สำคัญ	ทาง	ทาง	สำคัญ
	บวก ^{1/}	ลบ ^{1/}		บวก ^{1/}	ลบ ^{1/}	
กำแพงแสน 94-13 × กำแพงแสน 98-024	2	6	2	1	9	0
กำแพงแสน 94-13 × กำแพงแสน 00-92	8	2	0	8	2	0
กำแพงแสน 94-13 × กำแพงแสน 01-41-5	7	2	1	6	3	1
กำแพงแสน 94-13 × K 84-200	3	6	1	2	7	1
กำแพงแสน 94-13 × มก. 60-1	10	0	0	10	0	0
กำแพงแสน 98-024 × กำแพงแสน 94-13	7	2	1	6	3	1
กำแพงแสน 98-024 × มก. 60-1	2	4	4	2	7	1
กำแพงแสน 01-41-5 × กำแพงแสน 94-13	6	4	0	3	7	0
กำแพงแสน 01-41-5 × กำแพงแสน 98-024	10	0	0	9	0	1
มก. 60-1 × กำแพงแสน 01-41-5	9	1	0	9	1	0
มก. 60-1 × K 84-200	7	1	2	6	3	1
กำแพงแสน 00-92 × K 84-200	8	2	0	8	2	0
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	79	30	11	70	44	6
เปอร์เซ็นต์	65.8	25.0	9.2	58.3	36.7	5.0

หมายเหตุ ^{1/} นัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 29 จำนวนและเปอร์เซ็นต์ของพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญในเฮเทอโรซิสและเฮเทอโรเบลไทโอซิส ในลักษณะเปอร์เซ็นต์เส้นใยของ 12 กลุ่มของอ้อยที่มีพันธุ์แม่เดียวกัน

พันธุ์แม่	จำนวนพันธุ์ ลูกผสม	จำนวนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญ ^{1/}			
		Heterosis		Heterobeltiosis	
		ทางบวก	ทางลบ	ทางบวก	ทางลบ
กำแพงแสน 94-13					
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	50	30	16	27	21
เปอร์เซ็นต์		60.0	32.0	54.0	42.0
กำแพงแสน 98-024					
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	20	9	6	8	10
เปอร์เซ็นต์		45.0	30.0	40.0	50.0
กำแพงแสน 01-41-5					
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	20	16	4	12	7
เปอร์เซ็นต์		80.0	20.0	60.0	35.0
มก. 60-1					
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	20	16	2	15	4
เปอร์เซ็นต์		80.0	10.0	75.0	20.0
กำแพงแสน 00-92					
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	10	8	2	8	2
เปอร์เซ็นต์		80.0	20.0	80.0	20.0

หมายเหตุ ^{1/} นัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 30 จำนวนและเปอร์เซ็นต์ของพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญในเฮเทอโรซิสและเฮเทอโรเบลไทโอซิส ในลักษณะเปอร์เซ็นต์เส้นใยของ 12 กลุ่มของอ้อยที่มีพันธุ์พ่อแม่เดียวกัน

พันธุ์พ่อ	จำนวนพันธุ์	จำนวนพันธุ์ลูกผสมที่มีนัยสำคัญ ^{1/}				
		ลูกผสม	Heterosis		Heterobeltiosis	
			ทางบวก	ทางลบ	ทางบวก	ทางลบ
K 84-200						
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	30	11	16	6	23	
เปอร์เซ็นต์		36.7	53.3	20.0	76.7	
กำแพงแสน 94-13						
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	20	14	3	12	6	
เปอร์เซ็นต์		70.0	15.0	60.0	30.0	
กำแพงแสน 98-024						
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	20	15	4	14	5	
เปอร์เซ็นต์		75.0	20.0	70.0	25.0	
กำแพงแสน 01-41-5						
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	20	18	2	18	2	
เปอร์เซ็นต์		90.0	10.0	90.0	10.0	
มก. 60-1						
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	20	19	1	18	1	
เปอร์เซ็นต์		95.0	5.0	90.0	5.0	
กำแพงแสน 00-92						
จำนวนพันธุ์ลูกผสม	10	2	4	2	7	
เปอร์เซ็นต์		20.0	40.0	20.0	70.0	

หมายเหตุ ^{1/} นัยสำคัญที่ระดับ 0.05

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

1. เมื่อพิจารณาจำนวนพันธุ์อ้อยลูกผสมที่มี heterosis เป็นบวกอย่างมีนัยสำคัญของกลุ่มผสม พบว่า ในเปอร์เซ็นต์เส้นใยมีจำนวนสูงสุด 10 พันธุ์ และต่ำสุด 2 พันธุ์ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.9 พันธุ์ ในค่าบรีกซ์มีจำนวนสูงสุด 9 พันธุ์ และต่ำสุด 2 พันธุ์ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.1 พันธุ์ ในชีชีเอส มีจำนวนสูงสุด 10 พันธุ์ และต่ำสุด 0 พันธุ์ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.9 พันธุ์ ในผลผลิตอ้อยมีจำนวนสูงสุด 5 พันธุ์ และต่ำสุด 0 พันธุ์ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.3 พันธุ์ ในเส้นผ่านศูนย์กลางลำมีจำนวนสูงสุด 7 พันธุ์ และต่ำสุด 0 พันธุ์ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.5 พันธุ์ และในความยาวลำ มีจำนวนสูงสุด 1 พันธุ์ และต่ำสุด 0 พันธุ์ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.4 พันธุ์

2. เมื่อพิจารณาจำนวนพันธุ์อ้อยลูกผสมที่มี heterobeltiosis เป็นบวกอย่างมีนัยสำคัญของกลุ่มผสม พบว่า ในเปอร์เซ็นต์เส้นใยมีจำนวนสูงสุด 10 พันธุ์ และต่ำสุด 1 พันธุ์ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.0 พันธุ์ ในค่าบรีกซ์มีจำนวนสูงสุด 9 พันธุ์ และต่ำสุด 0 พันธุ์ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.0 พันธุ์ ในชีชีเอสมีจำนวนสูงสุด 10 พันธุ์ และต่ำสุด 0 พันธุ์ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.2 พันธุ์ ในผลผลิตอ้อยมีจำนวนสูงสุด 5 พันธุ์ และต่ำสุด 0 พันธุ์ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.7 พันธุ์ ในเส้นผ่านศูนย์กลางลำมีจำนวนสูงสุด 4 พันธุ์ และต่ำสุด 0 พันธุ์ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.7 พันธุ์ และในความยาวลำมีจำนวนสูงสุด 1 พันธุ์ และต่ำสุด 0 พันธุ์ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.2 พันธุ์

3. ลักษณะที่มีเปอร์เซ็นต์ของพันธุ์อ้อยลูกผสมที่มี heterosis เป็นบวก เป็นเปอร์เซ็นต์ที่สูง ได้แก่ ค่าบรีกซ์ เปอร์เซ็นต์เส้นใย และชีชีเอส มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 67.5 65.8 และ 57.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนผลผลิตอ้อยมีเปอร์เซ็นต์ปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 27.5 เปอร์เซ็นต์ และเส้นผ่านศูนย์กลางลำและความยาวลำมีเปอร์เซ็นต์ต่ำ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.5 และ 3.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

4. พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มผสมของค่า heterosis ในทุกลักษณะ ยกเว้นผลผลิตอ้อย โดยกลุ่มผสมกำแพงแสน 98-024 กับ มก. 60-1 ที่มี heterosis สูงสุด ในลักษณะผลผลิตอ้อย เปอร์เซ็นต์เส้นใย และความยาวลำ มีระดับ heterosis เท่ากับ 13.20 21.16 และ 0.74 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกลุ่มผสมกำแพงแสน 00-92 กับ K 84-200 มี heterosis สูงสุด ในลักษณะค่าบรีกซ์ เท่ากับ 11.92

เปอร์เซ็นต์ ส่วนคู่ผสม มก. 60-1 กับ K 84-200 มี heterosis สูงสุด ในลักษณะชีชีเอส และเส้นผ่านศูนย์กลางลำ เท่ากับ 10.67 และ 1.47 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

5. พันธุ์แม่ที่มีเปอร์เซ็นต์ของพันธุ์อ้อยลูกผสมที่มี heterosis สูงสุด ในลักษณะเปอร์เซ็นต์ เส้นใบ ได้แก่ พันธุ์กำแพงแสน 01-41-5 มก. 60-1 และกำแพงแสน 00-92 เท่ากับ 80.0 เปอร์เซ็นต์ ในลักษณะค่าปริมาตร ได้แก่ พันธุ์ มก. 60-1 เท่ากับ 90.0 เปอร์เซ็นต์ ในลักษณะชีชีเอส ได้แก่ พันธุ์ มก. 60-1 เท่ากับ 80.0 เปอร์เซ็นต์ ในลักษณะผลผลิต ได้แก่ พันธุ์กำแพงแสน 98-024 เท่ากับ 35.0 เปอร์เซ็นต์ ในลักษณะเส้นผ่านศูนย์กลางลำ ได้แก่ พันธุ์ มก. 60-1 เท่ากับ 35.0 เปอร์เซ็นต์ และใน ลักษณะความยาวลำ ได้แก่ พันธุ์กำแพงแสน 98-024 มก. 60-1 และกำแพงแสน 01-41-5 เท่ากับ 5.0 เปอร์เซ็นต์

