

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การสร้างพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวเบื้องต้นโดยการผสมพันธุ์แบบพบก้นหมด

DEVELOPMENT OF SWEET CORN SINGLE CROSS HYBRIDS
BY DIALLEL CROSS



นางสาวอรพินทร์ อธิชนากร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของความสมบูรณ์ของการศึกษาตามหลักสูตร

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชไร่

โครงการบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้

พ.ศ. 2546



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
โครงการบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (พืชไร่)

ปริญญา

สาขาวิชา พืชไร่

ภาควิชา พืชไร่

เรื่อง การสร้างพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวเบื้องต้นโดยการผสมพันธุ์แบบพบกันหมด

DEVELOPMENT OF SWEET CORN SINGLE CROSS HYBRIDS BY DIALLEL CROSS

นามผู้วิจัย นางสาวอรพินทร์ อธิษนากร

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการที่ปรึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประวิตร พุทยานนท์)

วันที่ 12 เดือน 50 . พ.ศ. 2546

กรรมการที่ปรึกษา

(อาจารย์อนันต์ ปินตารักษ์)

วันที่ 18 เดือน 50 . พ.ศ. 46

กรรมการที่ปรึกษา

(อาจารย์ ดร.วิลาวรรณ ศิริพูนวิวัฒน์)

วันที่ 20 เดือน 50 . พ.ศ. 46

หัวหน้าภาควิชา

(อาจารย์อภิชาติ สอนคำทอง)

วันที่ 20 เดือน 50 . พ.ศ. 46

โครงการบัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว
แทน

(รองศาสตราจารย์ ดร.เทพ พงษ์พานิช)

ประธานกรรมการโครงการบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ 28 เดือน 50 . พ.ศ. 46

บทคัดย่อ

การสร้างพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวเบื้องต้นโดยการผสมพันธุ์แบบพบกันหมด

โดย

นางสาวอรพินธ์ อธิชนากร

มีนาคม 2546

ประธานกรรมการที่ปรึกษา:

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประวิตร พุธานนท์

ภาควิชา/คณะ:

ภาควิชาพืชไร่ คณะผลิตกรรมการเกษตร

งานวิจัยประยุกต์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวเบื้องต้นให้มีผลผลิตฝักสดสูงและคุณภาพฝักสดดี ตลอดจนคัดเลือกหาสายพันธุ์ที่มีสมรรถนะการผสมทั่วไปสูงไว้ใช้ประโยชน์ต่อไป โดยใช้เชื้อพันธุ์กรรมข้าวโพดหวานที่ควบคุมด้วยยีน shrunken-2 ที่ผ่านการผสมตัวเองชั่วที่ 1 จำนวน 16 สายพันธุ์ มาผสมตัวเองเป็นชั่วที่ 2 แล้วคัดเลือกมา 8 สายพันธุ์ นำมาผสมพันธุ์แบบพบกันหมด ได้พันธุ์ลูกผสมทั้งหมด 28 คู่ผสม แล้วปลูกพันธุ์ลูกผสมเปรียบเทียบกับพันธุ์มาตรฐาน ได้แก่ CMS1540, Sugar 73 และ Insee 2 โดยวางแผนการทดลองแบบ 6x6 double lattice design จำนวน 2 ซ้ำ ที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ในฤดูฝน ปี 2544

ผลการผสมตัวเองเป็นชั่วที่ 2 พบว่า ข้าวโพดหวานทั้ง 16 สายพันธุ์มีความแข็งแรงของต้นกล้าดี เฉลี่ย 4.44 คะแนน มีความงอกเฉลี่ย 83.79 เปอร์เซ็นต์ โดยที่มีความแปรปรวนทางพันธุกรรมแตกต่างกัน คือ อายุวันออกดอกเกสรตัวผู้ 50 เปอร์เซ็นต์ (42-53 วัน) อายุวันออกไหม (43-54 วัน) และช่วงเวลาในการผสมเกสร (43-55 วัน) แตกต่างกัน 11-12 วัน ความหวานที่วัดจากฝักสดอยู่ในช่วง 11.9-16.5 เปอร์เซ็นต์บริกซ์ ส่วนสายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 2 ที่ผ่านการคัดเลือกมา สร้างลูกผสมมีความแข็งแรงของต้นกล้าลดลงเฉลี่ยเท่ากับ 3.71 คะแนน และมีเปอร์เซ็นต์ความงอกลดลงเฉลี่ย 69.63 เปอร์เซ็นต์ จากการผสมพันธุ์แบบพบกันหมด พบว่า สามารถผสมพันธุ์และเก็บฝักได้ครบทั้ง 28 คู่ผสม และนำไปปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ พบว่า คู่ผสมที่ได้บางคู่ผสมมีเปอร์เซ็นต์ฝักมาตรฐานไม่แตกต่างจากพันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐานและพันธุ์ทดสอบร่วม โดยที่คู่ผสม ENDEAVOR 13-2-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 มีฝักมาตรฐานและน้ำหนักผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกสูงสุดเท่ากับ 96.8 เปอร์เซ็นต์ และ 3,772.7 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักผลผลิตฝักสดหลังเปลือกเปลือกเท่ากับ 2,027.9 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่ MAGNUM 5-3-1 x BRIGHT

JEAN#1357 22-1-1, BSS9686 17-1-4 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 และ GSS7831 15-4-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 ผลการประเมินค่า GCA พบว่า สายพันธุ์ BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 ให้ค่า GCA เป็นบวกและสูง อันประกอบไปด้วยลักษณะความแข็งแรงของต้นกล้า (0.53 คะแนน) เปอร์เซ็นต์ความหวาน (0.48 เปอร์เซ็นต์) ความสม่ำเสมอของฝัก (1.01 คะแนน) เปอร์เซ็นต์ฝักมาตรฐาน (35.94 เปอร์เซ็นต์) น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก (785.42 กิโลกรัมต่อไร่) และ น้ำหนักฝักสดหลังปอกเปลือก (462.05 กิโลกรัมต่อไร่) โดยลูกผสมที่ดีส่วนใหญ่เกิดจากการผสมกับสายพันธุ์ดังกล่าว จึงคัดเลือกไว้ใช้เป็นสายพันธุ์พ่อ (tester) ในโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานต่อไป

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF SWEET CORN SINGLE CROSS HYBRIDS
BY DIALLEL CROSS

BY

ORAPIN ATHICHANAGON

MARCH 2003

Chairman: Assistant Professor Prawit Puddhanon

Department: Agronomy

Faculty: Agricultural Production

The objectives of this study were to develop sweet corn single cross hybrids for high yield and good quality, and to select elite line as tester. Sixteen S_1 lines were self-pollinated to S_2 lines. Only eight S_2 lines were selected and diallel crossed to produce 28 F_1 hybrids. The F_1 hybrids were evaluated with standard varieties of CMS1540, Sugar 73 and Insee 2 in a 6x6 double lattice design with two replications at Maejo University in 2001 rainy season.

In the self-pollination of S_1 to S_2 lines, it was found that high average seedling vigor of 4.44 and seed germination percentage of 83.79% were observed. Moreover, some characteristics showing genetic variations such as tasselling date varied between 42-53 days, silking date between 43-54 days, pollination date between 43-55 days and sweetness between 11.9-16.5% Brix.

The eight self-pollinated S_2 lines were selected to diallel crossed but the average seedling vigor and seed germination percentage of these lines decreased to 3.71 score and 69.63%. As a result from the diallel cross, 28 single cross F_1 hybrids were developed and the seeds were harvested for evaluation in replicated trial. The results showed that some of hybrids were not different in standard ear and fresh ear yield when compared with standard check varieties. The best single cross hybrid was ENDEAVOR 13-2-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 which gave the highest standard ear percentage, green and yellow weight by 96.8%, 3,772.7 and 2,027.9 kg/rai, respectively. This was

followed by MAGNUM 5-3-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1, BSS9686 17-1-4 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 and GSS7831 15-4-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1.

GCA effect had been evaluated and the result showed that S_2 BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 line gave positive and highly significant GCA in seedling vigor (0.53 score), sweetness percentage (0.48% Brix), ear aspect (1.01 score), percent of standard ear (35.94%), green weight (785.42 kg/rai) and yellow weight (462.05 kg/rai). Therefore, the BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 was selected as a male tester for the sweet corn improvement program.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี โดยได้รับความกรุณาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประวิตร พุธานนท์ ประธานกรรมการที่ปรึกษา อาจารย์อนันต์ ปินตารักษ์ และ อาจารย์ ดร. วิลาวรรณ ศิริพูนวิวัฒน์ กรรมการที่ปรึกษา รวมทั้งอาจารย์ ดร. อภิชัย ชีรธร ที่ให้ความรู้ คำแนะนำปรึกษา และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ อย่างดียิ่ง ทั้งยังได้ให้คำอบรมสั่งสอนคุณธรรม และจริยธรรมตลอดระยะเวลาในการศึกษาเล่าเรียนและทำวิทยานิพนธ์ ซึ่งนับเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการทำงานให้ประสบความสำเร็จและเป็นประโยชน์ต่อสังคม ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประวิตร พุธานนท์ ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานและอุปกรณ์ที่จำเป็นต่าง ๆ ที่ใช้ตลอดการทดลองจนสามารถเสร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี รวมทั้งผู้แทนจากโครงการบัณฑิตวิทยาลัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สห ตูลพงศ์ และอาจารย์วาสนา ป้องพาล ในการให้คำแนะนำ พร้อมทั้งการตรวจแก้ไขจนเสร็จสมบูรณ์ ข้าพเจ้าจึงขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอขอบคุณโครงการบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์สนับสนุนทุนวิจัย ซึ่งนับว่าเป็นประโยชน์อย่างมากต่อการดำเนินงาน ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จราบรื่นด้วยดี

ขอขอบคุณ คุณประพันธ์ แก้วยอดหล้า คุณบัวริม บุญกระโทก คุณธิดารัตน์ จันทรา นักศึกษาปริญญาโท และทุกท่านที่ไม่สามารถกล่าวนามได้ทั้งหมด ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

ท้ายที่สุดนี้ ข้าพเจ้าขอน้อมรำลึกถึงพระคุณ คุณยายชีว์ฟ้า เลานพิบูลรัตน์ คุณสมเกียรติ-คุณสมพร อธิชนากร ซึ่งเป็นบิดา-มารดา และครูบาอาจารย์ทั้งหลายซึ่งเป็นที่เคารพยิ่งของข้าพเจ้า ที่อบรมสั่งสอน ให้ความรู้ และความช่วยเหลือตลอดมา ตลอดจนพี่ชาย และน้อง ๆ ที่คอยเป็นกำลังใจให้เสมอมา จนข้าพเจ้าทำวิทยานิพนธ์สำเร็จตามความมุ่งหวัง คุณประโยชน์ที่จะได้จากผลงานวิจัยครั้งนี้ขอช่วยดลบันดาลให้ผู้มีพระคุณทุกท่านจงประสบแต่ความสุขความเจริญตลอดไป

อรพินธ์ อธิชนากร

มีนาคม 2546

สารบัญเรื่อง

หน้า

บทคัดย่อ	(3)
ABSTRACT	(5)
กิตติกรรมประกาศ	(7)
สารบัญเรื่อง	(8)
สารบัญตาราง	(10)
สารบัญภาพ	(15)
สารบัญตารางภาคผนวก	(16)
บทนำ	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
ขอบเขตของการวิจัย	3
การตรวจเอกสาร	4
ลักษณะดอกและการผสมพันธุ์	4
พันธุศาสตร์ของข้าวโพดหวาน	5
หลักการในการพัฒนาสร้างสายพันธุ์แท้และการสร้างพันธุ์ลูกผสม	7
ความดีเด่นในลูกผสม	10
การทดสอบสมรรถนะการผสมพันธุ์	12
ความหมายของแผนการผสมพันธุ์แบบ Diallel cross	14
อุปกรณ์และวิธีการ	18
อุปกรณ์	18
วิธีการ	19
แผนผังการสุ่มสิ่งทดลอง	24
การบันทึกข้อมูล	27
การวิเคราะห์ข้อมูล	28
เวลาและสถานที่ดำเนินการ	30

สารบัญเรื่อง (ต่อ)

	หน้า
ผลการทดลอง	31
การทดลองที่ 1 การผสมตัวเองชั่วที่ 2	31
การทดลองที่ 2 การสร้างลูกผสมเดี่ยว	34
การทดลองที่ 3 การเปรียบเทียบผลผลิตและคุณภาพลูกผสมเดี่ยว	40
วิจารณ์ผลการทดลอง	86
สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	96
เอกสารอ้างอิง	101
ภาคผนวก	106

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ยีนที่มีผลต่อการสะสมคาร์โบไฮเดรตในเมล็ดข้าวโพด	6
2 การจับคู่ผสมพันธุ์แบบพบกันหมด โดยใช้สายพันธุ์พ่อแม่ที่ผสมตัวเอง 2 ชั่ว (S_2) จำนวน 8 สายพันธุ์	20
3 ขั้นตอนการสร้างพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวโดยการผสมแบบพบกันหมด	23
4 แผนการสุ่ม (master sheet) สิ่งทดลองในแผนการทดลองแบบ 6x6 double lattice เพื่อเปรียบเทียบผลผลิตและคุณภาพลูกผสมเดี่ยว ปี 2544 ฤดูฝน	24
5 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ double lattice ที่ทำ 1 ชุด	28
6 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของสมรรถนะการผสมพันธุ์โดยวิธี diallel cross (method IV)	28
7 อิทธิพลของ GCA (diagonal) และ SCA (off diagonal) ใน method IV	29
8 ค่าเฉลี่ยลักษณะต่างๆ ทางพืชไร่ของสายพันธุ์ข้าวโพดหวานผสมตัวเอง 1 ชั่ว (S_1 plant) ปลูกที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ฤดูแล้งปี พ.ศ. 2543	33
9 ค่าเฉลี่ยลักษณะต่างๆ ทางพืชไร่ของสายพันธุ์ข้าวโพดหวานผสมตัวเอง 2 ชั่ว (S_2 plant) ปลูกที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ฤดูแล้งปี พ.ศ. 2544	37
10 พันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวจำนวน 28 คู่ผสม ที่ได้จากการผสมพันธุ์แบบ พบกันหมด โดยปลูกที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ฤดูแล้งปี พ.ศ. 2544	38
11 ค่าประเมิน GCA (diagonal) และ SCA (off diagonal) ของความแข็งแรง ของต้นกล้า จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ที่ได้จากการผสมพันธุ์แบบพบ กันหมด โดยใช้พ่อแม่ 8 สายพันธุ์ ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ฤดูฝน ปี พ.ศ. 2544	41
12 ค่าประเมิน GCA (diagonal) และ SCA (off diagonal) ของอายุออกดอก เกสรตัวผู้ 50% จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ที่ได้จากการผสมพันธุ์แบบ พบกันหมด โดยใช้พ่อแม่ 8 สายพันธุ์ ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ฤดูฝนปี พ.ศ. 2544	44
13 ค่าประเมิน GCA (diagonal) และ SCA (off diagonal) ของอายุออกไหม 50% จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ที่ได้จากการผสมพันธุ์แบบพบกันหมด โดยใช้พ่อแม่ 8 สายพันธุ์ ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ฤดูฝนปี พ.ศ. 2544	45

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
14 ค่าประเมิน GCA (diagonal) และ SCA (off diagonal) ของความสูงต้นข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ที่ได้จากการผสมพันธุ์แบบพบกันหมด โดยใช้พ่อแม่ 8 สายพันธุ์ ปลุกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ฤดูฝนปี พ.ศ. 2544	46
15 ค่าประเมิน GCA (diagonal) และ SCA (off diagonal) ของความสูงฝักข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ที่ได้จากการผสมพันธุ์แบบพบกันหมด โดยใช้พ่อแม่ 8 สายพันธุ์ ปลุกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ฤดูฝนปี พ.ศ. 2544	49
16 ค่าประเมิน GCA (diagonal) และ SCA (off diagonal) ของอายุเก็บเกี่ยวฝักสด จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ที่ได้จากการผสมพันธุ์แบบพบกันหมด โดยใช้พ่อแม่ 8 สายพันธุ์ ปลุกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ฤดูฝนปี พ.ศ. 2544	50
17 ค่าประเมิน GCA (diagonal) และ SCA (off diagonal) ของจำนวนฝักเก็บเกี่ยวทั้งหมดใน 20 ต้น จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ที่ได้จากการผสมพันธุ์แบบพบกันหมด โดยใช้พ่อแม่ 8 สายพันธุ์ ปลุกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ฤดูฝนปี พ.ศ. 2544	51
18 ค่าประเมิน GCA (diagonal) และ SCA (off diagonal) ของน้ำหนักฝักทั้งเปลือกใน 20 ต้น จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ที่ได้จากการผสมพันธุ์แบบพบกันหมด โดยใช้พ่อแม่ 8 สายพันธุ์ ปลุกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ฤดูฝนปี พ.ศ. 2544	54
19 ค่าประเมิน GCA (diagonal) และ SCA (off diagonal) ของน้ำหนักฝักสดหลังปอกเปลือกใน 20 ต้น จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ที่ได้จากการผสมพันธุ์แบบพบกันหมด โดยใช้พ่อแม่ 8 สายพันธุ์ ปลุกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ฤดูฝนปี พ.ศ. 2544	55
20 ค่าประเมิน GCA (diagonal) และ SCA (off diagonal) ของจำนวนฝักมาตรฐานใน 20 ต้น จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ที่ได้จากการผสมพันธุ์แบบพบกันหมด โดยใช้พ่อแม่ 8 สายพันธุ์ ปลุกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ฤดูฝนปี พ.ศ. 2544	56

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
21 ค่าประเมิน GCA (diagonal) และ SCA (off diagonal) ของน้ำหนักผักมาตรฐาน ใน 20 ต้น จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ที่ได้จากการผสมพันธุ์แบบพบกันหมด โดยใช้พ่อแม่ 8 สายพันธุ์ ปลุกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ฤดูฝนปี พ.ศ. 2544	60
22 ค่าประเมิน GCA (diagonal) และ SCA (off diagonal) ของความยาวฝักสด จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ที่ได้จากการผสมพันธุ์แบบพบกันหมด โดยใช้ พ่อแม่ 8 สายพันธุ์ ปลุกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ฤดูฝนปี พ.ศ. 2544	61
23 ค่าประเมิน GCA (diagonal) และ SCA (off diagonal) ของเส้นผ่าศูนย์กลาง ฝักข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ที่ได้จากการผสมพันธุ์แบบพบกันหมด โดยใช้ พ่อแม่ 8 สายพันธุ์ ปลุกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ฤดูฝนปี พ.ศ. 2544	62
24 ค่าประเมิน GCA (diagonal) และ SCA (off diagonal) ของเส้นผ่าศูนย์กลาง ซึ่งข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ที่ได้จากการผสมพันธุ์แบบพบกันหมด โดยใช้ พ่อแม่ 8 สายพันธุ์ ปลุกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ฤดูฝนปี พ.ศ. 2544	63
25 ค่าประเมิน GCA (diagonal) และ SCA (off diagonal) ของจำนวนแถวของ เมล็ดต่อฝัก จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ที่ได้จากการผสมพันธุ์แบบพบ กันหมด โดยใช้พ่อแม่ 8 สายพันธุ์ ปลุกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ฤดูฝน ปี พ.ศ. 2544	64
26 ค่าประเมิน GCA (diagonal) และ SCA (off diagonal) ของจำนวนฝักต่อต้น จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ที่ได้จากการผสมพันธุ์แบบพบกันหมด โดยใช้ พ่อแม่ 8 สายพันธุ์ ปลุกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ฤดูฝนปี พ.ศ. 2544	67
27 ค่าประเมิน GCA (diagonal) และ SCA (off diagonal) ของคะแนนสภาพเปลือก หุ้มฝักข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ที่ได้จากการผสมพันธุ์แบบพบกันหมด โดยใช้ พ่อแม่ 8 สายพันธุ์ ปลุกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ฤดูฝนปี พ.ศ. 2544	68
28 ค่าประเมิน GCA (diagonal) และ SCA (off diagonal) ของเปอร์เซ็นต์ความ หวาน จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ที่ได้จากการผสมพันธุ์แบบพบกันหมด โดยใช้พ่อแม่ 8 สายพันธุ์ ปลุกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ฤดูฝนปี พ.ศ. 2544	69

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
29 ค่าประเมิน GCA (diagonal) และ SCA (off diagonal) ของคะแนนความ สม่ำเสมอของฝัก จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ที่ได้จากการผสมพันธุ์แบบ พบกันหมด โดยใช้พ่อแม่ 8 สายพันธุ์ ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ฤดูฝน ปี พ.ศ. 2544	73
30 ค่าประเมิน GCA (diagonal) และ SCA (off diagonal) ของเปอร์เซ็นต์ฝัก มาตรฐาน จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ที่ได้จากการผสมพันธุ์แบบพบกันหมด โดยใช้พ่อแม่ 8 สายพันธุ์ ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ฤดูฝนปี พ.ศ. 2544	74
31 ค่าประเมิน GCA (diagonal) และ SCA (off diagonal) ของน้ำหนักผลผลิต ฝักสดทั้งเปลือก จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ที่ได้จากการผสมพันธุ์แบบ พบกันหมด โดยใช้พ่อแม่ 8 สายพันธุ์ ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ฤดูฝน ปี พ.ศ. 2544	75
32 ค่าประเมิน GCA (diagonal) และ SCA (off diagonal) ของน้ำหนักผลผลิต ฝักสดหลังปอกเปลือก จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ที่ได้จากการผสมพันธุ์ แบบพบกันหมด โดยใช้พ่อแม่ 8 สายพันธุ์ ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ฤดูฝนปี พ.ศ. 2544	76
33 ค่าเฉลี่ยผลผลิตฝักสดและลักษณะต่าง ๆ ทางพืชไร่ของข้าวโพดหวานในการ เปรียบเทียบผลผลิตและคุณภาพลูกผสมลูกผสมเดี่ยวที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ฤดูฝนปี พ.ศ. 2544	79
34 สหสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต และลักษณะทางพืชไร่ บางลักษณะของข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวจำนวน 36 พันธุ์ ปลูกทดสอบที่ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ฤดูปลูกปี พ.ศ. 2544	85
35 ค่าประเมินสมรรถนะในการผสมแบบทั่วไป (GCA) ของลักษณะต่าง ๆ ทาง การเกษตรและลักษณะผลผลิตของสายพันธุ์ S_2 จำนวน 8 สายพันธุ์ ในการ เปรียบเทียบผลผลิตและคุณภาพลูกผสมเดี่ยวที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ฤดูฝน ปี พ.ศ. 2544	90

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
36 ค่าเฉลี่ยผลผลิตฝักสดและลักษณะต่าง ๆ ทางพืชไร่ และค่าประเมิน SCA (ตัวเอน) ของข้าวโพดหวานลูกผสม 10 สายพันธุ์ ในการเปรียบเทียบผลผลิต และคุณภาพลูกผสมเดี่ยวที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ฤดูฝนปี พ.ศ. 2544	92
37 ค่าเฉลี่ยผลผลิตฝักสดและลักษณะทางคุณภาพของข้าวโพดหวานลูกผสม ที่คัดเลือกได้จำนวน 5 พันธุ์ ในการเปรียบเทียบผลผลิตและคุณภาพลูกผสม เดี่ยวที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ฤดูฝน ปี พ.ศ. 2544	97

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 แผนผังแปลงทดลองเปรียบเทียบผลผลิตข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ปี 2544 ฤดูฝน	26
2 ลักษณะฝักแห้งข้าวโพดหวานสายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 8 สายพันธุ์	36
3 ลักษณะฝักสดข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวจากคู่ผสม ENDEAVOR 13-2-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1	98
4 ลักษณะฝักสดข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวจากคู่ผสม MAGNUM 5-3-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1	98
5 ลักษณะฝักสดข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวจากคู่ผสม BSS9686 17-1-4 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1	99
6 ลักษณะฝักสดข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวจากคู่ผสม GSS7831 15-4-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1	99
7 ลักษณะฝักสดข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวจากคู่ผสม ENDEAVOR 13-2-1 x GSS7831 15-4-1	100

สารบัญภาคผนวก

ตารางผนวกที่	หน้า
1 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความแข็งแรงของต้นกล้าข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว	107
2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความแข็งแรงของต้นกล้าโดยวิธี DMRT	108
3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของอายุออกดอกเกสรตัวผู้ 50 เปอร์เซ็นต์ (วัน)	109
4 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอายุออกดอกเกสรตัวผู้ 50 เปอร์เซ็นต์โดยวิธี DMRT	110
5 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของอายุออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ (วัน)	111
6 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของอายุออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์โดยวิธี DMRT	112
7 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงต้นข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว (เซนติเมตร)	113
8 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความสูงต้นข้าวโพดหวานโดยวิธี DMRT	114
9 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงฝักข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว (เซนติเมตร)	115
10 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความสูงฝักข้าวโพดหวานโดยวิธี DMRT	116
11 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของอายุเก็บเกี่ยวฝักสดข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว (วัน)	117
12 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของอายุเก็บเกี่ยวฝักสดโดยวิธี DMRT	118
13 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนฝักเก็บเกี่ยวทั้งหมดใน 20 ต้น (ฝัก)	119
14 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของจำนวนฝักเก็บเกี่ยว (20 ต้น) โดยวิธี DMRT	120
15 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนสภาพเปลือกหุ้มฝักข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว	121
16 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนสภาพเปลือกหุ้มฝักโดยวิธี DMRT	122
17 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักฝักทั้งเปลือกใน 20 ต้น (กิโลกรัม)	123
18 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของน้ำหนักฝักทั้งเปลือก (กิโลกรัม/20 ต้น) โดยวิธี DMRT	124
19 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักฝักสดหลังปอกเปลือกใน 20 ต้น (กิโลกรัม)	125
20 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของน้ำหนักฝักสดหลังปอกเปลือก (กิโลกรัม/20 ต้น) โดยวิธี DMRT	126

สารบัญภาคผนวก (ต่อ)

ตารางผนวกที่	หน้า
21 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนฝักมาตรฐานใน 20 ต้น (ฝัก)	127
22 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของจำนวนฝักมาตรฐาน (20 ต้น) โดยวิธี DMRT	128
23 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักฝักมาตรฐานใน 20 ต้น (กิโลกรัม)	129
24 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของน้ำหนักฝักมาตรฐาน (20 ต้น) โดยวิธี DMRT	130
25 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของความยาวฝักสดข้าวโพดหวาน (เซนติเมตร)	131
26 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความยาวฝักสด (เซนติเมตร) โดยวิธี DMRT	132
27 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของเส้นผ่าศูนย์กลางฝักข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว (เซนติเมตร)	133
28 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผ่าศูนย์กลางฝัก (เซนติเมตร) โดยวิธี DMRT	134
29 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของเส้นผ่าศูนย์กลางซังข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว (เซนติเมตร)	135
30 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเส้นผ่าศูนย์กลางซัง (เซนติเมตร) โดยวิธี DMRT	136
31 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนแถวของเมล็ดต่อฝักของข้าวโพดหวาน ลูกผสมเดี่ยว (แถว)	137
32 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของจำนวนแถวของเมล็ดต่อฝักโดยวิธี DMRT	138
33 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนฝักต่อต้นของข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว	139
34 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของจำนวนฝักต่อต้นโดยวิธี DMRT	140
35 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์ความหวาน (% Brix)	141
36 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ความหวาน (% Brix) โดยวิธี DMRT	142
37 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความสม่ำเสมอของฝักข้าวโพดหวาน ลูกผสมเดี่ยว	143
38 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความสม่ำเสมอของฝักโดยวิธี DMRT	144
39 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์ฝักมาตรฐานของข้าวโพดหวาน ลูกผสมเดี่ยว	145
40 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ฝักมาตรฐานโดยวิธี DMRT	146
41 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว (กิโลกรัม/ไร่)	147

สารบัญภาคผนวก (ต่อ)

ตารางผนวกที่	หน้า
42 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของน้ำหนักผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก (กิโลกรัม/ไร่) โดยวิธี DMRT	148
43 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักผลผลิตฝักสดหลังปอกเปลือกของ ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว (กิโลกรัม/ไร่)	149
44 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของน้ำหนักผลผลิตฝักสดหลังปอกเปลือก (กิโลกรัม/ไร่) โดยวิธี DMRT	150

บทนำ

ปัจจุบันข้าวโพดหวานมีบทบาทสำคัญมากขึ้นในประเทศไทย ในด้านการบริโภคภายในประเทศและอุตสาหกรรมส่งออก จากสถิติการส่งออกในช่วง 7 ปีที่ผ่านมาธุรกิจด้านข้าวโพดหวานมีการขยายตัวขึ้นอย่างรวดเร็วมาก จากในปี พ.ศ. 2537 มีปริมาณการส่งออกประมาณ 4,249 ตัน คิดเป็นมูลค่า 85.5 ล้านบาท จนถึงปี พ.ศ. 2544 มีปริมาณการส่งออก 37,590 ตัน คิดเป็นมูลค่า 1,027 ล้านบาท (วรรณภา, 2545: 170-177) ซึ่งมีมูลค่าแตกต่างกันถึง 12 เท่า ประเทศที่นำเข้าผลิตภัณฑ์ข้าวโพดหวานจากไทยมากที่สุด ได้แก่ สหประชาชาติ ญี่ปุ่น และจีน รองลงมาเป็นประเทศในกลุ่มยุโรป ได้แก่ อังกฤษ และเบลเยียม สหรัฐอเมริกา และออสเตรเลีย ผลิตภัณฑ์ที่ส่งออก ได้แก่ เมล็ดข้าวโพดกระป๋อง ครีมหั่นข้าวโพด ชูข้าวโพด และฝักสดแช่แข็ง นอกจากนี้แล้วข้าวโพดหวานยังมีความสำคัญต่อระบบปลูกพืชด้วย โดยเป็นพืชทางเลือกหนึ่งที่สามารถนำมาปลูกเป็นพืชแซมร่วมกับพืชอื่นได้ เช่น ข้าวฟ่าง ถั่วลิสง และพืชตระกูลถั่วต่าง ๆ หรืออาจปลูกเป็นพืชหมุนเวียนในนาข้าวเพื่อทดแทนข้าวนาปรังในช่วงที่ราคาข้าวตกต่ำและปริมาณน้ำในเขตชลประทานมีไม่เพียงพอ เนื่องจากข้าวโพดเป็นพืชที่ใช้น้ำน้อยและยังมีราคาสูงเมื่อปลูกในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเมษายนอีกด้วย

ในอดีตข้าวโพดหวานเป็นพืชที่มีพื้นที่ปลูกไม่มากนักและพันธุ์ที่ใช้ส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ที่เกษตรกรเก็บเมล็ดติดต่อกันมาหลายชั่วจากการคัดเลือกกันเอง นอกจากนี้การปลูกข้าวโพดหวานในประเทศไทยในระยะแรกส่วนใหญ่จะสั่งเมล็ดพันธุ์มาจากต่างประเทศ (พิเชษฐ์ และคณะ, 2538: 118-127) เมื่อธุรกิจข้าวโพดหวานในไทยขยายตัวเพิ่มขึ้น ทำให้ต้องนำเมล็ดพันธุ์จากต่างประเทศเข้ามาปลูกมากขึ้นอีก สำหรับประเทศไทยซึ่งอยู่ในเขตร้อน จะเห็นว่าการนำพันธุ์ข้าวโพดหวานจากประเทศในเขตอบอุ่นเข้ามาปลูก มักประสบปัญหาการปรับตัวเข้ากับสภาพเพาะปลูกในไทยไม่ค่อยได้ อีกทั้งมีโรคและแมลงระบาดมาก มีเพียงบางพันธุ์ที่สามารถปรับตัวได้แต่เฉพาะในบางฤดูเท่านั้น เนื่องจากช่วงแสงในเขตร้อน (ประมาณ 11-13 ชั่วโมง/วัน) และเขตอบอุ่น (ประมาณ 14-16 ชั่วโมง/วัน) มีความแตกต่างกัน ข้าวโพดหวานเขตอบอุ่นที่ปลูกในเขตร้อนมักจะออกดอกเร็ว กาบหุ้มฝักสั้น ทำให้หนอนและแมลงเจาะเข้าทำลายฝักได้ง่าย ฝักมักจะเน่าเสียหาย เท่าที่ผ่านมามีประเทศไทยได้มีการพัฒนาปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานขึ้นมาจำหน่ายบ้างแต่ก็ไม่มากนัก ที่มีชื่อเสียงก็เช่น พันธุ์ไทยชูเปอร์ สวีทคอมพอสิต 1 ดีเอ็มอาร์ (TSSC1DMR) และพันธุ์ Super Agro จนถึงปัจจุบันจะมีทั้งที่เป็นพันธุ์ผสมเปิดและพันธุ์ลูกผสม เช่น พันธุ์ขอนแก่นหวานสลับสี KUSX27127 ATS-1 ATS-2 อินทรี 1 อินทรี 2 สวีท 51 และ CMS 1540 เป็นต้น ซึ่งพันธุ์จำหน่ายเหล่านี้มีราคาประมาณ 150-350 บาท/กิโลกรัม. แต่ก็ยังคงมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์จากต่างประเทศมา

ปลูกอยู่ ซึ่งมีราคาประมาณ 500-1,500 บาท/กิโลกรัม. นอกจากนั้นพันธุ์ข้าวโพดหวานที่ปรับปรุงขึ้นโดยนักวิจัยไทยยังสามารถปรับตัวและต้านทานต่อโรคและแมลงได้ดี เช่น พันธุ์ TSSC1DMR ที่ต้านทานต่อโรคน้ำค้างและพันธุ์อินทรี 2 ที่ต้านทานโรคใบไหม้และโรคราสนิม เป็นต้น

เนื่องจากพันธุ์ลูกผสมเดี่ยวเป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ผสมเปิด ลูกผสมคู่ และลูกผสมสามทาง การสร้างลูกผสมอาศัยหลักการเกิด heterosis มาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ โดยใช้แหล่งพันธุกรรมจากต่างประเทศเข้ามาผสมพันธุ์กับพันธุ์ภายในประเทศไทย โดยใช้วิธีการผสมพันธุ์แบบพบกันหมด เพื่อวิเคราะห์ค่าสมรรถนะการผสมแบบทั่วไปและแบบเฉพาะจากลูกผสมแต่ละคู่ผสมในการประเมินความสามารถของสายพันธุ์พ่อแม่ที่ให้ลูกผสมที่มีผลผลิตสูง

ถึงแม้ว่าข้าวโพดหวานที่มาจากต่างประเทศจะมีปัญหามากมายในการปรับตัว แต่ก็พันธุ์ที่มีคุณสมบัติที่ดีในเรื่องของคุณภาพผลผลิตและทรงต้น จึงควรนำมาใช้เป็นแหล่งเชื้อพันธุกรรมในการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานในประเทศไทยได้ เพื่อสร้างพันธุ์ที่รวมลักษณะที่ต้องการเข้าไว้ด้วยกัน สามารถปรับตัวได้กับสภาพแวดล้อมในท้องถิ่นและให้ผลผลิตที่มีคุณภาพตรงตามความต้องการของตลาดได้

ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้จึงได้ทดลองนำพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์การค้าต่าง ๆ ทั้งของหน่วยราชการและเอกชนทั้งที่เป็นพันธุ์ในประเทศไทยและจากต่างประเทศมาคัดเลือกพันธุ์ที่มีลักษณะเด่นทางด้านผลผลิตและคุณภาพ ตลอดจนพัฒนาเป็นพันธุ์ข้าวโพดหวานที่ดีที่สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมในประเทศไทยได้ ให้ผลผลิตและคุณภาพสูง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวเบื้องต้นจากสายพันธุ์ข้าวโพดหวานที่ผสมตัวเอง 2 ชั่ว โดยใช้วิธีการผสมแบบพบก้นหมด (diallel cross)
2. เพื่อศึกษาความต้านทานต่อโรคและแมลง ตลอดจนการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมในฤดูฝนของพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ผ่านการคัดเลือก
3. เพื่อผสมพันธุ์และคัดเลือกสายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 2 (S_2) ที่มีสมรรถนะการผสมแบบทั่วไปและแบบเฉพาะที่ดีทั้งด้านผลผลิต ขนาดฝัก ความยาวฝัก ดินเมล็ดเต็มฝัก มีเปอร์เซ็นต์ฝักมาตรฐานสูง ความแข็งแรงของต้นกล้าดีและมีความสม่ำเสมอของอายุเก็บเกี่ยว

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ข้าวโพดหวานพันธุ์ลูกผสมเดี่ยวที่ให้ผลผลิตที่มีคุณภาพสูง และลักษณะทางพืชไร่ที่เหมาะสม เช่น ความต้านทานโรค การหักล้ม และอายุเก็บเกี่ยว เพื่อส่งเสริมให้แก่เกษตรกรปลูกโดยมีราคาเมล็ดพันธุ์ไม่สูง
2. ได้สายพันธุ์ข้าวโพดหวานที่มีความคงตัวทางพันธุกรรม (homozygosity) จากการผสมตัวเองครั้งที่ 3 เพื่อสร้างสายพันธุ์แท้และพันธุ์ลูกผสม
3. ได้ข้อมูลด้านลักษณะทางพืชไร่สำหรับคัดเลือกสายพันธุ์แท้เพื่อใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงคุณภาพของข้าวโพดหวานต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

1. ศึกษาและคัดเลือกเชื้อพันธุกรรมที่มีลักษณะผลผลิตและลักษณะทางพืชไร่ที่ดีจากลูกผสมพันธุ์การค้าต่าง ๆ 8 พันธุ์ ที่ผ่านการผสมตัวเองมาแล้ว 1 ชั่ว (S_1) จำนวน 16 สายพันธุ์ แล้วทำการผสมตัวเองอีกครั้งเพื่อให้ได้สายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 2 (S_2)
2. คัดเลือกฝักที่ดีที่สุดของสายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 2 มาจำนวน 8 สายพันธุ์ เพื่อใช้สร้างพันธุ์ลูกผสม โดยวิธีผสมแบบ diallel cross รวมทั้งเก็บข้อมูลต่าง ๆ ในลักษณะทางพืชไร่ของข้าวโพดหวานทุกสายพันธุ์ที่ผ่านการคัดเลือก และผสมตัวเองเป็นชั่วที่ 3 (S_3)
3. เปรียบเทียบผลผลิตและคุณภาพพันธุ์ของลูกผสมเดี่ยวกับพันธุ์ข้าวโพดมาตรฐานในแผนการทดลองแบบ double lattice และวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพร้อมสรุปผล

การตรวจเอกสาร

ข้าวโพดหวาน (sweet corn) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Zea mays* L. *saccharata* จำแนกอยู่ใน family Gramineae, subfamily Panicoideae โดยธรรมชาติเป็นพืชผสมข้าม มีช่อดอกตัวผู้ (tassel) และช่อดอกตัวเมีย (ear) แยกอยู่คนละส่วนบนต้นเดียวกัน (monoecious) (อลงกรณ์ และ โกศล, 2539: 6-13)

ข้าวโพดเป็นพืช diploid มีจำนวนโครโมโซม $2n = 2x = 20$ ที่ได้รับความสนใจในการศึกษาทางด้านพันธุศาสตร์และเซลล์วิทยามากกว่าพืชชนิดอื่น ๆ การศึกษาด้านพันธุกรรมข้าวโพดทำให้เกิดความรู้และความเข้าใจเพิ่มขึ้นเกี่ยวกับยีนและการแสดงออกของยีน กระบวนการกลายยีน ความดีเด่นของลูกผสม และทฤษฎีพันธุศาสตร์ปริมาณ ในการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดโดยอาศัยหลักการพันธุศาสตร์ปริมาณนับว่ามีบทบาทสำคัญมากกว่าการปรับปรุงพันธุ์พืชผสมตัวเอง และมีการศึกษาเกี่ยวกับแผนที่ทางพันธุกรรม (genetic mapping) ของจีโนมข้าวโพดที่มีความสมบูรณ์มากกว่าพืชชนิดอื่น ๆ โดยได้ศึกษามาแล้วมากกว่า 1,000 ตำแหน่ง (loci) (Poehlman and Sleper, 1995)

ลักษณะดอกและการผสมพันธุ์

ช่อดอกตัวเมียหรือฝักจะปรากฏอยู่ด้านข้างบริเวณกลาง ๆ ของลำต้นจำนวนหนึ่งฝัก หรือมากกว่า ฝักประกอบด้วยก้านฝัก (shank) ซึ่งประกอบด้วยข้อจำนวนมากและปล้องมีขนาดสั้น ทำให้เกิดมีกาบใบ (husk) จำนวนมาก ฝักเป็นช่อดอกแบบ spike ที่มีดอกย่อยเกิดเป็นคู่เรียงเป็นแถวอยู่บนส่วนของชัง (cob) หนึ่งดอกมี 2 florets แต่มีเพียง floret เดียวที่สามารถรับการผสมพันธุ์ได้ ก้านเกสรตัวเมีย (style) เรียกว่า ไหม (silk) เป็นส่วนที่ยืดยาวจากรังไข่ (ovary) ไหมแต่ละเส้นจะมีปมขนที่สามารถรับละอองเกสรตัวผู้ได้ตลอดความยาวของเส้นไหม ข้าวโพดหนึ่งฝักจะผลิตไหมได้ 400-1,000 เส้น และจะติดเมล็ดหลังการผสมที่ติดได้ประมาณ 400-1,000 เมล็ดต่อฝัก

ในการผสมพันธุ์ข้าวโพดสามารถทำได้ 3 วิธี คือ การผสมตัวเอง (self-pollination) การผสมข้าม (cross-pollination) และผสมกันในพี่น้อง (sib-mating) เนื่องจากข้าวโพดเป็นพืชผสมข้ามโดยธรรมชาติ จึงต้องใช้ถุงคลุมทั้งดอกเกสรตัวผู้และตัวเมียไว้ก่อนผสมพันธุ์ ในการผสมตัวเองจะนำละอองเกสรตัวผู้มาใส่บนไหมของฝักในต้นเดียวกัน มีผลให้ยีนที่ควบคุมลักษณะต่าง ๆ เข้าคู่เป็น homozygosity เพิ่มขึ้น โดยมีเป้าหมายเพื่อสกัดสายพันธุ์แท้ไว้สร้างลูกผสม ส่วนวิธีการผสมข้ามนั้น ใช้ในการสร้างลูกผสมจากสายพันธุ์แท้ซึ่งมีขั้นตอนปฏิบัติที่ยุ่งยากกว่าการผสมตัวเอง

เพราะในกรณีที่มีหลายสายพันธุ์นั้น แต่ละสายพันธุ์อาจมีอายุในการออกดอกที่ไม่พร้อมกัน จำเป็นต้องจดบันทึกประวัติอายุการออกดอกของทุกสายพันธุ์ไว้ เพื่อวางแผนปลูกในแปลงผสมพันธุ์ให้ทุกสายพันธุ์ออกดอกพร้อมกัน โดยเกษตรกรผู้จากหนึ่งต้นจะผสมกับเกษตรกรผู้หนึ่งฝักที่ต่างสายพันธุ์กัน สำหรับวิธีการผสมกันในพี่น้องแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ half-sib และ full-sib หากนำละอองเกสรตัวผู้จากหนึ่งต้นไปผสมกับฝักตัวเมียจากหลาย ๆ ต้นแล้ว ลูกที่ได้จะเป็น half-sib กรณีที่ข้าวโพดมี 2 ฝักต่อต้น การผสมระหว่างต้นที่จับคู่กันทีละคู่ ลูกที่ได้จากการผสมกันแต่ละคู่จะเป็นหนึ่ง full-sib ทุกวิธีการผสมพันธุ์ที่กล่าวมานี้จะต้องมีการจดบันทึกประวัติวิธีการผสมพันธุ์แต่ละฝักด้วยเสมอ

พันธุศาสตร์ของข้าวโพดหวาน

จุดเริ่มต้นของการพัฒนาข้าวโพดหวานมาจากการกลายพันธุ์ของยีน *sugary* บนโครโมโซมแท่งที่ 4 โดยเปลี่ยนจากการกลายยีนขม (*Su*) มาเป็นยีนด้อย (*su*) ในข้าวโพดไร่พันธุ์ Chullpi เชื้อสาย Peruvian จากการกลายยีนนี้เองได้มีผลทำให้ขบวนการสังเคราะห์คาร์โบไฮเดรตในเอ็นโดสเปิร์มของข้าวโพดไม่สมบูรณ์ โดยยีน *sugary* จะขัดขวางหรือถ่วงการเปลี่ยนน้ำตาลไปเป็นแป้งตามภาวะปกติระหว่างการพัฒนาเอ็นโดสเปิร์มมีผลทำให้เมล็ดก่อนสุกแก่มีความหวานกว่าข้าวโพดชนิดอื่น ๆ เมื่อเมล็ดแห้งจะเหี่ยวและใส (Galinat, 1979: 6-12; ราเชนทร์, 2539; ทวีศักดิ์, 2540) ข้าวโพดหวานต่างจากข้าวโพดไร่เฉพาะยีนที่ควบคุมการสร้างแป้งในเมล็ด โดยที่ข้าวโพดไร่จะมียีนขมมาจับคู่กันหรือมียีนขมและยีนด้อยมาจับคู่กัน (เช่น *SuSu* หรือ *Susu*) ส่วนข้าวโพดหวานจะจับคู่ระหว่างยีนด้อยกับยีนด้อย (เช่น *su su*) ต่อมานักพันธุศาสตร์ได้ค้นพบยีนที่มีผลต่อการสะสมแป้งและน้ำตาลในเมล็ดข้าวโพดอีกหลายยีน ซึ่งทวีศักดิ์ (2540) ได้อธิบายไว้ ดังนี้

ยีน *su* (*sugary gene*) มีอยู่สองคู่ด้วยกัน คือ *su1* และ *su2* ได้มีรายงานตั้งแต่ปี พ.ศ. 2467 ว่า *su* ทำให้เกิดการสะสม Phytoglycogen ซึ่งเป็นคาร์โบไฮเดรตที่ละลายน้ำได้ (water soluble polysaccharide) และทำให้เมล็ดข้าวโพดหวานนุ่ม เช่น พันธุ์ Jubilee

ยีน *sh* (*shrunk gene*) มีอยู่หลายคู่ด้วยกัน คือ *sh1*, *sh2*, *sh3*, *sh4*, และ *sh5* มีผลทำให้แป้งลดน้อยลง และมีน้ำตาลเพิ่มขึ้น มีการค้นพบยีน *sh* ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2464 และในปี 2487 ก็มีการค้นพบ *sh2* ซึ่งภายหลังมีการนำมาใช้ในการปรับปรุงคุณภาพของข้าวโพดหวานกันมาก เช่น พันธุ์ Sugar73, CMS1540, และ อินทรี 2

ยีน *bt* (brittle gene) มี 3 คู่ คือ *bt1*, *bt2*, และ *bt4* เป็นยีนที่มีผลคล้ายกับยีน *shrunk* มาก และไม่สามารถบอกได้จากลักษณะของเมล็ด แต่อาจจะดูได้จากต้น โดยถ้ามีต้นหรือดอกสี แดงแสดงว่าเป็นยีน *bt* เช่น *ATS-1*, *ATS-2*, และ *Sugar74*

ยีน *wx* (waxy gene) มีการกล่าวถึงเป็นครั้งแรกในปี พ.ศ. 2452 ว่ายีนชนิดนี้ทำให้เกิดการ สะสมแป้งที่แตกต่างไปจากข้าวโพดธรรมดาโดยเป็นแป้งพวก amylopectin ข้าวโพดที่มียีนชนิดนี้ คนไทยรู้จักกันดีในนามของข้าวโพดเทียนหรือข้าวโพดข้าวเหนียว

ยีน *du* (dull gene) มีข้อมูลเกี่ยวกับยีนนี้น้อยมาก ไม่มีการกล่าวถึงลักษณะการ แสดงออกของยีน แต่มีการนำมาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวาน

ยีน *ae* (amylose extender gene) เป็นยีนที่ทำให้ปริมาณของ amylose เพิ่มขึ้น

ยีน *se* (sugary enhancer gene) เป็นยีนที่จะต้องแสดงออกร่วมกับยีน *su* เสมอ มีผล ทำให้เกิดการสะสมน้ำตาล maltose เพิ่มขึ้น

ยีนต่างๆ เหล่านี้อยู่บนตำแหน่งต่างๆ บนโครโมโซมของข้าวโพดและมีรายละเอียดตาม ตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ยีนที่มีผลต่อการสะสมคาร์โบไฮเดรตในเมล็ดข้าวโพด (ทวีศักดิ์, 2540)

