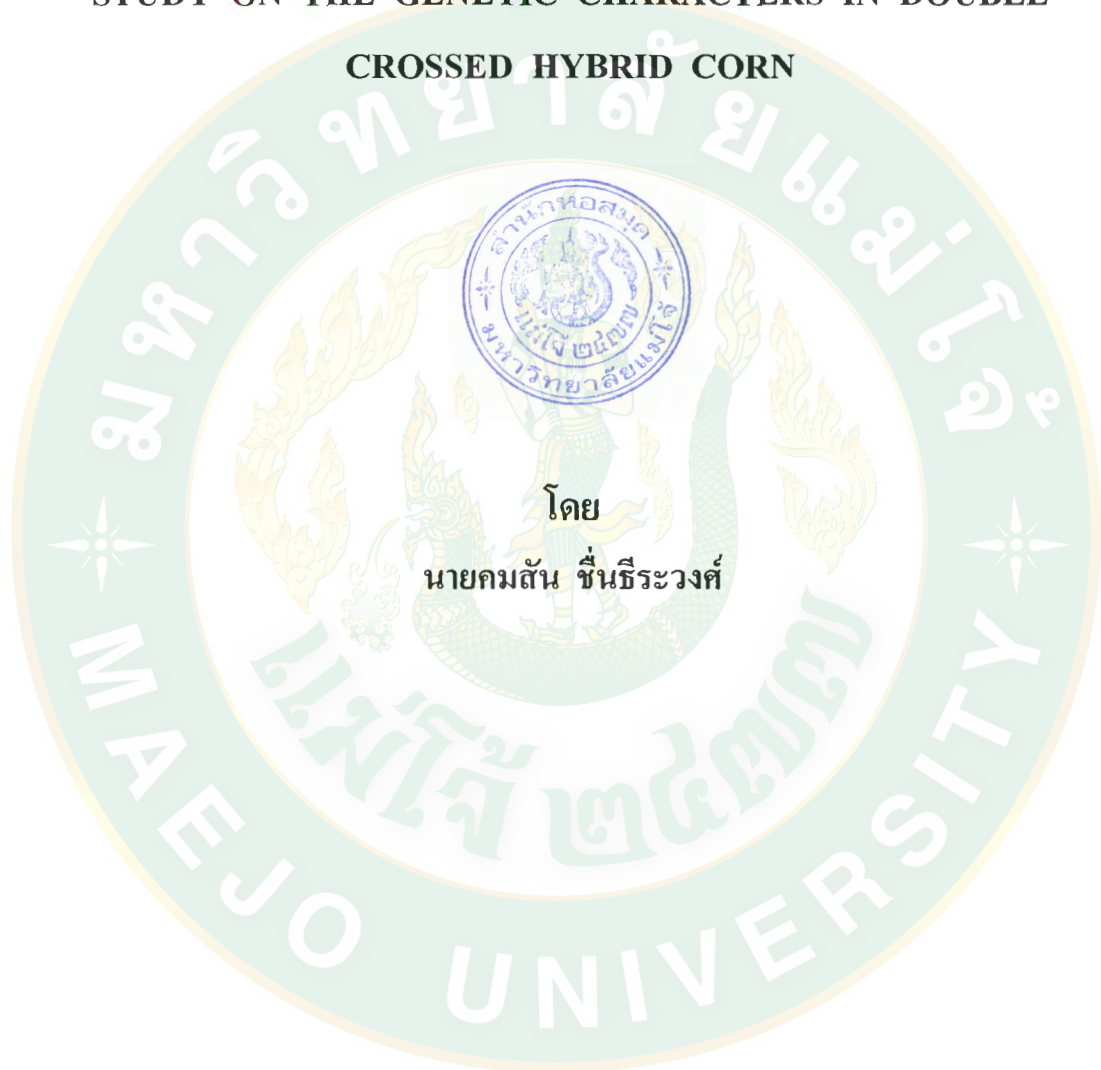


วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การศึกษาลักษณะทางพันธุกรรมของข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมคู่

STUDY ON THE GENETIC CHARACTERS IN DOUBLE  
CROSSED HYBRID CORN



โดย

นายคมสัน ชื่นธีระวงศ์

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (พืชไร่)

พ.ศ. 2541



ใบรับรองวิทยานิพนธ์  
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้  
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (พืชไร่)  
ปริญญา

พืชไร่

พืชไร่

สาขาวิชา

ภาควิชา

เรื่อง การศึกษาลักษณะทางพันธุกรรมของข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมคู่

STUDY ON THE GENETIC CHARACTERS IN DOUBLE CROSSED  
HYBRID CORN

นามผู้วิจัย นายคมสัน ชื่นธีระวงศ์

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการ

(อาจารย์สรายุ เพิ่มพูล)

วันที่...1...เดือน...พฤษภาคม...พ.ศ. ๒๕๔1

กรรมการ

(อาจารย์เรืองชัย จูวัฒนสำราญ)

วันที่...1...เดือน...มิถุนายน...พ.ศ. 2541

กรรมการ

(อาจารย์อภิชาติ สวนคำทอง)

วันที่...๕...เดือน...พฤษภาคม...พ.ศ. ๒๕๔1

หัวหน้าภาควิชา

(อาจารย์อนันต์ ปินดารักษ์)

วันที่...1...เดือน...มิ.ย. ...พ.ศ. 2541

บัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปฐมมา สิทธิชัย)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่...3...เดือน...มิ.ย. ...พ.ศ. 41

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(5)
คำนิยม	(9)
สารบัญตาราง	(10)
สารบัญภาพ	(17)
สารบัญตารางผนวก	(18)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	19
วิธีการทดลอง	21
การวิเคราะห์ข้อมูล	26
ผลการทดลอง	28
วิจารณ์และเสนอแนะ	82
สรุป	87
เอกสารอ้างอิง	89
ภาคผนวก	95
ประวัติผู้เขียนงานวิจัย	138

## บทคัดย่อ

เรื่อง : การศึกษาลักษณะทางพันธุกรรมของข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมคู่  
 โดย : นายคมสัน ชื่นธีระวงศ์  
 ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (พืชไร่)  
 สาขาวิชาเอก : พืชไร่  
 ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : .....

(อาจารย์สราญ เพิ่มพูล)

.....1...../.....วิษณุ...../.....2541.....

การศึกษาลักษณะทางพันธุกรรมของข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมคู่ จำนวน 30 สายพันธุ์ปลูกทดสอบร่วมกับพันธุ์ลูกผสมเดี่ยวที่ใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ จำนวน 6 สายพันธุ์ ภายใต้สภาพแวดล้อม 3 สภาพ ได้แก่ 1) มหาวิทยาลัยแม่โจ้ 2) ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ และ 3) สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตลำปาง โดยทำการปลูกทดสอบใน 3 ฤดูกาล ได้แก่ ดันฤดูฝน ปลายฤดูฝนปี 2538 และฤดูแล้งปี 2539 พบว่า ลูกผสมคู่พันธุ์ MDX9510 มีผลผลิตดีเด่นเหนือกว่าค่าเฉลี่ยของพ่อและแม่ (MSX9403 x MDX9404) ทุกฤดูกาล มีค่าเท่ากับ 18.91 17.79 และ 3.98 เปอร์เซ็นต์ และมีค่าเฉลี่ย 3 ฤดู มีค่าเท่ากับ 10.97 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ลูกผสมคู่ MDX9525 (MSX9404 x MSX9403) มีค่าความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะผลผลิตสูงทุกฤดูกาลเท่ากับ 40.49 63.86 และ 106.62 เปอร์เซ็นต์ และมีค่าเฉลี่ยทั้ง 3 ฤดู เท่ากับ 70.31 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ลูกผสมเดี่ยว MSX9404 เป็นพันธุ์ที่มีสมรรถนะการผสมทั่วไป โดยการวิเคราะห์หรรวมสูงที่สุด มีค่าเท่ากับ 97.81 กรัม ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากปฏิกิริยาของยีนแบบผลบวก และไม่ใช้แบบผลบวกเพราะว่า พันธุ์ลูกผสมเดี่ยว MSX9404 จะมีสมรรถนะในการผสมเฉพาะกับพันธุ์อื่น ๆ สูงด้วย เช่น การให้ผลผลิตของลูกผสมคู่ MDX9507 (MSX9402 x MSX9404) สูงในดันฤดูฝน และพันธุ์ MDX9528 (MSX9505 x MSX9404) มีค่าสูงในปลายฤดูฝน ส่วนพันธุ์ MDX9529 (MSX9406 x MSX9404) มีค่าสูงในฤดูแล้ง มีค่าเท่ากับ 69.27 87.05 และ 190.02 กรัม ตามลำดับ

ดังนั้นในการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดลูกผสมคู่เพื่อเพิ่มผลผลิตสูงควรรใช้พันธุ์ลูกผสมเดี่ยว MSX9404 ผสมกับพันธุ์อื่น ๆ โดยพิจารณาคัดเลือกพันธุ์ลูกผสมคู่ที่มีลักษณะผลผลิตต่อฝัก และลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ด ที่มีค่าสูง ทั้งนี้เพราะลักษณะดังกล่าวมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับลักษณะผลผลิต





**ABSTRACT**

**Title** : STUDY ON THE GENETIC CHARACTERS IN DOUBLE  
CROSSED HYBRID CORN

**By** : Mr. Komson Chunteerawong

**Degree** : Master of Science (Agronomy)

**Major field** : Agronomy

**Chairman, Thesis Advisory Board** :

*Saran Permpool*  
.....

(Saran Permpool)

1 / June / 1998  
.....

This study on the genetic characters of 30 lines of double crossed hybrid corn and 6 single parental corn varieties was conducted in three locations: 1) Maejo University; 2) Mae Sa Mai Royal Project Station; and, 3) Rajamangkala Institute of Technology-Lampang Campus, under three conditions for early and late rainy season 1995 and dry season 1996.

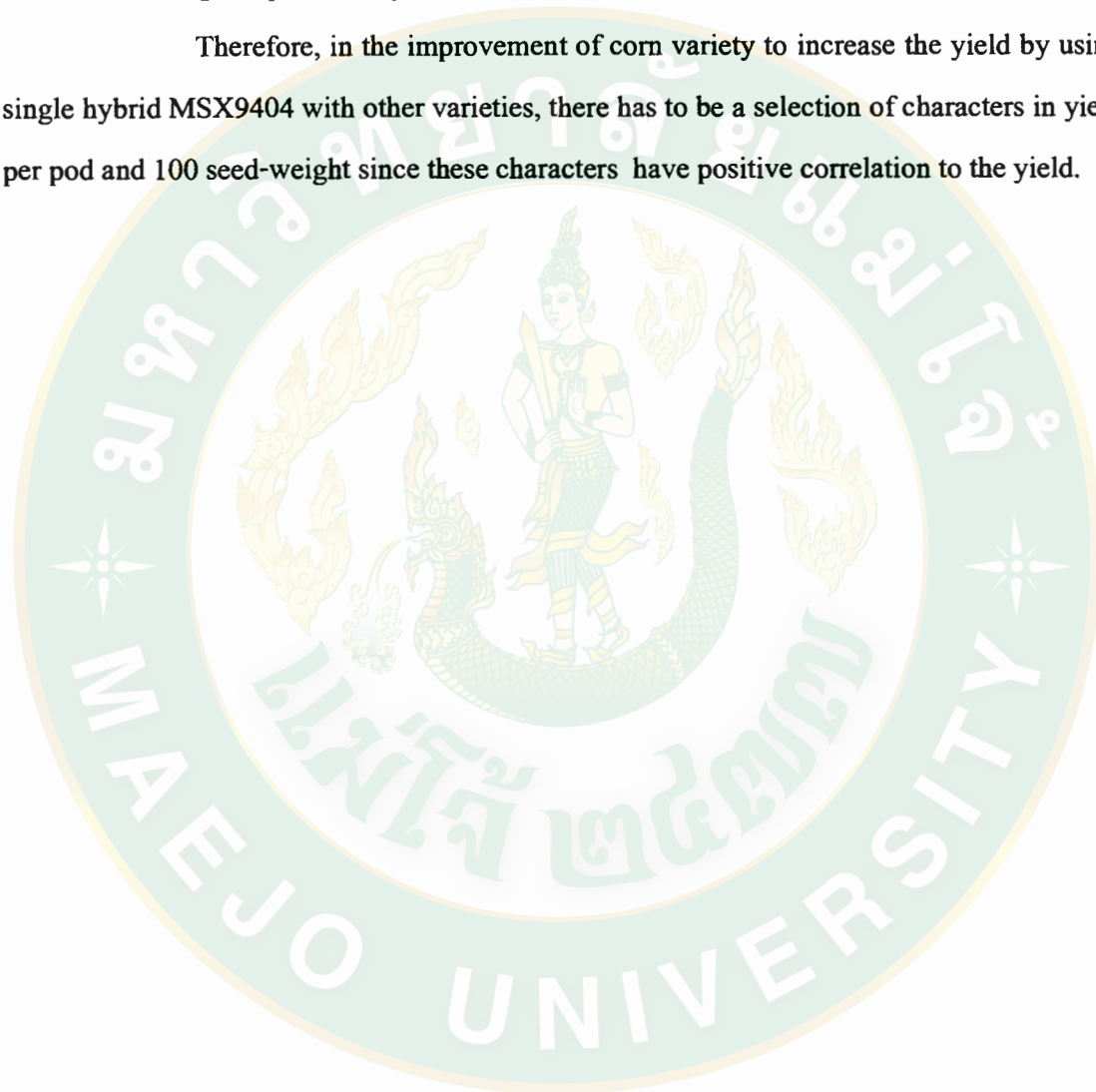
The results showed that double crossed hybrid corn variety MDX9510 (MSX9403 x MSX9404) obtained the highest average of 10.97 percentage of heterosis for all seasons while the mean was indicated at 18.91, 17.79, and 3.98, respectively, for each season.

Among double crossed hybrid corn varieties, MDX9525 (MSX9404 x MSX9403) gave the highest average of 70.31 percentage of heritability for all condition with the mean of 40.49, 63.86 and 106.62 in rainy and dry season, respectively.

The most outstanding varieties of single cross which produced the best General Combining Ability (GCA), MSX9404 single crossed variety gave the highest mean of 97.81 gram/plant due to additive gene action and non-additive gene action because

MSX9404 variety gave a superior performance in Specific Combining Ability (SCA) such as in early rainy season of MDX9507 (MSX9402 x MSX9404) with a mean of 69.27 gram/plant and MDX9528 (MSX9505 x MSX9404) which showed a mean of 87.05 gram/plant in late rainy season of 1995, while MDX9529 (MSX9406 x MSX9404) gave a mean of 190.02 gram/plant in dry season 1996.

Therefore, in the improvement of corn variety to increase the yield by using single hybrid MSX9404 with other varieties, there has to be a selection of characters in yield per pod and 100 seed-weight since these characters have positive correlation to the yield.



## คำนิยม

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จด้วยดี ด้วยความกรุณาจากท่านอาจารย์สราญ เพิ่มพูล ประธานกรรมการที่ปรึกษา อาจารย์เรืองชัย จุวัฒน์สภาราญ อาจารย์อภิชาติ สวนคำกอง กรรมการที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์นิพนธ์ ไชยมงคล ผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย ดร.สุรศักดิ์ ศรีชัยญา ดร.อานัฐ ตันโซ และ Mrs. Maria Diana Jantakad ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำด้านการเรียน การดำเนินการวิจัยตลอดจนแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้สำเร็จสมบูรณ์ ด้วยดีข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ หัวหน้าศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ ผู้อำนวยการสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตลำปาง และภาควิชาพืชไร่ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ด้านสถานที่ ดำเนินการวิจัย และอำนวยความสะดวกในด้านต่าง ๆ

ขอขอบคุณ คุณณภาพร - กรวิทย์ ชื่นธีระวงศ์ คุณวิบูลย์ ชื่นธีระวงศ์ คุณนิพนธ์ รัตตนิทัศน์ คุณเชาวนันท สุวรรณบุตร รวมทั้งนักศึกษาสาขาพืชไร่ทุกคน ซึ่งมีอาจกล่าวนามได้ทั้งหมดในที่นี้ ที่ได้ให้กำลังใจและมีส่วนร่วมในการดำเนินงานให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณ ดวงวิญญาณ คุณยายจำปา ชื่นธีระวงศ์ บิดา และญาติตระกูลชื่นธีระวงศ์ ผู้ล่วงลับไปแล้ว ที่ได้ให้การอุปการะคุณแก่ข้าพเจ้าขณะที่ท่านยังมีชีวิตอยู่ สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอน้อมรำลึกถึงพระคุณมารดา น้ำ พี่ทุกคนในครอบครัวที่เป็นแรงใจ และสนับสนุนให้ผู้วิจัยได้ทำวิทยานิพนธ์สำเร็จตามความมุ่งหวัง ตลอดจน ครู อาจารย์ ผู้ให้ความรู้ อบรม สั่งสอน มาโดยตลอดจนสำเร็จการศึกษา

คมตัน ชื่นธีระวงศ์

เมษายน 2541



## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงเปอร์เซ็นต์ความดีเด่นของลูกผสมของลักษณะผลผลิต และองค์ประกอบของผลผลิตและลักษณะทางพีชไร่บางลักษณะของข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมคู่ จำนวน 30 พันธุ์ ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ ต้นฤดูฝน 2538	42
2	แสดงเปอร์เซ็นต์การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของลักษณะผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตของข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมคู่ จำนวน 30 พันธุ์ ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ ต้นฤดูฝน 2538	45
3	แสดงค่าสมรรถนะในการผสมทั่วไป (แนวเส้นทะแยงมุม) และค่าสมรรถนะในการผสมเฉพาะ ของลักษณะผลผลิตข้าวโพดลูกผสมเดี่ยว ที่ใช้เป็นพ่อแม่ 6 พันธุ์ โดยการผสมตรง และการผสมสลับ ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ ต้นฤดูฝน 2538	47
4	แสดงค่าสมรรถนะในการผสมทั่วไป (แนวเส้นทะแยงมุม) และค่าสมรรถนะในการผสมเฉพาะของลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ดข้าวโพดลูกผสมเดี่ยวที่ใช้เป็นพ่อแม่ 6 พันธุ์โดยการผสมตรง และการผสมสลับ ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ ต้นฤดูฝน 2538	48
5	แสดงค่าสมรรถนะในการผสมทั่วไป (แนวเส้นทะแยงมุม) และค่าสมรรถนะในการผสมเฉพาะของลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝักข้าวโพดลูกผสมเดี่ยวที่ใช้เป็นพ่อแม่ 6 พันธุ์ โดยการผสมตรง และการผสมสลับ ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ ต้นฤดูฝน 2538	49

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
6	แสดงค่าสมรรถนะในการผสมทั่วไป (แนวเส้นทะแยงมุม) และค่าสมรรถนะในการผสมเฉพาะของลักษณะจำนวน ต่อฝักต่อต้น ข้าวโพดลูกผสมเดี่ยวที่ไ้เป็นพ่อแม่ 6 พันธุ์ โดยการผสมตรงและการผสมกลับ ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ ดันฤดูฝน 2538	50
7	แสดงสหสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตและลักษณะทางพีชไรท์ดีของข้าวโพด จำนวน 30 พันธุ์ ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ ดันฤดูฝน 2538	51
8	แสดงเปอร์เซ็นต์ความดีเด่นของลูกผสม ของลักษณะผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตและลักษณะทางพีชไรท์บางลักษณะของข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมคู่ จำนวน 30 พันธุ์ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ ปลายฤดูฝน 2538	52
9	แสดงเปอร์เซ็นต์การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ของลักษณะผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตของข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมคู่ จำนวน 30 พันธุ์ ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ ปลายฤดูฝน 2538	55
10	แสดงค่าสมรรถนะในการผสมทั่วไป (แนวเส้นทะแยงมุม) และค่าสมรรถนะในการผสมเฉพาะของลักษณะผลผลิตข้าวโพดลูกผสมเดี่ยวที่ไ้เป็นพ่อแม่ 6 พันธุ์ โดยการผสมตรง และการผสมกลับ ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ ปลายฤดูฝน 2538	57

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
11	แสดงค่าสมรรถนะในการผสมทั่วไป (แนวเส้นทะแยงมุม) และค่าสมรรถนะในการผสมเฉพาะ ของลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ด ข้าวโพดลูกผสมเดี่ยวที่ใช้เป็นพ่อแม่ 6 พันธุ์ โดยการผสมตรง และการผสมกลับ ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ ปลายฤดูฝน 2538	58
12	แสดงค่าสมรรถนะในการผสมทั่วไป (แนวเส้นทะแยงมุม) และค่าสมรรถนะในการผสมเฉพาะ ของลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝัก ข้าวโพดลูกผสมเดี่ยวที่ใช้เป็นพ่อแม่ 6 พันธุ์ โดยการผสมตรง และการผสมกลับ ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ ปลายฤดูฝน 2538	59
13	แสดงค่าสมรรถนะในการผสมทั่วไป (แนวเส้นทะแยงมุม) และค่าสมรรถนะในการผสมเฉพาะ ของลักษณะจำนวนฝักต่อต้น ข้าวโพดลูกผสมเดี่ยวที่ใช้เป็นพ่อแม่ 6 พันธุ์ โดยการผสมตรง และการผสมกลับ ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ ปลายฤดูฝน 2538	60
14	แสดงสหสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต และลักษณะทางพีชไรต์คิของข้าวโพด จำนวน 30 พันธุ์ ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ ปลายฤดูฝน 2538	61
15	แสดงเปอร์เซ็นต์ความเค็มของลูกผสมของลักษณะผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตและลักษณะทางพีชไรต์บางลักษณะของข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมคู่ จำนวน 30 พันธุ์ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ และสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตลำปาง ฤดูแล้ง 2539	62

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	เนื้อหา	หน้า
16	แสดงเปอร์เซ็นต์การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของลักษณะ ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตของข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมคู่ จำนวน 30 พันธุ์ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ศูนย์พัฒนา โครงการหลวงแม่สาใหม่ และสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตลำปาง ฤดูแล้ง 2539	65
17	แสดงค่าสมรรถนะในการผสมทั่วไป (แนวเส้นทะแยงมุม) และ ค่าสมรรถนะในการผสมเฉพาะ ของลักษณะผลผลิตข้าวโพด ลูกผสมเดี่ยวที่ใช้เป็นพ่อแม่ 6 พันธุ์ โดยการผสมตรง และการผสมกลับ ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ศูนย์พัฒนา โครงการหลวงแม่สาใหม่ และสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตลำปาง ฤดูแล้ง 2539	67
18	แสดงค่าสมรรถนะในการผสมทั่วไป (แนวเส้นทะแยงมุม) และ ค่าสมรรถนะในการผสมเฉพาะ ของลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ด ข้าวโพดลูกผสมเดี่ยวที่ใช้เป็นพ่อแม่ 6 พันธุ์ โดยการผสมตรง และการผสมกลับ ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ศูนย์พัฒนา โครงการหลวงแม่สาใหม่ และสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตลำปาง ฤดูแล้ง 2539	68
19	แสดงค่าสมรรถนะในการผสมทั่วไป (แนวเส้นทะแยงมุม) และ ค่าสมรรถนะในการผสมเฉพาะ ของลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝัก ข้าวโพดลูกผสมเดี่ยวที่ใช้เป็นพ่อแม่ 6 พันธุ์ โดยการผสมตรง และการผสมกลับ ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ศูนย์พัฒนา โครงการหลวงแม่สาใหม่ และสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตลำปาง ฤดูแล้ง 2539	69



## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
20	แสดงค่าสมรรถนะในการผสมทั่วไป (แนวเส้นทะแยงมุม) และค่าสมรรถนะในการผสมเฉพาะ ของลักษณะจำนวนฝักต่อต้น ข้าวโพดลูกผสมเดี่ยวที่ใช้เป็นพ่อแม่ 6 พันธุ์ โดยการผสมตรง และการผสมกลับ ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ และสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตลำปาง ฤดูแล้ง 2539	70
21	แสดงสหสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต และลักษณะทางพีชไรต์ดีของข้าวโพด จำนวน 30 พันธุ์ ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ และสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตลำปาง ฤดูแล้ง 2539	71
22	แสดงเปอร์เซ็นต์ความเค็มของลูกผสมของลักษณะผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตและลักษณะทางพีชไรต์บางลักษณะของข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมคู่ จำนวน 30 พันธุ์ ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ และสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตลำปาง ใน 3 สภาพแวดล้อม ได้แก่ ดันฤดูฝน ปลายฤดูฝน และฤดูแล้ง 2538/39	72
23	แสดงเปอร์เซ็นต์การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ของลักษณะผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตของข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมคู่ จำนวน 30 พันธุ์ ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ศูนย์พัฒนาโครงการแม่สาใหม่ และสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตลำปาง (ตันฤดูฝน ปลายฤดูฝน และฤดูแล้ง) 2538/39	75



## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
24	แสดงค่าสมรรถนะในการผสมทั่วไป (แนวเส้นทะแยงมุม) และค่าสมรรถนะในการผสมเฉพาะ ของลักษณะผลผลิตข้าว โปดลูกผสมเดี่ยวที่ใช้เป็นพ่อแม่ 6 พันธุ์ โดยการผสมตรงและการผสมกลับ ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ และสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตลำปาง (ต้นฤดูฝน ปลายฤดูฝน และฤดูแล้ง) 2538/39	77
25	แสดงค่าสมรรถนะในการผสมทั่วไป (แนวเส้นทะแยงมุม) และค่าสมรรถนะในการผสมเฉพาะ ของลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ด ข้าว โปดลูกผสมเดี่ยวที่ใช้เป็นพ่อแม่ 6 พันธุ์ โดยการผสมตรงและการผสมกลับ ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ และสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตลำปาง (ต้นฤดูฝน ปลายฤดูฝน และฤดูแล้ง) 2538/39	78
26	แสดงค่าสมรรถนะในการผสมทั่วไป (แนวเส้นทะแยงมุม) และค่าสมรรถนะในการผสมเฉพาะ ของลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝัก ข้าว โปดลูกผสมเดี่ยวที่ใช้เป็นพ่อแม่ 6 พันธุ์ โดยการผสมตรงและการผสมกลับ ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ และสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตลำปาง (ต้นฤดูฝน ปลายฤดูฝน และฤดูแล้ง) 2538/39	79
27	แสดงค่าสมรรถนะในการผสมทั่วไป (แนวเส้นทะแยงมุม) และค่าสมรรถนะในการผสมเฉพาะ ของลักษณะจำนวนฝักต่อต้น ข้าว โปดลูกผสมเดี่ยวที่ใช้เป็นพ่อแม่ 6 พันธุ์ โดยการผสมตรงและการผสมกลับ ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ และสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตลำปาง (ต้นฤดูฝน ปลายฤดูฝน และฤดูแล้ง) 2538/39	80

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
28	แสดงสัทสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต และลักษณะทางพีชไรต์ดีของข้าวโพด จำนวน 30 พันธุ์ ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ศูนย์พัฒนาโครงการหลวง แม่สาใหม่ และสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตลำปาง (ต้นฤดูฝน ปลายฤดูฝน และฤดูแล้ง) 2538/39	81



## สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงแผนผังขั้นตอนการศึกษาลักษณะทางพันธุกรรมของข้าวโพดลูกผสมคู่	24
2	แสดงแผนผังระยะปลูกและระยะห่างระหว่างแปลงย่อยของการทดสอบ	25



## สารบัญตารางผนวก

ตารางผนวกที่		หน้า
1	แสดงลักษณะผลผลิต และองค์ประกอบของผลผลิต ข้าวโพด ที่ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ดันตุ๋น ปี 2538	96
2	แสดงลักษณะทางพืชไร่ที่สำคัญอื่น ๆ ที่ปลูกทดสอบ ที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ดันตุ๋น ปี 2538	98
3	แสดงลักษณะของพืชไร่ที่สำคัญอื่น ๆ ที่ปลูกทดสอบที่ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ดันตุ๋น ปี 2538	100
4	แสดงลักษณะผลผลิต และองค์ประกอบของผลผลิต ข้าวโพด ที่ปลูกทดสอบที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวง แม่สาใหม่ ดันตุ๋น ปี 2538	102
5	แสดงลักษณะทางพืชไร่ที่สำคัญอื่น ๆ ที่ปลูกทดสอบ ที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ ดันตุ๋น ปี 2538	104
6	แสดงลักษณะทางพืชไร่ที่สำคัญอื่น ๆ ที่ปลูกทดสอบ ที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ ดันตุ๋น ปี 2538	106
7	แสดงลักษณะผลผลิต และองค์ประกอบของที่ปลูกทดสอบ ที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ปลายตุ๋นปี 2538	108
8	แสดงลักษณะทางพืชไร่ที่สำคัญอื่น ๆ ที่ปลูกทดสอบ ที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ปลายตุ๋น ปี 2538	110
9	แสดงลักษณะทางพืชไร่ที่สำคัญอื่น ๆ ปลูกทดสอบ ที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ปลายตุ๋น 2538	112
10	แสดงลักษณะผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต ข้าวโพด ที่ปลูกทดสอบที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวง แม่สาใหม่ ปลายตุ๋นปี 2538	114

สารบัญตารางผนวก (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
11	แสดงลักษณะทางพืชไร่ที่สำคัญอื่น ๆ ที่ปลูกทดสอบ ที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ ปลายฤดูฝน ปี 2538	116
12	แสดงลักษณะทางพืชไร่ที่สำคัญอื่น ๆ ที่ปลูกทดสอบ ที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ ปลายฤดูฝน ปี 2538	118
13	แสดงลักษณะผลผลิต และองค์ประกอบของผลผลิต ข้าวโพด ที่ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ฤดูแล้ง ปี 2539	120
14	แสดงลักษณะทางพืชไร่ที่สำคัญอื่น ๆ ที่ปลูกทดสอบ ที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ฤดูแล้งปี 2539	122
15	แสดงลักษณะทางพืชไร่ที่สำคัญอื่น ๆ ที่ปลูกทดสอบ ที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ฤดูแล้งปี 2539	124
16	แสดงลักษณะผลผลิต และองค์ประกอบของผลผลิต ข้าวโพด ที่ปลูกทดสอบที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวง แม่สาใหม่ฤดูแล้งปี 2539	126
17	แสดงลักษณะทางพืชไร่ที่สำคัญอื่น ๆ ที่ปลูกทดสอบ ที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ ฤดูแล้งปี 2539	128
18	แสดงลักษณะทางพืชไร่ที่สำคัญอื่น ๆ ที่ปลูกทดสอบ ที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ ฤดูแล้งปี 2539	130
19	แสดงลักษณะผลผลิต และองค์ประกอบของผลผลิตข้าวโพด ที่ปลูกทดสอบที่ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขต ลำปาง ฤดูแล้ง ปี 2539	132
20	แสดงลักษณะทางพืชไร่ที่สำคัญอื่น ๆ ที่ปลูกทดสอบ ที่สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตลำปาง ฤดูแล้ง ปี 2539	134



สารบัญตารางผนวก (ต่อ)

ตารางผนวกที่

หน้า

- 21 แสดงลักษณะที่สำคัญอื่น ๆ ที่ปลูกทดสอบ  
ที่สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตลำปาง  
ฤดูแล้ง ปี 2539 136



## คำนำ

ข้าวโพดเป็นพืชที่ได้รับการศึกษาและค้นคว้าในด้านกรรมพันธุ์มากกว่าพืชอื่นใดทั้งสิ้น ทั้งนี้เนื่องจากเป็นพืชที่มีความแปรปรวนทางกรรมพันธุ์สูงปลูกง่ายและปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้อย่างกว้างขวาง มีลักษณะแต่ละอย่างแตกต่างกันมาก นอกจากนี้ยังมีดอกตัวผู้และดอกตัวเมียแยกกันคนละดอกแต่อยู่ในต้นเดียวกัน สะดวกที่ทำการผสมตัวเอง หรือผสมข้ามต้นและต้นหนึ่งๆ สามารถผลิตเมล็ดได้เป็นจำนวนมาก นอกจากนี้ยังมีโครโมโซม ที่มีขนาดใหญ่ และมีจำนวนเพียง 10 คู่ (2n) เท่านั้น จึงเหมาะกับการศึกษาทางอุปนิสัยและลักษณะเป็นอย่างยิ่ง ข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมมักจะมี ความแปรปรวนทางกรรมพันธุ์น้อย จึงมีลักษณะบางอย่างสม่ำเสมอดีมาก เช่น ความเจริญเติบโต ขนาดฝักระดับของฝัก ขนาดของเมล็ดและการตอบสนองต่อปุ๋ย (สุภาวดี, 2539)

ดังนั้นในการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดลูกผสมที่ตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ในแหล่งปลูกของเกษตรกรสามารถทำการศึกษาลักษณะทางพันธุกรรมควบคู่ไปพร้อมกับการปรับปรุงพันธุ์พืช โดยทำการศึกษาลักษณะความดีเด่นของพันธุ์ลูกผสมคู่ที่มีเหนือกว่าพ่อแม่ และความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต ตลอดจนการคัดเลือกพันธุ์ลูกผสมเดี่ยวเพื่อใช้เป็นพ่อแม่ในการผลิตพันธุ์ลูกผสมคู่ โดยพิจารณาได้จากสมรรถนะการผสมทั่วไปและสมรรถนะการผสมเฉพาะ รวมทั้งการศึกษาระchnerในการคัดเลือกพันธุ์ที่ดีจากสหสัมพันธ์ของลักษณะ

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาลักษณะความดีเด่น ของข้าวโพดสายพันธุ์ลูกผสม
2. เพื่อศึกษาการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ของผลผลิต และ องค์ประกอบของผลผลิต
3. เพื่อศึกษาถึง สมรรถนะในการรวมตัวแบบทั่วไป และการรวมตัวแบบเฉพาะ
4. เพื่อศึกษาสหสัมพันธ์ ระหว่างลักษณะผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตข้าวโพดสายพันธุ์ลูกผสม

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ผลการศึกษาคาดว่าจะสามารถคัดเลือกสายพันธุ์ข้าวโพดลูกผสมเดี่ยวเพื่อใช้เป็นพ่อแม่ในการผลิตข้าวโพดลูกผสมคู่ โดยพิจารณาสมรรถนะการผสมทั่วไป และสมรรถนะการผสมเฉพาะเพื่อนำไปผลิตสายพันธุ์ลูกผสมคู่ ตลอดจนเป็นแนวทางในการคัดเลือกพันธุ์ในแต่ละชั่ว โดยพิจารณาจากสหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตเป็นกรณีในการคัดเลือก

### การตรวจเอกสาร

ข้าวโพดเป็นธัญพืชที่มีคุณสมบัติง่ายต่อการศึกษาทางด้านพันธุศาสตร์และการปรับปรุงสายพันธุ์ เนื่องจากมีดอกตัวผู้และดอกตัวเมียแยกกันอยู่ในต้นเดียวกัน มีการผสมข้ามเกือบ 100 เปอร์เซ็นต์ ทำให้สามารถควบคุมการผสมตัวเองและการผสมข้ามโดยมนุษย์ได้ (สมชาย, 2530)

#### สถานการณ์การผลิตและพื้นที่ปลูกข้าวโพด

การปลูกข้าวโพด ปี พ.ศ. 2535/36 มีพื้นที่ปลูก 8.446 ล้านไร่ ลดลงจาก 9.219 ล้านไร่ ของพื้นที่ปลูกปี พ.ศ. 2534/35 ร้อยละ 8.38 ทั้งนี้เนื่องจากเกิดภาวะฝนทิ้งช่วงยาวนาน ช่วงต้นฤดูปลูกในแหล่งผลิตที่สำคัญ ทำให้เกษตรกรต้องปลูกล่าออกไป และปลูกได้ไม่เต็มพื้นที่ บางรายได้รับความเสียหายไม่สามารถปลูกซ้ำได้ทัน จึงหันไปปลูกพืชอื่นแทน ผลผลิตรวมได้ 3.672 ล้านตัน ลดลงจาก 3.793 ล้านตันของปีก่อนร้อยละ 3.19 แม้ว่าพื้นที่ปลูกจะลดลง แต่ผลผลิตรวมลดลงไม่มากนัก เนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่ใช้ข้าวโพดสายพันธุ์ถูกผสมกันมากขึ้น และมีการใส่ปุ๋ยเพิ่มขึ้นทำให้ผลผลิตต่อไร่ได้ไร่ละ 435 กิโลกรัม เพิ่มขึ้นจากปี 2533/34 ไร่ละ 24 กิโลกรัม สำหรับพื้นที่ปลูกข้าวโพดปี พ.ศ.2536/37 ศูนย์สถิติการเกษตร ได้คาดคะเนเมื่อเดือนมิถุนายน ปี พ.ศ. 2536 ว่าจะมีพื้นที่ปลูกผลผลิตและผลผลิตต่อไร่คาดว่าจะสูงขึ้นกว่าปีที่แล้วเนื่องจากสภาพอากาศเอื้ออำนวยต่อการเพาะปลูกมากกว่าปีก่อนที่แห้งแล้งช่วงฤดูฝน (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2536) ต่อมาในปี พ.ศ. 2537/38 พื้นที่เพาะปลูกข้าวโพด 8.829 ล้านไร่ พื้นที่เก็บเกี่ยว 8.446 ล้านไร่ผลผลิต 3.965 ล้านตัน และผลผลิตต่อไร่ 470 กิโลกรัม (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2538)

สถานการณ์การค้าและการส่งออกในระยะปี พ.ศ. 2533-2535 ที่ผ่านมามีปริมาณการส่งออกของไทยลดลงอย่างมาก จากที่เคยส่งออกได้ปีละประมาณ 3-4 ล้านตัน จะเหลือเพียงปีละประมาณ 1.2 ล้านตัน เนื่องจากความต้องการภายในประเทศสูงขึ้น ทำให้เหลือข้าวโพดส่งออกน้อยลง และเมื่อปี พ.ศ. 2535 ปริมาณส่งออกของไทยมีเพียง 0.144 ล้านตันเท่านั้น ลดลงจาก 1.228 ล้านตันของปี พ.ศ. 2534 ร้อยละ 88.27 ทั้งนี้เพราะการ



ขยายการเลี้ยงสัตว์ในประเทศ ทำให้โรงงานอาหารสัตว์และผู้ส่งออกต้องแข่งขันกันในการรับซื้อผลผลิต ประกอบกับพ่อค้ามีการเก็บสต็อกเพื่อเก็งกำไร ส่งผลให้ระดับราคาข้าวโพดไทยสูง ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการส่งออกอย่างมาก สำหรับการนำเข้าในปี พ.ศ. 2535 เป็นปีแรกที่มีการนำเข้าข้าวโพดเพื่อเป็นอาหารสัตว์มีจำนวนทั้งสิ้น 437,320 ตัน มูลค่า 1,749 ล้านบาท ส่วนใหญ่จะนำเข้ามาจากจีน ซึ่งมีปริมาณมากถึง 410,256 ตัน มูลค่า 1,638.9 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 93.81 และ 93.70 ของมูลค่าการนำเข้าทั้งหมด ทั้งนี้สืบเนื่องจากการที่ระดับราคาข้าวโพดในประเทศเพิ่มสูงขึ้นสร้างความเดือดร้อนให้แก่ผู้เลี้ยงสัตว์ทางสมาคมผู้เลี้ยงสัตว์และสมาคมผู้ผลิตอาหารสัตว์ขอให้รัฐบาลช่วยเหลือด้วยการลดภาษีนำเข้าข้าวโพดจากร้อยละ 6 เหลือร้อยละ 0.6 รัฐบาลจึงมีมติให้ลดภาษีเป็นการชั่วคราวตั้งแต่วันที่ 17 กุมภาพันธ์ ถึง พ.ศ.2536 มิถุนายน ปี พ.ศ. 2536 และไม่มีการเรียกเก็บค่าธรรมเนียมพิเศษจากการนำเข้า ผู้ผลิตอาหารสัตว์ได้นำเข้าข้าวโพดในช่วงที่รัฐบาลลดภาษีให้จำนวนหนึ่ง และนำเข้าต่อเนื่องไปอีก 2-3 เดือน แม้ว่าไม่ได้รับการลดภาษีก็ตามเนื่องจากเกรงว่าผลผลิตข้าวโพดในฤดูใหม่ (ซึ่งปลูกต่ำกว่าทุกๆ ปี) จะออกสู่ตลาดไม่ทันกำหนดและจะไม่มีข้าวโพดใช้ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2536)