6. พันธุ์พ่อที่มีเปอร์เซ็นต์ของพันธุ์อ้อยลูกผสมที่มี heterosis สูงสุด ในลักษณะเปอร์เซ็นต์ เส้นใบ ได้แก่ พันธุ์ มก. 60-1 เท่ากับ 95.0 เปอร์เซ็นต์ ในลักษณะค่าปริมาตร ได้แก่ กำแพงแสน 00-92 เท่ากับ 90.0 เปอร์เซ็นต์ ในลักษณะชีชีเอส ได้แก่ พันธุ์ K 84-200 เท่ากับ 90.0 เปอร์เซ็นต์ ใน ลักษณะผลผลิต ได้แก่ พันธุ์ มก. 60-1 เท่ากับ 40.0 เปอร์เซ็นต์ ในลักษณะเส้นผ่านศูนย์กลางลำ ได้แก่ พันธุ์ K 84-200 เท่ากับ 36.7 เปอร์เซ็นต์ และในลักษณะความยาวลำ ได้แก่ พันธุ์กำแพงแสน 98-024 มก. 60-1 และกำแพงแสน 01-41-5 เท่ากับ 5.0 เปอร์เซ็นต์

ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากแปลงทดลองมีขนาดความยาวของแถวที่สั้นจึงอาจส่งผลกระทบต่อลักษณะผลผลิต ที่บาง แถวในแต่ละคู่ผสมมีค่าสูง ดังนั้นจึงควรใช้ความยาวของแถวให้มีความยาวมากกว่านี้เพื่อจะได้เป็น การลดความคลาดเคลื่อนของการทดลอง

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กฤษฎา สัมพันธารักษ์. 2544. **ปรับปรุงพันธุ์พืช: พื้นฐาน วิธีการ และแนวคิด**. สำนักพิมพ์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

_____. 2546. **ปรับปรุงพันธุ์พืช: พื้นฐาน วิธีการ และแนวคิด**. สำนักพิมพ์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

_____. 2551. **ปรับปรุงพันธุ์พืช: พื้นฐาน วิธีการ และแนวคิด**. สำนักพิมพ์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เกษม สุขสถาน, อัมพร สุวรรณเมฆ, ถวิล ครุฑกุล, ไพโรจน์ จ้างพานิช, อุดม พูลเกษ, อิศรา
สุขสถาน, โกศล เจริญสม, นิพนธ์ ทวีชัย, สวาท รัตนวรพันธุ์ และ พรชัย
เหลือองอาภาพงศ์. 2520. **หลักการทำไร่อ้อย**. ภาควิชาพืชไร่ฯ คณะเกษตร มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

เกษม สุขสถาน. 2540. **คู่มือการทำไร่อ้อย** (เอกสารเผยแพร่). บริษัทมิตรผลวิชัยพัฒนาอ้อยและ
น้ำตาลจำกัด, ชัยภูมิ.

จินตนา จันเจิม, ชูศักดิ์ จอมพุก และ บุปผา คงสมัย. 2554. **ความดีเด่นของลูกผสมเปอร์เซ็นต์
น้ำมัน และปริมาณอัลฟาโทโคฟีรอลในทานตะวันลูกผสม**, น. 13-20. ใน **รายงานการ
ประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ครั้งที่ 8**.
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ชูศักดิ์ จอมพุก. 2522. **สถิติการวางแผนการทดลองและการวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัยด้านพืชไร่
ด้วย R**. ภาควิชาพืชไร่ฯ คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, นครปฐม.

บุญชัย หัสรงค์. 2546. **การศึกษาการเปลี่ยนแปลงค่าบrixในส่วนต่างๆ ของลำต้นอ้อยเพื่อการ
คัดเลือกพันธุ์อ้อย**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- บุญณี วงศ์สมุทร. 2547. ความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมและความดีเด่นของลูกผสมอ้อย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ปรีชา สุริยะพันธุ์. 2544. การพัฒนาอ้อยและน้ำตาลไทย. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- ไพศาล เหล่าสุวรรณ. 2527. หลักการปรับปรุงพันธุ์พืช. โรงพิมพ์ไชนา, สงขลา.
- รังสฤษฎ์ กาวิทัะ. 2539. เอกสารประกอบคำสอนวิชาการปรับปรุงพันธุ์พืชขั้นสูง 1. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ศิริพร พงศ์ศุภสมิทธิ. 2547. การปรับปรุงพันธุ์พืช. นพบุรีการพิมพ์, เชียงใหม่.
- สันติ รอดเรือง. 2547. ความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของลักษณะเกษตรในประชากรอ้อยภายใต้พื้นที่ปลูก 3 สภาพแวดล้อม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุรพงศ์ เบญจศรี. 2554. การศึกษาความดีเด่นของลูกผสมระหว่างอ้อยฝ้ายและอ้อยพุ่ม. วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ 21 (2): 329-336.
- สุทัศน์ ศรีวัฒนพงศ์. 2552. การปรับปรุงพันธุ์พืช. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย. 2537. ประกาศคณะกรรมการบริหาร ฉบับที่ 4 พ.ศ. 2537 เรื่อง กำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขการเก็บตัวอย่างน้ำอ้อย การวิเคราะห์คุณภาพอ้อย การตัดสินใจข้อโต้แย้งเกี่ยวกับการตรวจสอบคุณภาพอ้อย อ้อยไฟไหม้ และความบริสุทธิ์ของอ้อย. วารสารน้ำตาล 30 (5): 1-13.
- Ahmed, S., M.S. Khan, M.S. Swati, G.S. Shah and I.H. Khalil. 2005. A study heterosis and inbreeding depression in sunflower. **Songklanakarin. J. Sci. Techno.** 27 (1): 1-8.
- Lourdusamy, A. and Y. Anbuselvam. 2009. Combining ability in sugarcane. **J. Agric.** 96: 55-61.

- Sharma, G.S. and R.B. Singh. 1978. Heterosis and inbreeding depression in crosses of wheat varieties of different height groups. **Indian J. Agric. Sci.** 48 (9): 510-515.
- Sher, A., S.M. Khan and M. Saleem. 2010. Heterosis for the improvement of oil quality in sunflower (*Helianthus annuus* L.). **Pak. J. Bot.** 42 (2): 1003-1008.
- Thitiporn, M., S. Chiraporn. and F. Kiattisa. 2011. General and specific combining ability for quantitative characters in sunflower. **J. Agric. Sci.** 1:91-95.
- Venables, W.N., D.M. Smith and the R Development Core Team. 2014. An Introduction to R. Available Source: <http://www.R-project.org>, May 4, 2014.
- Verma, P.S. and S.B. Singh. 2004. Heterosis in relation to per-se performance and effects of general combining ability in sugarcane. **Indian J. Genet.** 3: 181-185.
- Wu, K.K., D.J. Heinz., H.K. Meyer and S.L. Ladd. 1980. Combining ability and parental evaluation in five selection clones of sugarcane (*Saccharum* sp. Hybrids). **Theor. Appl. Gent.** 56: 241-244.
- Zhou, H., Z.H. Deng, J. Luo and M.Q. Zhang. 2005. Analysis on combining ability for the energy sugarcane breeding. **Acta Agriculturae Universitatis Jiangxiensis** 27 (2): 214-220.



ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 ผลผลิต และระดับนัยสำคัญของเฮเทอโรซิสและเฮเทอโรเบลต์ไทโอซิสของ
พันธุ์ลูกผสมจาก 12 คู่ผสม

คู่ผสม	ผลผลิต (ตัน/ไร่)						ระดับนัยสำคัญ ^{1/}			
	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย		Heterosis		Heterobeltiosis	
		แม่	พ่อ	พันธุ์ พ่อแม่	พันธุ์ ลูกผสม					
กำแพงแสน94-13	1	32.66	31.26	31.96	13.30	d ^{2/}	-58.39	**	-59.28	**
กำแพงแสน98-024	2				43.77	ab	36.94	**	34.01	**
	3				30.57	abcd	-4.36	ns	-6.41	ns
	4				27.77	bcd	-13.12	**	-14.98	**
	5				18.63	d	-41.70	**	-42.95	**
	6				46.70	a	46.12	**	42.99	**
	7				39.00	abc	22.03	ns	19.41	ns
	8				28.60	bcd	-10.51	ns	-12.43	ns
	9				24.63	cd	-22.92	**	-24.58	**
	10				20.73	d	-35.13	**	-36.52	**
กำแพงแสน94-13	1	32.66	38.70	35.68	32.53	abcd	-8.82	ns	-15.93	ns
กำแพงแสน00-92	2				35.00	abcd	-1.91	ns	-9.56	**
	3				24.33	bcd	-31.80	**	-37.12	**
	4				43.43	ab	21.73	**	12.23	**
	5				20.43	cd	-42.73	**	-47.20	**
	6				25.57	bcd	-28.34	**	-33.94	**
	7				42.90	abc	20.24	ns	10.85	ns
	8				19.43	d	-45.53	**	-49.78	**
	9				48.87	a	36.96	ns	26.27	ns
	10				26.17	bcd	-26.66	*	-32.39	**

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

กลุ่มผสม	ผลผลิต (ตัน/ไร่)						ระดับนัยสำคัญ ^{1/}			
	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย		Heterosis		Heterobeltiosis	
	แม่	พ่อ	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์					
			พ่อแม่	ลูกผสม						
กำแพงแสน94-13	1	32.66	31.15	31.91	39.83	ab ^{2/}	24.85	**	21.96	**
กำแพงแสน01-41-5	2				36.77	ab	15.24	**	12.57	**
	3				43.07	a	34.98	**	31.86	**
	4				37.53	ab	17.64	*	14.92	*
	5				35.37	abc	10.85	**	8.29	*
	6				29.03	bc	-9.00	ns	-11.10	ns
	7				28.93	bc	-9.31	*	-11.41	**
	8				23.53	c	-26.24	**	-27.94	**
	9				27.80	bc	-12.87	*	-14.88	*
	10				27.27	bc	-14.54	*	-16.51	*
กำแพงแสน94-13	1	32.66	26.18	29.42	61.20	a	108.02	**	87.39	**
K 84-200	2				29.63	bc	0.73	ns	-9.27	ns
	3				36.43	b	23.84	ns	11.55	ns
	4				31.87	b	8.32	ns	-2.43	ns
	5				35.97	b	22.25	**	10.12	**
	6				23.83	bc	-18.99	**	-27.03	**
	7				13.10	c	-55.47	**	-59.89	**
	8				27.60	bc	-6.19	ns	-15.49	**
	9				28.73	bc	-2.33	ns	-12.02	ns
	10				31.50	b	7.07	**	-3.55	ns