ยีน	โครโมโซม	ลักษณะเมล็ด	ผลของยีนที่เด่นชัด
<i>ae</i>	5	ขุนทึบ สีดำ	แป้งมี amylose สูง
<i>bt1</i>	5	เหี่ยวยานมาก	มี sucrose 20% หวานกรอบ
<i>du</i>	10	สีดำ	-
<i>se</i>	7	เมื่อมี <i>su</i> จะย่นกว่า <i>su</i> เล็กน้อย	มี maltose และ WSP สูง แสดงออกเมื่อมียีน <i>su</i> ด้วย เท่านั้น
<i>sh2</i>	3	ย่นมาก สีขุ่น ไม่สดใส	มี sucrose 20-30% หวาน มากอาจกรอบ
<i>su</i>	4	เหี่ยวยานเล็กน้อย สีแวววาว	มี sucrose 10-15% มี WSP สูง นุ่มมาก
<i>wx</i>	9	ขุนทึบ สีดูดำ	แป้งเป็น amylopectin ทั้งหมด นุ่มมาก

WSP = water soluble polysaccharides

ยีนที่เกี่ยวข้องกับการสะสมคาร์โบไฮเดรตเหล่านี้ ได้มีการนำมาศึกษาทางพันธุศาสตร์และใช้เป็นเครื่องมือทางชีวเคมีในการศึกษาระบบเมแทบอลิซึมของน้ำตาลและคาร์โบไฮเดรตในเมล็ดต่อการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่ผิดปกติ โดยแบ่งออกเป็น 2 กรณีคือ กรณีแรกเกิดจากความบกพร่องของระบบที่ทำให้ความสามารถในการนำสารซัสเตรท UDP-Glc และ ADP-Glc ไปสังเคราะห์แป้งได้ต่ำลง กรณีที่ 2 เกิดจากระบบมีการขาดเอ็นไซม์สำหรับการเปลี่ยนแปลงน้ำตาลในนิวคลีโอไทด์ไปเป็นแป้งภายในอะไมโลพลาส (Boyer and Shannon, 1983: 139-161; Doehlert and Kuo, 1990: 990-994 cited by Tobias *et al.*, 1992: 146-152)

ข้าวโพดหวานพันธุ์ลูกผสมยีน *sh2* โดยทั่วไปแล้วสามารถทำให้เกิดการสะสมน้ำตาลซูโครสในเอ็นโดสเปิร์มได้มากกว่ายีน *su* ถึงสองเท่า แต่ Gonzales *et al.* (1976: 28-32) ได้ศึกษาพบว่า ข้าวโพดหวานสายพันธุ์ Illinois 677a ซึ่งเป็นยีน *su* สามารถสะสมน้ำตาลซูโครสได้มากกว่าพันธุ์ Illini X-tra Sweet ซึ่งเป็นยีน *sh2* นอกจากนั้นข้าวโพดหวานสายพันธุ์ Illinois 677a นี้ยังมีการสะสมพวคาร์โบไฮเดรต (phytoglycogen) ที่สูงควบคู่ไปด้วยในช่วงระยะ 18 วันหลังการผสม ดังนั้นสายพันธุ์ Illinois 677a จึงเป็นตัวอย่างของข้าวโพดยีน *su* ที่มี phytoglycogen เป็นส่วนประกอบ แต่มีการสะสมน้ำตาลซูโครสคล้ายกับข้าวโพดยีน *sh2*

หลักการในการพัฒนาสร้างสายพันธุ์แท้และการสร้างพันธุ์ลูกผสม

ในพืชผสมข้ามจะมียีนควบคุมลักษณะต่าง ๆ อยู่ในสภาพ heterozygous และแต่ละต้นมีลักษณะแตกต่างจากต้นอื่น ๆ ภายในประชากรเดียวกัน (heterogeneous population) เนื่องจากการผสมข้ามในประชากรพืชในแต่ละรุ่นทำให้เกิดการรวมตัวใหม่ของยีนตลอดเวลา อย่างไรก็ตามพืชยังคงลักษณะประจำพันธุ์ไว้ได้แม้ว่าจะเกิดการผสมข้ามภายในพันธุ์ก็รุ่นก็ไม่ทำให้ลักษณะโดยเฉลี่ยของประชากรเปลี่ยนแปลงไป เนื่องจากการเข้าสู่สมดุลงของยีน (ธงไชย, 2536)

เจริญศักดิ์ และ พิระศักดิ์ (2529) รายงานว่า ข้าวโพดพันธุ์ผสมเปิดแต่ละต้นจะมีพันธุกรรมที่แตกต่างกันเมื่อพิจารณาลักษณะสำคัญ เช่น ผลผลิตแต่ละต้นมักจะแตกต่างกัน ซึ่งลักษณะผลผลิตถูกควบคุมโดยพันธุกรรมและสภาพแวดล้อม แต่ละต้นในพันธุ์หนึ่งจะมีจีโนไทป์ที่แตกต่างกันออกไป เนื่องจากการผสมข้ามต้นทำให้สภาพพันธุกรรมรวมโดยทั่วไปเป็น heterozygous แต่จะมียีนบางตำแหน่ง (locus) ที่เป็น homozygous ส่วนพืชผสมตัวเองมียีนอยู่ในสภาพ heterozygous ลดลงทุกชั่ว ชั่วละ 50 เปอร์เซ็นต์ และมีสภาพ homozygous เพิ่มขึ้น ดังนั้น เมื่อผสมตัวเองไป 6-7 ชั่ว ลักษณะจีโนไทป์จะเป็น homozygous ในยีนเกือบทุกตำแหน่ง และลูกที่ได้ออกมาเกือบทุกต้นก็จะมีพันธุกรรมเหมือนต้นพ่อแม่ เมื่อพิจารณาพันธุ์ผสมเปิดแต่ละ

พันธุ์ จะมีลักษณะเป็นเอกลักษณ์ประจำพันธุ์ เช่น ข้าวโพดไร่พันธุ์เม็กชิกกันจน มีเมล็ดสีขาวและหัวบุบ ข้าวโพดหวานพันธุ์ซูเปอร์สวีทแปดแถวมีเมล็ดสีขาวและมีเมล็ดในฝักเพียงแปดแถว อายุออกไหม 38-43 วัน ความยาวฝัก 13.3 เซนติเมตร ส่วนพันธุ์ดอกคุณมีเมล็ดสีเหลือง อายุออกไหม 50-52 วัน และมีความยาวฝัก 16-17 เซนติเมตร (กมล และ สราวุฒิ, 2541: 160-161)

เมื่อนำข้าวโพดมาผสมตัวเอง 6-7 ชั่ว ก็จะทำให้ได้ต้นข้าวโพดที่มีจีโนไทป์เป็น homozygous คล้ายกับพืชผสมตัวเอง ลูกผสมที่ได้จากการผสมตัวเองหนึ่งชั่วเรียกว่า S_1 (selfing) และเมื่อผสมตัวเองถึง 6 ชั่ว ก็จะได้ลูก S_6 การผสมตัวเองในพืชผสมข้ามไปหลาย ๆ ชั่ว จะทำให้ลักษณะหลายลักษณะเปลี่ยนแปลงไป เช่น ผลผลิตและความสูงลดลง เป็นต้น ซึ่งเกิดจากอิทธิพลของการผสมเลือดชิด (inbreeding depression) แต่อิทธิพลนี้จะมีผลน้อยในพืชผสมตัวเอง ข้าวโพดที่ผสมตัวเองจนลูกมีความสม่ำเสมอและจีโนไทป์เป็น homozygous เรียกว่า สายพันธุ์แท้ (inbred) (เจริญศักดิ์ และ พีระศักดิ์, 2529) เมื่อนำสายพันธุ์แท้มาผสมกันเพื่อสร้างพันธุ์ข้าวโพดลูกผสม จะทำให้ลูกผสมมีความแข็งแรงและให้ผลผลิตดีขึ้น (ราเชนทร์, 2539)

การพัฒนาสายพันธุ์แท้

เจริญศักดิ์ (2527) กล่าวถึงการพัฒนาสายพันธุ์แท้ในวิธีปฏิบัติที่นิยมและประสบความสำเร็จ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

1. สร้างโดยตรงจากพันธุ์ผสมเปิด (direct isolation method)

1.1 วิธีมาตรฐาน (standard method) คัดเลือกต้นผสมเปิดที่แข็งแรง ไม่มีโรคแมลง มาผสมตัวเอง นำเมล็ด S_1 มาปลูกแบบฝักต่อแถว คัดเลือกเฉพาะต้นที่ลักษณะดีภายในแถวที่ดี เพื่อผสมตัวเองต่อไป 5-7 ชั่ว ก็จะเป็นสายพันธุ์แท้ สามารถนำไปทดลองสร้างลูกผสมและทดสอบสมรรถนะในการผสมพันธุ์

1.2 วิธีจดประวัติ (pedigree method) โดยการนำสายพันธุ์แท้ 2 สายพันธุ์ ที่มีลักษณะดีแตกต่างกันมาผสมกัน เพื่อสร้างสายพันธุ์แท้ใหม่ที่รวมเอาลักษณะที่ดีเข้าไว้ด้วยกันแล้วจึงผสมตัวเองตามวิธีมาตรฐานจนได้สายพันธุ์แท้

2. การปรับปรุงสายพันธุ์แท้ที่มีอยู่แล้ว

2.1 วิธีการผสมกลับ (backcross method) เพื่อเพิ่มลักษณะที่ดีบางอย่าง เช่น ความต้านทานโรคบางโรคหรือแมลงบางชนิด ให้กับสายพันธุ์แท้ที่มีอยู่ และใช้เป็นวิธีที่ถ่ายทอดลักษณะ cytoplasmic male sterility ไปสู่สายพันธุ์แท้ที่จะใช้เป็นตัวเมียในการผลิตลูกผสม หรือถ่ายทอดยีนแก้ความเป็นหมันไปสู่สายพันธุ์แท้ที่จะใช้เป็นตัวผู้ในการผลิตลูกผสม วิธีนี้เหมาะสมกับกรณีที่มีสายพันธุ์แท้ที่มีอยู่แล้วและต้องการเพิ่มลักษณะบางอย่างเข้าไป

2.2 วิธีผสมสลับกลับ (convergent improvement) เป็นการปรับปรุงสายพันธุ์แท้ 2 สายพันธุ์ ที่แต่ละสายพันธุ์ต่างก็มีลักษณะที่ดีที่ต้องการ ถ่ายทอดโดยผสมกลับไปหาแต่ละสายพันธุ์แท้พร้อมกัน โดยสายพันธุ์แท้แต่ละสายพันธุ์จะเป็นทั้ง recurrent parent และ donor หรือ nonrecurrent parent เป็นการปรับปรุงสายพันธุ์แท้ให้ดีขึ้น และส่งผลให้ลูกผสมดีขึ้นด้วย

การสร้างลูกผสม

ลูกผสม หมายถึง ลูกรุ่นแรกซึ่งได้จากการผสมระหว่างสายพันธุ์แท้ตั้งแต่ 2, 3 หรือ 4 สายพันธุ์ F₁ hybrid หรือ conventional hybrid เป็นลูกที่เกิดจากการใช้สายพันธุ์แท้โดยตรงในกระบวนการสร้างพันธุ์ลูกผสม โดยจำแนกชนิดของลูกผสมตามจำนวนพ่อแม่ที่ใช้ดังรายงานของ ราเซนทร์ (2539) ได้แก่

1. พันธุ์ลูกผสมเดี่ยว (single cross hybrid) เป็นลูกผสมที่เกิดจากการผสมของสายพันธุ์แท้ 2 สายพันธุ์ ใช้สัญลักษณ์ว่า "SX"

Inbred A x Inbred B -----> ลูกผสมเดี่ยว (A x B)

2. พันธุ์ลูกผสมสามทาง (three-way cross hybrid) เป็นลูกผสมที่เกิดจากการนำสายพันธุ์แท้ไปผสมกับพันธุ์ลูกผสมเดี่ยว ใช้สัญลักษณ์ว่า "TX"

Single cross x Inbred line -----> ลูกผสมสามทาง

(A x B) x C -----> (A x B) x C

3. พันธุ์ลูกผสมคู่ (double cross hybrid) เป็นลูกผสมที่เกิดจากการผสมของลูกผสมเดี่ยว 2 พันธุ์ ใช้สัญลักษณ์ว่า "DX"

Single cross 1 x Single cross 2 -----> ลูกผสมคู่

(A x B) x (C x D) -----> (A x B) x (C x D)

ลูกผสมเดี่ยวมักมีความสม่ำเสมอและมีลักษณะ เช่น ผลผลิตสูง ความแข็งแรงสูง อายุออกดอกและอายุเก็บเกี่ยวแต่ละต้นพร้อมกัน เป็นต้น ความสม่ำเสมอของประชากรจะลดลงเมื่อเพิ่มจำนวนสายพันธุ์แท้ในการสร้างลูกผสม เพราะลูกผสมเดี่ยวที่นำมาใช้ในการสร้างลูกผสมสามทางและลูกผสมคู่เริ่มมีการกระจายตัวทางพันธุกรรม สำหรับลูกผสมสามทางควรใช้ลูกผสมเดี่ยวเป็นต้นแม่ เพราะให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูงกว่าสายพันธุ์แท้ และไม่ควรเก็บเมล็ดที่ได้จากการปลูกเมล็ดพันธุ์ลูกผสมนี้ไปใช้ต่อไปเนื่องจากมีความไม่สม่ำเสมอทางพันธุกรรมและผลผลิตจะลดลง

ลักษณะของสายพันธุ์แท้เมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์ลูกผสม จะมีลักษณะเด่นเดี่ยว ความแข็งแรงน้อย ต้นบอบบางกว่าดอกเกสรตัวผู้มีขนาดเล็กกว่า ฝักเล็กกว่า และผลผลิตต่ำกว่า

สายพันธุ์แท้ตัวเมีย (female inbred) ที่ดี ควรมีลักษณะดังนี้คือ มีความแข็งแรง จำนวน เมล็ดต่อฝักสูง ออกใหม่เร็วกว่าดอกเกสรตัวผู้ 2-3 วัน หรือพร้อมกัน ออกใหม่จำนวนมาก

สายพันธุ์แท้ตัวผู้ (male inbred) ที่ดี ควรมีลักษณะดังนี้คือ ผลิตละอองเกสรได้มาก ปลอຍละอองเกสรช้ากว่าการออกใหม่ 2-3 วัน หรือพร้อมกัน

Inbreeding คือ การผสมตัวเองหรือการผสมกันระหว่างสายเลือดใกล้ชิด ซึ่งจะนำไปสู่ ความคงตัวทางพันธุกรรม พืชผสมข้ามที่ไม่มีเกสรเพศใดเพศหนึ่งเป็นหมันอาจทำให้เป็นสายพันธุ์ แท้ได้โดยการผสมตัวเองเพื่อให้เกิด homozygosity เร็วที่สุด แต่ถ้าเป็นพืชผสมตัวเองไม่ติด (self-incompatible) อาจจะใช้วิธีผสมระหว่างพี่น้อง (sib-mating) ก็ได้ การผสมตัวเองจะทำให้พืชเข้าสู่ homozygosity เร็วกว่าการผสมระหว่างพี่น้อง โดยการผสมตัวเอง 3 ครั้ง จะเท่ากับการผสม ระหว่างพี่น้อง 10 ครั้ง ผลของการผสมระหว่างสายเลือดชิด (inbreeding depression) จะทำให้เกิดลักษณะต่างๆ ดังนี้ 1) เกิดการแสดงออกของลักษณะทางคุณภาพที่ไม่ดีหลายลักษณะ เช่น การขาดคลอโรฟิลล์ ลักษณะเมล็ดไม่สมบูรณ์ มีดอกตัวเมียเกิดที่ซอกเกสรตัวผู้ 2) มีความ ต้านทานโรคบางโรคดีขึ้น เช่น rust, smut, และ blight 3) ทำให้สายพันธุ์มีลักษณะต่าง ๆ สม่าเสมอ เช่น ความสูง วันออกดอก และลักษณะฝักในข้าวโพด 4) มีความแข็งแรงลดลงและ ลักษณะอื่น ๆ ลดลง เช่น ความสูง และผลผลิต (ธงไชย, 2536)

การสร้างข้าวโพดหวานสายพันธุ์แท้นั้นมักจะประสบปัญหาความอ่อนแอ อันเนื่องมาจากการผสมเลือดชิด ซึ่งประวิตร และคณะ (2542) ได้ทดลองสกัดสายพันธุ์แท้เพื่อสร้างลูกผสม พบว่า สายพันธุ์ที่ผสมตัวเองชั่วที่ 6 บางสายพันธุ์ไม่ทนทานต่อการผสมเลือดชิด ถึงแม้ว่าเมล็ดจะงอกได้ แต่ไม่ค่อยเจริญเติบโต บางสายพันธุ์ก็ถึงกับตายไปในที่สุด ส่วนพ่อแม่สายพันธุ์แท้ที่เจริญเติบโต จนผสมพันธุ์ได้นั้น ลูกผสมที่ได้มีความสามารถในการอยู่รอดได้ถึง 90.3%

ความดีเด่นในลูกผสม

การทำให้เกิดการผสมข้ามในพืชพวกผสมตัวเอง มีผลให้ลูกแสดงลักษณะต่าง ๆ ออกมา ได้ดีกว่าพ่อแม่ (heterosis หรือ hybrid vigor) และการทำให้พืชพวกผสมข้ามผสมตัวเอง จะ ทำให้บางลักษณะเลวลง สามารถอธิบายสาเหตุได้โดยใช้ทฤษฎีการข่มเกิน (overdominance theory) และทฤษฎีข่ม (dominance theory) ซึ่งนอกจากทฤษฎีทั้งสองแล้วการข่มข้ามคู่ (epistasis) ก็อาจมีผลต่อการเกิด heterosis ได้เช่นกัน ปัจจุบันเป็นที่ยอมรับว่า heterosis ที่เกิด

ขึ้นในข้าวโพด เกิดจากปฏิกิริยาของยีนแบบบวกสะสม (additive) กว่า 80 เปอร์เซ็นต์ และเกิดจากปฏิกิริยาของยีนในแบบอื่น ๆ อีกประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ (กฤษฎา, 2528)

การใช้พันธุศาสตร์ปริมาณในการวิเคราะห์พันธุกรรมโดยปฏิกิริยาของยีนแบบ additive และแบบ dominance พบว่า สามารถอธิบาย heterosis ได้ดีพอสมควร การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยในตัวของข้าวโพดจำนวนมากทำให้สามารถวิเคราะห์ระดับของการข้ามได้ และพบว่า ส่วนใหญ่เป็นการข้ามไม่สมบูรณ์จนถึงการข้ามสมบูรณ์ โดยไม่ใช่การข้ามเกิน ซึ่งในเรื่อง Heterosis in Maize Theory and Practice (Sprague, 1983 อ้างโดย เจริญศักดิ์, 2527) สรุปว่ายังไม่มีข้อมูลด้านพันธุกรรมระดับโมเลกุลที่จะตอบปัญหาการขัดแย้งเกี่ยวกับสมมติฐานการข้ามกับการข้ามเกิน สำหรับนักปรับปรุงพันธุ์ได้ใช้หลักพันธุศาสตร์ปริมาณประเมินค่าการแสดงออกของยีน พบว่าอิทธิพลของยีนแบบ additive มีผลต่อการคัดเลือก สามารถตรวจพบอิทธิพลการข้ามเกินและการข้ามข้ามคู่ แต่ไม่มีบทบาทสำคัญในประชากร ดังนั้น จึงยุติความขัดแย้งเรื่องการข้ามและการข้ามเกิน และนำอิทธิพลของยีนแบบ additive และแบบ dominance อธิบายการเกิด heterosis และได้นำไปใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดจนก้าวหน้าไปอย่างมาก

ข้าวโพดมีความเหมาะสมอย่างมากในการนำมาศึกษาการเกิด hybrid vigor จึงนำไปใช้ในการค้าอย่างได้ผลดีที่สุด ซึ่ง Salazar *et al.* (1997: 1457-1462) ได้ศึกษาการเกิด heterosis ของข้าวโพดในสภาพดินที่เป็นกรดในด้านลักษณะต่าง ๆ ทางการเกษตร ได้แก่ ผลผลิต จำนวนวันออกไหม ความสูงฝัก จำนวนฝักต่อต้น และจำนวนฝักที่เนา และวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การเกิด heterosis ในข้าวโพดลูกผสมสลับพ่อสลับแม่ (reciprocal cross) แบบพบกันหมด พบว่า อิทธิพลของยีนแบบ additive และ non-additive มีความสำคัญต่อลักษณะผลผลิตของข้าวโพด เมื่อเปรียบเทียบ อิทธิพลของ dominance พบว่ามีความสำคัญอย่างมากต่อลักษณะผลผลิตและมีความสำคัญน้อยกว่าลักษณะอื่น ๆ ที่ศึกษาในทุก ๆ ลักษณะที่ศึกษาไม่พบความแตกต่างทางสถิติในด้านอิทธิพลของการผสมสลับพ่อสลับแม่ ส่วนความทนทานต่อสภาพดินที่เป็นกรดนั้นถูกควบคุมด้วยอิทธิพลของยีนแบบ additive และ dominance

ทวีศักดิ์ (2538: 167-173) อธิบายว่า heterosis จะเกิดได้สูงที่สุดเมื่อสายพันธุ์แท้ที่ใช้สร้างลูกผสมมาจากพันธุ์และแหล่งกำเนิดที่แตกต่างกันมากและโอกาสที่จะได้พันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมที่ดีนั้นควรเริ่มจากการหารูปแบบของลูกผสมดีเด่น (heterotic pattern) ให้ได้ก่อน ซึ่งจำเป็นต้องนำข้าวโพดหวานหลากหลายชนิดจากประเทศต่าง ๆ มาใช้ประโยชน์ ข้าวโพดหวานในประเทศไทยส่วนใหญ่มี heterotic pattern มาจากพันธุ์ TSSC1DMR ทั้งสิ้น

ดำเนิน (2541) ได้กล่าวถึงปรากฏการณ์ของ heterosis ที่แสดงผลผลิตสูงมาประเมินเพื่อ การสร้างพันธุ์ลูกผสม ในการปรับปรุงพันธุ์พืชนั้นมีวิธีการที่จะใช้เป็นมาตรการเพื่อตรวจวัด heterotic pattern อยู่ 3 วิธีการคือ

1. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยลูกผสม F_1 กับค่าเฉลี่ยระหว่างพ่อและแม่

$$\text{เปอร์เซ็นต์การเพิ่มขึ้นเนื่องจาก heterosis} = \frac{\bar{F}_1 - MP}{MP} \times 100\%$$

เมื่อ MP = ค่าเฉลี่ยระหว่างพ่อแม่

2. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยลูกผสม F_1 กับค่าเฉลี่ยของพ่อหรือแม่ที่สูงกว่า (higher parent)

$$\text{เปอร์เซ็นต์การเพิ่มขึ้นเนื่องจาก heterosis} = \frac{\bar{F}_1 - \overline{HP}}{\overline{HP}} \times 100\%$$

เมื่อ $\overline{HP}$ = ค่าเฉลี่ยของพ่อหรือแม่ที่สูงกว่า

3. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยลูกผสม F_1 กับค่าเฉลี่ยของประชากร F_2 ที่มาจากพ่อแม่เดียวกันกับ F_1 นั้น ๆ

$$\text{เปอร์เซ็นต์การเพิ่มขึ้นเนื่องจาก heterosis} = \frac{\bar{F}_1 - \bar{F}_2}{\bar{F}_2} \times 100\%$$

ปรากฏการณ์ของ heterosis อาจแตกต่างกันไป หากใช้วิธีการตรวจวัดต่างกัน วิธีการที่ได้รับความนิยมสำหรับนักปรับปรุงพันธุ์พืช คือข้อที่ 2 และ 3

การทดสอบสมรรถนะการผสมพันธุ์

สมรรถนะในการผสมพันธุ์ (combining ability) เป็นการนำเอาลูกผสมที่ได้มาปลูกเพื่อทดสอบความสามารถของพ่อแม่ว่าให้ลูกผสมได้ดีเพียงใด มีอยู่ 2 แบบ คือ general combining ability (GCA) และ specific combining ability (SCA)

General combining ability เป็นการทดสอบความสามารถของสายพันธุ์แท้โดยการผสมกับหลาย ๆ สายพันธุ์ แล้ววัดความสามารถเฉลี่ยของลูกผสมที่ได้ทั้งหมด ส่วน specific combining ability เป็นการทดสอบสายพันธุ์พ่อแม่ โดยดูจากลูกผสมแต่ละคู่ โดยวัดความสามารถของลูกผสมแต่ละคู่ผสมเปรียบเทียบกับพ่อแม่ว่าดีหรือต่ำกว่าความสามารถเฉลี่ยของสายพันธุ์พ่อแม่ (Sprague and Tatum, 1942: 923-932 อ้างโดย ดำเนิน, 2541)

การทดสอบสมรรถนะในการผสมสำหรับพืชทั่ว ๆ ไปสามารถทำได้ 3 วิธี คือ (1) การทดสอบลูกผสมปล่อย เป็นการทดสอบพืชผสมข้าม โดยการคัดเลือกเอาต้นที่ดีมาปลูกทดสอบก่อนจะนำเอาเมล็ดที่เหลือไปทำการผสมพันธุ์กันต่อไป จึงไม่ทราบว่าต้นพ่อแม่มาจากไหน ถือว่าเป็นการทดสอบสมรรถนะการผสมแบบทั่วไป (2) วิธีผสมกับตัวทดสอบ (topcross testing) โดยการผสมสายพันธุ์ที่ต้องการจะทดสอบกับตัวทดสอบตัวใดตัวหนึ่ง แล้วนำไปปลูกสังเกตลักษณะที่ต้องการ ถ้าตัวทดสอบมีฐานพันธุกรรมแคบ เช่น สายพันธุ์แท้ ลูกผสมเดี่ยวหรือลูกผสมคู่ ก็จะเป็นการวัดสมรรถนะการผสมแบบเฉพาะ แต่ถ้าตัวทดสอบมีฐานพันธุกรรมกว้าง เช่น พันธุ์ผสมเปิด ก็จะเป็นการวัดสมรรถนะการผสมแบบทั่วไป วิธีนี้ใช้ได้ทั้งพืชผสมตัวเองและพืชผสมข้าม (3) การทดสอบลูกผสมเดี่ยว (single cross testing or diallel cross) เป็นการผสมพืชที่ต้องการทดสอบแบบพบกันหมด ซึ่งสามารถวัดสมรรถนะการผสมได้ทั้งแบบเฉพาะและแบบทั่วไปทั้งในพืชผสมตัวเองและพืชผสมข้าม (กฤษฎา, 2528)

นภา (2539) ทำการประเมินค่า GCA ของข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมสามทาง โดยใช้สายพันธุ์ทดสอบชั่วที่ 3 (S_3 -sibbed) และชั่วที่ 4 (S_4 -selfed) ผลการทดลองไม่พบความแตกต่างทางสถิติในลักษณะผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพดฝักอ่อน $HY(7 \times 8) \times 19S_3$ -sibbed และ $HY(7 \times 8) \times 19S_4$ -selfed ซึ่ง Lonnguist (1950: 503-508) ได้รายงานไว้ว่า สมรรถนะในการผสมของสายพันธุ์หรือกลุ่มพันธุ์ของสายพันธุ์จะมีความสัมพันธ์จากชั่ว S_1 กับชั่วถัดไปของการผสมตัวเอง

คมสัน (2541) ศึกษาลักษณะทางพันธุกรรมของข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมคู่ โดยทำการทดลองในต้นฤดูฝน ปลายฤดูฝน และฤดูแล้ง พบว่า มีอัตราการถ่ายทอดทางพันธุกรรมแบบกว้างในลักษณะผลผลิตทั้ง 3 ฤดูเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 47.49-72.32 เปอร์เซนต์ จากการศึกษาสมรรถนะในการผสมของลักษณะผลผลิตซึ่งเป็นลักษณะทางปริมาณที่ถูกควบคุมด้วยยีนหลายตำแหน่งและแต่ละตำแหน่งตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน ทำให้ประเมินค่า GCA ในแต่ละฤดูกาลได้พันธุ์ที่มีค่าสูงแตกต่างกัน เมื่อทำการวิเคราะห์ทั้ง 3 ฤดู พบว่า พันธุ์ลูกผสมเดี่ยวที่ให้ผลผลิตสูงเกิดจากอิทธิพลของยีนแบบ additive และ non-additive เพราะ มีค่า SCA กับพันธุ์อื่น ๆ สูงด้วย

ความหมายของแผนการผสมพันธุ์แบบ Diallel cross

ตามศัพท์แล้ว diallel cross หมายถึง แผนการผสมพันธุ์ (mating design) ที่ผสมพันธุ์พบกัันหมดระหว่างสายพันธุ์ ซึ่งสามารถทำได้ 2 แบบ ที่ พีระศักดิ์ (2532: 408-413) รายงานไว้ คือ

1. กลุ่มสายพันธุ์แม่กับสายพันธุ์พ่อเป็นคนละสายพันธุ์กัน และจำนวนสายพันธุ์ทั้งสองกลุ่มอาจเท่ากันหรือไม่เท่ากันก็ได้ แผนการผสมพันธุ์แบบนี้ คือ factorial design หรือที่รู้จักกันในชื่ออื่น ๆ อีก ได้แก่ crossed design, design II หรือ North Carolina mating design II ซึ่งถ้ากำหนดให้ m และ n แทนจำนวนสายพันธุ์ในกลุ่มแม่และพ่อแล้ว ลูกผสมชั่วที่ 1 ที่นำไปปลูกในแผนการทดลองจะมีทั้งหมด $m \times n$ คู่ผสม

2. กลุ่มสายพันธุ์แม่กับพ่อเป็นกลุ่มเดียวกัน ถ้ามีอยู่ n สายพันธุ์ ลูกผสมชั่วที่ 1 จะมีได้มากที่สุด $n \times n$ คู่ผสม ประกอบด้วยลูกที่เกิดจากการผสมตรงจำนวน $n(n-1)/2$ คู่ผสม และพ่อแม่เดิม (ผสมตัวเอง) ซึ่งเท่ากับ n ถ้าผู้ทดลองต้องการลดจำนวนลูกผสมลงไปอีก Kempthorne and Curnow (1961: 1-8) อ้างโดย พีระศักดิ์ (2532: 408-413) เสนอให้ใช้แผนการผสมพันธุ์ที่เรียกว่า partial diallel โดยผสมเพียงบางคู่ผสม แต่สามารถประเมินพ่อแม่ในจำนวนเท่าเดิม

แผนการผสมพันธุ์แบบ diallel ที่นิยมมากที่สุด เป็นการใช้แม่กับพ่อเป็นกลุ่มเดียวกัน ซึ่ง Sughrue and Hallauer (1997: 400-405) ได้นำมาใช้ในการประเมินค่า genetic parameters เพื่อทดสอบความถูกต้องของข้อกำหนดที่ว่ายีนในพ่อแม่มีการกระจายตัวอย่างอิสระ โดยใช้พ่อแม่ 8 สายพันธุ์แท้ มาผสมพันธุ์แบบพบกัันหมดได้ลูกผสมจำนวน 28 คู่ผสมนำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สายพันธุ์เป็นปัจจัยกำหนด (fixed effects model, Model I) เพื่อประเมินค่าสมรรถนะในการผสมทั้งแบบทั่วไปและแบบเฉพาะ และลูกผสมทั้ง 28 คู่ผสมนี้ยังนำมาใช้สร้างประชากรพันธุ์สังเคราะห์แล้วพัฒนาให้เป็นสายพันธุ์แท้ 100 สายพันธุ์ และนำสายพันธุ์แท้นี้มาจำนวน 96 สายพันธุ์ สำหรับสร้าง random diallel 12 กลุ่ม และทำการวิเคราะห์ข้อมูลแบบสายพันธุ์เป็นปัจจัยสุ่ม (random effects model, Model II) เพื่อประเมินค่าองค์ประกอบความแปรปรวนทางพันธุกรรมจากปฏิกิริยาของยีนในแบบผลบวก (σ^2_A) และแบบข่ม (σ^2_o)

การเลือกวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลนั้นจะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของผู้ศึกษาว่าต้องการประเมินหาค่าอะไรบ้าง ซึ่งใน Model I จะใช้ต่อเมื่อพ่อแม่เป็นสายพันธุ์ที่ถูกคัดเลือกมาโดยเฉพาะเจาะจงและมีจำนวนพ่อแม่มีน้อย ส่วนวิธีการวิเคราะห์แบบ Model II ใช้เมื่อต้องการประเมินความแปรปรวนทางพันธุกรรม โดยจะต้องสุ่มพ่อแม่มาจากประชากรให้ได้จำนวนมากพอ เช่น ถ้าเป็นสายพันธุ์แท้ของข้าวโพด ควรสุ่มมามากกว่า 10 สายพันธุ์ โดยพันธุ์เหล่านั้นต้องสกัดมาจาก

ประชากรใหญ่ที่ไม่มีการคัดเลือก พีระศักดิ์ (2525) รายงานว่า ถ้าจำนวนพ่อแม่ที่ใช้ต่ำกว่า 10 แล้ว ค่าประเมินที่ได้ทั้งทางสถิติและทางพันธุกรรมจะไม่น่าเชื่อถือมากนักและไม่ควรนำค่าประเมินไปใช้กับประชากรอื่น ๆ เป็นอย่างยิ่งเมื่อมองย้อนกลับไปที่พ่อแม่ จะพบว่าเกิดจากผลสมตัวเองของ F_1 หลาย ๆ ชั่ว ซึ่งเป็นประชากรดั้งเดิม จนเกิดเป็นสายพันธุ์ที่ต่าง ๆ ขึ้นมา

Baker (1978: 533-536) รายงานถึงการใช้แผนผสมพันธุ์แบบพบกันหมดเพื่อวิเคราะห์สมรรถนะในการผสมแบบเฉพาะและแบบทั่วไปสำหรับใช้ทำนายการแสดงออกของพ่อแม่และลูกผสม ซึ่งสิ่งสำคัญประการหนึ่งในการผสมแบบพบกันหมดคือ การจะประเมินค่าองค์ประกอบของความแปรปรวนให้ถูกต้องแม่นยำและมีหลักการนั้น ยีนในพ่อแม่จะต้องมีการกระจายตัวอย่างอิสระ ซึ่งสอดคล้องกับการวิเคราะห์โดยวิธีของ Griffing (1956: 463-493) cited by Sughrue and Hallauer (1997: 400-405) ตามข้อกำหนด 2 ข้อ คือ ต้องไม่มี epistasis เกิดขึ้น และ ยีนมีการกระจายตัวอย่างอิสระในพ่อแม่

Morgan *et al.* (2000: 347-359) ได้ทำการปรับปรุงพันธุ์ Oilseed rape เพื่อให้ต้านทานต่อการแตกของฝัก โดยคัดเลือกต้นพ่อแม่ที่มีความต้านทานต่อการแตกของฝักได้สูงและต่ำมาผสมพันธุ์แบบ full diallel พบว่า อิทธิพลของยีนแบบ additive มีความสำคัญมากที่สุดต่อลักษณะความต้านทานความต้านทานต่อการแตกของฝัก และรองลงมาเกิดจากอิทธิพลของยีนแบบ non-additive ส่วนปฏิกริยาของยีนแบบ recessive เป็นยีนที่เพิ่มความต้านทานต่อการแตกของฝัก และความแปรปรวนทางพันธุกรรมของความแข็งแรงผนังฝักถูกกำหนดโดยอิทธิพลของยีนแบบ dominant สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะความต้านทานต่อการแตกของฝักและลักษณะอื่น ๆ ของฝัก ช่อดอก และต้น มีแนวโน้มที่ต่ำที่จะเกิดความต้านทาน ซึ่งไม่ขึ้นอยู่กับการคัดเลือกที่สำคัญอื่นทางพืชไร่ และในทุก ๆ ลักษณะแสดงระดับการถ่ายทอดทางพันธุกรรมได้สูง

Cho and Scott (2000: 145-150) ได้ศึกษาสมรรถนะในการผสมของถั่วเหลืองต่อความแข็งแรงเมล็ดและผลผลิต และศึกษาลักษณะการถ่ายทอดทางพันธุกรรมของความแข็งแรงเมล็ด โดยได้ใช้เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีความแข็งแรงสูง 5 จีโนไทป์และความแข็งแรงต่ำ 5 จีโนไทป์ เพื่อมาผสมพันธุ์แบบพบกันหมด หลังจากผสมตัวเองเพื่อสร้าง F_2 55 คู่แล้วได้นำไปทดสอบร่วมกับพ่อแม่ในด้านความแข็งแรงเมล็ด ผลผลิตและน้ำหนักเมล็ด พบว่า อิทธิพลของสภาพแวดล้อมและจีโนไทป์ มีนัยสำคัญทางสถิติต่อความแข็งแรงเมล็ดและผลผลิต GCA มีอิทธิพลต่อความแข็งแรงของเมล็ดและผลผลิตอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.01$) และมากกว่า SCA และความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของ GCA และ SCA ต่อน้ำหนักเมล็ดแสดงให้เห็นว่าทั้งอิทธิพลของยีนแบบ additive และแบบ non-additive มีผลต่อน้ำหนักเมล็ด

Hausmann *et al.* (2000: 33-40) ได้ศึกษาความต้านทานของข้าวฟ่างต่อวัชพืชสกุล *Striga* ซึ่งเป็นพarasite ของข้าวฟ่าง โดยใช้วิธีการการผสมแบบพบกันหมดเพื่อสร้างลูกผสมของข้าวฟ่างและนำลูกผสมที่ได้มาคัดเลือกหาความต้านทาน จากการเพาะเลี้ยงเมล็ดข้าวฟ่างลูกผสมร่วมกับเมล็ด *Striga* ในอาหารสังเคราะห์และในกระถางทดลองและศึกษาความสามารถในการงอกของ *Striga* เข้าสู่รากของข้าวฟ่างลูกผสม พบว่า ระยะเวลาในการงอกและจำนวนต้นที่งอกได้ของ *Striga* ที่เกิดจากการเพาะเลี้ยงร่วมกับเมล็ดข้าวฟ่างลูกผสมในอาหารสังเคราะห์มีค่า GCA ที่สูงกว่า SCA ในลักษณะของระยะเวลาในการงอกของเมล็ด *Striga* ที่เกิดในสายพันธุ์และลูกผสมข้าวฟ่างมีอัตราการถ่ายทอดทางพันธุกรรมแบบกว้าง เท่ากับ 0.97 และ 0.91 ตามลำดับ ส่วนจำนวนต้นที่งอกขึ้นได้ของ *Striga* เท่ากับ 0.38 และ 0.58 ตามลำดับ

Godoy and Palomo (1999: 161-166) ได้ทำการวิเคราะห์พันธุกรรมของฝ้ายพันธุ์อายุสั้นในด้านการถ่ายทอดลักษณะและความสัมพันธ์ระหว่างเมล็ดกับผลผลิตของฝ้ายฝ้ายโดยการวิเคราะห์แบบพบกันหมด พบว่า additive variance มีความสัมพันธ์เล็กน้อยต่อผลผลิตฝ้ายฝ้ายและมีอัตราการถ่ายทอดทางพันธุกรรมที่ต่ำ ซึ่งมีผลตรงข้ามกับเปอร์เซ็นต์ฝ้ายฝ้าย การให้ผลผลิตที่สูงเกิดจากจีโนไทป์ที่ทำให้เกิดการสุกแก่ช้า และผลผลิตจะลดลงเมื่อมีระยะเวลาสุกแก่ที่เร็วขึ้น ยกเว้นองค์ประกอบด้านวันแรกที่สมอเปิดออกไม่มีความสัมพันธ์กับผลผลิตของฝ้ายพันธุ์อายุสั้น

Sadeghian and Khodaii (1998: 259-263) ได้วิเคราะห์การผสมแบบพบกันหมด ในการศึกษาการงอกของ sugar beet จากการใช้ต้น diploid ที่มีลักษณะ cytoplasmic male sterile เพื่อทดสอบหน่วยควบคุมทางพันธุกรรมของลักษณะต่อการกำหนดความมีชีวิตและความแข็งแรงของเมล็ดและต้นกล้า พบว่า อิทธิพลของยีน additive มีความสำคัญทางสถิติอย่างสูงต่อทุกลักษณะที่ทำการศึกษา อิทธิพลยีนแบบ dominance มีนัยสำคัญทางสถิติต่อเปอร์เซ็นต์การงอกและการตั้งตัวของต้นกล้า น้ำหนัก 1,000 เมล็ด และอัตราการงอกของเมล็ด ส่วนความแปรปรวนแบบ reciprocal มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อทุกลักษณะ แสดงให้เห็นถึงอิทธิพลของต้นแม่และความแตกต่างของกลไกการผสมตัวเองไม่ติดที่มีอิทธิพลต่อการแสดงออกในบางลักษณะที่เกี่ยวข้องกับจำนวนเมล็ดที่มีชีวิตที่เจริญเป็นต้นพืชได้ ไม่พบนัยสำคัญทางสถิติด้านความแปรปรวนของจีโนไทป์สำหรับความแข็งแรงของต้นกล้าและความเร็วในการงอกเพราะเป็นลักษณะที่ได้รับอิทธิพลจากปัจจัยสภาพแวดล้อม และทุกลักษณะดังกล่าวได้ถูกนำมาศึกษาความสัมพันธ์ที่สำคัญในการประเมินค่าอัตราการถ่ายทอดทางพันธุกรรมและอัตราส่วนของ GCA, SCA และความผันแปรจากสภาพแวดล้อมต่อลักษณะการแสดงออกที่เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งอาจ

กล่าวได้ว่าลักษณะเมล็ดมีความสำคัญเช่นเดียวกับลักษณะทางคุณภาพของรากในการที่จะพัฒนาไปเป็นต้นที่สมบูรณ์ต่อไป



อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน

1.1 การทดลองที่ 1 ปลูกในปี 2543 ฤดูแล้ง โดยใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่ผ่านการผสมตัวเอง 1 ชั่ว (ประวัติและคณะ, 2541: 56-63) จำนวน 16 สายพันธุ์ ได้แก่

- | | |
|---------------------|---------------------------|
| 1) GOLDEN PEARL 4-1 | 9) CHALLENGER 14-1 |
| 2) GOLDEN PEARL 4-2 | 10) CHALLENGER 14-3 |
| 3) MAGNUM 5-1 | 11) GSS7831 15-3 |
| 4) MAGNUM 5-3 | 12) GSS7831 15-4 |
| 5) 0136 6-3 | 13) BSS9686 17-1 |
| 6) 0136 6-2 | 14) BSS9686 17-2 |
| 7) ENDEAVOR 13-3 | 15) BRIGHT JEAN#1357 22-1 |
| 8) ENDEAVOR 13-2 | 16) BRIGHT JEAN#1357 22-3 |

1.2 การทดลองที่ 2 ปลูกในปี 2544 ฤดูแล้ง เมล็ดพันธุ์ที่ใช้ปลูกเป็นสายพันธุ์ข้าวโพดหวานที่ผ่านการผสมตัวเอง 2 ชั่ว จำนวน 8 สายพันธุ์ สำหรับใช้เป็นพ่อแม่ในการผสมพันธุ์ ได้แก่

- | | |
|-----------------------|----------------------------|
| 1) GOLDEN PEARL 4-2-3 | 5) CHALLENGER 14-1-1 |
| 2) MAGNUM 5-3-1 | 6) GSS7831 15-4-1 |
| 3) 0136 6-3-3 | 7) BSS9686 17-1-4 |
| 4) ENDEAVOR 13-2-1 | 8) BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 |

1.3 การทดลองที่ 3 ปลูกในปี 2544 ฤดูฝน โดยใช้เมล็ดพันธุ์ลูกผสมเดี่ยว 28 คู่ และพันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน 3 พันธุ์ และพันธุ์ทดสอบรวมจำนวน 5 พันธุ์

2. อุปกรณ์ที่ใช้ในการผสมพันธุ์ ได้แก่ ถุงคลุมเกสรตัวเมีย (glassine bag) ถุงคลุมเกสรตัวผู้ (tassel bag) ถุงใส่อุปกรณ์ผสมพันธุ์ (apron) และอุปกรณ์อื่น ๆ เช่น มีดบาง ดินสอ ลวดเสียบกระดาษ เครื่องเย็บกระดาษ และสมุดบันทึกการทดลอง
3. อุปกรณ์สำหรับวัดความหวาน ได้แก่ เครื่อง Hand Refractometer สำหรับวัด % Brix เครื่องปั่นตกตะกอน (centrifuge) สำหรับทำให้แบ่งในน้ำคั้นของข้าวโพดตกตะกอน และหลอดทดลอง

4. ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 และ 46-0-0

5. สารเคมีป้องกันและกำจัดวัชพืชในชื่อการค้าแลสโซ

วิธีการ

การทดลองที่ 1 ปี 2543 ฤดูแล้ง : การผสมตัวเองชั่วที่ 2

1. การเตรียมเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานจำนวน 16 สายพันธุ์ เตรียมเมล็ดพันธุ์ในอัตรา 3-5 เมล็ดต่อหลุม เนื่องจากเมล็ดที่ใช้เป็นสายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 1 และมีอายุผ่านการเก็บรักษามา 2 ปี ทำให้มีความงอกและความแข็งแรงลดลง อัตราเมล็ดที่หยอดปลูกจึงสูงกว่าปกติ

2. การเตรียมแปลงผสมพันธุ์ ทำการยกแปลงโดยขนาดแปลงมีความยาว 4 เมตร ระยะปลูกระหว่างแถว 75 เซนติเมตร ระหว่างต้น 25 เซนติเมตร 2 แถวต่อแปลง หยอดเมล็ดหลุมละ 3-5 เมล็ด และใส่ปุ๋ยรองพื้นสูตร 15-15-15 ในอัตรา 50 ก.ก./ไร่ และให้น้ำโดยปล่อยตามร่อง

3. การดูแลรักษา หลังจากหยอดเมล็ดแล้ว ในช่วงที่เมล็ดยังไม่งอกฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดวัชพืชในชื่อการค้าแลสโซ สำหรับป้องกันไม่ให้วัชพืชงอก ให้น้ำตามร่องทุก 7- 10 วันต่อครั้ง เมื่อข้าวโพดมีอายุหลังงอกได้ 3 สัปดาห์ จึงกำจัดวัชพืช ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 และพูนโคนต้นข้าวโพด

4. การผสมพันธุ์ ใช้วิธีการผสมแบบผสมตัวเองเมื่อข้าวโพดเจริญเติบโตถึงระยะออกดอก เลือกต้นที่มีลักษณะสมบูรณ์แข็งแรงสำหรับใช้ผสมพันธุ์ตามขั้นตอนต่อไปนี้

4.1 การคลุมเกสรตัวเมีย เมื่อฝักอ่อนหรือช่อดอกเกสรตัวเมียของข้าวโพดโผล่พ้นกาบใบออกมาโดยที่ไหมยังไม่โผล่ ใช้ถุงคลุมเกสรตัวเมีย โดยดึงใบด้านข้างฝักออก เพื่อให้ถุงคลุมฝักเสียบแนบกับต้นข้าวโพด ไม่โดนลมพัดหลุดง่าย

4.2 การเตรียมช่อดอกเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียเพื่อผสม ในช่วงตอนเย็นเมื่อฝักอ่อนที่คลุมไว้มีไหมพร้อมผสมแล้วและช่อดอกเกสรตัวผู้ในต้นเดียวกันนี้บานได้ประมาณ 50% ของช่อหรือมีละอองเกสรพอที่จะใช้ผสม ทำการตัดไหมที่ปลายฝักออก (cut back) แล้วคลุมถุงไว้ตามเดิมเพื่อให้ไหมที่ยืดออกมาใหม่มีความยาวสม่ำเสมอ กัน ต่อมาทำการคลุมเกสรตัวผู้ด้วยถุงคลุมเกสรตัวผู้เพื่อป้องกันเกสรจากต้นอื่นมาปะปน โดยต้องรัดเอาละอองเกสร (anther) จากดอกที่บานแล้วออกจนหมดแล้วจึงคลุม ปิดให้มิดชิดและติดลวดเสียบกระดาษป้องกันเกสรไหลออก บันทึกรูปแบบวิธีการผสมและวันที่ที่ผสมไว้ที่ด้านซ้ายของถุงผสม

4.3 การผสมพันธุ์ ในตอนเช้าช่วง 9.00-11.00 นาฬิกา ของวันรุ่งขึ้น ทำการเขย่าช่อดอกเกสรตัวผู้ที่คลุมถุงไว้ให้ละอองตกใส่ถุง แล้วนำมาเทใส่บนไหมของข้าวโพดต้นเดียวกันที่เตรียมไว้ แล้วใช้ถุงคลุมเกสรตัวผู้นั้นคลุมฝักทันทีที่ผสมเสร็จ แล้วเย็บถุงด้วยเครื่องเย็บกระดาษติดกับต้นข้าวโพดไว้