การสำรวจวิธีเขตกรรมของข้าวโพดไร่ ในเขต จ.เชียงราย ทำในฤดูฝนระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2532 ที่อ.เมือง อ.เวียงชัย อ.แม่สรวย อ.เทิง และ อ.พญาเม็งราย โดยวิธี Informal Survey, Formal Survey และ Crop Cutting Analysis พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่เก็บเมล็ดสายพันธุ์เอง สายพันธุ์ข้าวโพดที่ใช้มีหลายสายพันธุ์ สภาพพื้นที่ปลูกส่วนใหญ่เป็นเนินเขาเกษตรกรไถดิน 1-2 ครั้ง แล้วปลูกด้วยแรงคน ใช้ระยะปลูกประมาณ 75 x 75 เซนติเมตร 3 ต้นต่อหลุม (8,000-9,000 ต้น/ไร่) ในระยะแรกของการปลูกและระยะเริ่มติดฝักมีการเข้าทำลายของหนู มีปัญหาฝนทิ้งช่วงในฤดูปลูก และมีฝนช่วงเก็บเกี่ยวทำให้ผลผลิตเสียหายเนื่องจากเชื้อรา เกษตรกรส่วนใหญ่มีการใช้ปุ๋ยแต่ใช้ในอัตราต่ำ ควรมีการพัฒนาการผลิตให้เหมาะสม ทั้งนี้โดยไม่เป็นการเพิ่มต้นทุนจนเกินความสามารถของเกษตรกรที่จะได้รับ (พรศิริ และคณะ, 2532)



## การศึกษาลักษณะทางพันธุกรรมของข้าวโพด

ลักษณะพันธุกรรมของข้าวโพดแต่ละสายพันธุ์จะมีพันธุกรรมหรือจีโนไทป์ที่แตกต่างกันไป สภาพพันธุกรรมรวมๆ จะเป็น เฮเทอโรไซกัส แต่จะมียีนบางตำแหน่งที่เป็นโฮโมไซกัส แต่ละต้นจะให้ผลผลิตแตกต่างกัน ซึ่งผลผลิตจะถูกควบคุมโดยพันธุกรรม และสภาพแวดล้อมลักษณะพันธุกรรมของผลผลิต เป็นลักษณะที่ควบคุมโดยยีน (gene) จำนวนหลายคู่เป็นลักษณะที่เรียกว่าปริมาณ (เจริณศักดิ์ และพีระศักดิ์, 2529)

สัมพันธ์ (2530) กล่าวว่าความดีเด่นของลูกผสมระหว่างสายพันธุ์จะขึ้นอยู่กับความสามารถในการให้ผลผลิต และความแตกต่างทางพันธุกรรม (genetic diversity) ของสายพันธุ์ที่ใช้เป็นสายพันธุ์พ่อสายพันธุ์แม่ในลูกผสมนั้นในระยะเริ่มต้น ลูกผสมระหว่างสายพันธุ์ที่เกิดจากสายพันธุ์ที่มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกัน และมีค่าความแตกต่างพันธุกรรมที่จำกัดเมื่อเปรียบเทียบกับลูกผสมในยุคปัจจุบัน

จากรายงานการเปรียบเทียบสายพันธุ์ข้าวโพดลูกผสมการค้า ทำการทดลองในระหว่างเดือนสิงหาคม ถึงธันวาคม พ.ศ. 2531 โดยใช้ข้าวโพดจำนวน 20 สายพันธุ์ ซึ่งเป็นสายพันธุ์ผสมเปิดมีสายพันธุ์นครสวรรค์ 2 เป็นสายพันธุ์ตรวจสอบ ผลการทดลอง พบว่า ผลผลิตเฉลี่ยของการทดลองได้ผลผลิต 1,200 กิโลกรัมต่อไร่ มีสายพันธุ์ลูกผสม 4 สายพันธุ์ ให้ผลผลิตมากกว่าสายพันธุ์นครสวรรค์ 1 (1,125 กิโลกรัมต่อไร่) อย่างมีนัยสำคัญได้แก่ สายพันธุ์ ซีพี 888 (1,510 กิโลกรัมต่อไร่), ลูกผสมสามทาง 310 (1,368 กิโลกรัมต่อไร่), อัสวินทองคำ (1,350 กิโลกรัมต่อไร่) โดยให้ผลผลิตมากกว่าสายพันธุ์ตรวจสอบ 34, 22 และ 21 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (นิรนาม, 2531)

โชคชัย และคณะ (2536) กล่าวว่า ได้ทำการปรับปรุงสายพันธุ์ข้าวโพดหวานทดสอบผลผลิตลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมแบบพบกันหมดจำนวน 28 คู่ผสม และสายพันธุ์เปรียบเทียบ 2 สายพันธุ์ ในดินและปลายฤดูฝน ปี พ.ศ. 2535 พบว่า อิทธิพลของสมรรถนะในการผสมทั่วไป แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และให้อิทธิพลของสมรรถนะการผสมเฉพาะ แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญในลักษณะนำหนักฝักสดปอกเปลือก

Cowan (1943) พบว่า สหสัมพันธ์ของผลผลิตลูกผสมสายพันธุ์แท้ที่ไม่เกี่ยวข้องกันกับสายพันธุ์ผสมเปิด และผลผลิตของลูกผสมเดี่ยวจากการคำนวณ ผลผลิตของลูกผสมคู่มีค่า 0.4872 และ 0.3278 ตามลำดับ

### สายพันธุ์ลูกผสม

ลูกผสม หมายถึงลูกผสมชั่วที่ 1 ที่เกิดจากการผสมระหว่างสายพันธุ์แท้ 2 สายพันธุ์ ลูกผสมชั่วที่ 1 จะแสดงลักษณะดีเด่นกว่าสายพันธุ์พ่อแม่เช่น มีผลผลิตสูงกว่ามีความแข็งแรงดีกว่า (hybrid vigor) และข้อดีที่เห็นได้ชัดอีกอย่างหนึ่งคือ ลูกผสมชั่วที่ 1 มักจะมีความสม่ำเสมอในลักษณะต่างๆ แต่ถ้าเก็บเมล็ดจากลูกผสมชั่วที่ 1 ไปปลูก ผลผลิตจะลดลงลักษณะอื่นๆ รวมทั้งความสม่ำเสมอจะลดลงด้วย ดังนั้นการผลิตลูกผสมเป็นการจำเป็นต้องทำการผสมระหว่างสายพันธุ์แท้ 2 สายพันธุ์หรือสายพันธุ์พ่อ สายพันธุ์แม่ใหม่ทุกครั้งไป (ธงไชย, 2536) ซึ่ง Allard (1960) ได้จำแนกลูกผสมออกได้หลายชนิด ขึ้นอยู่กับจำนวนพ่อแม่และชนิดของพ่อแม่ที่ใช้เช่น ถ้าเป็นการผสมระหว่างสายพันธุ์แท้ 2 สายพันธุ์ เรียกว่า ลูกผสมเดี่ยว (single cross, SX) หรือการผสมระหว่าง 3 สายพันธุ์ เรียกว่า ลูกผสมสามทาง (threeway cross, TX) และถ้าเป็นการผสมระหว่าง 4 สายพันธุ์ ซึ่งเกิดจากการผสมระหว่างลูกผสมเดี่ยวเรียกว่า ลูกผสมคู่ (double cross, DX) ส่วนลูกผสมที่ใช้พ่อแม่อื่นๆก็จะมีชื่อเรียกแตกต่างกันไป ความสม่ำเสมอขึ้นอยู่กับชนิดและสายพันธุ์พ่อแม่ที่ใช้ (กฤษฎา, 2519)

Richey (1922) ได้รายงานผลการเปรียบเทียบผลผลิตของข้าวโพดลูกผสมจำนวน 244 ชนิด ปรากฏว่า 92.4 เปอร์เซ็นต์ ของลูกผสมให้ผลผลิตสูงกว่าสายพันธุ์อื่นที่ให้ผลผลิตต่ำกว่าพ่อแม่

Hayes (1980) ได้รายงานว่าการทดลองที่มลรัฐ Minisota ประเทศสหรัฐอเมริกาไว้ว่า ผลผลิตของข้าวโพดลูกผสมสูงกว่าผลผลิตข้าวโพด Open-Pollinated ที่ใช้ทดสอบ 9-18 เปอร์เซ็นต์ และใน พ.ศ. 2481 ได้มีการทดสอบที่ฟิลิปปินส์ และมีรายงานว่าผลผลิตข้าวโพดลูกผสมชั่วที่หนึ่ง ( $F_1$  hybrid) ให้ผลผลิตสูงกว่าสายพันธุ์ที่เป็นพ่อแม่ 7.9-38.3 เปอร์เซ็นต์

สุภาพรรณ และพีระศักดิ์ (2529) ทำการผสมถั่วเหลือง 10 สายพันธุ์ได้ 23 กลุ่มผสม แต่ละกลุ่มผสมประกอบด้วยชั่ว P1, P2, F1, B1, B2 และ F2 ในลักษณะผลผลิตต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อต้นและน้ำหนัก 100 เมล็ด แล้ววิเคราะห์ค่าเฉลี่ย เพื่อประมาณปฏิกริยาของ ยีนที่ควบคุมลักษณะดังกล่าว ในแต่ละกลุ่มผสม พบว่า อิทธิพลของยีนแบบผลบวกมีส่วน สำคัญที่สุดในการควบคุมการถ่ายทอดลักษณะเหล่านี้ ส่วนปฏิกริยาของยีนแบบไม่เป็นผล บวกแม้ว่ามีขนาดใหญ่เมื่อเทียบกับค่าเฉลี่ยและปฏิกริยาของยีนแบบผลบวก แต่พบ นัยสำคัญในเพียงไม่กี่กลุ่มผสม เนื่องจากความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าประมาณมีค่า สูงมาก ดังนั้นนักปรับปรุงสายพันธุ์พืช จึงสามารถใช้วิธีการคัดเลือกทั่ว ๆ ไปที่ใช้กับพืช ผสมตัวเองในการปรับปรุงลูกผสมกลุ่มนี้ได้ เพราะวิธีการคัดเลือกเหล่านี้ใช้ประโยชน์จาก ปฏิกริยาของยีนแบบผลบวกและปฏิกริยาระหว่างยีนแบบผลบวกกับผลบวกได้คืออยู่แล้ว

#### ความดีเด่นของลูกผสม

ความดีเด่นของลูกผสม (heterosis) คือ ปรากฏการณ์ที่ลูกผสมมีความแข็งแรง มีการเจริญเติบโตดี ให้ผลผลิตสูง มีความต้านทานต่อโรคและแมลงและในลักษณะ อื่นๆ ดีเด่นกว่าสายพันธุ์พ่อ-แม่ การแสดงออกของ heterosis สืบเนื่องมาจากการที่ยีนอยู่ใน สภาพ heterozygous ซึ่งพบเสมอในลูกผสมของพืชผสมข้าม โดยเฉพาะอย่างยิ่งลูกผสม ข้ามจากสายพันธุ์ที่ไม่เกี่ยวข้องกัน ซึ่ง heterosis นี้ในบางครั้งเรียกว่า hybrid vigor หมายถึง ความแข็งแรงที่เกิดขึ้นในลูกผสม (ไพศาล, 2525)

การวัดค่าความดีเด่นของลูกผสม วัดเป็นเปอร์เซ็นต์เปรียบเทียบค่าลูกผสมกับ ค่าเฉลี่ยของพ่อแม่ คือ

$$\% \text{ Heterosis} = \left[ \frac{\bar{F}_1 - (P_1 + P_2)/2}{(P_1 + P_2)/2} \right] \times 100$$

ธงไชย (2536) รายงานว่าข้าวโพดเป็นตัวอย่างที่ดีที่สุดในการทำให้เกิด hybrid vigor ในทางการค้าอย่างได้ผลดีที่สุด การตัดช่อดอกตัวผู้ของสายพันธุ์แท้สายพันธุ์หนึ่งที่ใช้ทำกลุ่มผสม ทำให้แน่ใจว่าจะต้องมีการผสมข้ามอย่างแน่นอน ในปัจจุบันมีการใช้ male sterility แทนการใช้คนตัดช่อดอกตัวผู้ของข้าวโพดอย่างกว้างขวาง ในแปลงปรับปรุงสายพันธุ์ข้าวโพด เพื่อทำลูกผสมชั่วที่ 1 ในประเทศสหรัฐอเมริกา

สถานีทดลองพืชไร่พระพุทธบาท (2534) ได้รายงานว่ ข้าวโพดลูกผสมระหว่างสายพันธุ์ SW1 (MMS) กับ POP.28 มีลักษณะดีเด่นเหนือกว่าพ่อแม่อยู่หลายประการ จึงได้สร้างสายพันธุ์ข้าวโพด  $S_2$  ของสายพันธุ์ SW1 และสายพันธุ์  $S_2$  ของ POP.28 แล้วนำเข้าประเมินความดีเด่นของสายพันธุ์ พบว่า ลูก Top Cross ของ  $S_2$  จาก SW1 (MMS) มีอยู่จำนวน 35 สายพันธุ์จากจำนวน 324 สายพันธุ์ให้ผลผลิตเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1,134-1,276 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งสูงกว่าสายพันธุ์นครสวรรค์ 1 (898 กิโลกรัมต่อไร่) อยู่ตั้งแต่ 13-41 เปอร์เซ็นต์

แอนนา และพีระศักดิ์ (2529) ได้ทำการศึกษาความดีเด่นในลูกชั่วที่ 2 ของถั่วเหลืองในลักษณะผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต โดยใช้ถั่วเหลืองลูกชั่วที่ 2 จาก 11 กลุ่มผสม ปลูกแยกตระกูลและปลูกเมล็ดรวมลูกชั่วที่ 3 เปรียบเทียบกับพ่อแม่พบว่า ในลักษณะของผลผลิต มีเพียงกลุ่มผสม Clark 63 x SJ 4 ที่ลูกชั่วที่ 2 แสดงความดีเด่นเหนือพ่อหรือแม่ที่ให้ผลผลิตสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ส่วนใหญ่ให้ผลผลิตไม่แตกต่างจากพ่อหรือแม่ที่ให้ผลผลิตสูงกว่า ลักษณะจำนวนฝักต่อต้นและจำนวนเมล็ดต่อฝักเกือบทุกกลุ่มผสมไม่ต่างจากพ่อหรือแม่ที่มีฝักมากกว่าลูกชั่วที่ 2 ส่วนใหญ่มีวันออกดอกและวันเก็บเกี่ยวสั้นกว่าพ่อหรือแม่ที่มีวันออกดอกยาวกว่าและมีขนาดเมล็ดเล็กกว่าพ่อหรือแม่ที่มีเมล็ดใหญ่กว่าลักษณะความสูงต้นและความสูงฝัก ส่วนใหญ่มีความสูงน้อยกว่าพ่อหรือแม่ที่สูงกว่า แต่ทั้ง 5 ลักษณะหลังนี้ลูกชั่วที่ 1 มักให้ค่าไม่แตกต่างจากค่าเฉลี่ยของพ่อแม่ และยังพบว่า มีความแปรปรวนของความสูงต้นภายในประชากรลูกชั่วที่ 2 แต่ไม่พบความแปรปรวนของลักษณะความสูงฝัก ส่วนในลูกชั่วที่ 3 พบว่า การแสดงออกของทุกลักษณะในกลุ่มผสมส่วนใหญ่ ไม่มีความแตกต่างจากลูกชั่วที่ 2 แสดงว่า ยีนแบบผลบวกมีความสำคัญในการควบคุมลักษณะต่างๆ ในกลุ่มผสมชุดนี้

จรัสศรี และคณะ (2529) ได้ศึกษาการถ่ายทอดพันธุกรรมของลักษณะที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจได้แก่ ความสูง วันออกดอก รูปร่างผล น้ำหนักผลจำนวนผล



ต่อต้านและผลผลิตต่อต้าน ในมะเขือเทศ 6 คู่ผสมจาก 4 สายพันธุ์ พบว่า ลูกผสมส่วนใหญ่ แสดงความดีเด่นเหนือค่าเฉลี่ยของพ่อแม่ (mid-parent) และเหนือสายพันธุ์พ่อหรือแม่ที่มีค่าสูงกว่า (high-parent) ในลักษณะจำนวนผลต่อต้านและผลผลิตต่อต้าน แสดงว่า ควรจะสร้างสายพันธุ์มะเขือเทศในประเทศไทยในรูปของลูกผสม

### พื้นฐานทางพันธุกรรมของการเสื่อม-ลดถอย และความแข็งแรง

inbreeding คือ การผสมตัวเองหรือการผสมกันระหว่างสายเลือดใกล้ชิดซึ่งจะนำไปสู่ความคงตัวของพันธุกรรมและจะเป็นการเพิ่มคูยีนที่เหมือนกัน (homozygosity) พืชผสมข้ามที่ไม่เป็นหมัน อาจทำให้เป็นสายพันธุ์แท้ได้โดยให้มีการผสมตัวเอง เพื่อให้เกิด homozygosity เร็วที่สุด แต่ถ้าเป็นพืชที่ผสมตัวเองไม่ติด (self-incompatible) อาจจะใช้วิธีผสมระหว่างพี่น้อง (sib mating) ก็ได้ การผสมตัวเองจะทำให้พืชเข้าสู่สภาพ homozygosity เร็วกว่าการผสมระหว่างพี่น้อง ซึ่งการผสมตัวเอง 3 ครั้งจะเท่ากับการผสมระหว่างพี่น้องถึง 10 ครั้ง (ธงไชย, 2536)

การเสื่อม-ลดถอย และการคืนกลับสู่ความดีเด่นของลักษณะบางอย่างของพืช ซึ่งเกิดจากการผสมตัวเองและผสมข้ามนั้นเป็นปรากฏการณ์ที่สลับซับซ้อน มีผู้พยายามให้คำอธิบายถึงปรากฏการณ์นี้ แต่ไม่มีวิธีการใดถูกต้องที่สุด วิธีการอธิบายได้พัฒนาไปเป็น 2 ทฤษฎี ดังต่อไปนี้ (ไพศาล, 2525)

#### 1. ทฤษฎีการข่มเกิน (overdominance theory)

Shull (1908) ได้มีการเสนอทฤษฎีนี้ขึ้นมาเพื่ออธิบายถึงผลของ inbreeding และ heterosis ทฤษฎีนี้ให้คำอธิบายว่า heterosis เกิดจากการรวมตัวของยีนเข้ามาอยู่ในสภาพ heterozygous เมื่อยีนอยู่ในสภาพเช่นนี้จะมีการกระตุ้นให้เพิ่มกิจกรรมทางสรีรวิทยาของพืช เมื่อพืชผสมตัวเองจนเป็น homozygous แรงกระตุ้นก็จะหมดไป

#### 2. ทฤษฎีการข่มปกติ (dominance theory)

Davenport (1908) กล่าวว่า ในพืชผสมข้ามนั้นยีนด้อยจะถูกข่มไว้ด้วยยีนเด่น เมื่อพืชผสมตัวเองก็มีโอกาสที่ทำให้ยีนด้อยจับคู่กันเป็น homozygous และแสดงอาการเสื่อมลดถอยของลักษณะ แต่เมื่อสายพันธุ์ (ที่มียีนสภาพแตกต่างกัน) มาผสมกันยีนนี้จะถูกข่มเอาไว้โดยยีนเด่นอีกครั้งหนึ่ง จึงทำให้เกิด heterosis



จันทร์วิภา และคณะ (2529) ได้ศึกษาพันธุกรรมของลักษณะความสำคัญทางเศรษฐกิจได้แก่ ความสูง วันออกดอก รูปร่างผลและจำนวนผลต่อดอก ค่าเฉลี่ยของข้าวแม่พ่อ ลูกผสมชั่วที่ 1 และ 2 รวมทั้งลูกผสมกลับไปยังพ่อและแม่ (P, P2, F1, F2, BC1 และ BC2 ตามลำดับ) เพื่อการศึกษาการทำงานของยีนที่ควบคุมลักษณะต่างๆ ปรากฏว่าการทำงานของยีนแบบผลบวกมีความสำคัญต่อทุกลักษณะยกเว้นผลผลิตต่อต้นที่พบว่าปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างยีนต่างตำแหน่งแบบข่มมีบทบาทมากที่สุด อัตราพันธุกรรมมีค่าค่อนข้างสูงในเกือบทุกลักษณะ ยกเว้นผลผลิตต่อต้นที่มีอัตราพันธุกรรมปานกลางถึงค่า

#### การผลิตข้าวโพดลูกผสมและการพัฒนาสายพันธุ์แท้

ข้าวโพดสายพันธุ์ลูกผสม หมายถึง ลูกชั่วที่ 1 จากการผสมระหว่างสายพันธุ์แท้จำนวน 2, 3 หรือ 4 สายพันธุ์ ซึ่งนักปรับปรุงสายพันธุ์จะสร้างลูกผสมที่ดีคือสร้างสายพันธุ์แท้ขึ้นมาจำนวนหนึ่ง และหาลูกผสมที่ดีจากสายพันธุ์แท้ที่สร้างขึ้นมา เมื่อได้ลูกผสมที่ต้องการแล้ว ก็จะทำการผลิตเมล็ดลูกผสมมาในปริมาณที่มากเพื่อจำหน่ายขั้นแรกก็ต้องขยายสายพันธุ์แท้แต่ละสายพันธุ์ก่อนให้มีปริมาณมาก โดยการผสมภายในสายพันธุ์แท้แต่ละสายพันธุ์เสร็จแล้วจึงนำมาผลิตลูกผสม แต่สายพันธุ์ลูกผสมนั้นจะใช้ปลูกได้หนึ่งเดียวคือ ชั่วที่ 1 เมล็ดที่ได้จากต้นชั่วที่ 1 เมื่อใช้ปลูกต่อไป ผลผลิตจะลดต่ำลง เพราะการกระจายตัวทางพันธุกรรมในลูกชั่วถัดไป จึงต้องซื้อเมล็ดมาปลูกใหม่ทุกปี ซึ่งผิดกับสายพันธุ์ผสมเปิดสามารถที่จะเก็บเมล็ดที่ได้จากการปลูกไว้ปลูกในปีต่อไปได้ โดยผลผลิตไม่ค่อยจะเปลี่ยนแปลง (เจริญศักดิ์ และพิระศักดิ์, 2529)

ในการผลิตข้าวโพดลูกผสมมีขั้นตอนที่สำคัญคือการผลิตสายพันธุ์แท้โดยการปลูกผสมปล่อยให้ผสมตัวเองหลาย ๆ ชั่ว แล้วคัดเลือกลักษณะดีเด่นต่างๆไว้ ก็จะได้สายพันธุ์แท้ที่ดี ซึ่งส่วนมากสายพันธุ์แท้จะผ่านการผสมตัวเองแล้ว 10 ชั่วรุ่นขึ้นไป ขั้นต่อมาคือ การทดสอบการรวมตัวของสายพันธุ์แท้ โดยเฉพาะการนำเอาผสมกันเป็นคู่ๆ แล้วปลูกเปรียบเทียบผลผลิตกันหลายๆ ครั้งจนได้ลูกที่มีผลผลิตสูงที่สุด (ชมรมส่งเสริมการผลิตและการค้าพืชผลการเกษตร, 2526)

Shull (1908) ได้เสนอในการใช้สายพันธุ์แท้ในการทำลูกผสม เพื่อจะให้ เกิด heterosis สูงสุด และให้มีความสม่ำเสมอทางพันธุกรรม เนื่องจากลักษณะทาง ธรรมชาติของต้นข้าวโพดที่ดอกตัวผู้และดอกตัวเมียแยกกันอยู่บนต้นเดียวกันทำให้ สะดวกในการควบคุมละอองเกสร

Allard (1960) ได้กล่าวถึงการพัฒนาสายพันธุ์แท้ว่าควรคัดเลือกต้นที่มี ลักษณะตามต้องการเช่น แข็งแรง ปราศจากโรค และคัดต้นที่ไม่ต้องการทิ้ง สำหรับต้นที่ ได้รับการคัดเลือกเมื่อนำมาผสมตัวเอง 5-6 ครั้ง จะทำให้ความแข็งแรงลดลงทุกต้น ภายใน สายพันธุ์เดียวกันจะมีลักษณะเหมือนกัน ส่วนการรักษาลักษณะของสายพันธุ์ เพื่อให้คงไว้ ควรปรับปรุงวิธีการผสมระหว่างพี่น้อง (sib mating)

### การสร้างสายพันธุ์แท้

ต้นข้าวโพดแต่ละต้นในสายพันธุ์ผสมเปิดจะมีพันธุกรรมที่แตกต่างกัน และเมล็ดจากฝักที่ได้คือลูกชั่วที่ 1 ( $F_1$ ) สมมุติว่าต้นข้าวโพดต้นหนึ่งให้ผลผลิตสูงมากคือ ฝักใหญ่และยาว เราไม่สามารถคงลักษณะลูกจากต้นนั้นให้ได้ฝักที่ใหญ่และยาวดังเช่น ต้น แม่ได้ เพราะลูกที่ได้แต่ละตัวนั้นเกิดจากต้นแม่ คือ จากไข่แต่ละฟองที่มีจีโนไทป์ที่ต่างกัน และละอองเกสรที่มาผสมก็เป็นการสุ่มมาจากต้นต่างๆ ลูกที่ออกมาจึงมีการกระจายตัว มี จีโนไทป์ที่แตกต่างกันออกไป ไม่สามารถคงลักษณะที่ดีเหมือนต้นแม่ได้ทุกประการ แต่ เมื่อทำการผสมตัวเองของข้าวโพดแต่ละต้นเช่น ผสมตัวเอง 6-7 ชั่ว ก็จะทำให้ได้ต้น ข้าวโพดที่มีจีโนไทป์แต่ละตำแหน่งเป็นโฮโมไซกัส เช่นเดียวกับพืชผสมตัวเอง การผสม ตัวเองใน 1 ชั่ว ลูกที่ได้เรียกว่า ชั่ว  $S_1$  ( $S$  ย่อมาจาก selfing) เมื่อทำการผสมตัวเองไป 6 ชั่ว เรียกลูกว่า  $S_6$  เป็นต้น แต่เนื่องจากการผสมตัวเองในพืชผสมข้ามไปหลายๆ ชั่ว จะทำให้ได้ ลักษณะหลาย ๆ ลักษณะต่ำลงเช่น ผลผลิตความสูง เป็นต้น ซึ่งเกิดจากอิทธิพลการผสม เลือดชิด (inbreeding depression) ซึ่งจะมีผลน้อยในพืชผสมตัวเอง การผสมตัวเองใน ข้าวโพดไปหลายๆ ชั่ว จนลูกที่ได้มีความสม่ำเสมอและจีโนไทป์เป็นโฮโมไซกัส ลักษณะสายพันธุ์ดังกล่าวเรียกว่า "สายพันธุ์แท้ (inbred)" ซึ่งยีนส่วนใหญ่จะอยู่ในสภาพโฮ โมไซกัส และสม่ำเสมอ(เจริญศักดิ์ และพีระศักดิ์, 2529)

Jugenheimer (1958) กล่าวว่า สายพันธุ์แท้อาจจะพัฒนามาจากสายพันธุ์ผสมปล่อย (open-pollinated varieties), ลูกผสม (hybrid), สายพันธุ์สังเคราะห์ (synthetics) และสายพันธุ์ผสมรวม (composites)

Sprague และ Eberhart (1977) กล่าวว่า วิธีที่นิยมในการสร้างสายพันธุ์แท้มี 2 วิธี คือ

1. วิธีมาตรฐาน โดยทำการผสมตัวเองต้นที่ได้รับคัดเลือกจากสายพันธุ์ผสมปล่อย เมล็ด  $S_1$  นำไปปลูกแบบฝักต่อแถวเฉพาะต้นที่มีลักษณะดีในแถวที่ดีจะทำการผสมตัวเองต่อไปประมาณ 5 - 7 ชั่วโมง ซึ่งการคัดเลือกโดยการดูจากลักษณะภายนอกเป็นพื้นฐาน ส่วนในการประเมินสายพันธุ์โดยวิธี topcross นั้นสามารถทำได้ตั้งแต่ในช่วงแรกๆ หรือทำเมื่อสายพันธุ์ต่างๆ เข้าสู่สภาพโฮโมไซกัสแล้ว

โคโซ และคณะ (2531) ศึกษาการคัดเลือกข้าวโพดสายพันธุ์เบาและสายพันธุ์หนักจากข้าวโพดสายพันธุ์ Suwan (S)  $C_9-F_2$  ใช้การคัดเลือกแบบ  $S_1$  ได้ selection intensity เท่ากับ 10 % จำนวน 2 รอบการคัดเลือก หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกพิจารณาจากวันออกใหม่และผลผลิตได้ประชากรข้าวโพด 4 ประชากร คือ ประชากรสายพันธุ์เบาและประชากรสายพันธุ์หนักจากการคัดเลือกในรอบที่ 1 และ 2 ผล ทดสอบประชากรที่ได้ โดยมีสายพันธุ์ Suwan 1 (S)  $C_9-F_2$  (สายพันธุ์เริ่มต้น) และสายพันธุ์ Suwan 2 (S)  $C_7$  (สายพันธุ์เบามาตรฐาน) เป็นพันธุ์เปรียบเทียบพบว่า สายพันธุ์เบา 2 ประชากรจากการคัดเลือกรอบที่ 1 และ 2 มีจำนวนวันออกใหม่เร็วกว่าสายพันธุ์ Suwan 1 (S)  $C_9-F_2$  1 และ 4 วัน และมีผลผลิตสูงกว่า 47 และ 85 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับสายพันธุ์ Suwan 2 (S)  $C_7$  พบว่าสายพันธุ์เบาทั้ง 2 ประชากรมีจำนวนวันออกใหม่มากกว่า 5 และ 2 วัน แต่ผลผลิตสูงกว่า 170 และ 208 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ประชากรสายพันธุ์เบาจากการคัดเลือกรอบที่ 2 มีจำนวนวันออกใหม่มากกว่าสายพันธุ์ Suwan 2 (S)  $C_7$  เพียง 2 วัน ในขณะที่ผลผลิตสูงกว่ามาก จึงมีแนวโน้มที่จะใช้สายพันธุ์เบาทดแทนสายพันธุ์ Suwan 2 (S)  $C_7$  ได้ ส่วนประชากรสายพันธุ์หนัก 2 ประชากรจากการคัดเลือกรอบที่ 1 และ 2 มีจำนวนวันออกใหม่มากกว่าสายพันธุ์ Suwan 1 (S)  $C_9-F_2$  อยู่ 1 และ 2 วัน ตามลำดับ ในขณะที่ผลผลิตใกล้เคียงกับสายพันธุ์ Suwan 1 (S)  $C_9-F_2$  การที่สายพันธุ์หนักมีผลผลิตไม่สูงนักเนื่องจากมีลำต้นสูงหักล้มมาก ผลผลิตจึงไม่สูงเท่าที่ควร



2. วิธีจดประวัติ โดยการนำสายพันธุ์แท้ 2 สายพันธุ์ ที่มีลักษณะที่แตกต่างกันมา ผสมกัน เพื่อสร้างสายพันธุ์แท้ใหม่ที่รวมเอาลักษณะที่ดีของสายพันธุ์แท้ทั้งสองเข้าไว้ในสายพันธุ์แท้ใหม่หลังจากการผสมกันแล้ว ซึ่งต่อไปก็ทำการผสมตัวเองตามวิธีมาตรฐานจนได้สายพันธุ์แท้

อาณัติ และคณะ (2531) ทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการคัดเลือกสายพันธุ์ข้าวโพด 3 วิธี คือ วิธีทดสอบในชั่วต้น วิธีบันทึกประวัติ และวิธีเก็บหนึ่งเมล็ดต่อต้น โดยเริ่มต้นจากกลุ่มผสมของข้าวโพดชั่วที่ 3 จำนวน 79 คู่ผสม แล้วคัดกลุ่มผสมที่ต้านทานต่อการหักล้ม โรคใบจุดสีน้ำตาล และโรคราแป้งไว้ 30 คู่ผสม นำมาปลูกและคัดเลือกตามข้อกำหนดของแต่ละวิธีการคัดเลือกในชั่วที่ 4 และ 5 แล้วนำสายพันธุ์ชั่วที่ 6 ที่คัดเลือกไว้วิธีละ 102 สายพันธุ์ รวมทั้งหมดเป็น 306 สายพันธุ์ไปปลูกเปรียบเทียบกัน ในแต่ละวิธีการคัดเลือก คัดเลือกสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง และขนาดเมล็ดใหญ่มา 20 สายพันธุ์ รวม 60 สายพันธุ์ แล้วนำไปปลูกเปรียบเทียบกับสายพันธุ์ตรวจสอบในชั่วที่ 7 และ 8 ผลการทดลองปรากฏว่า ในลักษณะผลผลิต และคะแนนความต้านทานต่อการหักล้ม การใช้วิธีเก็บหนึ่งเมล็ดต่อต้นทำให้ได้สายพันธุ์ที่ดีกว่าการใช้วิธีทดสอบในชั่วต้น และวิธีบันทึกประวัติ การใช้วิธีทดสอบในชั่วต้นได้ผลดีเมื่อใช้คัดเลือกสายพันธุ์ให้มีขนาดเมล็ดใหญ่

#### การทดสอบสมรรถนะการผสมของผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

Briggs และ Knowles (1967) อธิบายคำว่า สมรรถนะการผสม ว่า หมายถึงความสามารถของ biotype ที่จะถ่ายทอดลักษณะที่ดีที่ต้องการไปสู่ลูกหลาน สมรรถนะการผสมโดยทั่วไปแบ่งเป็น 2 แบบ คือ สมรรถนะการผสมทั่วไป (general combining ability, GCA) และสมรรถนะการผสมเฉพาะ (specific combining ability, SCA) สมรรถนะการผสมทั่วไป คือ สมรรถนะเฉลี่ยของลูกผสมที่ได้จากการนำสายพันธุ์หนึ่งไปผสมกับสายพันธุ์อื่น ๆ ส่วนสมรรถนะการผสมเฉพาะ เป็นการค่าบอกความดีเลวของแต่ละคู่ผสมเมื่อเปรียบเทียบกับสมรรถนะเฉลี่ยของสายพันธุ์พ่อแม่ (Sprague และ Tatum, 1942) ส่วน Hayman (1957) ได้อธิบายในแง่พันธุศาสตร์ว่า ค่าสมรรถนะการผสมที่ประเมินได้นั้นถ้าไม่มีปฏิกริยาของยีนต่างตำแหน่ง (epistasis) สมรรถนะการผสม ทั่วไปจะรวมเอาอิทธิพล



ของยีนแบบผลบวก (additive gene action) และบางส่วนเป็นอิทธิพลของยีนแบบข่ม (dominance gene action) ส่วนสมรรถนะการผสม เฉพาะเป็นอิทธิพลของยีนแบบข่ม แต่ ถ้ามีปฏิกริยาของยีนต่างตำแหน่ง ทั้งสมรรถนะการผสมทั่วไป และสมรรถนะการผสม เฉพาะ จะรวมเอาอิทธิพลของปฏิกริยาของยีนต่างตำแหน่งด้วย

Ramanujam (1977) ผสมถั่วเขียว 10 สายพันธุ์แบบ partial diallel แล้วนำ ลูกผสม 25 คู่มาศึกษาสมรรถนะการผสมของลักษณะต่าง ๆ พบว่า สมรรถนะการผสม เฉพาะมีความสำคัญในลักษณะจำนวนใบ อายุวันออกดอก อายุวันแก่ (เก็บเกี่ยว) ส่วน สมรรถนะการผสมทั่วไปมีความสำคัญในลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝัก และน้ำหนัก 100 เมล็ด สำหรับลักษณะจำนวนกิ่งต่อต้นนั้น ทั้งสมรรถนะการผสมทั่วไปและสมรรถนะการ ผสมเฉพาะมีความสำคัญเท่า ๆ กัน ขณะที่ Swindell และ Poehlman (1976) ศึกษา สมรรถนะการผสมของถั่วเขียว 5 สายพันธุ์ 10 คู่ผสม ไม่รวมลูกผสมสลับพ่อแม่ รายงาน ว่า สมรรถนะการผสมทั่วไปมีความสำคัญในลักษณะขนาดใบ อายุวันออกดอก อายุวันฝัก แรกแก่ ความสูงต้น และจำนวนเมล็ดต่อฝัก แต่ไม่พบนัยสำคัญของสมรรถนะการผสม ทั่วไปในลักษณะจำนวนฝักต่อต้น ส่วนสมรรถนะการผสมเฉพาะมีความสำคัญในลักษณะ ความสูงต้นและความยาวกิ่ง

Yohe และ Poehlman (1975) ศึกษาถั่วเขียว 10 คู่ผสม จากพ่อแม่ 5 สายพันธุ์ที่มาจากแหล่งพันธุกรรมต่าง ๆ กัน แล้วรายงาน ว่า สมรรถนะการผสมทั่วไปมี ความสำคัญในลักษณะทั้ง 10 ที่ทำการศึกษา คือ ลักษณะผลผลิตต่อต้น จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก น้ำหนัก 1,000 เมล็ด อายุวันออกดอกแรก อายุวันฝักแรกแก่ ความสูง ต้น ความยาวกิ่งคะแนนความเป็นโรคไวรัสและคะแนนความเป็นโรคราแป้ง ส่วน สมรรถนะในการผสมเฉพาะมีความสำคัญในลักษณะน้ำหนัก 1000 เมล็ด อายุวันออกดอก แรก อายุวันฝักแรกแก่ ความสูงต้น และคะแนนความเป็นโรคไวรัส ซึ่งเขายังได้สรุปว่า โดยทั่วไปแล้วสมรรถนะการผสมทั่วไปมีความสำคัญกว่าสมรรถนะการผสมเฉพาะ ดังนั้น การใช้ประโยชน์จากยีนแบบผลบวกในการปรับปรุงสายพันธุ์ถั่วเขียวน่าจะได้ผลดี

ตำรวจ (2525) ศึกษาพันธุกรรมของถั่วเขียว 10 สายพันธุ์ โดยวิเคราะห์ พันธุกรรมตามวิธีของ Griffing (1956) method 4 model I พบว่า ลักษณะความต้านทาน โรค อายุออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ ความสูงต้น น้ำหนัก 1,000 เมล็ด และผลผลิตต่อต้น มี