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

กลุ่มผสม	ผลผลิต (ตัน/ไร่)						ระดับนัยสำคัญ ^{1/}			
	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย		Heterosis		Heterobeltiosis	
	แม่	พ่อ	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์					
			พ่อแม่	ลูกผสม						
กำแพงแสน94-13	1	32.66	24.46	28.56	32.77	abc ^{2/}	14.73	ns	0.33	ns
มก.60-1	2				48.90	a	71.22	**	49.72	*
	3				19.33	c	-32.31	**	-40.80	**
	4				30.80	abc	7.84	ns	-5.70	ns
	5				24.50	bc	-14.22	*	-24.98	**
	6				35.93	abc	25.82	**	10.02	ns
	7				20.80	c	-27.17	**	-36.31	**
	8				43.83	ab	53.48	**	34.21	**
	9				30.03	abc	5.16	**	-8.04	**
	10				28.17	abc	-1.38	ns	-13.76	ns
กำแพงแสน98-024	1	31.26	32.66	31.96	35.23	abc	10.24	ns	7.88	ns
กำแพงแสน94-13	2				35.13	abc	9.93	*	7.57	ns
	3				29.40	bcd	-8.01	**	-9.98	**
	4				47.60	a	48.94	**	45.74	**
	5				27.57	cd	-13.75	*	-15.60	*
	6				16.70	d	-47.75	**	-48.87	**
	7				27.63	cd	-13.54	*	-15.39	**
	8				42.47	ab	32.87	**	30.03	**
	9				32.90	bc	2.94	ns	0.73	ns
	10				34.40	bc	7.63	ns	5.33	ns

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

กลุ่มผสม	ผลผลิต (ตัน/ไร่)						ระดับนัยสำคัญ ^{1/}			
	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย		Heterosis		Heterobeltiosis	
	แม่	พ่อ	พันธุ์							
			พ่อแม่	พันธุ์	ลูกผสม					
กำแพงแสน98-024	1	31.26	24.46	27.86	30.17	bc ^{2/}	8.28	ns	-3.50	ns
มก.60-1	2				19.03	c	-31.68	**	-39.11	**
	3				59.37	a	113.09	**	89.91	**
	4				30.23	bc	8.52	**	-3.28	**
	5				17.10	c	-38.62	**	-45.30	**
	6				27.17	bc	-2.49	ns	-13.09	**
	7				36.53	b	31.13	**	16.87	*
	8				28.43	bc	2.06	ns	-9.04	ns
	9				38.30	b	37.47	**	22.52	*
	10				29.03	bc	4.21	ns	-7.12	ns
กำแพงแสน01-41-5	1	31.15	32.66	31.91	23.03	bc	-27.81	**	-29.48	**
กำแพงแสน94-13	2				57.40	a	79.91	**	75.75	**
	3				17.27	c	-45.88	**	-47.13	**
	4				37.17	b	16.49	*	13.80	*
	5				19.13	c	-40.03	**	-41.42	**
	6				19.03	c	-40.34	**	-41.72	**
	7				25.33	bc	-20.60	ns	-22.43	ns
	8				23.63	bc	-25.93	**	-27.64	**
	9				28.07	bc	-12.03	*	-14.06	**
	10				24.90	bc	-21.96	**	-23.76	**

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

กลุ่มผสม	ผลผลิต (ตัน/ไร่)						ระดับนัยสำคัญ ^{1/}			
	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย		Heterosis		Heterobeltiosis	
	แม่	พ่อ	พันธุ์							
			พ่อแม่		ลูกผสม					
กำแพงแสน01-41-5	1	31.15	31.26	31.21	34.83	ab ^{2/}	11.63	ns	11.43	ns
กำแพงแสน98-024	2				15.57	b	-50.11	**	-50.20	**
	3				39.63	ab	27.01	*	26.79	*
	4				27.47	ab	-11.98	**	-12.13	**
	5				25.33	ab	-18.82	*	-18.96	*
	6				25.20	ab	-19.24	**	-19.39	**
	7				33.50	ab	7.35	*	7.17	ns
	8				29.00	ab	-7.07	*	-7.23	*
	9				45.27	ab	45.06	ns	44.81	ns
	10				64.73	a	107.45	*	107.08	*
มก.60-1	1	24.46	31.15	27.81	33.20	abc	19.40	ns	6.58	ns
กำแพงแสน01-41-5	2				38.87	a	39.78	**	24.77	*
	3				19.33	c	-30.47	**	-37.93	**
	4				36.63	ab	31.75	**	17.60	**
	5				28.40	abc	2.14	ns	-8.83	ns
	6				21.30	bc	-23.40	**	-31.62	**
	7				20.63	bc	-25.79	**	-33.76	**
	8				29.07	abc	4.54	ns	-6.69	ns
	9				26.73	abc	-3.85	ns	-14.18	**
	10				29.47	abc	5.98	ns	-5.40	ns

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

กลุ่มผสม	ผลผลิต (ตัน/ไร่)						ระดับนัยสำคัญ ^{1/}			
	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย		Heterosis		Heterobeltiosis	
	แม่	พ่อ	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์					
			พ่อแม่	ลูกผสม						
มก.60-1	1	24.46	26.18	25.32	19.73	cd ^{2/}	-22.06	**	-24.62	**
K 84-200	2				29.93	abc	18.22	**	14.34	**
	3				23.00	bcd	-9.16	**	-12.15	**
	4				30.80	ab	21.64	**	17.65	**
	5				33.23	ab	31.25	**	26.94	*
	6				24.27	bcd	-4.16	ns	-7.31	ns
	7				23.73	bcd	-6.27	ns	-9.35	ns
	8				25.57	bcd	0.97	ns	-2.34	ns
	9				17.57	d	-30.62	**	-32.90	**
	10				36.23	a	43.10	**	38.40	**
กำแพงแสน00-92	1	38.70	26.18	32.44	14.57		-55.10	**	-62.36	**
K 84-200	2				23.93		-26.22	**	-38.16	**
	3				18.33		-43.49	**	-52.63	**
	4				22.27		-31.36	**	-42.46	**
	5				19.10		-41.12	**	-50.65	**
	6				16.57		-48.93	**	-57.19	**
	7				22.93		-29.31	**	-40.74	**
	8				27.87		-14.10	**	-27.99	**
	9				29.50		-9.06	ns	-23.77	*
	10				28.50		-12.15	ns	-26.36	*

หมายเหตุ ^{1/} *, ** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 95 % และ 99 % ตามลำดับ
ns ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

^{2/} ค่าเฉลี่ยตามอักษรที่ต่างกันในแต่ละคอลัมน์มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความ
เชื่อมั่นเท่ากับ 95 % โดยใช้วิธี LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางผนวกที่ 2 ความยาวลำ และระดับนัยสำคัญของเฮเทอโรซิสและเฮเทอโรเบลต์ไทโอซิส
ของพันธุ์ลูกผสมจาก 12 คู่ผสม

คู่ผสม	ความยาวลำ(ซม.)						ระดับนัยสำคัญ ^{1/}			
	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย		Heterosis		Heterobeltiosis	
		แม่	พ่อ	พันธุ์ พ่อแม่	พันธุ์ ลูกผสม					
กำแพงแสน94-13	1	279.06	257.07	268.07	194.44	de ^{2/}	-27.46	ns	-30.32	ns
กำแพงแสน98-024	2				267.89	a	-0.07	ns	-4.00	ns
	3				190.00	e	-29.12	*	-31.91	*
	4				247.89	abc	-7.53	ns	-11.17	ns
	5				241.45	abc	-9.93	ns	-13.48	ns
	6				260.11	ab	-2.97	ns	-6.79	ns
	7				206.56	cde	-22.95	ns	-25.98	ns
	8				233.67	abcd	-12.83	ns	-16.27	ns
	9				251.89	ab	-6.04	ns	-9.74	ns
	10				218.00	bcde	-18.68	ns	-21.88	ns
กำแพงแสน94-13	1	279.06	284.44	281.75	237.78	bcd	-15.61	ns	-16.40	ns
กำแพงแสน00-92	2				241.44	abcd	-14.31	**	-15.12	**
	3				267.00	ab	-5.24	ns	-6.13	ns
	4				279.33	a	-0.86	ns	-1.80	ns
	5				240.89	bcd	-14.50	ns	-15.31	ns
	6				246.56	abc	-12.49	ns	13.32	ns
	7				254.55	abc	-9.65	ns	-10.51	ns
	8				246.67	abc	-12.45	ns	13.28	ns
	9				207.45	d	-26.37	*	-27.07	**
	10				217.00	cd	-22.98	**	-23.71	**

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

กลุ่มผสม	ความยาวลำ(ซม.)						ระดับนัยสำคัญ ^{1/}			
	พันธุ์	พันธุ์ แม่	พันธุ์ พ่อ	ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย	Heterosis	ns	Heterobeltiosis		
				พันธุ์	พันธุ์					
										พ่อแม่
กำแพงแสน94-13	1	279.06	269.22	274.14	282.11	a ^{2/}	2.91	ns	1.09	ns
กำแพงแสน01-41-5	2				213.22	de	-22.22	ns	-23.59	ns
	3				232.11	cde	-15.33	ns	-16.82	ns
	4				257.89	abc	-5.93	ns	-7.59	ns
	5				242.78	bcde	-11.44	ns	-13.00	ns
	6				215.78	de	-21.29	ns	-22.68	ns
	7				259.66	abc	-5.28	ns	-6.95	ns
	8				277.11	ab	1.08	ns	-0.70	ns
	9				244.33	bcd	-10.87	ns	-12.44	ns
	10				206.22	e	-24.77	ns	-26.10	ns
	กำแพงแสน94-13	1	279.06	255.27	267.17	258.33	abc	-3.31	ns	-7.43
K 84-200	2				275.11	ab	2.97	*	-1.42	ns
	3				217.34	d	-18.65	**	-22.12	**
	4				263.00	ab	-1.56	ns	-5.76	ns
	5				287.22	a	7.51	ns	2.93	ns
	6				262.44	ab	-1.77	ns	-5.95	ns
	7				230.78	cd	-13.62	*	-17.30	**
	8				264.00	ab	-1.18	ns	-5.40	ns
	9				228.22	d	-14.58	ns	-18.22	ns
	10				246.00	bcd	-7.92	ns	-11.85	ns