5. การเก็บเกี่ยว เมื่อฝักเริ่มแห้งแล้วเก็บมาทั้งถุงที่คลุมฝักอยู่ ตากให้แห้งแล้วนำมา คัดแยกเอาฝักที่มีลักษณะดีไว้ แล้วจึงแกะเมล็ดใส่ของไว้แยกเป็นฝักละซองและจดบันทึก ประวัติพันธุ์ลงบนแต่ละซอง เก็บรักษาไว้ในห้องเย็นเก็บเมล็ดพันธุ์

การทดลองที่ 2 ปี 2544 ฤดูแล้ง: การสร้างลูกผสมเดี่ยว

1. การวางแผนการผสมพันธุ์แบบ diallel cross จากสายพันธุ์พ่อแม่ที่ผสมตัวเอง 2 ชั่ว (S_2) จำนวน 8 สายพันธุ์ (n) จะได้ลูกทั้งหมด $[n(n-1)/2]$ (Method IV) เท่ากับ 28 คู่ ดังนี้

ตารางที่ 2 การจับคู่ผสมพันธุ์แบบพบกันหมด โดยใช้สายพันธุ์พ่อแม่ที่ผสมตัวเอง 2 ชั่ว (S_2) จำนวน 8 สายพันธุ์

Female inbred line	Male inbred lines								Set
	1	2	3	4	5	6	7	8	
1	-	X_{12}	X_{13}	X_{14}	X_{15}	X_{16}	X_{17}	X_{18}	1
2		-	X_{23}	X_{24}	X_{25}	X_{26}	X_{27}	X_{28}	2
3			-	X_{34}	X_{35}	X_{36}	X_{37}	X_{38}	3
4				-	X_{45}	X_{46}	X_{47}	X_{48}	4
5					-	X_{56}	X_{57}	X_{58}	5
6						-	X_{67}	X_{68}	6
7							-	X_{78}	7
8								-	

2. การวางแผนผังการปลูกแปลงผสมพันธุ์และการผสมพันธุ์ ทำการจัดชุด 7 ชุด รวมทั้งหมด 44 แถว ๆ ละ 1 สายพันธุ์ จำนวน 12 ต้นต่อแถว ระยะปลูก 75x25 เซนติเมตร อัตรา 1 ต้นต่อหลุม (ตารางที่ 2) และทำการผสมพันธุ์ตามตารางผสมที่จัดไว้ โดยหนึ่งคู่ผสมจะผสมไว้อย่างน้อย 5 ฝัก

3. คัดเลือกต้นที่มีความสมบูรณ์แข็งแรงของแต่ละสายพันธุ์ มาผสมตัวเองชั่วที่ 3 อย่างน้อยสายพันธุ์ละ 5 ฝัก

4. การเก็บเกี่ยว แยกแต่ละคู่ผสมออกจากกัน เลือกฝักที่ดีที่สุดในแต่ละคู่ผสมที่ได้ เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบผลผลิตและคุณภาพข้าวโพดหวานลูกผสมต่อไป ส่วนสายพันธุ์

ผสมตัวเองชั่วที่ 3 คัดเลือกฝักที่ดีเก็บไว้โดยมีลักษณะสีของเมล็ดมีความสม่ำเสมอ ฝักมีความสมบูรณ์ และไม่เป็นเชื้อรา

การทดลองที่ 3 ปี 2544 ฤดูฝน: การเปรียบเทียบผลผลิตและคุณภาพลูกผสมเดี่ยว

การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ 6x6 double lattice ประกอบไปด้วย 36 treatments 2 ซ้ำ โดย treatment ที่ 1-28 เป็นพันธุ์ลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการทดลองที่ 2 และ treatment ที่ 29-32, 36 เป็นพันธุ์ทดสอบร่วม และ treatment ที่ 33-35 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน ได้แก่

1. Treatment ที่ 1 คู่ผสม 1x2 (GOLDEN PEARL 4-2-3 x MAGNUM 5-3-1)
2. Treatment ที่ 2 คู่ผสม 2x3 (MAGNUM 5-3-1 x 0136 6-3-3)
3. Treatment ที่ 3 คู่ผสม 3x4 (0136 6-3-3 x ENDEAVOR 13-2-1)
4. Treatment ที่ 4 คู่ผสม 4x5 (ENDEAVOR 13-2-1 x CHALLENGER 14-1-1)
5. Treatment ที่ 5 คู่ผสม 5x6 (CHALLENGER 14-1-1 x GSS7831 15-4-1)
6. Treatment ที่ 6 คู่ผสม 6x7 (GSS7831 15-4-1 x BSS9686 17-1-4)
7. Treatment ที่ 7 คู่ผสม 7x8 (BSS9686 17-1-4 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1)
8. Treatment ที่ 8 คู่ผสม 1x3 (GOLDEN PEARL 4-2-3 x 0136 6-3-3)
9. Treatment ที่ 9 คู่ผสม 2x4 (MAGNUM 5-3-1 x ENDEAVOR 13-2-1)
10. Treatment ที่ 10 คู่ผสม 3x5 (0136 6-3-3 x CHALLENGER 14-1-1)
11. Treatment ที่ 11 คู่ผสม 4x6 (ENDEAVOR 13-2-1 x GSS7831 15-4-1)
12. Treatment ที่ 12 คู่ผสม 5x7 (CHALLENGER 14-1-1 x BSS9686 17-1-4)
13. Treatment ที่ 13 คู่ผสม 6x8 (GSS7831 15-4-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1)
14. Treatment ที่ 14 คู่ผสม 1x4 (GOLDEN PEARL 4-2-3 x ENDEAVOR 13-2-1)
15. Treatment ที่ 15 คู่ผสม 2x5 (MAGNUM 5-3-1 x CHALLENGER 14-1-1)
16. Treatment ที่ 16 คู่ผสม 3x6 (0136 6-3-3 x GSS7831 15-4-1)
17. Treatment ที่ 17 คู่ผสม 4x7 (ENDEAVOR 13-2-1 x BSS9686 17-1-4)
18. Treatment ที่ 18 คู่ผสม 5x8 (CHALLENGER 14-1-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1)
19. Treatment ที่ 19 คู่ผสม 1x5 (GOLDEN PEARL 4-2-3 x CHALLENGER 14-1-1)
20. Treatment ที่ 20 คู่ผสม 2x6 (MAGNUM 5-3-1 x GSS7831 15-4-1)

21. Treatment ที่ 21 คู่ผสม 3x7 (0136 6-3-3 x BSS9686 17-1-4)

22. Treatment ที่ 22 คู่ผสม 4x8 (ENDEAVOR 13-2-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1)

23. Treatment ที่ 23 คู่ผสม 1x6 (GOLDEN PEARL 4-2-3 x GSS7831 15-4-1)

24. Treatment ที่ 24 คู่ผสม 2x7 (MAGNUM 5-3-1 x BSS9686 17-1-4)

25. Treatment ที่ 25 คู่ผสม 3x8 (0136 6-3-3 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1)

26. Treatment ที่ 26 คู่ผสม 1x7 (GOLDEN PEARL 4-2-3 x BSS9686 17-1-4)

27. Treatment ที่ 27 คู่ผสม 2x8 (MAGNUM 5-3-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1)

28. Treatment ที่ 28 คู่ผสม 1x8 (GOLDEN PEARL 4-2-3 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1)

29. Treatment ที่ 29 Sure gold x No.40 (พันธุ์ทดสอบร่วม)

30. Treatment ที่ 30 VIH01.BL (พันธุ์ทดสอบร่วม)

31. Treatment ที่ 31 Sure gold x NT58Y (พันธุ์ทดสอบร่วม)

32. Treatment ที่ 32 NT58W x Sure gold (พันธุ์ทดสอบร่วม)

33. Treatment ที่ 33 CMS 1540 (พันธุ์เปรียบเทียบ)

34. Treatment ที่ 34 Insee 2 (พันธุ์เปรียบเทียบ)

35. Treatment ที่ 35 Sugar 73 (พันธุ์เปรียบเทียบ)

36. Treatment ที่ 36 VIH02.YL (พันธุ์ทดสอบร่วม)

การปลูกและปฏิบัติดูแลรักษา

การเตรียมแปลงปลูก ใช้ระยะปลูก 75x25 เซนติเมตร แต่ละแถวปลูกยาว 4 เมตร แถวละ 16 หลุม โดยปลูก treatment ละ 2 แถว

การปฏิบัติดูแลรักษา

1. การใส่ปุ๋ย ใส่ปุ๋ยรองพื้นสูตร 15-15-15 อัตรา 30 ก.ก./ไร่ พร้อมกับการปลูก และ ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 30 ก.ก./ไร่ เมื่อต้นข้าวโพดอายุได้ 3 สัปดาห์

2. การป้องกันและกำจัดวัชพืช ใช้สารเคมีแลสโซอัตรา 500-600 ลบ.ซม./น้ำ 60 ลิตร/ไร่ ฉีดพ่นทันทีหลังปลูก เพื่อคุมไม่ให้วัชพืชงอก และกำจัดวัชพืชอีกครั้งเมื่อข้าวโพดอายุได้ 3 สัปดาห์

3. การให้น้ำ ให้น้ำทันทีหลังปลูก และทุก ๆ 7 วัน ในฤดูแล้ง และอาศัยน้ำฝนใน ฤดูฝน

การเก็บเกี่ยวผักสด

เก็บเกี่ยวเมื่อข้าวโพดหวานมีอายุ 16-20 วันหลังการออกไหม 50% บันทึกข้อมูลด้าน
ผลผลิต คุณภาพ และลักษณะต่าง ๆ ทางพืชไร่

ตารางที่ 3 ขั้นตอนการสร้างพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวโดยการผสมแบบพบก้นหมด

ฤดูปลูก	ขั้นตอน
ปี 2543 ฤดูแล้ง ม.ค. – เม.ย. 2543 (MJU 2000D)	ศึกษาและคัดเลือกเชื้อพันธุ์กรรมจากผลงานวิจัยข้าวโพดหวาน แล้วคัดเลือกสายพันธุ์แท้ S_1 มาผสมตัวเองเป็น S_2
ปี 2544 ฤดูแล้ง พ.ย. 2543 - มี.ค. 2544 (MJU 2001D)	สร้างพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวโดยการผสมแบบ diallel cross จากสายพันธุ์ข้าวโพดหวานที่ผสมตัวเอง 2 คู่
ปี 2544 ฤดูต้นฝน พ.ค. - ก.ค. 2544 (MJU 2001ER)	เปรียบเทียบผลผลิตและคุณภาพของพันธุ์ลูกผสมเดี่ยวที่สร้างขึ้น ใน แผนการทดลอง 6x6 double lattice

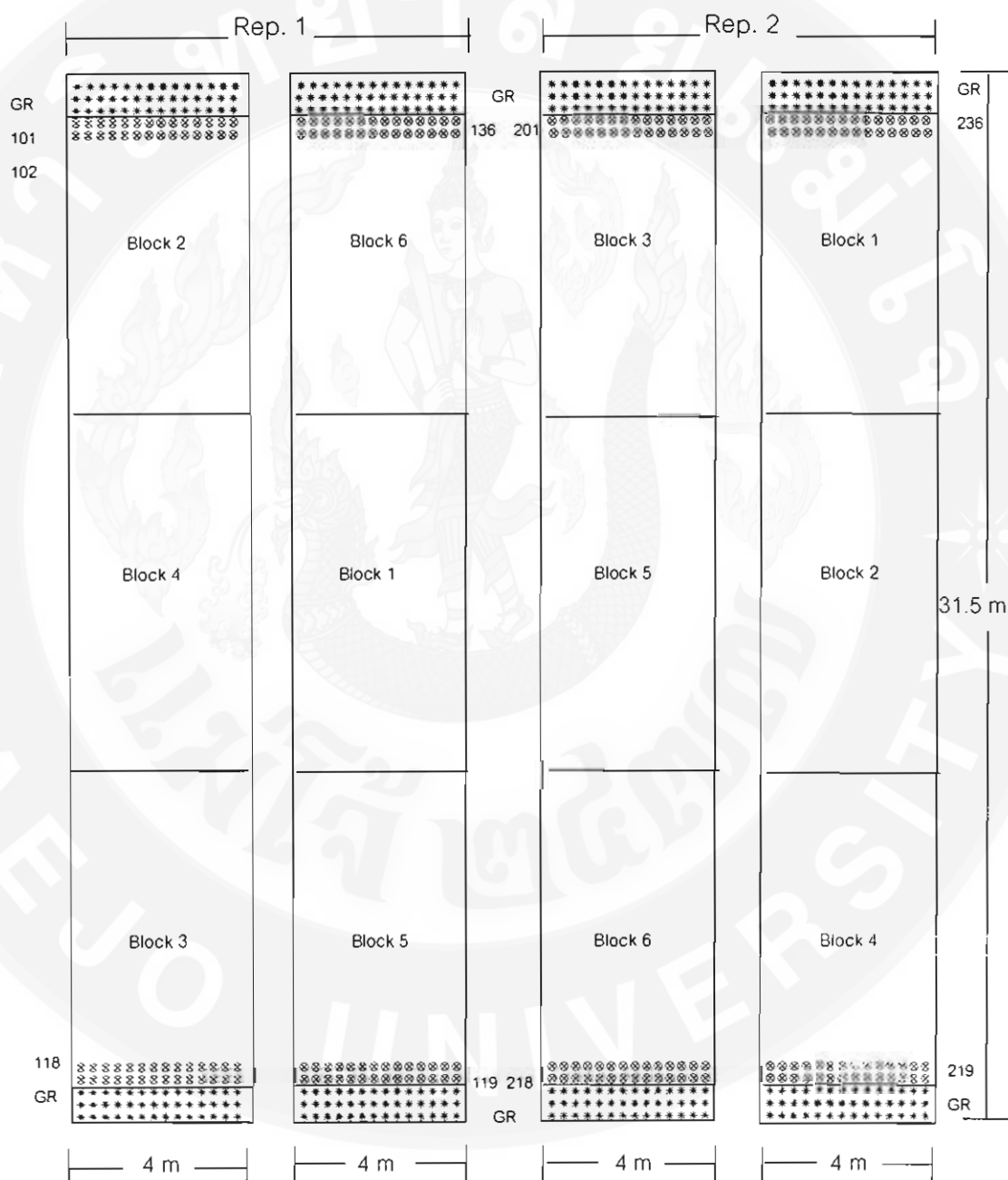
แผนผังการผสมสิ่งทดลอง

ตารางที่ 4 แผนผังการผสม (master sheet) สิ่งทดลองในแผนการทดลองแบบ 6x6 double lattice เพื่อเปรียบเทียบผลผลิตและคุณภาพลูกผสมเดี่ยว ปี 2544 ฤดูฝน

Entry No.	Treatment	Rep. 1	Rep. 2
1	GOLDEN PEARL 4-2-3 x MAGNUM 5-3-1	129	236
2	MAGNUM 5-3-1 x 0136 6-3-3	126	226
3	0136 6-3-3 x ENDEAVOR 13-2-1	127	201
4	ENDEAVOR 13-2-1 x CHALLENGER 14-1-1	125	224
5	CHALLENGER 14-1-1 x GSS7831 15-4-1	128	208
6	GSS7831 15-4-1 x BSS9686 17-1-4	130	216
7	BSS9686 17-1-4 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1	104	232
8	GOLDEN PEARL 4-2-3 x 0136 6-3-3	103	230
9	MAGNUM 5-3-1 x ENDEAVOR 13-2-1	102	205
10	0136 6-3-3 x CHALLENGER 14-1-1	106	223
11	ENDEAVOR 13-2-1 x GSS7831 15-4-1	105	210
12	CHALLENGER 14-1-1 x BSS9686 17-1-4	101	214
13	GSS7831 15-4-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1	117	231
14	GOLDEN PEARL 4-2-3 x ENDEAVOR 13-2-1	114	228
15	MAGNUM 5-3-1 x CHALLENGER 14-1-1	115	203
16	0136 6-3-3 x GSS7831 15-4-1	118	220
17	ENDEAVOR 13-2-1 x BSS9686 17-1-4	116	209
18	CHALLENGER 14-1-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1	113	218
19	GOLDEN PEARL 4-2-3 x CHALLENGER 14-1-1	109	235
20	MAGNUM 5-3-1 x GSS7831 15-4-1	110	229
21	0136 6-3-3 x BSS9686 17-1-4	107	204
22	ENDEAVOR 13-2-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1	108	219
23	GOLDEN PEARL 4-2-3 x GSS7831 15-4-1	112	211
24	MAGNUM 5-3-1 x BSS9686 17-1-4	111	215
25	MAGNUM 5-3-1 x BSS9686 17-1-4	124	234

ตารางที่ 4 (ต่อ)

Entry No.	Treatment	Rep. 1	Rep. 2
26	GOLDEN PEARL 4-2-3 x BSS9686 17-1-4	119	225
27	MAGNUM 5-3-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1	123	206
28	GOLDEN PEARL 4-2-3 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1	121	222
29	Sure gold x No.40 (พันธุ์ทดสอบร่วม)	120	212
30	VIH01.BL (พันธุ์ทดสอบร่วม)	122	213
31	Sure gold x NT58Y (พันธุ์ทดสอบร่วม)	136	233
32	NT58W x Sure gold (พันธุ์ทดสอบร่วม)	132	227
33	CMS 1540 (พันธุ์เปรียบเทียบ)	134	202
34	Insee 2 (พันธุ์เปรียบเทียบ)	131	221
35	Sugar 73 (พันธุ์เปรียบเทียบ)	135	207
36	VIH02.YL (พันธุ์ทดสอบร่วม)	133	217



ภาพที่ 1 แผนผังแปลงทดลองเปรียบเทียบผลผลิตข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ปี 2544 ฤดูฝน

การบันทึกข้อมูล

การทดลองที่ 1

1. วันปลูก (นับจากวันให้น้ำ)
2. วันงอก (นับจากวันปลูก)
3. ความแข็งแรงของต้นกล้า (คะแนน 1-5, 1 = ไม่ดี, 5 = ดี)
4. วันถอนแยก (นับจากวันงอก)
5. วันออกไหม 50% (นับจากวันงอก)
6. วันออกดอกเกสรตัวผู้ 50% (นับจากวันงอก)
7. วันผสมเกสร (นับจากวันงอก)
8. จำนวนฝักที่ผสมตัวเอง (Selfed ears)
9. จำนวนฝักที่คัดเลือกไว้ (Selected ears)
10. อายุฝักสดที่วัด Brix (นับจากวันออกไหม 50%)
11. เปอร์เซ็นต์ Brix
12. วันเก็บเกี่ยว (นับจากวันงอก)
13. สีเมล็ด
14. น้ำหนักเมล็ดแต่ละฝัก

การทดลองที่ 2 ข้อมูลที่เก็บเพิ่มเติมจากการทดลองที่ 1

1. จำนวนฝักต่อต้น
2. ความสูงฝัก
3. ความสูงต้น
4. คะแนนฝัก (คะแนน 1-5, 1 = ไม่ดี, 5 = ดี)

การทดลองที่ 3 ข้อมูลที่เก็บเพิ่มเติมจากการทดลองที่ 1 และ 2

1. ความยาวฝัก
2. เส้นผ่าศูนย์กลางฝัก
3. ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก (กก./ไร่)
4. ผลผลิตฝักสดปอกเปลือก (กก./ไร่)

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ความแปรปรวนในแผนการทดลองแบบ double lattice design เพื่อเปรียบเทียบผลผลิตและคุณภาพของลูกผสมเดี่ยวตามวิธีการในหนังสือสถิติการวางแผนการทดลองของสุรพล (2526)

ตารางที่ 5 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ double lattice ที่ทำ 1 ชุด

Source	df	MS
Replications	$r-1$	
Treatments (unadj.)	$k^2-1=35$	
Block within rep. (adj.)	$2(k-1)=10$	E_b
Intrablock (Error)	$(k-1)^2=25$	E_e
Total	$2k^2-1=71$	

โดยที่ r = จำนวนซ้ำ

k = จำนวนสิ่งทดลองแต่ละ Block

การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการผสมพันธุ์แบบพบกันหมด (diallel cross) (Griffing, 1956: 463-493 cited by Hallauer and Miranda, 1988)

ตารางที่ 6 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของสมรรถนะการผสมพันธุ์โดยวิธี diallel cross (method IV)

Source	df	MS	E(MS)
Replications	$r-1$		
Crosses	$[n(n-1)/2]-1$	M_2	$\sigma^2 + rK_c^2$
GCA	$n-1$	M_{21}	$\sigma^2 + [r(n-2)/(n-1)]K_{GCA}^2$
SCA	$n(n-3)/2$	M_{22}	$\sigma^2 + \{2r/[n(n-3)]\}K_{SCA}^2$
Error	$(r-1)\{[n(n-1)/2]-1\}$	M_1	σ^2
Total	$r[n(n-1)/2]-1$		

โดยที่ r = จำนวนซ้ำ

n = จำนวนพ่อแม่

$$K^2_{GCA} = \sum_i g_i^2$$

$$K^2_{SCA} = \sum_i \sum_j s_{ij}^2$$

g = GCA ของพ่อแม่ที่ i

s = SCA ของพ่อแม่ที่ i และ j

i, j = สายพันธุ์พ่อแม่

การประเมินค่าอิทธิพลของสมรรถนะในการผสมแบบทั่วไปและแบบเฉพาะ (GCA และ SCA)

ตารางที่ 7 อิทธิพลของ GCA (diagonal) และ SCA (off diagonal) ใน method IV
จากหนังสือของ Singh and Chaudhary (1977)

Parents	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₆	P ₇	P ₈
P ₁	g ₁₁	s ₁₂	s ₁₃	s ₁₄	s ₁₅	s ₁₆	s ₁₇	s ₁₈
P ₂		g ₂₂	s ₂₃	s ₂₄	s ₂₅	s ₂₆	s ₂₇	s ₂₈
P ₃			g ₃₃	s ₃₄	s ₃₅	s ₃₆	s ₃₇	s ₃₈
P ₄				g ₄₄	s ₄₅	s ₄₆	s ₄₇	s ₄₈
P ₅					g ₅₅	s ₅₆	s ₅₇	s ₅₈
P ₆						g ₆₆	s ₆₇	s ₆₈
P ₇							g ₇₇	s ₇₈
P ₈								g ₈₈

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ใช้โปรแกรม MSTAT-C และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ และวิเคราะห์ diallel โดยโปรแกรม Diallel.BAS

เวลาและสถานที่ดำเนินการ

เวลา เริ่มดำเนินการ เดือน มกราคม 2543
 สิ้นสุด เดือน สิงหาคม 2544
 สถานที่ ฟาร์มวิจัยและพัฒนาการผลิตพืช ภาควิชาพืชไร่ คณะผลิตกรรมการเกษตร
 มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ต.หนองหาร อ.สันทราย จ.เชียงใหม่



ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 การผสมตัวเองชั่วที่ 2

การศึกษาและคัดเลือกเชื้อพันธุ์กรรมจากผลงานวิจัยข้าวโพดหวาน (ประวีตร และคณะ, 2541: 56-63) ที่ผ่านการผสมตัวเองชั่วที่ 1 พันธุ์ จากลูกผสม (F_1) 8 พันธุ์ คัดเลือกมาพันธุ์ละ 2 สายพันธุ์ เพื่อผสมตัวเองอีกครั้งเป็นสายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 2 โดยคัดเลือกสายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 1 มาจำนวน 16 สายพันธุ์ ซึ่งมีลักษณะอายุการเจริญเติบโตใกล้เคียงกัน และให้ผลผลิตที่สูงในชั่วที่เป็นลูกผสม นำมาปลูกในฤดูแล้ง ช่วงเดือนมกราคม พ.ศ. 2543 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2543 ที่ฟาร์มวิจัยและพัฒนาการผลิตพืช ภาควิชาพืชไร่ คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ได้ผลการทดลองดังนี้

ลักษณะทางคุณภาพและลักษณะต่างๆ ทางพืชไร่

1. ด้านการเจริญเติบโต

ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติด้านการเจริญเติบโต พบว่า ทุกสายพันธุ์มีคะแนนความแข็งแรงของต้นกล้าเฉลี่ยเท่ากับ 4.44 มีค่าความแปรปรวนเท่ากับ 0.66 และมีค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนเท่ากับ 18.34 เปอร์เซ็นต์ สายพันธุ์ที่ปลูกส่วนใหญ่มีคะแนนความแข็งแรงของต้นกล้าเท่ากับ 5.0 (10 สายพันธุ์) สายพันธุ์ที่จัดว่าอ่อนแอที่สุดในการทดลองนี้มีอยู่ 3 สายพันธุ์ โดยมีคะแนนความแข็งแรงของต้นกล้าเท่ากับ 3.0 เมื่อวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์ความงอก พบว่า ทุกสายพันธุ์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 83.79 เปอร์เซ็นต์ มีค่าความแปรปรวนเท่ากับ 63.76 และมีค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนเท่ากับ 9.53 เปอร์เซ็นต์ สายพันธุ์ที่มีความงอกสูงสุดคือ BSS9686 17-1 มีค่าเท่ากับ 95.3 เปอร์เซ็นต์ รองมาได้แก่ สายพันธุ์ BRIGHT JEAN#1357 22-3, 0136 6-3, GSS7831 15-3, 0136 6-2, BSS9686 17-2, CHALLENGER 14-3, CHALLENGER 14-1 และ GOLDEN PEARL 4-2 โดยมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเท่ากับ 92.2, 90.6, 90.6, 89.1, 89.1, 87.5, 85.9 และ 84.4 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และส่วนใหญ่เป็นสายพันธุ์ที่มีความแข็งแรงสูง (5.0 คะแนน ยกเว้น GOLDEN PEARL 4-2) สายพันธุ์ที่มีความงอกต่ำที่สุดคือ GOLDEN PEARL 4-1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 65.6 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแตกต่างจากสายพันธุ์ที่มีความงอกสูงสุดถึง 29.7 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 8)

2. อายุการออกดอกและผสมเกสร

จากการวิเคราะห์ทางสถิติของอายุออกดอกเกสรตัวผู้ 50 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ค่าเฉลี่ยของทุกสายพันธุ์มีอายุออกดอกเกสรตัวผู้ 50 เปอร์เซ็นต์ เท่ากับ 44.75 วัน มีค่าความแปรปรวนเท่ากับ 7.53 และมีค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนเท่ากับ 6.13 เปอร์เซ็นต์ สายพันธุ์ที่มีอายุ

ออกดอกเกสรตัวผู้ 50 เปอร์เซ็นต์ สั้นที่สุดเท่ากับ 42 วัน มี 3 สายพันธุ์ คือ GOLDEN PEARL 4-1, GOLDEN PEARL 4-2 และ ENDEAVOR 13-3 สายพันธุ์ที่มีอายุออกดอกเกสรตัวผู้ 50 เปอร์เซ็นต์ ยาวที่สุดคือ BRIGHT JEAN#1357 22-1 เท่ากับ 53 วัน โดยมีช่วงห่างจากสายพันธุ์ที่มีอายุน้อยที่สุดเท่ากับ 11 วัน (ตารางที่ 8)

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของอายุออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ทั้ง 16 สายพันธุ์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 46 วัน มีค่าความแปรปรวนเท่ากับ 7.87 และมีค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนเท่ากับ 6.10 เปอร์เซ็นต์ มีช่วงอายุออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ อยู่ระหว่าง 43-54 วัน ซึ่งต่างกัน 11 วัน และมีช่วงเวลาในการผสมเกสรอยู่ระหว่าง 44-55 วัน เฉลี่ยเท่ากับ 46.38 วัน มีค่าความแปรปรวนเท่ากับ 10.78 และมีค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนเท่ากับ 7.08 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 8)

3. ลักษณะด้านคุณภาพและจำนวนฝักเก็บเกี่ยว

เปอร์เซ็นต์ความหวาน ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติ พบว่า ทุกสายพันธุ์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.51%Brix มีค่าความแปรปรวนเท่ากับ 1.64 และมีค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนเท่ากับ 8.83 เปอร์เซ็นต์ สายพันธุ์ที่มีความหวานสูงสุดคือ 0136 6-3 เท่ากับ 16.5%Brix และต่ำสุดคือ GOLDEN PEARL 4-1 เท่ากับ 11.9%Brix (ตารางที่ 8)

ผลการวิเคราะห์จำนวนฝักของสายพันธุ์ข้าวโพดหวานผสมตัวเองชั่วที่ 2 พบว่า มีจำนวนฝักที่ผสมได้ในทุกสายพันธุ์เฉลี่ยเท่ากับ 10.19 ฝัก มีค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนเท่ากับ 19.37 เปอร์เซ็นต์ โดยสายพันธุ์ BSS968617-2 ได้จำนวนฝักผสมตัวเองชั่วที่ 2 มากที่สุดเท่ากับ 15 ฝัก ส่วนสายพันธุ์ GOLDEN PEARL 4-2 และ MAGNUM 5-1 มีจำนวนฝักที่ผสมตัวเองชั่วที่ 2 ต่ำสุดเท่ากับ 7 ฝัก (ตารางที่ 8)

สีของเมล็ดข้าวโพดหวาน สามารถแบ่งจัดแบ่งสีออกได้เป็น 3 ลักษณะ คือ สีเหลือง (Y) สีส้ม (O) และสีขาว (W) โดยสายพันธุ์ GOLDEN PEARL 4-1 และ 4-2, และ BSS9686 17-1 และ 17-2 หลังจากผ่านการผสมตัวเองชั่วที่ 2 ได้ฝักที่แยกสีได้เป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีเมล็ดสองสี คือ สีส้มกับสีขาว (Bi) กลุ่มที่มีเมล็ดสีส้มอย่างเดียว และกลุ่มที่มีเมล็ดสีเหลืองอย่างเดียว สายพันธุ์ MAGNUM 5-1 และ 5-3 และ GSS7831 15-3 และ 15-4 ผสมตัวเองชั่วที่ 2 ได้ฝักที่มีเมล็ดสีส้ม สายพันธุ์ 0136 6-3 และ 6-2, ENDEAVOR 13-3 และ 13-2, CHALLENGER 14-1 และ 14-3 และ BRIGHT JEAN#1357 22-1 และ 22-3 ผสมตัวเองชั่วที่ 2 ได้ฝักที่มีเมล็ดเป็นสีเหลือง

การเกิดโรคของสายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 1 พบว่า มีการเกิดโรคน้ำค้ำใน 4 สายพันธุ์คือ CHALLENGER 14-1 พบการเกิดโรคสูงที่สุดเท่ากับ 10.9 เปอร์เซ็นต์ รองมาคือ GOLDEN PEARL 4-1, MAGNUM 5-3 และ 0136 6-3 เท่ากับ 4.8, 3.8 และ 3.4 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ยลักษณะต่าง ๆ ทางพืชไร่ของสายพันธุ์ข้าวโพดหวานผสมตัวเอง 1 ชั่ว (S₁ plant)

ปลูกที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ แดงปี พ.ศ.2543

No.	Pedigree	Origin	Vigor	%Germi-	Days to 50%		Poll.	%	No. of Seed		DM
			(1-5) ¹	nation	tass	silk	date	Brix	S ₂ Ears	color ²	(%)
1	GOLDEN PEARL 4-1	MJU1998	3.0	65.6	42	43	44	11.9	9	O Bi.	4.8
2	GOLDEN PEARL 4-2	MJU1998	4.0	84.4	42	43	45	14.1	7	O Bi.	0.0
3	MAGNUM 5-1	MJU1998	3.0	81.3	44	47	48	13.6	7	O	0.0
4	MAGNUM 5-3	MJU1998	4.0	81.3	44	45	45	14.0	10	O	3.8
5	0136 6-3	MJU1998	5.0	90.6	46	47	49	16.5	10	Y	3.4
6	0136 6-2	MJU1998	5.0	89.1	45	46	48	14.8	11	Y	0.0
7	ENDEAVOR 13-3	MJU1998	4.0	71.9	42	43	43	14.5	13	Y	0.0
8	ENDEAVOR 13-2	MJU1998	3.0	75.0	43	44	44	12.0	10	Y	0.0
9	CHALLENGER 14-1	MJU1998	5.0	85.9	43	44	44	14.2	11	Y	10.9
10	CHALLENGER 14-3	MJU1998	5.0	87.5	44	45	43	14.6	9	Y	0.0
11	GSS7831 15-3	MJU1998	5.0	90.6	45	46	44	16.0	10	O	0.0
12	GSS7831 15-4	MJU1998	5.0	79.7	44	45	44	14.8	11	O	0.0
13	BSS9686 17-1	MJU1998	5.0	95.3	46	48	49	15.0	11	O Bi.	0.0
14	BSS9686 17-2	MJU1998	5.0	89.1	45	47	47	14.5	15	O Bi.	0.0
15	BRIGHT JEAN#1357 22-1	MJU1998	5.0	81.3	53	54	55	15.8	9	Y	0.0
16	BRIGHT JEAN#1357 22-3	MJU1998	5.0	92.2	48	49	50	15.9	10	Y	0.0
Mean			4.44	83.79	44.75	46.00	46.38	14.51	10.19	-	-
Standard deviation			0.81	7.99	2.74	2.80	3.28	1.28	1.97	-	-
Variance			0.66	63.76	7.53	7.87	10.78	1.64	3.90	-	-
C.V. (%)			18.34	9.53	6.13	6.10	7.08	8.83	19.37	-	-

¹ 1 = ไม่ดี , 5 = ดีมาก

² O = Orange, Y = Yellow, Bi = Bicolor

การทดลองที่ 2 การสร้างลูกผสมเดี่ยว

การสร้างพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวโดยการผสมพันธุ์แบบพบกันหมด ได้คัดเลือกสายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 2 มาจำนวน 8 สายพันธุ์ โดยคัดเลือกจากลักษณะความแข็งแรงของต้นกล้า ปริมาณการติดเมล็ด และสีของเมล็ด เพื่อใช้เป็นสายพันธุ์พ่อแม่ในการสร้างลูกผสมเดี่ยวในฤดูแล้ง ช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2543 ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 ในฟาร์มวิจัยและพัฒนาการผลิตพืช ภาควิชาพืชไร่ คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ได้ผลการทดลองดังนี้

1. ลักษณะต่างๆ ทางพืชไร่ของสายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 8 สายพันธุ์

จากการศึกษาค่าทางสถิติของคะแนนความแข็งแรงของต้นกล้า พบว่า สายพันธุ์พ่อแม่ทั้ง 8 สายพันธุ์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.71 มีค่าความแปรปรวนเท่ากับ 1.06 และมีค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนที่ค่อนข้างสูงเท่ากับ 27.76 เปอร์เซ็นต์ สายพันธุ์ที่มีความแข็งแรงสูงสุดคือ BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 (5.0 คะแนน) และสายพันธุ์ที่อ่อนแอที่สุดคือ BSS9686 17-1-4 และ GOLDEN PEARL 4-2-3 (2.2 และ 2.3 คะแนน ตามลำดับ) (ตารางที่ 9)

ส่วนในลักษณะของเปอร์เซ็นต์ความงอก พบว่า ทั้ง 8 สายพันธุ์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 69.63 เปอร์เซ็นต์ มีค่าความแปรปรวนเท่ากับ 370.55 และมีค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนที่ค่อนข้างสูงเท่ากับ 27.65 เปอร์เซ็นต์ โดยที่สายพันธุ์ GSS7831 15-4-1 มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงสุดเท่ากับ 98 เปอร์เซ็นต์ สายพันธุ์ที่มีความงอกต่ำสุดคือ 0136 6-3-3 เท่ากับ 43 เปอร์เซ็นต์ (แตกต่างกันอยู่ 57 เปอร์เซ็นต์) (ตารางที่ 9)

จากการศึกษาด้านอายุการออกดอกและการผสมเกสร พบว่า อายุออกดอกเกสรตัวผู้ 50 เปอร์เซ็นต์ ของทั้ง 8 สายพันธุ์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 46.20 วัน มีค่าความแปรปรวนเท่ากับ 38.02 และมีสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนเท่ากับ 13.35 เปอร์เซ็นต์ อายุออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ของทั้ง 8 สายพันธุ์ เฉลี่ยเท่ากับ 47.80 วัน มีค่าความแปรปรวนเท่ากับ 37.35 และมีค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนเท่ากับ 12.79 เปอร์เซ็นต์ และมีอายุที่เหมาะสมในการผสมเกสร เฉลี่ยเท่ากับ 52.25 วัน มีค่าความแปรปรวนเท่ากับ 29.93 วัน และมีค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนเท่ากับ 10.47 เปอร์เซ็นต์ โดยที่สายพันธุ์ BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 มีอายุออกดอกเกสรตัวผู้ 50 เปอร์เซ็นต์ อายุออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ และวันผสมเกสร ยาวที่สุดเท่ากับ 55.9, 57.3 และ 62.0 วัน ตามลำดับ ส่วนสายพันธุ์ CHALLENGER 14-1-1 มีอายุออกดอกเกสรตัวผู้ 50 เปอร์เซ็นต์และอายุการผสมเกสร สั้นที่สุดเท่ากับ 40.8 และ 46.0 วัน ตามลำดับ และสายพันธุ์ที่มีอายุออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ สั้นที่สุดคือ ENDEAVOR 13-2-1 เท่ากับ 41.3 วัน (ตารางที่ 9)

ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของความสูงต้นและความสูงฝักในสายพันธุ์พ่อแม่ทั้ง 8 สายพันธุ์ พบว่า ความสูงต้นและฝัก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 101.85 และ 36.42 เซนติเมตร มีค่าความแปรปรวนเท่ากับ 429.01 และ 159.60 และมีค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนเท่ากับ 20.34 และ 34.69 เปอร์เซ็นต์ สายพันธุ์ที่มีความสูงต้นและฝักสูงที่สุดคือ BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 เท่ากับ 145.2 และ 66.7 เซนติเมตร และสายพันธุ์ที่มีความสูงต้นต่ำสุดคือ BSS9686 17-1-4 เท่ากับ 78.6 เซนติเมตร และสายพันธุ์ GOLDEN PEARL 4-2-3 มีความสูงฝักต่ำสุดเท่ากับ 26.9 เซนติเมตร (ตารางที่ 9)

ผลการวิเคราะห์จำนวนฝักสายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 3 พบว่า ทั้ง 8 สายพันธุ์มีค่าเฉลี่ยของจำนวนฝักที่ผสมและคัดเลือกได้ทั้งหมดเท่ากับ 5.38 ฝัก มีค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนเท่ากับ 35.77 เปอร์เซ็นต์ โดยสายพันธุ์ที่ได้จำนวนฝักมากที่สุดคือ GSS7831 15-4-1, BSS9686 17-1-4 และ BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 มีจำนวนฝักเท่ากับ 7 ฝัก ต่ำสุดคือ 0136 6-3-3 มีจำนวนฝักเท่ากับ 2 ฝัก (ตารางที่ 9)

จากการศึกษาลักษณะสีของเมล็ดใน 8 สายพันธุ์ (ภาพที่ 2) ซึ่งได้ผ่านการผสมตัวเองเป็นเมล็ดชั่วที่ 3 พบว่า สายพันธุ์ 0136 6-3-3, ENDEAVOR 13-2-1, CHALLENGER 14-1-1, GSS7831 15-4-1 และ BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 มีสีของเมล็ดเป็นสีเหลือง (Y) สายพันธุ์ GOLDEN PEARL 4-2-3 และ BSS9686 17-1-4 มีเมล็ดเป็นสีขาวทั้งฝักเนื่องจากการนำเมล็ดผสมตัวเองชั่วที่ 2 ที่เป็นเมล็ดสีขาวมาปลูกในการสร้างสายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 3 และสร้างลูกผสมข้าวโพดหวานสองสี (ตารางที่ 9)

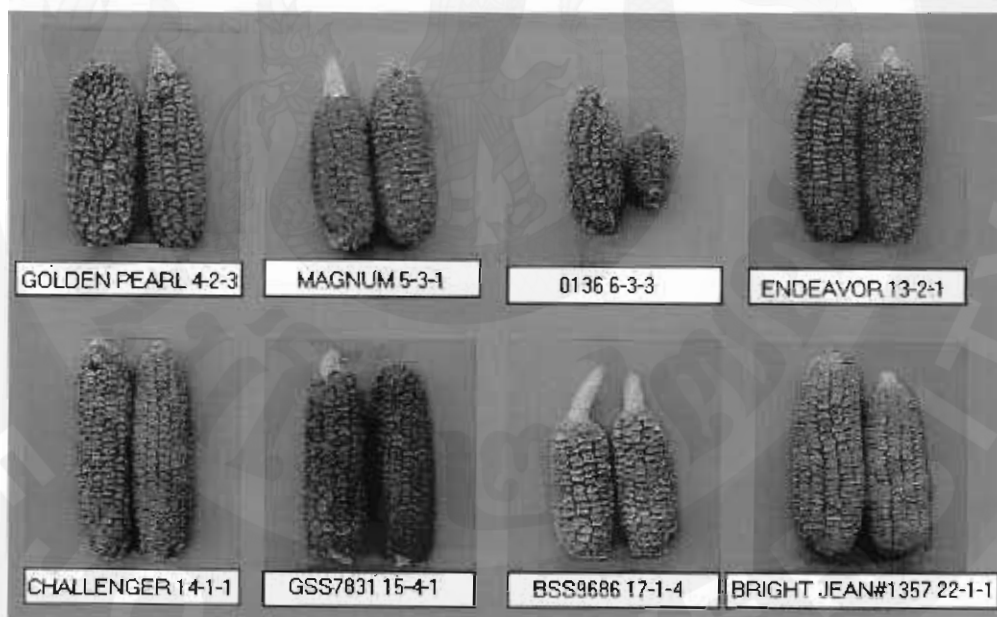
การเป็นโรคราน้ำค้างในสายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 2 พบถึง 5 สายพันธุ์ โดยสายพันธุ์ MAGNUM 5-3-1 เกิดโรคสูงสุดเท่ากับ 6.52 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ GOLDEN PEARL 4-2-3 เท่ากับ 3.62 เปอร์เซ็นต์ สายพันธุ์ ENDEAVOR 13-2-1, GSS7831 15-4-1 และ BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 พบการเกิดโรคเพียงเล็กน้อยคือ 1.96, 1.75 และ 1.20 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

จากการผสมพันธุ์ข้าวโพดหวานแบบผสมตัวเองชั่วที่ 3 พบว่า ทั้ง 8 สายพันธุ์สามารถผสมพันธุ์และคัดเลือกฝักที่ได้เฉลี่ย 5.38 ฝัก โดยจำแนกสีของเมล็ดออกเป็น 3 สี คือ สีขาว ได้แก่ สายพันธุ์ GOLDEN PEARL 4-2-3 และ BSS9686 17-1-4 สีส้ม ได้แก่ สายพันธุ์ MAGNUM 5-3-1 และสีเหลือง ได้แก่ สายพันธุ์ 0136 6-3-3, ENDEAVOR 13-2-1, CHALLENGER 14-1-1, GSS7831 15-4-1 และ BRIGHT JEAN#1357 22-1-1

2. ลักษณะของลูกผสมเดี่ยวจำนวน 28 คู่ผสม

จากจำนวนฝักทั้งหมดที่ได้จากการผสมพันธุ์แบบพบกันหมด พบว่า ลูกผสมทั้ง 28 คู่ผสม มีค่าเฉลี่ยจำนวนฝักที่ทำการผสมทั้งหมดเท่ากับ 8.25 ฝักต่อคู่ผสม มีค่าความแปรปรวนเท่ากับ 8.79 และมีค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนเท่ากับ 35.93 เปอร์เซ็นต์ และนำมาคัดเลือกฝักที่มีลักษณะดี เช่น มีความสม่ำเสมอของสีฝัก และไม่เป็นเชื้อราไว้ พบว่า จำนวนฝักที่คัดเลือกได้จาก 28 คู่ผสม เฉลี่ยเหลือเท่ากับ 5.25 ฝักต่อคู่ผสม มีค่าความแปรปรวนเท่ากับ 1.90 และมีค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนเท่ากับ 26.24 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 10)

ลักษณะสีของเมล็ดข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวได้แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ สีเหลือง และสีขาว โดยเมล็ดที่มีสีเหลืองจะมีลักษณะสีที่จางและเข้มแตกต่างกันไปในแต่ละคู่ผสมและเมล็ดเหี่ยวย่น



ภาพที่ 2 ลักษณะฝักแห้งข้าวโพดหวานสายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 8 สายพันธุ์

ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ยลักษณะต่างๆ ทางพืชไร่ของสายพันธุ์ข้าวโพดหวานผสมตัวเอง 2 ชั่ว (S_2 plant) ปลุกที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ฤดูแล้งปี พ.ศ. 2544

No.	Pedigree	Origin	Vigor (1-5) ¹	% Germination	Days to 50%		Poll. date	Height (cm)		No. of S_3 Ears	Seed color ²	DM (%)
					tass	silk		plant	ear			
1	GOLDEN PEARL 4-2-3	MJU2001D	2.3	57	41.0	41.7	48	82.0	26.9	3	W	3.64
2	MAGNUM 5-3-1	MJU2001D	4.0	56	45.7	47.3	54	97.4	35.9	5	O	6.52
3	0136 6-3-3	MJU2001D	3.4	43	52.6	53.2	57	110.0	34.8	2	Y	0.00
4	ENDEAVOR 13-2-1	MJU2001D	4.0	90	39.8	41.3	48	98.9	28.8	6	Y	1.96
5	CHALLENGER 14-1-1	MJU2001D	4.3	71	40.8	42.3	46	94.5	35.4	6	Y	0.00
6	GSS7831 15-4-1	MJU2001D	4.6	98	43.0	46.2	49	108.2	31.2	7	Y	1.75
7	BSS9686 17-1-4	MJU2001D	2.2	60	51.0	53.2	54	78.6	31.7	7	W	0.00
8	BRIGHT JEAN#1357 22-1-1	MJU2001D	5.0	80	55.9	57.3	62	145.2	66.7	7	Y	1.20
Mean			3.71	69.63	46.20	47.80	52.25	101.85	36.42	5.38	-	-
Standard deviation			1.03	19.25	6.17	6.11	5.47	20.71	12.63	1.92	-	-
Variance			1.06	370.55	38.02	37.35	29.93	429.01	159.60	3.70	-	-
C.V. (%)			27.76	27.65	13.35	12.79	10.47	20.34	34.69	35.77	-	-

¹ 1 = ไม่ดี , 5 = ดีมาก

² O = Orange, Y = Yellow, W = white

ตารางที่ 10 พันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวจำนวน 28 คู่ผสม ที่ได้จากการผสมพันธุ์แบบ
พบกันหมด โดยปลูกที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ฤดูแล้งปี พ.ศ. 2544

No.	F ₁ Hybrid	Origin	Total cross	Select cross	Seed color ¹
			ears	ears	
1	GOLD. x MAG.	MJU2001D	5	4	Bi.
2	MAG. x 0136	MJU2001D	7	6	Y
3	0136 x ENDE.	MJU2001D	5	3	Y
4	ENDE. x CHAL.	MJU2001D	17	8	Y
5	CHAL. x GSS.	MJU2001D	13	7	Y
6	GSS. x BSS.	MJU2001D	12	6	Y
7	BSS. x BRI.J.	MJU2001D	11	7	Bi.
8	GOLD. x 0136	MJU2001D	6	4	Bi.
9	MAG. x ENDE.	MJU2001D	6	5	Y
10	0136 x CHAL.	MJU2001D	6	5	Y
11	ENDE. x GSS.	MJU2001D	12	7	Y
12	CHAL. x BSS.	MJU2001D	9	5	Bi.
13	GSS. x BRI.J.	MJU2001D	10	5	Y
14	GOLD. x ENDE.	MJU2001D	7	4	Bi.
15	MAG. x CHAL.	MJU2001D	8	7	Y
16	0136 x GSS.	MJU2001D	7	4	Y
17	ENDE. x BSS.	MJU2001D	10	7	Bi.
18	CHAL. x BRI.J.	MJU2001D	11	5	Y
19	GOLD. x CHAL.	MJU2001D	8	5	Bi.
20	MAG. x GSS.	MJU2001D	7	6	Y
21	0136 x BSS.	MJU2001D	5	4	Bi.
22	ENDE. x BRI.J.	MJU2001D	11	7	Y
23	GOLD. x GSS.	MJU2001D	7	4	Y
24	MAG. x BSS.	MJU2001D	6	5	Bi.
25	0136 x BRI.J.	MJU2001D	5	4	Bi.