ปฏิกิริยาของยีนที่ควบคุมเป็นแบบผลบวกเป็นส่วนใหญ่ ส่วนลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝักมีปฏิกิริยาการทำงานของยีนที่ควบคุมเป็นแบบผลบวกและไม่เป็นผลบวก

สำหรับรายงานอื่น ๆ เช่น Singh และ Singh (1972); Singh (1974) และ อุคม (2525) ต่างพบเช่นเดียวกันว่า ผลผลิตและจำนวนฝักต่อต้นของถั่วเขียวถ่ายทอดลักษณะของยีนส่วนใหญ่เป็นแบบข่ม แต่ (อุคม, อ้างแล้ว) รายงานลักษณะจำนวนฝักต่อต้นว่า มีการถ่ายทอดโดยยีนแบบผลบวกเป็นส่วนใหญ่ ส่วนลักษณะขนาดเมล็ดนั้น มีทั้งถ่ายทอดลักษณะแบบผลบวก (Singh และ Singh, 1972; อุคม, อ้างแล้ว) และแบบข่ม (Singh, อ้างแล้ว) แต่ Singh และ Jain (1971) พบว่า ความยาวฝักมีการถ่ายทอดลักษณะแบบผลบวกเป็นส่วนใหญ่ แต่การถ่ายทอดทั้งแบบผลบวกและแบบข่มมีความสำคัญในลักษณะขนาดเมล็ด และจากการศึกษาพันธุกรรมตามวิธีของ Hayman (1954) เขาพบว่า ลักษณะความยาวฝักและขนาดเมล็ดมีการถ่ายทอดเป็นแบบผลบวก และบางส่วนเป็นแบบข่มเกิน (over dominance gene action) นอกจากนี้ (Singh, อ้างแล้ว) ยังรายงานว่า จำนวนเมล็ดต่อฝักและจำนวนช่อต่อต้นมีการถ่ายทอดลักษณะแบบข่ม แต่ความสูงมีการถ่ายทอดแบบผลบวก (อุคม, อ้างแล้ว) รายงานว่า อายุวันออกดอกแรก อายุวันฝักแรกแก่ อายุวันแก่ (เก็บเกี่ยว) มีการถ่ายทอดลักษณะของยีนส่วนใหญ่เป็นแบบข่ม

เจริญศักดิ์ และ พิระศักดิ์ (2529) สรุปว่า ลักษณะผลผลิต จำนวนช่อต่อต้น ขนาดเมล็ด จำนวนเมล็ดต่อฝัก และความยาวฝักมีทั้งยีนแบบผลบวกและไม่เป็นผลบวกควบคุมอยู่ ส่วนจำนวนฝักต่อต้นนั้น รายงานส่วนใหญ่แสดงว่ายีนที่ควบคุมไม่เป็นแบบผลบวก

Griffing (1956) ให้ความเห็นว่า ควรใช้แบบหุ่นคงที่เมื่อสายพันธุ์ถูกเลือกโดยจงใจไม่มีการสุ่ม หรือผลการวิเคราะห์ที่ได้จะนำไปใช้เฉพาะสายพันธุ์ที่นำมาทดลองเท่านั้น และควรใช้แบบหุ่นไม่คงที่ (random model) ในกรณีสายพันธุ์เป็นตัวอย่างสุ่มจากประชากร ผลการวิเคราะห์ก็นำไปใช้กับประชากรนั้น จากหลักการดังกล่าวนี้ Griffing , อ้างแล้ว) ได้แสดงวิธีการวิเคราะห์สมรรถนะการผสมจากลูกผสมที่เกิดจากการผสมแบบพบกันหมดที่แตกต่างกัน 8 วิธี ขึ้นอยู่กับแบบหุ่นคงที่ และแบบหุ่นไม่คงที่ รวมทั้งเทคนิคในการรวมเอาลูกผสม ตรง พ่อแม่ หรือลูกผสมสลับ (reciprocal cross) เข้าไว้ด้วย Gardner และ Eberhart (1966) เสนอว่า นักปรับปรุงสายพันธุ์มักสนใจชุดของพ่อแม่ที่เฉพาะเจาะจง จึงควรใช้แบบหุ่นคงที่เป็นส่วนใหญ่ Hayman (1957) ก็ได้เสนอว่า ถ้าจำนวนพ่อแม่ที่ใช้ต่ำ

กว่า 10 สายพันธุ์ ไม่ควรประเมินค่า genetic parameters หรือถ้าประเมินก็ไม่ควรเชื่อถือมากนักและไม่ควรนำมาใช้กับประชากรอื่น แต่ควรใช้แบบหุ้บคท่ในกรณีท่พ่อแม่มีจำนวนต่ำกว่า 10 สายพันธุ์ เพื่อหาความแตกต่างระหว่างพ่อแม่หรือระหว่างลูกผสมท่ทั้งหลายเหล่านั้น

ประวิตร และคณะ (2534) กล่าวว่จากการสกัดสายพันธุ์แท้ของข้าวโพดหวาน ในระหว่างปี พ.ศ. 2532-2534 พบว่ได้สายพันธุ์แท้ของข้าวโพดหวานจำนวน 357 สายพันธุ์ ในปี พ.ศ. 2535 ฤคดูแล้ง จึงทำการคัดเลือกสายพันธุ์แท้โดยวิธีการผสม test cross เพื่อหาสมรรถนะการรวมตัวเฉพาะ (specific combining ability ; (SCA) ของสายพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 1 โดยใช้สายพันธุ์แท้จำนวน 240 สายพันธุ์ โดยสรุปได้สายพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมชั่วที่ 1 (test crosses) จำนวน 54 สายพันธุ์เท่านั้น ซึ่งจะนำไปเปรียบเทียบเบื้องต้น เพื่อหาสมรรถนะการรวมตัวเฉพาะและคัดเลือกสายพันธุ์แท้ที่ใช้เป็นพ่อแม่ของคู่ผสมที่ดีท่ที่สุด ขยายเมล็ดสายพันธุ์แท้และผลิตสายพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมต่อไป

Lopez (1979) ได้เปรียบเทียบผลผลิต testcross ของสายพันธุ์เดียวกัน เมื่อผสมตัวเอง 1 ครั้ง และ 8 ครั้ง โดยใช้ตัวทดสอบ 5 สายพันธุ์ พบว่ ลูกผสมท่ให้ผลผลิตสูงจากการผสมของตัวทดสอบกับสายพันธุ์ท่ผสมตัวเอง 1 ครั้ง ให้ผลผลิตสูงสุดเช่นเดียวกับลูกผสมท่เกิดจากการผสมของตัวทดสอบกับสายพันธุ์ท่ผสมตัวเอง 8 ครั้ง

#### การวัดความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

Yohe และ Poehlman (1975) ศึกษาค่าความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะของถั่วเขียว โดยวิธีรีเกรสชันของลูกผสมชั่วแรกกับค่าเฉลี่ยพ่อแม่ พบว่ ค่าประมาณความสามารถในการถ่ายทอดพันธุกรรมมีค่าใกล้เคียง 1 ในลักษณะ ผลผลิต ความสูง อายุวันออกดอกแรก อายุฝักแรกแก่ จำนวนฝักต่อต้น น้ำหนัก 1000 เมล็ด แต่ลักษณะผลผลิตความสูง และอายุวันออกดอกแรก มีค่าประมาณความสามารถในการถ่ายทอดทางพันธุกรรมมากกว่า 1 ซึ่งเขาอธิบายว่ มีปฏิกริยาของยีนแบบผลบวกและไม่เป็นผลบวกในลักษณะเหล่านั้น ทำให้ค่าประมาณความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะมีค่าเกิน 1 ส่วนจำนวนเมล็ดต่อฝักเป็นลักษณะท่มีค่าความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะต่ำสุด (22%) ในการทดลองนี้



Empig et. al.(1970) ศึกษาค่าความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะในลูกผสมชั่วที่ 2 และลูกผสมชั่วที่ 3 แล้ว รายงานว่า ในลูกผสมชั่วที่ 2 ลักษณะจำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก และผลผลิตมีค่าความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะต่ำ (มีค่า 24.6, 10.0 และ 8.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) ลักษณะขนาดเมล็ดมีค่าความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะปานกลาง (51.2%) ขณะที่ในลูกผสมชั่วที่ 3 มีค่าแตกต่างจากลูกผสมชั่วที่ 2 คือ ขนาดเมล็ดมีค่าความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะสูง (85%) ส่วนจำนวนเมล็ดต่อฝัก และผลผลิตมีค่าความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะปานกลาง (49 และ 47% ตามลำดับ) ขณะที่จำนวนฝักต่อต้นมีค่าความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะต่ำ (31%) ส่วน Imrie et. al. (1985) ศึกษาลักษณะขนาดเมล็ดโดยวิธีรีเกรสชันของลูกผสมชั่วที่ 4 บนผสมชั่วที่ 3 แล้วรายงานว่ามีค่าความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะ 31% และ 51% ในประชากรทั้งสองที่ทำการศึกษา

#### สหสัมพันธ์ของผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต

ลักษณะผลผลิตของพืชนั้น เป็นผลที่เกิดจากการแสดงออกร่วมกันของลักษณะต่าง ๆ ที่เรียกว่า องค์ประกอบผลผลิต การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตกับลักษณะเหล่านี้ จึงมีส่วนช่วยในการปรับปรุงสายพันธุ์พืชประสบความสำเร็จมากขึ้น กล่าวคือ ถ้าพบลักษณะใดมีความสัมพันธ์สูงกับผลผลิตก็ใช้ลักษณะดังกล่าวเข้าร่วมในการคัดเลือกสายพันธุ์พืช ซึ่งในที่สุดก็สามารถคัดเลือกสายพันธุ์พืชที่ให้ผลผลิตสูงออกมาได้ง่ายขึ้น

วิมลรัตน์ และพีระศักดิ์ (2529) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตกับองค์ประกอบของผลผลิตในถั่วเหลืองที่มีใบย่อยหลายใบ ซึ่งการทดลองนี้ได้ใช้ถั่วเหลืองที่มีใบย่อยปกติ 8 สายพันธุ์ ผสมกับถั่วเหลืองที่มีใบย่อยมากกว่า 3 ใบ 3 สายพันธุ์ ได้คู่ผสมตรง 21 คู่ผสม คู่ผสมกลับ 22 คู่ผสม ทั้งยังผสมกันเองภายในกลุ่มของพวกใบย่อยหลายใบได้อีก 5 คู่ผสม จากการปลูกลูกชั่วที่ 1 ของทั้ง 48 คู่ผสม พบว่า ดัชนีใบมีสหสัมพันธ์ทางลบกับน้ำหนัก 100 เมล็ด แสดงว่าการเพิ่มจำนวนใบย่อยมีแนวโน้มทำให้ถั่วเหลืองมีขนาดเมล็ดเล็กลง ผลผลิตมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับจำนวนฝักต่อต้นและน้ำหนัก 100 เมล็ด ในขณะที่น้ำหนัก 100 เมล็ด มีสหสัมพันธ์ทางลบกับวันออกดอก ส่วนลักษณะความสูง การ



หักล้ม วันออกดอกและวันเก็บเกี่ยวทั้ง 4 ลักษณะมีสหสัมพันธ์ทางบวกซึ่งกันและกัน การวิเคราะห์อิทธิพลทางตรงและทางอ้อมขององค์ประกอบของผลผลิตบางลักษณะต่อผลผลิตพบว่า จำนวนฝักต่อต้น และน้ำหนัก 100 เมล็ด มีอิทธิพลทางตรงเป็นบวก วันออกดอกมีอิทธิพลทางตรงเป็นลบ ส่วนดัชนีใบมีอิทธิพลทางตรงเป็นลบเล็กน้อย แสดงว่าการเพิ่มจำนวนใบย่อยของถั่วเหลืองอาจทำให้ผลผลิตลดลงได้ถ้าใช้อัตราเดียวกับที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ในขณะที่เดียวกันพบว่า อิทธิพลทางตรงและทางอ้อม ของจำนวนฝักต่อต้น และน้ำหนัก 100 เมล็ดมีค่าค่อนข้างสูง

อรพิน และ Mackill (2534) ได้ศึกษาการประเมินการคัดเลือกแบบวงจร  $S_1$  family ในประชากรข้าว Composite CP 103 (IR 38499) รอบที่ 1 จากสายพันธุ์ที่มีเกสรตัวผู้ที่เป็นหมันทางพันธุกรรม IR 36 ms ช่วยให้มีการผสมข้ามในประชากรพบว่า ค่าสหสัมพันธ์ระหว่าง  $S_1$  และ  $S_3$  ที่มาจากสายพันธุ์เดียวกันมีนัยสำคัญเกือบทุกลักษณะยกเว้นผลผลิต และค่าสหสัมพันธ์ระหว่าง  $S_1$  และ  $S_4$  ที่มาจากสายพันธุ์เดียวกันมีนัยสำคัญเกือบทุกลักษณะ ยกเว้นวันออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์และเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ

จันทร์วิภา และคณะ (2529) ได้ศึกษาพันธุกรรม ของลักษณะความสำคัญทางเศรษฐกิจได้แก่ ความสูง วันออกดอก รูปร่างผล จำนวนผลต่อต้น และผลผลิตต่อต้น ในมะเขือเทศ 6 คู่ผสม จาก 4 สายพันธุ์ โดยการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของชั่วแม่พ่อ ลูกผสมชั่วที่ 1 และ 2 รวมทั้งลูกผสมกลับไปยังพ่อและแม่ ( $P, P_2, F_1, F_2, BC_1$  และ  $BC_2$  ตามลำดับ) เพื่อการศึกษาการทำงานของยีนที่ควบคุมลักษณะต่างๆ ปรากฏว่า ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะต่างๆ ในแต่ละคู่ผสม จำนวนผลต่อต้นและผลผลิตต่อต้นมีสหสัมพันธ์ทางบวก และมีค่าสูง ในขณะที่น้ำหนักผลกับจำนวนผลต่อต้นและวันออกดอกกับผลผลิตต่อต้นมีค่าสหสัมพันธ์ปานกลางถึงสูงเป็นลบ

Yohe และ Poehlman (1975) รายงานว่า ผลผลิตของถั่วเขียวมีความสัมพันธ์ทางบวกกับลักษณะจำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก และน้ำหนัก 1000 เมล็ด และพบว่าองค์ประกอบเหล่านี้ยังมีความสัมพันธ์ระหว่างกันในทางบวกด้วย ซึ่งเขาได้สรุปว่า ผลผลิตเป็นลักษณะที่มีการถ่ายทอดที่สลับซับซ้อน และมีความสามารถในการถ่ายทอดทางพันธุกรรม (heritability) ต่ำ ขณะที่องค์ประกอบผลผลิตเหล่านี้มีความสามารถในการถ่ายทอดทางพันธุกรรมสูงและไม่สลับซับซ้อน ดังนั้น การคัดเลือกองค์ประกอบผลผลิตเหล่านี้มีผลทำให้ได้สายพันธุ์ถั่วเขียวที่มีผลผลิตสูงได้เช่นกัน

## อุปกรณ์และวิธีการ

### อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดลูกผสมเดี่ยว (F1) จำนวน 6 พันธุ์ ได้แก่
  - 1.1 เมล็ดข้าวโพด พันธุ์ MSX 9401
  - 1.2 เมล็ดข้าวโพด พันธุ์ MSX 9402
  - 1.3 เมล็ดข้าวโพด พันธุ์ MSX 9403
  - 1.4 เมล็ดข้าวโพด พันธุ์ MSX 9404
  - 1.5 เมล็ดข้าวโพด พันธุ์ MSX 9405
  - 1.6 เมล็ดข้าวโพด พันธุ์ MSX 9406
  
2. เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดลูกผสมคู่ (F1) ที่ผสมได้จำนวน 30 พันธุ์ ได้แก่
  - 2.1 เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดพันธุ์ MDX 9501 (9401 x 9402)
  - 2.2 เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดพันธุ์ MDX 9502 (9401 x 9403)
  - 2.3 เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดพันธุ์ MDX 9503 (9401 x 9404)
  - 2.4 เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดพันธุ์ MDX 9504 (9401 x 9405)
  - 2.5 เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดพันธุ์ MDX 9505 (9401 x 9406)
  - 2.6 เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดพันธุ์ MDX 9506 (9402 x 9403)
  - 2.7 เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดพันธุ์ MDX 9507 (9402 x 9404)
  - 2.8 เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดพันธุ์ MDX 9508 (9402 x 9405)
  - 2.9 เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดพันธุ์ MDX 9509 (9402 x 9406)
  - 2.10 เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดพันธุ์ MDX 9510 (9403 x 9404)
  - 2.11 เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดพันธุ์ MDX 9511 (9403 x 9405)
  - 2.12 เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดพันธุ์ MDX 9512 (9403 x 9406)
  - 2.13 เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดพันธุ์ MDX 9513 (9404 x 9405)
  - 2.14 เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดพันธุ์ MDX 9514 (9404 x 9406)
  - 2.15 เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดพันธุ์ MDX 9515 (9405 x 9406)
  - 2.16 เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดพันธุ์ MDX 9516 (9402 x 9401)

- 2.17 เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดพันธุ์ MDX 9517 (9403 x 9401)
  - 2.18 เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดพันธุ์ MDX 9518 (9404 x 9401)
  - 2.19 เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดพันธุ์ MDX 9519 (9405 x 9401)
  - 2.20 เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดพันธุ์ MDX 9520 (9406 x 9401)
  - 2.21 เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดพันธุ์ MDX 9521 (9403 x 9402)
  - 2.22 เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดพันธุ์ MDX 9522 (9404 x 9402)
  - 2.23 เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดพันธุ์ MDX 9523 (9405 x 9402)
  - 2.24 เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดพันธุ์ MDX 9524 (9406 x 9402)
  - 2.25 เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดพันธุ์ MDX 9525 (9404 x 9403)
  - 2.26 เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดพันธุ์ MDX 9526 (9405 x 9403)
  - 2.27 เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดพันธุ์ MDX 9527 (9406 x 9403)
  - 2.28 เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดพันธุ์ MDX 9528 (9405 x 9404)
  - 2.29 เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดพันธุ์ MDX 9529 (9406 x 9404)
  - 2.30 เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดพันธุ์ MDX 9530 (9406 x 9405)
3. เครื่องชั่งน้ำหนักไฟฟ้าแบบละเอียด
  4. เครื่องมือวัดความชื้นเมล็ดพันธุ์ชนิด Steinlite Model SB900
  5. เครื่องกระเทาะเมล็ดข้าวโพด
  6. สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช พาลาคิวอิท (กรัมม็อกโซน) และแลตโซ
  7. ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และสูตร 46-0-0
  8. ถุงคลุมเกษตรกรและผู้และเกษตรกรตัวเมียพร้อมอุปกรณ์ในการผสมพันธุ์ข้าวโพด
  9. ถุงกระดาษสีน้ำตาลสำหรับบรรจุเมล็ด
  10. ป้ายพลาสติก
  11. อุปกรณ์ทางการเกษตรต่าง ๆ ได้แก่ จอบ ตลับเมตร ไม้วัดความสูง ฯลฯ



## วิธีการทดลอง

### การปลูกเพื่อผลิตข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมคู่

ในฤดูแล้ง ปี 2538 นำเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดลูกผสมเดี่ยว จำนวน 6 พันธุ์ มาปลูกเพื่อทำการผสมพันธุ์สร้างพันธุ์ลูกผสมคู่ โดยทำการผสมแบบพบกันหมด ทำให้ได้ลูกผสมคู่ โดยการผสมทางตรง จำนวนทั้งหมด 15 พันธุ์ และทำการผสมกลับ ทำให้ได้ลูกผสมกลับจำนวน 15 พันธุ์ ทำให้ได้ข้าวโพดลูกผสมคู่ทั้งหมดจำนวน 30 พันธุ์

### การปลูกเพื่อทดสอบเสถียรภาพของพันธุ์ข้าวโพดลูกผสมคู่

นำเมล็ดข้าวโพดลูกผสมคู่ 30 พันธุ์ ปลูกทดสอบร่วมกับพันธุ์ลูกผสมเดี่ยวที่ใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ จำนวน 6 พันธุ์ โดยการวางแผนการทดลองแบบสุ่มภายในบล็อกสมบูรณ์ RCBD (Randomized Complete Block Design) ประกอบด้วยสิ่งทดลอง 36 พันธุ์ ทำการทดลองจำนวน 2 ซ้ำ (replication) โดยทำการปลูก 1 พันธุ์ต่อ 1 แปลงย่อย ขนาด 5.25 x 1.50 ตารางเมตร จำนวน 2 แถวต่อแปลงย่อยโดยการปลูกทดสอบเสถียรภาพของผลผลิต ภายใต้ฤดูกาลปลูกข้าวโพด 3 ฤดู ได้แก่ ต้นฤดูฝนปี 2538 ปลายฤดูฝนปี 2538 และฤดูแล้ง ปี 2539 ภายใต้สภาพแวดล้อมของพื้นที่ทดลองต่างๆ ได้แก่ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ ส่วนที่สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตลำปาง ทำการปลูกทดสอบเพียงฤดูแล้งปี 2539 เท่านั้น (ภาพที่ 1)

### การปลูกและปฏิบัติดูแลรักษา

การเตรียมพื้นที่โดยใช้รถไถแทรกเตอร์ ไถตากดินทิ้งไว้ประมาณ 7-15 วัน ทำการไถซ้ำอีกครั้งหนึ่งหลังจากนั้นวัดแปลงขนาดกว้าง 5 เมตรยาว 33 เมตร จำนวน 4 แปลง และวัดแปลงย่อยใช้ระยะปลูกระหว่างแถว 75 เซนติเมตร ระหว่างต้น 25 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยรองพื้นสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ หยอดเมล็ดข้าวโพด 2 เมล็ดต่อหลุม



หลังจากปลูกให้น้ำเสร็จแล้วทำการฉีดพ่นสารเคมีคุมวัชพืชขณะดินมีความชื้นโดยใช้ แลสโซ อัตรา 80 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร และเมื่อข้าวโพคอายุ 2 สัปดาห์จึงทำการถอนแยกให้ เหลือ 1 ต้นต่อหลุม จนกระทั่งข้าวโพคมีอายุประมาณ 3-4 สัปดาห์ ทำการพูนโคนและ ใส่ปุ๋ยแต่งหน้า สูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่

### การเก็บเกี่ยว

จะทำการเก็บเกี่ยวเมื่อข้าวโพคสุกแก่ทางสรีระวิทยา โดยสังเกตจากเนื้อ เยื่อภายในเมล็ดมีสีน้ำตาล ประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ของแปลงย่อย ขณะเดียวกันก็ทำการเก็บ เกี่ยวต้นสุ่มตัวอย่างจำนวน 10 ต้นต่อแปลงย่อยโดยการเก็บเกี่ยวแยกต้น

### การบันทึกข้อมูล

1. วันที่ทำการปลูก (นับถัดจากวันให้น้ำครั้งแรก)
2. จำนวนต้นต่อพื้นที่ นับจำนวนต้นทั้งหมดในแต่ละแปลงย่อย
3. อายุวันออกไหม นับถัดจากวันที่ให้น้ำครั้งแรกถึงวันต้นข้าวโพคออก ไหม 50 เปอร์เซ็นต์ของแปลง
4. ความสูงของฝัก (เซนติเมตร) วัดจากพื้นดินถึงข้อที่ติดฝักบนสุดโดยวัด จากต้นสุ่มจำนวน 10 ต้น ต่อแปลงย่อยหลังวันออกไหมถึงก่อนวันเก็บเกี่ยว
5. ความสูงต้น (เซนติเมตร) ขณะเก็บเกี่ยว โดยวัดจากพื้นดินถึงข้อของใบ ธง โดยวัดจากต้นสุ่ม 10 ต้นต่อแปลงย่อย
6. อายุวันเก็บเกี่ยวทางสรีระวิทยา นับตั้งแต่วันให้น้ำครั้งแรก จนถึงวันที่ สังเกตเห็นภายในเมล็ดมีสีน้ำตาลในแต่ละแปลงย่อยประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์และจำนวนต้น ทั้งหมดต่อแปลงย่อย
7. จำนวนฝักต่อต้น
8. ความยาวฝัก (เซนติเมตร)
9. เส้นผ่าศูนย์กลางฝัก (เซนติเมตร)
10. จำนวนแถวของเมล็ดต่อฝัก

11. น้ำหนักฝัก (กรัม)
12. จำนวนเมล็ดต่อต้น
13. จำนวนเมล็ดต่อฝัก
14. น้ำหนัก 100 เมล็ด
15. เปอร์เซ็นต์การกะเทาะ โดยคิดจากสูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์กะเทาะ} = \frac{\text{น้ำหนักเมล็ด} \times 100}{\text{น้ำหนักฝัก}}$$

16. เปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ด โดยสุ่มจำนวน 5 ฝัก จากแปลงย่อยมา กะเทาะเมล็ดแล้วสุ่ม 250 กรัม มาวัดความชื้นทันทีหลังการเก็บเกี่ยว
17. น้ำหนักสด หรือน้ำหนักฝักทั้งหมดต่อแปลงย่อย ที่ยังไม่ได้ปรับความชื้น
18. ผลผลิตเมล็ด (กิโลกรัมต่อไร่) ชั่งน้ำหนักทั้งหมดในแต่ละแปลงย่อย เป็นกิโลกรัม แล้วปรับค่าเป็นกิโลกรัมต่อไร่ ที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์ จากสูตร

$$\text{ผลผลิตเมล็ด} = \frac{\text{น้ำหนักสด} \times (100 - \% \text{ ความชื้น}) \times \% \text{ กะเทาะ} \times 1,600}{85 \times 100 \times \text{พื้นที่เก็บเกี่ยว (ตารางเมตร)}}$$

#### ระยะเวลาดำเนินการ

การดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ใช้เวลาประมาณ 22 เดือน โดยเริ่มตั้งแต่ กันยายน 2537 ถึงเดือนมิถุนายน 2539

#### งบประมาณที่ใช้ในการวิจัย

ใช้งบประมาณในการดำเนินงาน ประมาณ 50,000 บาท

### สถานที่ดำเนินการ

1. มหาวิทยาลัยแม่โจ้ อ.สันทราย จ.เชียงใหม่
2. ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ อ.แม่ริม จ.เชียงใหม่
3. สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตลำปาง อ.เมือง จ.ลำปาง

ฤดูที่ 1

ฤดูแล้ง 2537/38

ผสมแบบพบกันหมด 6 พันธุ์ได้  
15 Direct Cross + 6 Check  
15 Reciprocal Cross

การทดลองที่ 1 (พื้นที่ปลูกแม่สาใหม่)

การทดลองที่ 2 ทดสอบในต้นฤดูฝน

ฤดูที่ 2

ต้นฤดูฝน 2538

แม่โจ้

แม่สาใหม่

การทดลองที่ 3 ทดสอบในปลายฤดูฝน

ฤดูที่ 3

ปลายฤดูฝน 2538

แม่โจ้

แม่สาใหม่

การทดลองที่ 4 ทดสอบในฤดูแล้ง

ฤดูที่ 4

ฤดูแล้ง 2538/39

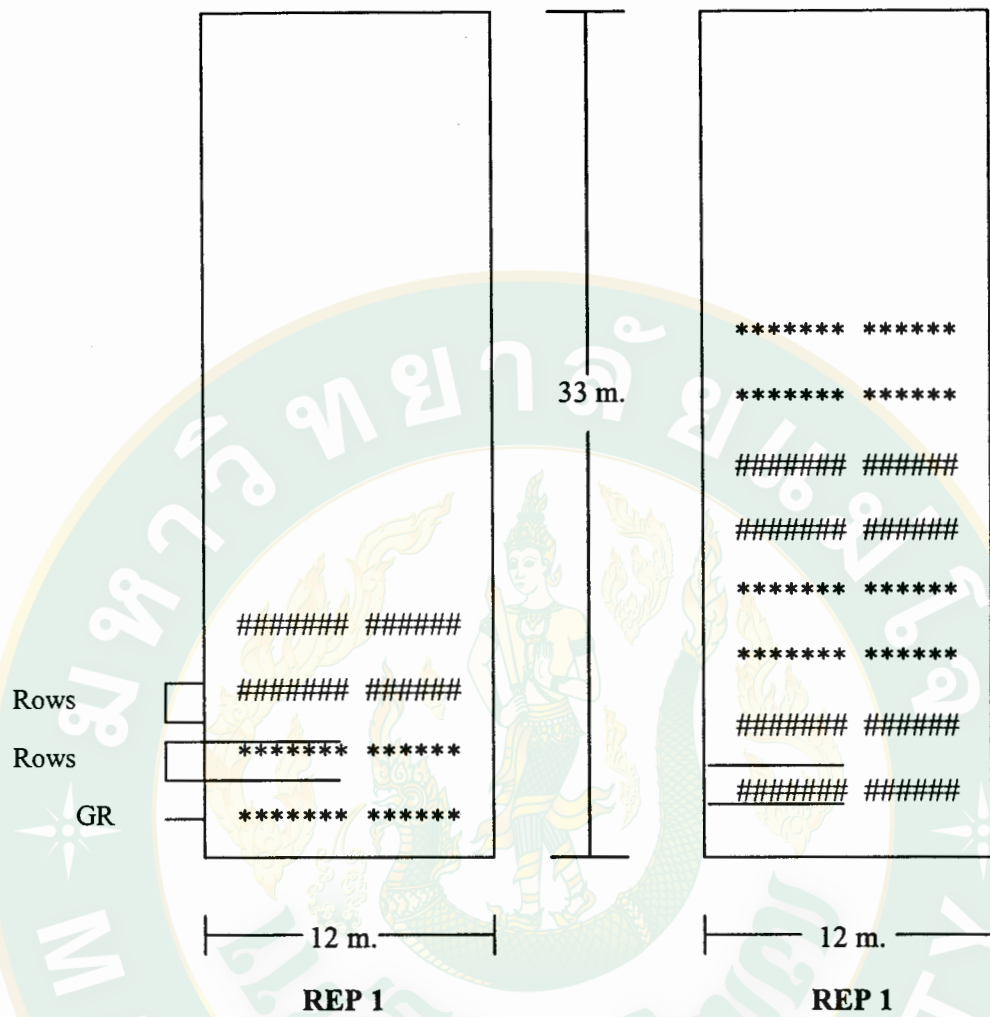
แม่โจ้

ลำปาง

แม่สาใหม่

นำข้อมูลมาวิเคราะห์หาความแปรปรวนรวม

ภาพที่ 1 แสดงแผนผัง ขั้นตอนการศึกษาลักษณะทางพันธุกรรมของข้าวโพดลูกผสมถั่ว



ภาพที่ 2 แสดงแผนผังระยะปลูกและระยะห่างระหว่างแปลงย่อยของการทดลอง

หมายเหตุ

Rows หมายถึง แถวปลูกของพันธุ์ข้าวโพดลูกผสมในแปลงแต่ละทดสอบ

GR (guard row) หมายถึง แถวข้าง



### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การสร้างลูกผสม โดยการผสมแบบพหุกันหมด (dialle cross) ซึ่งจะทำได้จำนวนคู่ผสมทั้งหมดดังเสนอไว้ใน กฤษฎา (2519) ดังต่อไปนี้

$$\text{จำนวนคู่ผสม} = \frac{n(n-1)}{2}$$

$n$  หมายถึง จำนวนลูกผสมเดี่ยวที่ใช้ทดลอง

2. การวัดค่าความดีเด่นของลูกผสม (heterosis) ที่มีต่อพ่อแม่ของพืชผสมข้าม ดังที่ไพศาล (2527) เสนอไว้ต่อไปนี้

$$\text{Heterosis (\%)} = \frac{\bar{F1} - \bar{MP}}{\bar{MP}} \times 100$$

$\bar{F1}$  หมายถึง ค่าเฉลี่ยของลูก ชั่วที่ 1

$\bar{MP}$  หมายถึง ค่าเฉลี่ยของพ่อและแม่

3. การวัดความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมแบบกว้าง (broad sense heritability) โดยวิธีรีเกรสชันระหว่างลูกผสมชั่วที่ 1 กับค่าเฉลี่ยของพ่อและแม่ ตามวิธีของ Falconer (1961) ดังนี้

$$h^2 = b_{op}$$

$$b_{op} = \frac{n \cdot \sum xy - \sum x - \sum y}{n \cdot \sum y^2 - (\sum x)^2}$$

โดยที่

$$h^2 = \text{รีเกรสชันของลูกบนค่าเฉลี่ยของพ่อและแม่ (} b_{op} \text{)}$$

$$n = \text{จำนวนคู่}$$

$$x = \text{ค่าเฉลี่ยของพ่อและแม่}$$

$$y = \text{ค่าเฉลี่ยของลูกผสมชั่วแรก}$$

4. การทดสอบสมรรถนะในการรวมตัวแบบทั่วไป (general combining ability) และการทดสอบสมรรถนะในการรวมตัวแบบเฉพาะ (specific combining ability) ซึ่งเสนอโดย Griffing (1956) Method 1 Model I ดังสมการต่อไปนี้

$$X_{ij} = \mu + g_i + g_j + S_{ij} + \sum_{bc} I_{ijkl} e_{ijkl}$$

โดยที่  $i, j = 1, \dots, p =$  จำนวนพ่อและแม่

$k = 1, \dots, b =$  จำนวนซ้ำ

$l = 1, \dots, c =$  จำนวนต้นต่อแปลง

$X_{ij} =$  ค่าสังเกตจากบล็อก I ที่ได้รับกลุ่มผสม j

$\mu =$  ค่าเฉลี่ยของประชากร

$g_i (g_j) =$  อิทธิพลของ general combining ability ของพันธุ์ i (หรือพันธุ์ j)

$S_{ij} =$  อิทธิพลของ specific combining ability ของการผสมระหว่าง พันธุ์ i กับพันธุ์ j

$e_{ijkl} =$  อิทธิพลของสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับค่าสังเกต i, j, k และ I

5. การวิเคราะห์หาค่าความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient ; r) ซึ่งเสนอโดย Steel และ Torrie (1980) ดังสมการต่อไปนี้

$$r = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \sum y}{n}}{\sqrt{[\sum x^2 - (\sum x)^2/n] [\sum y^2 - (\sum y)^2/n]}}$$

### ผลการทดลอง

ผลจากการทดลองการศึกษาลักษณะทางพันธุกรรมของข้าวโพดลูกผสมคู่ที่เกิดจากพ่อและแม่ซึ่งเป็นพันธุ์ลูกผสมเดี่ยวจำนวน 6 พันธุ์ โดยทำการผสมแบบพบกันหมดได้ลูกผสมคู่จากการผสมทางตรงและการผสมสลับทั้งหมด จำนวน 30 พันธุ์ นำไปปลูกทดสอบที่ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ ในดินฤดูฝน ปลายฤดูฝน และฤดูแล้ง ส่วนที่วิทยาเขตลำปาง ทำการทดสอบเฉพาะในฤดูแล้งเท่านั้น โดยมีผลการทดลองสามารถแยกศึกษาได้แต่ละฤดูกาลรวมทั้งหมด 7 การทดลอง ดังต่อไปนี้

#### ผลการทดลองในต้นฤดูฝน

การศึกษาค่าความดีเด่นของลูกผสมคู่เหนือกว่าค่าเฉลี่ยของพ่อและแม่ซึ่งเป็นพันธุ์ลูกผสมเดี่ยว โดยลักษณะผลผลิตต่อไร่ (ตารางที่ 1) พบว่า พันธุ์ MDX9505 มีค่าสูงสุด รองลงมาได้แก่ พันธุ์ MDX9504 MDX9515 MDX9507 MDX9511 MDX9508 MDX9513 MDX9520 MDX9502 MDX9514 MDX9526 MDX9510 MDX9530 MDX9509 MDX9529 MDX9527 และ MDX9501 มีค่าเท่ากับ 32.63 27.65 27.49 25.51 23.87 22.37 21.82 20.77 20.17 19.71 19.28 18.91 18.73 18.48 16.57 15.46 และ 13.14 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยจากทุกพันธุ์มีค่าเท่ากับ 13.09 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ MDX9521 มีค่าต่ำสุดเท่ากับ -8.47 เปอร์เซ็นต์

ส่วนการวัดความดีเด่นของลูกผสมเหนือกว่าค่าเฉลี่ยพ่อและแม่ของลักษณะองค์ประกอบของผลผลิตได้แก่ ลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ด พบว่า พันธุ์ MDX9530 มีค่าสูงสุด รองลงมาได้แก่ พันธุ์ MDX9523 MDX9519 MDX9504 MDX9516 MDX9526 MDX9508 MDX9522 MDX9511 MDX9501 MDX9520 MDX9506 และ MDX9505 มีค่าเท่ากับ 14.55 13.88 10.22 9.77 8.30 7.38 7.36 7.33 6.56 6.25 5.46 5.45 และ 5.20 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยจากทุกพันธุ์มีค่าเท่ากับ 3.71 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ MDX9512 มีค่าต่ำสุดเท่ากับ -8.53 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะจำนวนฝักต่อต้น พบว่า พันธุ์ MDX9504 มีค่าสูงสุด รองลงมาได้แก่ พันธุ์ MDX9506 MDX9502

MDX9510 MDX9501 MDX9529 MDX9503 MDX9507 MDX9525 MDX9505  
 MDX9514 MDX9517 MDX9509 MDX9520 MDX9511 และ MDX9512  
 มีค่าเท่ากับ 20.00 17.14 15.53 14.95 13.94 12.10 10.58 9.34 9.34 9.23 7.62 7.56 6.84 6.15  
 5.12 และ 5.02 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยจากทุกพันธุ์ มีค่าเท่ากับ 5.22 เปอร์เซ็นต์  
 ส่วนพันธุ์ MDX9524 มีค่าต่ำสุดเท่ากับ -6.84 เปอร์เซ็นต์ และลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝัก  
 พบว่า พันธุ์ MDX9528 มีค่าสูงสุดรองลงมาได้แก่ พันธุ์ MDX9508 MDX9507 MDX9511  
 MDX9526 MDX9515 MDX9512 MDX9527 MDX9530 MDX9509 MDX9510  
 MDX9520 MDX9502 MDX9519 MDX9514 และ MDX9524 มีค่าเท่ากับ 12.82 11.42  
 11.38 10.14 8.23 6.38 5.22 3.73 3.64 3.54 3.10 3.09 2.21 2.17 1.54 และ 1.41 เปอร์เซ็นต์  
 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยจากทุกพันธุ์ มีค่าเท่ากับ 0.95 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์  
 MDX9503 มีค่าต่ำสุดเท่ากับ -16.36 เปอร์เซ็นต์

การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของลักษณะผลผลิต (ตารางที่ 2) พบว่า  
 พันธุ์ MDX9528 มีค่าสูงสุด รองลงมาได้แก่ พันธุ์ MDX9523 MDX9522 MDX9519  
 MDX9526 MDX9525 MDX9515 MDX9517 MDX9504 MDX9524 MDX9518  
 MDX9529 MDX9530 MDX9501 MDX9521 และ MDX9527 มีค่าเท่ากับ 51.18 50.55  
 49.83 45.21 42.23 40.49 40.10 38.39 37.72 37.15 36.84 36.81 36.73 36.34 34.46 และ  
 33.42 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยจากทุกพันธุ์ มีค่าเท่ากับ 30.87  
 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ MDX9505 มีค่าต่ำสุด เท่ากับ 10.44 เปอร์เซ็นต์