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

คู่ผสม	ความยาวลำ(ซม.)					ระดับนัยสำคัญ ^{1/}				
	พันธุ์	พันธุ์ แม่	พันธุ์ พ่อ	ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย	Heterosis		Heterobeltiosis		
				พันธุ์	พันธุ์					
										พ่อแม่
กำแพงแสน94-13	1	279.06	257.39	268.23	267.00	-0.46	ns	-4.32	ns	
มก.60-1	2				278.11	3.69	ns	-0.34	ns	
	3				238.89	-10.94	ns	-14.39	ns	
	4				268.89	0.25	ns	-3.65	ns	
	5				271.11	1.08	ns	-2.85	ns	
	6				262.33	-2.20	ns	-5.99	ns	
	7				254.67	-5.05	ns	-8.74	ns	
	8				250.89	-6.46	ns	-10.09	ns	
	9				259.89	-3.11	ns	-6.87	ns	
	10				255.67	-4.68	ns	-8.38	ns	
	กำแพงแสน98-024	1	257.07	279.06	268.07	259.59	bc ^{2/}	-3.17	ns	-6.99
กำแพงแสน94-13	2				284.56	ab	6.15	ns	1.97	ns
	3				253.44	bc	-5.45	ns	-9.18	ns
	4				266.78	bc	-0.48	ns	-4.40	ns
	5				269.45	b	0.52	ns	-3.44	ns
	6				314.00	a	17.14	ns	12.52	ns
	7				230.22	c	-14.12	*	-17.50	**
	8				267.89	bc	-0.07	ns	-4.00	ns
	9				250.89	bc	-6.41	*	-10.09	**
	10				246.33	bc	-8.11	ns	-11.73	ns

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

กลุ่มผสม	ความยาวลำ(ซม.)						ระดับนัยสำคัญ ^{1/}			
	พันธุ์	พันธุ์ แม่	พันธุ์ พ่อ	ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย	Heterosis	ns	Heterobeltiosis	ns	
				พันธุ์	พันธุ์					
										พ่อแม่
กำแพงแสน98-024	1	257.07	257.39	257.23	262.56	abc ^{2/}	2.07	ns	2.01	ns
มก.60-1	2				261.56	abc	1.68	ns	1.62	ns
	3				290.22	a	12.83	ns	12.76	ns
	4				250.33	abcd	-2.68	ns	-2.74	ns
	5				261.11	abc	1.51	ns	1.45	ns
	6				288.00	a	11.96	ns	11.89	ns
	7				283.00	ab	10.02	*	9.95	*
	8				246.22	bcd	-4.28	ns	-4.34	ns
	9				214.45	d	-16.63	ns	-16.68	ns
	10				234.00	cd	-9.03	ns	-9.09	ns
	กำแพงแสน01-41-5	1	269.22	279.06	274.14	214.17	bc	-21.88	ns	-23.25
กำแพงแสน94-13	2				279.45	a	1.94	ns	0.14	ns
	3				218.22	bc	-20.40	ns	-21.80	ns
	4				227.00	bc	-17.20	ns	-18.66	ns
	5				232.33	abc	-15.25	*	-16.74	*
	6				220.33	bc	-19.63	*	-21.04	*
	7				187.22	c	-31.71	ns	-32.91	ns
	8				257.44	ab	-6.09	ns	-7.75	ns
	9				237.89	ab	-13.22	ns	-14.75	ns
	10				244.56	ab	-10.79	ns	-12.36	ns

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

กลุ่มผสม	ความยาวลำ(ซม.)					ระดับนัยสำคัญ ^{1/}				
	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย	Heterosis		Heterobeltiosis		
	แม่	พ่อ	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์					
			พ่อแม่		ลูกผสม					
กำแพงแสน01-41-5	1	269.22	257.07	263.15	267.33	a ^{2/}	1.59	ns	-0.70	ns
กำแพงแสน98-024	2				202.00	c	-23.24	**	-24.97	**
	3				271.78	a	3.28	*	0.95	ns
	4				257.56	a	-2.12	ns	-4.33	ns
	5				204.22	c	-22.39	ns	-24.14	*
	6				243.44	ab	-7.49	ns	-9.57	ns
	7				264.22	a	0.41	ns	-1.86	ns
	8				227.11	bc	-13.69	**	-15.64	**
	9				258.22	a	-1.87	ns	-4.08	ns
	10				254.00	ab	-3.48	ns	-5.65	ns
มก.60-1	1	257.39	269.22	263.31	242.45	b	-7.92	ns	-9.94	ns
กำแพงแสน01-41-5	2				256.33	b	-2.65	ns	-4.79	ns
	3				260.33	b	-1.13	ns	-3.30	ns
	4				250.33	b	-4.93	ns	-7.02	ns
	5				246.44	b	-6.40	ns	-8.46	ns
	6				245.22	b	-6.87	ns	-8.91	ns
	7				303.22	a	15.16	**	12.63	*
	8				269.89	b	2.50	ns	0.25	ns
	9				246.89	b	-6.23	ns	-8.25	ns
	10				264.67	b	0.52	ns	-1.69	ns

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

กลุ่มผสม	ความยาวลำ(ซม.)						ระดับนัยสำคัญ ^{1/}			
	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย		Heterosis		Heterobeltiosis	
		แม่	พ่อ	พันธุ์	พันธุ์					
				พ่อแม่	ลูกผสม					
มก.60-1	1	257.39	255.27	256.33	207.89	de ^{2/}	-18.90	ns	-19.23	ns
K 84-200	2				234.89	bcd	-8.36	ns	-8.74	ns
	3				250.78	abc	-2.17	ns	-2.57	ns
	4				271.55	a	5.94	ns	5.50	ns
	5				227.89	cd	-11.10	ns	-11.46	ns
	6				189.56	e	-26.05	ns	-26.35	ns
	7				205.44	de	-19.85	ns	-20.18	ns
	8				265.78	ab	3.69	ns	3.26	ns
	9				214.89	de	-16.17	**	-16.51	**
	10				220.11	cde	-14.13	ns	-14.48	ns
กำแพงแสน00-92	1	284.44	255.27	269.86	203.22	cd	-24.69	ns	-28.55	*
K 84-200	2				200.11	cd	-25.84	ns	-29.65	ns
	3				211.33	abcd	-21.69	ns	-25.70	*
	4				250.44	abc	-7.19	ns	-11.95	ns
	5				257.78	ab	-4.48	ns	-9.37	ns
	6				260.00	a	-3.65	ns	-8.59	ns
	7				216.78	abcd	-19.67	**	-23.79	**
	8				196.33	d	-27.24	*	-30.98	*
	9				206.67	bcd	-23.42	ns	-27.34	ns
	10				223.22	abcd	-17.28	ns	-21.52	ns

หมายเหตุ ^{1/} *, ** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 95 % และ 99 % ตามลำดับ
ns ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

^{2/} ค่าเฉลี่ยตามอักษรที่ต่างกันในแต่ละคอลัมน์มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความ
เชื่อมั่นเท่ากับ 95 % โดยใช้วิธี LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางผนวกที่ 3 เส้นผ่านศูนย์กลางลำ และระดับนัยสำคัญของเฮเทอโรซิสและเฮเทอโรเบลตiosis
โอซิส ของพันธุ์ลูกผสมจาก 12 คู่ผสม

คู่ผสม	เส้นผ่านศูนย์กลางลำ (ซม.)					ระดับนัยสำคัญ ^{1/}				
	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย	Heterosis		Heterobeliosis		
	แม่	พ่อ	พันธุ์	พันธุ์	ลูกผสม					
กำแพงแสน94-13	1	2.89	3.18	3.04	2.54 bc ^{2/}	-16.31	**	-20.13	**	
กำแพงแสน98-024	2				2.79 ab	-7.96	**	-12.16	**	
	3				2.49 c	-17.96	**	-21.70	**	
	4				2.73 abc	-9.94	**	-14.05	**	
	5				2.85 a	-6.10	**	-10.38	**	
	6				2.49 c	-17.96	**	-21.70	**	
	7				2.75 abc	-9.28	**	-13.42	**	
	8				2.69 abc	-11.48	**	-15.51	**	
	9				2.82 ab	-7.19	**	-11.43	**	
	10				2.59 abc	-14.77	**	-18.66	**	
กำแพงแสน94-13	1	2.89	3.06	2.98	2.46 d	-17.31	**	-19.61	**	
กำแพงแสน00-92	2				2.61 bcd	-12.27	**	-14.71	**	
	3				2.83 ab	-4.76	**	-7.41	**	
	4				2.76 abc	-7.11	**	-9.69	**	
	5				2.83 ab	-4.76	**	-7.41	**	
	6				2.39 d	-19.55	**	-21.79	**	
	7				2.54 cd	-14.51	**	-16.88	**	
	8				3.00 a	0.84	**	-1.96	**	
	9				2.80 abc	-5.77	**	-8.39	**	
	10				2.78 abc	-6.55	**	-9.15	**	