ตารางที่ 10 (ต่อ)

No.	F ₁ Hybrid	Origin	Total cross	Select cross	Seed color ¹
			ears	ears	
26	GOLD. x BSS.	MJU2001D	6	3	W
27	MAG. x BRI.J.	MJU2001D	8	6	Y
28	GOLD. x BRI.J.	MJU2001D	6	4	Bi.
Mean			8.25	5.25	-
Standard deviation			2.96	1.38	-
Variance			8.79	1.90	-
C.V. (%)			35.93	26.24	-

¹ Bi = Bicolor, Y = Yellow

การทดลองที่ 3 การเปรียบเทียบผลผลิตและคุณภาพลูกผสมเดี่ยว

การเปรียบเทียบผลผลิตและคุณภาพของพันธุ์ลูกผสมเดี่ยว 28 คู่ผสมร่วมกับพันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน 3 พันธุ์ และพันธุ์ทดสอบรวมอีก 5 พันธุ์ รวมเป็นทั้งหมด 36 พันธุ์ ในแผนการทดลอง 6x6 double lattice ปลุกภายใต้สภาพฤดูฝน ช่วงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2544 ถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2544 ในฟาร์มวิจัยและพัฒนาการผลิตพืช ภาควิชาพืชไร่ คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ได้ผลการทดลองดังนี้

1. การเจริญเติบโตด้านลำต้นและการออกดอก

1.1 ความแข็งแรงของต้นกล้า

การวิเคราะห์ความแข็งแรงของต้นกล้า พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางผนวกที่ 1 และ 2) พันธุ์ที่มีความแข็งแรงสูงที่สุดคือ VIH01.BL และ VIH02.YL ซึ่งเป็นพันธุ์ทดสอบรวมมีคะแนนความแข็งแรงเฉลี่ย 4.85 และ 4.75 คู่ผสมที่แข็งแรงที่สุดคือ ENDEAVOR 13-2-1 x BSS9686 17-1-4, BSS9686 17-1-4 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 และ ENDEAVOR 13-2-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 มีคะแนนความแข็งแรงของต้นกล้าเฉลี่ยเท่ากับ 3.78, 3.77 และ 3.71 ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับพันธุ์เปรียบเทียบ และพันธุ์ทดสอบรวม คู่ผสมที่มีความแข็งแรงต่ำสุดคือ 0136 6-3-3 x GSS7831 15-4-1, 0136 6-3-3 x ENDEAVOR 13-2-1, GOLDEN PEARL 4-2-3 x MAGNUM 5-3-1, GOLDEN PEARL 4-2-3 x GSS7831 15-4-1 และ GOLDEN PEARL 4-2-3 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 1.21, 1.52, 1.73, 1.78 และ 1.79 ตามลำดับ (ตารางที่ 33)

การทดสอบสมรรถนะการผสมแบบทั่วไป (GCA) และแบบเฉพาะ (SCA) ของคะแนนความแข็งแรงของต้นกล้า พบว่า ค่าความแปรปรวนของ GCA ไม่มีความแตกต่างทางสถิติในพ่อแม่ทั้ง 8 สายพันธุ์ มีเพียงสายพันธุ์ BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 เท่านั้นที่มีนัยสำคัญให้ค่า GCA สูงสุดเท่ากับ 0.53 คะแนน ($P \leq 0.05$) ความแปรปรวนของ SCA ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเช่นกัน แต่พบว่ามีเฉพาะคู่ผสม 0136 6-3-3 x BSS9686 17-1-4 มีคะแนนความแข็งแรงสูงสุดเท่ากับ 1.33 ($P \leq 0.05$) (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 ค่าประเมิน GCA (diagonal) และ SCA (off diagonal) ของความแข็งแรงของต้นกล้า จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ที่ได้จากการผสมพันธุ์แบบพบกันหมด โดยใช้พ่อแม่ 8 สายพันธุ์ ปลุกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ฤดูฝน ปี พ.ศ. 2544

(หน่วย : 1-5 คะแนน¹)

Line	GOLD.	MAG.	0136	ENDE.	CHAL.	GSS.	BSS.	BRI.J.
GOLD.	-0.12	-0.77	-0.19	-0.82	-0.07	0.31	0.60	0.93
MAG.		0.13	-0.19	0.43	-0.07	0.81	-0.40	0.18
0136			-0.10	-0.33	0.67	-1.21	1.33*	-0.08
ENDE.				0.02	0.04	0.17	-0.04	0.54
CHAL.					-0.48	-0.08	-0.04	-0.46
GSS.						-0.10	-0.17	0.16
BSS.							0.11	-1.29
BRI.J.								0.53*

*,** แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ .05 และ .01 ตามลำดับ

¹ คะแนน 1 = ไม่ดี , 5 = ดีมาก

Estimation of Standard Error

S.E. GCA (gi) = 0.2249

S.E. SCA (sij) = 0.4978

Critical Differences

C.D. GCA (.05) = 0.4616

C.D. GCA (.01) = 0.6233

C.D. SCA (.05) = 1.0215

C.D. SCA (.01) = 1.3794

ANOVA

Source	df.	SS	MS	F-value
GCA	7	3.3900	0.4843 ^{ns}	1.3959
SCA	20	9.7786	0.4889 ^{ns}	1.4094
Error	27		0.3469	

1.2 อายุการออกดอกเกสรตัวผู้และออกไหม

การวิเคราะห์จำนวนวันออกดอกเกสรตัวผู้ 50 เปอร์เซ็นต์ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางผนวกที่ 3) อายุออกดอกโดยเฉลี่ยเท่ากับ 39.88 วัน กลุ่มผสม GOLDEN PEARL 4-2-3 x GSS7831 15-4-1, GOLDEN PEARL 4-2-3 x CHALLENGER 14-1-1 และ MAGNUM 5-3-1 x CHALLENGER 14-1-1 มีอายุออกดอกสั้นที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ 35.89, 36.02 และ 36.06 วัน ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างจากพันธุ์เปรียบเทียบกับ Insee2 และ Sugar73 ซึ่งมีอายุเฉลี่ย 44.81 และ 44.39 วัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางผนวกที่ 4) กลุ่มผสมที่มีอายุออกดอกยาวที่สุดคือ 0136 6-3-3 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 เฉลี่ยเท่ากับ 45.33 วัน ต่างจากกลุ่มผสมที่อายุออกดอกสั้นอยู่ 9.44 วัน (ตารางที่ 33)

การทดสอบสมรรถนะการผสมทั่วไป (GCA) ของอายุออกดอกเกสรตัวผู้ 50 เปอร์เซ็นต์ พบว่า สายพันธุ์ BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 ให้ค่า GCA เป็นบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มีค่าเท่ากับ 1.67 วัน แสดงให้เห็นว่า เมื่อนำสายพันธุ์ BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 ไปผสมกับสายพันธุ์อื่นแล้ว มีแนวโน้มที่จะทำให้ลูกผสมที่ได้มีอายุออกดอกยาวขึ้น จากการทดสอบสมรรถนะการผสมเฉพาะ (SCA) พบว่า กลุ่มผสมที่ให้ค่า SCA เป็นบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ CHALLENGER 14-1-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1, GOLDEN PEARL 4-2-3 x 0136 6-3-3, ENDEAVOR 13-2-1 x GSS7831 15-4-1 และ ENDEAVOR 13-2-1 x BSS9686 17-1-4 มีค่าเท่ากับ 4.74, 3.82, 3.40 และ 3.40 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 12)

การวิเคราะห์จำนวนวันออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางผนวกที่ 5) อายุออกไหมโดยเฉลี่ยเท่ากับ 41.56 วัน กลุ่มผสม GOLDEN PEARL 4-2-3 x MAGNUM 5-3-1 และ GOLDEN PEARL 4-2-3 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 มีอายุออกไหมสั้นที่สุด 37.49 และ 37.66 วัน ตามลำดับ โดยไม่มีความแตกต่างจากพันธุ์เปรียบเทียบกับ CMS1540 ซึ่งมีอายุเฉลี่ยเท่ากับ 39.18 วัน (ตารางผนวกที่ 6) กลุ่มผสมที่อายุออกไหมยาวที่สุดคือ 0136 6-3-3 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 และพันธุ์เปรียบเทียบกับ Insee2 มีอายุออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์เฉลี่ยเท่ากับ 47.03 วัน ต่างจากกลุ่มผสมที่มีอายุสั้นอยู่ 9.54 วัน (ตารางที่ 33)

การทดสอบสมรรถนะการผสมพันธุ์ของอายุออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ พบว่า สายพันธุ์ที่ให้ค่า GCA เป็นบวกสูงสุดคือ BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 มีค่าเท่ากับ 1.56 วัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่า เมื่อนำสายพันธุ์ BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 ไปผสมกับสายพันธุ์อื่นแล้ว มีแนวโน้มที่จะทำให้ได้ลูกผสมที่มีอายุออกไหมยาวขึ้น ส่วนกลุ่มผสมที่ให้ค่า SCA เป็นบวกสูงสุดคือ GOLDEN PEARL 4-2-3 x 0136 6-3-3 มีค่าเท่ากับ 5.15 วัน รองมา ได้แก่ CHALLENGER 14-1-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1, ENDEAVOR 13-2-1 x GSS7831 15-

4-1, ENDEAVOR 13-2-1 x BSS9686 17-1-4 และ CHALLENGER 14-1-1 x BSS9686 17-1-4 มีค่าเท่ากับ 4.49, 3.32, 3.24 และ 2.90 วัน ตามลำดับ โดยแต่ละคู่ผสมมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นคู่ผสม CHALLENGER 14-1-1 x BSS9686 17-1-4 ($P \leq 0.05$) (ตารางที่ 13)

1.3 ความสูงต้นและฝัก

การวิเคราะห์ความสูงต้น พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางผนวกที่ 7 และ 8) พันธุ์ที่มีความสูงต้นสูงสุดคือ VIH02.YL (พันธุ์ทดสอบร่วม) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 200.0 เซนติเมตร รองมาได้แก่ VIH01.BL (พันธุ์ทดสอบร่วม) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 197.2 เซนติเมตร โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับคู่ผสม ENDEAVOR 13-2-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1, BSS9686 17-1-4 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1, 0136 6-3-3 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 และ MAGNUM 5-3-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 มีความสูงต้นเฉลี่ยเท่ากับ 178.0, 170.7, 167.9 และ 167.0 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างจากพันธุ์เปรียบเทียบ Sugar73, Insee2 และ CMS1540 ที่มีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 182.4, 163.6 และ 159.6 เซนติเมตร ตามลำดับ คู่ผสมที่มีความสูงต้นน้อยสุดได้แก่ GOLDEN PEARL 4-2-3 x MAGNUM 5-3-1, ENDEAVOR 13-2-1 x CHALLENGER 14-1-1, CHALLENGER 14-1-1 x BSS9686 17-1-4 และ GOLDEN PEARL 4-2-3 x ENDEAVOR 13-2-1 มีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 113.8, 114.1, 115.1 และ 116.3 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 33)

การทดสอบสมรรถนะการผสมพันธุ์ของลักษณะความสูงต้น พบว่า สายพันธุ์ที่ให้ค่าประเมิน GCA เป็นบวกสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ GSS7831 15-4-1 และ GOLDEN PEARL 4-2-3 มีค่าเท่ากับ 11.51 และ 9.97 เซนติเมตร ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า เมื่อนำสายพันธุ์ดังกล่าวไปผสมพันธุ์กับสายพันธุ์อื่นแล้ว มีแนวโน้มที่จะทำให้ได้ลูกผสมที่มีความสูงต้นเพิ่มขึ้น ผลการประเมินค่า SCA พบว่า คู่ผสมที่ให้ค่า SCA สูงและมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ MAGNUM 5-3-1 x BSS9686 17-1-4, MAGNUM 5-3-1 x 0136 6-3-3, ENDEAVOR 13-2-1 x CHALLENGER 14-1-1, GOLDEN PEARL 4-2-3 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 และ 0136 6-3-3 x CHALLENGER 14-1-1 มีค่าเท่ากับ 33.67, 29.45, 23.05, 22.18 และ 20.17 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 12 ค่าประเมิน GCA (diagonal) และ SCA (off diagonal) ของอายุออกดอกเกสรตัวผู้ 50% จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ที่ได้จากการผสมพันธุ์แบบพบกันหมด โดยใช้ พ่อแม่ 8 สายพันธุ์ ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ฤดูฝน ปี พ.ศ. 2544

(หน่วย : วัน)

Line	GOLD.	MAG.	0136	ENDE.	CHAL.	GSS.	BSS.	BRI.J.
GOLD.	0.00	-1.35	3.82**	-0.76	0.90	-1.76	-0.76	-0.10
MAG.		-1.58	1.90	-0.68	1.99	-1.18	0.32	-1.01
0136			-0.25	-1.51	-3.35	0.99	-2.01	0.15
ENDE.				-0.17	-2.93	3.40**	3.40**	-0.93
CHAL.					0.17	-3.43	2.07	4.74**
GSS.						-0.17	0.90	1.07
BSS.							0.33	-3.93
BRI.J.								1.67**

*,** แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ .05 และ .01 ตามลำดับ

Estimation of Standard Error

S.E. GCA (gi) = 0.5481

S.E. SCA (sij) = 1.2129

Critical Differences

C.D. GCA (.05) = 1.1246

C.D. GCA (.01) = 1.5186

C.D. SCA (.05) = 2.4889

C.D. SCA (.01) = 3.3610

ANOVA

Source	df.	SS	MS	F-value
GCA	7	33.2500	4.7500 ^{ns}	2.3063
SCA	20	139.1055	6.9553 ^{**}	3.3770
Error	27		2.0596	

ตารางที่ 13 ค่าประเมิน GCA (diagonal) และ SCA (off diagonal) ของอายุออกไหม 50% จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ที่ได้จากการผสมพันธุ์แบบพบกันหมด โดยใช้พ่อแม่ 8 สายพันธุ์ ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ฤดูฝน ปี พ.ศ. 2544

(หน่วย : วัน)

Line	GOLD.	MAG.	0136	ENDE.	CHAL.	GSS.	BSS.	BRI.J.
GOLD.	-0.02	-1.51	5.15**	-1.09	-0.43	-2.35	-0.43	0.65
MAG.		-1.77	1.90	0.15	0.32	-0.60	-0.18	0.10
0136			-0.44	-2.18	-2.51	-0.43	-1.01	-0.93
ENDE.				0.31	-2.26	3.32**	3.24**	-1.18
CHAL.					0.65	-2.51	2.90*	4.49**
GSS.						-0.44	0.49	2.07
BSS.							0.15	-5.01
BRI.J.								1.56**

*,** แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ .05 และ .01 ตามลำดับ

Estimation of Standard Error

S.E. GCA (gi) = 0.5250

S.E. SCA (sij) = 1.1619

Critical Differences

C.D. GCA (.05) = 1.0773

C.D. GCA (.01) = 1.4547

C.D. SCA (.05) = 2.3841

C.D. SCA (.01) = 3.2195

ANOVA

Source	df.	SS	MS	F-value
GCA	7	38.9765	5.5681 *	2.9462
SCA	20	146.1913	7.3096 **	3.8677
Error	27		1.8899	

ตารางที่ 14 ค่าประเมิน GCA (diagonal) และ SCA (off diagonal) ของความสูงต้นข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ที่ได้จากการผสมพันธุ์แบบพหุกันหมด โดยใช้พ่อแม่ 8 สายพันธุ์ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ฤดูฝน ปี พ.ศ. 2544

(หน่วย : เซนติเมตร)

Line	GOLD.	MAG.	0136	ENDE.	CHAL.	GSS.	BSS.	BRI.J.
GOLD.	9.97**	-1.12	-24.56	5.62	-16.97	11.75	3.11	22.18**
MAG.		-4.74	29.45**	-1.04	-24.82	-4.02	33.67**	-32.12
0136			-0.98	-27.24	20.17**	6.66	0.88	-5.37
ENDE.				-14.34	23.05**	7.20	-14.17	6.58
CHAL.					1.28	-8.59	6.21	0.95
GSS.						11.51**	-25.24	12.24
BSS.							-1.90	-4.46
BRI.J.								-0.80

*,** แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ .05 และ .01 ตามลำดับ

Estimation of Standard Error

S.E. GCA (gi) = 2.8384

S.E. SCA (sij) = 6.2819

Critical Differences

C.D. GCA (.05) = 5.8245

C.D. GCA (.01) = 7.8653

C.D. SCA (.05) = 12.8904

C.D. SCA (.01) = 17.4070

ANOVA

Source	df.	SS	MS	F-value
GCA	7	2800.1880	400.0268 **	7.2408
SCA	20	8199.6560	409.9828 **	7.4210
Error	27		55.2465	

การวิเคราะห์ความสูงฝัก พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางผนวกที่ 9 และ 10) โดยกลุ่ม MAGNUM 5-3-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 และ BSS9686 17-1-4 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 มีฝักสูงกว่ากลุ่มอื่น ๆ เฉลี่ยเท่ากับ 82.6 และ 82.0 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่ต่ำกว่าพันธุ์ VIH02.YL (พันธุ์ทดสอบร่วม), CMS1540 (พันธุ์เปรียบเทียบกับ) และ VIH01.BL (พันธุ์ทดสอบร่วม) มีสูงฝักเฉลี่ยเท่ากับ 112.0, 102.6 และ 96.2 เซนติเมตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตามลำดับ กลุ่มที่มีความสูงฝักอยู่ต่ำสุดคือ GOLDEN PEARL 4-2-3 x ENDEAVOR 13-2-1 เฉลี่ยเท่ากับ 37.9 เซนติเมตร รองมาได้แก่ GOLDEN PEARL 4-2-3 x CHALLENGER 14-1-1, GOLDEN PEARL 4-2-3 x MAGNUM 5-3-1, GOLDEN PEARL 4-2-3 x GSS7831 15-4-1 และ ENDEAVOR 13-2-1 x CHALLENGER 14-1-1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 40.3, 40.9, 41.0 และ 41.5 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 33)

การทดสอบสมรรถนะการผสมพันธุ์ของลักษณะความสูงฝัก พบว่า สายพันธุ์ที่ให้ค่าประเมิน GCA เป็นบวกสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 มีค่าเท่ากับ 22.22 เซนติเมตร แสดงให้เห็นว่า เมื่อนำสายพันธุ์ BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 ไปผสมพันธุ์กับสายพันธุ์อื่นแล้ว มีแนวโน้มที่จะทำให้ได้ลูกผสมที่มีความสูงฝักเพิ่มขึ้น ผลการประเมินค่า SCA พบว่า กลุ่ม MAGNUM 5-3-1 x CHALLENGER 14-1-1 ให้ค่า SCA เป็นบวกสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มีค่าเท่ากับ 11.06 เซนติเมตร รองมาได้แก่ 0136 6-3-3 x CHALLENGER 14-1-1, ENDEAVOR 13-2-1 x BSS9686 17-1-4, GOLDEN PEARL 4-2-3 x BSS9686 17-1-4 และ GOLDEN PEARL 4-2-3 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 มีค่าเท่ากับ 9.64, 7.93, 7.43 และ 7.38 เซนติเมตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตามลำดับ (ตารางที่ 15)

1.4 อายุเก็บเกี่ยว

การวิเคราะห์อายุเก็บเกี่ยว พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางผนวกที่ 11) อายุเก็บเกี่ยวโดยเฉลี่ยเท่ากับ 59.3 วัน โดยที่พันธุ์ทดสอบร่วม VIH02.YL และพันธุ์เปรียบเทียบกับ Sugar73 มีอายุยาวที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ 63.9 และ 63.6 วัน ตามลำดับ กลุ่มที่มีอายุยาวที่สุดคือ 0136 6-3-3 x BSS9686 17-1-4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 63.6 วัน รองมาได้แก่ MAGNUM 5-3-1 x GSS7831 15-4-1, BSS9686 17-1-4 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1, MAGNUM 5-3-1 x 0136 6-3-3, MAGNUM 5-3-1 x BSS9686 17-1-4 และ MAGNUM 5-3-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 มีอายุเฉลี่ย 62.7, 62.3, 62.0, 62.0 และ 62.0 วัน ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ทดสอบร่วมและพันธุ์เปรียบเทียบกับ (ตารางผนวกที่ 12) กลุ่มที่มีอายุ

เก็บเกี่ยวสั้นที่สุดคือ GOLDEN PEARL 4-2-3 x MAGNUM 5-3-1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 53.6 วัน ช่วงอายุเก็บเกี่ยวสูงสุดและต่ำสุดโดยเฉลี่ยต่างกัน 10.4 วัน (ตารางที่ 33)

การทดสอบสมรรถนะการผสมพันธุ์ของอายุเก็บเกี่ยวฝักสด พบว่า สายพันธุ์ที่ให้ค่าประเมิน GCA เป็นบวกสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติคือ BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 มีค่าเท่ากับ 2.00 วัน แสดงให้เห็นว่า เมื่อนำสายพันธุ์ BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 ไปผสมกับสายพันธุ์อื่นแล้ว มีแนวโน้มจะทำให้ลูกผสมที่ได้มีอายุเก็บเกี่ยวยาวขึ้น ผลการประเมินค่า SCA พบว่า คู่ผสม GOLDEN PEARL 4-2-3 x 0136 6-3-3 ให้ค่า SCA เป็นบวกสูงสุด มีค่าเท่ากับ 3.93 วัน รองมาได้แก่ ENDEAVOR 13-2-1 x BSS9686 17-1-4 , ENDEAVOR 13-2-1 x GSS7831 15-4-1 และ CHALLENGER 14-1-1 x BSS9686 17-1-4 มีค่าเท่ากับ 3.64, 3.56 ($P \leq 0.01$) และ 3.23 ($P \leq 0.05$) ตามลำดับ (ตารางที่ 16)

2. ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

2.1 ผลผลิตของการสุ่ม 20 ต้น

การวิเคราะห์จำนวนฝักที่เก็บเกี่ยวได้ พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางผนวกที่ 13 และ 14) โดยทั่วไปแล้วแต่ละคู่ผสมจะมีจำนวนฝักใกล้เคียงกัน คู่ผสมที่มีจำนวนฝักสูงที่สุดคือ ENDEAVOR 13-2-1 x BSS9686 17-1-4 รองมาได้แก่ ENDEAVOR 13-2-1 x GSS7831 15-4-1, GSS7831 15-4-1 x BSS9686 17-1-4 และ ENDEAVOR 13-2-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 เฉลี่ยเท่ากับ 24.5, 23.0, 22.5 และ 22.5 ฝัก ตามลำดับ โดยสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ Insee2 และ Sugar73 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 21.4 และ 20.0 ฝัก ตามลำดับ แต่ต่ำกว่าพันธุ์ทดสอบร่วม VIH02.YL ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 26.5 ฝัก โดยไม่แตกต่างกัน ยกเว้นพันธุ์เปรียบเทียบ CMS1540 ที่มีจำนวนฝักสูงกว่าพันธุ์และคู่ผสมอื่นๆ (เฉลี่ย 30.5 ฝัก) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 33)

การทดสอบสมรรถนะการผสมพันธุ์ของจำนวนฝักเก็บเกี่ยวใน 20 ต้น พบว่า ค่าความแปรปรวนของ GCA ไม่มีความแตกต่างทางสถิติในพ่อแม่ 8 สายพันธุ์ อย่างไรก็ตามสายพันธุ์ BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 ก็ให้ค่า GCA สูงสุด 0.54 ฝัก ค่าความแปรปรวนของ SCA ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเช่นกัน มีแต่เฉพาะคู่ผสม 0136 6-3-3 x BSS9686 17-1-4 และ MAGNUM 5-3-1 x GSS7831 15-4-1 เท่านั้น ที่พบว่า SCA มีค่าสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 17)

ตารางที่ 15 ค่าประเมิน GCA (diagonal) และ SCA (off diagonal) ของความสูงฝักข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ที่ได้จากการผสมพันธุ์แบบพบกกันหมด โดยใช้พ่อแม่ 8 สายพันธุ์ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ฤดูฝน ปี พ.ศ. 2544

(หน่วย : เซนติเมตร)

Line	GOLD.	MAG.	0136	ENDE.	CHAL.	GSS.	BSS.	BRI.J.
GOLD.	-2.75	-8.20	5.08	-2.62	-10.05	0.98	7.43*	7.38*
MAG.		-4.16	0.14	4.39	11.06**	-3.17	2.03	-6.27
0136			-0.14	-11.17	9.64*	3.27	-8.13	1.17
ENDE.				-7.24	-6.91	7.22	7.93*	1.17
CHAL.					-1.71	-10.92	6.43	0.73
GSS.						-3.18	-4.44	7.06
BSS.							-3.03	-11.24
BRI.J.								22.22**

*,** แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ .05 และ .01 ตามลำดับ

Estimation of Standard Error

S.E. GCA (gi) = 1.5934

S.E. SCA (sij) = 3.5263

Critical Differences

C.D. GCA (.05) = 3.2696

C.D. GCA (.01) = 4.4152

C.D. SCA (.05) = 7.2360

C.D. SCA (.01) = 9.7714

ANOVA

Source	df.	SS	MS	F-value
GCA	7	3558.9060	508.4152 **	29.2044
SCA	20	1323.2970	66.1648 **	3.8006
Error	27		17.4089	

ตารางที่ 16 ค่าประเมิน GCA (diagonal) และ SCA (off diagonal) ของอายุเก็บเกี่ยวฝักสด จาก ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ที่ได้จากการผสมพันธุ์แบบพบกันหมด โดยใช้พ่อแม่ 8 สายพันธุ์ ปลุกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ฤดูฝน ปี พ.ศ. 2544

(หน่วย : วัน)

Line	GOLD.	MAG.	0136	ENDE.	CHAL.	GSS.	BSS.	BRI.J.
GOLD.	-0.08	-3.11	3.98**	-0.27	0.81	-2.86	-0.27	1.73
MAG.		-1.67	2.06	-0.19	0.89	-0.27	-0.19	0.81
0136			-0.75	-3.11	-2.52	0.31	-1.11	0.39
ENDE.				1.00	-2.27	3.56**	3.64**	-1.36
CHAL.					-0.08	-1.86	3.23*	1.73
GSS.						-0.42	-0.44	1.56
BSS.							0.00	-4.86
BRI.J.								2.00**

*,** แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ .05 และ .01 ตามลำดับ

Estimation of Standard Error

S.E. GCA (gi) = 0.5272

S.E. SCA (sij) = 1.1668

Critical Differences

C.D. GCA (.05) = 1.0818

C.D. GCA (.01) = 1.4609

C.D. SCA (.05) = 2.3943

C.D. SCA (.01) = 3.2332

ANOVA

Source	df.	SS	MS	F-value
GCA	7	51.1719	7.3103 **	3.8355
SCA	20	136.7656	6.8383 **	3.5878
Error	27		1.9060	

ตารางที่ 17 ค่าประเมิน GCA (diagonal) และ SCA (off diagonal) ของจำนวนฝักเก็บเกี่ยวทั้งหมดใน 20 ต้น จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ที่ได้จากการผสมพันธุ์แบบพบกันหมด โดยใช้พ่อแม่ 8 สายพันธุ์ ปลุกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ฤดูฝน ปี พ.ศ. 2544 (หน่วย : ฝัก)

Line	GOLD.	MAG.	0136	ENDE.	CHAL.	GSS.	BSS.	BRI.J.
GOLD.	-0.38	-0.76	0.90	-0.60	-0.35	-0.76	1.40	0.15
MAG.		-0.04	-0.43	0.07	-0.18	1.90*	-0.43	-0.18
0136			0.29	-1.26	0.49	-1.43	2.74**	-1.01
ENDE.				-0.21	0.99	1.07	-1.26	0.99
CHAL.					-0.46	-0.68	-1.01	0.74
GSS.						-0.04	-0.43	0.32
BSS.							0.29	-1.01
BRI.J.								0.54

*,** แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ .05 และ .01 ตามลำดับ

Estimation of Standard Error

S.E. GCA (gi) = 0.4016

S.E. SCA (sij) = 0.8887

Critical Differences

C.D. GCA (.05) = 0.8240

C.D. GCA (.01) = 1.1128

C.D. SCA (.05) = 1.8237

C.D. SCA (.01) = 2.4627

ANOVA

Source	df.	SS	MS	F-value
GCA	7	5.1660	0.7380 ^{ns}	0.6674
SCA	20	28.9414	1.4471 ^{ns}	1.3086
Error	27		1.1058	

การวิเคราะห์ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกต่อแปลงย่อย พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางผนวกที่ 17 และ 18) กลุ่มผสม ENDEAVOR 13-2-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 ให้ผลผลิตสูงที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ 8.84 กิโลกรัม ซึ่งสูงกว่าพันธุ์ทดสอบร่วม VIH02.YL ที่มีผลผลิตสูงรองลงมาเฉลี่ยเท่ากับ 8.62 กิโลกรัม แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ รองมาได้แก่ BSS9686 17-1-4 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 และ MAGNUM 5-3-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.32 และ 7.11 กิโลกรัม โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ VIH02.YL และพันธุ์เปรียบเทียบ CMS1540, Sugar73 และ Insee2 ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.49, 6.31 และ 6.18 กิโลกรัม ตามลำดับ กลุ่มผสมที่ให้ผลผลิตต่ำสุดได้แก่ 0136 6-3-3 x GSS7831 15-4-1, ENDEAVOR 13-2-1 x CHALLENGER 14-1-1 และ GOLDEN PEARL 4-2-3 x GSS7831 15-4-1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.70, 3.77 และ 4.19 กิโลกรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 33)

การทดสอบสมรรถนะการผสมพันธุ์ของลักษณะน้ำหนักฝักทั้งเปลือกใน 20 ต้น พบว่า สายพันธุ์ที่ให้ค่าประเมิน GCA เป็นบวกสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ คือ BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 มีค่าเท่ากับ 1.84 กิโลกรัม แสดงให้เห็นว่า เมื่อนำสายพันธุ์ BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 ไปผสมพันธุ์กับสายพันธุ์อื่นแล้ว มีแนวโน้มที่จะทำให้ได้ลูกผสมที่มีน้ำหนักฝักทั้งเปลือกเพิ่มขึ้น ผลการประเมินค่า SCA พบว่า กลุ่มผสมที่ให้ค่า SCA เป็นบวกสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ คือ ENDEAVOR 13-2-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 มีค่าเท่ากับ 1.32 กิโลกรัม รองมาได้แก่ 0136 6-3-3 x BSS9686 17-1-4 และ MAGNUM 5-3-1 x GSS7831 15-4-1 มีค่าเท่ากับ 1.08 และ 0.93 กิโลกรัม ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 18)

การวิเคราะห์ผลผลิตฝักสดหลังปอกเปลือกใน 20 ต้น พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางผนวกที่ 19 และ 20) พันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงที่สุดคือ VIH02.YL (พันธุ์ทดสอบร่วม) เฉลี่ยเท่ากับ 5.97 กิโลกรัม แตกต่างกับพันธุ์และกลุ่มผสมอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กลุ่มผสมที่ให้ผลผลิตสูงรองลงมา ได้แก่ ENDEAVOR 13-2-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1, MAGNUM 5-3-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1, GOLDEN PEARL 4-2-3 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1, CHALLENGER 14-1-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 และ BSS9686 17-1-4 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75, 4.47, 4.46, 4.30 และ 4.20 กิโลกรัม ตามลำดับ โดยไม่แตกต่างกับพันธุ์เปรียบเทียบทั้ง 3 พันธุ์ กลุ่มผสมที่ให้ผลผลิตต่ำสุดคือ GOLDEN PEARL 4-2-3 x GSS7831 15-4-1, 0136 6-3-3 x BSS9686 17-1-4, 0136 6-3-3 x GSS7831 15-4-1, GOLDEN PEARL 4-2-3 x BSS9686 17-1-4 และ ENDEAVOR 13-2-1 x

CHALLENGER 14-1-1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.63, 2.63, 2.64, 2.67 และ 2.76 กิโลกรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 33)

การทดสอบสมรรถนะการผสมพันธุ์ของลักษณะน้ำหนักผักสดหลังปลูกเปลือกใน 20 ต้น พบว่า สายพันธุ์ที่ให้ค่าประเมิน GCA เป็นบวกสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 มีค่าเท่ากับ 1.08 กิโลกรัม แสดงให้เห็นว่า เมื่อนำสายพันธุ์ BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 ไปผสมพันธุ์กับสายพันธุ์อื่นแล้ว มีแนวโน้มที่จะทำให้ได้ลูกผสมที่มีน้ำหนักผักสดหลังปลูกเปลือกเพิ่มขึ้น ส่วนคู่ผสมที่ให้ค่าประเมิน SCA เป็นบวกสูงสุด คือ GSS7831 15-4-1 x CHALLENGER 14-1-1 มีค่าเท่ากับ 0.49 กิโลกรัม แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 19)

การวิเคราะห์จำนวนฝักมาตรฐานใน 20 ต้น พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางผนวกที่ 21 และ 22) คู่ผสม ENDEAVOR 13-2-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 มีจำนวนฝักมาตรฐานสูงที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ 19.35 ฝัก โดยไม่มีความแตกต่างจากพันธุ์ทดสอบร่วมและคู่ผสมซึ่งให้จำนวนฝักรองลงมาได้แก่ พันธุ์ทดสอบร่วม SG x No.40 และ VIH01.BL มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.82 และ 16.75 ฝัก ตามลำดับ และคู่ผสมที่ให้ผลผลิตรองลงมา ได้แก่ GSS7831 15-4-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1, GOLDEN PEARL 4-2-3 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1, BSS9686 17-1-4 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1, GOLDEN PEARL 4-2-3 x CHALLENGER 14-1-1 และ CHALLENGER 14-1-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.83, 14.61, 14.57, 13.75 และ 13.57 ฝัก ตามลำดับ คู่ผสมส่วนใหญ่มีจำนวนฝักมาตรฐานไม่แตกต่างกันกับพันธุ์เปรียบเทียบ (ยกเว้นพันธุ์ CMS1540 ไม่มีฝักมาตรฐาน) คู่ผสมที่มีจำนวนฝักมาตรฐานต่ำสุด ได้แก่ MAGNUM 5-3-1 x 0136 6-3-3 และ GSS7831 15-4-1 x BSS9686 17-1-4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.25 และ 2.28 ฝัก ตามลำดับ (ตารางที่ 33)

การทดสอบสมรรถนะการผสมพันธุ์ของลักษณะจำนวนฝักมาตรฐานใน 20 ต้น พบว่า สายพันธุ์ที่ให้ค่าประเมิน GCA เป็นบวกสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 มีค่าเท่ากับ 7.17 ฝัก รองมาคือ MAGNUM 5-3-1 มีค่าเท่ากับ 2.08 ฝัก ($P \leq 0.05$) แสดงให้เห็นว่า เมื่อนำสายพันธุ์ดังกล่าวไปผสมพันธุ์กับสายพันธุ์อื่นแล้ว มีแนวโน้มที่จะทำให้ได้ลูกผสมที่มีจำนวนฝักมาตรฐานเพิ่มขึ้น คู่ผสมที่ให้ค่าประเมิน SCA เป็นบวกสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ ENDEAVOR 13-2-1 x CHALLENGER 14-1-1 มีค่าเท่ากับ 5.56 ฝัก (ตารางที่ 20)

ตารางที่ 18 ค่าประเมิน GCA (diagonal) และ SCA (off diagonal) ของน้ำหนักผักทั้งเปลือกใน 20 ต้น จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ที่ได้จากการผสมพันธุ์แบบพบกันหมด โดยใช้ พ่อแม่ 8 สายพันธุ์ ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ฤดูฝน ปี พ.ศ. 2544
(หน่วย : กิโลกรัม)

Line	GOLD.	MAG.	0136	ENDE.	CHAL.	GSS.	BSS.	BRI.J.
GOLD.	-0.20	0.23	0.44	-0.30	-0.39	-0.10	-0.07	0.20
MAG.		0.08	-0.01	0.43	-0.22	0.93*	-0.62	-0.73
0136			-0.37	-0.32	0.32	-0.63	1.08*	-0.89
ENDE.				0.33	0.08	-0.35	-0.86	1.32**
CHAL.					-0.72	-0.20	0.26	0.15
GSS.						-0.44	0.30	0.05
BSS.							-0.53	-0.09
BRI.J.								1.84*

*,** แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ .05 และ .01 ตามลำดับ

Estimation of Standard Error

S.E. GCA (gi) = 0.1979

S.E. SCA (sij) = 0.4379

Critical Differences

C.D. GCA (.05) = 0.4060

C.D. GCA (.01) = 0.5483

C.D. SCA (.05) = 0.8986

C.D. SCA (.01) = 1.2134

ANOVA

Source	df.	SS	MS	F-value
GCA	7	28.0455	4.0065 **	14.9240
SCA	20	7.9399	0.3970 ^{ns}	1.4788
Error	27		0.2685	

ตารางที่ 19 ค่าประเมิน GCA (diagonal) และ SCA (off diagonal) ของน้ำหนักรีดหลังลอกเปลือกใน 20 ต้น จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ที่ได้จากการผสมพันธุ์แบบพบกันหมด โดยใช้พ่อแม่ 8 สายพันธุ์ ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ฤดูฝน ปี พ.ศ. 2544 (หน่วย : กิโลกรัม)

Line	GOLD.	MAG.	0136	ENDE.	CHAL.	GSS.	BSS.	BRI.J.
GOLD.	-0.29	0.07	-0.08	-0.31	0.03	0.29	0.23	-0.03
MAG.		0.19	0.09	0.20	-0.20	0.47	-0.14	-0.50
0136			-0.18	0.04	-0.05	-0.24	0.31	-0.06
ENDE.				0.07	0.49	-0.13	-0.55	0.26
CHAL.					-0.30	-0.34	0.19	-0.12
GSS.						-0.22	-0.18	0.12
BSS.							-0.34	0.33
BRI.J.								1.08**

*,** แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ .05 และ .01 ตามลำดับ

Estimation of Standard Error

S.E. GCA (gi) = 0.1248

S.E. SCA (sij) = 0.2762

Critical Differences

C.D. GCA (.05) = 0.2561

C.D. GCA (.01) = 0.3458

C.D. SCA (.05) = 0.5668

C.D. SCA (.01) = 0.7654

ANOVA

Source	df.	SS	MS	F-value
GCA	7	9.5167	1.3595 **	12.7282
SCA	20	1.8835	0.0942 ^{ns}	0.8817
Error	27		0.1068	

ตารางที่ 20 ค่าประเมิน GCA (diagonal) และ SCA (off diagonal) ของจำนวนผักมาตรฐานใน 20 ต้น จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ที่ได้จากการผสมพันธุ์แบบพบกันหมด โดยใช้ พ่อแม่ 8 สายพันธุ์ ปลุกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ฤดูฝน ปี พ.ศ. 2544

(หน่วย : ผัก)

Line	GOLD.	MAG.	0136	ENDE.	CHAL.	GSS.	BSS.	BRI.J.
GOLD.	-2.33	1.36	-2.11	-1.77	0.64	2.23	-1.19	0.81
MAG.		2.08*	0.48	-0.69	-0.77	2.31	-0.61	-2.11
0136			-1.92	1.81	-0.77	-0.19	0.39	0.39
ENDE.				0.75	5.56**	-4.36	-3.27	2.73
CHAL.					-1.17	-1.94	-0.36	-2.36
GSS.						-1.75	3.23	-1.27
BSS.							-2.83	1.81
BRI.J.								7.17**

*,** แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ .05 และ .01 ตามลำดับ

Estimation of Standard Error

S.E. GCA (gi) = 0.7662

S.E. SCA (sij) = 1.6956

Critical Differences

C.D. GCA (.05) = 1.5722

C.D. GCA (.01) = 2.1230

C.D. SCA (.05) = 3.4794

C.D. SCA (.01) = 4.6985

ANOVA

Source	df.	SS	MS	F-value
GCA	7	467.0000	66.7143 **	16.5744
SCA	20	125.4285	6.2714 ^{ns}	1.5581
Error	27		4.0251	

การวิเคราะห์น้ำหนักฝักมาตรฐานใน 20 ต้น พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางผนวกที่ 23 และ 24) คู่ผสม ENDEAVOR 13-2-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 ให้น้ำหนักฝักมาตรฐานสูงที่สุด เฉลี่ยเท่ากับ 4.32 กิโลกรัม แตกต่างจากพันธุ์เปรียบเทียบ Insee2 และ Sugar73 (เฉลี่ย 2.56 และ 2.29 กิโลกรัม) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คู่ผสมที่ให้น้ำหนักฝักมาตรฐานรองมาได้แก่ GOLDEN PEARL 4-2-3 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1, GSS7831 15-4-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1, BSS9868 17-1-4 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1, CHALLENGER 14-1-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 และ MAGNUM 5-3-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.30, 3.15, 3.06, 2.96 และ 2.94 กิโลกรัม ตามลำดับ โดยมีน้ำหนักเฉลี่ยสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบและต่ำกว่าพันธุ์ทดสอบรวม (VIH01.BL, VIH02.YL และ SG x No.40) แต่ไม่แตกต่างกัน คู่ผสมที่มีน้ำหนักต่ำสุด ได้แก่ MAGNUM 5-3-1 x 0136 6-3-3 และ GSS7831 15-4-1 x BSS9686 17-1-4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.35 และ 0.38 กิโลกรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 33)

การทดสอบสมรรถนะการผสมพันธุ์ของลักษณะน้ำหนักฝักมาตรฐานใน 20 ต้น พบว่า สายพันธุ์ที่ให้ค่าประเมิน GCA เป็นบวกสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 มีค่าเท่ากับ 1.74 กิโลกรัม รองมาคือ MAGNUM 5-3-1 มีค่าเท่ากับ 0.38 กิโลกรัม ($P \leq 0.05$) แสดงให้เห็นว่า เมื่อนำสายพันธุ์ดังกล่าวไปผสมพันธุ์กับสายพันธุ์อื่นแล้ว จะทำให้น้ำหนักฝักมาตรฐานของลูกผสมที่ได้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น คู่ผสมที่ให้ค่าประเมิน SCA เป็นบวกสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ ENDEAVOR 13-2-1 x CHALLENGER 14-1-1 มีค่าเท่ากับ 1.07 กิโลกรัม (ตารางที่ 21)

2.2 องค์ประกอบผลผลิต

การวิเคราะห์ความยาวฝัก พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางผนวกที่ 25 และ 26) คู่ผสมที่มีฝักยาวที่สุดคือ GOLDEN PEARL 4-2-3 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 19.0 เซนติเมตร รองมาได้แก่ 0136 6-3-3 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1, ENDEAVOR 13-2-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 และ BSS9686 17-1-4 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.3, 18.2 และ 18.1 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยมีความยาวฝักสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ Insee2 และ Sugar73 (เฉลี่ย 17.7 และ 17.5 เซนติเมตร) แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนคู่ผสม GOLDEN PEARL 4-2-3 x GSS7831 15-4-1 มีฝักสั้นที่สุด (14.8 เซนติเมตร) และมีความแตกต่างกับพันธุ์เปรียบเทียบทั้ง 2 พันธุ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 33)

การทดสอบสมรรถนะการผสมพันธุ์ของลักษณะความยาวฝัก พบว่า ค่าความแปรปรวนของ GCA และ SCA ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ อย่างไรก็ตามสายพันธุ์ BRIGHT JEAN#135722-1-1 ก็มีค่า GCA สูงสุดเท่ากับ 1.18 เซนติเมตร แต่พบว่าคู่ผสม 0136 6-3-3 x BSS9686 17-1-4 เท่านั้นที่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.01$) (ตารางที่ 22)

การวิเคราะห์ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางฝัก พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางผนวกที่ 27 และ 28) คู่ผสมที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่ที่สุดคือ GOLDEN PEARL 4-2-3 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1, GOLDEAN PEARL 4-2-3 x MAGNUM 5-3-1, GOLDEN PEARL 4-2-3 x 0136 6-3-3, ENDEAVOR 13-2-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 และ MAGNUM 5-3-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70, 4.69, 4.68, 4.60 และ 4.59 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่เล็กกว่าพันธุ์ VIH02.YL (พันธุ์ทดสอบร่วม) และ CMS1540 (พันธุ์เปรียบเทียบ) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.85 และ 4.70 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์เปรียบเทียบเช่นกัน ยกเว้น คู่ผสม MAGNUM 5-3-1 x CHALLENGER 14-1-1 ซึ่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเล็กที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ 4.02 เซนติเมตร และแตกต่างจากพันธุ์เปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 33)

การทดสอบสมรรถนะการผสมพันธุ์ของลักษณะเส้นผ่าศูนย์กลางฝัก พบว่า สายพันธุ์ที่ให้ค่าประเมิน GCA เป็นบวกสูงสุด คือ BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 มีค่าเท่ากับ 0.14 เซนติเมตร รองมาคือ ENDEAVOR 13-2-1 มีค่าเท่ากับ 0.09 เซนติเมตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่า เมื่อนำสายพันธุ์ดังกล่าวไปผสมพันธุ์กับสายพันธุ์อื่นแล้ว มีแนวโน้มที่จะทำให้ได้ลูกผสมที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางฝักเพิ่มขึ้น คู่ผสมที่ให้ค่าประเมิน SCA เป็นบวกสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ได้แก่ MAGNUM 5-3-1 x 0136 6-3-3 และ BSS9686 17-1-4 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 มีค่าเท่ากับ 0.32 และ 0.31 เซนติเมตร ตามลำดับ รองมาได้แก่ GOLDEN PEARL 4-2-3 x MAGNUM 5-3-1 มีค่าเท่ากับ 0.24 เซนติเมตร ($P \leq 0.05$) (ตารางที่ 23)

การวิเคราะห์ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางขั้ว พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางผนวกที่ 29 และ 30) คู่ผสม 5 อันดับแรกที่มีขนาดขั้วเล็กที่สุด ได้แก่ CHALLENGER 14-1-1 x GSS7831 15-4-1, GSS7831 15-4-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1, MAGNUM 5-3-1 x 0136 6-3-3, 0136 6-3-3 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 และ MAGNUM 5-3-1 x CHALLENGER 14-1-1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.02, 2.07, 2.12, 2.13 และ 2.14 เซนติเมตร ตามลำดับ คู่ผสมที่มีขนาดขั้วใหญ่ที่สุดคือ GOLDEN PEARL 4-2-3 x MAGNUM 5-3-1 รองมาคือ GOLDEN PEARL 4-2-3 x CHALLENGER 14-1-1 เฉลี่ยเท่ากับ 2.93 และ 2.67

เซนติเมตร ตามลำดับ แต่คู่ผสม CHALLENGER 14-1-1 x GSS7831 15-4-1 และ GOLDEN PEARL 4-2-3 x MAGNUM 5-3-1 (2.67 และ 2.93 เซนติเมตร) พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับพันธุ์เปรียบเทียบกับทุกพันธุ์ (ตารางที่ 33)

การทดสอบสมรรถนะการผสมพันธุ์ของลักษณะเส้นผ่าศูนย์กลางช่วง พบว่า สายพันธุ์ที่ให้ค่าประเมิน GCA เป็นบวกสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ MAGNUM 5-3-1 มีค่าเท่ากับ 0.10 เซนติเมตร รองมาคือ ENDEAVOR 13-2-1 มีค่าเท่ากับ 0.07 เซนติเมตร ($P \leq 0.05$) แสดงให้เห็นว่า เมื่อนำสายพันธุ์ดังกล่าวไปผสมพันธุ์กับสายพันธุ์อื่นแล้ว มีแนวโน้มที่จะทำให้ได้ลูกผสมที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางช่วงมากขึ้น คู่ผสมที่ให้ค่าประเมิน SCA เป็นบวกสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ GOLDEN PEARL 4-2-3 x MAGNUM 5-3-1 มีค่าเท่ากับ 0.52 เซนติเมตร รองมาได้แก่ ENDEAVOR 13-2-1 x CHALLENGER 14-1-1, BSS9686 17-1-4 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1, GOLDEN PEARL 4-2-3 x CHALLENGER 14-1-1, 0136 6-3-3 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 และ GSS7831 15-4-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 มีค่าเท่ากับ 0.25, 0.25, 0.23 ($P \leq 0.01$), 0.20 และ 0.16 ($P \leq 0.05$) เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 24)

การวิเคราะห์จำนวนแถวของเมล็ดต่อฝัก พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางผนวกที่ 31 และ 32) คู่ผสมที่มีจำนวนแถวของเมล็ดมากที่สุดคือ 0136 6-3-3 x BSS9686 17-1-4 รองมาได้แก่ MAGNUM 5-3-1 x GSS7831 15-4-1, GOLDEN PEARL 4-2-3 x 0136 6-3-3, CHALLENGER 14-1-1 x BSS9686 17-1-4 และ BSS9686 17-1-4 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.8, 17.1, 16.8, 16.3 และ 16.2 แถว ตามลำดับ คู่ผสมที่มีจำนวนแถวน้อยที่สุดได้แก่ ENDEAVOR 13-2-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 และ 0136 6-3-3 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 เฉลี่ยเท่ากับ 13.4 แถว รองมาได้แก่ GSS7831 15-4-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 และ GOLDEN PEARL 4-2-3 x ENDEAVOR 13-2-1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.6 และ 13.8 แถว ตามลำดับ โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับพันธุ์เปรียบเทียบกับ (ตารางที่ 33)