ส่วนการถ่ายทอดทางพันธุกรรมของลักษณะองค์ประกอบของผลผลิต  
 ได้แก่ ลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ด พบว่า พันธุ์ MDX9504 มีค่าสูงสุด รองลงมาได้แก่ พันธุ์  
 MDX9511 MDX9501 MDX9523 MDX9530 MDX9503 MDX9512 MDX9521  
 MDX9528 MDX9529 MDX9525 และ MDX9522 มีค่าเท่ากับ 168.42 130.55 117.27  
 104.41 91.26 91.23 89.58 87.54 82.51 76.75 76.16 และ 75.92 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมี  
 ค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยจากทุกพันธุ์ มีค่าเท่ากับ 74.77 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ MDX9516 มีค่าต่ำ  
 สุดเท่ากับ 35.03 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝัก พบว่า พันธุ์ MDX9508 มีค่าสูงสุด  
 รองลงมาได้แก่ พันธุ์ MDX9501 MDX9505 MDX9502 MDX9503 MDX9506 MDX9515  
 MDX9510 MDX9519 MDX9513 MDX9511 MDX9512 MDX9514 MDX9509  
 MDX9529 MDX9504 MDX9526 และ MDX9517 มีค่าเท่ากับ 136.25 125.96 121.05



108.93 101.79 98.07 93.40 91.17 90.88 90.81 87.07 86.05 85.82 81.61 81.24 79.67 76.98 และ 75.79 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยจากทุกพันธุ์ มีค่าเท่ากับ 82.23 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ MDX9530 มีค่าต่ำสุดเท่ากับ 48.92 เปอร์เซ็นต์ และลักษณะจำนวนฝักต่อต้น พบว่า พันธุ์ MDX9508 มีค่าสูงสุด รองลงมาได้แก่ พันธุ์ MDX9501 MDX9505 MDX9502 MDX9503 MDX9504 MDX9515 MDX9506 MDX9513 MDX9516 MDX9511 MDX9512 MDX9509 MDX9514 MDX9510 MDX9517 และ MDX9519 มีค่าเท่ากับ 119.50 119.41 112.33 90.35 88.31 77.86 76.50 73.50 71.00 70.80 68.50 68.50 67.50 66.00 64.00 58.93 และ 55.80 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยจากทุกพันธุ์มีค่าเท่ากับ 54.78 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ MDX9525 มีค่าต่ำสุด เท่ากับ 0.00 เปอร์เซ็นต์

การทดสอบสมรรถนะการผสมทั่วไปของลักษณะผลผลิต (ตารางที่ 3) พบว่า มีเพียงพันธุ์ลูกผสมเดี่ยว พันธุ์ MDX9406 เท่านั้น ที่มีค่าเป็นบวก และแตกต่างจาก 0 มีค่าเท่ากับ 67.11 กรัม แสดงว่า มีแนวโน้มให้ลูกผสมที่มีผลผลิตสูง ส่วนพันธุ์ลูกผสมเดี่ยว MSX9401 มีแนวโน้มที่ให้ลูกที่มีผลผลิตต่ำ เนื่องจากมีสมรรถนะการผสมทั่วไปเป็นลบ มีค่าเท่ากับ -80.21 กรัม และคู่ผสมที่ให้ค่าประมาณสมรรถนะการผสมเฉพาะที่มีค่าแตกต่างจาก 0 มีเพียงลูกผสมตรงเท่านั้น ได้แก่ คู่ผสมระหว่างพันธุ์ MSX9401 x MSX9403 และ MSX9402 x MSX9404 มีค่าเท่ากับ 95.45 และ 69.27 กรัม ตามลำดับ แสดงว่าปฏิกิริยาของยีนควบคุมการให้ผลผลิตในกลุ่มผสมเหล่านี้ ส่วนหนึ่งไม่ได้เป็นแบบผลบวก

การทดสอบสมรรถนะการผสมทั่วไปของลักษณะองค์ประกอบของผลผลิตได้แก่ ลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ด (ตารางที่ 4) พบว่า มีเพียงพันธุ์ลูกผสมเดี่ยว MSX9401 เท่านั้นที่มีค่าเป็นบวกที่แตกต่างจาก 0 มีค่า เท่ากับ 1.68 กรัม แสดงว่า มีแนวโน้มให้ลูกผสมที่มีลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ดสูง ส่วนพันธุ์ลูกผสมเดี่ยว MSX9405 มีแนวโน้มที่จะให้ลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ดต่ำ เนื่องจากมีค่าสมรรถนะการผสมทั่วไปติดลบ มีค่าเท่ากับ -2.07 กรัม และคู่ผสมที่มีค่าประมาณสมรรถนะการผสมเฉพาะที่มีค่าแตกต่างจาก 0 มีเพียงลูกผสมสลับเท่านั้นได้แก่คู่ผสมระหว่างพันธุ์ MSX9403 x MSX9402 และ MSX9406 x MSX9405 มีค่าเท่ากับ 1.38 และ 1.29 กรัม ตามลำดับ ลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝัก (ตารางที่ 5) พบว่า พันธุ์ลูกผสมเดี่ยว MSX9402 และ MSX9403 จากการผสมตรง ส่วนการผสมสลับ พบว่ามีเพียงพันธุ์ MSX9405 ที่มีค่าสมรรถนะการผสมทั่วไปเป็นบวกที่แตกต่างจาก 0 มีค่าเท่ากับ 23.19 22.67 และ 31.00 เมล็ด ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ MSX9401

มีค่าคิดลบทั้งการผสมตรงและการผสมสลับมีค่าเท่ากับ -57.09 และ -40.45 เมล็ด ตามลำดับ และกลุ่มผสมที่มีค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะที่มีค่าแตกต่างจาก 0 มีเพียงลูกผสมตรงเท่านั้น ได้แก่ กลุ่มผสมระหว่างพันธุ์ MSX9401 x MSX9403 และ MSX9402 x MSX9404 มีค่าเท่ากับ 27.02 และ 40.32 กรัมตามลำดับ

ส่วนลักษณะจำนวนฝักต่อต้น (ตารางที่ 6) พบว่า มีเพียงพันธุ์ลูกผสมเดี่ยว MSX9401 จากการผสมตรงและผสมสลับเท่านั้นที่มีค่าเป็นบวกและแตกต่างจาก 0 มีค่าเท่ากับ 0.23 และ 0.14 ฝัก ตามลำดับ ส่วนกลุ่มผสมที่มีค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะไม่พบมีความแตกต่างจาก 0

การศึกษาสหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตและลักษณะพืชไร่ที่ดี (ตารางที่ 7) พบว่า ลักษณะผลผลิตมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับจำนวนฝักต่อต้น น้ำหนักต่อฝักและความสูงฝัก

#### ลักษณะองค์ประกอบของผลผลิตได้แก่

ลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ด พบว่า มีสหสัมพันธ์ทางบวกกับน้ำหนักต่อฝัก ลักษณะจำนวนฝักต่อต้น พบว่า มีสหสัมพันธ์ทางบวกกับความสูงฝัก ความสูงต้น และอายุออกไหม แต่มีสหสัมพันธ์ทางลบกับจำนวนเมล็ดต่อฝักและน้ำหนักต่อฝัก ลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝัก พบว่า มีสหสัมพันธ์ทางลบกับน้ำหนักต่อฝักและอายุออกไหม

ลักษณะทางพืชไร่ที่ดีอื่นๆ ได้แก่ ลักษณะความสูงของฝัก พบว่า มีสหสัมพันธ์ทางบวกกับความสูงต้นและอายุออกไหมส่วนลักษณะอื่นๆ ไม่มีสหสัมพันธ์กัน

#### ผลการทดลองในปลายฤดูฝน

การศึกษาความดีเด่นทางพันธุกรรมของลูกผสมคู่เหนือกว่าค่าเฉลี่ยของพ่อและแม่ซึ่งเป็นพันธุ์ลูกผสมเดี่ยว โดยลักษณะผลผลิต (ตารางที่ 8) พบว่า พันธุ์ MDX9508 มีค่าสูงสุด รองลงมาได้แก่ พันธุ์ MDX9507 MDX9510 MDX9525 MDX9524 MDX9512 MDX9506 MDX9509 MDX9529 MDX9511 MDX9520 MDX9504

MDX9528 และ MDX9514 มีค่าเท่ากับ 22.14 19.38 17.79 16.78 14.69 14.34 12.43 12.09 8.09 7.82 6.94 4.46 3.11 และ 2.91 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยจากทุกพันธุ์มีค่าเท่ากับ 1.90 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ MDX9530 มีค่าต่ำสุดเท่ากับ -22.22 เปอร์เซ็นต์

ลักษณะองค์ประกอบของผลผลิตได้แก่ ลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ด พบว่า พันธุ์ MDX9508 มีค่าสูงสุด รองลงมาได้แก่ พันธุ์ MDX9507 MDX9524 MDX9523 MDX9504 MDX9529 MDX9509 MDX9520 MDX9525 MDX9527 MDX9506 MDX9501 MDX9521 MDX9505 MDX9519 MDX9516 MDX9518 MDX9511 MDX9515 MDX9502 MDX9503 และ MDX9526 มีค่าเท่ากับ 13.24 12.16 7.92 7.11 6.59 6.55 6.49 4.98 4.29 4.12 3.83 3.18 3.16 2.74 2.72 2.49 2.55 2.26 2.24 2.21 2.21 และ 2.13 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยจากทุกพันธุ์มีค่าเท่ากับ 3.28 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ MDX9517 มีค่าต่ำสุดเท่ากับ -5.30 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะจำนวนฝักต่อต้น พบว่า พันธุ์ MDX9512 มีค่าสูงสุด รองลงมาได้แก่ พันธุ์ MDX9508 MDX9510 MDX9515 MDX9511 MDX9525 MDX9505 MDX9509 MDX9514 MDX9529 MDX9504 MDX9506 MDX9507 และ MDX9526 มีค่าเท่ากับ 11.31 9.34 6.60 5.72 3.60 1.88 1.62 1.40 1.38 1.38 1.21 0.96 0.00 -0.90 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยจากทุกพันธุ์ มีค่าเท่ากับ -1.42 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ MDX9503 มีค่าต่ำสุดเท่ากับ -15.61 เปอร์เซ็นต์ และลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝัก พบว่า พันธุ์ MDX9528 มีค่าสูงสุด รองลงมาได้แก่ พันธุ์ MDX9527 MDX9524 MDX9506 MDX9525 MDX9517 MDX9520 MDX9504 MDX9507 MDX9526 MDX9510 MDX9516 MDX9502 MDX9501 และ MDX9509 มีค่าเท่ากับ 14.06 12.88 11.69 7.79 7.65 7.49 6.15 6.01 5.97 5.33 4.73 4.43 4.34 4.22 และ 3.53 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยจากทุกพันธุ์ มีค่าเท่ากับ 3.31 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ MDX9518 มีค่าต่ำสุดเท่ากับ -6.80 เปอร์เซ็นต์

การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของลักษณะผลผลิต (ตารางที่ 9) พบว่า พันธุ์ MDX9501 มีค่าสูงสุดรองลงมาได้แก่ พันธุ์ MDX9503 MDX9514 MDX9517 MDX9516 MDX9511 MDX9512 MDX9520 MDX9506 MDX9502 MDX9509 MDX9508 MDX9530 และ MDX9525 มีค่าเท่ากับ 95.34 89.00 83.70 75.14 74.76 72.96 72.17 70.89 69.89 69.11 65.20 65.16 65.13 และ 63.83 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมีค่าเฉลี่ย



จากทุกพันธุ์มีค่าเท่ากับ 64.11 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ MDX9523 มีค่าต่ำสุดเท่ากับ 43.64 เปอร์เซ็นต์

ลักษณะองค์ประกอบของผลผลิตได้แก่ ลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ด พบว่า พันธุ์ MDX9522 มีค่าสูงสุด รองลงมาได้แก่ พันธุ์ MDX9507 MDX9510 MDX9527 MDX9516 MDX9525 MDX9528 MDX9520 MDX9501 MDX9524 MDX9515 MDX9523 MDX9517 MDX9509 MDX9521 MDX9513 MDX9506 MDX9511 และ MDX9529 มีค่าเท่ากับ 115.67 112.51 112.43 112.30 107.63 104.05 102.40 100.04 98.48 98.02 97.31 96.93 94.11 93.69 91.43 91.21 90.85 88.98 และ 87.86 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยจากทุกพันธุ์ มีค่าเท่ากับ 90.98 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ MDX9502 มีค่าต่ำสุดเท่ากับ 59.46 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝัก พบว่า พันธุ์ MDX9517 มีค่าสูงสุด รองลงมาได้แก่ พันธุ์ MDX9518 MDX9526 MDX9523 MDX9528 MDX9504 MDX9525 MDX9524 MDX9527 MDX9513 MDX9529 MDX9519 MDX9520 MDX9521 MDX9530 MDX9522 และ MDX9515 มีค่าเท่ากับ 130.80 120.63 118.29 116.54 113.16 112.57 111.08 108.44 107.80 106.85 103.03 102.37 102.05 101.52 101.19 99.62 และ 99.53 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยจากทุกพันธุ์มีค่าเท่ากับ 98.34 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ MDX9501 มีค่าต่ำสุดเท่ากับ 69.74 เปอร์เซ็นต์ และลักษณะจำนวนฝักต่อต้น พบว่า พันธุ์ MDX9526 มีค่าสูงสุด รองลงมาได้แก่ พันธุ์ MDX9512 MDX9517 MDX9511 MDX9515 MDX9519 MDX9505 MDX9529 MDX9518 MDX9520 MDX9504 MDX9516 MDX9527 และ MDX9510 มีค่าเท่ากับ 114.47 100.95 100.00 98.68 97.98 94.78 89.13 88.88 87.50 86.11 82.57 75.00 75.00 และ 54.85 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยจากทุกพันธุ์มีค่าเท่ากับ 47.27 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ MDX9530 มีค่าต่ำสุดเท่ากับ 0.00 เปอร์เซ็นต์

การทดสอบสมรรถนะการผสมทั่วไปของลักษณะผลผลิต (ตารางที่ 10) พบว่า มีเพียงพันธุ์ MSX9402 เท่านั้น ที่มีค่าเป็นบวกแตกต่างจาก 0 มีค่าเท่ากับ 82.08 กรัม แสดงว่ามีแนวโน้มจะให้ลูกผสมที่มีค่าผลผลิตสูง และกลุ่มผสมที่มีค่าประมาณสมรรถนะการผสมเฉพาะแตกต่างจาก 0 มีเพียงลูกผสมสลับที่เกิดจากคู่ผสม MSX9405 x MSX9404 มีค่าเท่ากับ 87.05 กรัม แสดงว่ามีปฏิกริยาของยีนที่ควบคุมการให้ผลผลิตในกลุ่มผสมเหล่านี้ ส่วนหนึ่งไม่ได้เป็นแบบผลบวก



การทดสอบสมรรถนะการผสมทั่วไปของลักษณะองค์ประกอบของผลผลิต ได้แก่ ลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ด (ตารางที่ 11) พบว่า พันธุ์ MSX9402 จากการผสมตรง และ MSX9406 จากการผสมสลับเท่านั้นที่มีค่าเป็นบวก แตกต่างจาก 0 มีค่าเท่ากับ 1.41 และ 1.24 กรัม ตามลำดับ แสดงว่ามีแนวโน้มให้ลูกผสมที่มีน้ำหนัก 100 เมล็ด สูง และกลุ่มผสมที่มีค่าประมาณสมรรถนะการผสมเฉพาะแตกต่างจาก 0 มีเพียงกลุ่มผสมระหว่าง MSX9402 x MSX9404 ซึ่งเป็นลูกผสมตรงเท่านั้น มีค่าเท่ากับ 0.92 กรัมตามลำดับ สมรรถนะจำนวนเมล็ดต่อฝัก (ตารางที่ 12) พบว่า พันธุ์ MSX9401 และ MSX9404 จากการผสมตรงเท่านั้นที่มีค่าเป็นบวกแตกต่างจาก 0 มีค่าเท่ากับ 18.14 และ 16.23 เมล็ดตามลำดับ ส่วนกลุ่มผสมที่มีค่าประมาณสมรรถนะการผสมเฉพาะมีเพียงลูกผสมสลับเท่านั้นที่มีค่าแตกต่างจาก 0 ได้แก่ ลูกผสมระหว่างพันธุ์ MSX9405 x MSX9404 มีค่าเท่ากับ 52.49 เมล็ด

ส่วนลักษณะจำนวนฝักต่อต้น (ตารางที่ 13) พบว่า มีเพียงพันธุ์ MSX9401 ซึ่งเป็นการผสมสลับเท่านั้นที่มีค่าเป็นบวกแตกต่างจาก 0 มีค่าเท่ากับ 0.10 ฝัก ส่วนค่าประมาณสมรรถนะการผสมเฉพาะไม่พบกลุ่มผสมใดที่มีความแตกต่างจาก 0 ทั้งการผสมตรง และการผสมสลับ

การศึกษาสหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตและลักษณะพืชไร่ที่ดี (ตารางที่ 14) พบว่า ลักษณะผลผลิตมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับ น้ำหนัก 100 เมล็ด จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก และน้ำหนักต่อฝัก

ลักษณะองค์ประกอบของผลผลิต ได้แก่ ลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ด พบว่า มีสหสัมพันธ์ทางบวกกับน้ำหนักต่อฝัก และยังมีสหสัมพันธ์ทางลบกับอายุออกไหม สำหรับลักษณะจำนวนฝักต่อต้น พบว่า มีสหสัมพันธ์ทางบวกกับความสูงฝักและความสูงต้น แต่ไม่มีสหสัมพันธ์ทางลบกับจำนวนเมล็ดต่อฝัก และน้ำหนักต่อฝักและลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝัก พบว่า มีสหสัมพันธ์ทางบวกกับน้ำหนักต่อฝักแต่มีสหสัมพันธ์ทางลบ ความสูงฝัก ความสูงต้น และอายุการออกไหม

ลักษณะพืชไร่ที่ดีอื่นๆ ได้แก่ ลักษณะความสูงของฝัก พบว่า มีสหสัมพันธ์ทางบวกกับความสูงต้นและอายุออกไหม ส่วนลักษณะอื่นๆ ไม่มีสหสัมพันธ์กัน

### ผลการทดลองในฤดูแล้ง

การศึกษาความดีเด่นทางพันธุกรรมของลูกผสมคู่เหนือกว่าค่าเฉลี่ยของพ่อและแม่ ซึ่งเป็นพันธุ์ลูกผสมเดี่ยว โดยลักษณะผลผลิต (ตารางที่ 15) พบว่า พันธุ์ MDX9521 มีค่าสูงสุด รองลงมาได้แก่ พันธุ์ MDX9523 MDX9524 MDX9529 MDX9522 MDX9527 MDX9512 MDX9506 MDX9510 MDX9526 และ MDX9509 มีค่าเท่ากับ 27.98 14.30 13.27 11.40 10.75 6.94 5.49 4.11 3.98 0.08 และ -1.90 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยจากทุกพันธุ์มีค่าเท่ากับ -2.75 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ MDX9503 มีค่าต่ำสุดเท่ากับ -18.97 เปอร์เซ็นต์

ลักษณะองค์ประกอบของผลผลิตได้แก่ ลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ด พบว่า พันธุ์ MDX9526 มีค่าสูงสุด รองลงมาได้แก่ MDX9529 MDX9511 MDX9530 MDX9521 MDX9522 MDX9512 MDX9523 MDX9510 MDX9506 และ MDX9502 มีค่าเท่ากับ 8.98 8.09 2.29 1.84 1.76 0.92 -0.33 -0.47 -1.39 -1.98 และ -3.07 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยจากทุกพันธุ์ มีค่าเท่ากับ -3.27 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ MDX9508 มีค่าต่ำสุดเท่ากับ -10.74 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะจำนวนฝักต่อต้น พบว่า พันธุ์ MDX9521 มีค่าสูงสุด รองลงมาได้แก่ พันธุ์ MDX9529 MDX9512 MDX9523 MDX9527 MDX9506 MDX9514 MDX9511 MDX9524 MDX9507 MDX9515 MDX9509 MDX9530 MDX9510 MDX9513 MDX9528 และ MDX9502 มีค่าเท่ากับ 15.63 9.33 8.25 7.62 7.33 7.10 6.66 6.03 5.26 2.75 2.60 2.39 1.73 1.32 0.41 0.41 และ 0.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยจากทุกพันธุ์มีค่าเท่ากับ -0.12 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ MDX9519 มีค่าต่ำสุดเท่ากับ -11.94 เปอร์เซ็นต์ และลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝัก พบว่า พันธุ์ MDX9524 มีค่าสูงสุด รองลงมาได้แก่ พันธุ์ MDX9521 MDX9527 MDX9510 MDX9505 MDX9522 MDX9517 MDX9512 MDX9525 MDX9520 MDX9519 MDX9518 MDX9526 MDX9509 มีค่าเท่ากับ 13.87 11.47 10.98 10.66 8.73 7.65 7.27 5.56 4.96 4.40 3.90 3.84 2.65 และ 2.09 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยจากทุกพันธุ์มีค่าเท่ากับ 1.30 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ MDX9513 มีค่าต่ำสุดเท่ากับ -17.36 เปอร์เซ็นต์

การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของลักษณะผลผลิต (ตารางที่ 16) พบว่า พันธุ์ MDX9527 มีค่าสูงสุด รองลงมาได้แก่ พันธุ์ MDX9509 MDX9514 MDX9525

MDX9522 MDX9529 MDX9513 MDX9510 MDX9520 MDX9518 MDX9512  
MDX9504 MDX9519 MDX9524 และ MDX9528 มีค่าเท่ากับ 119.75 117.13 109.69  
106.62 95.61 95.07 94.52 92.65 91.69 91.25 91.11 90.06 89.39 88.76 และ 87.97  
เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยจากทุกพันธุ์มีค่าเท่ากับ 87.68 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์  
MDX9521 มีค่าต่ำสุด มีค่าเท่ากับ 58.83 เปอร์เซ็นต์

ลักษณะองค์ประกอบของผลผลิตได้แก่ ลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ด พบว่า  
พันธุ์ MDX9529 มีค่าสูงสุดรองลงมาได้แก่ พันธุ์ MDX9502 MDX9509 MDX9515  
MDX9505 MDX9530 MDX9524 MDX9520 MDX9517 MDX9519 MDX9501  
MDX9516 และ MDX9512 มีค่าเท่ากับ 57.85 56.79 54.58 51.39 50.41 49.67 49.57 47.49  
44.83 42.92 40.20 40.14 และ 39.94 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยจากทุก  
พันธุ์ มีค่าเท่ากับ 38.09 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ MDX9507 มีค่าต่ำสุดเท่ากับ 19.53  
เปอร์เซ็นต์ ลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝัก พบว่า พันธุ์ MDX9510 มีค่าสูงสุด รองลงมาได้แก่  
พันธุ์ MDX9527 MDX9517 MDX9509 MDX9514 MDX9529 MDX9520 MDX9519  
MDX9512 MDX9516 MDX9522 และ MDX9525 มีค่าเท่ากับ 52.69 50.06 49.59 49.53  
43.66 41.76 41.35 40.90 40.77 40.73 40.47 และ 38.58 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมีค่าสูง  
กว่าค่าเฉลี่ยจากทุกพันธุ์มีค่าเท่ากับ 37.80 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ MDX9530 มีค่าต่ำสุดเท่า  
กับ 28.15 เปอร์เซ็นต์ และลักษณะจำนวนฝักต่อต้น พบว่า พันธุ์ MDX9519 มีค่าสูงสุด รอง  
ลงมาได้แก่ พันธุ์ MDX9504 MDX9503 MDX9502 MDX9517 MDX9505 MDX9513  
MDX9501 MDX9528 MDX9507 MDX9529 และ MDX9515 มีค่าเท่ากับ 59.55 48.70  
45.94 43.25 40.10 32.02 27.08 26.29 20.90 20.46 19.23 และ 18.75 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ  
ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยจากทุกพันธุ์มีค่าเท่ากับ 18.50 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ MDX9509  
MDX9516 และ MDX9520 มีค่าต่ำสุดเท่ากับ 0.00 เปอร์เซ็นต์

การทดสอบสมรรถนะการผสมทั่วไปของลักษณะผลผลิต (ตารางที่ 17)  
พบว่า พันธุ์ MSX9401 และ MSX9403 จากการผสมตรงเท่านั้นที่มีค่าเป็นบวกแตกต่างจาก  
0 มีค่าเท่ากับ 128.09 และ 49.00 กรัม ตามลำดับ แสดงว่า มีแนวโน้มที่จะให้ลูกผสมที่มีผล  
ผลิตสูง ซึ่งพิจารณาจากค่าประมาณการทดสอบสมรรถนะการผสมเฉพาะ พบว่า คู่ผสม  
MSX9401 x MSX9405 จากการผสมตรงและคู่ผสม MSX9405 x MSX9401 และ  
MSX9406 x MSX9404 จากการผสมกลับมีค่าแตกต่างจาก 0 มีค่าเท่ากับ 73.55 109.63



และ 190.02 กรัม ตามลำดับ แสดงว่ามีปฏิกิริยาแบบผลบวกจากพันธุ์ MSX9401 ซึ่งมีค่า GCA สูง และมีปฏิกิริยาของยีนแบบข่มร่วมกันระหว่าง MSX9401 และ MSX9405 ซึ่งมีปฏิกิริยาสัมพันธ์กัน แต่ไม่มีอิทธิพลจากพันธุ์แม่ (meternal effect) ซึ่งสังเกตได้จากการผสมตรงและการผสมกลับให้ SCA สูงเหมือนกัน

การทดสอบสมรรถนะการผสมทั่วไปของลักษณะองค์ประกอบของผลผลิต (ตารางที่ 18) พบว่า พันธุ์ MSX9403 จากการผสมตรง และจากการผสมกลับได้แก่ พันธุ์ MSX9404 และพันธุ์ MSX9406 ที่มีค่าสมรรถนะการผสมทั่วไปของลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ด มีค่าเป็นบวก แตกต่างจาก 0 มีค่าเท่ากับ 1.03 0.53 และ 0.78 กรัม ตามลำดับ ส่วนค่าประมาณสมรรถนะการผสมเฉพาะมีเพียงกลุ่มผสมกลับเท่านั้น ที่มีค่าแตกต่างจาก 0 ได้แก่ กลุ่มผสม MSX9403 x MSX9401 MSX9404 x MSX9402 MSX9405 x MSX9403 และ MSX9406 x MSX9404 มีค่าเท่ากับ 1.05 1.03 1.64 และ 2.61 กรัม ตามลำดับ ส่วนลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝัก (ตารางที่ 19) พบว่า การทดสอบสมรรถนะการผสมทั่วไป ไม่มีความแตกต่างจาก 0 ทุกพันธุ์ ส่วนการทดสอบสมรรถนะ การผสมเฉพาะ พบว่า มีเพียงกลุ่มผสมตรงเท่านั้นที่มีค่าแตกต่างจาก 0 ได้แก่ กลุ่มผสม MSX9402 x MSX9405 และ MSX9403 x MSX9404 มีค่าเท่ากับ 43.38 และ 49.77 เมล็ด ตามลำดับ แสดงว่า มีปฏิกิริยาของยีนแบบไม่ใช้ผลบวกที่แสดงออกของลักษณะดังกล่าว

ส่วนลักษณะจำนวนฝักต่อกัน (ตารางที่ 20) พบว่า มีเพียงพันธุ์ MSX9401 จากการผสมตรงเท่านั้น ที่มีค่าสมรรถนะการผสมทั่วไปเป็นบวก แตกต่างจาก 0 มีค่าเท่ากับ 0.04 ฝัก ส่วนค่าประมาณสมรรถนะการผสมเฉพาะ พบว่า มีเพียงกลุ่มผสมกลับ MSX9403 x MSX9402 เท่านั้นที่มีค่าแตกต่างจาก 0 มีค่าเท่ากับ 0.08 ฝัก แสดงว่าปฏิกิริยาของยีนที่ควบคุมลักษณะจำนวนฝักต่อดัน ในกลุ่มผสมนี้ส่วนหนึ่งไม่ได้เป็นแบบผลบวก

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตและลักษณะพืชไร่ที่ดี (ตารางที่ 21) พบว่า ลักษณะผลผลิตมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับน้ำหนัก 100 เมล็ด จำนวนเมล็ดต่อฝัก น้ำหนักต่อฝัก และความสูงต้น

ลักษณะองค์ประกอบของผลผลิตได้แก่ ลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ด พบว่า มีสหสัมพันธ์ทางบวกกับ น้ำหนักต่อฝัก ลักษณะจำนวนฝักต่อดัน พบว่า มีสหสัมพันธ์ทางบวกกับอายุออกไหมแต่มีสหสัมพันธ์ทางลบกับจำนวนเมล็ดต่อฝัก จำนวนเมล็ดต่อฝักมี



สหสัมพันธ์ทางบวกกับน้ำหนักต่อฝักและความสูงต้นแต่มีสหสัมพันธ์ทางลบกับอายุออก  
ใหม่

ลักษณะทางพืชไร่ที่อื่น ๆ ได้แก่ ลักษณะน้ำหนักต่อฝัก มีสหสัมพันธ์ทาง  
บวกกับความสูงต้น แต่มีสหสัมพันธ์ทางลบกับอายุออกใหม่ ลักษณะความสูงฝักมี  
สหสัมพันธ์ทางบวกกับความสูงต้น ส่วนลักษณะอื่น ๆ ไม่มีสหสัมพันธ์กัน

ลักษณะทางพืชไร่ที่อื่น ๆ ได้แก่ลักษณะน้ำหนักต่อฝัก พบว่า มี  
สหสัมพันธ์ทางบวกกับความสูงต้น แต่มีสหสัมพันธ์ทางลบกับอายุวันออกใหม่ ลักษณะ  
ความสูงฝัก พบว่า มีสหสัมพันธ์ทางบวกกับความสูงต้น ส่วนลักษณะอื่นๆ ไม่มีสห  
สัมพันธ์กัน

#### ผลการวิเคราะห์การทดลองรวม 3 ฤดู

ทำการวิเคราะห์การทดลองใน 3 ฤดู (ต้นฝน ปลายฝน และฤดูแล้ง)  
2538/39 ภายใต้สภาพแวดล้อมที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่  
และสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตลำปาง การศึกษาความดีเด่นทางพันธุกรรมของ  
ลูกผสมคู่เหนือกว่าค่าเฉลี่ยของพ่อและแม่ ซึ่งเป็นพันธุ์ผสมเดี่ยว โดยลักษณะผลผลิต  
(ตารางที่ 22) พบว่า พันธุ์ MDX9529 มีค่าสูงสุดรองลงมาได้แก่ พันธุ์ MDX9510  
MDX9524 MDX9521 MDX9512 MDX9506 MDX9509 MDX9527 MDX9508  
MDX9511 MDX9523 MDX9507 MDX9520 MDX9526 และ MDX9505 มีค่าเท่ากับ  
11.88 10.97 10.40 10.25 8.78 8.21 7.16 7.11 6.69 6.23 6.17 4.60 3.61 3.52 และ 3.37  
เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยจากทุกพันธุ์ มีค่าเท่ากับ 2.73 เปอร์เซ็นต์ ส่วน  
พันธุ์ MDX9513 มีค่าต่ำสุดเท่ากับ -7.50 เปอร์เซ็นต์

ลักษณะองค์ประกอบของผลผลิตได้แก่ ลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ด พบว่า  
พันธุ์ MDX9526 มีค่าสูงสุด รองลงมาได้แก่ พันธุ์ MDX9529 MDX9523 MDX9530  
MDX9511 MDX9522 MDX9521 MDX9504 MDX9506 MDX9520 MDX9519 และ  
MDX9507 มีค่าเท่ากับ 6.88 5.43 5.32 4.35 3.53 3.18 2.66 1.69 1.59 1.05 0.95 และ 0.87  
เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยจากทุกพันธุ์ มีค่าเท่ากับ 0.27 เปอร์เซ็นต์ ส่วน  
พันธุ์ MDX9517 มีค่าต่ำสุดเท่ากับ -4.21 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะจำนวนฝักต่อต้น พบว่า พันธุ์

MDX9512 มีค่าสูงสุด รองลงมาได้แก่พันธุ์ MDX9506 MDX9529 MDX9510 MDX9521 MDX9511 MDX9514 MDX9515 MDX9507 MDX9504 MDX9509 MDX9502 MDX9523 MDX9501 MDX9527 และ MDX9505 มีค่าเท่ากับ 8.67 8.57 8.10 5.93 5.71 5.67 5.40 4.31 4.22 3.42 3.28 3.20 2.24 1.63 1.36 และ 1.18 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยจากทุกพันธุ์ มีค่าเท่ากับ 1.05 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ MDX9518 มีค่าต่ำสุด เท่ากับ -7.50 เปอร์เซ็นต์ และลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝัก พบว่า พันธุ์ MDX9524 มีค่าสูงสุด รองลงมาได้แก่ พันธุ์ MDX9527 MDX9510 MDX9528 MDX9526 MDX9520 MDX9508 MDX9512 MDX9517 MDX9525 MDX9519 MDX9509 MDX9505 และ MDX9506 มีค่า เท่ากับ 9.48 9.30 6.73 5.85 5.04 4.49 4.48 4.12 4.07 3.36 2.96 2.94 2.82 และ 2.06 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยจากทุกพันธุ์ มีค่าเท่ากับ 1.73 เปอร์เซ็นต์ ส่วน พันธุ์ MDX9513 มีค่าต่ำสุดเท่ากับ -8.76 เปอร์เซ็นต์

การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของลักษณะผลผลิต (ตารางที่ 23) พบว่า พันธุ์ MDX9527 มีค่าสูงสุด รองลงมาได้แก่ พันธุ์ MDX9501 MDX9514 MDX9525 MDX9509 MDX9522 MDX9517 MDX9529 MDX9520 MDX9519 MDX9503 MDX9530 MDX9518 และ MDX9528 มีค่าเท่ากับ 72.32 72.18 71.18 70.31 67.04 66.52 66.07 65.07 64.42 64.00 63.56 62.90 62.18 และ 62.15 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยจากทุกพันธุ์มีค่าเท่ากับ 60.89 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ MDX9521 มีค่าต่ำสุดเท่ากับ 47.94 เปอร์เซ็นต์

ลักษณะองค์ประกอบของผลผลิตได้แก่ ลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ด พบว่า พันธุ์ MDX9504 มีค่าสูงสุด รองลงมาได้แก่ พันธุ์ MDX9501 MDX9511 MDX9523 MDX9522 MDX9529 MDX9521 MDX9528 MDX9527 MDX9525 MDX9503 MDX9507 MDX9512 และ MDX9517 มีค่าเท่ากับ 85.91 85.31 83.12 78.28 75.90 74.15 72.16 71.95 70.42 70.24 69.77 68.84 68.32 และ 68.06 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยจากทุกพันธุ์มีค่าเท่ากับ 67.93 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ MDX9508 มีค่าต่ำสุดเท่ากับ 54.19 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝัก พบว่า พันธุ์ MDX9508 มีค่าสูงสุด รองลงมาได้แก่ พันธุ์ MDX9517 MDX9519 MDX9513 MDX9505 MDX9501 MDX9518 MDX9502 MDX9504 MDX9510 MDX9526 MDX9529 MDX9528 MDX9515 MDX9527 และ MDX9514 มีค่าเท่ากับ 87.30 85.39 78.05 77.80 77.69 77.67 77.31 76.89

76.46 76.03 75.54 75.34 74.74 74.39 73.54 และ 73.40 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยจากทุกพันธุ์มีค่าเท่ากับ 72.79 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ MDX9530 มีค่าต่ำสุดเท่ากับ 59.42 เปอร์เซ็นต์ และลักษณะจำนวนฝักต่อต้น พบว่า พันธุ์ MDX9505 มีค่าสูงสุด รองลงมาได้แก่ พันธุ์ MDX9520 MDX9519 MDX9504 MDX9517 MDX9515 MDX9511 MDX9512 MDX9501 MDX9502 MDX9526 MDX9508 MDX9516 MDX9518 MDX9510 MDX9503 MDX9514 และ MDX9529 มีค่าเท่ากับ 77.82 73.14 70.04 69.71 66.34 64.34 58.73 57.65 57.21 53.42 50.48 49.17 48.60 47.27 45.45 44.75 43.61 และ 42.51 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยจากทุกพันธุ์ มีค่าเท่ากับ 41.17 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ MDX9521 มีค่าต่ำสุด 0.85 เปอร์เซ็นต์

การทดสอบสมรรถนะการผสมทั่วไปของลักษณะผลผลิต (ตารางที่ 24) พบว่า พันธุ์ MSX9403 จากการผสมตรง และจากการผสมกลับ 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ MSX9404 และพันธุ์ MSX9405 มีค่าเป็นบวก แตกต่างจาก 0 มีค่าเท่ากับ 32.83 97.81 และ 89.37 กรัม ตามลำดับ แสดงว่ามีแนวโน้มจะให้ลูกผสมที่มีผลผลิตสูง ส่วนคู่ผสมที่มีค่าประมาณการผสมเฉพาะแตกต่างจาก 0 มีเพียงคู่ผสมกลับเท่านั้น ได้แก่ คู่ผสม MSX9405 x MSX9404 มีค่าเท่ากับ 267.71 กรัม แสดงว่ามีปฏิกริยาของยีนที่คุมลักษณะผลผลิตในกลุ่มผสมดังกล่าว ส่วนหนึ่งไม่ได้เป็นแบบผลบวก

การทดสอบสมรรถนะการผสมทั่วไปของลักษณะองค์ประกอบของผลผลิต ได้แก่ ลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ด (ตารางที่ 25) พบว่า พันธุ์ MSX9402 MSX9403 และ พันธุ์ MSX9406 จากการผสมตรง และจากการผสมกลับ 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ MSX9402 และพันธุ์ MSX9406 ที่มีค่าเป็นบวกแตกต่างจาก 0 มีค่าเท่ากับ 0.74 0.27 0.27 0.55 และ 0.99 กรัม ตามลำดับ แสดงว่ามีแนวโน้มที่จะให้ลูกผสมที่มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสูง และคู่ผสมที่มีค่าประมาณสมรรถนะการผสมเฉพาะแตกต่างจาก 0 มีเพียงคู่ผสมตรงเท่านั้น ได้แก่ คู่ผสม MSX9401 x MSX9406 MSX9402 x MSX9404 และ MSX9403 x MSX9405 มีค่าเท่ากับ 0.48 0.57 และ 0.52 กรัม ตามลำดับ แสดงว่ามีปฏิกริยาของยีนที่ไม่ใช่ผลบวกเพียงอย่างเดียวของกลุ่มผสมเหล่านี้ ที่มีผลต่อการแสดงออกของลักษณะดังกล่าว ส่วนลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝัก (ตารางที่ 26) พบว่า พันธุ์ MSX9402 และพันธุ์ MSX9403 จากการผสมตรง และพันธุ์ MSX9405 จากการผสมกลับเท่านั้น ที่มีค่าสมรรถนะการผสมทั่วไปมีค่าเป็นบวกแตกต่างจาก 0 มีค่าเท่ากับ 12.87 12.67 และ 12.29 เมล็ด ตามลำดับ แสดงว่ามี