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

คู่ผสม	เส้นผ่านศูนย์กลางลำ (ซม.)					ระดับนัยสำคัญ ^{1/}				
	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย	Heterosis		Heterobeltiosis		
	แม่	พ่อ	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์					
			พ่อแม่		ลูกผสม					
กำแพงแสน94-13	1	2.89	2.92	2.91	2.71	ab ^{2/}	-6.60	**	-7.08	**
กำแพงแสน01-41-5	2				2.65	b	-8.78	**	-9.25	**
	3				3.00	a	3.16	**	2.63	**
	4				2.65	b	-8.78	**	-9.25	**
	5				2.32	c	-20.02	**	-20.43	**
	6				2.48	bc	-14.52	**	-14.95	**
	7				2.74	ab	-5.79	**	-6.28	**
	8				2.61	bc	-10.04	**	-10.50	**
	9				2.54	bc	-12.45	**	-12.90	**
	10				2.50	bc	-13.83	**	-14.27	**
กำแพงแสน94-13	1	2.89	2.63	2.76	2.94	a	6.64	**	1.85	**
K 84-200	2				2.52	c	-8.57	**	-12.69	**
	3				2.61	bc	-5.43	**	-9.69	**
	4				2.61	bc	-5.56	**	-9.80	**
	5				2.56	c	-7.25	**	-11.42	**
	6				3.09	a	12.08	**	7.04	**
	7				2.39	c	-13.29	**	-17.19	**
	8				2.93	ab	6.04	**	1.27	**
	9				3.06	a	10.87	**	5.88	**
	10				2.41	c	-12.56	**	-16.49	**

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

คู่ผสม	เส้นผ่านศูนย์กลางลำ (ซม.)						ระดับนัยสำคัญ ^{1/}			
	พันธุ์ แม่	พันธุ์ พ่อ	พันธุ์ พ่อแม่	ค่าเฉลี่ย		Heterosis	Heterobeltiosis			
				พันธุ์	ลูกผสม					
กำแพงแสน94-13	1	2.89	3.16	3.03	3.03	a ^{2/}	0.28	*	-4.01	**
มก.60-1	2				2.68	abc	-11.29	**	-15.08	**
	3				2.49	c	-17.69	**	-21.20	**
	4				2.91	ab	-3.80	**	-7.91	**
	5				2.88	abc	-4.90	**	-8.97	**
	6				2.64	abc	-12.73	**	-16.46	**
	7				2.62	bc	-13.50	**	-17.19	**
	8				2.83	abc	-6.56	**	-10.55	**
	9				2.70	abc	-10.74	**	-14.56	**
	10				2.86	abc	-5.45	**	-9.49	**
	กำแพงแสน98-024	1	3.18	2.89	3.04	2.62	b	-13.56	**	-17.51
กำแพงแสน94-13	2				2.86	ab	-5.66	**	-9.96	**
	3				2.59	b	-14.66	**	-18.55	**
	4				2.87	ab	-5.44	**	-9.75	**
	5				2.89	ab	-4.67	**	-9.01	**
	6				2.72	ab	-10.49	**	-14.57	**
	7				3.01	a	-0.82	**	-5.35	**
	8				2.80	ab	-7.63	**	-11.84	**
	9				2.96	a	-2.47	**	-6.92	**
	10				2.87	ab	-5.33	**	-9.64	**

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

คู่ผสม	เส้นผ่านศูนย์กลางลำ (ซม.)					ระดับนัยสำคัญ ^{1/}				
	พันธุ์ แม่	พันธุ์ พ่อ	พันธุ์ พ่อแม่	ค่าเฉลี่ย พันธุ์ พ่อแม่	ค่าเฉลี่ย พันธุ์ ลูกผสม	Heterosis		Heterobeltiosis		
กำแพงแสน98-024	1	3.18	3.16	3.17	2.87 ab ^{2/}	-9.36	**	-9.64	**	
มก.60-1	2				2.68 bc	-15.46	**	-15.72	**	
	3				2.86 ab	-9.67	**	-9.96	**	
	4				3.02 a	-4.73	**	-5.03	**	
	5				2.92 ab	-7.89	**	-8.18	**	
	6				2.44 cd	-23.13	**	-23.38	**	
	7				2.90 ab	-8.52	**	-8.81	**	
	8				2.44 cd	-23.13	**	-23.38	**	
	9				2.44 cd	-22.92	**	-23.17	**	
	10				2.24 d	-29.44	**	-29.66	**	
กำแพงแสน01-41-5	1	2.92	2.89	2.91	2.53 bc	-13.02	**	-13.47	**	
กำแพงแสน94-13	2				2.55 bc	-12.34	**	-12.79	**	
	3				2.52 bc	-13.14	**	-13.58	**	
	4				2.55 bc	-12.22	**	-12.67	**	
	5				2.36 c	-18.88	**	-19.29	**	
	6				2.63 b	-9.58	**	-10.05	**	
	7				2.47 bc	-15.09	**	-15.53	**	
	8				2.95 a	1.43	**	0.91	**	
	9				2.35 c	-18.99	**	-19.41	**	
	10				2.66 b	-8.43	**	-8.90	**	

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

คู่ผสม	เส้นผ่านศูนย์กลางลำ (ซม.)					ระดับนัยสำคัญ ^{1/}				
	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย	Heterosis		Heterobeltiosis		
	แม่	พ่อ	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์					
			พ่อแม่		ลูกผสม					
กำแพงแสน01-41-5	1	2.92	3.18	3.05	2.89	abc ^{2/}	-5.25	**	-9.12	**
กำแพงแสน98-024	2				2.97	a	-2.62	**	-6.60	**
	3				2.90	ab	-4.81	**	-8.70	**
	4				2.99	a	-1.86	**	-5.87	**
	5				2.62	bcd	-14.10	**	-17.61	**
	6				2.25	e	-26.12	**	-29.14	**
	7				2.39	de	-21.64	**	-24.84	**
	8				2.69	abcd	-11.91	**	-15.51	**
	9				2.58	cd	-15.30	**	-18.76	**
	10				2.43	de	-20.44	**	-23.69	**
มก.60-1	1	3.16	2.92	3.04	2.68	abcd	-11.73	**	-15.08	**
กำแพงแสน01-41-5	2				2.77	abcd	-8.88	**	-12.34	**
	3				2.50	cd	-17.65	**	-20.78	**
	4				2.94	ab	-3.18	**	-6.86	**
	5				2.63	bcd	-13.49	**	-16.77	**
	6				2.97	a	-2.19	**	-5.91	**
	7				2.59	cd	-14.69	**	-17.93	**
	8				2.81	abc	-7.57	**	-11.08	**
	9				2.51	cd	-17.54	**	-20.68	**
	10				2.46	d	-18.97	**	-22.05	**

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

คู่ผสม	เส้นผ่านศูนย์กลางลำ (ซม.)						ระดับนัยสำคัญ ^{1/}			
	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย		Heterosis		Heterobeltiosis	
	แม่	พ่อ	พันธุ์							
			พ่อแม่		ลูกผสม					
มก.60-1	1	3.16	2.63	2.90	3.10	a ^{2/}	7.08	**	-1.90	**
K 84-200	2				3.06	ab	5.81	**	-3.06	**
	3				3.26	a	12.72	**	3.27	**
	4				2.99	abc	3.17	**	-5.49	**
	5				3.10	a	7.20	**	-1.79	**
	6				2.66	bcd	-8.23	**	-15.93	**
	7				2.98	abc	2.82	**	-5.80	**
	8				2.48	d	-14.45	**	-21.62	**
	9				3.12	a	7.77	**	-1.27	**
	10				2.63	cd	-9.15	**	-16.77	**
กำแพงแสน00-92	1	3.06	2.63	2.85	2.38	d	-16.34	**	-22.22	**
K 84-200	2				2.66	abc	-6.50	**	-13.07	**
	3				2.60	bc	-8.73	**	-15.14	**
	4				2.70	ab	-4.98	**	-11.66	**
	5				2.75	ab	-3.34	**	-10.13	**
	6				2.73	ab	-3.93	**	-10.68	**
	7				2.63	abc	-7.56	**	-14.05	**
	8				2.84	a	-0.18	ns	-7.19	**
	9				2.48	cd	-12.83	**	-18.95	**
	10				2.61	bc	-8.14	**	-14.60	**

หมายเหตุ ^{1/} *, ** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 95 % และ 99 % ตามลำดับ
ns ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

^{2/} ค่าเฉลี่ยตามอักษรที่ต่างกันในแต่ละคอลัมน์มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความ
เชื่อมั่นเท่ากับ 95 % โดยใช้วิธี LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางผนวกที่ 4 ซีซีเอส และระดับนัยสำคัญของเฮเทอโรซิสและเฮเทอโรเบลไทโอซิส ของ พันธุ์ลูกผสมจาก 12 คู่ผสม

คู่ผสม	ซีซีเอส						ระดับนัยสำคัญ ^{1/}			
	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย		Heterosis		Heterobeltiosis	
	แม่	พ่อ	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์					
			พ่อแม่	พ่อแม่	ลูกผสม					
กำแพงแสน94-13	1	14.93	13.25	14.09	15.93	ab ^{2/}	13.06	**	6.70	**
กำแพงแสน98-024	2				15.37	abc	9.06	**	2.92	**
	3				13.25	cd	-5.99	**	-11.27	**
	4				17.18	a	21.95	**	15.09	**
	5				15.42	abc	9.46	**	3.30	**
	6				13.69	bcd	-2.84	ns	-8.31	**
	7				11.99	d	-14.88	**	-19.67	**
	8				16.07	ab	14.03	**	7.61	**
	9				15.46	abc	9.75	**	3.57	**
	10				13.11	cd	-6.96	**	-12.19	**
กำแพงแสน94-13	1	14.93	13.09	14.01	15.70	abc	12.04	**	5.14	**
กำแพงแสน00-92	2				14.96	abc	6.76	**	0.18	ns
	3				15.49	abc	10.56	**	3.75	**
	4				14.86	abc	6.09	**	-0.45	ns
	5				13.50	cd	-3.66	ns	-9.60	**
	6				16.22	ab	15.75	**	8.62	**
	7				16.82	a	20.06	**	12.66	**
	8				13.58	bcd	-3.07	**	-9.04	**
	9				16.29	ab	16.25	**	9.09	**
	10				10.97	d	-21.70	**	-26.52	**