การทดสอบสมรรถนะการผสมพันธุ์ของจำนวนแถวของเมล็ดต่อฝัก พบว่า ค่าความแปรปรวนไม่มีนัยสำคัญทางสถิติทั้งค่า GCA และ SCA อย่างไรก็ตามสายพันธุ์ BSS9686 17-1-4 ก็มีค่า GCA สูงสุดเท่ากับ 0.46 เซนติเมตร และมีเฉพาะคู่ผสม ENDEAVOR 13-2-1 x BSS9686 17-1-4 (1.97 เซนติเมตร) เท่านั้นที่พบมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) (ตารางที่ 25)

ตารางที่ 21 ค่าประเมิน GCA (diagonal) และ SCA (off diagonal) ของน้ำหนักผักสดมาตรฐาน
ใน 20 ต้น จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ที่ได้จากการผสมพันธุ์แบบพบกันหมด
โดยใช้พ่อแม่ 8 สายพันธุ์ ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ฤดูฝน ปี พ.ศ. 2544
(หน่วย : กิโลกรัม)

Line	GOLD.	MAG.	0136	ENDE.	CHAL.	GSS.	BSS.	BRI.J.
GOLD.	-0.52	0.26	-0.42	-0.36	0.21	0.46	-0.21	0.06
MAG.		0.38*	0.37	-0.20	-0.20	0.53	-0.20	-0.57
0136			-0.41	0.35	-0.19	-0.15	0.06	-0.02
ENDE.				0.14	1.07**	-0.87	-0.66	0.67
CHAL.					-0.34	-0.36	-0.05	-0.50
GSS.						-0.34	0.55	-0.16
BSS.							-0.65	0.51
BRI.J.								1.74**

*,** แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ .05 และ .01 ตามลำดับ

Estimation of Standard Error

S.E. GCA (gi) = 0.1644

S.E. SCA (sij) = 0.3639

Critical Differences

C.D. GCA (.05) = 0.3374

C.D. GCA (.01) = 0.4556

C.D. SCA (.05) = 0.7466

C.D. SCA (.01) = 1.0082

ANOVA

Source	df.	SS	MS	F-value
GCA	7	25.6961	3.6709 **	19.8054
SCA	20	5.4877	0.2744 ^{ns}	1.4804
Error	27		0.1853	

ตารางที่ 22 ค่าประเมิน GCA (diagonal) และ SCA (off diagonal) ของความยาวฝักจากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ที่ได้จากการผสมพันธุ์แบบพหุกันหมด โดยใช้พ่อแม่ 8 สายพันธุ์ ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ฤดูฝน ปี พ.ศ. 2544

(หน่วย : เซนติเมตร)

Line	GOLD.	MAG.	0136	ENDE.	CHAL.	GSS.	BSS.	BRI.J.
GOLD.	-0.66	-0.24	-1.13	-0.50	0.52	1.78	-0.81	0.38
MAG.		0.09	-0.88	0.57	0.70	1.20	-0.92	-0.44
0136			0.44	-0.53	-0.69	-1.38	5.57**	-0.96
ENDE.				-0.60	1.90	-0.12	-1.73	0.42
CHAL.					-0.59	-1.25	-1.66	0.49
GSS.						-0.54	-0.39	0.17
BSS.							0.67	-0.06
BRI.J.								1.18

*, ** แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ .05 และ .01 ตามลำดับ

Estimation of Standard Error

S.E. GCA (gi) = 0.6130

S.E. SCA (sij) = 1.3567

Critical Differences

C.D. GCA (.05) = 1.2579

C.D. GCA (.01) = 1.6986

C.D. SCA (.05) = 2.7839

C.D. SCA (.01) = 3.7593

ANOVA

Source	df.	SS	MS	F-value
GCA	7	20.8672	2.9810 ^{ns}	1.1569
SCA	20	55.9873	2.7994 ^{ns}	1.0864
Error	27		2.5768	

ตารางที่ 23 ค่าประเมิน GCA (diagonal) และ SCA (off diagonal) ของเส้นผ่าศูนย์กลางฝักข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ที่ได้จากการผสมพันธุ์แบบพหุกันหมด โดยใช้พ่อแม่ 8 สายพันธุ์ ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ฤดูฝน ปี พ.ศ. 2544

(หน่วย : เซนติเมตร)

Line	GOLD.	MAG.	0136	ENDE.	CHAL.	GSS.	BSS.	BRI.J.
GOLD.	0.03	0.24*	-0.09	-0.05	0.14	0.05	-0.10	-0.18
MAG.		0.04	0.32**	-0.05	-0.02	-0.23	-0.08	-0.18
0136			-0.06	-0.03	-0.21	0.20E-2	0.04	-0.03
ENDE.				0.09*	0.06	0.05	0.02	0.01
CHAL.					-0.09	0.13	-0.11	0.01
GSS.						-0.02	-0.09	0.09
BSS.							-0.12	0.31**
BRI.J.								0.14**

*,** แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ .05 และ .01 ตามลำดับ

Estimation of Standard Error

S.E. GCA (gi) = 0.0404

S.E. SCA (sij) = 0.0894

Critical Differences

C.D. GCA (.05) = 0.0901

C.D. GCA (.01) = 0.1217

C.D. SCA (.05) = 0.1833

C.D. SCA (.01) = 0.2475

ANOVA

Source	df.	SS	MS	F-value
GCA	7	0.3513	0.0502 **	4.4861
SCA	20	0.5220	0.0261 *	2.3328
Error	27		0.0112	

ตารางที่ 24 ค่าประเมิน GCA (diagonal) และ SCA (off diagonal) ของเส้นผ่าศูนย์กลางซังข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ที่ได้จากการผสมพันธุ์แบบพบกันหมด โดยใช้พ่อแม่ 8 สายพันธุ์ ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ฤดูฝน ปี พ.ศ. 2544

(หน่วย : เซนติเมตร)

Line	GOLD.	MAG.	0136	ENDE.	CHAL.	GSS.	BSS.	BRI.J.
GOLD.	0.01	0.52**	-0.16	-0.06	0.23**	-0.30	-0.11	-0.12
MAG.		0.10**	0.08	-0.10	-0.06	0.07	-0.18	-0.32
0136			-0.05	-0.04	-0.17	0.08	0.02	0.20*
ENDE.				0.07*	0.25**	-0.08	0.01	0.02
CHAL.					0.01	-0.01	-0.06	-0.18
GSS.						-0.05	0.08	0.16*
BSS.							-0.07	0.25**
BRI.J.								-0.03

*,** แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ .05 และ .01 ตามลำดับ

Estimation of Standard Error

S.E. GCA (gi) = 0.0325

S.E. SCA (sij) = 0.0718

Critical Differences

C.D. GCA (.05) = 0.0666

C.D. GCA (.01) = 0.0899

C.D. SCA (.05) = 0.1474

C.D. SCA (.01) = 0.1990

ANOVA

Source	df.	SS	MS	F-value
GCA	7	0.1550	0.0221 *	3.0647
SCA	20	0.9058	0.0453 **	6.2695
Error	27		0.0722	

ตารางที่ 25 ค่าประเมิน GCA (diagonal) และ SCA (off diagonal) ของจำนวนแถวของเมล็ดต่อ
ฝัก จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ที่ได้จากการผสมพันธุ์แบบพบกันหมด โดยใช้พ่อ
แม่ 8 สายพันธุ์ ปลุกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ฤดูฝน ปี พ.ศ. 2544

(หน่วย : แถว)

Line	GOLD.	MAG.	0136	ENDE.	CHAL.	GSS.	BSS.	BRI.J.
GOLD.	0.07	0.03	-0.64	0.02	-0.47	-0.03	-0.42	1.52
MAG.		0.01	1.08	0.41	-0.09	-0.98	0.30	-0.75
0136			0.01	-1.92	0.58	0.36	0.30	0.25
ENDE.				0.35	-0.09	1.02	1.97*	-1.42
CHAL.					-0.49	0.52	-0.20	-0.25
GSS.						0.40	-1.75	0.86
BSS.							0.46	-0.20
BRI.J.								-0.82

*,** แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ .05 และ .01 ตามลำดับ

Estimation of Standard Error

S.E. GCA (gi) = 0.3471

S.E. SCA (sij) = 0.7681

Critical Differences

C.D. GCA (.05) = 0.7122

C.D. GCA (.01) = 0.9617

C.D. SCA (.05) = 1.5761

C.D. SCA (.01) = 2.1284

ANOVA

Source	df.	SS	MS	F-value
GCA	7	8.4492	1.2070 ^{ns}	1.4614
SCA	20	21.5518	1.0776 ^{ns}	1.3047
Error	27		0.8259	

การวิเคราะห์จำนวนฝักต่อต้น พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กลุ่ม 5 อันดับแรกที่มีจำนวนฝักต่อต้นสูงที่สุด ได้แก่ ENDEAVOR 13-2-1 x BSS9686 17-1-4, ENDEAVOR 13-2-1 x GSS7831 15-4-1, 0136 6-3-3 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1, GSS7831 15-4-1 x BSS9686 17-1-4 และ ENDEAVOR 13-2-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.25, 1.20, 1.15, 1.15 และ 1.15 ฝักต่อต้น ตามลำดับ โดยมีจำนวนฝักน้อยกว่าพันธุ์เปรียบเทียบกับ CMS1540 ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.55 ฝักต่อต้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และน้อยกว่าพันธุ์ทดสอบร่วม VIH02.YL ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.35 ฝักต่อต้น แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และกลุ่มทั้ง 5 ยังมีจำนวนฝักสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบกับ Insee2 และ Sugar73 ที่มีค่าเฉลี่ย 1.11 และ 1.00 ฝักต่อต้น ตามลำดับ ส่วนกลุ่มอื่น ๆ มีจำนวนฝักเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.00-1.11 ฝักต่อต้น โดยไม่มีความแตกต่างกัน (ตารางที่ 33)

การทดสอบสมรรถนะการผสมพันธุ์ของลักษณะจำนวนฝักต่อต้น พบว่า ค่าความแปรปรวนไม่มีนัยสำคัญทางสถิติทั้งค่า GCA และ SCA อย่างไรก็ตามสายพันธุ์ BSS9686 17-1-4 ก็ให้ค่า GCA สูงสุดเท่ากับ 0.08 ฝักต่อต้น และพบ 2 กลุ่มที่มีค่า SCA มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.01$) คือ MAGNUM 5-3-1 x GSS7831 15-4-1 และ 0136 6-3-3 x BSS9686 17-1-4 เท่ากับ 0.14 และ 0.15 ฝักต่อต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 26)

2.3 ลักษณะทางคุณภาพ

การวิเคราะห์สภาพเปลือกหุ้มฝัก พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางผนวกที่ 15 และ 16) โดยที่กลุ่ม ENDEAVOR 13-2-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 และ ENDEAVOR 13-2-1 x BSS9686 17-1-4 มีสภาพเปลือกหุ้มฝักที่ดีที่สุดโดยมีคะแนนเท่ากับพันธุ์เปรียบเทียบกับ CMS1540 และ Sugar73 และพันธุ์ทดสอบร่วม VIH02.YL และ VIH01.BL เฉลี่ยเท่ากับ 5.0 คะแนน กลุ่มที่มีสภาพเปลือกที่ดีรองมา ได้แก่ ENDEAVOR 13-2-1 x GSS7831 15-4-1, GSS7831 15-4-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 และ 0136 6-3-3 x ENDEAVOR 13-2-1 โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับพันธุ์เปรียบเทียบกับ Insee2 คือ 4.5 คะแนน โดยที่พันธุ์และกลุ่มเหล่านี้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนพันธุ์ที่มีคะแนนสภาพเปลือกหุ้มฝักต่ำที่สุด ได้แก่ GOLDEN PEARL 4-2-3 x GSS7831 15-4-1, GOLDEN PEARL 4-2-3 x BSS9686 17-1-4 และ GOLDEN PEARL 4-2-3 x CHALLENGER 14-1-1 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 1.0 (ตารางที่ 33)

การทดสอบสมรรถนะการผสมพันธุ์ของลักษณะสภาพเปลือกหุ้มฝัก พบว่า สายพันธุ์ที่ให้ค่าประเมิน GCA เป็นบวกสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ ENDEAVOR 13-2-1 มีค่าเท่ากับ 0.42 คะแนน รองมาได้แก่ MAGNUM 5-3-1 และ BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 มีค่าเท่ากับ 0.42 คะแนน ($P \leq 0.05$) แสดงให้เห็นว่า เมื่อนำสายพันธุ์ดังกล่าวไปผสมพันธุ์กับสายพันธุ์อื่นแล้ว จะทำให้ลูกผสมมีแนวโน้มของลักษณะสภาพเปลือกหุ้มฝักดีขึ้น กลุ่มที่ให้ค่าประเมิน SCA เป็นบวกสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ 0136 6-3-3 x BSS9686 17-1-4 มีค่าเท่ากับ 2.56 คะแนน รองมาได้แก่ MAGNUM 5-3-1 x GSS7831 15-4-1, ENDEAVOR 13-2-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1, GOLDEAN PEARL 4-2-3 x ENDEAVOR 13-2-1, CHALLENGER 14-1-1 x BSS9686 17-1-4 และ GOLDEN PEARL 4-2-3 x CHALLENGER 14-1-1 มีคะแนนเท่ากับ 1.89, 1.52, 1.39, 1.27 ($P \leq 0.01$) และ 0.85 ($P \leq 0.05$) ตามลำดับ (ตารางที่ 27)

การวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์ความหวาน พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางผนวกที่ 35 และ 36) โดยที่กลุ่มผสม MAGNUM 5-3-1 x 0136 6-3-3 มีความหวานสูงกว่ากลุ่มอื่น ๆ เฉลี่ยเท่ากับ 14.8%Brix และสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ Sugar73 (เฉลี่ย 14.4%Brix) แต่ต่ำกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ Insee2 (เฉลี่ย 15.5%Brix) กลุ่มที่มีความหวานรองลงมา ได้แก่ 0136 6-3-3 x BSS9686 17-1-4, GSS7831 15-4-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 และ BSS9686 17-4-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 เฉลี่ยเท่ากับ 13.7, 13.5 และ 13.5%Brix ตามลำดับ แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนกลุ่มผสม ENDEAVOR 13-2-1 x CHALLENGER 14-1-1, GOLDEN PEARL 4-2-3 x BSS9686 17-1-4 และ MAGNUM 5-3-1 x ENDEAVOR 13-2-1 มีความหวานต่ำสุดเฉลี่ยเท่ากับ 9.7, 10.6 และ 10.6%Brix ตามลำดับ (ตารางที่ 33)

การทดสอบสมรรถนะการผสมพันธุ์ของลักษณะเปอร์เซ็นต์ความหวาน พบว่า สายพันธุ์ที่ให้ค่าประเมิน GCA เป็นบวกสูงสุด คือ BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 มีค่าเท่ากับ 0.48%Brix แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กลุ่มที่ให้ค่าประเมิน SCA เป็นบวกสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ GOLDEN PEARL 4-2-3 x MAGNUM 5-3-1 มีค่าเท่ากับ 2.62%Brix รองมาได้แก่ ENDEAVOR 13-2-1 x BSS9686 17-1-4, CHALLENGER 14-1-1 x BSS9686 17-1-4 และ CHALLENGER 14-1-1 x GSS7831 15-4-1 มีค่าเท่ากับ 1.60, 1.53 และ 1.42%Brix ตามลำดับ ($P \leq 0.05$) (ตารางที่ 28)

ตารางที่ 26 ค่าประเมิน GCA (diagonal) และ SCA (off diagonal) ของจำนวนผักตบชวาของข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ที่ได้จากการผสมพันธุ์แบบพบกันหมด โดยใช้พ่อแม่ 8 สายพันธุ์ ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ฤดูฝน ปี พ.ศ. 2544

(หน่วย : ผัก)

Line	GOLD.	MAG.	0136	ENDE.	CHAL.	GSS.	BSS.	BRI.J.
GOLD.	-0.03	-0.05	0.04	-0.03	-0.03	-0.04	0.10	0.01
MAG.		-0.08	-0.04	-0.05	-0.05	0.14**	-0.03	-0.01
0136			0.02	-0.07	0.03	-0.08	0.15**	-0.03
ENDE.				-0.02	0.06	0.05	-0.06	0.05
CHAL.					-0.02	-0.05	-0.06	0.05
GSS.						-0.08	-0.02	-0.05
BSS.							0.08	-0.07
BRI.J.								0.04

*,** แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ .05 และ .01 ตามลำดับ

Estimation of Standard Error

S.E. GCA (gi) = 0.0212

S.E. SCA (sij) = 0.0470

Critical Differences

C.D. GCA (.05) = 0.0436

C.D. GCA (.01) = 0.0589

C.D. SCA (.05) = 0.0965

C.D. SCA (.01) = 0.1303

ANOVA

Source	df.	SS	MS	F-value
GCA	7	0.0200	0.0029 ^{ns}	0.9231
SCA	20	0.1021	0.0051 ^{ns}	1.6503
Error	27		0.0031	

ตารางที่ 27 ค่าประเมิน GCA (diagonal) และ SCA (off diagonal) ของคะแนนสภาพเปลือกหุ้ม
ฝักข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ที่ได้จากการผสมพันธุ์แบบพบกันหมด โดยใช้พ่อแม่ 8
สายพันธุ์ ปลุกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ฤดูฝน ปี พ.ศ. 2544

(ระดับ : 1-5 คะแนน¹)

Line	GOLD.	MAG.	0136	ENDE.	CHAL.	GSS.	BSS.	BRI.J.
GOLD.	0.04	-1.57	0.14	1.39**	0.85*	-0.23	-0.02	-0.57
MAG.		0.42*	-0.98	0.27	-0.27	1.89**	-0.40	1.06
0136			-0.04	-0.52	-0.57	0.35	2.56**	-0.98
ENDE.				0.46*	-1.32	-0.65	-0.69	1.52**
CHAL.					-0.75	-0.44	1.27**	0.48
GSS.						-0.42	-1.07	0.14
BSS.							-0.13	-1.65
BRI.J.								0.42*

*,** แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ .05 และ .01 ตามลำดับ

¹ คะแนน 1 = ไม่ดี , 5 = ดีมาก

Estimation of Standard Error

S.E. GCA (gi) = 0.1825

S.E. SCA (sij) = 0.4040

Critical Differences

C.D. GCA (.05) = 0.3746

C.D. GCA (.01) = 0.5058

C.D. SCA (.05) = 0.8290

C.D. SCA (.01) = 1.1195

ANOVA

Source	df.	SS	MS	F-value
GCA	7	7.8750	1.1250 **	4.9233
SCA	20	30.5536	1.5277 **	6.6855
Error	27		0.2285	

ตารางที่ 28 ค่าประเมิน GCA (diagonal) และ SCA (off diagonal) ของเปอร์เซ็นต์ความหวาน จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ที่ได้จากการผสมพันธุ์แบบพบกกันหมด โดยใช้พ่อแม่ 8 สายพันธุ์ ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ฤดูฝน ปี พ.ศ. 2544

(หน่วย : เปอร์เซ็นต์)

Line	GOLD.	MAG.	0136	ENDE.	CHAL.	GSS.	BSS.	BRI.J.
GOLD.	-0.09	-0.86	2.62**	-0.29	-2.20	-0.52	0.23	1.02
MAG.		-0.31	1.00	-1.29	0.27	0.11	-0.47	1.24
0136			0.13	0.49	-0.62	-1.24	-0.80	-1.45
ENDE.				0.12	-0.71	1.02	1.60*	-0.82
CHAL.					-0.13	1.42*	1.53*	0.32
GSS.						-0.06	-1.29	0.50
BSS.							-0.15	-0.80
BRI.J.								0.48

*,** แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ .05 และ .01 ตามลำดับ

Estimation of Standard Error

S.E. GCA (gi) = 0.3037

S.E. SCA (sij) = 0.6722

Critical Differences

C.D. GCA (.05) = 0.6232

C.D. GCA (.01) = 0.8416

C.D. SCA (.05) = 1.3793

C.D. SCA (.01) = 1.8625

ANOVA

Source	df.	SS	MS	F-value
GCA	7	2.4443	0.3492 ^{ns}	0.5521
SCA	20	35.1250	1.7563**	2.7766
Error	27		0.6325	

การวิเคราะห์คะแนนความสม่ำเสมอของฝัก พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางผนวกที่ 37 และ 38) โดยที่พันธุ์ทดสอบร่วม VIH02.YL และพันธุ์เปรียบเทียบกับ Sugar73 มีคะแนนฝักสูงที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ 4.3 และ 4.2 คะแนน ซึ่งสูงกว่ากลุ่ม MAGNUM 5-3-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1, GOLDEAN PEARL 4-2-3 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1, ENDEAVOR 13-2-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 และ 0136 6-3-3 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 ซึ่งมีคะแนนฝักเฉลี่ยเท่ากับ 3.8 คะแนน แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนกลุ่มที่มีคะแนนฝักต่ำที่สุด ได้แก่ ENDEAVOR 13-2-1 x CHALLENGER 14-1-1 และ MAGNUM 5-3-1 x 0136 6-3-3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.5 คะแนน (ตารางที่ 33)

การทดสอบสมรรถนะการผสมพันธุ์ของลักษณะความสม่ำเสมอของฝัก พบว่า สายพันธุ์ที่ให้ค่าประเมิน GCA เป็นบวกสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 มีค่าเท่ากับ 1.01 คะแนน แสดงให้เห็นว่า เมื่อนำสายพันธุ์ BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 ไปผสมพันธุ์กับสายพันธุ์อื่นแล้ว มีแนวโน้มที่จะทำให้ได้ลูกผสมที่มีความสม่ำเสมอของฝักเพิ่มขึ้น กลุ่มที่ให้ค่าประเมิน SCA เป็นบวกสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ GOLDEN PEARL 4-2-3 x GSS7831 15-4-1 มีค่าเท่ากับ 0.89 คะแนน (ตารางที่ 29)

2.4 ผลผลิต

การวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์ฝักมาตรฐาน พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางผนวกที่ 39 และ 40) โดยที่กลุ่ม ENDEAVOR 13-2-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 มีเปอร์เซ็นต์ฝักมาตรฐานสูงที่สุด (96.8 เปอร์เซ็นต์) แตกต่างจากพันธุ์เปรียบเทียบกับ Insee2 และ Sugar73 (เฉลี่ย 57.4 และ 53.4 เปอร์เซ็นต์) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่แตกต่างจากพันธุ์ทดสอบร่วม SG x No.40, VIH01.BL และ VIH02.YL ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 84.1, 83.7 และ 70.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ กลุ่มอันดับรองมา ได้แก่ GSS7831 15-4-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1, GOLDEN PEARL 4-2-3 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1, BSS9686 17-1-4 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 และ GOLDEN PEARL 4-2-3 x CHALLENGER 14-1-1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 74.1, 73.0, 72.8 และ 68.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ กลุ่มที่มีเปอร์เซ็นต์ฝักมาตรฐานต่ำสุด ได้แก่ MAGNUM 5-3-1 x 0136 6-3-3, GSS7831 15-4-1 x BSS9686 17-1-4, 0136 6-3-3 x BSS9686 17-1-4, MAGNUM 5-3-1 x GSS9686 15-4-1 และ GOLDEN PEARL 4-2-3 x GSS7831 15-4-1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.2, 11.4, 16.6, 17.3 และ 17.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 33)

การทดสอบสมรรถนะการผสมพันธุ์ของลักษณะเปอร์เซ็นต์ฝักมาตรฐาน พบว่า สายพันธุ์ที่ให้ค่าประเมิน GCA เป็นบวกสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 มีค่าเท่ากับ 35.94 เปอร์เซ็นต์ รองมาคือ MAGNUM 5-3-1 มีค่าเท่ากับ 10.52 เปอร์เซ็นต์ ($P \leq 0.05$) แสดงให้เห็นว่า เมื่อนำสายพันธุ์ดังกล่าวไปผสมพันธุ์กับสายพันธุ์อื่น แล้ว จะทำให้ได้ลูกผสมที่มีแนวโน้มของเปอร์เซ็นต์ฝักมาตรฐานเพิ่มขึ้น คู่ผสมที่ให้ค่าประเมิน SCA เป็นบวกสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ ENDEAVOR 13-2-1 x CHALLENGER 14-1-1 มีค่าเท่ากับ 28.10 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 30)

การวิเคราะห์ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกต่อไร่ พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางผนวกที่ 41 และ 42) โดยที่คู่ผสม ENDEAVOR 13-2-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 ให้ผลผลิตสูงที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ 3,772.7 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งสูงกว่าพันธุ์ทดสอบร่วม VIH02.YL ที่มีผลผลิตรองลงมาเฉลี่ยเท่ากับ 3,676.2 กิโลกรัมต่อไร่ โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่พบว่าพันธุ์เปรียบเทียบทั้ง 3 พันธุ์ ได้แก่ CMS1540, Sugar73 และ Insee2 ให้ผลผลิตต่ำกว่า (เฉลี่ย 2,768.1, 2,693.3 และ 2,636.7 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คู่ผสมที่ให้ผลผลิตสูงรองมา ได้แก่ BSS9686 17-1-4 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1, MAGNUM 5-3-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1, 0136 6-3-3 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 และ GOLDEN PEARAL 4-2-3 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3,122.0, 3,033.9, 2,879.0 และ 2,802.2 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ คู่ผสมที่มีผลผลิตต่ำสุด ได้แก่ 0136 6-3-3 x GSS7831 15-4-1 และ ENDEAVOR 13-2-1 x CHALLENGER 14-1-1 เฉลี่ยเท่ากับ 1,579.3 และ 1,607.1 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 33)

การทดสอบสมรรถนะการผสมพันธุ์ของลักษณะน้ำหนักผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก พบว่า สายพันธุ์ที่ให้ค่าประเมิน GCA เป็นบวกสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 มีค่าเท่ากับ 785.42 กิโลกรัมต่อไร่ แสดงให้เห็นว่า เมื่อนำสายพันธุ์ BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 ไปผสมพันธุ์กับสายพันธุ์อื่นแล้ว ลูกผสมที่ได้จะมีแนวโน้มของน้ำหนักผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกเพิ่มขึ้น คู่ผสมที่ให้ค่าประเมิน SCA เป็นบวกสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ ENDEAVOR 13-2-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 มีค่าเท่ากับ 561.32 กิโลกรัมต่อไร่ รองมา ได้แก่ 0136 6-3-3 x BSS9686 17-1-4 และ MAGNUM 5-3-1 x GSS7831 15-4-1 มีค่าเท่ากับ 459.28 และ 395.63 กิโลกรัม ($P \leq 0.05$) (ตารางที่ 31)

การวิเคราะห์ผลผลิตฝักสดหลังเปลือกเปลือก พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางผนวกที่ 43 และ 44) คู่ผสม ENDEAVOR 13-2-1 x BRIGHT

JEAN#1357 22-1-1 ให้ผลผลิตสูงกว่ากลุ่มอื่นๆ เฉลี่ยเท่ากับ 2,027.9 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ต่ำกว่า พันธุ์ทดสอบร่วม VIH02.YL ที่ให้ผลผลิตสูงที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ 2,546.7 กิโลกรัมต่อไร่ โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กลุ่มที่ให้ผลผลิตรองลงมาได้แก่ MAGNUM 5-3-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1, GOLDEN PEARL 4-2-3 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1, CHALLENGER 14-1-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 และ BSS9686 17-1-4 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,908.3, 1,901.6, 1,835.5 และ 1,793.4 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ทดสอบร่วม VIH01.BL และพันธุ์เปรียบเทียบกับ CMS1540, Insee2 และ Sugar73 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,946.1, 1,730.1, 1,706.4 และ 1,639.7 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ กลุ่มที่ให้ผลผลิตต่ำสุด ได้แก่ GOLDEN PEARL 4-2-3 x GSS7831 15-4-1, 0136 6-3-3 x BSS9686 17-1-4, 0136 6-3-3 x GSS7831 15-4-1 และ GOLDEN PEARL 4-2-3 x BSS9686 17-1-4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,120.6, 1,123.6, 1,127.4 และ 1,139.2 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 33)

การทดสอบสมรรถนะการผสมพันธุ์ของลักษณะน้ำหนักรวมผลผลิตฝักสดหลังปลูก เปลือก พบว่า สายพันธุ์ที่ให้ค่าประเมิน GCA เป็นบวกสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 มีค่าเท่ากับ 462.05 กิโลกรัมต่อไร่ แสดงให้เห็นว่า เมื่อนำสายพันธุ์ BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 ไปผสมพันธุ์กับสายพันธุ์อื่นแล้ว มีแนวโน้มที่จะทำให้ได้น้ำหนักผลผลิตฝักสดหลังปลูกเปลือกของลูกผสมเพิ่มขึ้น กลุ่มที่ให้ค่าประเมิน SCA เป็นบวกสูงสุด ENDEAVOR 13-2-1 x CHALLENGER 14-1-1 มีค่าเท่ากับ 207.95 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 32)

ตารางที่ 29 ค่าประเมิน GCA (diagonal) และ SCA (off diagonal) ของคะแนนความสม่ำเสมอของฝึก จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ที่ได้จากการผสมพันธุ์แบบพบกันหมด โดยใช้พ่อแม่ 8 สายพันธุ์ ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ฤดูฝน ปี พ.ศ. 2544

(ระดับ : 1-5 คะแนน¹)

Line	GOLD.	MAG.	0136	ENDE.	CHAL.	GSS.	BSS.	BRI.J.
GOLD.	-0.31	-0.12E-2	-0.71	0.03	-0.53	0.89*	0.52	-0.20
MAG.		0.31	-0.08	-0.09	0.35	0.37	-0.11	-0.43
0136			-0.23	0.60	0.39	-0.09	0.18	-0.28
ENDE.				-0.22	-0.12	-0.35	-0.33	0.26
CHAL.					-0.41	-0.41	-0.13	0.45
GSS.						0.07	-0.37	-0.03
BSS.							-0.21	0.24
BRI.J.								1.01**

*,** แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ .05 และ .01 ตามลำดับ

¹ คะแนน 1 = ไม่ดี , 5 = ดีมาก

Estimation of Standard Error

S.E. GCA (gi) = 0.1551

S.E. SCA (sij) = 0.3432

Critical Differences

C.D. GCA (.05) = 0.3182

C.D. GCA (.01) = 0.4297

C.D. SCA (.05) = 0.7043

C.D. SCA (.01) = 0.9510

ANOVA

Source	df.	SS	MS	F-value
GCA	7	9.2313	1.3188 **	7.9969
SCA	20	3.8704	0.1935 ^{ns}	1.1735
Error	27		0.1649	

ตารางที่ 30 ค่าประเมิน GCA (diagonal) และ SCA (off diagonal) ของเปอร์เซ็นต์ฝักมาตรฐาน จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ที่ได้จากการผสมพันธุ์แบบพหุกันหมด โดยใช้พ่อแม่ 8 สายพันธุ์ ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ฤดูฝน ปี พ.ศ. 2544

(หน่วย : เปอร์เซ็นต์)

Line	GOLD.	MAG.	0136	ENDE.	CHAL.	GSS.	BSS.	BRI.J.
GOLD.	-11.56	6.85	-10.65	-8.99	3.51	11.43	-6.07	3.93
MAG.		10.52*	2.26	-3.57	-3.57	11.85	-3.15	-10.65
0136			-9.48	8.93	-3.57	-0.65	1.85	1.85
ENDE.				3.85	28.10**	-21.49	-16.49	13.51
CHAL.					-6.15	-11.49	-1.49	-11.49
GSS.						-9.06	16.42	-6.07
BSS.							-14.06	8.43
BRI.J.								35.94**

*,** แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ .05 และ .01 ตามลำดับ

Estimation of Standard Error

Critical Differences

S.E. GCA (gi) = 3.8807

C.D. GCA (.05) = 7.9631

S.E. SCA (sij) = 8.5884

C.D. GCA (.01) = 10.7533

C.D. SCA (.05) = 17.6235

C.D. SCA (.01) = 23.7985

ANOVA

Source	df.	SS	MS	F-value
GCA	7	11,749.4800	1,678.4970 **	16.2542
SCA	20	3,188.6920	159.4346 ^{ns}	1.5439
Error	27		103.2656	

ตารางที่ 31 ค่าประเมิน GCA (diagonal) และ SCA (off diagonal) ของน้ำหนักผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ที่ได้จากการผสมพันธุ์แบบพบกันหมด โดยใช้พ่อแม่ 8 สายพันธุ์ ปลุกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ฤดูฝน ปี พ.ศ. 2544

(หน่วย : กิโลกรัมต่อไร่)

Line	GOLD.	MAG.	0136	ENDE.	CHAL.	GSS.	BSS.	BRI.J.
GOLD.	-83.20	96.96	187.63	-129.52	-167.93	-44.19	-28.54	85.58
MAG.		35.91	-4.01	184.43	-95.03	395.63*	-264.99	-312.99
0136			-159.29	-134.50	138.56	-266.77	459.28*	-380.19
ENDE.				140.80	32.61	-148.72	-365.61	561.32**
CHAL.					-309.33	-84.73	112.56	64.25
GSS.						-185.60	127.19	21.59
BSS.							-224.71	-39.57
BRI.J.								785.42**

*,** แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ .05 และ .01 ตามลำดับ

Estimation of Standard Error

Critical Differences

S.E. GCA (gi) = 84.4202

C.D. GCA (.05) = 173.2303

S.E. SCA (sij) = 186.8333

C.D. GCA (.01) = 233.9285

C.D. SCA (.05) = 383.3819

C.D. SCA (.01) = 517.7151

ANOVA

Source	df.	SS	MS	F-value
GCA	7	5,105,568.0000	729,366.9000 **	14.9248
SCA	20	1,445,408.0000	72,270.4000 **	1.4788
Error	27		48,869.3333	

ตารางที่ 32 ค่าประเมิน GCA (diagonal) และ SCA (off diagonal) ของน้ำหนักผลผลิตฝักสด
หลังปลูกเปลือก จากข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว ที่ได้จากการผสมพันธุ์แบบพบกัน
หมด โดยใช้พ่อแม่ 8 สายพันธุ์ ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ฤดูฝน ปี พ.ศ. 2544
(หน่วย : กิโลกรัมต่อไร่)

Line	GOLD.	MAG.	0136	ENDE.	CHAL.	GSS.	BSS.	BRI.J.
GOLD.	-123.56	28.39	-34.54	-132.32	14.88	124.75	11.68	-12.85
MAG.		79.47	39.77	84.93	-85.74	203.32	-59.07	-211.61
0136			-77.33	15.59	-22.80	-102.81	131.86	-27.07
ENDE.				28.98	207.95	-53.38	-232.58	109.82
CHAL.					-126.76	-145.12	83.15	-52.32
GSS.						-95.82	-77.92	51.15
BSS.							-147.02	142.88
BRI.J.								462.05**

*,** แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ .05 และ .01 ตามลำดับ

Estimation of Standard Error

S.E. GCA (gi) = 53.2526

S.E. SCA (sij) = 117.8552

Critical Differences

C.D. GCA (.05) = 109.2744

C.D. GCA (.01) = 147.5630

C.D. SCA (.05) = 241.8389

C.D. SCA (.01) = 326.5768

ANOVA

Source	df.	SS	MS	F-value
GCA	7	1,732,480.0000	247,497.2000 **	12.7276
SCA	20	342,872.0000	17,143.6000 ^{ns}	0.8816
Error	27		19,445.7800	

3. การเกิดโรคและแมลง (ตารางที่ 33)

โรคราสนิม (ระดับคะแนน 1 = เป็นโรคน้อย, 5 = เป็นโรคมาก)

ส่วนใหญ่พันธุ์ที่ปลูกทดสอบพบการเกิดโรคราสนิมน้อยมาก (Trace) พันธุ์ที่พบโรคมีระดับความเป็นโรคสูงสุดอยู่ที่ 2 คะแนน คือ คู่ผสม 0136 6-3-3 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1, ENDEAVOR 13-2-1 x GSS7831 15-4-1, GOLDEN PEARL 4-2-3 x CHALLENGER 14-1-1, CHALLENGER 14-1-1 x BSS9686 17-1-4, GSS7831 15-4-1 x BSS9686 17-1-4 และ GOLDEN PEARL 4-2-3 x GSS7831 15-4-1 พันธุ์ที่มีระดับความเป็นโรคต่ำสุดคือ 1 คะแนน ได้แก่คู่ผสม GOLDEN PEARL 4-2-3 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1, CHALLENGER 14-1-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1, GSS7831 15-4-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1, MAGNUM 5-3-1 x ENDEAVOR 13-2-1, GOLDEN PEARL 4-2-3 x ENDEAVOR 13-2-1, ENDEAVOR 13-2-1 x BSS9686 17-1-4, ENDEAVOR 13-2-1 x CHALLENGER 14-1-1, 0136 6-3-3 x GSS7831 15-4-1 และพันธุ์ทดสอบร่วม Sure gold x NT58Y โดยอาการของโรคแสดงให้เห็นในช่วงที่ผลผลิตพร้อมเก็บเกี่ยวแล้ว

การเข้าทำลายของแมลงกัดกินยอดข้าวโพด

ส่วนใหญ่พันธุ์ที่ปลูกทดสอบพบการเข้าทำลายเพียงเล็กน้อยมาก (Trace) พันธุ์ที่ถูกทำลายมากที่สุดอยู่ในระดับคะแนนปานกลาง (3 คะแนน) ได้แก่ GOLDEN PEARL 4-2-3 x ENDEAVOR 13-2-1, GSS7831 15-4-1 x BSS9686 17-1-4 และ พันธุ์ทดสอบร่วม NT58W x Sure gold

โรคราเขม่าดำ

ส่วนใหญ่ไม่พบการเกิดโรคราเขม่าดำ โดยพบเพียง 6 คู่ผสม การเกิดโรคที่พบสูงสุดคือ 6.9 เปอร์เซ็นต์ ในคู่ผสม 0136 6-3-3 x BSS9686 17-1-4 รองลงมาคือ , BSS9686 17-1-4 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1, พันธุ์ทดสอบร่วม NT58W x Sure gold, 0136 6-3-3 x CHALLENGER 14-1-1, ENDEAVOR 13-2-1 x GSS7831 15-4-1 และ MAGNUM 5-3-1 x GSS7831 15-4-1 มีความเป็นโรคเท่ากับ 4.9, 2.5, 2.3, 1.9 และ 1.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

โรครำน้าค้าง

การเกิดโรคพบเพียง 2 คู่ผสมคือ คู่ผสม GOLDEN PEARL 4-2-3 x BSS9686 17-1-4 และ พันธุ์ทดสอบร่วม Sure gold x NT58Y มีค่าเท่ากับ 35.1 และ 4.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

การหักล้ม

เกิดในเกือบทุกพันธุ์แต่พบเพียงเล็กน้อยเท่านั้น พันธุ์ที่พบมากที่สุดคือ คู่ผสม ENDEAVOR 13-2-1 x CHALLENGER 14-1-1 และ CHALLENGER 14-1-1 x GSS7831 15-4-1 มีค่าเท่ากับ 19.6 และ 14.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

4. การศึกษาสหสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต และ ลักษณะทางพืชไร่บางลักษณะ

ผลการศึกษา พบว่า ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับผลผลิตฝักสดหลังปอกเปลือก ความสูงต้น ความสูงฝัก และอายุเก็บเกี่ยว ลักษณะผลผลิตฝักสดหลังปอกเปลือก มีสหสัมพันธ์ทางบวกกับความสูงต้น ความสูงฝัก และจำนวนฝักต่อต้น ลักษณะของอายุออกใหม่ 50% มีสหสัมพันธ์ทางบวกกับอายุเก็บเกี่ยว ความสูงต้น และความสูงฝัก ลักษณะของอายุเก็บเกี่ยวมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับความสูงต้นและความสูงฝัก ลักษณะความสูงต้นมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับความสูงฝักและจำนวนฝักต่อต้น ลักษณะความสูงฝักมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับจำนวนฝักต่อต้น (ตารางที่ 34)

ตารางที่ 33 ค่าเฉลี่ยผลผลิตฝักสดและลักษณะต่าง ๆ ทางพืชไร่ของข้าวโพดหวานในการเปรียบเทียบผลผลิตและคุณภาพลูกผสมเดี่ยวที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ฤดูฝน ปี พ.ศ. 2544

No.	Variety	Vigor 1-5 ¹	Day to 50%		Height (cm)		Harv. days	No.of ears	Husk cover ¹	Ears wt. 20 plts. (kg)		Std. ears/20 Plts.	
			Tass	Silk	Plant	Ears				Green	Yellow	No.of ear	Wt. (kg)
36	VIH02.YL	4.75 a	43.84 a-d	46.18 ab	200.0 a	112.0 a	63.9 a	26.5 ab	5.0 a	8.62 ab	5.97 a	14.11 a-e	3.60 abc
22	ENDxBRI.J.	3.71 a-g	39.80 c-l	41.96 b-i	178.0 bc	72.3 e-h	60.5 a-f	22.5 bc	5.0 a	8.84 a	4.75 b	19.35 a	4.32 a
30	VIH01.BL	4.85 a	42.64 a-f	42.37 b-h	197.2 a	96.2 bc	61.8 a-d	20.5 c	5.0 a	6.47 c-g	4.56 b	16.75 ab	3.76 ab
27	MAGxBRI.J.	2.89 a-i	41.66 a-i	43.87 a-f	167.0 b-e	82.6 de	62.0 a-d	22.0 bc	2.8 bcd	7.11 bcd	4.47 bc	12.57 a-g	2.94 a-f
28	GOLxBRI.J.	1.79 e-i	37.11 ijkl	37.66 hi	147.1 e-h	63.0 g-k	55.8 fgh	21.0 c	1.3 de	6.57 c-f	4.46 bcd	14.61 abc	3.30 a-d
18	CHALxBRI.J	2.76 b-i	41.03 a-j	41.33 c-i	163.9 b-e	78.0 def	60.6 a-f	21.0 c	2.0 cde	6.03 c-j	4.30 b-e	13.57 a-f	2.96 a-f
7	BSSxBRI.J.	3.77 a-f	41.00 a-j	43.46 a-g	170.7 bcd	82.0 de	62.3 a-d	21.5 c	2.5 b-e	7.32 abc	4.20 b-f	14.57 a-d	3.06 a-e
29	SGxNo40	4.11 acb	39.19 d-l	39.41 f-i	165.4 b-e	76.5 d-g	58.5 c-g	21.5 c	1.3 de	6.51 c-g	4.11 b-g	16.82 ab	3.40 a-d
13	GSSxBRI.J.	3.37 a-h	38.22 f-l	40.49 d-i	160.5 cde	67.5 f-i	59.4 a-g	21.5 c	4.5 a	6.46 c-h	4.10 b-h	14.83 abc	3.15 a-e
25	0136xBRI.J.	1.95 e-i	45.33 a	47.03 a	167.9 b-e	76.3 d-g	61.6 a-e	22.0 bc	2.8 bcd	6.75 cde	4.08 b-i	12.00 b-h	2.58 b-g
33	CMS1540	4.54 ab	40.36 b-l	39.18 f-i	159.6 c-f	102.6 ab	58.1 c-h	30.5 a	5.0 a	6.49 c-g	4.06 b-j	0.00 n	0.00 l
34	Insee2	2.45 c-i	44.81 ab	46.97 a	163.6 b-e	89.4 cd	63.5 ab	21.4 c	4.5 a	6.18 c-i	4.00 b-k	11.47 b-i	2.56 b-h
11	ENDxGSS	3.18 a-i	36.86 jkl	38.84 ghi	133.1 h-k	45.3 l-p	56.7 fgh	23.0 bc	4.5 a	6.11 c-i	3.99 b-k	11.89 b-h	2.41 b-h
9	MAG.XEND.	2.96 a-i	37.34 h-l	40.30 d-i	132.0 h-k	49.6 k-p	58.7 b-g	21.0 c	3.8 ab	6.49 c-g	3.97 b-l	11.14 b-j	2.13 c-j
35	Sugar73	4.02 a-d	44.39 abc	45.72 abc	182.4 ab	87.6 cd	63.6 a	20.0 c	5.0 a	6.31 c-i	3.84 b-m	10.68 b-k	2.29 b-i
19	GOLxCHAL	2.12 c-i	36.02 kl	39.32 f-i	121.5 ijk	40.3 op	56.8 e-h	21.5 c	1.0 e	5.17 e-k	3.64 b-m	13.75 a-f	2.63 b-g

ตารางที่ 33 (ต่อ)

No.	Variety	Vigor 1-5 ¹	Day to 50%		Height (cm)		Harv. days	No.of ears	Husk cover ¹	Ears wt. 20 plts. (kg)		Std. ears/20 Plts.	
			Tass	Silk	Plant	Ears				Green	Yellow	No.of ear	Wt. (kg)
8	GOLx0136	2.29 c-i	39.75 c-l	41.63 b-i	133.9 g-k	51.8 j-p	58.7 b-g	21.0 c	2.0 cde	5.18 e-k	3.54 b-m	9.78 b-l	2.14 c-j
1	GOLxMAG	1.73 ghi	36.36 jkl	37.49 i	113.8 k	40.9 op	53.6 h	20.0 c	1.5 cde	5.33 d-k	3.31 c-m	9.54 c-l	1.82 d-k
12	CHALxBSS	2.17 c-i	38.81 e-l	39.80 e-i	115.1 k	49.1 k-p	57.5 d-h	21.0 c	2.5 b-e	4.59 ijk	3.28 c-m	7.82 c-m	1.39 f-l
14	GOLxEND	2.14 c-i	37.47 h-l	39.17 f-i	116.3 jk	37.9 p	55.9 fgh	20.0 c	2.5 b-e	4.92 e-k	3.25 d-m	8.54 c-m	1.68 e-k
5	CHALxGSS	2.49 c-l	37.72 g-l	38.37 hi	129.1 h-k	51.7 j-p	55.4 gh	20.0 c	2.0 cde	4.54 ijk	3.23 e-m	6.85 f-m	1.35 g-l
31	SGxNT58Y	2.61 b-i	39.03 e-l	41.34 c-i	139.9 f-i	49.8 k-p	58.8 b-g	21.5 c	2.8 bcd	5.01 e-k	3.23 e-m	7.37 d-m	1.46 f-l
17	ENDxBSS	3.78 a-e	37.58 h-l	39.87 e-l	121.1 ijk	45.1 l-p	56.8 e-h	24.5 bc	5.0 a	5.50 c-k	3.22 e-m	3.65 k-n	0.66 jkl
20	MAGxGSS	2.64 b-l	42.28 a-g	44.50 a-e	138.2 ghi	53.7 i-o	62.7 abc	22.0 bc	2.0 cde	5.04 e-k	3.10 e-m	3.46 k-n	0.70 jkl
10	0136xCHAL	2.11 d-i	40.28 b-l	41.09 c-i	137.1 g-j	60.4 h-k	58.5 c-g	20.5 c	2.0 cde	4.47 ijk	3.10 e-m	9.17 c-m	1.64 e-k
24	MAGxBSS	2.01 e-i	41.83 a-h	44.66 a-d	122.4 ijk	56.9 i-l	62.0 a-d	20.0 c	3.0 bc	4.68 g-k	3.07 f-m	4.50 i-n	0.79 i-l
3	0136xEND	1.52 h-l	38.70 e-l	40.33 d-i	129.7 h-k	44.8 l-p	59.9 a-g	20.0 c	4.5 a	5.22 e-k	2.89 g-m	5.11 h-n	0.97 h-l
6	GSSxBSS	2.98 a-i	39.17 e-l	40.83 d-i	134.4 g-k	56.7 i-l	58.7 b-g	22.5 bc	2.5 b-e	4.61 h-k	2.88 h-m	2.28 mn	0.38 kl
15	MAGxCHAL	2.56 c-i	36.06 kl	38.83 ghi	133.4 h-k	64.9 f-j	55.8 fgh	21.5 c	1.3 de	4.67 g-k	2.87 i-m	3.90 k-n	0.68 jkl
32	NT58WxSG	2.63 b-i	38.28 f-l	41.51 c-i	123.6 ijk	49.2 k-p	57.7 d-h	20.0 c	2.3 b-e	4.46 ijk	2.85 j-m	6.08 g-n	1.26 g-l
2	MAGx0136	2.10 d-i	43.11 a-e	46.17 ab	137.5 g-j	58.9 h-l	62.0 a-d	22.0 bc	2.8 bcd	5.09 e-k	2.80 klm	2.25 mn	0.35 kl
4	ENDxCHAL	1.92 e-i	40.64 b-k	41.63 b-i	114.1 k	41.5 m-p	59.8 a-g	20.0 c	2.8 bcd	3.77 k	2.76 lm	5.64 g-n	1.06 g-l