แนวโน้มจะให้ลูกผสมที่มีจำนวนเมล็ดต่อฝักสูง และคู่ผสมที่มีค่าประมาณสมรรถนะการผสมเฉพาะแตกต่างจาก 0 ได้แก่ คู่ผสมตรง MSX9403 x MSX9404 และคู่ผสมสลับ MSX9405 x MSX9404 มีค่าเท่ากับ 18.49 และ 29.87 เมล็ดตามลำดับ แสดงว่ามีปฏิกริยาของยีนที่ควบคุมการให้จำนวนเมล็ดต่อฝัก ในคู่ผสมเหล่านี้ ไม่ได้เป็นแบบผลบวก

ส่วนลักษณะจำนวนฝักต่อต้น (ตารางที่ 27) พบว่า การทดสอบสมรรถนะการผสมทั่วไป มีเพียงพันธุ์ MSX9401 ทั้งจากการผสมตรงและการผสมสลับเท่านั้นที่มีค่าเป็นบวกแตกต่างจาก 0 มีค่าเท่ากับ 0.10 และ 0.09 ฝัก ตามลำดับ แสดงว่ามีแนวโน้มจะให้ลูกผสมที่มีจำนวนฝักต่อต้นสูง ส่วนคู่ผสมที่มีค่าประมาณสมรรถนะที่มีค่าแตกต่างจาก 0 มีเพียงคู่ผสมตรง MSX9401 x MSX9405 คู่เดียวมีค่าเท่ากับ 0.05 ฝัก แสดงว่า มีปฏิกริยาของยีนที่ควบคุมลักษณะจำนวนฝักต่อต้น ในคู่ผสมดังกล่าว ส่วนหนึ่งไม่ใช่แบบผลบวก

การศึกษาสหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตและลักษณะพืชไร่ที่ดี (ตารางที่ 28) พบว่า ลักษณะผลผลิตมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับน้ำหนัก 100 เมล็ด และน้ำหนักต่อฝัก

ลักษณะองค์ประกอบของผลผลิต ได้แก่ ลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ด พบว่า มีสหสัมพันธ์ทางบวกกับน้ำหนักต่อฝัก ลักษณะจำนวนฝักต่อต้น พบว่า มีสหสัมพันธ์ทางบวกกับความสูงฝัก ความสูงต้น และอายุออกใหม่แต่มีสหสัมพันธ์ทางลบกับจำนวนเมล็ดต่อฝักและน้ำหนักต่อฝัก ส่วนลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝัก พบว่า มีสหสัมพันธ์ทางบวกกับน้ำหนักต่อฝัก แต่มีสหสัมพันธ์ทางลบกับความสูงฝักและอายุการออกใหม่

ลักษณะพืชไร่ที่ดีอื่นๆ ได้แก่ ลักษณะความสูงฝัก พบว่า มีสหสัมพันธ์ทางบวกกับความสูงต้น และอายุออกใหม่ลักษณะความสูงต้นมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับอายุออกใหม่ ส่วนลักษณะอื่นๆ ไม่มีสหสัมพันธ์กัน



ตารางที่ 1 แสดงเปอร์เซ็นต์ความถี่เด่นของลูกผสมของลักษณะผลผลิต และองค์ประกอบของผลผลิตและลักษณะทางพืชไร่บางลักษณะของข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมคู่ จำนวน 30 พันธุ์ ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ ต้นฤดูฝน 2538

พันธุ์	% het. น้ำหนัก				% het. จำนวน			% het. ความสูง			% het. อายุ			% het.	% het.	% het.	% het.
	ผลผลิต ต่อไร่	100 เมล็ด/ เมล็ด	เมล็ัด/ ฟัก	ฟัก	ฟัก/ ต้น	เมล็ัด/ ฟัก	แถว/ ฟัก	ฟัก	ต้น	เกษตรกรผู้ ออกใหม่	เก็บเกี่ยว	ความยาว ฟัก	ความยาว ฟัก	เส้นผ่า ศูนย์กลางฟัก	กะเทาะ เมล็ด	ความชื้น เมล็ด	
MDX 9501	13.14	6.25	0.05	-3.55	13.94	-6.09	-0.46	8.01	8.11	3.48	1.63	0.22	-2.44	0.34	2.05	1.20	
MDX 9502	20.17	3.06	4.91	-1.51	15.53	2.21	-0.59	7.63	4.42	3.65	2.66	3.83	-1.42	-0.11	5.46	-0.24	
MDX 9503	-5.03	-0.57	-16.02	-19.74	10.58	-16.36	-3.44	8.33	1.68	2.09	0.77	6.48	-6.00	-4.25	0.13	0.24	
MDX 9504	27.65	9.77	0.64	-3.55	20.00	-5.41	-2.11	0.44	0.54	-0.83	-0.93	0.22	-2.49	-1.35	2.24	0.94	
MDX 9505	32.63	5.20	5.28	-0.37	9.23	-2.60	-1.51	3.38	4.53	0.51	-0.16	-1.58	-1.24	-3.09	3.46	0.99	
MDX 9506	11.55	5.45	3.98	4.24	17.14	-0.84	4.49	9.76	10.08	-0.84	-1.58	2.77	-4.47	4.91	0.10	-1.41	
MDX 9507	25.51	1.13	13.74	8.25	9.34	11.38	9.49	14.47	8.82	-0.08	0.11	0.00	4.57	5.98	3.20	-1.49	
MDX 9508	22.37	7.36	27.37	18.68	-3.41	11.42	2.41	10.07	4.47	-2.44	-1.49	-1.81	5.20	3.77	1.41	2.81	
MDX 9509	18.48	1.31	6.64	2.97	6.84	3.54	3.78	8.31	8.29	-1.49	-1.90	0.00	-1.64	0.87	3.67	2.47	
MDX 9510	18.91	-2.37	0.49	-2.48	14.95	3.10	2.82	-2.66	-0.50	-2.52	-2.73	-1.81	1.37	3.54	1.45	-0.21	
MDX 9511	23.87	6.56	16.73	12.31	5.12	10.14	1.83	8.00	3.26	0.19	0.88	-2.70	-0.16	4.53	0.50	1.72	
MDX 9512	9.61	-8.53	-2.66	-6.04	5.02	5.22	6.10	7.18	0.41	1.30	1.54	0.00	-2.76	-3.76	5.54	1.37	
MDX 9513	21.82	0.53	1.71	-5.89	3.36	-1.90	5.72	7.49	1.47	2.01	0.42	-0.89	-3.50	1.33	4.62	3.85	

ตารางที่ 1 (ต่อ)

พันธุ์	% het. น้ำหนัก				% het. จำนวน			% het. ความสูง			% het. อายุ		% het.	% het.	% het.	% het.
	ผลผลิต ต่อไร่	100 เมล็ด	เมล็ด/ ฝัก	ฝัก	ฝัก/ ต้น	เมล็ด/ ฝัก	แถว/ ฝัก	ฝัก	ต้น	เกษตรกรผู้ ออกใหม่	เก็บเกี่ยว	ความยาว ฝัก	เส้นผ่า ศูนย์กลางฝัก	กะเทาะ เมล็ด	ความชื้น เมล็ด	
MDX 9514	19.71	-0.77	2.58	-1.88	7.62	1.54	4.69	7.27	5.37	2.57	1.43	-0.90	-1.38	-0.56	1.82	1.57
MDX 9515	27.49	1.94	11.49	10.67	4.52	6.38	3.01	13.62	7.22	1.43	1.98	1.80	3.02	1.87	-0.52	4.16
MDX 9516	12.11	8.30	8.29	3.86	3.58	-2.55	6.07	14.23	12.55	2.70	1.98	0.22	-4.18	4.26	2.45	-0.19
MDX 9517	-6.66	-0.94	-2.36	-8.42	7.56	-3.64	-0.51	6.76	5.62	0.77	0.90	-0.67	2.69	2.21	-3.33	-0.82
MDX 9518	3.95	1.10	3.29	-3.04	-1.96	0.33	-0.44	5.58	3.96	-0.50	-2.75	-5.14	2.46	-3.78	2.55	1.76
MDX 9519	9.53	10.22	14.51	11.51	-1.81	2.17	2.68	5.26	2.82	-1.63	-0.17	-5.98	2.62	2.10	0.17	2.88
MDX 9520	20.77	5.46	10.42	8.38	6.15	3.09	9.06	2.11	0.80	1.32	-0.50	-4.28	-0.87	3.78	0.20	0.88
MDX 9521	-8.47	3.65	-5.13	-3.41	0.00	-7.66	5.34	11.68	9.48	0.13	-1.31	0.00	-5.18	3.57	-2.07	0.32
MDX 9522	-4.48	7.33	-1.35	-2.62	-4.67	-7.88	6.00	0.01	3.77	-0.93	0.01	-1.83	-4.04	2.37	-1.36	2.03
MDX 9523	-0.01	13.88	5.86	7.90	0.00	-1.23	10.08	2.88	2.83	0.14	0.12	-0.90	-4.60	5.89	-2.55	2.37
MDX 9524	1.67	1.31	1.38	0.68	-6.84	1.41	9.22	12.21	11.02	1.31	0.78	0.00	-2.46	0.65	0.24	0.23
MDX 9525	-2.51	-2.17	-5.19	-6.56	9.34	-3.21	-0.44	-1.79	0.39	0.70	-1.80	5.45	-1.31	-0.57	-0.26	-0.85
MDX 9526	19.28	7.38	17.05	17.73	2.56	8.23	5.71	5.93	5.47	-0.99	0.17	4.50	-0.16	5.01	-0.57	0.53

ตารางที่ 1 (ต่อ)

พันธุ์	ผลผลิต ต่อไร่	% het. น้ำหนัก			% het. จำนวน			% het. ความสูง			% het. อายุ			% het.	% het.	% het.	% het.
		100 เมล็ด	เมล็ด/ ฝัก	ฝัก	ฝัก/ ต้น	เมล็ด/ ฝัก	แถว/ ฝัก	ฝัก	ต้น	เกสรตัวผู้	ออกใหม่	เก็บเกี่ยว	ความยาว ฝัก	เส้นผ่า ศูนย์กลางฝัก	กะเทาะ เมล็ด	ความชื้น เมล็ด	
MDX 9527	15.46	1.33	4.94	2.54	0.45	3.73	6.68	-4.43	2.52	-0.45	-0.19	7.33	2.14	0.44	2.16	1.54	
MDX 9528	8.74	3.15	16.87	16.99	-5.04	12.82	4.26	0.76	3.79	-3.48	-2.16	1.78	9.69	3.26	-3.00	1.28	
MDX 9529	16.57	0.28	1.51	0.03	12.10	-2.51	4.69	-1.29	3.09	5.72	0.59	1.81	0.22	-4.15	-2.83	1.61	
MDX 9530	18.73	14.55	19.37	18.78	-4.52	3.64	5.43	4.41	5.79	3.41	2.02	3.60	4.56	3.04	-0.47	1.82	
<b>เฉลี่ย</b>	<b>13.09</b>	<b>9.72</b>	<b>5.55</b>	<b>2.55</b>	<b>5.22</b>	<b>0.95</b>	<b>3.67</b>	<b>5.85</b>	<b>4.74</b>	<b>0.58</b>	<b>0.01</b>	<b>0.38</b>	<b>-0.39</b>	<b>1.40</b>	<b>0.88</b>	<b>1.11</b>	

ตารางที่ 2 แสดงเปอร์เซ็นต์การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของลักษณะผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต ของข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมคู่ จำนวน 30 พันธุ์ ปลูกทดสอบที่ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ ต้นฤดูฝน 2538

พันธุ์	% h <sup>2</sup> ผลผลิต/ ต้น	% h <sup>2</sup> น้ำหนัก (กรัม)	
		100 เมล็ด	% h <sup>2</sup> จำนวน เมล็ดต่อฝัก      ฝักต่อต้น
MDX 9501	36.34	117.27	125.96      119.41
MDX 9502	11.93	57.14	108.93      90.35
MDX 9503	18.25	91.23	101.79      88.31
MDX 9504	37.72	168.42	79.67      77.86
MDX 9505	10.44	61.91	121.05      112.33
MDX 9506	16.54	56.27	98.07      73.50
MDX 9507	25.15	74.50	71.86      54.00
MDX 9508	21.04	45.85	136.25      119.50
MDX 9509	18.79	49.53	81.61      67.50
MDX 9510	16.47	65.98	91.17      64.00
MDX 9511	22.71	130.55	87.07      68.50
MDX 9512	19.45	89.58	86.05      68.50
MDX 9513	17.75	55.94	90.81      71.00
MDX 9514	20.16	73.77	85.82      66.00
MDX 9515	40.10	50.97	93.40      76.50
MDX 9516	29.47	35.03	57.14      70.80
MDX 9517	38.39	65.25	75.79      58.93
MDX 9518	36.84	48.35	75.68      37.35
MDX 9519	45.21	70.93	90.88      55.80
MDX 9520	30.68	51.39	57.90      44.44
MDX 9521	34.46	87.54	59.24      0.00
MDX 9522	49.83	75.92	62.75      0.00



ตารางที่ 2 (ต่อ)

พันธุ์	% h <sup>2</sup> ผลผลิต/ ต้น	% h <sup>2</sup> น้ำหนัก (กรัม) 100 เมล็ด	% h <sup>2</sup> จำนวน	
			เมล็ดต่อฝัก	ฝักต่อต้น
MDX 9523	50.55	104.41	69.17	26.56
MDX 9524	37.15	51.65	49.39	0.00
MDX 9525	40.49	76.16	64.95	0.00
MDX 9526	42.23	73.61	76.98	20.31
MDX 9527	33.42	63.39	62.77	19.73
MDX 9528	51.18	82.51	74.57	31.66
MDX 9529	36.81	76.75	81.24	19.44
MDX 9530	36.73	91.26	48.92	41.17
<b>เฉลี่ย</b>	<b>30.88</b>	<b>74.77</b>	<b>82.23</b>	<b>54.78</b>

ตารางที่ 3 แสดงค่าสมรรถนะในการผสมทั่วไป (แนวเส้นทะแยงมุม) และค่าสมรรถนะในการผสมเฉพาะของลักษณะผลผลิตข้าวโพดลูกผสมเดี่ยว ที่ใช้เป็นพ่อแม่ 6 พันธุ์ โดยการผสมตรงและการผสมสลับปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ ดันตุณ 2538

พันธุ์	MSX 9401	MSX 9402	MSX 9403	MSX 9404	MSX 9405	MSX 9406
MSX 9401	-80.21 -148.53	-15.05	95.45*	-91.69	-46.54	57.85
MSX 9402	239.76	38.56 -182.05	-66.32	69.27*	27.72	-15.62
MSX 9403	71.72	31.35	39.66 -62.42	-5.57 -40.73	24.22	-47.77
MSX 9404	-213.50	-262.38	-109.97	225.36	8.52 -24.38	19.47
MSX 9405	-198.48	-182.45	-165.39	789.36**	222.18	-13.92 67.11**
MSX 9406	100.50	-173.72	172.29	-203.49	-243.02	-55.24

\* มีนัยสำคัญที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05

\*\* มีนัยสำคัญที่ระดับความเป็นไปได้ 0.01

direct cross		reciprocal cross	
S.E. gca (gi)	= 22.89534	S.E. gca (gi)	= 136.115
S.E. sca (sij)	= 38.85468	S.E. sca (sij)	= 230.9947
S.E. 2 gca (gi-gj)	= 35.4693	S.E. 2 gca (gi-gj)	= 210.8684
S.E. 2 sca (sij-sik)	= 61.43464	S.E. 2 sca (sij-sik)	= 365.2347
S.E. 2 sca (sij-skI)	= 50.16117	S.E. 2 sca (sij-skI)	= 298.2129

หมายเหตุ โดยที่ S.E. (Standard error of mean) = มาตรฐานแห่งความคลาดเคลื่อนของค่าเฉลี่ย

ตารางที่ 4 แสดงค่าสมรรถนะในการผสมทั่วไป (แนวเส้นทะแยงมุม) และค่าสมรรถนะในการผสมเฉพาะ ของ ลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ด ข้าวโพดลูกผสมเดี่ยว ที่ใช้เป็นพ่อแม่ 6 พันธุ์ โดยการผสมตรงและการผสมสลับ ปลูกทดสอบที่ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ ต้นฤดูฝน 2538

พันธุ์	MSX 9401	MSX 9402	MSX 9403	MSX 9404	MSX 9405	MSX 9406
MSX 9401	1.68** 0.61	-0.36	-0.03	-0.71	0.10	1.00
MSX 9402	-1.99	0.70 0.44	0.80	-0.03	-0.35	-0.05
MSX 9403	0.87	1.38*	0.36 0.33	0.20	0.83	-1.81
MSX 9404	1.18	0.14	-0.29	-0.89 0.02	-0.45	0.99
MSX 9405	-0.78	0.19	-1.59	0.87	-2.07 0.12	-0.13
MSX 9406	0.70	0.27	-0.36	-1.90	1.29*	0.22 -1.55

\* มีนัยสำคัญที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05

\*\* มีนัยสำคัญที่ระดับความเป็นไปได้ 0.01

direct cross		reciprocal cross	
S.E. gca (gi)	= 0.4114607	S.E. gca (gi)	= 0.4250289
S.E. sca (sij)	= 0.698272	S.E. sca (sij)	= 0.7212979
S.E. 2 gca (gi-gj)	= 0.6374322	S.E. 2 gca (gi-gj)	= 0.6584519
S.E. 2 sca (sij-sik)	= 1.104065	S.E. 2 sca (sij-sik)	= 1.140472
S.E. 2 sca (sij-skI)	= 0.9014652	S.E. 2 sca (sij-skI)	= 0.9311916

หมายเหตุ โดยที่ S.E. (Standard error of mean) = มาตรฐานแห่งความคลาดเคลื่อนของค่าเฉลี่ย

**ตารางที่ 5** แสดงค่าสมรรถนะในการผสมทั่วไป (แนวเส้นทะแยงมุม) และค่าสมรรถนะในการผสมเฉพาะ ของลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝัก ข้าวโพดลูกผสมเดี่ยว ที่ใช้เป็นพ่อแม่ 6 พันธุ์ โดยการผสมตรงและการผสมกลับ ปลูกทดสอบที่ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ และ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ ดันตฤณ 2538

พันธุ์	MSX 9401	MSX 9402	MSX 9403	MSX 9404	MSX 9405	MSX 9406
MSX 9401	-57.09 -40.45	-8.94	27.02*	-28.33	-4.19	14.45
MSX 9402	29.74	23.19** -6.67	-38.60	40.32**	17.31	-10.03
MSX 9403	3.92	-21.35	22.67* 13.79	2.60	11.44	-2.40
MSX 9404	-52.79	5.46	5.55	-10.71 -23.13	-18.57	3.97
MSX 9405	-3.28	-23.67	12.51	43.89	6.69 31.00*	-5.98
MSX 9406	22.40	9.81	-0.64	-2.12	-29.45	15.24 25.46

\* มีนัยสำคัญที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05

\*\* มีนัยสำคัญที่ระดับความเป็นไปได้ 0.01

direct cross		reciprocal cross	
S.E. gca (gi)	= 8.720187	S.E. gca (gi)	= 15.99444
S.E. sca (sij)	= 14.79865	S.E. sca (sij)	= 27.14347
S.E. 2 gca (gi-gj)	= 13.50926	S.E. 2 gca (gi-gj)	= 24.77848
S.E. 2 sca (sij-sik)	= 23.39872	S.E. 2 sca (sij-sik)	= 42.91759
S.E. 2 sca (sij-skI)	= 19.10497	S.E. 2 sca (sij-skI)	= 35.04207

**หมายเหตุ** โดยที่ S.E. (Standard error of mean) = มาตรฐานแห่งความคลาดเคลื่อนของค่าเฉลี่ย



ตารางที่ 6 แสดงค่าสมรรถนะในการผสมทั่วไป (แนวเส้นทแยงมุม) และค่าสมรรถนะในการผสมเฉพาะ ของลักษณะจำนวนฝักต่อต้น ข้าวโพดลูกผสมเดี่ยว ที่ใช้เป็นพ่อแม่ 6 พันธุ์ โดยการผสมตรง และการผสมสลับ ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ ต้นฤดูฝน 2538

พันธุ์	MSX 9401	MSX 9402	MSX 9403	MSX 9404	MSX 9405	MSX 9406
MSX 9401	0.23** 0.14**	-0.04	-0.04	-0.04	0.13*	-0.04
MSX 9402	-0.01	-0.05 -0.10	0.03	-0.01	-0.08	0.09
MSX 9403	-0.02	0.02	-0.04 0.00	-0.01	-0.04	0.03
MSX 9404	-0.04	0.05	0.00	-0.05 -0.07	0.06	-0.01
MSX 9405	0.10	-0.09	-0.04	0.02	-0.02 0.02	-0.08
MSX 9406	-0.01	0.03	0.02	-0.04	0.00	-0.05 0.00

\* มีนัยสำคัญที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05

\*\* มีนัยสำคัญที่ระดับความเป็นไปได้ 0.01

direct cross		reciprocal cross	
S.E. gca (gi)	= 0.0397	S.E. gca (gi)	= 0.0509
S.E. sca (sij)	= 0.0673	S.E. sca (sij)	= 0.0864
S.E. 2 gca (gi-gj)	= 0.0615	S.E. 2 gca (gi-gj)	= 0.07899
S.E. 2 sca (sij-sik)	= 0.1065656	S.E. 2 sca (sij-sik)	= 0.1366682
S.E. 2 sca (sij-skI)	= 0.087	S.E. 2 sca (sij-skI)	= 0.1115891

หมายเหตุ โดยที่ S.E. (Standard error of mean) = มาตรฐานแห่งความคลาดเคลื่อนของค่าเฉลี่ย

ตารางที่ 7 แสดงสหสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต และลักษณะทางพืชไร่ที่ดีของข้าวโพด จำนวน 30 พันธุ์ ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ ต้นฤดูฝน 2538

ลักษณะ	น้ำหนัก 100 เมล็ด	จำนวน		น้ำหนัก ต่อฝัก	ความสูง		อายุ		
		ฝักต่อต้น	เมล็ดต่อฝัก		ฝัก	ต้น	ออกไหม	เก็บเกี่ยว	
ผลผลิต	0.303	0.418*	0.287	0.422*	0.390*	0.361	0.151	-0.037	
น้ำหนัก 100 เมล็ด		0.196	-0.328	0.431*	0.109	0.144	-0.052	-0.130	
จำนวนฝักต่อต้น			-0.555**	-0.463**	0.567**	0.416**	0.551**	0.162	
จำนวนเมล็ดต่อฝัก				-0.671**	-0.251	-0.168	-0.388*	-0.127	
น้ำหนักต่อฝัก						-0.001	-0.419*	-0.211	
ความสูงฝัก						0.841**	0.724**	0.021	
ความสูงต้น							0.711**	0.181	
อายุออกไหม								0.275	
* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05					df = 28 ที่ 0.05 มีค่าเท่ากับ			0.361	
** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.01					ที่ 0.01 มีค่าเท่ากับ			0.463	

ตารางที่ 8 แสดงเปอร์เซ็นต์ความดีเด่นของลูกผสม ของลักษณะผลผลิต และองค์ประกอบของผลผลิตและลักษณะทางพืชไร่บางลักษณะของข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมคู่ จำนวน 30 พันธุ์ ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ ปลายฤดูฝน 2538

พันธุ์	% het. น้ำหนัก				% het. จำนวน			% het. ความสูง			% het. อายุ		% het.	% het.	% het.	% het.
	ผลผลิต ต่อไร่	100 เมล็ด	เมล็ัด/ฝัก	ฝัก	ฝัก/ต้น	เมล็ัด/ฝัก	แถว/ฝัก	ฝัก	ต้น	เกสรตัวผู้	ออกใหม่	เก็บเกี่ยว	ความยาว ฝัก	เส้นผ่า ศูนย์กลางฝัก	กะเทาะ เมล็ด	ความชื้น เมล็ด
MDX 9501	1.78	3.18	7.53	4.67	-9.87	4.22	6.43	-0.71	-4.68	3.31	1.16	0.22	0.41	0.12	2.82	0.09
MDX 9502	0.53	2.21	3.91	2.32	-4.56	4.34	1.65	-3.78	-2.76	3.87	2.48	3.87	0.83	0.49	1.70	-0.39
MDX 9503	-19.93	2.21	0.05	2.11	-15.61	-0.17	0.55	1.29	-2.31	1.51	0.71	3.54	-0.86	1.24	-1.71	-2.62
MDX 9504	4.46	6.59	10.67	11.92	1.21	6.01	6.22	-0.16	-2.55	-1.19	-1.30	0.22	1.70	5.24	0.08	-0.97
MDX 9505	-3.47	2.74	-1.99	-1.41	1.62	-0.43	-3.74	-4.51	-0.03	-0.10	-0.62	-1.59	0.55	-3.64	0.08	0.06
MDX 9506	12.43	3.83	13.14	13.64	0.96	7.79	4.72	8.84	5.70	-0.38	-1.47	2.80	2.08	2.70	-0.42	-0.44
MDX 9507	19.38	12.16	19.01	18.80	0.00	5.97	7.18	10.61	4.02	-0.49	0.56	0.00	4.81	6.46	0.63	0.45
MDX 9508	22.14	13.24	14.67	15.95	9.34	2.49	3.04	9.27	3.35	-2.25	-1.48	-1.83	3.89	4.11	-0.15	-0.19
MDX 9509	12.09	6.49	9.06	10.07	1.40	3.53	3.02	-0.09	0.62	-1.53	-1.90	0.00	2.98	3.80	-0.13	0.38
MDX 9510	17.79	0.60	7.99	6.67	6.60	4.73	5.04	-0.47	-2.50	-2.53	-2.78	-1.83	0.00	2.86	0.99	-0.58
MDX 9511	7.82	2.26	5.12	7.87	3.60	2.03	2.74	13.06	8.20	0.03	0.85	-2.72	1.80	1.84	-1.52	0.57
MDX 9512	14.34	-2.00	0.28	-0.07	11.31	0.93	2.04	3.36	2.83	0.98	2.07	0.00	-1.02	-3.27	0.18	-0.49
MDX 9513	-12.84	-0.28	-2.11	3.45	-6.42	-1.98	0.07	13.33	3.63	1.46	0.38	-0.90	4.50	-0.36	-4.93	0.24

ตารางที่ 8 (ต่อ)

พันธุ์	% het. น้ำหนัก				% het. จำนวน			% het. ความสูง			% het. อายุ		% het.	% het.	% het.	% het.
	ผลผลิต ต่อไร่	100 เมล็ด	เมล็ด/ ฝัก	ฝัก	ฝัก/ ต้น	เมล็ด/ ฝัก	แถว/ ฝัก	ฝัก	ต้น	เกสรตัวผู้	ออกไหม	เก็บเกี่ยว	ความยาว ฝัก	เส้นผ่า ศูนย์กลางฝัก	กะเพาะ เมล็ด	ความชื้น เมล็ด
MDX 9514	2.91	-0.14	1.21	2.37	1.38	-0.56	-2.77	7.30	-0.64	0.18	2.00	-0.68	-0.10	-3.73	-1.47	0.19
MDX 9515	1.13	2.24	2.19	5.97	5.72	-1.03	0.94	-1.91	-4.11	0.89	2.15	1.81	0.62	1.08	-2.65	-0.16
MDX 9516	1.57	2.49	7.01	7.38	-3.00	4.43	7.55	7.93	1.35	2.47	1.80	0.22	-0.93	3.79	0.41	-1.07
MDX 9517	-11.47	-5.30	0.05	1.98	-6.22	7.49	0.03	-0.20	-3.58	0.55	0.49	-0.68	0.83	0.99	-2.58	0.04
MDX 9518	-15.12	2.55	-6.80	-5.17	-7.17	-6.80	-5.21	-2.73	-4.49	-0.72	-2.70	-5.19	-0.28	-4.46	-2.53	0.09
MDX 9519	0.12	2.72	4.40	4.82	-2.83	2.27	4.20	4.51	0.57	-2.05	-0.26	-6.04	5.32	1.66	0.02	-0.28
MDX 9520	6.94	4.98	8.67	10.20	-2.43	6.15	-0.15	4.38	4.25	0.68	-1.05	-4.32	2.64	3.64	-1.26	-0.96
MDX 9521	-2.83	3.16	0.77	1.50	-1.92	-2.38	4.92	10.99	6.14	0.28	-1.22	0.00	-2.23	4.59	-1.31	-1.25
MDX 9522	-11.58	2.73	-4.22	1.53	-1.96	1.43	9.98	37.98	1.44	-1.38	-0.09	-1.85	-0.25	1.99	-5.39	-0.01
MDX 9523	-3.85	7.11	6.35	8.75	-6.54	0.96	9.26	11.72	5.92	-0.05	0.31	-0.91	2.11	4.84	-2.52	0.62
MDX 9524	14.69	7.92	20.18	18.31	-6.10	11.69	3.70	10.21	7.00	0.91	1.27	0.00	11.12	2.42	1.52	-0.24
MDX 9525	16.78	4.29	15.57	17.69	1.88	7.65	0.03	8.06	4.18	-0.07	-1.82	5.50	9.88	4.53	-2.09	-2.14
MDX 9526	-5.68	2.13	8.11	10.46	-0.90	5.33	5.66	2.87	1.52	-0.46	0.38	4.54	5.85	3.32	-2.00	-0.15



ตารางที่ 8 (ต่อ)

พันธุ์	% het. น้ำหนัก				% het. จำนวน			% het. ความสูง			% het. อายุ		% het.	% het.	% het.	% het.
	ผลผลิต ต่อไร่	100 เมล็ด	เมล็ด/ ฝัก	ฝัก	ฝัก/ ต้น	เมล็ด/ ฝัก	แถว/ ฝัก	ฝัก	ต้น	เกสรตัวผู้ ออกใหม่	เก็บเกี่ยว	ความยาว ฝัก	เส้นผ่า ศูนย์กลางฝัก	กะเทาะ เมล็ด	ความชื้น เมล็ด	
MDX 9527	-2.11	4.12	17.27	34.27	-4.97	12.88	-2.11	-2.94	-1.02	-0.87	-2.58	7.40	13.56	3.74	-11.72	0.47
MDX 9528	3.11	0.24	16.30	18.83	-8.25	14.06	8.69	5.03	-1.85	-0.40	-2.16	1.80	10.23	3.55	-2.24	-0.29
MDX 9529	8.09	6.55	5.68	3.28	1.38	0.40	-2.62	-8.80	-3.21	4.95	1.28	1.83	2.99	0.70	2.92	-0.29
MDX 9530	-22.22	-2.72	-4.82	3.77	-11.89	-4.13	3.84	-10.51	-6.89	0.87	2.70	3.63	2.18	2.04	-6.61	0.81
เฉลี่ย	1.95	9.76	6.21	8.39	-1.42	3.24	2.74	4.94	0.98	0.05	-0.16	0.17	3.00	1.99	-1.66	-0.29

ตารางที่ 9 แสดงเปอร์เซ็นต์การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของลักษณะผลผลิต และองค์ประกอบของผลผลิตของข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมคู่ จำนวน 30 พันธุ์ ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ ปลายฤดูฝน 2538

พันธุ์	% h <sup>2</sup> ผลผลิต/ ต้น	% h <sup>2</sup> น้ำหนัก (กรัม)	
		100 เมล็ด	% h <sup>2</sup> จำนวน เมล็ดต่อฝัก      ฝักต่อต้น
MDX 9501	95.34	98.48	69.74      25.95
MDX 9502	69.11	59.46	86.23      26.66
MDX 9503	89.00	86.30	78.37      0.00
MDX 9504	46.40	60.65	112.57      82.57
MDX 9505	59.21	80.50	79.32      89.13
MDX 9506	69.89	90.85	82.40      0.00
MDX 9507	60.83	112.51	93.88      0.00
MDX 9508	65.16	84.87	95.17      23.68
MDX 9509	65.20	93.69	85.05      42.85
MDX 9510	59.40	112.43	84.24      54.85
MDX 9511	72.96	88.98	90.35      98.68
MDX 9512	72.17	75.44	75.02      100.95
MDX 9513	62.49	91.21	106.85      6.25
MDX 9514	83.70	78.48	90.73      46.90
MDX 9515	59.42	97.31	99.53      97.98
MDX 9516	74.76	107.63	84.23      75.00
MDX 9517	75.14	94.11	130.80      100.00
MDX 9518	58.47	86.35	120.63      87.50
MDX 9519	57.40	80.91	102.37      94.78
MDX 9520	70.89	100.04	102.05      86.11
MDX 9521	50.54	91.43	101.52      0.00
MDX 9522	54.13	115.67	99.62      0.00

## ตารางที่ 9 (ต่อ)

พันธุ์	% h <sup>2</sup> ผลผลิต/ ต้น	% h <sup>2</sup> น้ำหนัก (กรัม) 100 เมล็ด	% h <sup>2</sup> จำนวน	
			เมล็ดต่อฝัก	ฝักต่อต้น
MDX 9523	43.64	96.93	116.54	0.00
MDX 9524	54.71	98.02	108.44	0.00
MDX 9525	63.83	104.05	111.08	0.00
MDX 9526	50.03	77.39	118.29	114.47
MDX 9527	63.81	112.30	107.80	75.00
MDX 9528	47.31	102.40	113.16	0.00
MDX 9529	63.34	87.86	103.03	88.88
MDX 9530	65.13	62.01	101.19	0.00
<b>เฉลี่ย</b>	<b>62.82</b>	<b>91.80</b>	<b>99.79</b>	<b>48.77</b>

ตารางที่ 10 แสดงค่าสมรรถนะในการผสมทั่วไป (แนวเส้นทแยงมุม) และค่าสมรรถนะในการผสมเฉพาะของลักษณะผลผลิต ข้าวโพดลูกผสมเดี่ยว ที่ใช้เป็นพ่อแม่ 6 พันธุ์ โดยการผสมตรง และการผสมกลับ ปลุกทดสอบที่ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ ปลายฤดูฝน 2538

พันธุ์	MSX 9401	MSX 9402	MSX 9403	MSX 9404	MSX 9405	MSX 9406
MSX 9401	-94.36 -101.02	-21.88	7.20	-39.68	54.40	-0.05
MSX 9402	29.32	82.08* 12.32	-29.64	54.81	4.65	-7.95
MSX 9403	-22.34	-42.74	7.59 4.90	33.95	-3.65	-7.86
MSX 9404	-59.85	-107.00	65.21	31.13 41.56	-60.19	11.09
MSX 9405	31.49	9.89	8.96	87.05*	-12.60 -0.78	4.78
MSX 9406	21.38	110.53*	-9.09	14.59	-137.40	-13.84 43.02

\* มีนัยสำคัญที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05

\*\* มีนัยสำคัญที่ระดับความเป็นไปได้ 0.01

	direct cross		reciprocal cross
S.E. gca (gi)	=24.16954	S.E. gca (gi)	= 25.3091
S.E. sca (sij)	= 41.01707	S.E. sca (sij)	= 42.95097
S.E. 2 gca (gi-gj)	= 37.44329	S.E. 2 gca (gi-gj)	= 39.20869
S.E. 2 sca (sij-sik)	= 64.85368	S.E. 2 sca (sij-sik)	= 67.91145
S.E. 2 sca (sij-skI)	= 52.95281	S.E. 2 sca (sij-skI)	= 55.44947

หมายเหตุ โดยที่ S.E. (Standard error of mean) = มาตรฐานแห่งความคลาดเคลื่อนของค่าเฉลี่ย



ตารางที่ 11 แสดงค่าสมรรถนะในการผสมทั่วไป (แนวเส้นทะแยงมุม) และค่าสมรรถนะในการผสมเฉพาะ ของลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ด ข้าวโพดลูกผสมเดี่ยวที่ใช้เป็นพ่อแม่ 6 พันธุ์ โดยการผสมตรง และการผสมสลับ ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ และ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ ปลายฤดูฝน 2538

พันธุ์	MSX 9401	MSX 9402	MSX 9403	MSX 9404	MSX 9405	MSX 9406
MSX 9401	-0.78 -1.07	-1.17	0.50	-0.12	0.48	0.31
MSX 9402	0.18	1.41** 0.74	-0.40	0.92*	0.73	-0.08
MSX 9403	-1.28	-0.31	-0.56 -0.07	0.04	0.11	-0.26
MSX 9404	0.37	-0.50	0.62	0.41 0.36	-1.11	0.26
MSX 9405	0.29	0.37	-0.01	0.26	-0.94 -1.21	-0.22
MSX 9406	0.43	0.26	0.98	-0.75	-0.92	0.47 1.24*

\* มีนัยสำคัญที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05

\*\* มีนัยสำคัญที่ระดับความเป็นไปได้ 0.01

direct cross

reciprocal cross

S.E. gca (gi)	= 0.317593	S.E. gca (gi)	= 0.484648
S.E. sca (sij)	= 0.5121025	S.E. sca (sij)	= 0.8224748
S.E. 2 gca (gi-gj)	= 0.4674834	S.E. 2 gca (gi-gj)	= 0.7508134
S.E. 2 sca (sij-sik)	= 0.809705	S.E. 2 sca (sij-sik)	= 1.300447
S.E. 2 sca (sij-skI)	= 0.6611214	S.E. 2 sca (sij-skI)	= 1.061811

หมายเหตุ โดยที่ S.E. (Standard error of mean) = มาตรฐานแห่งความคลาดเคลื่อนของค่าเฉลี่ย

ตารางที่ 12 แสดงค่าสมรรถนะในการผสมทั่วไป (แนวเส้นทะแยงมุม) และค่าสมรรถนะในการผสมเฉพาะ ของลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝัก ข้าวโพดลูกผสมเดี่ยวที่ใช้เป็นพ่อแม่ 6 พันธุ์ โดยการผสมตรง และการผสมกลับ ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ ปลายฤดูฝน 2538

พันธุ์	MSX 9401	MSX 9402	MSX 9403	MSX 9404	MSX 9405	MSX 9406
MSX 9401	-37.77 -37.39	1.75	6.88	-2.33	-9.31	3.01
MSX 9402	13.05	18.14* -1.62	-0.94	1.14	2.25	-4.20
MSX 9403	11.78	-33.53	11.72 10.39	0.16	4.73	-10.83
MSX 9404	-34.44	-1.70	2.36	16.23* 10.62	-4.33	5.35
MSX 9405	0.90	-8.45	-2.47	52.49**	-0.32 14.37	6.66
MSX 9406	8.69	30.63	21.85	-18.71	-42.46	-8.01 3.63

\* มีนัยสำคัญที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05

\*\* มีนัยสำคัญที่ระดับความเป็นไปได้ 0.01

direct cross		reciprocal cross	
S.E. gca (gi)	= 8.981007	S.E. gca (gi)	= 10.57358
S.E. sca (sij)	= 15.24127	S.E. sca (sij)	= 17.94396
S.E. 2 gca (gi-gj)	= 13.91332	S.E. 2 gca (gi-gj)	= 16.38052
S.E. 2 sca (sij-sik)	= 24.09857	S.E. 2 sca (sij-sik)	= 28.37189
S.E. 2 sca (sij-skI)	= 19.6764	S.E. 2 sca (sij-skI)	= 23.16556