ตารางผนวกที่ 4 (ต่อ)

คู่ผสม	จีซีเอส						ระดับนัยสำคัญ ^{1/}			
	พันธุ์ แม่	พันธุ์ พ่อ	พันธุ์ พ่อแม่	ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย	Heterosis		Heterobeltiosis		
				พันธุ์	พันธุ์					
				ลูกผสม						
กำแพงแสน94-13	1	14.93	15.06	15.00	16.05	a ^{2/}	7.06	**	6.60	**
กำแพงแสน01-41-5	2				15.22	ab	1.52	ns	1.08	ns
	3				15.05	ab	0.39	ns	-0.04	ns
	4				14.57	ab	-2.81	*	-3.23	*
	5				12.71	b	-15.26	**	-15.63	**
	6				13.86	ab	-7.59	**	-7.99	**
	7				14.07	ab	-6.19	**	-6.60	**
	8				14.43	ab	-3.77	**	-4.18	**
	9				14.16	ab	-5.55	**	-5.95	**
	10				15.55	ab	3.70	**	3.25	*
กำแพงแสน94-13	1	14.93	13.12	14.03	15.62	ab	11.37	**	4.62	**
K 84-200	2				13.86	c	-1.18	ns	-7.17	**
	3				14.14	bc	0.80	**	-5.31	**
	4				16.99	a	21.16	**	13.82	**
	5				15.65	ab	11.56	**	4.80	**
	6				14.47	bc	3.15	**	-3.10	**
	7				14.71	bc	4.86	**	-1.50	ns
	8				15.42	abc	9.92	**	3.26	**
	9				15.49	abc	10.45	**	3.75	**
	10				14.43	bc	2.89	**	-3.35	**

ตารางผนวกที่ 4 (ต่อ)

คู่ผสม	จีซีเอส						ระดับนัยสำคัญ ^{1/}			
	พันธุ์ แม่	พันธุ์ พ่อ	พันธุ์ พ่อแม่	ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย		Heterosis		Heterobeltiosis	
				พันธุ์	พันธุ์					
				ลูกผสม						
กำแพงแสน94-13	1	14.93	13.38	14.16	14.42	abc ^{2/}	1.85	**	-3.44	**
มก.60-1	2				13.10	c	-7.48	**	-12.28	**
	3				13.97	abc	-1.31	ns	-6.43	**
	4				15.46	a	9.24	**	3.57	*
	5				14.22	abc	0.46	ns	-4.76	**
	6				13.88	abc	-1.97	*	-7.06	**
	7				14.94	ab	5.52	**	0.04	ns
	8				14.98	a	5.80	**	0.31	ns
	9				15.26	a	7.78	**	2.19	**
	10				13.26	bc	-6.35	**	-11.21	**
	กำแพงแสน98-024	1	13.25	14.93	14.09	14.39	ab	2.13	*	-3.62
กำแพงแสน94-13	2				13.12	ab	-6.86	**	-12.10	**
	3				13.91	ab	-1.25	**	-6.81	**
	4				14.28	ab	1.37	*	-4.33	**
	5				14.39	ab	2.13	*	-3.62	**
	6				12.86	ab	-8.75	**	-13.89	**
	7				13.74	ab	-2.48	ns	-7.97	**
	8				12.66	b	-10.13	**	-15.18	**
	9				14.65	ab	3.97	**	-1.88	*
	10				15.53	a	10.22	**	4.02	**

ตารางผนวกที่ 4 (ต่อ)

คู่ผสม	จีซีเอส						ระดับนัยสำคัญ ^{1/}			
	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย		Heterosis		Heterobeltiosis	
	แม่	พ่อ	พันธุ์							
			พ่อแม่		ลูกผสม					
กำแพงแสน98-024	1	13.25	13.38	13.32	14.35	ab ^{2/}	7.77	**	7.25	**
มก.60-1	2				12.89	b	-3.17	**	-3.64	**
	3				14.13	ab	6.10	**	5.58	**
	4				14.29	ab	7.30	**	6.78	**
	5				12.87	b	-3.32	ns	-3.79	ns
	6				13.82	ab	3.79	**	3.29	**
	7				13.23	b	-0.64	ns	-1.12	ns
	8				8.57	c	-35.66	**	-35.97	**
	9				15.66	a	17.64	**	17.07	**
	10				12.58	b	-5.52	**	-5.98	**
กำแพงแสน01-41-5	1	15.06	14.93	15.00	14.77	a	-1.50	**	-1.93	**
กำแพงแสน94-13	2				14.42	ab	-3.86	**	-4.27	**
	3				13.52	abc	-9.86	**	-10.25	**
	4				14.18	ab	-5.44	**	-5.84	**
	5				12.46	bc	-16.91	**	-17.26	**
	6				13.86	ab	-7.59	**	-7.99	**
	7				12.79	abc	-14.68	**	-15.05	**
	8				14.21	ab	-5.21	**	-5.62	**
	9				13.06	abc	-12.90	**	-13.28	**
	10				11.87	c	-20.86	**	-21.20	**

ตารางผนวกที่ 4 (ต่อ)

คู่ผสม	จีซีเอส						ระดับนัยสำคัญ ^{1/}			
	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย		Heterosis	Heterobeltiosis		
	แม่	พ่อ	พันธุ์							
			พ่อแม่		ลูกผสม					
กำแพงแสน01-41-5	1	15.06	13.25	14.16	15.78	ab ^{2/}	11.48	**	4.78	**
กำแพงแสน98-024	2				13.54	bc	-4.34	**	-10.09	**
	3				16.33	a	15.37	**	8.43	**
	4				13.05	c	-7.83	**	-13.37	**
	5				13.60	bc	-3.90	**	-9.67	**
	6				16.22	a	14.59	**	7.70	**
	7				15.96	a	12.78	**	6.00	**
	8				15.99	a	12.94	**	6.15	**
	9				15.00	abc	5.97	**	-0.40	ns
	10				12.74	c	-10.02	**	-15.43	**
มก.60-1	1	13.38	15.06	14.22	15.15	ab	6.52	*	0.58	ns
กำแพงแสน01-41-5	2				15.70	a	10.43	**	4.27	**
	3				14.23	ab	0.05	ns	-5.53	**
	4				14.81	ab	4.15	**	-1.66	**
	5				13.90	ab	-2.23	**	-7.68	**
	6				15.47	a	8.77	**	2.70	**
	7				13.03	b	-8.39	**	-13.50	**
	8				15.93	a	12.03	**	5.78	**
	9				14.84	ab	4.34	**	-1.48	ns
	10				14.59	ab	2.58	ns	-3.14	*

ตารางผนวกที่ 4 (ต่อ)

คู่ผสม	จีจีเอส					ระดับนัยสำคัญ ^{1/}			
	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย	Heterosis		Heterobeltiosis	
	แม่	พ่อ	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์				
			พ่อแม่		ลูกผสม				
มก.60-1	1	13.38	13.12	13.25	14.84	12.03	**	10.94	**
K 84-200	2				14.54	9.71	**	8.64	**
	3				14.66	10.62	**	9.54	**
	4				13.79	4.08	*	3.06	*
	5				15.05	13.61	**	12.51	**
	6				14.30	7.95	**	6.90	**
	7				15.07	13.71	**	12.61	**
	8				15.41	16.28	**	15.15	**
	9				14.27	7.67	**	6.63	**
	10				14.71	11.04	**	9.97	**
กำแพงแสน00-92	1	13.09	13.12	13.11	10.83	b ^{2/}	-17.36	**	-17.45
K 84-200	2				15.37	a	17.28	**	17.15
	3				15.77	a	20.34	**	20.20
	4				14.46	a	10.31	**	10.19
	5				15.35	a	17.16	**	17.02
	6				15.84	a	20.87	**	20.73
	7				13.81	a	5.38	**	5.26
	8				14.12	a	7.75	**	7.62
	9				14.69	a	12.09	**	11.97
	10				13.41	ab	2.35	ns	2.24

หมายเหตุ ^{1/} *, ** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 95 % และ 99 % ตามลำดับ
ns ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

^{2/} ค่าเฉลี่ยตามอักษรที่ต่างกันในแต่ละคอลัมน์มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความ
เชื่อมั่นเท่ากับ 95 % โดยใช้วิธี LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางผนวกที่ 5 บริกซ์ และระดับนัยสำคัญของเฮเทอโรซิสและเฮเทอโรเบลต์ไทโอซิส ของพันธุ์
ลูกผสมจาก 12 คู่ผสม

คู่ผสม	ค่าบริกซ์						ระดับนัยสำคัญ ^{1/}			
	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย		Heterosis		Heterobeltiosis	
	แม่	พ่อ	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์					
			พ่อแม่	พ่อแม่	ลูกผสม					
กำแพงแสน94-13	1	22.68	19.99	21.34	24.96	ab ^{2/}	16.98	**	10.04	**
กำแพงแสน98-024	2				23.01	bc	7.84	**	1.44	*
	3				21.66	cd	1.52	**	-4.50	**
	4				25.46	a	19.33	**	12.26	**
	5				22.46	c	5.29	**	-0.96	ns
	6				23.61	abc	10.68	**	4.12	**
	7				20.16	d	-5.49	**	-11.10	**
	8				22.23	cd	4.19	*	-1.98	ns
	9				22.87	bc	7.18	**	0.82	ns
	10				22.61	c	5.99	**	-0.29	ns
กำแพงแสน94-13	1	22.68	18.58	20.63	22.90	abcd	11.00	**	0.97	ns
กำแพงแสน00-92	2				20.10	ef	-2.55	**	-11.36	**
	3				22.73	abcd	10.20	**	0.24	ns
	4				22.45	bcd	8.82	**	-1.01	ns
	5				21.58	cde	4.60	**	-4.85	**
	6				24.49	a	18.73	**	8.00	**
	7				23.20	abc	12.46	**	2.29	**
	8				21.21	de	2.83	**	-6.47	**
	9				23.98	ab	16.22	**	5.72	**
	10				19.42	f	-5.87	**	-14.37	**