ตารางที่ 33 (ต่อ)

No.	Variety	Vigor 1-5 ¹	Day to 50%		Height (cm)		Harv. days	No.of ears	Husk cover ¹	Ears wt. 20 plts. (kg)		Std. ears/20 Plts.	
			Tass	Silk	Plant	Ears				Green	Yellow	No.of ear	Wt. (kg)
26	GOLxBSS	2.22 c-i	40.08 c-l	41.20 c-i	119.1 ijk	45.2 l-p	57.6 d-h	21.0 c	1.0 e	4.83 f-k	2.67 m	7.21 e-m	1.25 g-l
16	0136xGSS	1.21 i	40.00 c-l	40.13 d-i	154.7 d-g	55.7 i-m	58.1 c-h	20.0 c	2.5 b-e	3.70 k	2.64 m	3.93 j-n	0.70 jkl
21	0136xBSS	2.56 c-i	42.86 a-f	44.66 a-d	129.2 h-k	55.2 i-n	63.6 a	20.0 c	2.3 b-e	4.61 h-k	2.63 m	3.32 imn	0.61 jkl
23	GOLxGSS	1.78 f-i	35.89 l	38.70 hi	128.0 h-k	41.0 nop	56.2 fgh	20.0 c	1.0 e	4.19 jk	2.63 m	3.57 k-n	0.78 i-l
F-test		**	**	**	**	**	**	*	**	**	**	**	**
Mean		2.74	39.88	41.56	143.9	62.0	59.3	21.5	2.9	5.61	3.57	8.93	1.85
C.V.%		29.62	4.77	4.62	6.1	9.5	3.3	9.1	21.8	13.54	13.89	33.10	35.19
L.S.D. (.05)		1.67	3.92	3.95	18.2	12.1	4.1	4.0	1.3	1.56	1.02	6.09	1.34

ตารางที่ 33 (ต่อ)

No.	Variety	Ear (cm)		Cob	Seed	Ear/	Brix	E.asp.	%Standard.	Ears wt.(kg/rai)		Rust ²	Leave	Smut	DM	Root
		Length	Diamet.	diamet.	row	Plant	%	1-5 ¹	ears	Green	Yellow		bright ²	(%) ³	(%) ³	lodging ³
36	VIH02.YL	18.2 ab	4.85 a	2.60 bcd	17.2 abc	1.35 ab	14.4 a-d	4.3 a	70.6 a-e	3676.2 ab	2546.7 a	T	T	-	-	3.2
22	ENDxBRI.J.	18.2 abc	4.60 abc	2.44 b-h	13.4 e	1.15 bcd	11.9 c-h	3.8 abc	96.8 a	3772.7 a	2027.9 b	T	T	-	-	-
30	VIH01.BL	17.9 a-f	4.50 b-f	2.37 c-k	17.2 abc	1.05 cd	12.7 b-g	3.8 abc	83.7 ab	2762.3 c-g	1946.1 b	T	T	-	-	-
27	MAGxBRI.J.	18.0 a-d	4.59 a-d	2.45 b-g	15.3 a-e	1.10 cd	13.0 a-g	3.8 abc	62.9 a-g	3033.9 bcd	1908.3 bc	T	T	-	-	-
28	GOLxBRI.J.	19.0 a	4.70 ab	2.52 b-f	14.5 cde	1.05 cd	11.6 d-h	3.8 abc	73.0 abc	2802.2 c-f	1901.6 bcd	1	T	-	-	-
18	CHALxBRI.J.	17.9 a-f	4.42 b-f	2.46 b-g	14.7 cde	1.10 cd	11.3 e-h	3.3 a-e	67.9 a-f	2572.0 c-j	1835.5 b-e	1	T	-	-	1.8
7	BSSxBRI.J.	18.1 a-d	4.37 b-g	2.19 g-m	16.2 a-e	1.10 cd	13.5 a-f	3.3 a-e	72.8 a-d	3122.0 abc	1793.4 b-f	T	T	4.9	-	-
29	SGxNo40	18.0 a-e	4.29 c-h	2.40 b-k	15.6 a-e	1.10 cd	10.8 fgh	3.5 a-d	84.1 ab	2775.7 c-g	1751.7 b-g	T	T	-	4.8	1.6
13	GSSxBRI.J.	18.0 a-d	4.38 b-g	2.07 lm	13.6 e	1.10 cd	13.5 a-f	3.7 abc	74.1 abc	2756.8 c-h	1747.2 b-h	1	1	-	-	-
25	0136xBRI.J.	18.3 ab	4.43 b-f	2.13 j-m	13.4 e	1.15 bcd	12.8 a-g	3.8 abc	60.0 b-h	2879.0 cde	1740.6 b-i	2	T	-	-	4.1
33	CMS1540	15.3 hi	4.70 ab	2.62 bc	14.0 de	1.55 a	12.0 b-h	3.0 a-e	0.0 n	2768.1 c-g	1730.1 b-j	T	T	-	-	1.6
34	Insee2	17.7 a-g	4.54 a-e	2.38 c-k	13.5 e	1.10 cd	15.5 a	3.8 abc	57.4 b-i	2636.7 c-i	1706.4 b-k	T	T	-	-	1.7
11	ENDxGSS	17.9 a-e	4.17 fgh	2.51 b-f	14.8 b-e	1.20 bcd	11.8 c-h	3.5 a-d	59.4 b-h	2604.9 c-i	1702.1 b-k	2	1	1.9	-	-
9	MAG.XEND.	17.3 a-h	4.47 b-f	2.43 b-i	16.1 a-e	1.05 cd	10.6 gh	2.8 c-f	55.7 b-j	2769.2 c-g	1694.4 b-l	1	T	-	-	6.9
35	Sugar73	17.5 a-h	4.37 b-g	2.42 b-j	14.3 cde	1.00 d	14.4 abc	4.2 ab	53.4 b-k	2693.3 c-i	1639.7 b-m	T	T	-	-	-
19	GOLxCHAL	17.9 a-f	4.44 b-f	2.67 b	14.9 a-e	1.10 cd	11.4 e-h	2.0 ef	68.7 a-f	2206.8 e-k	1551.1 b-m	2	2	-	-	-

ตารางที่ 33 (ต่อ)

No.	Variety	Ear (cm)		Cob diamet.	Seed row	Ear/ Plant	Brix %	E.asp. 1-5 ¹	%Standard. ears	Ears wt.(kg/rai)		Rust ²	Leave bright ²	Smut (%) ³	DM (%) ³	%Root lodging ³
		Length	Diamet.							Green	Yellow					
8	GOLx0136	16.8 a-i	4.68 ab	2.48 b-g	16.8 a-d	1.05 cd	12.9 a-g	2.8 c-f	48.9 b-l	2210.1 e-k	1511.9 b-m	T	T	-	-	4.3
1	GOLxMAG	16.4 b-i	4.69 ab	2.93 a	15.3 a-e	1.00 d	10.8 fgh	2.8 c-f	47.7 c-l	2274.7 d-k	1410.6 c-m	T	T	-	-	-
12	CHALxBSS	17.0 a-i	4.22 e-h	2.20 g-m	16.3 a-e	1.05 cd	11.2 e-h	2.8 c-f	39.1 c-m	1957.9 ijk	1401.6 c-m	2	T	-	-	3.9
14	GOLxEND	16.5 b-i	4.38 b-g	2.33 d-l	13.8 de	1.00 d	12.8 a-g	2.9 b-e	42.7 c-m	2098.8 e-k	1386.9 d-m	1	3	-	-	2.9
5	CHALxGSS	17.8 a-g	4.44 b-f	2.02 m	15.5 a-e	1.00 d	11.4 e-h	3.4 a-d	34.3 f-m	1936.8 ijk	1379.1 e-m	T	T	-	-	14.6
31	SGxNT58Y	18.1 a-d	4.50 b-f	2.34 c-l	15.4 a-e	1.10 cd	13.4 a-g	3.2 a-e	36.8 d-m	2139.5 e-k	1379.0 e-m	1	T	-	-	2.2
17	ENDxBSS	16.5 b-i	4.24 d-h	2.28 e-m	15.8 a-e	1.25 bc	11.3 e-h	2.5 c-f	18.2 k-n	2348.5 c-k	1372.2 e-m	1	1	-	-	1.6
20	MAGxGSS	15.9 b-i	4.50 b-f	2.31 d-l	17.1 abc	1.10 cd	13.2 a-g	2.3 def	17.3 k-n	2152.5 e-k	1323.0 e-m	T	T	1.8	-	1.8
10	0136xCHAL	17.4 a-h	4.30 c-h	2.41 b-j	15.0 a-e	1.05 cd	11.9 c-h	3.0 a-e	45.9 c-m	1908.2 ijk	1320.8 e-m	T	T	2.3	-	9.3
24	MAGxBSS	15.6 e-i	4.05 gh	2.25 f-m	15.0 a-e	1.00 d	13.3 a-g	2.0 ef	22.5 i-n	1998.4 g-k	1310.8 f-m	T	1	-	-	-
3	0136xEND	15.4 ghi	4.45 b-f	2.36 c-l	15.4 a-e	1.00 d	11.8 c-h	2.3 def	25.5 h-n	2227.0 e-k	1232.8 g-m	T	T	-	-	3.8
6	GSSxBSS	16.4 b-i	4.19 e-h	2.15 h-m	15.4 a-e	1.15 bcd	12.1 b-h	2.8 c-f	11.4 mn	1966.1 h-k	1227.9 h-m	2	3	-	-	-
15	MAGxCHAL	16.4 b-i	4.02 h	2.14 i-m	15.1 a-e	1.10 cd	11.5 e-h	2.5 c-f	19.5 k-n	1992.3 g-k	1223.7 i-m	T	T	-	-	-
32	NT58WxSG	16.7 a-i	4.49 b-f	2.56 b-e	18.0 a	1.00 d	11.4 e-h	2.5 c-f	30.4 g-n	1901.7 ijk	1214.9 j-m	T	3	2.5	-	-
2	MAGx0136	15.8 c-i	4.25 c-h	2.12 klm	14.8 b-e	1.10 cd	14.8 ab	1.5 f	11.2 mn	2173.5 e-k	1193.2 klm	T	T	-	-	8.0
4	ENDxCHAL	16.5 b-i	4.45 b-f	2.58 bcd	14.3 cde	1.00 d	9.7 h	1.5 f	28.2 g-n	1607.1 k	1177.0 lm	1	T	-	-	19.6

ตารางที่ 33 (ต่อ)

No.	Variety	Ear (cm)		Cob diamet.	Seed row	Ear/ Plant	Brix %	E.asp. 1-5 ¹	%Standard. ears	Ears wt.(kg/rai)		Rust ²	Leave bright ²	Smut (%) ³	DM (%) ³	Root lodging ³
		Length	Diamet.							Green	Yellow					
26	GOLxBSS	16.9 a-i	4.15 fgh	2.32 d-l	14.3 cde	1.05 cd	10.6 gh	2.3 def	36.1 e-m	2058.8 f-k	1139.2 m	T	T	-	35.1	3.5
16	0136xGSS	15.7 d-i	4.30 c-h	2.34 c-l	16.0 a-e	1.00 d	10.9 e-h	2.5 c-f	19.7 j-n	1579.3 k	1127.4 m	1	1	-	-	-
21	0136xBSS	15.5 f-i	4.37 b-g	2.39 b-k	17.8 ab	1.00 d	13.7 a-e	2.0 ef	16.6 lmn	1967.1 h-k	1123.6 m	T	T	6.9	-	-
23	GOLxGSS	14.8 i	4.40 b-g	2.35 c-l	15.5 a-e	1.00 d	13.3 a-g	2.0 ef	17.8 k-n	1787.8 jk	1120.6 m	2	T	-	-	6.8
F-test		**	**	**	*	**	**	**	**	**	**	-	-	-	-	-
Mean		17.0	4.41	2.38	15.3	1.09	12.3	2.9	44.7	2392.2	1522.2	-	-	-	-	-
C.V.%		5.7	3.30	4.98	8.1	9.10	9.2	18.1	33.1	13.5	13.9	-	-	-	-	-
L.S.D. (.05)		2.0	0.30	0.24	2.6	0.20	2.3	1.1	30.4	667.0	435.5	-	-	-	-	-

*, ** แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ .05 และ .01 ตามลำดับ

¹ ระดับคะแนน 1 = ไม่ดี, 5 = ดีมาก

² ระดับคะแนน 1 = เป็นโรคน้อย, 5 = เป็นโรคมาก และ T = Trace

³ คัดจากจำนวนต้นที่พบ

ตารางที่ 34 สหสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต และลักษณะทางพืชไร่บางลักษณะของข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวจำนวน 36 พันธุ์
ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ฤดูฝนปี พ.ศ. 2544

ลักษณะ	ผลผลิตฝักสดหลัง ปอกเปลือก (ก.ก./ไร่)	อายุออกไหม 50% (วัน)	อายุเก็บเกี่ยว (วัน)	ความสูงต้น (ซม.)	ความสูงฝัก (ซม.)	จำนวนฝักต่อต้น
ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก (ก.ก./ไร่)	0.920**	0.256	0.393*	0.765**	0.701**	0.523**
ผลผลิตฝักสดหลังปอกเปลือก (ก.ก./ไร่)	-	0.186	0.327	0.782**	0.741**	0.482**
อายุออกไหม 50%		-	0.909**	0.428**	0.459**	0.117
อายุเก็บเกี่ยว			-	0.588*	0.576**	0.146
ความสูงต้น (ซม.)				-	0.905**	0.389*
ความสูงฝัก (ซม.)					-	0.520**

*, ** แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ .05 และ .01 ตามลำดับ

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาลักษณะการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานผสมตัวเองชั่วที่ 1 จำนวน 16 สายพันธุ์ในการทดลองที่ 1 พบว่า ความแข็งแรงของต้นกล้ามีค่าสูงสุดที่ระดับ 5 คะแนน และต่ำสุดที่ระดับ 3 คะแนน โดยเฉลี่ย เท่า 4.44 คะแนน (ตารางที่ 8) และลักษณะด้านเปอร์เซ็นต์ความงอก พบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 83.79 เปอร์เซ็นต์ แสดงให้เห็นว่าทุกสายพันธุ์สามารถงอกและเจริญเติบโตได้ดีในแปลงผสมพันธุ์ ซึ่งอาจเนื่องมาจากจำนวนชั่วโมงในการผสมตัวเองยังน้อยอยู่ เปรียบเทียบกับในการทดลองที่ 2 จะเห็นได้ว่าสายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 2 จะมีความแข็งแรงของต้นกล้า และเปอร์เซ็นต์ความงอกลดลงโดยเฉลี่ยเท่ากับ 3.71 คะแนน และ 69.63 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 9) มีเพียงบางสายพันธุ์เท่านั้นที่มีเปอร์เซ็นต์ความงอกเพิ่มขึ้น ซึ่งอาจเนื่องมาจากเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ปลูกในการทดลองที่ 1 ได้ถูกเก็บรักษาไว้ในห้องเย็นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2541 ก่อนที่จะนำมาปลูกในการทดลองครั้งนี้ (ประมาณ 2 ปี) อาจเป็นสาเหตุส่วนหนึ่งที่ทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกและความแข็งแรงในการทดลองที่ 1 ลดลง

จากการศึกษาอายุออกดอกเกสรตัวผู้และอายุออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ในการทดลองที่ 1 ทั้ง 16 สายพันธุ์มีอายุออกดอกเกสรตัวผู้และอายุออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในระยะเวลาใกล้เคียงกัน เฉลี่ยเท่ากับ 44.75 วัน และ 46.00 วัน ตามลำดับ (ต่างกัน 1.25 วัน) ทำให้ไม่มีปัญหาในการผสมตัวเองของข้าวโพดหวาน แต่จะมีเพียงสายพันธุ์เดียวเท่านั้นคือ MAGNUM 5-1 ที่มีช่วงออกดอกเกสรตัวผู้และไหมห่างกันมาก (3 วัน) ทำให้เกิดปัญหาในการผสมตัวเอง ซึ่งลักษณะดังกล่าวนี้ก็ได้ถูกคัดทิ้งไป และในการทดลองที่ 2 ได้ทำการคัดเลือกสายพันธุ์จากการทดลองที่ 1 ไว้ 8 สายพันธุ์มาปลูกเพื่อสร้างลูกผสมพร้อมศึกษาลักษณะต่าง ๆ ของสายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 2 พบว่า มีอายุออกดอกเกสรตัวผู้และอายุออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ เปลี่ยนแปลงไป ส่วนหนึ่งอาจเนื่องมาจากสภาพวันปลูกและอีกสาเหตุหนึ่งอาจเกิดจากพืชได้ผ่านการผสมตัวเองมาแล้ว 2 ชั่ว ทำให้ลักษณะต่าง ๆ เปลี่ยนแปลงไป บางสายพันธุ์มีอายุออกดอกเพิ่มขึ้นบางสายพันธุ์มีอายุออกดอกลดลง โดยในแต่ละสายพันธุ์มีช่วงห่างระหว่างอายุออกดอกเกสรตัวผู้และอายุออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างกันอยู่ในช่วง 0.6-1.6 วัน ยกเว้นสายพันธุ์ GSS7831 15-4-1 และ BSS9686 17-1-4 ที่มีช่วงอายุออกดอกระหว่างเกสรตัวผู้และไหมต่างกัน 2.2 และ 3.2 วัน ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าทั้ง 2 สายพันธุ์มีการเจริญเติบโตด้านฝัก (เกสรตัวเมีย) ที่ช้า ซึ่งอาจเป็นปัญหาในการผสมเกสรได้

ด้านลักษณะของความสูงต้นและความสูงฝักในการทดลองที่ 2 พบว่า ทั้ง 8 สายพันธุ์ มีความสูงต้นและฝักที่แตกต่างกัน โดยจะเห็นได้จากค่าความแปรปรวน (ตารางที่ 9) มีค่าสูงมาก ซึ่ง

สมชัย และ พีระศักดิ์ (2527) ได้อธิบายไว้ว่า การผสมตัวเองของแต่ละสายพันธุ์ในแต่ละชั่วจะทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างสายพันธุ์เพิ่มขึ้นเนื่องจากการกระจายตัวของยีนที่แตกต่างกันของแต่ละสายพันธุ์ แต่จะมีผลทำให้แต่ละสายพันธุ์สูญเสียความผันแปรทางพันธุกรรมโดยมีความสม่ำเสมอภายในสายพันธุ์มากขึ้น ในบางสายพันธุ์ที่มีความสูงต้นมากทำให้ค่อนข้างที่จะมีความสูงฝักมากตามไปด้วย ซึ่ง สุรณี และคณะ (2538: 143-152) ได้ศึกษาลักษณะความสูงต้นและความสูงฝักของข้าวโพดข้าวเหนียว พบว่า ความสูงฝักมีการเพิ่มขึ้นและลดลงไปในแนวทางเดียวกับความสูงต้น

ส่วนลักษณะสีของเมล็ดที่ผ่านการผสมตัวเองชั่วที่ 2 แล้วยังพบว่าบางฝักจะมีทั้งเมล็ดสีขาวและสีเหลืองปะปนกันอยู่ พบในสายพันธุ์ GOLDEN PEARL 4-1 และ 4-2 และ BSS9686 17-1 และ 17-2 ซึ่งอาจเนื่องมาจากยีนยังอยู่ในสภาพ heterozygous เพราะเมล็ดที่นำมาปลูกได้ผ่านการผสมตัวเองมาเพียง 1 ชั่ว และภายในฝักนั้นก็ยังมีเมล็ดทั้ง 2 สีปนกันอยู่ด้วยเช่นกันและฝักที่มีลักษณะดังกล่าวก็ได้คัดเลือกมาปลูกในการทดลองที่ 2 ในการจะทำให้ยีนเข้าสู่สภาพ homozygous ได้นั้นต้องผ่านการผสมตัวเองอย่างน้อย 6-7 ชั่ว (เจริญศักดิ์ และ พีระศักดิ์, 2529)

จากการสร้างพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวเบื้องต้นโดยการผสมพันธุ์แบบพบกันหมดได้ลูกผสมทั้งหมดจำนวน 28 คู่ผสม ทำการปลูกทดสอบร่วมกับพันธุ์เปรียบเทียบกับพันธุ์ทดสอบรวมจำนวน 8 พันธุ์

ผลการศึกษาเปรียบเทียบผลผลิตลูกผสมคู่ พบว่า สามารถคัดลูกผสมจากการทดลองครั้งนี้ได้ 5 คู่ผสม โดยคัดเลือกจากลักษณะตามเกณฑ์การคัดเลือก คือ ความแข็งแรงของต้นกล้า ความหวาน ความสม่ำเสมอของฝัก เปอร์เซ็นต์ฝักมาตรฐาน น้ำหนักผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก และน้ำหนักผลผลิตฝักสดหลังปอกเปลือก คู่ผสมที่ถูกคัดเลือกได้แก่ ENDEAVOR 13-2-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1, MAGNUM 5-3-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1, BSS9686 17-1-4 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1, GSS7831 15-4-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 และ ENDEAVOR 13-2-1 x GSS7831 15-4-1 โดยที่คู่ผสม ENDEAVOR 13-2-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 ให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกสูงสุดเฉลี่ย 3,772.7 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตฝักสดหลังปอกเปลือกเฉลี่ย 2,027.9 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 37) ทั้งนี้เนื่องจากลูกผสมดังกล่าวมีการเจริญเติบโตที่ดี มีความแข็งแรงของต้นกล้าที่ดี ต้นสูง สภาพกาบหุ้มฝักดี มีเปลือกหนา ขนาดฝักใหญ่และยาว ฝักมีความสม่ำเสมอดี และให้เปอร์เซ็นต์ฝักมาตรฐานสูงสุด (ตารางที่ 33) ฉะนั้นจึงเป็นคู่ผสมที่ให้ผลผลิตสูงสุด ลูกผสมที่คัดเลือกไว้โดยทั่วไปมีลักษณะต่าง ๆ ที่ดี และไม่แตกต่างจากพันธุ์เปรียบเทียบกับพันธุ์ ด้านการเกิดโรคในลูกผสมที่คัดเลือกไว้ พบในคู่ผสม GSS7831 15-

4-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 และ ENDEAVOR 13-2-1 x GSS7831 15-4-1 เป็นโรค
ราสนิมและโรคใบไหม้เล็กน้อย ซึ่งจะแสดงอาการในช่วงที่ผลผลิตพร้อมเก็บเกี่ยวแล้ว จึงไม่น่าจะ
ส่งผลกระทบต่อผลผลิต ทั้งสองคู่ผสมยังพบการเข้าทำลายของแมลงกัดกินยอดข้าวโพดบ้างเพียง
เล็กน้อย และพบการเกิดโรคราเขม่าดำในคู่ผสม BSS9686 17-1-4 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-
1 และ ENDEAVOR 13-2-1 x GSS7831 15-4-1 เพียงเล็กน้อยเท่ากับ 4.9 และ 1.9 เปอร์เซ็นต์

เมื่อวิเคราะห์ค่าประเมิน GCA และ SCA จากพ่อแม่ทั้ง 8 สายพันธุ์และลูกผสม 28 คู่ผสม
พบว่า ลักษณะสำคัญที่ใช้เป็นเกณฑ์คัดเลือก ได้แก่ ความสม่ำเสมอของฝัก เปอร์เซ็นต์ฝัก
มาตรฐาน ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกและผลผลิตฝักสดหลังปอกเปลือก ให้ค่า GCA ที่มีนัยสำคัญยิ่ง
ทางสถิติ ส่วนค่าประเมิน SCA ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แสดงว่าสายพันธุ์พ่อแม่ทั้ง 8 สายพันธุ์
มีความแตกต่างของความสามารถในการรวมตัวแบบทั่วไป แต่ในลูกผสมไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่ง
พระศักดิ์ (2525) ได้กล่าวไว้ว่าถ้า SCA ไม่นับสำคัญแล้วแสดงว่าสามารถทำนายค่าเฉลี่ยของลูก
ผสมได้จากค่าประเมินของ GCA โดยลูกผสมที่ดีที่สุดควรได้จากการผสมพ่อแม่ที่มี GCA สูงสุด
แต่ก็อาจจะคัดเลือกคู่ผสมบางคู่ที่มีค่า SCA สูง ๆ ไว้ใช้ผลิตลูกผสมต่อไปได้ (ดำเนิน, 2541) อันได้
แก่ ENDEAVOR 13-2-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1, MAGNUM 5-3-1 x BRIGHT
JEAN#1357 22-1-1, BSS9686 17-1-4 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1, GSS7831 15-4-1 x
BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 และ ENDEAVOR 13-2-1 x GSS7831 15-4-1 (ตารางที่ 36) หรือ
จะคัดเลือกสายพันธุ์พ่อแม่ที่มีค่า GCA สูง ๆ ไว้ใช้ประโยชน์ในการทำ Testcross ก็ได้ ส่วนวิธีการ
ปรับปรุงพันธุ์ทั้ง 4 ลักษณะ คือ ความสม่ำเสมอของฝัก เปอร์เซ็นต์ฝักมาตรฐาน ผลผลิตฝักสดทั้ง
เปลือกและผลผลิตฝักสดหลังปอกเปลือก ให้ดีขึ้น อาจใช้วิธีผสมข้ามเป็นพันธุ์ลูกผสมคู่ หรือการ
สร้างพันธุ์สังเคราะห์ (synthetic variety) จากสายพันธุ์พ่อแม่ที่มีค่า GCA สูง ๆ (ดำเนิน, 2541)
สายพันธุ์ดังกล่าวได้แก่ BRIGHT JEAN#1357 22-1-1, MAGNUM 5-3-1 และ ENDEAVOR 13-
2-1 (ตารางที่ 35) ส่วนลักษณะเปอร์เซ็นต์ความหวาน พบว่า ค่าประเมิน GCA ไม่มีความแตกต่าง
ทางสถิติ แต่ค่า SCA มีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ แสดงว่า มีคู่ผสมบางคู่ที่มีความสามารถในการรวม
ตัวเฉพาะ ดังนั้นสายพันธุ์พ่อแม่ที่มีค่า GCA สูงจึงมีศักยภาพในการสร้างลูกผสมเดี่ยว ซึ่งจะให้
คู่ผสมที่มีค่า SCA สูง สายพันธุ์ที่เก็บไว้ใช้เป็นเชื้อพันธุกรรมสำหรับปรับปรุงพันธุ์ด้านความหวาน
คือ BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 และ 0136 6-3-3 ส่วนคู่ผสมที่มีความหวานสูงคือ MAGNUM
5-3-1 x 0136 6-3-3 บางลักษณะ เช่น ความแข็งแรงของต้นกล้านั้นไม่พบความแตกต่างทั้งในค่า
ประเมิน GCA และ SCA แต่อย่างไรก็ตามยังสามารถที่จะคัดเลือกสายพันธุ์หรือคู่ผสมที่มี
สมรรถนะสูง ๆ เก็บไว้ใช้ประโยชน์ต่อไปได้

ลักษณะต่าง ๆ ทางการเกษตรและองค์ประกอบผลผลิต เช่น อายุเก็บเกี่ยว ความสูงต้น ความสูงฝัก เส้นผ่าศูนย์กลางฝักและขั้ว พบว่า มีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติทั้งค่าประเมิน GCA และ SCA แสดงว่ามีความสามารถในการรวมตัวทั้งระหว่างสายพันธุ์พ่อแม่และคู่ผสม ซึ่งสามารถปรับปรุงพันธุ์ลักษณะดังกล่าวต่อไปได้โดยวิธีการผสมตัวเองเป็นชั่วที่ 3-4 และคัดเลือกสายพันธุ์แท้ไว้สร้างเป็นพันธุ์ลูกผสมอีกครั้งหนึ่ง ผลการวิเคราะห์เบื้องต้นยังบอกอีกว่าลักษณะดังกล่าวถูกควบคุมอิทธิพลของยีนแบบบวกสะสม (additive effect) และแบบไม่ใช่บวกสะสม (non-additive effect) โดยลักษณะความสูงต้นและฝัก Sughroue and Hallauer (1997: 400-405) กล่าวว่า เป็นอิทธิพลของยีนแบบบวกสะสมเป็นหลัก

ตารางที่ 35 ค่าประเมินสมรรถนะในการผสมแบบทั่วไป (GCA) ของลักษณะต่าง ๆ ทางการเกษตรและลักษณะผลผลิตของสายพันธุ์ S₂ จำนวน 8 สายพันธุ์
ในการเปรียบเทียบผลผลิตและคุณภาพลูกผสมเดี่ยวที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ฤดูฝน ปี พ.ศ.2544

No.	Line	Vigor	Day to 50%		Height (cm)		Harv.	No.of ears	Husk	Ears wt.20plts(kg)		Std. Ears/20Plt.	
		1-5 ¹	Tass	Silk	Plant	Ears	days		cover ¹	Green	Yellow	No.of ear	Wt.(kg)
1	GOLDEN PEARL 4-2-3	-0.12	0.00	-0.02	9.97**	-2.75	-0.08	-0.38	0.04	-0.20	-0.29	-2.33	-0.52
2	MAGNUM 5-3-1	0.13	-1.58	-1.77	-4.74	-4.16	-1.67	-0.04	0.42*	0.08	0.19	2.08*	0.38*
3	0136 6-3-3	-0.10	-0.25	-0.44	-0.98	-0.14	-0.75	0.29	-0.04	-0.37	-0.18	-1.92	-0.41
4	ENDEAVOR 13-2-1	0.02	-0.17	0.31	-14.34	-7.24	1.00	-0.21	0.46*	0.33	0.07	0.75	0.14
5	CHALLENGER 14-1-1	-0.48	0.17	0.65	1.28	-1.71	-0.08	-0.46	-0.75	-0.72	-0.30	-1.17	-0.34
6	GSS7831 15-4-1	-0.10	-0.17	-0.44	11.51**	-3.18	-0.42	-0.04	-0.42	-0.44	-0.22	-1.75	-0.34
7	BSS9686 17-1-4	0.11	0.33	0.15	-1.90	-3.03	0.00	0.29	-0.13	-0.53	-0.34	-2.83	-0.65
8	BRIGHT JEAN#1357 22-1-1	0.53*	1.67**	1.56**	-0.80	22.22**	2.00**	0.54	0.42	1.84*	1.08**	7.17**	1.74**

ตารางที่ 35 (ต่อ)

No.	Line	Ear (cm)		Cob diamet.	Seed row	Ear/ Plant	Brix %	E.asp. 1-5 ¹	%Standard. ears	Ears wt. (kg/rai)	
		Length	Diamet.							Green	Yellow
1	GOLDEN PEARL 4-2-3	-0.66	0.03	0.01	0.07	-0.03	-0.09	-0.31	-11.56	-83.2	-123.56
2	MAGNUM 5-3-1	0.09	0.04	0.10**	0.01	-0.08	-0.31	0.31	10.52*	35.91	79.47
3	0136 6-3-3	0.44	-0.06	-0.05	0.01	0.02	0.13	-0.23	-9.48	-159.29	-77.33
4	ENDEAVOR 13-2-1	-0.60	0.09*	0.07*	0.35	-0.02	0.12	-0.22	3.85	140.8	28.98
5	CHALLENGER 14-1-1	-0.59	-0.09	0.01	-0.05	-0.02	-0.13	-0.41	-6.15	-309.33	-126.76
6	GSS7831 15-4-1	-0.54	-0.02	-0.05	0.40	-0.08	-0.06	0.07	-9.06	-185.6	-95.82
7	BSS9686 17-1-4	0.67	-0.12	-0.07	0.46	0.08	-0.15	-0.21	-14.06	-224.71	-147.02
8	BRIGHT JEAN#1357 22-1-1	1.18	0.14**	-0.03	-0.82	0.04	0.48	1.01**	35.94**	785.42**	462.05**

*, ** แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ .05 และ .01 ตามลำดับ

¹ ระดับคะแนน 1 = ไม่ดี, 5 = ดีมาก

ตารางที่ 36 ค่าเฉลี่ยผลผลิตฝักสดและลักษณะต่าง ๆ ทางพืชไร่ และค่าประเมิน SCA (ตัวเอน) ของข้าวโพดหวานลูกผสม 10 พันธุ์ ในการ
เปรียบเทียบผลผลิตและคุณภาพลูกผสมเดี่ยวที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ฤดูฝน ปี พ.ศ. 2544

No.	Variety	Vigor 1-5 ¹	Day to 50%		Height (cm)		Harv. days	No.of ears	Husk cover ¹	Ears wt. 20 plts. (kg)		Std. ears/20 Plts.		Ear (cm)	
			Tass	Silk	Plant	Ears				Green	Yellow	No.of ear	Wt. (kg)	Length	Diamet.
36	VIH02.YL	4.75	43.84	46.18	200.0	112.0	63.9	26.5	5.0	8.62	5.97	14.11	3.60	18.2	4.85
22	ENDxBRI.J.	3.71	39.80	41.96	178.0	72.3	60.5	22.5	5.0	8.84	4.75	19.35	4.32	18.2	4.60
		0.54	-0.93	-1.18	6.58	1.17	-1.36	0.99	1.52**	1.32**	0.26	2.73	0.67	0.42	0.01
30	VIH01.BL	4.85	42.64	42.37	197.2	96.2	61.8	20.5	5.0	6.47	4.56	16.75	3.76	17.9	4.50
27	MAGxBRI.J.	2.89	41.66	43.87	167.0	82.6	62.0	22.0	2.8	7.11	4.47	12.57	2.94	18.0	4.59
		0.18	-1.01	0.10	-32.12	-6.27	0.81	-0.18	1.06	-0.73	-0.50	-2.11	-0.57	-0.44	-0.18
28	GOLxBRI.J.	1.79	37.11	37.66	147.1	63.0	55.8	21.0	1.3	6.57	4.46	14.61	3.30	19.0	4.70
		0.93	-0.10	0.65	22.18**	7.38*	1.73	0.15	-0.57	0.20	-0.03	0.81	0.06	0.38	-0.18
18	CHALxBRI.J.	2.76	41.03	41.33	163.9	78.0	60.6	21.0	2.0	6.03	4.30	13.58	2.96	17.9	4.42
		-0.46	4.74**	4.49**	0.95	0.73	1.73	0.74	0.48	0.15	-0.12	-2.36	-0.50	0.49	0.01
7	BSSxBRI.J.	3.77	41.00	43.46	170.7	82.0	62.3	21.5	2.5	7.32	4.20	14.57	3.06	18.1	4.37
		-1.29	-3.93	-5.01	-4.46	-11.24	-4.86	-1.01	-1.65	-0.09	0.33	1.81	0.51	-0.06	0.31**
29	SGxNo40	4.11	39.19	39.41	165.4	76.5	58.5	21.5	1.3	6.51	4.11	16.82	3.40	18.0	4.29
13	GSSxBRI.J.	3.37	38.22	40.49	160.5	67.5	59.4	21.5	4.5	6.46	4.10	14.83	3.15	18.0	4.38
		0.17	1.07	2.07	12.24	7.06	1.56	0.32	0.14	0.05	0.12	-1.27	-0.16	0.17	0.09

ตารางที่ 36 (ต่อ)

No.	Variety	Vigor 1-5 ¹	Day to 50%		Height (cm)		Harv. days	No.of ears	Husk cover ¹	Ears wt. 20 plts. (kg)		Std. ears/20 Plts.		Ear (cm)	
			Tass	Silk	Plant	Ears				Green	Yellow	No.of ear	Wt. (kg)	Length	Diamet.
25	0136xBRI.J.	1.95	45.33	47.03	167.9	76.3	61.6	22.0	2.8	6.75	4.08	12.00	2.58	18.3	4.43
		-0.08	0.15	-0.93	-5.37	1.17	0.39	-1.01	-0.98	-0.89	-0.06	0.39	-0.02	-0.96	-0.03
33	CMS1540	4.54	40.36	39.18	159.6	102.6	58.1	30.5	5.0	6.49	4.06	0.00	0.00	15.3	4.70
34	Insee2	2.45	44.81	46.97	163.6	89.4	63.5	21.4	4.5	6.18	4.00	11.47	2.56	17.7	4.54
11	ENDxGSS	3.18	36.86	38.84	133.1	45.3	56.7	23.0	4.5	6.11	3.99	11.89	2.41	18.9	4.17
		0.17	3.40**	3.32**	7.20	7.22	3.56**	1.07	-0.65	-0.35	-0.13	2.73	-0.87	-0.12	0.05
9	MAG.XEND.	2.96	37.34	40.30	132.0	49.6	58.7	21.0	3.8	6.49	3.97	11.14	2.13	17.3	4.47
		-0.07	-0.68	0.15	-1.04	4.39	-0.19	0.07	0.27	0.43	0.20	-0.69	-0.20	0.57	-0.05
35	Sugar73	4.02	44.39	45.72	182.4	87.6	63.6	20.0	5.0	6.31	3.84	10.69	2.29	17.5	4.37
19	GOLxCHAL	2.12	36.02	39.32	121.5	40.3	56.8	21.5	1.0	5.17	3.64	13.75	2.63	17.9	4.44
		-0.07	0.90	-0.43	-16.97	-10.05	0.81	-0.35	0.85*	-0.39	0.03	0.64	0.21	0.52	0.14
	F-test ²	**	**	**	**	**	**	*	**	**	**	**	**	**	**
	Mean ²	2.74	39.88	41.56	143.9	62.0	59.3	21.5	2.9	5.61	3.57	8.93	1.85	17.0	4.41
	C.V.% ²	29.62	4.77	4.62	6.1	9.5	3.3	9.1	21.8	13.54	13.89	33.10	35.19	5.7	3.30
	L.S.D. (.05) ²	1.67	3.92	3.95	18.2	12.1	4.1	4.0	1.3	1.56	1.02	6.09	1.34	2.0	0.30

ตารางที่ 36 (ต่อ)

No.	Variety	Cob	Seed	Ear/	Brix	E.asp.	%Standard.	Ears wt. (kg/rai)	
		diamet.	row	Plant	%	1-5 ¹	ears	Green	Yellow
36	VIH02.YL	2.60	17.2	1.35	14.4	4.3	70.6	3676.2	2546.7
22	ENDxBRI.J.	2.44	13.4	1.15	11.9	3.8	96.8	3772.7	2027.9
		0.02	-1.42	0.05	-0.82	0.26	13.51	561.32**	109.82
30	VIH01.BL	2.37	17.2	1.0	12.7	3.8	83.7	2762.3	1946.1
27	MAGxBRI.J.	2.45	15.3	1.10	13.0	3.8	62.9	3033.9	1908.3
		-0.32	-0.75	-0.01	1.24	-0.43	-10.65	-312.99	-211.61
28	GOLxBRI.J.	2.52	14.5	1.05	11.6	3.8	73.0	2802.2	1901.6
		-0.12	1.52	0.01	1.02	-0.20	3.93	85.58	-12.85
18	CHALxBRI.J.	2.46	14.7	1.10	11.3	3.3	67.9	2572.0	1835.5
		-0.18	-0.25	0.05	0.32	0.45	-11.49	64.25	-52.32
7	BSSxBRI.J.	2.19	16.2	1.10	13.5	3.3	72.8	3122.0	1793.4
		0.25**	-0.20	-0.07	-0.80	0.24	8.43	-39.57	142.88
29	SGxNo40	2.40	15.6	1.10	10.8	3.5	84.1	2775.7	1751.7
13	GSSxBRI.J.	2.07	13.6	1.10	13.5	3.7	74.1	2756.8	1747.2
		0.16*	0.86	-0.05	0.50	-0.03	-6.07	21.59	51.15
25	0136xBRI.J.	2.14	13.4	1.15	12.8	3.8	60.0	2879.0	1740.6
		0.20*	0.25	-0.03	-1.45	-0.28	1.85	-380.19	-27.07

ตารางที่ 36 (ต่อ)

No.	Variety	Cob	Seed	Ear/	Brix	E.asp.	%Standard.	Ears wt. (kg/rai)	
		diamet.	row	Plant	%	1-5 ¹	ears	Green	Yellow
33	CMS1540	2.62	14.0	1.55	12.0	3.0	-2.8	2768.1	1730.1
34	Insee2	2.38	13.5	1.10	15.5	3.8	57.4	2636.7	1706.4
11	ENDxGSS	2.51	14.8	1.20	11.8	3.5	59.4	2604.9	1702.1
		-0.08	1.02	0.05	1.02	-0.35	-21.49	-148.72	-53.38
9	MAG.XEND.	2.43	16.1	1.05	10.6	2.8	55.7	2769.2	1694.4
		-0.10	0.41	-0.01	0.11	-0.09	-3.57	184.43	84.93
35	Sugar73	2.42	14.3	1.00	14.4	4.2	53.4	2693.3	1639.7
19	GOLxCHAL	2.67	14.9	1.10	11.4	2.0	68.7	2206.8	1551.1
		0.23**	-0.47	-0.03	-2.20	-0.53	3.51	-167.93	14.88
	F-test ²	**	*	**	**	**	**	**	**
	Mean ²	2.38	15.3	1.09	12.3	2.9	44.7	2392.2	1522.2
	C.V.% ²	4.98	8.1	9.10	9.2	18.1	33.1	13.5	13.9
	L.S.D. (.05) ²	0.24	2.6	0.20	2.3	1.1	30.4	667.0	435.5

*, ** แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ .05 และ .01 ตามลำดับ

¹ ระดับคะแนน 1 = ไม่ดี, 5 = ดีมาก

² เป็นค่าสถิติที่มาจากตารางที่ 33 (36 สิ่งทดลอง)

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การสร้างพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวจากการใช้สายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 2 จำนวน 8 สายพันธุ์ มาสร้างลูกผสมแบบพบกันหมดได้ลูกผสม 28 คู่ผสม แล้วปลูกทดสอบร่วมกับพันธุ์เปรียบเทียบและพันธุ์ทดสอบร่วม 8 พันธุ์ สรุปผลการทดลองได้ ดังนี้

1. ได้พันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวเบื้องต้น 5 พันธุ์ที่ให้ผลผลิตและคุณภาพตามเกณฑ์การคัดเลือกต่าง ๆ ดังนี้ ลักษณะความแข็งแรงของต้นกล้า เปอร์เซ็นต์ความหวาน ความสม่ำเสมอของฝัก เปอร์เซ็นต์ฝักมาตรฐาน น้ำหนักผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกและฝักสดหลังปอกเปลือก ได้แก่ ENDEAVOR 13-2-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1, MAGNUM 5-3-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1, BSS9686 17-1-4 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1, GSS7831 15-4-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 และ ENDEAVOR 13-2-1 x GSS7831 15-4-1 (ตารางที่ 37 และ ภาพที่ 3-7)

2. ได้สายพันธุ์ BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 ที่มีค่าสมรรถนะการผสมแบบทั่วไป (GCA) สูง ในลักษณะความแข็งแรงของต้นกล้า (0.52 คะแนน), เปอร์เซ็นต์ความหวาน (0.45 เปอร์เซ็นต์), ความสม่ำเสมอของฝัก (1.01 คะแนน), เปอร์เซ็นต์ฝักมาตรฐาน (35.94 เปอร์เซ็นต์), น้ำหนักผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก (785.42 กิโลกรัมต่อไร่) และน้ำหนักผลผลิตฝักสดหลังปอกเปลือก (462.05 กิโลกรัมต่อไร่) เพื่อใช้เป็นสายพันธุ์พ่อ (tester) ในโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานต่อไป (ตารางที่ 35)

3. ได้คู่ผสมที่ให้ค่าสมรรถนะการผสมแบบเฉพาะ (SCA) สูง ใน 6 ลักษณะตามเกณฑ์การคัดเลือกในข้อ 1. คือ ENDEAVOR 13-2-1 x BRIGHT JEAN#1357 22-1-1 (0.54 คะแนน, -0.82 เปอร์เซ็นต์, 0.26 คะแนน, 13.51 เปอร์เซ็นต์, 561.32 และ 109.82 กิโลกรัมต่อไร่) เพื่อใช้เปรียบเทียบกับพันธุ์มาตรฐานและยืนยันผลก่อนการผลิตเมล็ดพันธุ์ (ตารางที่ 36)

ข้อเสนอแนะ ควรนำสายพันธุ์ชั่วที่ 3 (S_3) จำนวน 43 สายพันธุ์ ที่ได้จากโครงการนี้ไปปลูกคัดเลือกและผสมตัวเองต่อไปจนเป็นสายพันธุ์แท้ และสร้างพันธุ์ลูกผสมมาตรฐานที่มีความสม่ำเสมอ ผลผลิตสูง และคุณภาพดีต่อไป

ตารางที่ 37 ค่าเฉลี่ยผลผลิตฝักสดและลักษณะทางคุณภาพของข้าวโพดหวานลูกผสมที่
คัดเลือกได้จำนวน 5 พันธุ์ ในการเปรียบเทียบผลผลิตและคุณภาพลูกผสมเดี่ยว
ที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ฤดูฝน ปี พ.ศ. 2544

No.	Variety	Vigor	Brix	E.asp.	% Standard.	Ears wt. (kg/rai)	
		1-5 ¹	%	1-5 ¹	ears	Green	Yellow
22	ENDxBRI.J.	3.71	11.9	3.8	96.8	3772.7	2027.9
27	MAGxBRI.J.	2.89	13.0	3.8	62.9	3033.9	1908.3
7	BSSxBRI.J.	3.77	13.5	3.3	72.8	3122.0	1793.4
13	GSSxBRI.J.	3.37	13.5	3.7	74.1	2756.8	1747.2
11	ENDxGSS	3.18	11.8	3.5	59.4	2604.9	1702.1
	F-test ²	**	**	**	**	**	**
	Mean ²	2.74	12.3	2.9	44.7	2392.2	1522.2
	C.V.% ²	29.62	9.2	18.1	33.1	13.5	13.9
	L.S.D. (.05) ²	1.67	2.3	1.1	30.4	667.0	435.5

* , ** แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ .05 และ .01 ตามลำดับ

¹ ระดับคะแนน 1 = ไม่ดี , 5 = ดีมาก

² เป็นค่าสถิติที่มาจากตารางที่ 33 (36 สิ่งทดลอง)



ภาพที่ 3 ลักษณะฝักสดข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวจากคู่ผสม ENDEAVOR 13-2-1 x
BRIGHT JEAN#1357 22-1-1



ภาพที่ 4 ลักษณะฝักสดข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวจากคู่ผสม MAGNUM 5-3-1 x
BRIGHT JEAN#1357 22-1-1



ภาพที่ 5 ลักษณะฝักสดข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวจากคู่ผสม BSS9686 17-1-4 x
BRIGHT JEAN#1357 22-1-1



ภาพที่ 6 ลักษณะฝักสดข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวจากคู่ผสม GSS7831 15-4-1 x
BRIGHT JEAN#1357 22-1-1



ภาพที่ 7 ลักษณะฝักสดข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวจากคู่ผสม ENDEAVOR 13-2-1 x
GSS7831 15-4-1

เอกสารอ้างอิง

กมล เลิศรัตน์ และ สราวุธ บุษราคุล. 2541. รายงานข้าวโพดซูเปอร์สวิตช์พันธุ์ใหม่. แก่นเกษตร 26(3): 160-161.

กฤษฎา สัมพันธ์รักษ์. 2528. ปรับปรุงพันธุ์พืช. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช. 155 น.

คมสัน ชื่นธีระวงศ์. 2541. การศึกษาลักษณะทางพันธุกรรมของข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมคู่. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 138 น.

เจริญศักดิ์ โจนฤทธิ์พิเชษฐ์. 2527. การปรับปรุงพันธุ์พืช. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชไร่นา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 161 น.

เจริญศักดิ์ โจนฤทธิ์พิเชษฐ์ และ พีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์. 2529. การปรับปรุงพันธุ์พืชเศรษฐกิจของประเทศไทย. กรุงเทพฯ: กลุ่มหนังสือเกษตร. 381 น.

ดำเนิน กาละดี. 2541. เทคโนโลยีการปรับปรุงพันธุ์พืช. เชียงใหม่: โรงพิมพ์เมือง. 256 น.

ทวีศักดิ์ ภู่นล้า. 2538. การสร้างและปรับปรุงประชากรข้าวโพดหวานเพื่อความเป็นเลิศ. น. 167-173. ใน รายงานการประชุมวิชาการข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ ครั้งที่ 26 ปี 2538. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร และ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

_____. 2540. ข้าวโพดหวาน การปรับปรุงพันธุ์และการปลูกเพื่อการค้า. กรุงเทพฯ: โอเดียน สโตร์. 188 น.

ธงชัย ทองอุทัยศรี. 2536. หลักการปรับปรุงพันธุ์พืช. เชียงใหม่: ภาควิชาพืชสวน สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้. 133 น.