หมายเหตุ โดยที่ S.E. (Standard error of mean) = มาตรฐานแห่งความคลาดเคลื่อนของค่าเฉลี่ย

ตารางที่ 13 แสดงค่าสมรรถนะในการผสมทั่วไป (แนวเส้นทแยงมุม) และค่าสมรรถนะในการผสมเฉพาะ ของลักษณะจำนวนฟักต่อต้น ข้าวโพดลูกผสมเดี่ยวที่ใช้เป็นพ่อแม่ 6 พันธุ์ โดยการผสมตรง และการผสมสลับ ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ และ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ ปลายฤดูฝน 2538

พันธุ์	MSX 9401	MSX 9402	MSX 9403	MSX 9404	MSX 9405	MSX 9406
MSX 9401	0.02 0.10**	-0.04	0.00	-0.08	0.05	0.07
MSX 9402	0.01	-0.06 -0.06	-0.05	0.05	0.09	-0.03
MSX 9403	-0.03	-0.01	0.03 0.03	0.05	-0.01	0.01
MSX 9404	-0.06	0.01	0.01	-0.07 -0.04	-0.04	0.02
MSX 9405	0.06	-0.01	0.04	-0.03	0.03 -0.01	-0.08
MSX 9406	0.01	-0.01	-0.01	0.06	-0.06	0.05 -0.01

\* มีนัยสำคัญที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05

\*\* มีนัยสำคัญที่ระดับความเป็นไปได้ 0.01

direct cross

reciprocal cross

S.E. gca (gi)	= 0.0408	S.E. gca (gi)	= 0.0292
S.E. sca (sij)	= 0.0693	S.E. sca (sij)	= 0.0495
S.E. 2 gca (gi-gj)	= 0.0633396	S.E. 2 gca (gi-gj)	= 0.0452
S.E. 2 sca (sij-sik)	= 0.1097074	S.E. 2 sca (sij-sik)	= 0.0786
S.E. 2 sca (sij-skI)	= 0.0895	S.E. 2 sca (sij-skI)	= 0.0639

หมายเหตุ โดยที่ S.E. (Standard error of mean) = มาตรฐานแห่งความคลาดเคลื่อนของค่าเฉลี่ย

ตารางที่ 14 แสดงสหสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตและลักษณะทางพีชไรต์ที่ค้ำของข้าวโพด จำนวน 30 พันธุ์ ปลูกทดสอบที่ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ ปลายฤดูฝน 2538

ลักษณะ	น้ำหนัก 100 เมล็ด	จำนวน		น้ำหนัก ต่อฝัก	ความสูง		อายุ		
		ฝักต่อต้น	เมล็ดต่อฝัก		ฝัก	ต้น	ออกใหม่	เก็บเกี่ยว	
ผลผลิต	0.507**	0.365*	0.475**	0.482**	-0.274	0.032	-0.304	-0.219	
น้ำหนัก 100 เมล็ด		-0.211	0.249	0.651**	-0.327	-0.083	-0.445*	-0.173	
จำนวนฝักต่อต้น			-0.389*	-0.450*	0.424*	0.496**	0.209	-0.228	
จำนวนเมล็ดต่อฝัก				0.820**	-0.471**	-0.407*	-0.448*	0.246	
น้ำหนักต่อฝัก					-0.533**	-0.352	-0.587**	0.215	
ความสูงฝัก						0.758**	0.412*	0.272	
ความสูงต้น							0.390*	-0.185	
อายุออกใหม่								0.211	
* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05					df = 28 ที่ 0.05 มีค่าเท่ากับ			0.361	
** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.01					ที่ 0.01 มีค่าเท่ากับ			0.463	



ตารางที่ 15 แสดงเปอร์เซ็นต์ความดีเด่นของลูกผสมของลักษณะผลผลิต และองค์ประกอบของผลผลิต และลักษณะทางพืชไร่บางลักษณะของข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมคู่ จำนวน 30 พันธุ์ ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ และสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตลำปาง ฤดูแล้ง 2539

พันธุ์	% het. น้ำหนัก			% het. จำนวน			% het. ความสูง			% het. อายุ			% het.	% het.	% het.	% het.
	ผลผลิต ต่อไร่	100 เมล็ด	เมล็ด/ ฝัก	ฝัก/ ต้น	เมล็ด/ ฝัก	แถว/ ฝัก	ฝัก	ต้น	เกสรตัวผู้	ออกไหม	เก็บเกี่ยว	ความยาว ฝัก	เส้นผ่า ศูนย์กลางฝัก	กะเทาะ เมล็ด	ความชื้น เมล็ด	
MDX 9501	-5.36	-7.21	-9.17	-7.43	-0.40	-3.08	0.76	98.83	-9.52	2.10	0.07	0.57	-7.75	-4.69	3.16	-1.17
MDX 9502	-7.20	-3.07	-11.05	-3.50	0.00	-0.40	-1.82	100.22	-4.39	1.40	0.38	-2.30	-1.23	-4.47	-0.42	-2.52
MDX 9503	-18.97	-6.51	-12.83	-2.52	-7.22	0.27	3.44	107.61	-3.63	0.71	0.83	4.10	-7.20	-3.10	-1.94	-3.44
MDX 9504	-12.18	-5.41	-13.37	-2.88	-8.20	-3.29	4.82	89.04	-5.27	-0.52	-0.31	0.47	-4.25	-5.64	-1.84	-0.79
MDX 9505	-8.34	-6.05	-3.56	5.63	-5.51	8.73	5.70	78.46	-2.31	-0.05	-1.58	15.73	-3.34	-1.69	-1.81	-1.31
MDX 9506	4.11	-1.98	6.08	-2.92	7.10	0.15	0.56	2.97	-2.20	-1.71	-1.53	-3.23	-5.41	-1.00	-0.99	-0.63
MDX 9507	-12.34	-4.88	-9.83	-12.39	2.75	-11.35	-0.36	11.85	-1.14	2.95	4.20	-3.78	-8.69	-2.57	-0.18	1.93
MDX 9508	-8.93	-10.74	-6.56	-5.13	-3.13	1.21	2.60	5.69	-2.60	-2.00	-1.16	-0.68	-2.52	-1.37	-1.03	1.45
MDX 9509	-1.90	-6.59	2.05	-0.81	2.39	2.09	1.64	10.44	-0.68	-2.44	-2.13	0.18	0.69	-2.53	-1.62	-0.01
MDX 9510	3.98	-1.39	3.89	6.74	1.32	10.66	6.61	7.55	3.19	-2.15	-2.45	-6.13	-5.04	4.59	-1.21	0.73
MDX 9511	-3.48	2.29	-4.94	-4.40	6.03	-5.93	0.26	10.32	7.59	-0.74	0.38	-5.79	-4.41	-2.23	-1.94	0.50
MDX 9512	5.49	-0.33	3.90	-3.39	8.25	5.56	0.29	-0.48	-0.41	-0.29	0.40	-3.38	-2.26	-3.16	-1.97	-0.16

ตารางที่ 15 (ต่อ)

พันธุ์	% het. น้ำหนัก				% het. จำนวน			% het. ความสูง			% het. อายุ		% het.	% het.	% het.	% het.
	ผลผลิต ต่อไร่	100 เมล็ด	เมล็ด/ ฝัก	ฝัก	ฝัก/ ต้น	เมล็ด/ ฝัก	แถว/ ฝัก	ฝัก	ต้น	เกษตรกรผู้ ออกไหม	เก็บเกี่ยว	ความยาว ฝัก	เส้นผ่า ศูนย์กลางฝัก	กะเทาะ เมล็ด	ความชื้น เมล็ด	
MDX 9513	-17.24	-5.05	-14.90	-19.39	0.41	-17.36	-4.09	1.17	-2.54	1.03	1.59	-1.33	-8.76	-6.71	-2.10	2.88
MDX 9514	-7.71	-6.07	-2.10	-10.45	6.66	-5.85	0.15	-7.40	-4.86	1.78	2.37	-1.86	-7.45	0.22	-1.63	0.21
MDX 9515	-13.42	-7.55	-6.75	-9.79	2.60	-7.95	0.88	-8.86	-6.04	0.78	1.86	0.71	-6.81	-1.96	-3.79	-0.53
MDX 9516	-11.91	-10.28	-12.64	-8.17	-9.31	1.25	3.07	96.12	-7.05	1.22	1.04	-0.51	-4.25	-2.90	1.21	0.75
MDX 9517	-5.72	-5.84	-1.75	5.30	-6.25	7.27	1.34	107.08	0.85	-2.45	-2.69	-4.81	-1.11	-2.18	1.07	0.02
MDX 9518	-5.53	-7.03	-7.62	-2.74	-11.02	3.84	4.51	93.88	-4.98	-1.32	-2.93	-4.15	-6.91	-1.95	1.61	-0.63
MDX 9519	-8.72	-5.34	-4.68	2.82	-11.94	3.90	6.06	97.01	-3.01	-2.26	-0.41	-3.77	-3.77	-1.41	-0.77	-1.08
MDX 9520	-6.55	-3.68	-0.65	4.37	-9.44	4.40	6.35	81.10	-3.59	-1.64	-2.41	-3.18	-3.59	-2.37	-1.36	-0.27
MDX 9521	27.98	1.76	24.65	2.77	15.63	11.47	0.70	8.72	4.60	-2.02	-3.16	-6.71	3.87	3.24	4.53	-1.35
MDX 9522	10.75	0.92	14.90	11.71	-0.91	7.65	4.23	13.60	5.12	-2.37	-1.64	-0.49	7.18	1.90	-0.35	0.20
MDX 9523	14.30	-0.47	14.85	1.87	7.62	0.53	1.13	26.63	12.02	-0.59	0.23	1.14	-1.80	1.37	-2.30	-2.07
MDX 9524	13.27	-4.93	16.70	20.41	5.26	13.87	8.81	6.39	3.39	-2.27	-0.61	0.75	8.51	0.77	-0.85	-2.62
MDX 9525	-11.56	-3.54	-12.43	-2.94	-5.72	4.96	5.26	5.25	0.02	0.49	-0.81	-1.33	-2.61	0.68	-1.90	-0.63

ตารางที่ 15 (ต่อ)

พันธุ์	% het. น้ำหนัก				% het. จำนวน			% het. ความสูง			% het. อายุ			% het.	% het.	% het.	% het.
	ผลผลิต ต่อไร่	100 เมล็ด	เมล็ด/ ฝัก	ฝัก	ฝัก/ ต้น	เมล็ด/ ฝัก	แถว/ ฝัก	ฝัก	ต้น	เกสรตัวผู้	ออกไหม	เก็บเกี่ยว	ความยาว ฝัก	เส้นผ่า ศูนย์กลางฝัก	กะเทาะ เมล็ด	ความชื้น เมล็ด	
MDX 9526	0.08	8.98	0.38	6.30	-9.48	2.65	4.64	8.37	5.86	-0.98	-0.67	-0.62	-0.76	2.46	0.66	-0.59	
MDX 9527	6.94	-4.42	7.73	1.36	7.33	10.98	-3.98	-3.38	1.75	-0.44	0.55	0.97	2.85	-3.38	0.32	-1.05	
MDX 9528	-8.43	-3.51	-1.53	-4.75	0.41	-3.94	0.35	9.91	6.06	-2.35	-1.04	1.40	7.43	-0.58	-3.52	-0.23	
MDX 9529	11.40	8.09	18.69	4.69	9.33	-1.61	1.06	4.75	0.17	-1.40	0.24	1.78	-1.20	-1.13	-0.90	0.02	
MDX 9530	-5.37	1.84	2.29	3.48	1.73	-1.79	5.16	-5.91	-5.63	1.54	2.36	3.91	-1.87	0.57	-1.54	-0.06	
<b>เฉลี่ย</b>	<b>-2.50</b>	<b>3.74</b>	<b>0.00</b>	<b>-0.54</b>	<b>-0.12</b>	<b>1.51</b>	<b>2.54</b>	<b>30.64</b>	<b>-0.19</b>	<b>-0.70</b>	<b>-0.34</b>	<b>-0.74</b>	<b>-2.27</b>	<b>-1.15</b>	<b>-0.93</b>	<b>-0.31</b>	

ตารางที่ 16 แสดงเปอร์เซ็นต์การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของลักษณะผลผลิตและองค์ประกอบ ของผลผลิต ของข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมคู่ จำนวน 30 พันธุ์ ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ และสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตลำปาง ฤดูแล้ง 2539

พันธุ์	% h <sup>2</sup> ผลผลิต/ ต้น	% h <sup>2</sup> น้ำหนัก (กรัม)	
		100 เมล็ด	% h <sup>2</sup> จำนวน เมล็ดต่อฝัก    ฝักต่อต้น
MDX 9501	84.86	40.20	37.32    26.29
MDX 9502	74.26	56.79	35.51    43.25
MDX 9503	83.43	31.79	37.31    45.94
MDX 9504	90.06	28.66	37.14    48.70
MDX 9505	84.18	50.41	32.71    32.02
MDX 9506	79.39	27.45	32.72    4.16
MDX 9507	85.31	19.53	35.63    20.46
MDX 9508	75.41	31.87	30.48    4.33
MDX 9509	117.13	54.58	49.53    0.00
MDX 9510	92.65	22.34	52.69    17.50
MDX 9511	77.67	29.84	34.35    9.02
MDX 9512	91.11	39.94	40.77    3.50
MDX 9513	94.52	24.75	35.75    27.08
MDX 9514	109.69	34.23	43.66    17.94
MDX 9515	79.39	51.39	30.26    18.75
MDX 9516	78.05	40.14	40.73    0.00
MDX 9517	84.67	44.83	49.59    40.10
MDX 9518	91.25	37.10	35.63    16.96
MDX 9519	89.39	42.92	40.90    59.55
MDX 9520	91.69	47.49	41.35    0.00
MDX 9521	58.83	37.51	32.77    2.56
MDX 9522	95.61	36.12	40.47    10.00



## ตารางที่ 16 (ต่อ)

พันธุ์	% h <sup>2</sup> ผลผลิต/ ตัน	% h <sup>2</sup> น้ำหนัก (กรัม) 100 เมล็ด	% h <sup>2</sup> จำนวน	
			เมล็ดต่อฝัก	ฝักต่อต้น
MDX 9523	71.63	33.50	29.84	1.68
MDX 9524	88.76	49.57	30.77	15.74
MDX 9525	106.62	30.52	38.58	15.74
MDX 9526	65.25	25.16	31.35	16.66
MDX 9527	119.75	35.58	50.06	3.87
MDX 9528	87.97	30.95	36.07	20.90
MDX 9529	95.07	57.85	41.76	19.23
MDX 9530	86.84	49.67	28.15	13.04
เฉลี่ย	88.26	37.35	37.89	17.34

ตารางที่ 17 แสดงค่าสมรรถนะในการผสมทั่วไป (แนวเส้นทแยงมุม) และค่าสมรรถนะในการผสมเฉพาะ ของลักษณะผลผลิตข้าวโพดลูกผสมเดี่ยวที่ใช้เป็นพ่อแม่ 6 พันธุ์ โดยการผสมตรงและการผสมกลับ ปุ่กทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ศูนย์พัฒนาโครงการหลวง แม่สาใหม่ และสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตลำปาง ฤดูแล้ง 2539

พันธุ์	MSX 9401	MSX 9402	MSX 9403	MSX 9404	MSX 9405	MSX 9406
MSX 9401	128.09** -90.62	49.29	-61.84	-67.75	73.55*	6.76
MSX 9402	-85.25	-64.97 6.04	-10.52	-53.58	-6.67	21.48
MSX 9403	98.13	64.8	49.00* 54.61	57.22	-44.8	59.95
MSX 9404	-22.3	39.32	-133.79	-9.67 26.55	65.12	-1.01
MSX 9405	109.63*	14.2	-11.50	-73.24	-60.09 46.01	-87.19
MSX 9406	-100.2	-33.07	-17.64	190.02**	-39.09	-42.35 -42.59

\* มีนัยสำคัญที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05

\*\* มีนัยสำคัญที่ระดับความเป็นไปได้ 0.01

direct cross

reciprocal cross

S.E. gca (gi)	= 22.48942	S.E. gca (gi)	= 36.53236
S.E. sca (sij)	= 38.16581	S.E. sca (sij)	= 61.99747
S.E. 2 gca (gi-gj)	= 34.84046	S.E. 2 gca (gi-gj)	= 56.59569
S.E. 2 sca (sij-sik)	= 60.34544	S.E. 2 sca (sij-sik)	= 98.02661
S.E. 2 sca (sij-skI)	= 49.27185	S.E. 2 sca (sij-skI)	= 80.03838

หมายเหตุ โดยที่ S.E. (Standard error of mean) = มาตรฐานแห่งความคลาดเคลื่อนของค่าเฉลี่ย

ตารางที่ 18 แสดงค่าสมรรถนะในการผสมทั่วไป (แนวเส้นทแยงมุม) และค่าสมรรถนะในการผสมเฉพาะ ของลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ด ข้าวโพดลูกผสมเดี่ยวที่ใช้เป็น พ่อ แม่ 6 พันธุ์ โดยการผสมตรงและการผสมสลับ ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ และสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตลำปาง ฤดูแล้ง 2539

พันธุ์	MSX 9401	MSX 9402	MSX 9403	MSX 9404	MSX 9405	MSX 9406
MSX 9401	0.26	0.16	-0.61	0.05	0.18	0.20
	-0.77					
MSX 9402	-1.00	0.06	-0.01	0.80	-1.21	0.25
		0.22				
MSX 9403	1.05*	0.75	1.03**	-0.17	0.61	0.17
			0.25			
MSX 9404	-0.51	1.03*	-1.55	0.07	0.17	-0.86
				0.53*		
MSX 9405	0.03	0.13	1.64**	-1.58	-1.61	0.22
					-1.01	
MSX 9406	0.43	-0.91	-1.90	2.61**	-0.23	0.17
						0.78**

\* มีนัยสำคัญที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05

\*\* มีนัยสำคัญที่ระดับความเป็นไปได้ 0.01

direct cross

reciprocal cross

S.E. gca (gi)	= 0.3497182	S.E. gca (gi)	= 0.2780489
S.E. sca (sij)	= 0.5934915	S.E. sca (sij)	= 0.4718647
S.E. 2 gca (gi-gj)	= 0.5417811	S.E. 2 gca (gi-gj)	= 0.4307516
S.E. 2 sca (sij-sik)	= 0.9383924	S.E. 2 sca (sij-sik)	= 0.7460835
S.E. 2 sca (sij-skI)	= 0.7661943	S.E. 2 sca (sij-skI)	= 0.609174

หมายเหตุ โดยที่ S.E. (Standard error of mean) = มาตรฐานแห่งความคลาดเคลื่อนของค่าเฉลี่ย

**ตารางที่ 19** แสดงค่าสมรรถนะในการผสมทั่วไป (แนวเส้นทะแยงมุม) และค่าสมรรถนะในการผสมเฉพาะ ของลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝัก ข้าวโพดลูกผสมเดี่ยว ที่ใช้เป็นพ่อแม่ 6 พันธุ์ โดยการผสมตรงและการผสมสลับ ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ และสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตลำปาง ฤดูแล้ง 2539

พันธุ์	MSX 9401	MSX 9402	MSX 9403	MSX 9404	MSX 9405	MSX 9406
MSX 9401	6.03	-16.41	-27.65	17.25	7.83	18.97
	-7.07					
MSX 9402	-23.68	-3.11	-9.80	-24.23	43.38**	7.07
		10.29				
MSX 9403	-5.09	1.68	3.27	49.77**	-10.45	-1.86
			-0.25			
MSX 9404	9.08	15.35	-3.19	0.36	-29.69	-13.10
				7.02		
MSX 9405	19.96	-5.91	-2.56	-5.64	-9.21	-11.07
					-1.70	
MSX 9406	-0.26	12.56	9.15	-15.61	-5.83	2.65
						-8.27

\* มีนัยสำคัญที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05

\*\* มีนัยสำคัญที่ระดับความเป็นไปได้ 0.01

direct cross		reciprocal cross	
S.E. gca (gi)	= 9.047452	S.E. gca (gi)	= 9.052796
S.E. sca (sij)	= 15.35404	S.E. sca (sij)	= 15.36311
S.E. 2 gca (gi-gj)	= 14.01625	S.E. 2 gca (gi-gj)	= 14.02453
S.E. 2 sca (sij-sik)	= 24.27686	S.E. 2 sca (sij-sik)	= 24.2912
S.E. 2 sca (sij-skI)	= 19.82198	S.E. 2 sca (sij-skI)	= 19.83368

**หมายเหตุ** โดยที่ S.E. (Standard error of mean) = มาตรฐานแห่งความคลาดเคลื่อนของค่าเฉลี่ย



ตารางที่ 20 แสดงค่าสมรรถนะในการผสมทั่วไป (แนวเส้นทะแยงมุม) และค่าสมรรถนะในการผสมเฉพาะ ของลักษณะจำนวนฝักต่อต้น ข้าวโพดลูกผสมเดี่ยวที่ใช้เป็นพ่อแม่ 6 พันธุ์ โดยการผสมตรง และการผสมสลับ ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ และสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตลำปาง ฤดูแล้ง 2539

พันธุ์	MSX 9401	MSX 9402	MSX 9403	MSX 9404	MSX 9405	MSX 9406
MSX 9401	0.04* 0.01	0.06	-0.01	-0.05	-0.00	0.00
MSX 9402	-0.08	-0.06 -0.02	0.00	0.00	-0.04	-0.03
MSX 9403	0.05	0.08*	0.00 -0.01	-0.02	0.02	-0.01
MSX 9404	0.02	-0.03	-0.09	0.00 0.01	0.02	0.04
MSX 9405	0.03	0.07	-0.08	0.03	0.00	-0.01
MSX 9406	-0.02	-0.03	0.05	0.07	-0.06	-0.01 0.01

\* มีนัยสำคัญที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05

\*\* มีนัยสำคัญที่ระดับความเป็นไปได้ 0.01

direct cross

S.E. gca (gi)	= 0.0226
S.E. sca (sij)	= 0.0383
S.E. 2 gca (gi-gj)	= 0.035
S.E. 2 sca (sij-sik)	= 0.0606
S.E. 2 sca (sij-skI)	= 0.0495

reciprocal cross

S.E. gca (gi)	= 0.0275
S.E. sca (sij)	= 0.0467
S.E. 2 gca (gi-gj)	= 0.0426
S.E. 2 sca (sij-sik)	= 0.0739
S.E. 2 sca (sij-skI)	= 0.0603

หมายเหตุ โดยที่ S.E. (Standard error of mean) = มาตรฐานแห่งความคลาดเคลื่อนของค่าเฉลี่ย

ตารางที่ 21 แสดงสหสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตและลักษณะทางพืชไร่ที่ดีของข้าวโพด จำนวน 30 พันธุ์ ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ และสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตลำปาง ฤดูแล้ง 2539

ลักษณะ	น้ำหนัก 100 เมล็ด	จำนวน		น้ำหนัก ต่อฝัก	ความสูง		อายุ	
		ฝักต่อต้น	เมล็ดต่อฝัก		ฝัก	ต้น	ออกใหม่	เก็บเกี่ยว
ผลผลิต	0.683**	0.242	0.562**	0.672**	0.257	0.567**	-0.317	-0.059
น้ำหนัก 100 เมล็ด		-0.016	0.202	0.630**	0.068	0.306	-0.237	0.043
จำนวนฝักต่อต้น			-0.366**	-0.308	0.226	0.111	0.434*	0.170
จำนวนเมล็ดต่อฝัก				0.796**	0.24	0.503**	-0.526**	0.080
น้ำหนักต่อฝัก					0.226	0.551**	-0.476**	0.093
ความสูงฝัก						0.768**	0.104	0.202
ความสูงต้น							-0.141	0.225
อายุออกใหม่								0.267
* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05					df = 28 ที่ 0.05 มีค่าเท่ากับ		0.361	
** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.01					ที่ 0.01 มีค่าเท่ากับ		0.463	

ตารางที่ 22 แสดงเปอร์เซ็นต์ความดีเด่นของลูกผสม ของลักษณะผลผลิต และองค์ประกอบของผลผลิต และลักษณะทางพืชไร่บางลักษณะของข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมคู่ จำนวน 30 พันธุ์ ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ และสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตลำปาง ใน 3 สภาพแวดล้อม ได้แก่ ต้นฤดูฝน ปลายฤดูฝน และฤดูแล้ง 2538/39

พันธุ์	% het. น้ำหนัก				% het. จำนวน			% het. ความสูง			% het. อายุ		% het.	% het.	% het.	% het.
	ผลผลิต ต่อไร่	100 เมล็ด/ เมล็ด	เมล็ัด/ ฟัก	ฟัก	ฟัก/ ต้น	เมล็ัด/ ฟัก	แถว/ ฟัก	ฟัก	ต้น	เกสรตัวผู้	ออกใหม่	เก็บเกี่ยว	ความยาว ฟัก	เส้นผ่า ศูนย์กลางฟัก	กะเทาะ เมล็ด	ความชื้น เมล็ด
MDX 9501	1.15	-0.94	-2.92	-3.36	1.63	-1.94	2.10	1.12	-2.83	2.83	0.81	0.37	-4.13	-2.08	2.76	-0.19
MDX 9502	1.80	-0.01	-3.31	-1.51	3.20	1.71	-0.47	1.04	-1.17	2.72	1.58	1.18	-0.78	-1.88	1.82	-1.30
MDX 9503	-1.58	-2.79	-10.91	-6.65	-4.34	-4.53	0.60	4.60	-1.59	1.33	0.78	5.49	-5.24	-2.13	-1.29	-2.25
MDX 9504	1.10	1.69	4.62	0.47	3.42	-1.27	3.18	-1.11	-2.64	-0.79	-0.77	0.33	-2.24	-1.46	-0.15	-0.39
MDX 9505	3.37	-0.67	-0.65	2.03	1.18	2.82	0.36	-2.17	0.48	0.08	-0.92	5.74	-1.72	-2.77	0.17	-0.31
MDX 9506	8.21	1.59	7.10	3.44	8.57	2.06	2.90	6.88	3.88	-1.09	-1.53	0.18	-3.18	1.81	-0.52	-0.78
MDX 9507	4.60	0.87	3.76	1.61	4.22	0.15	4.63	12.38	3.42	1.14	2.04	-1.60	-1.36	2.50	0.98	0.61
MDX 9508	6.69	0.00	7.87	7.04	0.44	4.48	2.65	8.13	1.32	-2.20	-1.34	-1.34	1.42	1.64	-0.10	1.33
MDX 9509	7.16	-1.20	5.15	3.07	3.28	2.94	2.71	6.71	2.43	-1.93	-2.01	0.07	0.54	0.22	0.25	0.75
MDX 9510	10.97	-1.23	3.88	3.88	5.93	6.73	5.06	1.79	0.31	-2.37	-2.63	-3.69	-1.85	3.71	0.14	0.11
MDX 9511	6.23	3.53	3.41	3.58	5.67	1.02	1.34	10.34	6.38	-0.25	0.65	-4.03	-1.57	0.95	-1.13	0.84
MDX 9512	8.78	-3.19	1.03	-3.45	8.67	4.12	2.45	2.89	0.82	0.51	1.17	-1.45	-2.11	-3.40	2.46	0.13

ตารางที่ 22 (ต่อ)

พันธุ์	% het. น้ำหนัก				% het. จำนวน			% het. ความสูง			% het. อายุ		% het.	% het.	% het.	% het.
	ผลผลิต ต่อไร่	100 เมล็ด	เมล็ด/ ฝัก	ฝัก	ฝัก/ ต้น	เมล็ด/ ฝัก	แถว/ ฝัก	ฝัก	ต้น	เกสรตัวผู้	ออกไหม	เก็บเกี่ยว	ความยาว ฝัก	เส้นผ่า ศูนย์กลางฝัก	กะเพาะ เมล็ด	ความชื้น เมล็ด
MDX 9513	-7.50	-2.37	-7.63	-9.85	-1.91	-8.76	-0.03	6.73	0.57	1.44	0.92	-1.07	-3.82	-2.64	-1.00	2.37
MDX 9514	1.55	-3.08	0.02	-4.62	5.40	-2.19	0.55	1.75	-0.36	1.55	2.00	-1.25	-3.81	-1.13	-0.63	0.55
MDX 9515	0.38	-2.47	0.45	0.23	4.31	-1.84	1.50	0.59	-1.23	0.99	1.98	1.35	-1.99	0.00	-2.56	0.77
MDX 9516	-2.50	-1.94	-2.41	-0.70	-4.09	1.01	5.23	5.11	1.28	1.98	1.51	-0.08	-3.40	0.92	1.33	-0.02
MDX 9517	-7.26	-4.21	-1.54	0.09	-2.40	4.07	0.39	3.13	0.98	-0.70	-0.80	-2.47	0.46	0.00	-1.17	-0.18
MDX 9518	-5.41	-2.48	-4.57	-3.41	-7.50	-0.15	0.28	-0.08	-2.06	-0.92	-2.82	-4.73	-2.62	-3.08	0.73	0.20
MDX 9519	-2.35	0.95	2.15	5.82	-5.70	2.96	4.57	3.38	-0.10	-2.03	-0.30	-5.07	0.35	0.48	-0.27	0.17
MDX 9520	3.61	1.05	4.54	7.03	-2.76	4.49	5.21	0.65	0.15	-0.16	-1.50	-3.83	-1.26	0.92	-0.90	-0.18
MDX 9521	10.25	2.66	9.88	0.49	5.71	1.65	3.18	10.34	6.54	-0.77	-2.11	-2.90	-0.44	3.62	1.04	-0.87
MDX 9522	1.69	3.18	5.71	4.85	-2.34	1.40	6.41	15.81	3.62	-1.68	-0.74	-1.29	2.02	2.05	-2.03	0.62
MDX 9523	6.17	5.32	10.31	5.35	2.24	0.15	6.07	14.63	7.41	-0.23	0.23	-0.05	-1.62	3.75	-2.43	-0.13
MDX 9524	10.40	-0.05	12.83	13.54	-1.40	9.48	7.44	9.38	6.78	-0.38	0.29	0.31	5.80	1.11	0.11	-1.19
MDX 9525	-2.68	-1.26	-3.82	1.06	0.45	3.36	2.03	3.64	1.38	0.40	-1.37	2.53	0.99	1.39	-1.49	-1.11



ตารางที่ 22 (ต่อ)

พันธุ์	% het. น้ำหนัก				% het. จำนวน			% het. ความสูง		% het. อายุ			% het.	% het.	% het.	% het.
	ผลผลิต ต่อไร่	100 เมล็ด	เมล็ด/ ฝัก	ฝัก	ฝัก/ ต้น	เมล็ด/ ฝัก	แถว/ ฝัก	ฝัก	ต้น	เกษตรกรผู้ ออกใหม่	เก็บเกี่ยว	ความยาว ฝัก	เส้นผ่า ศูนย์กลางฝัก	กะเพาะ เมล็ด	ความชื้น เมล็ด	
MDX 9526	3.52	6.88	6.81	10.69	-3.05	5.04	5.21	5.96	4.45	-0.83	-0.14	2.31	1.10	3.58	-0.43	-0.16
MDX 9527	7.11	-0.63	9.08	9.77	1.36	9.30	-0.43	-3.60	1.16	-0.57	-0.53	4.60	5.33	-0.45	-2.54	0.05
MDX 9528	-1.81	-0.76	7.40	7.23	-3.44	5.85	3.88	5.44	2.99	-3.11	-1.67	1.62	8.79	1.92	-3.02	0.14
MDX 9529	11.88	5.43	10.70	2.89	8.10	-1.29	1.00	-1.15	0.08	3.60	0.63	1.80	0.29	-1.59	-0.35	0.34
MDX 9530	-3.72	4.35	5.32	8.09	-3.44	-0.90	4.87	-3.82	-2.36	1.88	2.37	3.74	1.06	1.64	-2.68	0.68
<b>เฉลี่ย</b>	<b>2.82</b>	<b>6.97</b>	<b>3.23</b>	<b>2.63</b>	<b>0.95</b>	<b>1.86</b>	<b>2.97</b>	<b>4.58</b>	<b>1.65</b>	<b>-0.18</b>	<b>-0.24</b>	<b>-0.17</b>	<b>-0.36</b>	<b>0.48</b>	<b>-0.62</b>	<b>0.07</b>

ตารางที่ 23 แสดงเปอร์เซ็นต์การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของลักษณะผลผลิต และองค์ประกอบของผลผลิตของข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมคู่จำนวน 30 พันธุ์ ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ และสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตลำปาง (ต้นฤดูฝน ปลายฤดูฝน และฤดูแล้ง) 2538/39

พันธุ์	% h <sup>2</sup> ผลผลิต/	% h <sup>2</sup> น้ำหนัก (กรัม)		% h <sup>2</sup> จำนวน	
		ต้น	100 เมล็ด	เมล็ดต่อฝัก	ฝักต่อต้น
MDX 9501	72.18	85.31	77.67	57.21	
MDX 9502	51.77	57.79	76.89	53.42	
MDX 9503	63.56	69.77	72.49	44.75	
MDX 9504	58.06	85.91	76.46	69.71	
MDX 9505	51.28	64.27	77.69	77.82	
MDX 9506	55.27	58.19	71.06	25.88	
MDX 9507	57.10	68.84	67.12	24.82	
MDX 9508	53.87	54.19	87.30	49.17	
MDX 9509	67.04	65.93	72.06	36.78	
MDX 9510	56.17	66.88	76.03	45.45	
MDX 9511	57.78	83.12	70.59	58.73	
MDX 9512	60.91	68.32	67.28	57.65	
MDX 9513	58.25	57.30	77.80	34.77	
MDX 9514	71.18	62.16	73.40	43.61	
MDX 9515	59.64	66.55	74.39	64.34	
MDX 9516	60.76	60.93	60.70	48.60	
MDX 9517	66.07	68.06	85.39	66.34	
MDX 9518	62.18	57.26	77.31	47.27	
MDX 9519	64.00	64.92	78.05	70.04	
MDX 9520	64.42	66.30	67.10	73.14	
MDX 9521	47.94	72.16	64.51	0.85	

## ตารางที่ 23 (ต่อ)

พันธุ์	% h <sup>2</sup> ผลผลิต/ ตัน	% h <sup>2</sup> น้ำหนัก (กรัม) 100 เมล็ด	% h <sup>2</sup> จำนวน	
			เมล็ดต่อฝัก	ฝักต่อต้น
MDX 9522	66.52	75.90	67.61	3.33
MDX 9523	55.27	78.28	71.85	9.41
MDX 9524	60.20	66.41	62.86	5.24
MDX 9525	70.31	70.24	71.53	5.24
MDX 9526	52.50	58.72	75.54	50.48
MDX 9527	72.32	70.42	73.54	32.86
MDX 9528	62.15	71.95	74.74	17.52
MDX 9529	65.07	74.15	75.34	42.51
MDX 9530	62.90	67.64	59.42	18.07
<b>เฉลี่ย</b>	<b>60.81</b>	<b>67.67</b>	<b>72.47</b>	<b>40.16</b>

ตารางที่ 24 แสดงค่าสมรรถนะในการผสมทั่วไป (แนวเส้นทแยงมุม) และค่าสมรรถนะในการผสมเฉพาะ ของลักษณะผลผลิต ข้าวโพดลูกผสมเดี่ยวที่ใช้เป็น พ่อแม่ 6 พันธุ์ โดยการผสมตรง และการผสมสลับ ปลุกทดสอบที่ มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ และสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตลำปาง (ต้นฤดูฝน ปลายฤดูฝน และฤดูแล้ง) 2538/39

พันธุ์	MSX 9401	MSX 9402	MSX 9403	MSX 9404	MSX 9405	MSX 9406
MSX 9401	-14.71 -133.38	3.22	12.71	-65.03	28.46	20.62
MSX 9402	61.29	19.32 -54.56	-36.39	24.85	9.90	-1.58
MSX 9403	49.16	17.78	32.83* -0.97	29.89	-6.70	0.50
MSX 9404	-98.52	-110	-59.53	-7.91 97.81*	-0.90	11.20
MSX 9405	-19.13	-52.81	-55.95	267.71**	-33.86 89.37*	-30.74
MSX 9406	7.19	83.72	48.53	0.35	-139.81	4.37 -18.26

\* มีนัยสำคัญที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05

\*\* มีนัยสำคัญที่ระดับความเป็นไปได้ 0.01

direct cross		reciprocal cross	
S.E. gca (gi)	= 15.75246	S.E. gca (gi)	= 50.16432
S.E. sca (sij)	= 26.73281	S.E. sca (sij)	= 85.13166
S.E. 2 gca (gi-gj)	= 24.4036	S.E. 2 gca (gi-gj)	= 77.71422
S.E. 2 sca (sij-sik)	= 42.26828	S.E. 2 sca (sij-sik)	= 134.605
S.E. 2 sca (sij-skI)	= 34.5119	S.E. 2 sca (sij-skI)	= 109.9045

หมายเหตุ โดยที่ S.E. (Standard error of mean) = มาตรฐานแห่งความคลาดเคลื่อนของค่าเฉลี่ย



ตารางที่ 25 แสดงค่าสมรรถนะในการผสมทั่วไป (แนวเส้นทะแยงมุม) และค่าสมรรถนะในการผสมเฉพาะ ของลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ด ข้าวโพดลูกผสมเดี่ยวที่ใช้เป็นพ่อแม่ 6 พันธุ์ โดยการผสมตรง และการผสมสลับ ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ และสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตลำปาง (ต้นฤดูฝน ปลายฤดูฝน และฤดูแล้ง) 2538/39

พันธุ์	MSX 9401	MSX 9402	MSX 9403	MSX 9404	MSX 9405	MSX 9406
MSX 9401	0.39	-0.43	-0.02	-0.27	0.25	0.48*
	-0.34					
MSX 9402	-0.13	0.74**	0.12	0.57*	-0.28	0.03
		0.55**				
MSX 9403	-0.27	0.21	0.27*	0.03	0.52*	-0.65
			0.00			
MSX 9404	-0.05	0.54	-0.30	-0.12	-0.47	0.14
				-0.01		
MSX 9405	0.03	0.13	0.58	-0.74	-1.55	-0.01
					-1.20	
MSX 9406	0.43	-0.76	-0.21	0.55	-0.01	0.26*
						0.99**

\* มีนัยสำคัญที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05

\*\* มีนัยสำคัญที่ระดับความเป็นไปได้ 0.01

direct cross		reciprocal cross	
S.E. gca (gi)	= 0.1378698	S.E. gca (gi)	= 0.2004894
S.E. sca (sij)	= 0.2339729	S.E. sca (sij)	= 0.3402419
S.E. 2 gca (gi-gj)	= 0.213587	S.E. 2 gca (gi-gj)	= 0.3105969
S.E. 2 sca (sij-sik)	= 0.3699436	S.E. 2 sca (sij-sik)	= 0.5379696
S.E. 2 sca (sij-skI)	= 0.3020577	S.E. 2 sca (sij-skI)	= 0.4392503

หมายเหตุ โดยที่ S.E. (Standard error of mean) = มาตรฐานแห่งความคลาดเคลื่อนของค่าเฉลี่ย