ตารางผนวกที่ 5 (ต่อ)

คู่ผสม	ค่าปริกซ์						ระดับนัยสำคัญ ^{1/}			
	พันธุ์ แม่	พันธุ์ พ่อ	พันธุ์ พันธุ์	ค่าเฉลี่ย พันธุ์	ค่าเฉลี่ย พันธุ์	Heterosis	Heterobeltiosis			
				พ่อแม่	ลูกผสม					
กำแพงแสน94-13	1	22.68	22.36	22.52	23.29	abcd ^{2/}	3.42	**	2.69	**
กำแพงแสน01-41-5	2				21.61	cde	-4.04	**	-4.72	**
	3				20.76	e	-7.80	**	-8.45	**
	4				24.27	a	7.77	**	7.01	**
	5				22.09	bcde	-1.91	**	-2.60	**
	6				23.43	ab	4.03	**	3.29	**
	7				22.45	bcde	-0.30	ns	-1.00	ns
	8				23.37	abc	3.77	**	3.04	**
	9				21.56	de	-4.25	*	-4.92	**
	10				23.30	abcd	3.46	**	2.73	**
	กำแพงแสน94-13	1	22.68	20.71	21.70	23.25	abc	7.18	**	2.53
K 84-200	2				21.04	d	-3.00	**	-7.22	**
	3				21.03	d	-3.08	**	-7.29	**
	4				24.51	a	12.98	**	8.07	**
	5				23.70	ab	9.26	**	4.51	**
	6				21.23	cd	-2.14	*	-6.39	**
	7				21.60	bcd	-0.45	ns	-4.78	**
	8				23.94	a	10.36	**	5.57	**
	9				23.73	a	9.40	**	4.64	*
	10				23.53	ab	8.44	**	3.73	**

ตารางผนวกที่ 5 (ต่อ)

คู่ผสม	ค่าปริกซ์						ระดับนัยสำคัญ ^{1/}			
	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย		Heterosis		Heterobeltiosis	
	แม่	พ่อ	พันธุ์							
			พ่อแม่		ลูกผสม					
กำแพงแสน94-13	1	22.68	20.55	21.62	22.38	abc ^{2/}	3.55	**	-1.31	ns
มก.60-1	2				22.63	ab	4.71	**	-0.21	ns
	3				21.90	abc	1.33	ns	-3.42	**
	4				22.10	abc	2.26	*	-2.54	*
	5				20.54	c	-4.97	**	-9.44	**
	6				21.87	abc	1.18	*	-3.57	**
	7				20.86	bc	-3.49	**	-8.02	**
	8				21.93	abc	1.44	ns	-3.32	*
	9				23.28	a	7.72	**	2.66	**
	10				21.82	abc	0.96	ns	-3.78	**
กำแพงแสน98-024	1	19.99	22.68	21.34	22.87	a	7.18	**	0.82	ns
กำแพงแสน94-13	2				22.56	a	5.76	**	-0.51	ns
	3				19.48	b	-8.69	**	-14.11	**
	4				21.82	ab	2.29	*	-3.78	**
	5				22.57	a	5.79	**	-0.49	ns
	6				20.50	ab	-3.90	ns	-9.60	**
	7				20.38	ab	-4.46	*	-10.13	**
	8				21.26	ab	-0.37	ns	-6.28	**
	9				22.71	a	6.44	**	0.13	ns
	10				22.84	a	7.07	**	0.72	ns

ตารางผนวกที่ 5 (ต่อ)

คู่ผสม	ค่าบริกซ์						ระดับนัยสำคัญ ^{1/}			
	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย		Heterosis		Heterobeltiosis	
	แม่	พ่อ	พันธุ์							
			พ่อแม่		ลูกผสม					
กำแพงแสน98-024	1	19.99	20.55	20.27	22.90	ab ^{2/}	12.96	**	11.42	**
มก.60-1	2				20.04	c	-1.15	ns	-2.50	ns
	3				22.84	ab	12.70	**	11.16	**
	4				20.25	bc	-0.08	ns	-1.44	*
	5				20.74	bc	2.32	**	0.92	ns
	6				21.58	bc	6.48	**	5.03	**
	7				21.40	bc	5.57	**	4.14	*
	8				19.93	c	-1.66	*	-3.00	**
	9				24.42	a	20.46	**	18.82	**
	10				21.52	bc	6.17	**	4.72	**
กำแพงแสน01-41-5	1	22.36	22.68	22.52	24.33	a	8.05	**	7.29	**
กำแพงแสน94-13	2				23.17	ab	2.89	*	2.16	ns
	3				19.26	e	-14.46	**	-15.06	**
	4				21.10	cd	-6.29	**	-6.95	**
	5				22.10	bc	-1.85	*	-2.54	*
	6				21.02	cd	-6.66	**	-7.32	**
	7				19.87	de	-11.78	**	-12.40	**
	8				21.92	bc	-2.68	**	-3.37	**
	9				22.10	bc	-1.85	*	-2.54	**
	10				19.60	de	-12.95	**	-13.57	**

ตารางผนวกที่ 5 (ต่อ)

คู่ผสม	ค่าปริกซ์						ระดับนัยสำคัญ ^{1/}			
	พันธุ์ แม่	พันธุ์ พ่อ	พันธุ์ พ่อแม่	ค่าเฉลี่ย พันธุ์ ลูกผสม	ค่าเฉลี่ย พันธุ์ ลูกผสม		Heterosis		Heterobeltiosis	
กำแพงแสน01-41-5	1	22.36	19.99	21.18	21.99	bcd ^{2/}	3.83	**	-1.67	*
กำแพงแสน98-024	2				20.67	cd	-2.40	ns	-7.57	**
	3				22.38	bc	5.69	**	0.09	ns
	4				20.61	cd	-2.65	**	-7.81	**
	5				19.98	d	-5.64	**	-10.64	**
	6				23.97	ab	13.22	**	7.22	**
	7				22.92	abc	8.24	**	2.50	**
	8				24.81	a	17.15	**	10.94	**
	9				21.87	bcd	3.30	**	-2.18	**
	10				21.10	cd	-0.37	ns	-5.65	**
	มก.60-1	1	20.55	22.36	21.46	24.02	a	11.97	**	7.44
กำแพงแสน01-41-5	2				22.66	ab	5.62	**	1.34	**
	3				22.16	b	3.30	*	-0.88	ns
	4				21.71	bc	1.20	*	-2.89	**
	5				23.02	ab	7.31	**	2.97	**
	6				23.20	ab	8.13	**	3.76	**
	7				20.06	c	-6.52	**	-10.30	**
	8				22.93	ab	6.86	**	2.53	*
	9				22.30	b	3.95	**	-0.25	ns
	10				22.48	ab	4.78	**	0.54	ns

ตารางผนวกที่ 5 (ต่อ)

คู่ผสม	ค่าบริกซ์						ระดับนัยสำคัญ ^{1/}			
	พันธุ์ แม่	พันธุ์ พ่อ	พันธุ์ พันธุ์	ค่าเฉลี่ย พันธุ์	ค่าเฉลี่ย พันธุ์	ค่าเฉลี่ย ลูกผสม	Heterosis		Heterobeltiosis	
							Heterosis	Heterobeltiosis	Heterosis	Heterobeltiosis
มก.60-1	1	20.55	20.71	20.63	21.38	ab ^{2/}	3.62	**	3.22	**
K 84-200	2				20.46	b	-0.81	ns	-1.19	ns
	3				22.24	ab	7.79	**	7.37	**
	4				21.99	ab	6.61	**	6.20	**
	5				22.39	ab	8.52	**	8.10	**
	6				21.99	ab	6.61	**	6.20	**
	7				22.73	a	10.20	**	9.77	**
	8				23.21	a	12.52	**	12.09	**
	9				21.61	ab	4.73	**	4.33	**
	10				21.78	ab	5.56	**	5.15	**
	1	18.58	20.71	19.65	19.45	b	-0.98	ns	-6.07	*
กำแพงแสน00-92	2				22.61	a	15.08	**	9.16	**
	3				23.48	a	19.52	**	13.38	**
	4				22.84	a	16.28	**	10.30	**
	5				23.22	a	18.18	**	12.10	**
	6				23.13	a	17.74	**	11.69	**
	7				21.46	ab	9.24	**	3.62	**
	8				21.07	ab	7.24	**	1.72	ns
	9				21.19	ab	7.85	**	2.30	ns
	10				21.42	ab	9.04	**	3.43	*

หมายเหตุ ^{1/} *, ** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 95 % และ 99 % ตามลำดับ
ns ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

^{2/} ค่าเฉลี่ยตามอักษรที่ต่างกันในแต่ละคอลัมน์มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความ
เชื่อมั่นเท่ากับ 95 % โดยใช้วิธี LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางผนวกที่ 6 เปอร์เซ็นต์เส้นใย และระดับนัยสำคัญของเฮเทอโรซีตและเฮเทอโรเบลไทโอซีต ของพันธุ์ลูกผสมจาก 12 คู่ผสม