นภา ชันสุภา. 2539. การประเมินสมรรถนะการผสมเฉพาะของข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมสามทางโดยใช้สายพันธุ์ทดสอบชั่วที่ 3 (Sibbed) และชั่วที่ 4 (Selfed).

วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 99 น.

ประวิตร พุธานนท์, ดำเกิง ป้องพาล, ปรีชา รัตนัง และ อเนก บำรุงกิจ. 2541. การเปรียบเทียบเบื้องต้นและคุณภาพของพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมจากหน่วยราชการและบริษัทเอกชน. น. 56-63. ใน รายงานการสัมมนาข้าวโพดหวานครั้งที่ 5 เรื่อง อุดสาหกรรมข้าวโพดหวานเพื่อฟื้นฟูเศรษฐกิจ. วันที่ 16-17 กุมภาพันธ์ 2541 ณ อาคารศูนย์กล้วยไม้และไม้ดอกไม้ประดับ มหาวิทยาลัยแม่โจ้. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

ประวิตร พุธานนท์, ศิริชัย อุณศรีสง, อภิชาติ สอนคำทอง, เรืองชัย จุวัฒน์สำราญ, เศรษฐา ศิริพิณฑุ, สุรินทร์ ดีสีปาน, โกศล ชัยมณี, ศุภชัย แก้วมีชัย และ จินดา จันทร์อ่อน. 2542. รายงานผลการวิจัยมหาวิทยาลัยแม่โจ้ เรื่อง การสร้างพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเพื่ออุตสาหกรรมการเกษตร. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 64 น.

พิเชษฐ์ กรุดลอยมา, ดาวรุ่ง คงเขียน, อำนาจ ชินเชษฐ์, จรัส กิจบำรุง และ ณรงค์ศักดิ์ เสนาณรงค์. 2538. แหล่งพันธุกรรมข้าวโพดหวานที่น่าสนใจ. น.118-127. ใน รายงานการประชุมวิชาการข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ ครั้งที่ 26 ปี 2538. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร และ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์. 2525. พันธุศาสตร์ปริมาณที่ใช้ในการปรับปรุงพันธุ์พืช. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชไร่ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 179 น.

_____. 2532. การใช้แผนผสมพันธุ์แบบพบกันหมดเพื่อการปรับปรุงพันธุ์พืช. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 22(5): 408-413.

✓ราเชนทร์ ธีรพร. 2539. ข้าวโพด การผลิต การใช้ประโยชน์ การวิเคราะห์ปัญหา และการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่เกษตรกร. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชไร่ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 274 น.

วรรณภา เสนาดี. 2545. แนวช่องทางทำกินกับข้าวโพดหวานฝักสดจากไร่สุวรรณฯ. วารสาร
เคหการเกษตร. 26(10): 170-177.

สมชัย จันทร์สว่าง และ พีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์. 2527. พันธุศาสตร์ประชากร. กรุงเทพฯ:
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 275 น.

สุรณี ทองเหลือง, ยุพาพรรณ จุฑาทอง, สมพร ทองแดง และ สำราญ โพธิ์ขำ. 2538. การ
ทดสอบพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวและข้าวโพดเทียน ปี 2537. น. 143-
152. ใน รายงานการประชุมวิชาการข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ ครั้งที่ 26 ปี
2538. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการเกษตร และ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุรพล อุปติสสกุล. 2526. สถิติการวางแผนการทดลองเล่ม 2. กรุงเทพฯ: แอัสเสทการพิมพ์.
511 น.

อลงกรณ์ กรณ์ทอง และ โกศล ชัยมณี. 2539. แนวทางและขั้นตอนการวิจัยงานวิจัยปรับปรุงพันธุ์
ข้าวโพดฝักสด. น. 6-13. ใน แนวทางและขั้นตอนการวิจัยงานวิจัยปรับปรุงพันธุ์
พืชไร่. เชียงใหม่: ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่.

Baker, R. J. 1978. Issues in diallel analysis. Crop Sci., 18(4): 533-536.

Cho, Y. and R. A. Scott. 2000. Combining ability of seed vigor and yield in soybean.
Euphytica. 112(2): 145-150.

Galinat, W. C. 1979. Botany and origin of maize. pp. 6-12. In Maize Ciba-Geigy
Agrochemicals. Basle, Switzerland: Ciba-Geigy.

Godoy, A. S. and G. A. Palomo. 1999. Genetic analysis of earliness in upland cotton
(*Gossypium hirsutum* L.). II. Yield and lint percentage. Euphytica. 105(2): 161-
166.

- Gonzales, J. W., A. M. Rhodes and D. B. Dickinson. 1976. Carbohydrate and enzymic characterization of a high sucrose sugary inbred line of sweet corn. *Plant Physiol.*, 58(1): 28-32.
- Hallauer, A. R. and J. B. Miranda Fo. 1988. Quantitative Genetics in Maize Breeding. 2nd ed. Iowa State University. 464 pp.
- Hausmann, B. I. G., D. E. Hess, B. V. S. Reddy, H. G. Welz and H. H. Geiger. 2000. Analysis of resistance to *Striga hermonthica* in diallel crosses of sorghum. *Euphytica*. 116(1): 33-40.
- Lonnguist, J. H. 1950. The effect of selection for combining ability segregation line of corn. *Agron. J.*, 42(2): 503-508.
- Morgan, C. L., Z. L. Ladbrooke, D. M. Bruce, R. Child and A. E. Arthur. 2000. Breeding oilseed rape for pod shattering resistance. *The Journal of Agricultural Science*. 135(4): 347-359.
- ✓Poehlman, J. M. and D. A. Sleper. 1995. Breeding Field Crop. 4th ed. Iowa State University. 494 pp.
- Sadeghian, S. Y. and H. Khodaii. 1998. Diallel cross analysis of seed germination traits in sugar beet. *Euphytica*. 103(2): 259-263.
- Salazar, F. S., S. Pandey, L. Narro, J. C. Perez, H. Ceballos, S. N. Parentoni and A. F. C. Bahia Filho. 1997. Diallel analysis of acid-soil tolerant tropical maize populations. *Crop Sci.*, 37(5): 1457-1462.

Singh, R. K. and B. D. Chaudhary. 1977. Diallel Cross. pp. 103-209. In Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis. New Delhi, India: Kalyni Publ.

Sughroue, J. R. and A. R. Hallauer. 1997. Analysis of the diallel mating design for maize inbred lines. *Crop Sci.*, 37(2): 400-405.

Tobias, R. B., C. D. Boyer and J. C. Shannon. 1992. Alterations in carbohydrate intermediates in the endosperm of starch-deficient maize (*Zea mays* L.) genotypes. *Plant Physiol.*, 99(1): 146-152.



ตารางผนวกที่ 1 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความแข็งแรงของต้นกล้าข้าวโพด
หวานลูกผสมเดี่ยว

Source of Variance	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Replications	1	0.007	0.007		
Treatments					
-Unadjusted	35	70.288	2.008	2.92	0.003
-Adjusted	35	60.338	1.724 **	2.62	0.007
Blocks within Reps (adj.)	10	8.985	0.898		
Error					
-Effective	25	16.472	0.659		
-RCB Design	35	24.038	0.687		
-Intrablock	25	15.053	0.602		
Total	71	94.333			

Efficiency of Lattice : Compared with Randomized Complete Blocks 104.24

Grand Sum = 197.30 Grand Mean = 2.7403 Total Count = 72

Coefficient of variation : 29.6216 percent.

Least Significant Differences

P = 0.05 LSD = 1.6718

P = 0.01 LSD = 2.2626

ตารางผนวกที่ 2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความแข็งแรงของต้นกล้าโดยวิธี DMRT

Original Order	Ranked Order
Mean 1 = 1.732 GHI	Mean 30 = 4.849 A
Mean 2 = 2.102 DEFGHI	Mean 36 = 4.753 A
Mean 3 = 1.519 HI	Mean 33 = 4.544 AB
Mean 4 = 1.920 EFGHI	Mean 29 = 4.113 ABC
Mean 5 = 2.492 CDEFGHI	Mean 35 = 4.016 ABCD
Mean 6 = 2.978 ABCDEFGHI	Mean 17 = 3.777 ABCDE
Mean 7 = 3.772 ABCDEF	Mean 7 = 3.772 ABCDEF
Mean 8 = 2.291 CDEFGHI	Mean 22 = 3.706 ABCDEFG
Mean 9 = 2.959 ABCDEFGHI	Mean 13 = 3.368 ABCDEFGH
Mean 10 = 2.110 DEFGHI	Mean 11 = 3.181 ABCDEFGHI
Mean 11 = 3.181 ABCDEFGHI	Mean 6 = 2.978 ABCDEFGHI
Mean 12 = 2.168 CDEFGHI	Mean 9 = 2.959 ABCDEFGHI
Mean 13 = 3.368 ABCDEFGH	Mean 27 = 2.890 ABCDEFGHI
Mean 14 = 2.137 CDEFGHI	Mean 18 = 2.764 BCDEFGHI
Mean 15 = 2.555 CDEFGHI	Mean 20 = 2.637 BCDEFGHI
Mean 16 = 1.206 I	Mean 32 = 2.626 BCDEFGHI
Mean 17 = 3.777 ABCDE	Mean 31 = 2.607 BCDEFGHI
Mean 18 = 2.764 BCDEFGHI	Mean 21 = 2.555 CDEFGHI
Mean 19 = 2.118 CDEFGHI	Mean 15 = 2.555 CDEFGHI
Mean 20 = 2.637 BCDEFGHI	Mean 5 = 2.492 CDEFGHI
Mean 21 = 2.555 CDEFGHI	Mean 34 = 2.445 CDEFGHI
Mean 22 = 3.706 ABCDEFG	Mean 8 = 2.291 CDEFGHI
Mean 23 = 1.777 FGH	Mean 26 = 2.223 CDEFGHI
Mean 24 = 2.014 EFGHI	Mean 12 = 2.168 CDEFGHI
Mean 25 = 1.953 EFGHI	Mean 14 = 2.137 CDEFGHI
Mean 26 = 2.223 CDEFGHI	Mean 19 = 2.118 CDEFGHI
Mean 27 = 2.890 ABCDEFGHI	Mean 10 = 2.110 DEFGHI
Mean 28 = 1.791 EFGHI	Mean 2 = 2.102 DEFGHI
Mean 29 = 4.113 ABC	Mean 24 = 2.014 EFGHI
Mean 30 = 4.849 A	Mean 25 = 1.953 EFGHI
Mean 31 = 2.607 BCDEFGHI	Mean 4 = 1.920 EFGHI
Mean 32 = 2.626 BCDEFGHI	Mean 28 = 1.791 EFGHI
Mean 33 = 4.544 AB	Mean 23 = 1.777 FGH
Mean 34 = 2.445 CDEFGHI	Mean 1 = 1.732 GHI
Mean 35 = 4.016 ABCD	Mean 3 = 1.519 HI
Mean 36 = 4.753 A	Mean 16 = 1.206 I

LSD value = 1.672 at alpha = 0.05

ตารางผนวกที่ 3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของอายุออกดอกเกสรตัวผู้ 50 เปอร์เซ็นต์ (วัน)

Source of Variance	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Replications	1	0.014	0.014		
Treatments					
-Unadjusted	35	487.375	13.925	3.68	0.001
-Adjusted	35	479.222	13.692 **	3.78	0.000
Blocks within Reps (adj.)	10	49.806	4.981		
Error					
-Effective	25	90.617	3.625		
-RCB Design	35	132.486	3.785		
-Intrablock	25	82.681	3.307		
Total	71	619.875			

Efficiency of Lattice : Compared with Randomized Complete Blocks 104.43

Grand Sum = 2871.00 Grand Mean = 39.8750 Total Count = 72

Coefficient of variation : 4.7746 percent.

Least Significant Differences

P = 0.05 LSD = 3.9211

P = 0.01 LSD = 5.3069

ตารางผนวกที่ 4 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอายุออกดอกเกสรตัวผู้ 50 เปอร์เซ็นต์โดยวิธี DMRT

Original Order			Ranked Order		
Mean	1 =	36.36 JKL	Mean	25 =	45.33 A
Mean	2 =	43.11 ABCDE	Mean	34 =	44.81 AB
Mean	3 =	38.70 EFGHIJKL	Mean	35 =	44.39 ABC
Mean	4 =	40.64 BCDEFGHIJK	Mean	36 =	43.84 ABCD
Mean	5 =	37.72 GHIJKL	Mean	2 =	43.11 ABCDE
Mean	6 =	39.17 EFGHIJKL	Mean	21 =	42.86 ABCDEF
Mean	7 =	41.00 ABCDEFGHIJ	Mean	30 =	42.64 ABCDEF
Mean	8 =	39.75 CDEFGHIJKL	Mean	20 =	42.28 ABCDEFG
Mean	9 =	37.34 HIJKL	Mean	24 =	41.83 ABCDEFGH
Mean	10 =	40.28 BCDEFGHIJKL	Mean	27 =	41.66 ABCDEFGHI
Mean	11 =	36.86 JKL	Mean	18 =	41.03 ABCDEFGHIJ
Mean	12 =	38.81 EFGHIJKL	Mean	7 =	41.00 ABCDEFGHIJ
Mean	13 =	38.22 FGHIJKL	Mean	4 =	40.64 BCDEFGHIJK
Mean	14 =	37.47 HIJKL	Mean	33 =	40.36 BCDEFGHIJKL
Mean	15 =	36.06 KL	Mean	10 =	40.28 BCDEFGHIJKL
Mean	16 =	40.00 CDEFGHIJKL	Mean	26 =	40.08 CDEFGHIJKL
Mean	17 =	37.58 HIJKL	Mean	16 =	40.00 CDEFGHIJKL
Mean	18 =	41.03 ABCDEFGHIJ	Mean	22 =	39.80 CDEFGHIJKL
Mean	19 =	36.02 KL	Mean	8 =	39.75 CDEFGHIJKL
Mean	20 =	42.28 ABCDEFG	Mean	29 =	39.19 DEFGHIJKL
Mean	21 =	42.86 ABCDEF	Mean	6 =	39.17 EFGHIJKL
Mean	22 =	39.80 CDEFGHIJKL	Mean	31 =	39.03 EFGHIJKL
Mean	23 =	35.89 L	Mean	12 =	38.81 EFGHIJKL
Mean	24 =	41.83 ABCDEFGH	Mean	3 =	38.70 EFGHIJKL
Mean	25 =	45.33 A	Mean	32 =	38.28 FGHIJKL
Mean	26 =	40.08 CDEFGHIJKL	Mean	13 =	38.22 FGHIJKL
Mean	27 =	41.66 ABCDEFGHI	Mean	5 =	37.72 GHIJKL
Mean	28 =	37.11 IJKL	Mean	17 =	37.58 HIJKL
Mean	29 =	39.19 DEFGHIJKL	Mean	14 =	37.47 HIJKL
Mean	30 =	42.64 ABCDEF	Mean	9 =	37.34 HIJKL
Mean	31 =	39.03 EFGHIJKL	Mean	28 =	37.11 IJKL
Mean	32 =	38.28 FGHIJKL	Mean	11 =	36.86 JKL
Mean	33 =	40.36 BCDEFGHIJKL	Mean	1 =	36.36 JKL
Mean	34 =	44.81 AB	Mean	15 =	36.06 KL
Mean	35 =	44.39 ABC	Mean	19 =	36.02 KL
Mean	36 =	43.84 ABCD	Mean	23 =	35.89 L

LSD value = 3.921 at alpha = 0.050

ตารางผนวกที่ 5 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของอายุออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ (วัน)

Source of Variance	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Replications	1	1.389	1.389		
Treatments					
-Unadjusted	35	498.778	14.251	3.43	0.001
-Adjusted	35	511.655	14.619 **	3.97	0.000
Blocks within Reps (adj.)	10	65.222	6.522		
Error					
-Effective	25	92.033	3.681		
-RCB Design	35	145.611	4.160		
-Intrablock	25	80.389	3.216		
Total	71	645.778			

Efficiency of Lattice : Compared with Randomized Complete Blocks 113.01

Grand Sum = 2992.00 Grand Mean = 41.5556 Total Count = 72

Coefficient of variation : 4.6171 percent.

Least Significant Differences

P = 0.05 LSD = 3.9516

P = 0.01 LSD = 5.3482

ตารางผนวกที่ 6 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของอายุออกไหม 50 เปอร์เซนต์โดยวิธี DMRT

Original Order	Ranked Order
Mean 1 = 37.49 I	Mean 25 = 47.03 A
Mean 2 = 46.17 AB	Mean 34 = 46.97 A
Mean 3 = 40.33 DEFGHI	Mean 36 = 46.18 AB
Mean 4 = 41.63 BCDEFGHI	Mean 2 = 46.17 AB
Mean 5 = 38.37 HI	Mean 35 = 45.72 ABC
Mean 6 = 40.83 DEFGHI	Mean 21 = 44.66 ABCD
Mean 7 = 43.46 ABCDEFG	Mean 24 = 44.66 ABCD
Mean 8 = 41.63 BCDEFGHI	Mean 20 = 44.50 ABCDE
Mean 9 = 40.30 DEFGHI	Mean 27 = 43.87 ABCDEF
Mean 10 = 41.09 CDEFGHI	Mean 7 = 43.46 ABCDEFG
Mean 11 = 38.84 GHI	Mean 30 = 42.37 BCDEFGH
Mean 12 = 39.80 EFGHI	Mean 22 = 41.96 BCDEFGHI
Mean 13 = 40.49 DEFGHI	Mean 8 = 41.63 BCDEFGHI
Mean 14 = 39.17 FGHI	Mean 4 = 41.63 BCDEFGHI
Mean 15 = 38.83 GHI	Mean 32 = 41.51 CDEFGHI
Mean 16 = 40.13 DEFGHI	Mean 31 = 41.34 CDEFGHI
Mean 17 = 39.87 EFGHI	Mean 18 = 41.33 CDEFGHI
Mean 18 = 41.33 CDEFGHI	Mean 26 = 41.20 CDEFGHI
Mean 19 = 39.32 FGHI	Mean 10 = 41.09 CDEFGHI
Mean 20 = 44.50 ABCDE	Mean 6 = 40.83 DEFGHI
Mean 21 = 44.66 ABCD	Mean 13 = 40.49 DEFGHI
Mean 22 = 41.96 BCDEFGHI	Mean 3 = 40.33 DEFGHI
Mean 23 = 38.70 HI	Mean 9 = 40.30 DEFGHI
Mean 24 = 44.66 ABCD	Mean 16 = 40.13 DEFGHI
Mean 25 = 47.03 A	Mean 17 = 39.87 EFGHI
Mean 26 = 41.20 CDEFGHI	Mean 12 = 39.80 EFGHI
Mean 27 = 43.87 ABCDEF	Mean 29 = 39.41 FGHI
Mean 28 = 37.66 HI	Mean 19 = 39.32 FGHI
Mean 29 = 39.41 FGHI	Mean 33 = 39.18 FGHI
Mean 30 = 42.37 BCDEFGH	Mean 14 = 39.17 FGHI
Mean 31 = 41.34 CDEFGHI	Mean 11 = 38.84 GHI
Mean 32 = 41.51 CDEFGHI	Mean 15 = 38.83 GHI
Mean 33 = 39.18 FGHI	Mean 23 = 38.70 HI
Mean 34 = 46.97 A	Mean 5 = 38.37 HI
Mean 35 = 45.72 ABC	Mean 28 = 37.66 HI
Mean 36 = 46.18 AB	Mean 1 = 37.49 I

LSD value = 3.951

at alpha = 0.050

ตารางผนวกที่ 7 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงต้นข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว
(เซนติเมตร)

Source of Variance	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Replications	1	138.889	138.889		
Treatments					
-Unadjusted	35	46761.461	1336.042	12.58	0.000
-Adjusted	35	39653.383	1132.954 **	14.47	0.000
Blocks within Reps (adj.)	10	2080.132	208.013		
Error					
-Effective	25	1956.841	78.274		
-RCB Design	35	3716.551	106.187		
-Intrablock	25	1636.419	65.457		
Total	71	50616.901			

Efficiency of Lattice : Compared with Randomized Complete Blocks 135.66

Grand Sum = 10361.00 Grand Mean = 143.9028 Total Count = 72

Coefficient of variation : 6.1481 percent.

Least Significant Differences

P = 0.05 LSD = 18.2212

P = 0.01 LSD = 24.6611

ตารางผนวกที่ 8 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความสูงต้นข้าวโพดหวานโดยวิธี DMRT

Original Order			Ranked Order		
Mean 1 = 113.8	K		Mean 36 = 200.0	A	
Mean 2 = 137.5	GHIJ		Mean 30 = 197.2	A	
Mean 3 = 129.7	HIJK		Mean 35 = 182.4	AB	
Mean 4 = 114.1	K		Mean 22 = 178.0	BC	
Mean 5 = 129.1	HIJK		Mean 7 = 170.7	BCD	
Mean 6 = 134.4	GHIJK		Mean 25 = 167.9	BCDE	
Mean 7 = 170.7	BCD		Mean 27 = 167.0	BCDE	
Mean 8 = 133.9	GHIJK		Mean 29 = 165.4	BCDE	
Mean 9 = 132.0	HIJK		Mean 18 = 163.9	BCDE	
Mean 10 = 137.1	GHIJ		Mean 34 = 163.6	BCDE	
Mean 11 = 133.1	HIJK		Mean 13 = 160.5	CDE	
Mean 12 = 115.1	K		Mean 33 = 159.6	CDEF	
Mean 13 = 160.5	CDE		Mean 16 = 154.7	DEFG	
Mean 14 = 116.3	JK		Mean 28 = 147.1	EFGH	
Mean 15 = 133.4	HIJK		Mean 31 = 139.9	FGHI	
Mean 16 = 154.7	DEFG		Mean 20 = 138.2	GHI	
Mean 17 = 121.1	IJK		Mean 2 = 137.5	GHIJ	
Mean 18 = 163.9	BCDE		Mean 10 = 137.1	GHIJ	
Mean 19 = 121.5	IJK		Mean 6 = 134.4	GHIJK	
Mean 20 = 138.2	GHI		Mean 8 = 133.9	GHIJK	
Mean 21 = 129.2	HIJK		Mean 15 = 133.4	HIJK	
Mean 22 = 178.0	BC		Mean 11 = 133.1	HIJK	
Mean 23 = 128.0	HIJK		Mean 9 = 132.0	HIJK	
Mean 24 = 122.4	IJK		Mean 3 = 129.7	HIJK	
Mean 25 = 167.9	BCDE		Mean 21 = 129.2	HIJK	
Mean 26 = 119.1	IJK		Mean 5 = 129.1	HIJK	
Mean 27 = 167.0	BCDE		Mean 23 = 128.0	HIJK	
Mean 28 = 147.1	EFGH		Mean 32 = 123.6	IJK	
Mean 29 = 165.4	BCDE		Mean 24 = 122.4	IJK	
Mean 30 = 197.2	A		Mean 19 = 121.5	IJK	
Mean 31 = 139.9	FGHI		Mean 17 = 121.1	IJK	
Mean 32 = 123.6	IJK		Mean 26 = 119.1	IJK	
Mean 33 = 159.6	CDEF		Mean 14 = 116.3	JK	
Mean 34 = 163.6	BCDE		Mean 12 = 115.1	K	
Mean 35 = 182.4	AB		Mean 4 = 114.1	K	
Mean 36 = 200.0	A		Mean 1 = 113.8	K	

LSD value = 18.22 at alpha = 0.050

ตารางผนวกที่ 9 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงฝักข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว
(เซนติเมตร)

Source of Variance	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Replications	1	162.000	162.000		
Treatments					
-Unadjusted	35	27345.405	781.297	21.42	0.000
-Adjusted	35	25867.329	739.067 **	21.45	0.000
Blocks within Reps (adj.)	10	498.515	49.851		
Error					
-Effective	25	861.388	34.456		
-RCB Design	35	1276.370	36.468		
-Intrablock	25	777.855	31.114		
Total	71	28783.775			

Efficiency of Lattice : Compared with Randomized Complete Blocks 105.84

Grand Sum = 4463.40 Grand Mean = 61.9917 Total Count = 72

Coefficient of variation : 9.4688 percent.

Least Significant Differences

P = 0.05 LSD = 12.0893

P = 0.01 LSD = 16.3619

ตารางผนวกที่ 10 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความสูงผักข้าวโพดหวานโดยวิธี DMRT

Original Order		Ranked Order	
Mean 1 = 40.88	OP	Mean 36 = 112.0	A
Mean 2 = 58.89	HIJKL	Mean 33 = 102.6	AB
Mean 3 = 44.78	LMNOP	Mean 30 = 96.24	BC
Mean 4 = 41.46	MNOP	Mean 34 = 89.35	CD
Mean 5 = 51.68	JKLMNOP	Mean 35 = 87.62	CD
Mean 6 = 56.67	IJKL	Mean 27 = 82.60	DE
Mean 7 = 82.04	DE	Mean 7 = 82.04	DE
Mean 8 = 51.75	JKLMNOP	Mean 18 = 78.04	DEF
Mean 9 = 49.59	KLMNOP	Mean 29 = 76.55	DEFG
Mean 10 = 60.38	HIJK	Mean 25 = 76.35	DEFG
Mean 11 = 45.34	LMNOP	Mean 22 = 72.32	EFGH
Mean 12 = 49.08	KLMNOP	Mean 13 = 67.54	FGHI
Mean 13 = 67.54	FGHI	Mean 15 = 64.94	FGHIJ
Mean 14 = 37.90	P	Mean 28 = 63.03	GHIJK
Mean 15 = 64.94	FGHIJ	Mean 10 = 60.38	HIJK
Mean 16 = 55.68	IJKLM	Mean 2 = 58.89	HIJKL
Mean 17 = 45.09	LMNOP	Mean 24 = 56.92	IJKL
Mean 18 = 78.04	DEF	Mean 6 = 56.67	IJKL
Mean 19 = 40.33	OP	Mean 16 = 55.68	IJKLM
Mean 20 = 53.69	IJKLMNO	Mean 21 = 55.23	IJKLMN
Mean 21 = 55.23	IJKLMN	Mean 20 = 53.69	IJKLMNO
Mean 22 = 72.32	EFGH	Mean 8 = 51.75	JKLMNOP
Mean 23 = 41.03	NOP	Mean 5 = 51.68	JKLMNOP
Mean 24 = 56.92	IJKL	Mean 31 = 49.82	KLMNOP
Mean 25 = 76.35	DEFG	Mean 9 = 49.59	KLMNOP
Mean 26 = 45.16	LMNOP	Mean 32 = 49.18	KLMNOP
Mean 27 = 82.60	DE	Mean 12 = 49.08	KLMNOP
Mean 28 = 63.03	GHIJK	Mean 11 = 45.34	LMNOP
Mean 29 = 76.55	DEFG	Mean 26 = 45.16	LMNOP
Mean 30 = 96.24	BC	Mean 17 = 45.09	LMNOP
Mean 31 = 49.82	KLMNOP	Mean 3 = 44.78	LMNOP
Mean 32 = 49.18	KLMNOP	Mean 4 = 41.46	MNOP
Mean 33 = 102.6	AB	Mean 23 = 41.03	NOP
Mean 34 = 89.35	CD	Mean 1 = 40.88	OP
Mean 35 = 87.62	CD	Mean 19 = 40.33	OP
Mean 36 = 112.0	A	Mean 14 = 37.90	P

LSD value = 12.09 at alpha = 0.050

ตารางผนวกที่ 11 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของอายุเก็บเกี่ยวฝักสดข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว (วัน)

Source of Variance	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Replications	1	2.000	2.000		
Treatments					
-Unadjusted	35	512.500	14.643	3.49	0.001
-Adjusted	35	524.273	14.979 **	3.83	0.000
Blocks within Reps (adj.)	10	59.667	5.967		
Error					
-Effective	25	97.677	3.907		
-RCB Design	35	147.000	4.200		
-Intrablock	25	87.333	3.493		
Total	71	661.500			

Efficiency of Lattice : Compared with Randomized Complete Blocks 107.5

Grand Sum = 4266.00 Grand Mean = 59.2500 Total Count = 72

Coefficient of variation : 3.3361 percent.

Least Significant Differences

P = 0.05 LSD = 4.0709

P = 0.01 LSD = 5.5097

ตารางผนวกที่ 12 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของอายุเก็บเกี่ยวผักสดโดยวิธี DMRT

Original Order	Ranked Order
Mean 1 = 53.55 H	Mean 36 = 63.95 A
Mean 2 = 62.00 ABCD	Mean 35 = 63.64 A
Mean 3 = 59.91 ABCDEFG	Mean 21 = 63.64 A
Mean 4 = 59.78 ABCDEFG	Mean 34 = 63.48 AB
Mean 5 = 55.43 GH	Mean 20 = 62.72 ABC
Mean 6 = 58.74 BCDEFG	Mean 7 = 62.29 ABCD
Mean 7 = 62.29 ABCD	Mean 2 = 62.00 ABCD
Mean 8 = 58.74 BCDEFG	Mean 24 = 61.97 ABCD
Mean 9 = 58.66 BCDEFG	Mean 27 = 61.97 ABCD
Mean 10 = 58.52 CDEFG	Mean 30 = 61.79 ABCD
Mean 11 = 56.67 FGH	Mean 25 = 61.60 ABCDE
Mean 12 = 57.48 DEFGH	Mean 18 = 60.60 ABCDEF
Mean 13 = 59.41 ABCDEFG	Mean 22 = 60.50 ABCDEF
Mean 14 = 55.86 FGH	Mean 3 = 59.91 ABCDEFG
Mean 15 = 55.78 FGH	Mean 4 = 59.78 ABCDEFG
Mean 16 = 58.14 CDEFGH	Mean 13 = 59.41 ABCDEFG
Mean 17 = 56.79 EFGH	Mean 31 = 58.76 BCDEFG
Mean 18 = 60.60 ABCDEF	Mean 8 = 58.74 BCDEFG
Mean 19 = 56.77 EFGH	Mean 6 = 58.74 BCDEFG
Mean 20 = 62.72 ABC	Mean 9 = 58.66 BCDEFG
Mean 21 = 63.64 A	Mean 10 = 58.52 CDEFG
Mean 22 = 60.50 ABCDEF	Mean 29 = 58.48 CDEFG
Mean 23 = 56.15 FGH	Mean 16 = 58.14 CDEFGH
Mean 24 = 61.97 ABCD	Mean 33 = 58.12 CDEFGH
Mean 25 = 61.60 ABCDE	Mean 32 = 57.71 DEFGH
Mean 26 = 57.55 DEFGH	Mean 26 = 57.55 DEFGH
Mean 27 = 61.97 ABCD	Mean 12 = 57.48 DEFGH
Mean 28 = 55.83 FGH	Mean 17 = 56.79 EFGH
Mean 29 = 58.48 CDEFG	Mean 19 = 56.77 EFGH
Mean 30 = 61.79 ABCD	Mean 11 = 56.67 FGH
Mean 31 = 58.76 BCDEFG	Mean 23 = 56.15 FGH
Mean 32 = 57.71 DEFGH	Mean 14 = 55.86 FGH
Mean 33 = 58.12 CDEFGH	Mean 28 = 55.83 FGH
Mean 34 = 63.48 AB	Mean 15 = 55.78 FGH
Mean 35 = 63.64 A	Mean 5 = 55.43 GH
Mean 36 = 63.95 A	Mean 1 = 53.55 H

LSD value = 4.071 at alpha = 0.050

ตารางผนวกที่ 13 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนฝักเก็บเกี่ยวทั้งหมดใน 20 ต้น (ฝัก)

Source of Variance	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Replications	1	0.889	0.889		
Treatments					
-Unadjusted	35	296.944	8.484	2.21	0.021
-Adjusted	35	295.414	8.440 *	2.20	0.021
Blocks within Reps (adj.)	10	39.222	3.922		
Error					
-Effective	25	95.764	3.831		
-RCB Design	35	134.111	3.832		
-Intrablock	25	94.889	3.796		
Total	71	431.944			

Efficiency of Lattice : Compared with Randomized Complete Blocks 100.03

Grand Sum = 1550.00 Grand Mean = 21.5278 Total Count = 72

Coefficient of variation : 9.0914 percent.

Least Significant Differences

P = 0.05 LSD = 4.0309

P = 0.01 LSD = 5.4555

ตารางผนวกที่ 14 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของจำนวนผักเก็บเกี่ยว (20 ต้น) โดยวิธี DMRT

Original Order	Ranked Order
Mean 1 = 20.02 C	Mean 33 = 30.46 A
Mean 2 = 21.99 BC	Mean 36 = 26.48 AB
Mean 3 = 20.00 C	Mean 17 = 24.50 BC
Mean 4 = 19.99 C	Mean 11 = 23.02 BC
Mean 5 = 20.02 C	Mean 6 = 22.52 BC
Mean 6 = 22.52 BC	Mean 22 = 22.50 BC
Mean 7 = 21.52 C	Mean 25 = 22.04 BC
Mean 8 = 20.99 C	Mean 27 = 22.02 BC
Mean 9 = 20.99 C	Mean 20 = 22.00 BC
Mean 10 = 20.49 C	Mean 2 = 21.99 BC
Mean 11 = 23.02 BC	Mean 29 = 21.54 C
Mean 12 = 21.02 C	Mean 19 = 21.53 C
Mean 13 = 21.50 C	Mean 7 = 21.52 C
Mean 14 = 19.97 C	Mean 13 = 21.50 C
Mean 15 = 21.48 C	Mean 31 = 21.48 C
Mean 16 = 19.97 C	Mean 15 = 21.48 C
Mean 17 = 24.50 BC	Mean 34 = 21.45 C
Mean 18 = 21.00 C	Mean 12 = 21.02 C
Mean 19 = 21.53 C	Mean 26 = 21.01 C
Mean 20 = 22.00 BC	Mean 28 = 21.01 C
Mean 21 = 20.01 C	Mean 18 = 21.00 C
Mean 22 = 22.50 BC	Mean 9 = 20.99 C
Mean 23 = 20.03 C	Mean 8 = 20.99 C
Mean 24 = 20.03 C	Mean 30 = 20.54 C
Mean 25 = 22.04 BC	Mean 10 = 20.49 C
Mean 26 = 21.01 C	Mean 24 = 20.03 C
Mean 27 = 22.02 BC	Mean 23 = 20.03 C
Mean 28 = 21.01 C	Mean 5 = 20.02 C
Mean 29 = 21.54 C	Mean 1 = 20.02 C
Mean 30 = 20.54 C	Mean 21 = 20.01 C
Mean 31 = 21.48 C	Mean 3 = 20.00 C
Mean 32 = 19.95 C	Mean 4 = 19.99 C
Mean 33 = 30.46 A	Mean 35 = 19.98 C
Mean 34 = 21.45 C	Mean 14 = 19.97 C
Mean 35 = 19.98 C	Mean 16 = 19.97 C
Mean 36 = 26.48 AB	Mean 32 = 19.95 C

LSD value = 4.031 at alpha = 0.050

ตารางผนวกที่ 15 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนสภาพเปลือกหุ้มฝักข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว

Source of Variance	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Replications	1	0.587	0.587		
Treatments					
-Unadjusted	35	128.372	3.668 **	9.31	0.000
Blocks within Reps (adj.)	10	3.493	0.349		
Error					
-RCB Design	35	13.788	0.394		
-Intrablock	25	10.295	0.412		
Total	71	142.747			

Efficiency of Lattice : Less efficient than Randomized Complete Block design

No adjustments made to treatment means

Grand Sum = 207.50 Grand Mean = 2.8819 Total Count = 72

Coefficient of variation : 21.7788 percent.

Least Significant Differences

P = 0.05 LSD = 1.2742

P = 0.01 LSD = 1.7096

ตารางผนวกที่ 16 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนสภาพเปลือกหุ้มฝักโดยวิธี DMRT

Original Order	Ranked Order
Mean 1 = 1.500 CDE	Mean 36 = 5.000 A
Mean 2 = 2.750 BCD	Mean 33 = 5.000 A
Mean 3 = 4.500 A	Mean 30 = 5.000 A
Mean 4 = 2.750 BCD	Mean 22 = 5.000 A
Mean 5 = 2.000 CDE	Mean 35 = 5.000 A
Mean 6 = 2.500 BCDE	Mean 17 = 5.000 A
Mean 7 = 2.500 BCDE	Mean 34 = 4.500 A
Mean 8 = 2.000 CDE	Mean 11 = 4.500 A
Mean 9 = 3.750 AB	Mean 13 = 4.500 A
Mean 10 = 2.000 CDE	Mean 3 = 4.500 A
Mean 11 = 4.500 A	Mean 9 = 3.750 AB
Mean 12 = 2.500 BCDE	Mean 24 = 3.000 BC
Mean 13 = 4.500 A	Mean 2 = 2.750 BCD
Mean 14 = 2.500 BCDE	Mean 4 = 2.750 BCD
Mean 15 = 1.250 DE	Mean 27 = 2.750 BCD
Mean 16 = 2.500 BCDE	Mean 25 = 2.750 BCD
Mean 17 = 5.000 A	Mean 31 = 2.750 BCD
Mean 18 = 2.000 CDE	Mean 16 = 2.500 BCDE
Mean 19 = 1.000 E	Mean 14 = 2.500 BCDE
Mean 20 = 2.000 CDE	Mean 6 = 2.500 BCDE
Mean 21 = 2.250 BCDE	Mean 12 = 2.500 BCDE
Mean 22 = 5.000 A	Mean 7 = 2.500 BCDE
Mean 23 = 1.000 E	Mean 32 = 2.250 BCDE
Mean 24 = 3.000 BC	Mean 21 = 2.250 BCDE
Mean 25 = 2.750 BCD	Mean 10 = 2.000 CDE
Mean 26 = 1.000 E	Mean 20 = 2.000 CDE
Mean 27 = 2.750 BCD	Mean 5 = 2.000 CDE
Mean 28 = 1.250 DE	Mean 18 = 2.000 CDE
Mean 29 = 1.250 DE	Mean 8 = 2.000 CDE
Mean 30 = 5.000 A	Mean 1 = 1.500 CDE
Mean 31 = 2.750 BCD	Mean 29 = 1.250 DE
Mean 32 = 2.250 BCDE	Mean 28 = 1.250 DE
Mean 33 = 5.000 A	Mean 15 = 1.250 DE
Mean 34 = 4.500 A	Mean 19 = 1.000 E
Mean 35 = 5.000 A	Mean 26 = 1.000 E
Mean 36 = 5.000 A	Mean 23 = 1.000 E

LSD value = 1.274 at alpha = 0.050

ตารางผนวกที่ 17 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักฝักทั้งเปลือกใน 20 ต้น (กิโลกรัม)

Source of Variance	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Replications	1	0.320	0.320		
Treatments					
-Unadjusted	35	101.319	2.895	4.57	0.000
-Adjusted	35	104.370	2.982 **	5.18	0.000
Blocks within Reps (adj.)	10	9.444	0.944		
Error					
-Effective	25	14.405	0.576		
-RCB Design	35	22.172	0.633		
-Intrablock	25	12.729	0.509		
Total	71	123.811			

Efficiency of Lattice : Compared with Randomized Complete Blocks 109.95

Grand Sum = 403.68 Grand Mean = 5.6067 Total Count = 72

Coefficient of variation : 13.5387 percent.

Least Significant Differences

P = 0.05 LSD = 1.5633

P = 0.01 LSD = 2.1159

ตารางผนวกที่ 18 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกใน 20 ต้น (กิโลกรัม) โดยวิธี DMRT

Original Order			Ranked Order		
Mean 1 = 5.331	DEFGHIJK		Mean 22 = 8.842	A	
Mean 2 = 5.094	EFGHIJK		Mean 36 = 8.616	AB	
Mean 3 = 5.220	EFGHIJK		Mean 7 = 7.317	ABC	
Mean 4 = 3.767	K		Mean 27 = 7.111	BCD	
Mean 5 = 4.539	IJK		Mean 25 = 6.748	CDE	
Mean 6 = 4.608	HIJK		Mean 28 = 6.568	CDEF	
Mean 7 = 7.317	ABC		Mean 29 = 6.506	CDEFG	
Mean 8 = 5.180	EFGHIJK		Mean 9 = 6.490	CDEFG	
Mean 9 = 6.490	CDEFG		Mean 33 = 6.488	CDEFG	
Mean 10 = 4.472	IJK		Mean 30 = 6.474	CDEFG	
Mean 11 = 6.105	CDEFGHI		Mean 13 = 6.461	CDEFGH	
Mean 12 = 4.589	IJK		Mean 35 = 6.313	CDEFGHI	
Mean 13 = 6.461	CDEFGH		Mean 34 = 6.180	CDEFGHI	
Mean 14 = 4.919	EFGHIJK		Mean 11 = 6.105	CDEFGHI	
Mean 15 = 4.670	GHIJK		Mean 18 = 6.028	CDEFGHIJ	
Mean 16 = 3.702	K		Mean 17 = 5.504	CDEFGHIJK	
Mean 17 = 5.504	CDEFGHIJK		Mean 1 = 5.331	DEFGHIJK	
Mean 18 = 6.028	CDEFGHIJ		Mean 3 = 5.220	EFGHIJK	
Mean 19 = 5.172	EFGHIJK		Mean 8 = 5.180	EFGHIJK	
Mean 20 = 5.045	EFGHIJK		Mean 19 = 5.172	EFGHIJK	
Mean 21 = 4.610	HIJK		Mean 2 = 5.094	EFGHIJK	
Mean 22 = 8.842	A		Mean 20 = 5.045	EFGHIJK	
Mean 23 = 4.190	JK		Mean 31 = 5.015	EFGHIJK	
Mean 24 = 4.684	GHIJK		Mean 14 = 4.919	EFGHIJK	
Mean 25 = 6.748	CDE		Mean 26 = 4.825	FGHIJK	
Mean 26 = 4.825	FGHIJK		Mean 24 = 4.684	GHIJK	
Mean 27 = 7.111	BCD		Mean 15 = 4.670	GHIJK	
Mean 28 = 6.568	CDEF		Mean 21 = 4.610	HIJK	
Mean 29 = 6.506	CDEFG		Mean 6 = 4.608	HIJK	
Mean 30 = 6.474	CDEFG		Mean 12 = 4.589	IJK	
Mean 31 = 5.015	EFGHIJK		Mean 5 = 4.539	IJK	
Mean 32 = 4.457	IJK		Mean 10 = 4.472	IJK	
Mean 33 = 6.488	CDEFG		Mean 32 = 4.457	IJK	
Mean 34 = 6.180	CDEFGHI		Mean 23 = 4.190	JK	
Mean 35 = 6.313	CDEFGHI		Mean 4 = 3.767	K	
Mean 36 = 8.616	AB		Mean 16 = 3.702	K	

LSD value = 1.563 at alpha = 0.050

ตารางผนวกที่ 19 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักฝักสดหลังปลูกเปลือกใน 20 ต้น
(กิโลกรัม)

Source of Variance	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Replications	1	0.434	0.434		
Treatments					
-Unadjusted	35	39.786	1.137	4.36	0.000
-Adjusted	35	40.563	1.159 **	4.72	0.000
Blocks within Reps (adj.)	10	3.594	0.359		
Error					
-Effective	25	6.141	0.246		
-RCB Design	35	9.128	0.261		
-Intrablock	25	5.534	0.221		
Total	71	49.349			

Efficiency of Lattice : Compared with Randomized Complete Blocks 106.17

Grand Sum = 256.87 Grand Mean = 3.5676 Total Count = 72

Coefficient of variation : 13.8925 percent.

Least Significant Differences

P = 0.05 LSD = 1.0208

P = 0.01 LSD = 1.3815

ตารางผนวกที่ 20 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของน้ำหนักฝักสดหลังปลูกเปลือกใน 20 ต้น
(กิโลกรัม) โดยวิธี DMRT

Original Order		Ranked Order	
Mean 1 = 3.306	CDEFGHIJKLM	Mean 36 = 5.969	A
Mean 2 = 2.797	KLM	Mean 22 = 4.753	B
Mean 3 = 2.889	GHIJKLM	Mean 30 = 4.561	B
Mean 4 = 2.759	LM	Mean 27 = 4.473	BC
Mean 5 = 3.232	EFGHIJKLM	Mean 28 = 4.457	BCD
Mean 6 = 2.878	HIJKLM	Mean 18 = 4.302	BCDE
Mean 7 = 4.203	BCDEF	Mean 7 = 4.203	BCDEF
Mean 8 = 3.544	BCDEFGHIJKLM	Mean 29 = 4.106	BCDEFG
Mean 9 = 3.971	BCDEFGHIJKL	Mean 13 = 4.095	BCDEFGH
Mean 10 = 3.096	EFGHIJKLM	Mean 25 = 4.079	BCDEFGHI
Mean 11 = 3.989	BCDEFGHIJK	Mean 33 = 4.055	BCDEFGHIJ
Mean 12 = 3.285	CDEFGHIJKLM	Mean 34 = 3.999	BCDEFGHIJK
Mean 13 = 4.095	BCDEFGH	Mean 11 = 3.989	BCDEFGHIJK
Mean 14 = 3.250	DEFGHIJKLM	Mean 9 = 3.971	BCDEFGHIJKL
Mean 15 = 2.868	IJKLM	Mean 35 = 3.843	BCDEFGHIJKLM
Mean 16 = 2.642	M	Mean 19 = 3.635	BCDEFGHIJKLM
Mean 17 = 3.216	EFGHIJKLM	Mean 8 = 3.544	BCDEFGHIJKLM
Mean 18 = 4.302	BCDE	Mean 1 = 3.306	CDEFGHIJKLM
Mean 19 = 3.635	BCDEFGHIJKLM	Mean 12 = 3.285	CDEFGHIJKLM
Mean 20 = 3.101	EFGHIJKLM	Mean 14 = 3.250	DEFGHIJKLM
Mean 21 = 2.634	M	Mean 5 = 3.232	EFGHIJKLM
Mean 22 = 4.753	B	Mean 31 = 3.232	EFGHIJKLM
Mean 23 = 2.626	M	Mean 17 = 3.216	EFGHIJKLM
Mean 24 = 3.072	FGHIJKLM	Mean 20 = 3.101	EFGHIJKLM
Mean 25 = 4.079	BCDEFGHI	Mean 10 = 3.096	EFGHIJKLM
Mean 26 = 2.670	M	Mean 24 = 3.072	FGHIJKLM
Mean 27 = 4.473	BC	Mean 3 = 2.889	GHIJKLM
Mean 28 = 4.457	BCD	Mean 6 = 2.878	HIJKLM
Mean 29 = 4.106	BCDEFG	Mean 15 = 2.868	IJKLM
Mean 30 = 4.561	B	Mean 32 = 2.847	JKLM
Mean 31 = 3.232	EFGHIJKLM	Mean 2 = 2.797	KLM
Mean 32 = 2.847	JKLM	Mean 4 = 2.759	LM
Mean 33 = 4.055	BCDEFGHIJ	Mean 26 = 2.670	M
Mean 34 = 3.999	BCDEFGHIJK	Mean 16 = 2.642	M
Mean 35 = 3.843	BCDEFGHIJKLM	Mean 21 = 2.634	M
Mean 36 = 5.969	A	Mean 23 = 2.626	M

LSD value = 1.021 at alpha = 0.050

ตารางผนวกที่ 21 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนฝักมาตรฐานใน 20 ต้น (ฝัก)

Source of Variance	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Replications	1	10.125	10.125		
Treatments					
-Unadjusted	35	1706.153	48.747	5.16	0.000
-Adjusted	35	1722.173	49.205 **	5.63	0.000
Blocks within Reps (adj.)	10	135.583	13.558		
Error					
-Effective	25	218.463	8.739		
-RCB Design	35	330.375	9.439		
-Intrablock	25	194.792	7.792		
Total	71	2046.653			

Efficiency of Lattice : Compared with Randomized Complete Blocks 108.02

Grand Sum = 643.00 Grand Mean = 8.9306 Total Count = 72

Coefficient of variation : 33.1009 percent.