ตารางที่ 26 แสดงค่าสมรรถนะในการผสมทั่วไป (แนวเส้นทะแยงมุม) และค่าสมรรถนะในการผสมเฉพาะ ของลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝัก ข้าวโพดลูกผสมเดี่ยวที่ใช้เป็นพ่อแม่ 6 พันธุ์ โดยการผสมตรง และการผสมสลับ ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ และสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตลำปาง (ต้นฤดูฝน ปลายฤดูฝน และฤดูแล้ง) 2538/39

พันธุ์	MSX 9401	MSX 9402	MSX 9403	MSX 9404	MSX 9405	MSX 9406
MSX 9401	-29.48 -23.79	-8.00	1.94	-3.49	-2.80	12.36
MSX 9402	13.40	12.87* 2.10	-16.62	6.69	20.07*	-2.14
MSX 9403	-0.52	-18.72	12.67* 5.73	18.49*	1.02	-4.84
MSX 9404	-20.88	2.31	1.23	0.96 -1.00	-17.30	-4.38
MSX 9405	1.81	-13.68	5.18	29.87**	-0.07 12.29*	-0.99
MSX 9406	6.20	16.70	12.82	-12.53	-23.18	3.05 4.65

\* มีนัยสำคัญที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05

\*\* มีนัยสำคัญที่ระดับความเป็นไปได้ 0.01

direct cross

reciprocal cross

S.E. gca (gi)	= 4.906871	S.E. gca (gi)	= 6.352728
S.E. sca (sij)	= 8.327236	S.E. sca (sij)	= 10.78094
S.E. 2 gca (gi-gj)	= 7.601691	S.E. 2 gca (gi-gj)	= 9.841602
S.E. 2 sca (sij-sik)	= 13.16652	S.E. 2 sca (sij-sik)	= 17.04616
S.E. 2 sca (sij-skI)	= 10.75042	S.E. 2 sca (sij-skI)	= 13.91813

หมายเหตุ โดยที่ S.E. (Standard error of mean) = มาตรฐานแห่งความคลาดเคลื่อนของค่าเฉลี่ย

ตารางที่ 27 แสดงค่าสมรรถนะในการผสมทั่วไป (แนวเส้นทะแยงมุม) และค่าสมรรถนะในการผสมเฉพาะ ของลักษณะจำนวนฝักต่อต้น ข้าวโพดลูกผสมเดี่ยวที่ใช้เป็นพ่อแม่ 6 พันธุ์ โดยการผสมตรง และการผสมสลับ ปลุกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ และสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตลำปาง (ต้นฤดูฝน ปลายฤดูฝน และฤดูแล้ง) 2538/39

พันธุ์	MSX 9401	MSX 9402	MSX 9403	MSX 9404	MSX 9405	MSX 9406
MSX 9401	0.10** 0.09**	-0.02	0.00	-0.04	0.05*	0.00
MSX 9402	-0.02	-0.07 -0.05	-0.01	0.02	-0.01	0.03
MSX 9403	0.01	0.02	0.00 -0.01	0.00 0.00	0.00	0.00
MSX 9404	-0.04	0.00	-0.04	-0.04 -0.04	0.00	0.00
MSX 9405	0.04	-0.01	-0.01	0.03	0.00 0.01	0.04
MSX 9406	0.00	0.00	0.00	0.04	-0.06	0.00 0.00

\* มีนัยสำคัญที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05

\*\* มีนัยสำคัญที่ระดับความเป็นไปได้ 0.01

direct cross

reciprocal cross

S.E. gca (gi)	= 0.0182	S.E. gca (gi)	= 0.019
S.E. sca (sij)	= 0.0309	S.E. sca (sij)	= 0.0322
S.E. 2 gca (gi-gj)	= 0.028236	S.E. 2 gca (gi-gj)	= 0.0294
S.E. 2 sca (sij-sik)	= 0.0489	S.E. 2 sca (sij-sik)	= 0.051
S.E. 2 sca (sij-skI)	= 0.0399	S.E. 2 sca (sij-skI)	= 0.0416

หมายเหตุ โดยที่ S.E. (Standard error of mean) = มาตรฐานแห่งความคลาดเคลื่อนของค่าเฉลี่ย

ตารางที่ 28 แสดงสหสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต และลักษณะทางพืชไร่ที่ค้ำของข้าวโพด จำนวน 30 พันธุ์ ปลูกทดสอบที่ มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ และสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตลำปาง (ต้นฤดูฝน ปลายฤดูฝน และฤดูแล้ง 2538/39)

ลักษณะ	น้ำหนัก	จำนวน		น้ำหนัก	ความสูง		อายุ	
	100 เมล็ด	ฝักต่อต้น	เมล็ดต่อฝัก	ต่อฝัก	ฝัก	ต้น	ออกใหม่	เก็บเกี่ยว
ผลผลิต	0.517**	0.206	0.243	0.436*	-0.073	0.207	-0.194	-0.192
น้ำหนัก 100 เมล็ด		-0.221	0.032	0.656**	-0.098	0.096	-0.262	-0.039
จำนวนฝักต่อต้น			-0.662**	-0.654**	0.619**	0.418*	0.554**	0.204
จำนวนเมล็ดต่อฝัก				0.731**	-0.535**	-0.241	-0.599**	-0.135
น้ำหนักต่อฝัก					-0.428*	-0.079	-0.564**	-0.080
ความสูงฝัก						0.810**	0.560**	0.029
ความสูงต้น							0.466**	0.161
อายุออกใหม่								0.341
* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05					df = 28 ที่ 0.05 มีค่าเท่ากับ		0.361	
** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.01					ที่ 0.01 มีค่าเท่ากับ		0.463	



## วิจารณ์และเสนอแนะ

การศึกษาลักษณะทางพันธุกรรมของข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมคู่ โดยทำการปลูกทดสอบใน 3 ฤดูกาล ได้แก่ ต้นฤดูฝน ปลายฤดูฝน และฤดูแล้ง ตลอดจนการวิเคราะห์รวมทั้ง 3 ฤดู มีผลการทดลองดังต่อไปนี้

### การศึกษาความดีเด่นในลูกชั่วที่ 1

การศึกษาค่าดีเด่นของลูกชั่วที่ 1 โดยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างลูกชั่วที่ 1 กับค่าเฉลี่ยของพ่อและแม่ พบว่า ลักษณะผลผลิตมีเพียงพันธุ์ลูกผสมคู่ MDX9510 เท่านั้น ที่มีค่าดีเด่นเหนือกว่าค่าเฉลี่ยพ่อและแม่ MSX9403 x MSX9404 ในทั้งต้นฤดูฝน ปลายฤดูฝน และฤดูแล้ง ตลอดจนการวิเคราะห์รวมทั้ง 3 ฤดู มีค่าเท่ากับ 18.91 17.79 3.98 และ 10.97 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าในฤดูแล้งจะมีค่าค่อนข้างต่ำ ทั้งนี้เพราะลักษณะผลผลิตเป็นลักษณะปริมาณ ถูกควบคุมด้วยยีนหลายคู่ แต่ละตำแหน่งถูกกระทบกระเทือนได้ง่ายโดยสภาพแวดล้อม เมื่อสภาพแวดล้อมเปลี่ยนจากฤดูฝนไปเป็นฤดูแล้ง จึงทำให้ค่าความดีเด่นของลูกผสมชั่วที่ 1 ลดลงไปด้วย นอกจากนี้จะเห็นได้ว่ามีบางคู่ผสมที่ลูกผสมแสดงค่าความดีเด่นเป็นลบ เพราะลักษณะผลผลิตถูกควบคุมด้วยหลายตัว บางตัวแสดงออกมาในทางบวก แต่บางตัวแสดงออกมาในทางลบ โดยที่เราถือว่ากึ่งกลางระหว่างพ่อแม่เป็นตัววัด ได้ค่าความดีเด่นของลูกก็เท่ากับค่า  $d$  ซึ่งกึ่งกลางของพ่อและแม่ ดังนั้นค่าความดีเด่นของลูกผสมอาจจะออกมาเป็นลบก็ได้ (กฤษญา, 2519) นอกจากนี้อาจเกิดขึ้นเนื่องจากพันธุ์ลูกผสมเดี่ยวที่ใช้เป็นพ่อและแม่พันธุ์ของลูกผสมคู่ แสดงความดีเด่นเหนือกว่าลูกผสมคู่ได้เช่นกัน

ส่วนลักษณะองค์ประกอบของผลผลิตได้แก่ ลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ด พบว่า พันธุ์ลูกผสมคู่ MDX9526 มีค่าความดีเด่นของลูกเหนือกว่าค่าเฉลี่ยของพ่อและแม่ MSX9405 x MSX 9403 ในทุกสภาพการทดลองมีค่าเท่ากับ 7.38 2.13 8.98 และ 6.88 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ลักษณะจำนวนฝักต่อต้น พบว่า พันธุ์ลูกผสมคู่ MSX9512 มีค่าความดีเด่นของลูกเหนือกว่า ค่าเฉลี่ยของพ่อและแม่ MSX9403 x MSX9406 มีค่าเท่ากับ 5.02 11.31 8.25 และ 8.67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝัก พบว่า พันธุ์ลูกผสมคู่ MDX9527 มีค่าความดีเด่นเหนือกว่าค่าเฉลี่ยของพ่อและแม่ MSX9406 x MSX9403 ในทุกสภาพการทดลองมีค่าเท่ากับ 3.73 12.88 10.98 และ 9.30 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

### การศึกษาความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะ

การวัดความสามารถในการถ่ายทอดพันธุกรรมที่ควบคุมลักษณะแบบกว้าง พบว่า พันธุ์ลูกผสมคู่ MDX9525 ที่เกิดจากพ่อและแม่พันธุ์ลูกผสมเดี่ยว MSX9404 x MSX9403 มีค่าปริมาณความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะผลผลิตสม้าเสมอ ทั้ง 3 ฤดูกาล ตลอดจนการวิเคราะห์ร่วมทั้ง 3 ฤดูกาล มีค่าเท่ากับ 40.49 63.83 106.62 และ 70.31 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าค่าความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะผลผลิตมีค่าที่ต่ำกว่า 100 เปอร์เซ็นต์ ในการทดสอบต้นฤดูฝน ปลายฤดูฝนและการวิเคราะห์ร่วม 3 ฤดู ทั้งนี้เพราะปฏิกิริยาที่ควบคุมลักษณะผลผลิตไม่ได้เป็นแบบผลบวกเพียงอย่างเดียว แต่จะมีชนิดไม่ใช่ผลบวก (non additive gene action) จะทำให้เกิดความแปรปรวนขึ้นบนความสัมพันธ์ระหว่างพ่อแม่กับลูก (regression) ซึ่งสอดคล้องกับวิทยา (2527) ได้สรุปไว้ว่า การวัดความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะ โดยวิธีสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ (regression coefficient, b) จะได้ผลดี ถ้าหากลักษณะดังกล่าวถูกควบคุมด้วยปฏิกิริยาของยีนแบบผลบวกเพียงอย่างเดียว แต่ถ้ามีปฏิกิริยาของยีนแบบไม่ใช่ผลบวกได้แก่ การข่มสมบูรณและการข่มข้ามคู่รวมอยู่ด้วย วิธีการวัดโดยใช้ค่า b จะไม่ได้ผล

ลักษณะองค์ประกอบของผลผลิตได้แก่ ลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ด พบว่า พันธุ์ลูกผสมคู่ MDX9529 ที่เกิดจากพ่อและแม่ที่เป็นพันธุ์ลูกผสมเดี่ยว MSX9406 x MSX9401 มีค่าปริมาณความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะของการทดสอบทั้ง 3 ฤดูกาล ตลอดจนการวิเคราะห์ร่วมมีค่าเท่ากับ 76.75 87.86 57.85 และ 74.15 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ลักษณะจำนวนฝักต่อต้น พบว่า พันธุ์ลูกผสมคู่ MDX9505 ที่เกิดจากพ่อและแม่ที่เป็นพันธุ์ลูกผสมเดี่ยว MSX9401 x MSX9406 มีค่าปริมาณความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะของการทดสอบ ทั้ง 3 ฤดูกาลและการวิเคราะห์ร่วมมีค่าเท่ากับ 112.33 89.13 32.02 และ 77.82 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝัก พบว่า พันธุ์ลูกผสมคู่ MDX9517 ซึ่งเกิดจากพ่อและแม่ที่เป็นพันธุ์ลูกผสมเดี่ยว MSX9403 x MSX9401 มีค่าปริมาณความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะของการทดสอบทั้ง 3 ฤดูกาล และการวิเคราะห์ร่วม มีค่าเท่ากับ 75.79 130.80 49.59 และ 85.39 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

### การศึกษาสมรรถนะในการผสมพันธุ์

การวัดสมรรถนะในการผสมของข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมเดี่ยว ที่ใช้ในการผลิตพันธุ์ลูกผสมคู่ ลักษณะผลผลิตต่อต้น พบว่า การทดสอบในต้นฤดูฝนมีเพียงพันธุ์ลูกผสมเดี่ยว 9406 เท่านั้น ที่มีสมรรถนะในการผสมทั่วไปเป็นบวก มีค่าเท่ากับ 67.11 กรัม และการทดสอบ

ในปลายฤดูฝนมีเพียงพันธุ์ลูกผสมเดี่ยว MSX9402 เท่านั้นที่มีค่าสมรรถนะผสมทั่วไปเป็นบวก มีค่าเท่ากับ 82.08 กรัม ส่วนการทดสอบในฤดูแล้ง พบว่า มีพันธุ์ลูกผสมเดี่ยว MSX9401 และ MSX9403 ที่ให้ค่าสมรรถนะการผสมทั่วไปเป็นบวกมีค่าเท่ากับ 128.09 และ 49.00 กรัม ตามลำดับ แต่เมื่อทำการทดสอบทั้ง 3 ฤดูกาล มาวิเคราะห์รวม พบว่า มีสายพันธุ์ลูกผสมเดี่ยว MSX9403 ที่เกิดจากการผสมตรง พันธุ์ลูกผสมเดี่ยว MSX9404 และ MSX9405 ที่เกิดจากการผสมกลับ มีค่าสมรรถนะในการผสมทั่วไปเป็นบวกมีค่าเท่ากับ 32.83 97.81 และ 89.37 กรัม ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าลูกผสมเดี่ยวดังกล่าวมีแนวโน้มให้ผลผลิตสูง ในแต่ละฤดูกาล มีพันธุ์ที่เหมาะสมแตกต่างกัน ทั้งนี้เพราะลักษณะผลผลิตเป็นลักษณะปริมาณควบคุมด้วยยีนหลายคู่ และมีการตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน เป็นลักษณะแบบผลบวก

ส่วนการวัดสมรรถนะการผสมเฉพาะ พบว่า ในการทดสอบต้นฤดูฝนมีคู่ผสมระหว่าง MSX9401 x MSX9403 และคู่ผสมระหว่าง MSX9402 x MSX9404 เท่านั้นที่มีค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะแตกต่างจาก 0 มีค่าเท่ากับ 95.45 และ 69.27 กรัมตามลำดับ ส่วนการทดสอบในปลายฤดูฝนมีคู่ผสมกลับระหว่าง MSX9405 x MSX9404 และ MSX9406 x MSX9402 มีค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะแตกต่างจาก 0 มีค่าเท่ากับ 87.05 และ 110.53 กรัม ตามลำดับ แต่การทดสอบในฤดูแล้ง พบว่า ลูกผสมตรงคู่ผสมระหว่าง 9401 x 9405 และลูกผสมกลับคู่ผสมระหว่าง MSX9405 x MSX9401 รวมทั้งลูกผสมเดี่ยว ลูกผสมกลับที่เกิดจากคู่ผสมระหว่าง MSX9406 x MSX9404 มีค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะแตกต่างจาก 0 มีค่าเท่ากับ 73.55 109.63 และ 190.02 กรัม ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าปฏิกริยาของยีนที่ควบคุมการให้ผลผลิตในกลุ่มผสมเหล่านี้ ส่วนหนึ่งไม่ได้เป็นแบบผลบวกเพราะเมื่อนำมาวิเคราะห์หาค่าสมรรถนะ การผสมเฉพาะรวมทุกฤดูกาลไม่พบว่า มีคู่ผสมใดให้ค่าแตกต่างจาก 0

ลักษณะองค์ประกอบของผลผลิตได้แก่ ลักษณะ 100 เมล็ด พบว่า การทดสอบในต้นฤดูฝน ปลายฤดูฝน และฤดูแล้ง ตลอดจนการวิเคราะห์รวมทั้ง 3 ฤดู มีค่าสมรรถนะการผสมทั่วไปแตกต่างกันในแต่ละพันธุ์ โดยในต้นฤดูฝนมีเพียงพันธุ์ลูกผสมเดี่ยว MSX9401 เท่านั้น มีค่าเท่ากับ 1.68 กรัม ส่วนในปลายฤดูฝนมีพันธุ์ลูกผสมเดี่ยว MSX9402 และ MSX9406 มีค่าเท่ากับ 1.41 และ 1.24 กรัม ตามลำดับ ฤดูแล้งมีพันธุ์ลูกผสมเดี่ยว MSX9403 MSX9404 และ MSX9406 มีค่าเท่า 1.03 0.53 และ 0.78 กรัม ตามลำดับ และเมื่อวิเคราะห์รวม พบว่า มีพันธุ์ลูกผสมเดี่ยว MSX9403 MSX9404 และ MSX9406 มีค่าเท่ากับ 0.71 0.27 และ 0.99 กรัม ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าพันธุ์ลูกผสมเดี่ยว MSX9402 MSX9403 MSX9404 และ MSX9406 มีค่าสมรรถนะผสมทั่วไปเพราะเป็นปฏิกริยาของยีนแบบผลบวก ที่ควบคุมด้วยยีนน้อยคู่กว่าลักษณะ



ผลผลิต จึงค่อนข้างจะแสดงลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ด ออกมาคล้ายคลึงกัน ทำให้ถูกระทบกระเทือนจากสภาพแวดล้อมน้อยกว่า

สมรรถนะการรวมตัวเฉพาะของลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ด พบว่า ในต้นฤดูฝน มีเพียงคู่ผสมสลับ MSX9403 x MSX9402 และ MSX9406 x MSX9405 เท่านั้น ที่มีค่าสมรรถนะในการผสมเฉพาะแตกต่างจาก 0 มีค่าเท่ากับ 1.38 และ 1.29 กรัม ตามลำดับ ส่วนในปลายฤดูฝนมีเพียงคู่ผสมตรง MSX9402 x MSX9404 เท่านั้น มีค่าสมรรถนะในการผสมเฉพาะแตกต่างจาก 0 มีค่าเท่ากับ 0.92 กรัม แต่ในฤดูแล้ง พบว่า คู่ผสมสลับ MSX9403 x MSX9401 MSX9404 x MSX9402 MSX9405 x MSX9403 และ MSX9406 x MSX9404 เท่านั้น มีค่าสมรรถนะในการผสมเฉพาะแตกต่างจาก 0 มีค่าเท่ากับ 1.05 1.03 1.64 กรัมตามลำดับ และในการวิเคราะห์รวมทั้ง 3 ฤดูกาล พบว่า มีเพียงลูกผสมตรง ระหว่าง MSX9401 x MSX9406 MSX 9402 x MSX9404 และ MSX9403 x MSX9405 เท่านั้น มีค่าสมรรถนะในการผสมเฉพาะแตกต่างจาก 0 มีค่าเท่ากับ 0.48 0.57 0.52 กรัม ตามลำดับ ที่มีค่าประมาณสมรรถนะการผสมเฉพาะแตกต่างจาก 0 แสดงว่ามีปฏิกริยาของยีนที่ควบคุมขนาดเมล็ดในคู่ผสมเหล่านี้ ส่วนหนึ่งไม่ได้เป็นผลบวก

ลักษณะจำนวนฝักต่อต้น พบว่า ค่าประมาณสมรรถนะการผสมทั่วไปจากการทดสอบในต้นฤดูฝน ปลายฤดูฝน และฤดูแล้ง ตลอดจนการวิเคราะห์รวมทั้ง 3 ฤดู พบว่า มีเพียงพันธุ์ลูกผสมเดี่ยว MSX9401 เท่านั้นที่มีค่าสมรรถนะการรวมตัวทั่วไปเป็นบวก ทั้งนี้อาจจะเนื่องมาจากพันธุ์ MSX9401 มีจำนวนฝักต่อต้นตั้งแต่ 2 ฝักขึ้นไป ไม่ว่าจะทำการทดสอบปลูกในฤดูใด ซึ่งเป็นลักษณะเด่นประจำพันธุ์ เป็นลักษณะที่ควบคุมด้วยยีนน้อยคู่ จึงทำให้ถูกระทบกระเทือนจากสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนไปในแต่ละฤดูได้น้อย ซึ่งค่าประมาณสมรรถนะการผสมเฉพาะในต้นฤดูฝนมีเพียงคู่ผสม 9401 x 9405 เท่านั้น และในฤดูแล้ง พบว่า มีเพียงคู่ผสมสลับ MSX9403 x MSX9402 แต่การวิเคราะห์รวม พบว่ามีเพียงคู่ผสม MSX9401 x MSX9405 เท่านั้น ที่มีค่าประมาณสมรรถนะการผสมเฉพาะแตกต่างจาก 0 ส่วนการทดลองในปลายฤดูฝนไม่พบคู่ผสมใดเลยนี้มีค่าแตกต่างจาก 0

ลักษณะจำนวน เมล็ดต่อฝัก พบว่า ค่าประมาณสมรรถนะการผสมทั่วไปจากการทดสอบในต้นฤดูฝนมีพันธุ์ลูกผสมเดี่ยว MSX9402 MSX9403 และ MSX9405 เท่านั้น และในการทดสอบปลายฤดูฝน พบว่ามีพันธุ์ผสมเดี่ยว MSX9401 และ MSX9404 เท่านั้น ส่วนการทดสอบในฤดูแล้งไม่พบค่าสมรรถนะการผสมทั่วไปแตกต่างไปจาก 0 ซึ่งการวิเคราะห์รวมทั้ง 3 ฤดู พบว่า มีพันธุ์ลูกผสมเดี่ยว MSX9402 MSX9403 และ MSX9405 เท่านั้นที่มีค่าประมาณสมรรถนะการผสมทั่วไปเป็นบวก



ส่วนการวัดสมรรถนะการผสมเฉพาะของลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝัก พบว่าในการทดลองต้นฤดูฝนมีคู่ผสม MSX9401 x MSX9403 และ MSX9402 x MSX9404 เท่านั้น ส่วนการทดลองในปลายฤดูฝนมีเพียงคู่ผสมสลับ MSX9405 x MSX9404 เท่านั้น และในการทดลองฤดูแล้งมีคู่ผสม MSX9402 x MSX9405 และ MSX9403 x MSX9404 เท่านั้น ซึ่งเมื่อนำมาวิเคราะห์รวมทั้ง 3 ฤดู มีเพียงคู่ผสม MSX9402 x MSX9405 และ MSX9403 x MSX9404 เท่านั้น ที่มีค่าประมาณสมรรถนะการผสมเฉพาะแตกต่างจาก 0 แสดงว่าค่าปฏิกริยาของยีนที่ควบคุมการให้ลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝัก ในคู่ผสมเหล่านี้เป็นอิทธิพลมาจากแบบผลบวก ทั้งนี้เพราะที่พันธุ์ลูกผสมเดี่ยวเหล่านี้มีค่าสมรรถนะการผสมทั่วไปเป็นแบบผลบวก

#### ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต

การศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตโดยการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ของสหสัมพันธ์ (simple correlation, r) จากการปลูกทดสอบในต้นฤดูฝน ปลายฤดูฝน และฤดูแล้ง ตลอดจนการวิเคราะห์รวมทั้ง 3 ฤดู พบว่า ลักษณะผลผลิตมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับลักษณะน้ำหนักต่อฝักและลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ดทุกฤดูกาล ทดสอบยกเว้นการทดสอบในต้นฤดูฝนเท่านั้น ที่ไม่มีสหสัมพันธ์กัน ทั้งนี้เนื่องมาจากลักษณะ 100 เมล็ด ถูกควบคุมด้วยยีนที่มีปฏิกริยาแบบผลบวกและแบบข่มสมบูรณ์ ตลอดจนแบบข่มข้ามคู่ จึงทำให้การแสดงออกในต้นฤดูฝน ไม่แสดงออก เพราะถูกกระทบกระเทือนจากสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน

ส่วนลักษณะจำนวนฝักต่อต้นจะมีสหสัมพันธ์ทางลบกับลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝัก และลักษณะน้ำหนักต่อฝัก ซึ่งสอดคล้องกับ Adem (1967) กล่าวไว้ว่า องค์ประกอบของผลผลิตชนิดใดเกิดขึ้นก่อน ก็มีสิทธิที่จะใช้ธาตุอาหารสำรอง (food reserve) และคาร์โบไฮเดรต ซึ่งเป็นอาหารที่พืชผลิตขึ้นไปก่อน จึงทำให้ข้าวโพดมีจำนวนฝักต่อต้นมาก จะมีจำนวนเมล็ดต่อฝักและขนาดเมล็ดลดลง จากการทดลองครั้งนี้แสดงให้เห็นได้ว่า ถ้าหากคัดเลือกพันธุ์ลูกผสมที่มีจำนวนฝักต่อต้นสูง จะทำให้ได้ลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝักและขนาดของเมล็ดลดลง

ดังนั้นในการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดพันธุ์ลูกผสม เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมทั้ง 3 ฤดูและ 3 สถานที่ น่าจะพิจารณาการคัดเลือกจากองค์ประกอบของผลผลิต โดยใช้ลักษณะผลผลิตต่อฝักและลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ด เป็นหลัก เนื่องจากเป็นลักษณะที่มีความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะสูงแต่จะมีปฏิกริยากับสภาพแวดล้อม (G x E) ต่ำ และปฏิกริยาของยีนที่ควบคุมลักษณะนี้เป็นแบบผลบวกแทบทั้งสิ้นเมื่อพิจารณาจากสมรรถนะในการรวมตัวแบบทั่วไป นอกจากนี้ลักษณะดังกล่าวยังมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับลักษณะผลผลิตอีกด้วย

## สรุป

การศึกษาลักษณะทางพันธุกรรมของข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมคู่เปรียบเทียบกับพ่อและแม่ ซึ่งเป็นพันธุ์ลูกผสมเดี่ยว สามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

การวัดความดีเด่นของลูกผสมเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยของพ่อและแม่ พบว่า ลักษณะผลผลิตที่ปลูกทดลองในต้นฤดูฝน ปลายฤดูฝน และฤดูแล้ง ตลอดจนการวิเคราะห์รวม ทั้ง 3 ฤดูกาล มีค่าอยู่ระหว่าง -6.66 ถึง 32.63, -22.22 ถึง 22.14, -18.97 ถึง 27.98 และ -7.50 ถึง 11.88 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีพันธุ์ลูกผสมคู่ MDX9510 ที่มีค่าความดีเด่นเหนือกว่าค่าเฉลี่ยของพ่อและแม่ MSX9403 x MSX9404 ในทุกการทดลองมีค่าเท่ากับ 18.91 17.79 3.98 และ 10.97 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

การวัดความสามารถในการถ่ายทอดพันธุกรรมของลักษณะผลผลิตแบบกว้าง พบว่า ในต้นฤดูฝนมีค่าประมาณความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะต่ำ มีค่าอยู่ระหว่าง 10.44 - 51.18 เปอร์เซ็นต์ และในปลายฤดูฝนมีค่าประมาณความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะปานกลาง มีค่าอยู่ระหว่าง 43.60 - 95.34 เปอร์เซ็นต์ ส่วนในฤดูแล้งมีค่าประมาณความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะสูง มีค่าอยู่ระหว่าง 58.83 - 119.75 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งทำการวิเคราะห์รวม 3 ฤดูกาล พบว่ามีค่าประมาณความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะปานกลาง มีค่าอยู่ระหว่าง 47.49 - 72.32 เปอร์เซ็นต์ โดยมีพันธุ์ลูกผสม MDX9525 ซึ่งมีค่าความสามารถในการทอดลักษณะจากค่าเฉลี่ยพ่อและแม่ MSX9404 x MSX9403 สูงในทุกการทดลอง มีค่าเท่ากับ 40.49 63.83 106.62 และ 70.31 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

การศึกษาสมรรถนะการผสม พบว่า ผลผลิตเป็นลักษณะทางปริมาณถูกควบคุมด้วยยีนหลายตำแหน่ง และแต่ละตำแหน่งตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน ซึ่งจะทำให้การทดสอบสมรรถนะในการผสมทั่วไป ในแต่ละฤดูกาล ได้พันธุ์ที่มีค่าดังกล่าวสูงแตกต่างกัน โดยในสภาพการทดสอบต้นฤดูฝนมีเพียงพันธุ์ลูกผสมเดี่ยว MSX9406 เท่านั้น ส่วนในปลายฤดูฝนได้แก่พันธุ์ลูกผสมเดี่ยว MSX9402 แต่ในการทดสอบในฤดูแล้ง พบว่า มีพันธุ์ MSX9401 และ MSX9403 เมื่อนำมาวิเคราะห์รวม 3 ฤดู พบว่า มีพันธุ์ลูกผสมเดี่ยว MSX9403 และพันธุ์ลูกผสมเดี่ยวที่เกิดจากการผสมกลับ MSX9404 และ MSX9405 ซึ่งส่วนใหญ่จะมีค่าสมรรถนะการผสมทั่วไปเป็นบวก มีค่าแตกต่างจาก 0 ส่วนสมรรถนะการผสมเฉพาะจะเกิดจากทั้งปฏิกิริยาของยีนแบบผลบวก และชนิดที่ไม่ใช่แบบผลบวก

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต พบว่า ลักษณะผลผลิตจะมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับลักษณะน้ำหนักต่อฝัก และลักษณะน้ำหนัก 100

เมล็ด ถ้าหากจะมีการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดเพื่อให้ได้ผลผลิตสูง จำเป็นต้องคัดเลือกลักษณะองค์ประกอบของผลผลิตเหล่านี้ด้วย ทั้งนี้เพราะว่าลักษณะผลผลิตมักจะมีการถ่ายทอดที่สลับซับซ้อน และมีความสามารถในการถ่ายทอดทางพันธุกรรมต่ำ ในขณะที่องค์ประกอบของผลผลิตเหล่านี้ มีความสามารถในการถ่ายทอดพันธุกรรมสูง และไม่สลับซับซ้อน

ดังนั้น ในการคัดเลือกพันธุ์ลูกผสมเดี่ยวที่ใช้เป็นพ่อและแม่พันธุ์ในการผลิตลูกผสมคู่ จึงควรพิจารณาจากพันธุ์ที่มีสมรรถนะการรวมตัวทั่วไป ซึ่งมีปฏิริยาแบบผลบวก และต้องพิจารณาจากสัณฐานพันธ์ของผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต เป็นกรรมวิธีช่วยในการคัดเลือก ตลอดจนความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะจากองค์ประกอบของผลผลิตที่มีค่าสูง รวมทั้งการวัดความเด่นของลูกผสมเหนือกว่าค่าเฉลี่ยของพ่อและแม่ด้วย



### เอกสารอ้างอิง

- กฤษฎา สัมพันธ์รักษ์. 2519. หลักการปรับปรุงพันธุ์พืช. ภาควิชาพืชไร่นา. คณะเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 418 น.
- เจริญศักดิ์ โรจนฤทธิ์เชษฐ์ และพีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์. 2529. การปรับปรุงพันธุ์พืชเศรษฐกิจของประเทศไทย. พิมพ์ครั้งที่ 1. กลุ่มหนังสือเกษตร, กรุงเทพฯ. 381 น.
- จรัสศรี นวลศรี, จันทรวีภา ธนะโสภณ และพีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์. 2529. การศึกษาการถ่ายทอดทางพันธุกรรมของลักษณะที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจในมะเขือ 4 สายพันธุ์ II. ปฏิกริยาของยีนที่ควบคุมลักษณะต่างๆ. ว.เกษตรศาสตร์. 20 : 239-248.
- จันทรวีภา ธนะโสภณ, จรัสศรี นวลศรี และพีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์. 2529. การศึกษาการถ่ายทอดทางพันธุกรรมของลักษณะที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจในมะเขือ 4 สายพันธุ์ I. ความดีเด่นในลูกผสมชั่วที่ 1. ว.เกษตรศาสตร์. 20 : 117- 123.
- ชมรมส่งเสริมการผลิตและการค้าผลผลิตการเกษตร .2526. ข้าวโพดลูกผสม.ว. โลกเกษตร. 3 (10) : 30-31.
- โชคชัย เอกทัศนาวรรณ, สรรเสริญ จำปาทอง, ชไมพร เอกทัศนาวรรณ และนพพงศ์ จุลจอหอ. 2536. การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพด, น. 51-55. ในเอกสารประกอบการประชุมทางวิชาการข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ ครั้งที่ 24, 8-15 พฤษภาคม 2536. ศูนย์วิจัยข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- เดโช ไตรศิลป์วิศรุต, เจริญศักดิ์ โรจนฤทธิ์เชษฐ์, ชำนาญ ฉัตรแก้ว และประดิษฐ์ พงศ์ทองคำ. 2531. การคัดเลือกข้าวโพดพันธุ์หนักและพันธุ์เบาจากข้าวโพดพันธุ์สุวรรณ 1 ด้วยการคัดเลือกหมุนเวียนแบบ S<sub>2</sub> รอบการคัดเลือก. ว. เกษตรศาสตร์, 22: 171-176.
- คำรงค์ จิระสุทัศน์. 2525. การศึกษาพันธุกรรมการถ่ายทอดลักษณะความต้านทานโรคราแป้งในถั่วเขียว. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ, อ้างโดย วินัย ตั้งบุญนิธิวงศ์. 2530. การศึกษาสมรรถนะการผสมในลักษณะผลผลิตของถั่วเขียว. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.



- ธงไชย ทองอุทัยศรี. 2536. การปรับปรุงพันธุ์พืช. ภาควิชาพืชสวน. คณะผลิตกรรมการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้. 113 น.
- นิรนาม. 2531. การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดลูกผสม, น. 19-22 ในรายงานประจำปี 2532 ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์. สถาบันวิจัยพืชไร่. กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- ประวิตร พุทธานนท์, สกล เพชรมณี, เพ็ญแข นาดไทรภพ, สุวิทย์ ปัญสุนทร, สุภชัย แก้วมีชัย, สุมิตรา ปิ่นทองคำ และวิจิตร ขจรมาลี. 2534. การสร้างสายพันธุ์แท้ข้าวโพดหวาน, น.92-97. ในรายงานผลการวิจัยประจำปี 2535 ข้าวโพด ทานตะวัน ถั่วลิสง และพืชท้องถิ่นที่สำคัญ. ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่. สถาบันวิจัยพืชไร่, กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- พรศิริ มณีโชติ, จรูญ อารีย์, ประวิตร พุทธานนท์, เพ็ญแข นาดไทรภพ, วีระศักดิ์ เทพนทร์ และวิจิตร ขจรมาลี. 2532. การสำรวจวิธีการเขตกรรมของข้าวโพดไร่ในเขตจังหวัดเชียงราย, น. 183-189. ในรายงานการวิจัยประจำปี 2532 ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่. กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- ไพศาล เหล่าสุวรรณ. 2525. หลักการปรับปรุงพันธุ์พืช. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา. 303 น.
- วิทยา บัวเจริญ. 2527. หลักการผสมและปรับปรุงพันธุ์พืช. ชลบุรี : ภาควิชาพืชศาสตร์. คณะเกษตรศาสตร์, วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษาบางพระ. 88.
- วิมลรัตน์ จิรกุลวัฒนาพร และพีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์. 2529. ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตกับองค์ประกอบผลผลิตในถั่วเหลืองที่มีใบย่อยหลายใบ. ว.เกษตรศาสตร์. 20 : 266-273 น.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2536. การค้าสินค้าเกษตร, กองวิจัยเศรษฐกิจแห่งชาติ. เอกสารเศรษฐกิจการเกษตร. 58 : 11-12.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2538. สถิติการผลิต. ว.สถิติรายไตรมาส. 43 (2): 45-48.
- สถานีทดลองพืชไร่พระพุทธบาท. 2534. โครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดไร่, น. 25-26. ในรายงานประจำปี 2534. สถาบันวิจัยพืชไร่. กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. สระบุรี.

- สมชาย ลือมันคง. 2530. การประเมินคุณค่าสายพันธุ์ข้าวโพดผสมเองชั่วที่ 2 เพื่อสร้างพันธุ์สังเคราะห์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สุภาพรณ สุตาคำ และพีระศักดิ์ ศรีนิเวศ. 2529. การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของข้าวในลักษณะผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตของถั่วเหลือง 23 คู่ผสม. ว.เกษตรศาสตร์. 20:13-21.
- สุภาวดี จ้อเหรียญ. 2539. การศึกษาเปรียบเทียบผลผลิตของข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมคู่ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. มหาวิทยาลัยแม่โจ้, เชียงใหม่ อ้างโดย อ่ำพล เสนาณรงค์. 2515. การปลูกข้าวโพดในประเทศไทย. กรมส่งเสริมการเกษตร, กรุงเทพฯ.
- สัมพันธ์ สิทธิภาณุวงศ์. 2530. การประเมินผลผลิตข้าวโพดลูกผสมเดี่ยวจากสายพันธุ์ที่สกัดจากพันธุ์สุวรรณ 1 รอบการคัดเลือกที่ 4, 5, 6, 7, 8 และพันธุ์ *Amarillo Dentado* รอบการคัดเลือกที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- อรพิน วัฒนเสถ์ และ D.J. Mackill. 2534. การประเมินการคัดเลือกแบบวงจรโดยคัดเลือก *S<sub>1</sub> family* ในประชากรข้าว. ว. วิชาการเกษตร. 9: 149-156.
- อาฉัตติ วัฒนสิทธิ์, พีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์ และจรัสพร ถาวรสุข. 2531. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการคัดเลือกพันธุ์ถั่วเขียว 3 วิธี. ว. วิชาการเกษตร. 6 :3-10.
- แอนนา สายมณีรัตน์ และพีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์. 2529. ความดีเด่นในถั่วเหลืองลูกผสมชั่วที่ 2. ว. เกษตรศาสตร์. 20 : 134-141.
- อุคม เลียบวัน. 2525. การถ่ายทอดลักษณะต้านทานโรคใบจุดสีน้ำตาลของถั่วเขียว. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. อ้างโดย วินัย ตั้งบุญนิธิวงศ์. 2530. การศึกษาสมรรถนะการผสมในลักษณะผลผลิตของถั่วเขียว. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- Adem, M.W. 1967. Basic yield component compensation in crop plants with special references to field bean (*Phaseolus vulgaris*). *Crop Sci.* 7:505-510.
- Allard, R.W. 1960. **Principles of plant breeding.** John Wiley & Sons, Inc. New York. 485 P.