คู่ผสม	เปอร์เซ็นต์เส้นใย						ระดับนัยสำคัญ ^{1/}			
	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย		Heterosis		Heterobeltiosis	
	แม่	พ่อ	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์					
			พ่อแม่	พ่อแม่	ลูกผสม					
กำแพงแสน94-13	1	10.69	11.03	10.86	10.39	b ^{2/}	-4.33	**	-5.80	**
กำแพงแสน98-024	2				11.20	ab	3.16	**	1.57	**
	3				11.36	ab	4.60	**	2.99	**
	4				10.58	b	-2.58	**	-4.08	**
	5				12.68	a	16.76	**	14.96	**
	6				11.64	ab	7.21	**	5.56	**
	7				12.12	ab	11.60	**	9.88	**
	8				11.68	ab	7.52	**	5.86	**
	9				13.21	a	21.67	**	19.79	**
	10				12.02	ab	10.71	**	9.01	**
กำแพงแสน94-13	1	10.69	11.57	11.13	11.19	bc	0.51	ns	-3.31	**
กำแพงแสน00-92	2				9.51	de	-14.59	**	-17.83	**
	3				11.45	abc	2.88	ns	-1.04	ns
	4				10.57	cde	-5.00	**	-8.61	**
	5				9.15	e	-17.79	**	-20.92	**
	6				13.08	a	17.55	**	13.08	**
	7				11.21	bc	0.72	ns	-3.11	**
	8				10.34	cde	-7.07	**	-10.60	**
	9				10.91	bcd	-1.98	ns	-5.70	**
	10				12.39	ab	11.32	**	7.09	**

ตารางผนวกที่ 6 (ต่อ)

กลุ่มผสม	เปอร์เซ็นต์เส้นใย					ระดับนัยสำคัญ ^{1/}				
	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย	Heterosis		Heterobeltiosis		
	แม่	พ่อ	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์					
			พ่อแม่		ลูกผสม					
กำแพงแสน94-13	1	10.69	11.18	10.94	14.00	ab ^{2/}	28.03	**	25.22	**
กำแพงแสน01-41-5	2				10.49	d	-4.04	**	-6.14	**
	3				10.12	d	-7.45	**	-9.48	**
	4				13.07	abc	19.52	**	16.91	**
	5				15.13	a	38.36	**	35.33	**
	6				13.46	abc	23.12	**	20.42	**
	7				13.17	abc	20.41	**	17.77	**
	8				12.11	bcd	10.75	**	8.32	**
	9				12.99	bc	18.76	**	16.16	**
	10				11.78	cd	7.70	**	5.34	**
กำแพงแสน94-13	1	10.69	13.25	11.97	10.67	e	-10.86	**	-19.47	**
K 84-200	2				13.89	abc	16.07	**	4.86	**
	3				12.74	abcd	6.43	**	-3.85	**
	4				11.05	de	-7.69	**	-16.60	**
	5				14.07	ab	17.52	**	6.16	**
	6				12.27	cde	2.48	**	-7.42	**
	7				14.09	a	17.68	**	6.31	**
	8				11.30	de	-5.60	**	-14.72	**
	9				11.20	de	-6.43	**	-15.47	**
	10				12.33	bcde	2.98	**	-6.97	**

ตารางผนวกที่ 6 (ต่อ)

คู่ผสม	เปอร์เซ็นต์เส้นใย						ระดับนัยสำคัญ ^{1/}			
	พันธุ์ แม่	พันธุ์ พ่อ	พันธุ์ พ่อแม่	ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย	Heterosis	Heterobeltiosis			
				พันธุ์	พันธุ์					
				ลูกผสม						
กำแพงแสน94-13	1	10.69	10.53	10.61	11.69	10.18	**	9.35	**	
มก.60-1	2				12.62	18.91	**	18.02	**	
	3				12.38	16.68	**	15.81	**	
	4				11.24	5.94	**	5.14	**	
	5				11.67	10.02	**	9.20	**	
	6				11.22	5.78	**	4.99	**	
	7				10.47	-1.29	**	-2.03	**	
	8				11.54	8.73	**	7.92	**	
	9				12.28	15.71	**	14.84	**	
	10				11.48	8.23	**	7.42	**	
	กำแพงแสน98-024	1	11.03	10.69	10.86	11.81	bc ^{2/}	8.75	**	7.07
กำแพงแสน94-13	2				16.34	a	50.49	**	48.17	**
	3				11.11	bc	2.33	*	0.76	ns
	4				12.97	b	19.43	**	17.59	**
	5				10.28	c	-5.31	**	-6.77	**
	6				12.83	bc	18.17	**	16.35	**
	7				10.71	bc	-1.38	ns	-2.90	*
	8				10.43	bc	-3.99	**	-5.47	**
	9				12.05	bc	10.96	**	9.25	**
	10				11.41	bc	5.06	**	3.45	*

ตารางผนวกที่ 6 (ต่อ)

กลุ่มผสม	เปอร์เซ็นต์เส้นใย						ระดับนัยสำคัญ ^{1/}			
	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย		Heterosis		Heterobeltiosis	
	แม่	พ่อ	พันธุ์							
			พ่อแม่		ลูกผสม					
กำแพงแสน98-024	1	11.03	10.53	10.78	12.42	bcde ^{2/}	15.18	**	12.57	**
มก.60-1	2				12.16	de	12.80	**	10.24	**
	3				11.24	e	4.24	**	1.87	ns
	4				11.70	de	8.50	**	6.04	**
	5				12.23	cde	13.45	**	10.88	**
	6				14.68	ab	36.15	**	33.06	**
	7				12.30	bcde	14.07	**	11.48	**
	8				14.66	abc	36.02	**	32.94	**
	9				13.95	abcd	29.44	**	26.50	**
	10				15.28	a	41.74	**	38.53	**
กำแพงแสน01-41-5	1	11.18	10.69	10.94	12.06	ab	10.26	**	7.84	**
กำแพงแสน94-13	2				13.17	a	20.41	**	17.77	**
	3				10.79	ab	-1.33	ns	-3.49	**
	4				11.08	ab	1.30	*	-0.92	ns
	5				12.50	a	14.31	**	11.81	**
	6				10.90	ab	-0.32	ns	-2.50	**
	7				9.90	b	-9.43	**	-11.42	**
	8				12.64	a	15.56	**	13.03	**
	9				12.05	ab	10.23	**	7.81	**
	10				11.76	ab	7.58	**	5.22	**

ตารางผนวกที่ 6 (ต่อ)

คู่ผสม	เปอร์เซ็นต์เส้นใย					ระดับนัยสำคัญ ^{1/}				
	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย	Heterosis		Heterobeltiosis		
	แม่	พ่อ	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์					
			พ่อแม่		ลูกผสม					
กำแพงแสน01-41-5	1	11.18	11.03	11.11	12.08	ab ^{2/}	8.81	**	8.08	**
กำแพงแสน98-024	2				11.05	bcd	-0.53	ns	-1.19	*
	3				10.29	d	-7.31	**	-7.93	**
	4				11.80	abcd	6.29	**	5.58	**
	5				10.41	cd	-6.29	**	-6.92	**
	6				11.83	abc	6.50	**	5.78	**
	7				11.34	bcd	2.15	*	1.46	ns
	8				13.27	a	19.53	**	18.72	**
	9				12.32	ab	10.94	**	10.20	**
	10				11.51	bcd	3.68	**	2.98	**
มก.60-1	1	10.53	11.18	10.86	14.10		29.89	**	26.12	**
กำแพงแสน01-41-5	2				13.65		25.75	**	22.09	**
	3				13.56		24.95	**	21.32	**
	4				12.26		12.91	**	9.63	**
	5				11.61		6.99	**	3.88	**
	6				12.86		18.47	**	15.03	**
	7				13.28		22.31	**	18.75	**
	8				12.51		15.28	**	11.93	**
	9				13.17		21.30	**	17.77	**
	10				12.90		18.84	**	15.38	**

ตารางผนวกที่ 6 (ต่อ)

คู่ผสม	เปอร์เซ็นต์เส้นใย					ระดับนัยสำคัญ ^{1/}				
	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย	Heterosis		Heterobeltiosis		
	แม่	พ่อ	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์					
			พ่อแม่		ลูกผสม					
มก.60-1	1	10.53	13.25	11.89	12.46	ab ^{2/}	4.79	**	-5.96	**
K 84-200	2				10.14	cd	-14.75	**	-23.50	**
	3				9.72	d	-18.28	**	-26.67	**
	4				10.54	cd	-11.35	**	-20.45	**
	5				11.55	bc	-2.89	**	-12.86	**
	6				11.60	bc	-2.41	**	-12.43	**
	7				11.88	bc	-0.08	ns	-10.34	**
	8				14.24	a	19.74	**	7.45	**
	9				10.79	bcd	-9.28	**	-18.59	**
	10				11.78	bc	-0.93	ns	-11.09	**
กำแพงแสน00-92	1	11.57	13.25	12.41	13.97	a	12.57	**	5.43	ns
K 84-200	2				13.66	a	10.07	**	3.09	**
	3				11.37	abc	-8.35	**	-14.16	**
	4				11.82	abc	-4.78	**	-10.82	**
	5				12.25	ab	-1.29	*	-7.55	**
	6				13.51	a	8.86	**	1.96	**
	7				12.35	ab	-0.46	ns	-6.77	**
	8				9.59	c	-22.70	**	-27.60	**
	9				10.62	bc	-14.42	**	-19.85	**
	10				11.96	abc	-3.65	**	-9.76	**

หมายเหตุ ^{1/} *, ** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 95 % และ 99 % ตามลำดับ
ns ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

^{2/} ค่าเฉลี่ยตามอักษรที่ต่างกันในแต่ละคอลัมน์มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความ
เชื่อมั่นเท่ากับ 95 % โดยใช้วิธี LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ	นางสาวประทุมมา วงษ์วิลลา
เกิดวันที่	21 มกราคม 2529
สถานที่เกิด	อำเภอบ้านกรวด จังหวัดบุรีรัมย์
ประวัติการศึกษา	วท.บ. (เกษตรศาสตร์) มหาวิทยาลัยแม่โจ้
ตำแหน่งปัจจุบัน	-
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	-
ผลงานดีเด่นและ/หรือรางวัลทางวิชาการ	-
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	-