Least Significant Differences

P = 0.05 LSD = 6.0882

P = 0.01 LSD = 8.2399

ตารางผนวกที่ 22 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของจำนวนฝักมาตรฐาน (20 ต้น) โดยวิธี DMRT

Original Order		Ranked Order	
Mean	1 = 9.535 CDEFGHIJKL	Mean	22 = 19.35 A
Mean	2 = 2.248 MN	Mean	29 = 16.82 AB
Mean	3 = 5.106 HIJKLMN	Mean	30 = 16.75 AB
Mean	4 = 5.642 GHIJKLMN	Mean	13 = 14.83 ABC
Mean	5 = 6.854 FGHIJKLM	Mean	28 = 14.61 ABC
Mean	6 = 2.284 MN	Mean	7 = 14.57 ABCD
Mean	7 = 14.57 ABCD	Mean	36 = 14.11 ABCDE
Mean	8 = 9.780 BCDEFGHIJKL	Mean	19 = 13.75 ABCDEF
Mean	9 = 11.14 BCDEFGHIJ	Mean	18 = 13.57 ABCDEF
Mean	10 = 9.173 CDEFGHIJKLM	Mean	27 = 12.57 ABCDEFG
Mean	11 = 11.89 BCDEFGH	Mean	25 = 12.00 BCDEFGH
Mean	12 = 7.815 CDEFGHIJKLM	Mean	11 = 11.89 BCDEFGH
Mean	13 = 14.83 ABC	Mean	34 = 11.47 BCDEFGHI
Mean	14 = 8.539 CDEFGHIJKLM	Mean	9 = 11.14 BCDEFGHIJ
Mean	15 = 3.897 KLMN	Mean	35 = 10.68 BCDEFGHIJK
Mean	16 = 3.933 JKLMN	Mean	8 = 9.780 BCDEFGHIJKL
Mean	17 = 3.646 KLMN	Mean	1 = 9.535 CDEFGHIJKL
Mean	18 = 13.57 ABCDEF	Mean	10 = 9.173 CDEFGHIJKLM
Mean	19 = 13.75 ABCDEF	Mean	14 = 8.539 CDEFGHIJKLM
Mean	20 = 3.461 KLMN	Mean	12 = 7.815 CDEFGHIJKLM
Mean	21 = 3.319 LMN	Mean	31 = 7.366 DEFGHIJKLM
Mean	22 = 19.35 A	Mean	26 = 7.213 EFGHIJKLM
Mean	23 = 3.567 KLMN	Mean	5 = 6.854 FGHIJKLM
Mean	24 = 4.496 IJKLMN	Mean	32 = 6.078 GHIJKLMN
Mean	25 = 12.00 BCDEFGH	Mean	4 = 5.642 GHIJKLMN
Mean	26 = 7.213 EFGHIJKLM	Mean	3 = 5.106 HIJKLMN
Mean	27 = 12.57 ABCDEFG	Mean	24 = 4.496 IJKLMN
Mean	28 = 14.61 ABC	Mean	16 = 3.933 JKLMN
Mean	29 = 16.82 AB	Mean	15 = 3.897 KLMN
Mean	30 = 16.75 AB	Mean	17 = 3.646 KLMN
Mean	31 = 7.366 DEFGHIJKLM	Mean	23 = 3.567 KLMN
Mean	32 = 6.078 GHIJKLMN	Mean	20 = 3.461 KLMN
Mean	33 = 0.00 N	Mean	21 = 3.319 LMN
Mean	34 = 11.47 BCDEFGHI	Mean	6 = 2.284 MN
Mean	35 = 10.68 BCDEFGHIJK	Mean	2 = 2.248 MN
Mean	36 = 14.11 ABCDE	Mean	33 = 0.00 N

LSD value = 6.088 at alpha = 0.050

ตารางผนวกที่ 23 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักฝักมาตรฐานใน 20 ต้น (กิโลกรัม)

Source of Variance	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Replications	1	0.368	0.368		
Treatments					
-Unadjusted	35	90.861	2.596	5.84	0.000
-Adjusted	35	90.715	2.592 **	6.10	0.000
Blocks within Reps (adj.)	10	5.880	0.588		
Error					
-Effective	25	10.616	0.425		
-RCB Design	35	15.550	0.444		
-Intrablock	25	9.670	0.387		
Total	71	106.780			

Efficiency of Lattice : Compared with Randomized Complete Blocks 104.63

Grand Sum = 133.31 Grand Mean = 1.8515 Total Count = 72

Coefficient of variation : 35.1945 percent.

Least Significant Differences

P = 0.05 LSD = 1.3421

P = 0.01 LSD = 1.8164

ตารางผนวกที่ 24 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของน้ำหนักฝักสดมาตรฐาน (20 ต้น) โดยวิธี DMRT

Original Order	Ranked Order
Mean 1 = 1.818 DEFGHIJK	Mean 22 = 4.323 A
Mean 2 = 0.3526 KL	Mean 30 = 3.755 AB
Mean 3 = 0.9743 HIJKL	Mean 36 = 3.600 ABC
Mean 4 = 1.055 GHIJKL	Mean 29 = 3.397 ABCD
Mean 5 = 1.351 GHIJKL	Mean 28 = 3.297 ABCD
Mean 6 = 0.3782 KL	Mean 13 = 3.145 ABCDE
Mean 7 = 3.062 ABCDE	Mean 7 = 3.062 ABCDE
Mean 8 = 2.136 CDEFGHIJ	Mean 18 = 2.964 ABCDEF
Mean 9 = 2.128 CDEFGHIJ	Mean 27 = 2.941 ABCDEF
Mean 10 = 1.644 EFGHIJK	Mean 19 = 2.626 BCDEFG
Mean 11 = 2.414 BCDEFGH	Mean 25 = 2.580 BCDEFG
Mean 12 = 1.387 FGHIJKL	Mean 34 = 2.562 BCDEFGH
Mean 13 = 3.145 ABCDE	Mean 11 = 2.414 BCDEFGH
Mean 14 = 1.679 EFGHIJK	Mean 35 = 2.293 BCDEFGHI
Mean 15 = 0.6755 JKL	Mean 8 = 2.136 CDEFGHIJ
Mean 16 = 0.6966 JKL	Mean 9 = 2.128 CDEFGHIJ
Mean 17 = 0.6621 JKL	Mean 1 = 1.818 DEFGHIJK
Mean 18 = 2.964 ABCDEF	Mean 14 = 1.679 EFGHIJK
Mean 19 = 2.626 BCDEFG	Mean 10 = 1.644 EFGHIJK
Mean 20 = 0.6949 JKL	Mean 31 = 1.455 FGHIJKL
Mean 21 = 0.6065 JKL	Mean 12 = 1.387 FGHIJKL
Mean 22 = 4.323 A	Mean 5 = 1.351 GHIJKL
Mean 23 = 0.7782 IJKL	Mean 32 = 1.260 GHIJKL
Mean 24 = 0.7854 IJKL	Mean 26 = 1.249 GHIJKL
Mean 25 = 2.580 BCDEFG	Mean 4 = 1.055 GHIJKL
Mean 26 = 1.249 GHIJKL	Mean 3 = 0.9743 HIJKL
Mean 27 = 2.941 ABCDEF	Mean 24 = 0.7854 IJKL
Mean 28 = 3.297 ABCD	Mean 23 = 0.7782 IJKL
Mean 29 = 3.397 ABCD	Mean 16 = 0.6966 JKL
Mean 30 = 3.755 AB	Mean 20 = 0.6949 JKL
Mean 31 = 1.455 FGHIJKL	Mean 15 = 0.6755 JKL
Mean 32 = 1.260 GHIJKL	Mean 17 = 0.6621 JKL
Mean 33 = 0.00 L	Mean 21 = 0.6065 JKL
Mean 34 = 2.562 BCDEFGH	Mean 6 = 0.3782 KL
Mean 35 = 2.293 BCDEFGHI	Mean 2 = 0.3526 KL
Mean 36 = 3.600 ABC	Mean 33 = 0.00 L

LSD value = 1.343 at alpha = 0.050

ตารางผนวกที่ 25 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของความยาวฝักสดข้าวโพดหวาน (เซนติเมตร)

Source of Variance	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Replications	1	2.064	2.064		
Treatments					
-Unadjusted	35	77.833	2.224 **	2.38	0.006
Blocks within Reps (adj.)	10	4.873	0.487		
Error					
-RCB Design	35	32.717	0.935		
-Intrablock	25	27.843	1.114		
Total	71	112.613			

Efficiency of Lattice : Less efficient than Randomized Complete Block design

No adjustments made to treatment means

Grand Sum = 1226.19 Grand Mean = 17.0304 Total Count = 72

Coefficient of variation : 5.6771 percent.

Least Significant Differences

P = 0.05 LSD = 1.9628

P = 0.01 LSD = 2.6335

ตารางผนวกที่ 26 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความยาวฝักสด (เซนติเมตร) โดยวิธี DMRT

Original Order	Ranked Order
Mean 1 = 16.38 BCDEFGHI	Mean 28 = 18.98 A
Mean 2 = 15.84 CDEFGHI	Mean 25 = 18.26 AB
Mean 3 = 15.43 GHI	Mean 36 = 18.24 AB
Mean 4 = 16.45 BCDEFGHI	Mean 22 = 18.19 ABC
Mean 5 = 17.76 ABCDEFG	Mean 7 = 18.08 ABCD
Mean 6 = 16.39 BCDEFGHI	Mean 31 = 18.06 ABCD
Mean 7 = 18.08 ABCD	Mean 13 = 18.01 ABCD
Mean 8 = 16.84 ABCDEFGHI	Mean 27 = 18.00 ABCD
Mean 9 = 17.25 ABCDEFGH	Mean 29 = 17.95 ABCDE
Mean 10 = 17.39 ABCDEFGH	Mean 11 = 17.93 ABCDE
Mean 11 = 17.93 ABCDE	Mean 19 = 17.89 ABCDEF
Mean 12 = 17.02 ABCDEFGHI	Mean 30 = 17.88 ABCDEF
Mean 13 = 18.01 ABCD	Mean 18 = 17.85 ABCDEF
Mean 14 = 16.50 BCDEFGHI	Mean 5 = 17.76 ABCDEFG
Mean 15 = 16.35 BCDEFGHI	Mean 34 = 17.70 ABCDEFG
Mean 16 = 15.70 DEFGHI	Mean 35 = 17.50 ABCDEFGH
Mean 17 = 16.49 BCDEFGHI	Mean 10 = 17.39 ABCDEFGH
Mean 18 = 17.85 ABCDEF	Mean 9 = 17.25 ABCDEFGH
Mean 19 = 17.89 ABCDEF	Mean 12 = 17.02 ABCDEFGHI
Mean 20 = 15.92 BCDEFGHI	Mean 26 = 16.92 ABCDEFGHI
Mean 21 = 15.52 FGHI	Mean 8 = 16.84 ABCDEFGHI
Mean 22 = 18.19 ABC	Mean 32 = 16.70 ABCDEFGHI
Mean 23 = 14.80 I	Mean 14 = 16.50 BCDEFGHI
Mean 24 = 15.60 EFGHI	Mean 17 = 16.49 BCDEFGHI
Mean 25 = 18.26 AB	Mean 4 = 16.45 BCDEFGHI
Mean 26 = 16.92 ABCDEFGHI	Mean 6 = 16.39 BCDEFGHI
Mean 27 = 18.00 ABCD	Mean 1 = 16.38 BCDEFGHI
Mean 28 = 18.98 A	Mean 15 = 16.35 BCDEFGHI
Mean 29 = 17.95 ABCDE	Mean 20 = 15.92 BCDEFGHI
Mean 30 = 17.88 ABCDEF	Mean 2 = 15.84 CDEFGHI
Mean 31 = 18.06 ABCD	Mean 16 = 15.70 DEFGHI
Mean 32 = 16.70 ABCDEFGHI	Mean 24 = 15.60 EFGHI
Mean 33 = 15.32 HI	Mean 21 = 15.52 FGHI
Mean 34 = 17.70 ABCDEFG	Mean 3 = 15.43 GHI
Mean 35 = 17.50 ABCDEFGH	Mean 33 = 15.32 HI
Mean 36 = 18.24 AB	Mean 23 = 14.80 I

LSD value = 1.963 at alpha = 0.050

ตารางผนวกที่ 27 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของเส้นผ่าศูนย์กลางฝักข้าวโพดหวานลูกผสม
เดี่ยว (เซนติเมตร)

Source of Variance	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Replications	1	0.012	0.012		
Treatments					
-Unadjusted	35	2.468	0.071 **	3.33	0.000
Blocks within Reps (adj.)	10	0.178	0.018		
Error					
-RCB Design	35	0.741	0.021		
-Intrablock	25	0.563	0.023		
Total	71	3.221			

Efficiency of Lattice : Less efficient than Randomized Complete Block design

No adjustments made to treatment means

Grand Sum = 317.63 Grand Mean = 4.4115 Total Count = 72

Coefficient of variation : 3.2977 percent.

Least Significant Differences

P = 0.05 LSD = 0.2953

P = 0.01 LSD = 0.3963

ตารางผนวกที่ 28 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเส้นผ่าศูนย์กลางฝัก (เซนติเมตร) โดยวิธี DMRT

Original Order	Ranked Order
Mean 1 = 4.685 AB	Mean 36 = 4.850 A
Mean 2 = 4.250 CDEFGH	Mean 33 = 4.700 AB
Mean 3 = 4.450 BCDEF	Mean 28 = 4.700 AB
Mean 4 = 4.450 BCDEF	Mean 1 = 4.685 AB
Mean 5 = 4.435 BCDEF	Mean 8 = 4.680 AB
Mean 6 = 4.185 EFGH	Mean 22 = 4.600 ABC
Mean 7 = 4.365 BCDEFG	Mean 27 = 4.585 ABCD
Mean 8 = 4.680 AB	Mean 34 = 4.535 ABCDE
Mean 9 = 4.465 BCDEF	Mean 30 = 4.500 BCDEF
Mean 10 = 4.300 CDEFGH	Mean 31 = 4.500 BCDEF
Mean 11 = 4.170 FGH	Mean 20 = 4.500 BCDEF
Mean 12 = 4.215 EFGH	Mean 32 = 4.485 BCDEF
Mean 13 = 4.380 BCDEFG	Mean 9 = 4.465 BCDEF
Mean 14 = 4.375 BCDEFG	Mean 3 = 4.450 BCDEF
Mean 15 = 4.015 H	Mean 4 = 4.450 BCDEF
Mean 16 = 4.300 CDEFGH	Mean 19 = 4.435 BCDEF
Mean 17 = 4.235 DEFGH	Mean 5 = 4.435 BCDEF
Mean 18 = 4.420 BCDEF	Mean 25 = 4.430 BCDEF
Mean 19 = 4.435 BCDEF	Mean 18 = 4.420 BCDEF
Mean 20 = 4.500 BCDEF	Mean 23 = 4.400 BCDEFG
Mean 21 = 4.370 BCDEFG	Mean 13 = 4.380 BCDEFG
Mean 22 = 4.600 ABC	Mean 14 = 4.375 BCDEFG
Mean 23 = 4.400 BCDEFG	Mean 21 = 4.370 BCDEFG
Mean 24 = 4.050 GH	Mean 35 = 4.365 BCDEFG
Mean 25 = 4.430 BCDEF	Mean 7 = 4.365 BCDEFG
Mean 26 = 4.150 FGH	Mean 16 = 4.300 CDEFGH
Mean 27 = 4.585 ABCD	Mean 10 = 4.300 CDEFGH
Mean 28 = 4.700 AB	Mean 29 = 4.285 CDEFGH
Mean 29 = 4.285 CDEFGH	Mean 2 = 4.250 CDEFGH
Mean 30 = 4.500 BCDEF	Mean 17 = 4.235 DEFGH
Mean 31 = 4.500 BCDEF	Mean 12 = 4.215 EFGH
Mean 32 = 4.485 BCDEF	Mean 6 = 4.185 EFGH
Mean 33 = 4.700 AB	Mean 11 = 4.170 FGH
Mean 34 = 4.535 ABCDE	Mean 26 = 4.150 FGH
Mean 35 = 4.365 BCDEFG	Mean 24 = 4.050 GH
Mean 36 = 4.850 A	Mean 15 = 4.015 H

LSD value = 0.2942 at alpha = 0.050

ตารางผนวกที่ 29 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของเส้นผ่าศูนย์กลางขั้วข้าวโพดหวานลูกผสม
เดี่ยว (เซนติเมตร)

Source of Variance	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Replications	1	0.068	0.068		
Treatments					
-Unadjusted	35	2.492	0.071	4.68	0.000
-Adjusted	35	2.409	0.069 **	4.91	0.000
Blocks within Reps (adj.)	10	0.221	0.022		
Error					
-Effective	25	0.351	0.014		
-RCB Design	35	0.533	0.015		
-Intrablock	25	0.312	0.012		
Total	71	3.094			

Efficiency of Lattice : Compared with Randomized Complete Blocks 108.63

Grand Sum = 171.06 Grand Mean = 2.3758 Total Count = 72

Coefficient of variation : 4.9838 percent.

Least Significant Differences

P = 0.05 LSD = 0.2439

P = 0.01 LSD = 0.3301

ตารางผนวกที่ 30 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเส้นผ่าศูนย์กลางขัง (เซนติเมตร) โดยวิธี DMRT

Original Order	Ranked Order
Mean 1 = 2.929 A	Mean 1 = 2.929 A
Mean 2 = 2.117 KLM	Mean 19 = 2.671 B
Mean 3 = 2.357 CDEFGHIJKL	Mean 33 = 2.621 BC
Mean 4 = 2.579 BCD	Mean 36 = 2.601 BCD
Mean 5 = 2.019 M	Mean 4 = 2.579 BCD
Mean 6 = 2.152 HIJKLM	Mean 32 = 2.560 BCDE
Mean 7 = 2.191 GHIJKLM	Mean 28 = 2.521 BCDEF
Mean 8 = 2.479 BCDEFG	Mean 11 = 2.506 BCDEF
Mean 9 = 2.429 BCDEFGHI	Mean 8 = 2.479 BCDEFG
Mean 10 = 2.411 BCDEFGHIJ	Mean 18 = 2.464 BCDEFG
Mean 11 = 2.506 BCDEF	Mean 27 = 2.449 BCDEFG
Mean 12 = 2.199 GHIJKLM	Mean 22 = 2.441 BCDEFGH
Mean 13 = 2.071 LM	Mean 9 = 2.429 BCDEFGHI
Mean 14 = 2.329 DEFGHIJKL	Mean 35 = 2.418 BCDEFGHIJ
Mean 15 = 2.139 IJKLM	Mean 10 = 2.411 BCDEFGHIJ
Mean 16 = 2.341 CDEFGHIJKL	Mean 29 = 2.396 BCDEFGHIJK
Mean 17 = 2.281 EFGHIJKLM	Mean 21 = 2.389 BCDEFGHIJK
Mean 18 = 2.464 BCDEFG	Mean 34 = 2.377 CDEFGHIJK
Mean 19 = 2.671 B	Mean 30 = 2.374 CDEFGHIJK
Mean 20 = 2.314 DEFGHIJKL	Mean 3 = 2.357 CDEFGHIJKL
Mean 21 = 2.389 BCDEFGHIJK	Mean 23 = 2.352 CDEFGHIJKL
Mean 22 = 2.441 BCDEFGH	Mean 31 = 2.342 CDEFGHIJKL
Mean 23 = 2.352 CDEFGHIJKL	Mean 16 = 2.341 CDEFGHIJKL
Mean 24 = 2.250 FGHIJKLM	Mean 14 = 2.329 DEFGHIJKL
Mean 25 = 2.134 JKLM	Mean 26 = 2.324 DEFGHIJKL
Mean 26 = 2.324 DEFGHIJKL	Mean 20 = 2.314 DEFGHIJKL
Mean 27 = 2.449 BCDEFG	Mean 17 = 2.281 EFGHIJKLM
Mean 28 = 2.521 BCDEF	Mean 24 = 2.250 FGHIJKLM
Mean 29 = 2.396 BCDEFGHIJK	Mean 12 = 2.199 GHIJKLM
Mean 30 = 2.374 CDEFGHIJK	Mean 7 = 2.191 GHIJKLM
Mean 31 = 2.342 CDEFGHIJKL	Mean 6 = 2.152 HIJKLM
Mean 32 = 2.560 BCDE	Mean 15 = 2.139 IJKLM
Mean 33 = 2.621 BC	Mean 25 = 2.134 JKLM
Mean 34 = 2.377 CDEFGHIJK	Mean 2 = 2.117 KLM
Mean 35 = 2.418 BCDEFGHIJ	Mean 13 = 2.071 LM
Mean 36 = 2.601 BCD	Mean 5 = 2.019 M

LSD value = 0.2437 at alpha = 0.050

ตารางผนวกที่ 31 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนแถวของเมล็ดต่อฝักของข้าวโพด
หวานลูกผสมเดี่ยว (แถว)

Source of Variance	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Replications	1	0.000	0.000		
Treatments					
-Unadjusted	35	99.528	2.844	1.75	0.074
-Adjusted	35	104.101	2.974 *	1.92	0.046
Blocks within Reps (adj.)	10	21.773	2.177		
Error					
-Effective	25	38.691	1.548		
-RCB Design	35	56.905	1.626		
-Intrablock	25	35.131	1.405		
Total	71	156.433			

Efficiency of Lattice : Compared with Randomized Complete Blocks 105.05

Grand Sum = 1102.64 Grand Mean = 15.3144 Total Count = 72

Coefficient of variation : 8.1233 percent.

Least Significant Differences

P = 0.05 LSD = 2.5621

P = 0.01 LSD = 3.4677

ตารางผนวกที่ 32 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของจำนวนแถวของเมล็ดต่อฝักโดยวิธี DMRT

Original Order	Ranked Order
Mean 1 = 15.26 ABCDE	Mean 32 = 17.98 A
Mean 2 = 14.78 BCDE	Mean 21 = 17.80 AB
Mean 3 = 15.45 ABCDE	Mean 36 = 17.22 ABC
Mean 4 = 14.34 CDE	Mean 30 = 17.20 ABC
Mean 5 = 15.47 ABCDE	Mean 20 = 17.14 ABC
Mean 6 = 15.35 ABCDE	Mean 8 = 16.76 ABCD
Mean 7 = 16.24 ABCDE	Mean 12 = 16.33 ABCDE
Mean 8 = 16.76 ABCD	Mean 7 = 16.24 ABCDE
Mean 9 = 16.10 ABCDE	Mean 9 = 16.10 ABCDE
Mean 10 = 14.98 ABCDE	Mean 16 = 15.98 ABCDE
Mean 11 = 14.78 BCDE	Mean 17 = 15.78 ABCDE
Mean 12 = 16.33 ABCDE	Mean 29 = 15.65 ABCDE
Mean 13 = 13.57 E	Mean 23 = 15.49 ABCDE
Mean 14 = 13.77 DE	Mean 5 = 15.47 ABCDE
Mean 15 = 15.09 ABCDE	Mean 31 = 15.45 ABCDE
Mean 16 = 15.98 ABCDE	Mean 3 = 15.45 ABCDE
Mean 17 = 15.78 ABCDE	Mean 6 = 15.35 ABCDE
Mean 18 = 14.66 CDE	Mean 27 = 15.30 ABCDE
Mean 19 = 14.94 ABCDE	Mean 1 = 15.26 ABCDE
Mean 20 = 17.14 ABC	Mean 15 = 15.09 ABCDE
Mean 21 = 17.80 AB	Mean 24 = 15.04 ABCDE
Mean 22 = 13.36 E	Mean 10 = 14.98 ABCDE
Mean 23 = 15.49 ABCDE	Mean 19 = 14.94 ABCDE
Mean 24 = 15.04 ABCDE	Mean 11 = 14.78 BCDE
Mean 25 = 13.43 E	Mean 2 = 14.78 BCDE
Mean 26 = 14.30 CDE	Mean 18 = 14.66 CDE
Mean 27 = 15.30 ABCDE	Mean 28 = 14.51 CDE
Mean 28 = 14.51 CDE	Mean 35 = 14.34 CDE
Mean 29 = 15.65 ABCDE	Mean 4 = 14.34 CDE
Mean 30 = 17.20 ABC	Mean 26 = 14.30 CDE
Mean 31 = 15.45 ABCDE	Mean 33 = 13.98 DE
Mean 32 = 17.98 A	Mean 14 = 13.77 DE
Mean 33 = 13.98 DE	Mean 13 = 13.57 E
Mean 34 = 13.53 E	Mean 34 = 13.53 E
Mean 35 = 14.34 CDE	Mean 25 = 13.43 E
Mean 36 = 17.22 ABC	Mean 22 = 13.36 E

LSD value = 2.562 at alpha = 0.050

ตารางผนวกที่ 33 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนฝักต่อต้นของข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว

Source of Variance	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Replications	1	0.000	0.000		
Treatments					
-Unadjusted	35	0.858	0.025 **	2.49	0.004
Blocks within Reps (adj.)	10	0.091	0.009		
Error					
-RCB Design	35	0.345	0.010		
-Intrablock	25	0.253	0.010		
Total	71	1.203			

Efficiency of Lattice : Less efficient than Randomized Complete Block design

No adjustments made to treatment means

Grand Sum = 78.50 Grand Mean = 1.0903 Total Count = 72

Coefficient of variation : 9.1044 percent.

Least Significant Differences

P = 0.05 LSD = 0.2015

P = 0.01 LSD = 0.2704

ตารางผนวกที่ 34 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของจำนวนผักตบถ โดยวิธี DMRT

Original Order	Ranked Order
Mean 1 = 1.000 D	Mean 33 = 1.550 A
Mean 2 = 1.100 CD	Mean 36 = 1.350 AB
Mean 3 = 1.000 D	Mean 17 = 1.250 BC
Mean 4 = 1.000 D	Mean 11 = 1.200 BCD
Mean 5 = 1.000 D	Mean 25 = 1.150 BCD
Mean 6 = 1.150 BCD	Mean 6 = 1.150 BCD
Mean 7 = 1.100 CD	Mean 22 = 1.150 BCD
Mean 8 = 1.050 CD	Mean 19 = 1.100 CD
Mean 9 = 1.050 CD	Mean 13 = 1.100 CD
Mean 10 = 1.050 CD	Mean 27 = 1.100 CD
Mean 11 = 1.200 BCD	Mean 2 = 1.100 CD
Mean 12 = 1.050 CD	Mean 34 = 1.100 CD
Mean 13 = 1.100 CD	Mean 7 = 1.100 CD
Mean 14 = 1.000 D	Mean 31 = 1.100 CD
Mean 15 = 1.100 CD	Mean 18 = 1.100 CD
Mean 16 = 1.000 D	Mean 20 = 1.100 CD
Mean 17 = 1.250 BC	Mean 29 = 1.100 CD
Mean 18 = 1.100 CD	Mean 15 = 1.100 CD
Mean 19 = 1.100 CD	Mean 12 = 1.050 CD
Mean 20 = 1.100 CD	Mean 10 = 1.050 CD
Mean 21 = 1.000 D	Mean 8 = 1.050 CD
Mean 22 = 1.150 BCD	Mean 26 = 1.050 CD
Mean 23 = 1.000 D	Mean 28 = 1.050 CD
Mean 24 = 1.000 D	Mean 30 = 1.050 CD
Mean 25 = 1.150 BCD	Mean 9 = 1.050 CD
Mean 26 = 1.050 CD	Mean 5 = 1.000 D
Mean 27 = 1.100 CD	Mean 23 = 1.000 D
Mean 28 = 1.050 CD	Mean 14 = 1.000 D
Mean 29 = 1.100 CD	Mean 3 = 1.000 D
Mean 30 = 1.050 CD	Mean 21 = 1.000 D
Mean 31 = 1.100 CD	Mean 4 = 1.000 D
Mean 32 = 1.000 D	Mean 1 = 1.000 D
Mean 33 = 1.550 A	Mean 24 = 1.000 D
Mean 34 = 1.100 CD	Mean 16 = 1.000 D
Mean 35 = 1.000 D	Mean 35 = 1.000 D
Mean 36 = 1.350 AB	Mean 32 = 1.000 D

LSD value = 0.2030 at alpha = 0.050

ตารางผนวกที่ 35 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์ความหวาน (% Brix)

Source of Variance	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Replications	1	0.227	0.227		
Treatments					
-Unadjusted	35	124.940	3.570 **	2.78	0.002
Blocks within Reps (adj.)	10	10.889	1.089		
Error					
-RCB Design	35	45.013	1.286		
-Intrablock	25	34.124	1.365		
Total	71	170.179			

Efficiency of Lattice : Less efficient than Randomized Complete Block design

No adjustments made to treatment means

Grand Sum = 885.90 Grand Mean = 12.3042 Total Count = 72

Coefficient of variation : 9.2169 percent.

Least Significant Differences

P = 0.05 LSD = 2.3023

P = 0.01 LSD = 3.0890

ตารางผนวกที่ 36 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ความหวาน (%Brix) โดยวิธี DMRT

Original Order	Ranked Order
Mean 1 = 10.84 FGH	Mean 34 = 15.50 A
Mean 2 = 14.75 AB	Mean 2 = 14.75 AB
Mean 3 = 11.84 CDEFGH	Mean 35 = 14.41 ABC
Mean 4 = 9.665 H	Mean 36 = 14.39 ABCD
Mean 5 = 11.41 EFGH	Mean 21 = 13.66 ABCDE
Mean 6 = 12.09 BCDEFGH	Mean 13 = 13.50 ABCDEF
Mean 7 = 13.50 ABCDEF	Mean 7 = 13.50 ABCDEF
Mean 8 = 12.91 ABCDEFG	Mean 31 = 13.37 ABCDEFG
Mean 9 = 10.61 GH	Mean 24 = 13.34 ABCDEFG
Mean 10 = 11.91 CDEFGH	Mean 23 = 13.32 ABCDEFG
Mean 11 = 11.83 CDEFGH	Mean 20 = 13.17 ABCDEFG
Mean 12 = 11.16 EFGH	Mean 27 = 13.00 ABCDEFG
Mean 13 = 13.50 ABCDEF	Mean 8 = 12.91 ABCDEFG
Mean 14 = 12.84 ABCDEFG	Mean 14 = 12.84 ABCDEFG
Mean 15 = 11.47 EFGH	Mean 25 = 12.75 ABCDEFG
Mean 16 = 10.91 EFGH	Mean 30 = 12.68 BCDEFG
Mean 17 = 11.27 EFGH	Mean 6 = 12.09 BCDEFGH
Mean 18 = 11.25 EFGH	Mean 33 = 12.00 BCDEFGH
Mean 19 = 11.36 EFGH	Mean 10 = 11.91 CDEFGH
Mean 20 = 13.17 ABCDEFG	Mean 22 = 11.87 CDEFGH
Mean 21 = 13.66 ABCDE	Mean 3 = 11.84 CDEFGH
Mean 22 = 11.87 CDEFGH	Mean 11 = 11.83 CDEFGH
Mean 23 = 13.32 ABCDEFG	Mean 28 = 11.61 DEFGH
Mean 24 = 13.34 ABCDEFG	Mean 15 = 11.47 EFGH
Mean 25 = 12.75 ABCDEFG	Mean 5 = 11.41 EFGH
Mean 26 = 10.59 GH	Mean 32 = 11.41 EFGH
Mean 27 = 13.00 ABCDEFG	Mean 19 = 11.36 EFGH
Mean 28 = 11.61 DEFGH	Mean 17 = 11.27 EFGH
Mean 29 = 10.75 FGH	Mean 18 = 11.25 EFGH
Mean 30 = 12.68 BCDEFG	Mean 12 = 11.16 EFGH
Mean 31 = 13.37 ABCDEFG	Mean 16 = 10.91 EFGH
Mean 32 = 11.41 EFGH	Mean 1 = 10.84 FGH
Mean 33 = 12.00 BCDEFGH	Mean 29 = 10.75 FGH
Mean 34 = 15.50 A	Mean 9 = 10.61 GH
Mean 35 = 14.41 ABC	Mean 26 = 10.59 GH
Mean 36 = 14.39 ABCD	Mean 4 = 9.665 H

LSD value = 2.302 at alpha = 0.050

ตารางผนวกที่ 37 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความสม่ำเสมอของผักข้าวโพดหวาน
ลูกผสมเดี่ยว

Source of Variance	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Replications	1	0.642	0.642		
Treatments					
-Unadjusted	35	38.525	1.101 **	3.93	0.000
Blocks within Reps (adj.)	10	2.597	0.260		
Error					
-RCB Design	35	9.808	0.280		
-Intrablock	25	7.211	0.288		
Total	71	48.975			

Efficiency of Lattice : Less efficient than Randomized Complete Block design

No adjustments made to treatment means

Grand Sum = 210.60 Grand Mean = 2.9250 Total Count = 72

Coefficient of variation : 18.0978 percent.

Least Significant Differences

P = 0.05 LSD = 1.0747

P = 0.01 LSD = 1.4419

ตารางผนวกที่ 38 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความสม่ำเสมอของผักโดยวิธี DMRT

Original Order	Ranked Order
Mean 1 = 2.750 CDEF	Mean 36 = 4.250 A
Mean 2 = 1.500 F	Mean 35 = 4.150 AB
Mean 3 = 2.250 DEF	Mean 30 = 3.800 ABC
Mean 4 = 1.500 F	Mean 27 = 3.800 ABC
Mean 5 = 3.400 ABCD	Mean 28 = 3.800 ABC
Mean 6 = 2.750 CDEF	Mean 22 = 3.800 ABC
Mean 7 = 3.250 ABCDE	Mean 25 = 3.800 ABC
Mean 8 = 2.750 CDEF	Mean 34 = 3.800 ABC
Mean 9 = 2.750 CDEF	Mean 13 = 3.650 ABC
Mean 10 = 3.000 ABCDE	Mean 11 = 3.500 ABCD
Mean 11 = 3.500 ABCD	Mean 29 = 3.500 ABCD
Mean 12 = 2.750 CDEF	Mean 5 = 3.400 ABCD
Mean 13 = 3.650 ABC	Mean 18 = 3.250 ABCDE
Mean 14 = 2.900 BCDE	Mean 7 = 3.250 ABCDE
Mean 15 = 2.500 CDEF	Mean 31 = 3.150 ABCDE
Mean 16 = 2.500 CDEF	Mean 33 = 3.000 ABCDE
Mean 17 = 2.500 CDEF	Mean 10 = 3.000 ABCDE
Mean 18 = 3.250 ABCDE	Mean 14 = 2.900 BCDE
Mean 19 = 2.000 EF	Mean 6 = 2.750 CDEF
Mean 20 = 2.250 DEF	Mean 12 = 2.750 CDEF
Mean 21 = 2.000 EF	Mean 8 = 2.750 CDEF
Mean 22 = 3.800 ABC	Mean 9 = 2.750 CDEF
Mean 23 = 2.000 EF	Mean 1 = 2.750 CDEF
Mean 24 = 2.000 EF	Mean 15 = 2.500 CDEF
Mean 25 = 3.800 ABC	Mean 32 = 2.500 CDEF
Mean 26 = 2.250 DEF	Mean 17 = 2.500 CDEF
Mean 27 = 3.800 ABC	Mean 16 = 2.500 CDEF
Mean 28 = 3.800 ABC	Mean 3 = 2.250 DEF
Mean 29 = 3.500 ABCD	Mean 26 = 2.250 DEF
Mean 30 = 3.800 ABC	Mean 20 = 2.250 DEF
Mean 31 = 3.150 ABCDE	Mean 24 = 2.000 EF
Mean 32 = 2.500 CDEF	Mean 19 = 2.000 EF
Mean 33 = 3.000 ABCDE	Mean 21 = 2.000 EF
Mean 34 = 3.800 ABC	Mean 23 = 2.000 EF
Mean 35 = 4.150 AB	Mean 2 = 1.500 F
Mean 36 = 4.250 A	Mean 4 = 1.500 F

LSD value = 1.074 at alpha = 0.050

ตารางผนวกที่ 39 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์ฝักมาตรฐานของข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว

Source of Variance	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Replications	1	253.125	253.125		
Treatments					
-Unadjusted	35	42653.819	1218.681	5.16	0.000
-Adjusted	35	43054.332	1230.124 **	5.63	0.000
Blocks within Reps (adj.)	10	3389.583	338.958		
Error					
-Effective	25	5461.572	218.463		
-RCB Design	35	8259.375	235.982		
-Intrablock	25	4869.792	194.792		
Total	71	51166.319			

Efficiency of Lattice : Compared with Randomized Complete Blocks 108.02

Grand Sum = 3215.00 Grand Mean = 44.6528 Total Count = 72

Coefficient of variation : 33.1009 percent.

Least Significant Differences

P = 0.05 LSD = 30.4410

P = 0.01 LSD = 41.1997

ตารางผนวกที่ 40 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ฝักมาตรฐานโดยวิธี DMRT

Original Order			Ranked Order		
Mean	1 =	47.68 CDEFGHIJKL	Mean	22 =	96.77 A
Mean	2 =	11.24 MN	Mean	29 =	84.09 AB
Mean	3 =	25.53 HIJKLMN	Mean	30 =	83.74 AB
Mean	4 =	28.21 GHIJKLMN	Mean	13 =	74.13 ABC
Mean	5 =	34.27 FGHIJKLM	Mean	28 =	73.03 ABC
Mean	6 =	11.42 MN	Mean	7 =	72.84 ABCD
Mean	7 =	72.84 ABCD	Mean	36 =	70.57 ABCDE
Mean	8 =	48.90 BCDEFGHIJKL	Mean	19 =	68.74 ABCDEF
Mean	9 =	55.69 BCDEFGHIJ	Mean	18 =	67.87 ABCDEF
Mean	10 =	45.87 CDEFGHIJKLM	Mean	27 =	62.85 ABCDEFG
Mean	11 =	59.43 BCDEFGH	Mean	25 =	60.00 BCDEFGH
Mean	12 =	39.08 CDEFGHIJKLM	Mean	11 =	59.43 BCDEFGH
Mean	13 =	74.13 ABC	Mean	34 =	57.36 BCDEFGHI
Mean	14 =	42.70 CDEFGHIJKLM	Mean	9 =	55.69 BCDEFGHIJ
Mean	15 =	19.49 KLMN	Mean	35 =	53.42 BCDEFGHIJK
Mean	16 =	19.66 JKLMN	Mean	8 =	48.90 BCDEFGHIJKL
Mean	17 =	18.23 KLMN	Mean	1 =	47.68 CDEFGHIJKL
Mean	18 =	67.87 ABCDEF	Mean	10 =	45.87 CDEFGHIJKLM
Mean	19 =	68.74 ABCDEF	Mean	14 =	42.70 CDEFGHIJKLM
Mean	20 =	17.30 KLMN	Mean	12 =	39.08 CDEFGHIJKLM
Mean	21 =	16.59 LMN	Mean	31 =	36.83 DEFGHIJKLM
Mean	22 =	96.77 A	Mean	26 =	36.06 EFGHIJKLM
Mean	23 =	17.84 KLMN	Mean	5 =	34.27 FGHIJKLM
Mean	24 =	22.48 IJKLMN	Mean	32 =	30.39 GHIJKLMN
Mean	25 =	60.00 BCDEFGH	Mean	4 =	28.21 GHIJKLMN
Mean	26 =	36.06 EFGHIJKLM	Mean	3 =	25.53 HIJKLMN
Mean	27 =	62.85 ABCDEFG	Mean	24 =	22.48 IJKLMN
Mean	28 =	73.03 ABC	Mean	16 =	19.66 JKLMN
Mean	29 =	84.09 AB	Mean	15 =	19.49 KLMN
Mean	30 =	83.74 AB	Mean	17 =	18.23 KLMN
Mean	31 =	36.83 DEFGHIJKLM	Mean	23 =	17.84 KLMN
Mean	32 =	30.39 GHIJKLMN	Mean	20 =	17.30 KLMN
Mean	33 =	0.00 N	Mean	21 =	16.59 LMN
Mean	34 =	57.36 BCDEFGHI	Mean	6 =	11.42 MN
Mean	35 =	53.42 BCDEFGHIJK	Mean	2 =	11.24 MN
Mean	36 =	70.57 ABCDE	Mean	33 =	0.00 N

LSD value = 30.44 at alpha = 0.050

ตารางผนวกที่ 41 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพด
หวานลูกผสมเดี่ยว (กิโกรัมต่อไร่)

Source of Variance	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Replications	1	58254.806	58254.806		
Treatments					
-Unadjusted	35	18444473.583	526984.960	4.57	0.000
-Adjusted	35	18999999.419	542857.126 **	5.18	0.000
Blocks within Reps (adj.)	10	1719161.931	171916.193		
Error					
-Effective	25	2622290.016	104891.601		
-RCB Design	35	4036340.053	115324.002		
-Intrablock	25	2317178.122	92687.125		
Total	71	22539068.442			

Efficiency of Lattice : Compared with Randomized Complete Blocks 109.95

Grand Sum = 172236.81 Grand Mean = 2392.1779 Total Count = 72

Coefficient of variation : 13.5387 percent.

Least Significant Differences

P = 0.05 LSD = 667.0222

P = 0.01 LSD = 902.7661

ตารางผนวกที่ 42 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของน้ำหนักผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก (กิโลกรัมต่อไร่)

โดยวิธี DMRT

Original Order	Ranked Order
Mean 1 = 2275. DEFGHIJK	Mean 22 = 3773. A
Mean 2 = 2173. EFGHIJK	Mean 36 = 3676. AB
Mean 3 = 2227. EFGHIJK	Mean 7 = 3122. ABC
Mean 4 = 1607. K	Mean 27 = 3034. BCD
Mean 5 = 1937. IJK	Mean 25 = 2879. CDE
Mean 6 = 1966. HIJK	Mean 28 = 2802. CDEF
Mean 7 = 3122. ABC	Mean 29 = 2776. CDEFG
Mean 8 = 2210. EFGHIJK	Mean 9 = 2769. CDEFG
Mean 9 = 2769. CDEFG	Mean 33 = 2768. CDEFG
Mean 10 = 1908. IJK	Mean 30 = 2762. CDEFG
Mean 11 = 2605. CDEFGHI	Mean 13 = 2757. CDEFGH
Mean 12 = 1958. IJK	Mean 35 = 2693. CDEFGHI
Mean 13 = 2757. CDEFGH	Mean 34 = 2637. CDEFGHI
Mean 14 = 2099. EFGHIJK	Mean 11 = 2605. CDEFGHI
Mean 15 = 1992. GHIJK	Mean 18 = 2572. CDEFGHIJ
Mean 16 = 1579. K	Mean 17 = 2349. CDEFGHIJK
Mean 17 = 2349. CDEFGHIJK	Mean 1 = 2275. DEFGHIJK
Mean 18 = 2572. CDEFGHIJ	Mean 3 = 2227. EFGHIJK
Mean 19 = 2207. EFGHIJK	Mean 8 = 2210. EFGHIJK
Mean 20 = 2152. EFGHIJK	Mean 19 = 2207. EFGHIJK
Mean 21 = 1967. HIJK	Mean 2 = 2173. EFGHIJK
Mean 22 = 3773. A	Mean 20 = 2152. EFGHIJK
Mean 23 = 1788. JK	Mean 31 = 2140. EFGHIJK
Mean 24 = 1998. GHIJK	Mean 14 = 2099. EFGHIJK
Mean 25 = 2879. CDE	Mean 26 = 2059. FGHIJK
Mean 26 = 2059. FGHIJK	Mean 24 = 1998. GHIJK
Mean 27 = 3034. BCD	Mean 15 = 1992. GHIJK
Mean 28 = 2802. CDEF	Mean 21 = 1967. HIJK
Mean 29 = 2776. CDEFG	Mean 6 = 1966. HIJK
Mean 30 = 2762. CDEFG	Mean 12 = 1958. IJK
Mean 31 = 2140. EFGHIJK	Mean 5 = 1937. IJK
Mean 32 = 1902. IJK	Mean 10 = 1908. IJK
Mean 33 = 2768. CDEFG	Mean 32 = 1902. IJK
Mean 34 = 2637. CDEFGHI	Mean 23 = 1788. JK
Mean 35 = 2693. CDEFGHI	Mean 4 = 1607. K
Mean 36 = 3676. AB	Mean 16 = 1579. K

LSD value = 667.0 at alpha = 0.050

ตารางผนวกที่ 43 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักผลผลิตฝักสดหลังปลูกเปลี่ยนของ
ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว (กิโกรัมต่อไร่)

Source of Variance	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Replications	1	79006.457	79006.457		
Treatments					
-Unadjusted	35	7242901.635	206940.047	4.36	0.000
-Adjusted	35	7384319.336	210980.552 **	4.72	0.000
Blocks within Reps (adj.)	10	654278.595	65427.859		
Error					
-Effective	25	1117995.236	44719.809		
-RCB Design	35	1661716.934	47477.627		
-Intrablock	25	1007438.340	40297.534		
Total	71	8983625.026			

Efficiency of Lattice : Compared with Randomized Complete Blocks 106.17

Grand Sum = 109597.87 Grand Mean = 1522.1926 Total Count = 72

Coefficient of variation : 13.8925 percent.

Least Significant Differences

P = 0.05 LSD = 435.5318

P = 0.01 LSD = 589.4607

ตารางผนวกที่ 44 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของน้ำหนักผลผลิตผักสดหลังปลูกเปลือก
(กิโลกรัมต่อไร่) โดยวิธี DMRT

Original Order	Ranked Order
Mean 1 = 1411. CDEFGHIJKLM	Mean 36 = 2547. A
Mean 2 = 1193. KLM	Mean 22 = 2028. B
Mean 3 = 1233. GHIJKLM	Mean 30 = 1946. B
Mean 4 = 1177. LM	Mean 27 = 1908. BC
Mean 5 = 1379. EFGHIJKLM	Mean 28 = 1902. BCD
Mean 6 = 1228. HIJKLM	Mean 18 = 1835. BCDE
Mean 7 = 1793. BCDEF	Mean 7 = 1793. BCDEF
Mean 8 = 1512. BCDEFGHIJKLM	Mean 29 = 1752. BCDEFG
Mean 9 = 1694. BCDEFGHIJKL	Mean 13 = 1747. BCDEFGH
Mean 10 = 1321. EFGHIJKLM	Mean 25 = 1741. BCDEFGHI
Mean 11 = 1702. BCDEFGHIJK	Mean 33 = 1730. BCDEFGHIJ
Mean 12 = 1402. CDEFGHIJKLM	Mean 34 = 1706. BCDEFGHIJK
Mean 13 = 1747. BCDEFGH	Mean 11 = 1702. BCDEFGHIJK
Mean 14 = 1387. DEFGHIJKLM	Mean 9 = 1694. BCDEFGHIJKL
Mean 15 = 1224. IJKLM	Mean 35 = 1640. BCDEFGHIJKLM
Mean 16 = 1127. M	Mean 19 = 1551. BCDEFGHIJKLM
Mean 17 = 1372. EFGHIJKLM	Mean 8 = 1512. BCDEFGHIJKLM
Mean 18 = 1835. BCDE	Mean 1 = 1411. CDEFGHIJKLM
Mean 19 = 1551. BCDEFGHIJKLM	Mean 12 = 1402. CDEFGHIJKLM
Mean 20 = 1323. EFGHIJKLM	Mean 14 = 1387. DEFGHIJKLM
Mean 21 = 1124. M	Mean 5 = 1379. EFGHIJKLM
Mean 22 = 2028. B	Mean 31 = 1379. EFGHIJKLM
Mean 23 = 1121. M	Mean 17 = 1372. EFGHIJKLM
Mean 24 = 1311. FGHIJKLM	Mean 20 = 1323. EFGHIJKLM
Mean 25 = 1741. BCDEFGHI	Mean 10 = 1321. EFGHIJKLM
Mean 26 = 1139. M	Mean 24 = 1311. FGHIJKLM
Mean 27 = 1908. BC	Mean 3 = 1233. GHIJKLM
Mean 28 = 1902. BCD	Mean 6 = 1228. HIJKLM
Mean 29 = 1752. BCDEFG	Mean 15 = 1224. IJKLM
Mean 30 = 1946. B	Mean 32 = 1215. JKLM
Mean 31 = 1379. EFGHIJKLM	Mean 2 = 1193. KLM
Mean 32 = 1215. JKLM	Mean 4 = 1177. LM
Mean 33 = 1730. BCDEFGHIJ	Mean 26 = 1139. M
Mean 34 = 1706. BCDEFGHIJK	Mean 16 = 1127. M
Mean 35 = 1640. BCDEFGHIJKLM	Mean 21 = 1124. M
Mean 36 = 2547. A	Mean 23 = 1121. M

LSD value = 435.5 at alpha = 0.050

ประวัติผู้วิจัย

- ชื่อ – สกุล: นางสาวอรพินทร์ อธิชนากร
- วัน เดือน ปีเกิด: 8 กรกฎาคม 2518
- สถานที่เกิด: จังหวัดกำแพงเพชร
- วุฒิการศึกษา:
- ระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนกำแพงเพชรพิทยาคม จังหวัดกำแพงเพชร ปีการศึกษาที่จบ 2537
 - ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก ปีการศึกษาที่จบ 2539
 - ระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ ปีการศึกษาที่จบ 2541
- ประวัติการทำงาน:
- นักศึกษาช่วยปฏิบัติงานวิชาเทคนิคการวางแผนทดลองและการวิเคราะห์ และวิชาเทคนิคเกี่ยวกับเมล็ดพันธุ์