- Briggs, F.N. and P.F. Knowles. 1967. **Introduction to plant Breeding**, อ้างโดย วินัย ตั้งบุญนิธิวงศ์. 2530. การศึกษาสมรรถนะการผสมในลักษณะผลผลิตของถั่วเขียว. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- Cowan, J.R. 1943. The value of double cross hybrids involving inbreds of similar and diverse genetic origin. *Sci. Agr.* 23 : 287-297.
- Devenport, C.B. 1908. **Degeneration, albinism and inbreeding**. 551 P. Cited J.W. Gowen. **Heterosis**. Hafner Publ. Comp, New York.
- Empig, L.T., R.M. Lantican and P.B. Escuro. 1970. Heritability estimates of quantitative characters in mungbean (*Phaseolus aureus* Roxb.) *Crop Sci.* 10:240-241
- Falconer, D.S. 1961. **Introduction to Quantitative Genetics**. Oliver and Boyd, Edinburgh. 340 p.
- Gardner, C.O. and S.A. Eberhart. 1966. **Analysis and interpretation of the variety cross diallel and related populations**, อ้างโดย วินัย ตั้งบุญนิธิวงศ์. 2530. การศึกษาสมรรถนะการผสมในลักษณะผลผลิตของถั่วเขียว. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- Griffing, B. 1956. Concept of general and specific combining ability in relation to diallele crossing systems. *Australia. J. Biol. Sci.* 9 : 463-493.
- Hayes, H.K. 1980. The commercial USE of double corn in Minnesota. *J. Amer. Soc. Agron.* 22 : 60-113.
- Hayman, B.I. 1954. **The theory and analysis of diallel crosses**, อ้างโดย วินัย ตั้งบุญนิธิวงศ์. 2530. การศึกษาสมรรถนะการผสมในลักษณะผลผลิตของถั่วเขียว. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ
- \_\_\_\_\_. 1957. **Interaction, heterosis and diallel crosses** *Gen*, อ้างโดย วินัย ตั้งบุญนิธิวงศ์. 2530. การศึกษาสมรรถนะการผสมในลักษณะผลผลิตของถั่วเขียว. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- Imrie, B.C., Z.U.Ahmed and J.P.J. Eerens. 1985. Heritability of seed weight in mungbean. **SABRAO J.** 17 (2): 173 -175

Jugenheimer, R.W. 1958. **Hybrid maize breeding and seed production** Cited C.F. Genter and M.W. Alexander. Development and selection of productive S<sub>1</sub> inbred line of corn (*Zea mays* L.). *Crop Sci.* 6 : 429-431.

Lopez, P.E. 1979. **Comparisons among five different tester for the evaluation of unselected lines of maize (*Zea mays* L.)**, pp. 288-289. Cited A.R. Hallauer and J.B. Miranda, **Quantitative genetics in maize breeding**. The Iowa State Univ. Press. Ames. Iowa. 498 P.

Ramanujam, S. 1977. **Biometrical basis for yield improvement in mungbean**, อ้างโดย วินัย ตั้งบุญนิธิวงศ์. 2530. การศึกษาสมรรถนะการผสมในลักษณะผลผลิตของถั่วเขียว. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

Richey, F.D. 1922. The experimental basic for the present status of corn breeding. *J. Amer. Soc. Agron.* 14 : 1-17

Shull, G.H. 1908. **A pure line method of corn breeding**, pp. 51-59. Cited F.N. Briggs and P.E. Knowles. **Introduction to plant breeding**. Reinhold publ. Crop. New York.

Singh, K.B. and P.P. Jain. 1971. **Combining ability for pod length and seed size in mungbean**, อ้างโดย วินัย ตั้งบุญนิธิวงศ์. 2530. การศึกษาสมรรถนะการผสมในลักษณะผลผลิตของถั่วเขียว. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

\_\_\_\_\_. K. B. and T.P. Singh. 1972. **Mode of inheritance and gene action for yield and its components in *Phaseolus aureus***, อ้างโดย วินัย ตั้งบุญนิธิวงศ์. 2530. การศึกษาสมรรถนะการผสมในลักษณะผลผลิตของถั่วเขียว. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

\_\_\_\_\_. 1974. **Heterosis and combining ability in *Phaseolus aureus* Roxb**, อ้างโดย วินัย ตั้งบุญนิธิวงศ์. 2530. การศึกษาสมรรถนะการผสมในลักษณะผลผลิตของถั่วเขียว. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.



- Sprague, G.F. and L.A. Tatum. 1942. General vs. specific combining ability in single crosses of corn. **J. Amer. Soc. Agron.** 38 : 932
- \_\_\_\_\_. and S.A. Eberhart. 1977. Corn breeding, pp. 313-324. In G.F. sprague. **Corn and corn improvement.** Amer. Soc of Agron. Inc. USA.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torric. 1980. **Principles and procedures of statistics.** 2nd. cd., Mo Graw-Hill Book Co. I no., New York. 633 p.
- Swindell, R.E. and J.M. Poehlman. 1976. **Heterosis in the mungbean [vigna radiata (L.) Wilczek]**, อ้าง โดย วินัย ตั้งบุญนิธิวงศ์. 2530. การศึกษาสมรรถนะการผสมในลักษณะผลผลิตของถั่วเขียว. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ
- Yohe, J.M. and J.M. Poehlman. 1975. **Regression, correlation, and combining ability in mung beans [vegna radiata (L.) Wilczek]**, อ้าง โดย วินัย ตั้งบุญนิธิวงศ์. 2530. การศึกษาสมรรถนะการผสมในลักษณะผลผลิตของถั่วเขียว. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ



**ภาคผนวก**

ตารางผนวกที่ 1 แสดงลักษณะผลผลิต และองค์ประกอบของผลผลิตข้าวโพด ที่ปลูก  
ทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ต้นฤดูฝนปี 2538

พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)		น้ำหนัก 100 เมล็ด		จำนวนฝัก/ต้น		จำนวนเมล็ด/ฝัก	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
MDX 9501	641.6	1056.2	26.0	32.2	1.2	1.7	369.3	375.3
MDX 9502	943.6	965.2	29.5	28.6	1.4	2.0	401.1	434.5
MDX 9503	733.9	539.6	26.3	32.0	1.5	1.8	358.4	252.2
MDX 9504	944.4	1255.7	27.0	32.1	1.6	2.1	407.8	388.9
MDX 9505	1030.6	1008.1	28.4	30.0	1.6	1.6	382.1	369.9
MDX 9506	1172.6	1003.5	30.5	29.6	1.5	1.4	520.2	448.8
MDX 9507	888.6	1101.9	27.3	31.6	1.4	1.2	470.4	482.1
MDX 9508	895.0	969.2	27.2	26.7	1.2	1.1	444.8	523.7
MDX 9509	993.6	791.0	27.1	29.3	1.4	1.1	465.8	412.1
MDX 9510	830.2	1188.1	28.8	29.0	1.1	1.4	441.2	519.7
MDX 9511	822.5	809.6	27.4	26.4	1.1	1.3	482.8	449.0
MDX 9512	613.4	817.9	23.0	24.6	1.0	1.1	375.2	517.7
MDX 9513	412.5	1248.5	23.2	25.4	1.0	1.4	280.6	399.4
MDX 9514	440.8	1010.3	24.9	28.9	1.0	1.6	320.6	420.2
MDX 9515	644.3	829.6	24.1	21.7	1.1	1.5	396.6	456.7
MDX 9516	1011.1	542.1	33.1	25.0	1.5	1.1	474.5	352.5
MDX 9517	821.0	738.5	32.2	26.8	1.5	1.3	413.0	422.6
MDX 9518	810.7	626.5	32.3	25.1	1.5	1.2	401.1	421.7
MDX 9519	740.1	629.9	32.2	25.6	1.7	1.1	357.6	418.0
MDX 9520	725.4	1047.9	30.6	29.5	1.3	1.7	391.2	435.9
MDX 9521	520.1	758.5	32.0	28.8	1.0	1.1	313.2	454.9
MDX 9522	494.8	610.9	31.6	29.6	1.0	1.1	248.2	408.8
MDX 9523	677.6	910.0	31.9	26.8	1.3	1.3	327.2	452.5
MDX 9524	639.6	634.9	31.7	25.5	1.1	1.0	327.9	479.8
MDX 9525	705.8	675.5	30.8	25.4	1.4	1.2	383.2	439.4
MDX 9526	946.0	807.7	31.9	26.6	1.1	1.4	481.5	407.7

ตารางหมวดที่ 1 (ต่อ)

พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)		น้ำหนัก 100 เมล็ด		จำนวนฝัก/ต้น		จำนวนเมล็ด/ฝัก	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
MDX 9527	811.6	764.6	31.5	26.9	1.0	1.1	405.5	494.5
MDX 9528	643.6	846.5	31.2	26.1	1.0	1.5	449.0	409.3
MDX 9529	806.3	926.8	30.9	27.3	1.3	1.7	337.0	346.5
MDX 9530	891.9	646.7	31.4	27.8	1.1	1.3	446.7	410.3
MSX 9401	783.4	814.1	30.7	28.9	1.3	1.4	380.4	427.5
MSX 9402	791.2	732.6	29.2	28.4	1.1	1.0	410.3	459.6
MSX 9403	1070.8	569.8	32.1	25.1	1.2	1.0	484.9	410.3
MSX 9404	846.4	631.2	31.7	29.5	1.1	1.3	466.6	366.3
MSX 9405	338.8	830.8	23.7	22.0	1.1	1.7	345.4	428.6
MSX 9406	618.4	697.2	28.1	30.0	1.1	1.3	424.6	444.0



ตารางผนวกที่ 2 แสดงลักษณะทางพืชไร่ที่สำคัญอื่น ๆ ที่ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้  
ต้นฤดูฝนปี 2538

พันธุ์	ความสูงฝัก		ความสูงต้น		อายุออกไหมตัวเมีย		อายุออกดอกตัวผู้	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
MDX 9501	105.8	113.0	199.1	216.4	67.3	66.5	65.2	63.5
MDX 9502	127.6	113.9	223.6	218.6	67.6	68.6	65.2	66.2
MDX 9503	138.3	122.0	235.2	221.3	70.1	68.6	66.2	64.8
MDX 9504	133.7	120.2	235.9	218.2	67.4	67.0	64.3	62.7
MDX 9505	140.5	131.6	243.5	231.5	66.4	68.0	63.0	64.4
MDX 9506	115.2	118.5	218.8	211.5	64.5	61.0	61.0	58.8
MDX 9507	126.5	118.9	230.4	209.2	67.2	64.0	61.9	60.9
MDX 9508	135.7	112.6	221.9	203.2	64.4	64.2	60.7	59.4
MDX 9509	133.6	119.9	228.0	227.0	62.4	64.6	59.2	60.4
MDX 9510	118.5	117.1	217.0	227.7	62.7	66.0	60.7	61.4
MDX 9511	126.3	126.5	220.9	224.9	65.4	67.0	62.3	62.5
MDX 9512	104.3	130.1	190.7	211.2	66.0	65.5	63.9	61.0
MDX 9513	93.1	122.7	172.8	232.0	68.6	68.0	64.7	64.5
MDX 9514	117.1	120.3	209.1	235.5	68.0	67.8	65.1	63.5
MDX 9515	123.6	130.2	220.4	230.5	68.3	67.7	63.5	63.4
MDX 9516	116.9	111.3	217.5	205.5	67.4	67.1	65.5	62.2
MDX 9517	104.6	126.5	194.5	222.5	66.6	67.3	65.1	62.6
MDX 9518	110.4	120.2	205.1	219.0	66.4	66.1	63.2	64.4
MDX 9519	127.1	113.8	236.0	210.0	67.0	67.9	63.4	62.5
MDX 9520	116.7	119.6	216.8	223.4	68.3	65.5	65.1	63.4
MDX 9521	118.3	104.2	220.0	200.5	61.0	64.3	60.0	61.1
MDX 9522	96.7	104.0	192.4	205.0	64.3	67.1	60.4	61.4
MDX 9523	106.2	96.2	196.8	195.4	64.5	66.3	61.5	61.4
MDX 9524	112.4	124.7	214.7	226.2	64.0	66.4	61.1	61.9
MDX 9525	110.8	113.7	212.0	219.4	64.5	65.5	62.4	62.8
MDX 9526	125.6	119.1	234.8	225.5	65.0	66.6	61.9	62.3

## ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

พันธุ์	ความสูงฝัก		ความสูงต้น		อายุออกไหมตัวเมีย		อายุออกดอกตัวผู้	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
MDX 9527	119.4	94.7	234.5	198.6	65.0	64.5	62.4	60.3
MDX 9528	125.2	101.3	243.1	216.9	65.0	66.4	61.7	60.6
MDX 9529	104.9	102.4	206.3	220.4	67.0	67.4	64.8	67.8
MDX 9530	106.0	115.4	197.5	237.4	68.0	68.0	66.1	63.3
MSX 9401	127.3	132.8	224.3	233.8	68.0	68.9	65.6	64.6
MSX 9402	97.7	96.1	176.8	180.6	63.4	63.8	59.8	59.2
MSX 9403	115.7	116.6	216.6	208.1	64.8	64.1	62.0	60.8
MSX 9404	118.4	107.5	213.3	214.3	68.7	67.6	63.5	63.4
MSX 9405	109.8	101.8	198.2	211.9	66.6	67.6	63.1	62.8
MSX 9406	124.9	134.6	220.9	233.3	65.1	66.9	61.4	62.5

ตารางผนวกที่ 3 แสดงลักษณะของพืชไร่ที่สำคัญอื่นๆ ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ตันตงฝน  
ปี 2538

พันธุ์	เปอร์เซ็นต์ความชื้น		เปอร์เซ็นต์กะเทาะ		น.นฝัก		น.นเมล็ด/ฝัก	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
MDX 9501	19.4	23.6	80.7	375.3	118.6	154.5	95.7	113.4
MDX 9502	19.5	22.7	80.5	434.5	143.8	173.2	115.8	123.7
MDX 9503	19.0	24.1	81.0	252.2	114.2	116.4	93.0	78.4
MDX 9504	23.1	23.4	76.9	388.9	141.0	132.8	108.4	104.1
MDX 9505	18.4	22.8	81.6	369.9	130.9	156.2	107.4	111.3
MDX 9506	19.6	20.6	80.4	448.8	195.2	179.4	157.0	131.2
MDX 9507	17.5	21.9	82.6	482.1	154.5	201.8	127.5	150.2
MDX 9508	15.4	18.9	84.7	523.7	141.8	181.8	120.0	141.4
MDX 9509	16.4	21.0	83.6	412.1	152.6	163.6	127.6	122.6
MDX 9510	18.5	21.9	81.5	519.7	151.6	191.4	123.9	148.6
MDX 9511	19.1	20.4	80.9	449.0	163.3	139.8	132.2	111.7
MDX 9512	6.4	22.9	93.6	517.7	92.0	164.9	85.5	128.1
MDX 9513	18.8	21.1	81.2	399.4	75.9	116.8	61.6	104.5
MDX 9514	19.0	24.5	81.0	420.2	89.8	160.9	72.7	120.3
MDX 9515	17.6	21.7	82.4	456.7	117.9	141.5	96.8	100.4
MDX 9516	19.1	26.6	80.9	352.5	196.7	127.9	159.1	93.7
MDX 9517	19.9	30.7	80.1	422.6	166.1	158.5	133.0	114.2
MDX 9518	21.2	27.5	78.8	421.7	166.0	142.9	130.7	103.6
MDX 9519	21.6	29.4	78.4	418.0	148.0	131.9	116.1	102.8
MDX 9520	25.3	31.8	74.7	435.9	164.1	178.3	122.5	129.3
MDX 9521	29.5	30.5	70.5	454.9	142.0	175.6	100.1	132.0
MDX 9522	23.0	25.2	77.0	408.8	102.8	158.8	79.2	114.1
MDX 9523	18.8	23.9	81.2	452.5	128.4	148.5	104.2	120.3
MDX 9524	23.3	30.7	76.7	479.8	135.7	153.4	104.0	118.3
MDX 9525	24.9	28.1	75.1	439.4	158.5	153.2	119.0	112.1
MDX 9526	22.6	27.2	77.4	407.7	199.1	138.7	154.1	110.2

## ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

พันธุ์	เปอร์เซ็นต์ความชื้น		เปอร์เซ็นต์กะเทาะ		น.นฝัก		น.นเมล็ด/ฝัก	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
MDX 9527	22.5	30.0	77.5	494.5	166.2	174.5	128.8	132.3
MDX 9528	27.6	27.4	72.4	409.3	193.4	132.7	140.1	104.4
MDX 9529	24.9	29.0	75.1	346.5	139.4	157.0	104.7	106.2
MDX 9530	18.7	26.2	81.3	410.3	171.5	162.2	139.4	114.4
MSX 9401	22.7	28.0	77.3	427.5	151.0	173.8	103.9	120.8
MSX 9402	23.0	22.8	77.0	459.6	151.1	176.7	116.6	131.5
MSX 9403	19.5	22.6	80.5	410.3	192.2	138.6	154.7	102.7
MSX 9404	17.8	26.2	82.2	366.3	180.6	145.0	147.7	102.9
MSX 9405	16.7	27.9	83.3	428.6	95.3	114.9	78.2	91.1
MSX 9406	22.8	25.8	77.2	444.0	152.5	183.9	117.7	133.6



ตารางผนวกที่ 4 แสดงลักษณะผลผลิต และองค์ประกอบของผลผลิตข้าวโพด ที่ปลูก  
ทดสอบที่ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ต้นฤดูฝนปี 2538

พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)		น้ำหนัก 100 เมล็ด		จำนวนฝัก/ต้น		จำนวนเมล็ด/ฝัก	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
MDX 9501	1144.4	1306.7	32.4	35.8	1.2	1.6	474.6	413.1
MDX 9502	1401.7	1249.1	34.8	33.4	1.3	1.1	464.3	474.0
MDX 9503	807.3	1264.4	29.3	30.9	1.0	1.4	401.0	407.2
MDX 9504	1189.2	924.1	32.1	26.1	1.6	1.3	390.2	398.2
MDX 9505	1427.7	1511.4	34.5	36.9	1.3	1.2	459.8	481.8
MDX 9506	965.6	968.0	31.2	34.7	1.0	1.0	452.1	410.9
MDX 9507	1077.8	1214.9	28.9	29.7	1.0	1.1	535.4	526.6
MDX 9508	1057.0	1078.9	29.8	27.7	1.1	1.1	470.8	553.1
MDX 9509	1325.1	1206.4	32.8	32.7	1.1	1.1	506.1	532.9
MDX 9510	1183.1	1007.8	29.2	30.0	1.3	1.1	444.7	456.5
MDX 9511	1076.7	1497.7	29.6	30.9	1.1	1.4	494.0	540.8
MDX 9512	1253.9	1447.4	32.2	33.5	1.1	1.4	539.1	513.3
MDX 9513	1051.7	1093.7	25.4	30.6	1.3	1.2	529.1	503.9
MDX 9514	1581.1	1155.9	32.8	33.2	1.2	1.0	581.8	514.8
MDX 9515	1331.3	1472.0	31.0	33.4	1.2	1.3	553.9	496.0
MDX 9516	1299.8	1258.0	31.1	39.7	1.5	1.1	431.8	434.9
MDX 9517	1074.0	907.5	32.2	30.3	1.4	1.2	418.6	418.0
MDX 9518	1190.2	1034.6	30.3	32.9	1.2	1.1	470.9	408.3
MDX 9519	1205.1	1125.9	29.9	30.0	1.4	1.2	440.8	495.8
MDX 9520	1450.6	1308.5	33.2	36.8	1.3	1.2	521.9	443.7
MDX 9521	1282.6	810.5	30.6	32.5	1.1	1.0	562.2	375.8
MDX 9522	1170.6	983.0	33.6	29.9	1.0	1.0	515.2	493.7
MDX 9523	1075.5	605.2	29.7	29.8	1.1	1.0	516.2	470.0
MDX 9524	1316.1	1113.4	33.5	31.2	1.0	1.0	565.6	504.1
MDX 9525	1105.8	963.6	30.5	30.5	1.1	1.0	479.0	446.3
MDX 9526	1215.2	1081.8	28.7	28.0	1.2	1.1	526.5	516.7

ตารางผนวกที่ 4 (ต่อ)

พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)		น้ำหนัก 100 เมล็ด		จำนวนฝัก/ต้น		จำนวนเมล็ด/ฝัก	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
MDX 9527	1480.5	1296.4	35.9	31.3	1.1	1.2	522.8	495.0
MDX 9528	1043.7	864.0	27.6	22.3	1.0	1.0	573.8	538.1
MDX 9529	1115.4	1229.8	31.4	31.3	1.0	1.0	521.6	558.9
MDX 9530	1090.2	1354.7	30.6	34.2	1.1	1.1	479.4	517.7
MSX 9401	1220.8	958.6	30.4	32.1	1.7	1.5	422.7	395.2
MSX 9402	1041.5	991.6	29.4	29.0	1.1	1.1	471.9	508.6
MSX 9403	1133.9	1036.4	33.1	32.8	1.0	1.0	492.2	457.7
MSX 9404	855.4	935.2	28.1	27.1	1.1	1.0	439.1	494.8
MSX 9405	878.6	932.6	21.6	24.1	1.3	1.1	477.8	473.9
MSX 9406	1227.0	1186.2	33.5	33.1	1.2	1.1	478.9	504.7

ตารางผนวกที่ 5 แสดงลักษณะทางพีชไรที่สำคัญอื่น ๆ ที่ปลูกทดสอบที่ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวง  
แม่สาใหม่ ต้นฤดูในปี 2538

พันธุ์	ความสูงฝัก		ความสูงต้น		อายุออกไหมตัวเมีย		อายุออกดอกตัวผู้	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
MDX 9501	120.3	118.5	214.2	215.8	68.6	67.5	66.2	65.5
MDX 9502	125.2	119.7	208.9	217.4	68.8	69.6	66.2	67.2
MDX 9503	121.0	118.9	215.2	204.1	69.2	68.6	67.2	66.8
MDX 9504	115.0	95.1	213.1	190.6	68.8	67.0	65.2	64.7
MDX 9505	115.0	113.9	213.0	223.6	67.6	68.1	64.0	66.4
MDX 9506	98.4	85.3	189.6	193.4	65.3	62.9	62.0	60.8
MDX 9507	104.5	96.7	201.8	194.8	68.2	65.6	62.9	62.9
MDX 9508	89.7	91.7	183.3	185.9	65.3	65.2	60.7	61.4
MDX 9509	93.0	100.9	189.2	199.6	63.3	65.6	60.2	62.3
MDX 9510	78.4	93.2	181.7	187.4	63.6	67.0	60.7	63.4
MDX 9511	96.0	103.3	187.4	203.1	66.3	68.6	63.3	64.5
MDX 9512	119.7	118.8	206.9	223.4	68.9	66.5	64.9	63.0
MDX 9513	115.6	129.1	212.0	235.0	68.3	68.1	65.7	66.5
MDX 9514	119.9	126.5	226.3	233.6	69.0	68.8	66.1	65.5
MDX 9515	125.4	133.6	219.6	241.2	68.7	68.7	64.5	65.4
MDX 9516	116.5	139.3	215.5	241.7	68.3	68.0	66.5	64.2
MDX 9517	119.6	131.8	227.5	233.9	67.7	68.3	65.1	64.6
MDX 9518	125.9	131.0	231.5	239.8	67.2	67.1	64.2	66.4
MDX 9519	122.7	122.7	205.0	226.2	68.4	68.9	64.4	64.5
MDX 9520	128.7	129.9	210.4	228.5	68.9	66.5	66.1	65.3
MDX 9521	109.6	92.7	204.1	184.2	63.8	65.3	61.0	63.0
MDX 9522	109.9	79.5	215.5	184.5	65.2	68.1	61.4	63.3
MDX 9523	111.4	87.8	210.6	179.0	65.4	67.2	62.5	63.3
MDX 9524	124.3	102.0	225.1	199.1	65.2	67.4	62.1	63.9
MDX 9525	106.9	79.4	207.8	182.0	65.3	66.5	63.4	65.8
MDX 9526	108.3	90.4	208.9	185.0	66.2	67.6	62.1	63.3

## ตารางผนวกที่ 5 (ต่อ)

พันธุ์	ความสูงฝัก		ความสูงต้น		อายุออกไหมตัวเมีย		อายุออกดอกตัวผู้	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
MDX 9527	117.0	90.6	224.9	191.7	66.5	66.4	63.4	62.3
MDX 9528	111.9	93.3	223.1	188.2	66.3	68.3	62.7	62.3
MDX 9529	124.4	113.4	241.2	217.0	68.7	68.3	65.8	69.8
MDX 9530	136.1	113.6	244.8	219.8	69.5	68.0	67.1	65.3
MSX 9401	120.2	115.0	212.9	204.0	69.5	68.9	66.6	65.6
MSX 9402	82.5	75.8	170.3	161.6	64.0	64.7	60.8	61.2
MSX 9403	95.5	80.7	192.9	170.8	65.9	65.0	63.0	62.8
MSX 9404	101.6	100.7	215.0	205.1	68.7	68.6	65.5	64.4
MSX 9405	107.0	110.1	217.1	204.2	67.6	68.5	65.1	64.8
MSX 9406	108.5	105.9	207.8	207.3	66.1	67.9	63.4	63.4



ตารางผนวกที่ 6 แสดงลักษณะทางพีชไร์ที่สำคัญอื่น ๆ ที่ปลูกทดสอบที่ ศูนย์พัฒนา  
โครงการหลวงแม่สาใหม่ต้นฤดูฝนปี 2538

พันธุ์	เปอร์เซ็นต์ความชื้น		เปอร์เซ็นต์กะเทาะ		น.นฝัก		น.นเมล็ด/ฝัก	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
MDX 9501	17.6	16.3	84.4	80.9	179.8	182.9	151.8	147.9
MDX 9502	18.9	17.9	96.5	87.6	160.9	180.5	155.3	158.2
MDX 9503	16.2	19.5	81.4	88.7	145.0	142.0	118.0	125.9
MDX 9504	19.1	18.2	90.5	85.6	135.6	121.3	122.7	103.8
MDX 9505	18.3	17.6	85.9	87.5	190.5	203.4	163.6	178.0
MDX 9506	17.4	17.2	82.3	81.7	171.8	174.4	141.4	142.5
MDX 9507	19.2	16.5	85.8	84.0	180.4	186.2	154.8	156.4
MDX 9508	16.4	19.6	83.1	81.8	169.5	187.0	170.8	152.9
MDX 9509	16.5	18.3	87.5	79.4	191.8	219.4	167.8	174.1
MDX 9510	17.4	18.4	83.8	84.2	154.8	162.5	129.7	136.8
MDX 9511	17.4	15.6	81.8	87.5	179.7	171.4	147.0	167.0
MDX 9512	18.3	17.4	83.9	82.2	206.1	209.4	172.9	172.1
MDX 9513	19.2	18.6	85.6	86.7	154.9	178.2	132.6	154.5
MDX 9514	16.4	17.3	87.4	81.6	219.3	209.1	191.7	170.6
MDX 9515	15.2	16.5	83.3	86.8	210.6	191.0	175.4	165.9
MDX 9516	19.2	20.6	82.7	82.7	162.2	197.9	134.1	163.8
MDX 9517	18.1	18.4	75.0	81.0	180.8	106.8	135.5	131.9
MDX 9518	16.4	18.5	86.5	88.4	164.7	151.8	142.4	134.1
MDX 9519	17.8	16.0	84.5	83.8	156.0	177.6	131.9	148.8
MDX 9520	16.4	19.0	81.9	86.9	210.2	188.2	172.2	163.5
MDX 9521	17.5	16.4	84.1	80.8	202.4	147.9	170.3	119.5
MDX 9522	18.0	16.3	82.6	80.6	208.6	180.0	172.2	145.1
MDX 9523	17.7	17.5	84.8	67.5	180.9	160.5	153.5	108.3
MDX 9524	17.6	17.6	84.0	76.9	225.6	196.6	189.4	151.2
MDX 9525	19.5	19.3	83.9	89.4	172.1	148.8	144.4	133.1
MDX 9526	18.4	19.0	84.7	85.0	178.2	169.6	151.0	144.2

## ตารางผนวกที่ 6 (ต่อ)

พันธุ์	เปอร์เซ็นต์ความชื้น	เปอร์เซ็นต์กะเทาะ		น.นฝัก		น.นเมล็ด/ฝัก			
		R1	R2	R1	R2	R1	R2		
MDX 9527		16.5	16.2	87.6	85.7	212.2	181.0	185.9	155.2
MDX 9528		19.5	17.1	83.5	85.3	185.0	142.5	154.6	121.6
MDX 9529		17.8	17.4	82.5	84.8	189.6	206.3	163.8	174.9
MDX 9530		19.6	17.5	85.8	86.0	170.5	205.2	146.4	176.5
MSX 9401		17.4	17.5	83.5	84.1	160.6	151.0	134.2	126.4
MSX 9402		17.0	18.3	80.7	79.4	169.3	185.1	136.7	146.8
MSX 9403		17.0	18.1	84.4	84.0	191.3	178.8	161.2	150.2
MSX 9404		17.6	18.1	83.8	84.7	142.9	185.1	119.2	134.1
MSX 9405		19.0	16.8	84.9	86.4	122.3	131.4	104.1	113.7
MSX 9406		18.7	17.7	83.8	82.6	191.9	202.4	160.7	166.9

ตารางผนวกที่ 7 แสดงลักษณะผลผลิต และองค์ประกอบของผลผลิตข้าวโพดที่ปลูกทดสอบ  
ที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ปลายฤดูฝนปี 2538

พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)		น้ำหนัก 100 เมล็ด		จำนวนฝัก/ต้น		จำนวนเมล็ด/ฝัก	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
MDX 9501	787.7	1220.4	25.8	30.6	1.0	1.2	419.8	443.9
MDX 9502	1138.1	936.1	26.9	27.9	1.5	1.1	405.6	437.7
MDX 9503	773.2	752.4	28.4	28.2	1.0	1.0	399.7	417.8
MDX 9504	929.5	1115.7	24.4	27.0	1.1	1.6	488.0	402.7
MDX 9505	788.9	1222.0	25.3	29.7	1.1	1.8	405.5	360.4
MDX 9506	957.4	1164.7	26.8	30.6	1.0	1.2	505.6	487.6
MDX 9507	1040.5	1296.6	28.3	33.7	1.0	1.1	499.0	537.4
MDX 9508	1352.9	1159.5	29.9	29.2	1.3	1.3	508.0	459.7
MDX 9509	905.6	1336.7	28.9	32.2	1.0	1.3	428.3	468.7
MDX 9510	932.1	1700.7	27.2	29.7	1.0	1.5	472.1	563.3
MDX 9511	1064.8	1299.3	25.8	25.4	1.1	1.5	513.5	519.6
MDX 9512	865.2	1689.0	27.3	29.2	1.0	1.8	442.6	470.4
MDX 9513	712.8	1110.5	23.3	26.9	1.0	1.1	430.7	545.5
MDX 9514	1136.3	1271.4	29.1	30.5	1.1	1.3	497.2	490.9
MDX 9515	1080.6	1204.4	26.0	26.9	1.3	1.4	445.8	487.3
MDX 9516	857.8	1191.1	27.3	27.4	1.1	1.3	474.0	478.9
MDX 9517	717.6	1112.5	23.7	27.9	1.2	1.2	461.8	498.4
MDX 9518	412.8	1247.0	24.9	29.2	1.0	1.3	273.8	456.4
MDX 9519	685.3	1644.6	24.6	29.0	1.1	1.6	399.4	460.1
MDX 9520	661.0	1670.0	26.2	32.8	1.0	1.7	405.1	426.5
MDX 9521	490.4	1102.1	25.8	30.8	1.0	1.1	314.5	465.1
MDX 9522	576.0	960.3	24.1	34.3	1.0	1.0	357.2	550.9
MDX 9523	447.0	1187.7	22.5	33.3	1.0	1.0	321.5	488.7
MDX 9524	708.0	1353.8	25.8	33.4	1.0	1.0	418.4	587.7
MDX 9525	720.9	1585.8	24.9	29.4	1.0	1.3	456.0	551.4
MDX 9526	674.6	1139.4	23.1	28.8	1.0	1.3	418.1	560.0

## ตารางผนวกที่ 7 (ต่อ)

พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)		น้ำหนัก 100 เมล็ด		จำนวนฝัก/ต้น		จำนวนเมล็ด/ฝัก	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
MDX 9527	664.7	1331.5	25.2	33.1	1.0	1.1	461.7	544.6
MDX 9528	802.7	1399.8	21.4	30.8	1.0	1.0	510.5	623.6
MDX 9529	885.6	1289.8	27.3	32.7	1.0	1.4	468.9	443.4
MDX 9530	660.9	909.9	24.4	27.0	1.0	1.0	417.8	443.9
MSX 9401	765.9	1449.2	24.2	29.4	1.3	1.8	361.2	403.0
MSX 9402	734.7	1069.6	25.6	29.5	1.0	1.0	402.6	516.1
MSX 9403	735.7	1128.9	25.5	28.9	1.1	1.2	392.3	468.1
MSX 9404	847.5	1147.5	25.2	30.0	1.0	1.1	458.4	503.9
MSX 9405	715.5	1346.8	21.1	26.5	1.1	1.4	444.2	507.3
MSX 9406	866.5	1230.2	26.4	31.8	1.2	1.3	400.1	456.9



ตารางผนวกที่ 8 แสดงลักษณะทางพีชไรที่สำคัญอื่น ๆ ที่ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้  
ปลายฤดูฝนปี 2538

พันธุ์	ความสูงฝัก		ความสูงต้น		อายุออกไหมตัวเมีย		อายุออกดอกตัวผู้	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
MDX 9501	114.0	97.2	214.8	181.4	67.4	66.5	64.2	63.5
MDX 9502	111.4	104.1	213.8	196.0	67.0	69.6	64.2	66.2
MDX 9503	114.0	110.7	218.8	195.6	70.0	68.6	65.2	64.8
MDX 9504	106.6	111.6	210.0	211.2	67.4	67.1	63.3	62.7
MDX 9505	120.9	127.7	216.5	241.9	66.0	68.1	62.0	64.4
MDX 9506	107.1	95.7	212.0	178.1	64.3	62.0	60.0	58.8
MDX 9507	95.3	90.6	200.8	199.3	67.8	64.7	60.9	60.9
MDX 9508	89.6	105.9	187.2	196.8	64.4	64.3	59.7	59.4
MDX 9509	101.8	91.9	208.4	189.3	62.3	64.6	59.2	60.3
MDX 9510	97.1	88.1	193.6	200.1	62.7	66.1	59.7	61.4
MDX 9511	111.7	99.0	219.8	193.3	65.0	67.6	61.3	62.6
MDX 9512	116.4	108.7	226.2	206.9	67.8	65.6	62.9	61.1
MDX 9513	99.8	97.2	213.0	189.1	68.7	68.1	63.7	64.5
MDX 9514	96.4	105.2	192.7	203.2	69.0	67.8	64.1	63.5
MDX 9515	89.4	108.4	182.5	202.6	68.4	67.8	62.5	63.4
MDX 9516	96.2	130.2	186.7	226.6	67.5	67.2	64.5	62.2
MDX 9517	94.6	128.8	181.5	223.5	66.7	67.4	63.1	62.6
MDX 9518	75.6	131.5	168.8	238.8	66.5	66.1	62.2	64.4
MDX 9519	109.8	120.5	201.8	220.6	67.4	67.9	62.4	62.5
MDX 9520	110.8	142.9	211.1	262.1	68.3	65.5	64.1	63.3
MDX 9521	82.5	108.6	183.3	201.1	61.5	64.3	59.0	61.2
MDX 9522	81.1	113.5	196.2	224.8	64.0	67.1	59.4	61.3
MDX 9523	90.0	109.5	189.2	211.5	64.7	66.3	60.5	61.3
MDX 9524	91.6	131.5	190.2	234.4	64.5	66.5	60.1	61.9
MDX 9525	87.4	120.8	190.6	231.5	64.3	65.6	61.4	62.8
MDX 9526	86.4	123.0	183.0	221.6	65.2	66.7	60.9	62.3

ตารางผนวกที่ 8 (ต่อ)

พันธุ์		ความสูงฝัก		ความสูงต้น		อายุออกไหมตัวเมีย		อายุออกดอกตัวผู้	
		R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
MDX	9527	81.9	123.0	173.9	230.6	65.0	64.5	61.4	60.3
MDX	9528	104.2	112.5	189.2	216.5	65.2	66.4	60.7	60.6
MDX	9529	84.6	100.5	194.6	210.2	68.7	67.4	63.8	67.8
MDX	9530	77.0	101.9	176.0	193.6	69.7	68.2	65.1	63.3
MSX	9401	126.1	141.2	227.2	253.5	69.3	68.9	64.6	64.6
MSX	9402	74.5	88.0	169.1	186.1	63.0	63.7	58.8	59.2
MSX	9403	80.7	111.7	174.5	206.8	64.8	64.1	61.0	60.8
MSX	9404	89.4	96.2	205.0	213.0	68.7	67.6	63.5	63.4
MSX	9405	83.6	93.3	182.7	194.7	66.6	67.6	63.0	62.8
MSX	9406	103.3	116.2	211.1	215.5	65.1	66.8	61.5	62.4

ตารางผนวกที่ 9 แสดงลักษณะทางพีชไรที่สำคัญอื่น ๆ ปลุกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้  
ปลายฤดูฝนปี 2538

พันธุ์	เปอร์เซ็นต์ความชื้น		เปอร์เซ็นต์กะเทาะ		น.นฝัก		น.นเมล็ด/ฝัก	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
MDX 9501	13.0	13.1	82.6	82.4	132.1	164.5	109.2	135.6
MDX 9502	12.9	13.2	85.3	80.1	118.3	152.4	101.0	122.0
MDX 9503	17.8	16.0	83.0	75.9	136.0	154.6	112.9	117.4
MDX 9504	12.8	14.9	83.9	78.2	142.6	138.4	119.7	108.2
MDX 9505	12.6	14.0	82.5	76.2	124.7	140.9	102.9	107.4
MDX 9506	13.6	14.2	81.3	78.2	166.9	193.0	135.7	151.0
MDX 9507	12.1	14.4	83.3	79.4	169.9	227.3	141.5	180.6
MDX 9508	13.4	12.0	83.9	76.9	181.2	173.6	152.1	133.6
MDX 9509	13.6	11.9	84.7	77.2	145.5	196.9	123.2	151.9
MDX 9510	14.0	13.7	84.3	83.5	152.1	200.3	128.1	167.3
MDX 9511	12.3	12.9	85.0	77.7	153.9	169.5	130.9	131.7
MDX 9512	15.0	13.0	83.5	82.6	145.5	165.7	121.4	136.8
MDX 9513	12.7	12.9	81.2	79.6	123.2	183.3	100.1	145.9
MDX 9514	13.4	14.6	84.8	78.9	171.3	188.9	145.3	149.0
MDX 9515	15.1	13.0	83.9	79.1	139.8	168.2	117.3	133.1
MDX 9516	17.2	12.6	74.4	82.8	174.7	154.8	130.0	128.1
MDX 9517	13.7	15.2	73.1	83.7	135.2	164.8	98.8	137.9
MDX 9518	12.1	13.8	71.8	84.7	90.7	158.9	65.1	134.6
MDX 9519	13.0	13.7	74.8	92.0	130.7	145.6	97.7	134.0
MDX 9520	13.4	15.3	71.7	89.7	147.9	150.2	106.1	134.7
MDX 9521	15.5	15.5	71.9	83.9	112.0	173.5	80.5	145.6
MDX 9522	11.1	14.2	75.2	75.9	114.2	193.7	85.9	147.0
MDX 9523	11.0	13.7	71.0	84.5	99.3	192.1	70.5	162.3
MDX 9524	12.6	16.2	74.7	84.2	144.8	226.5	108.1	191.1
MDX 9525	12.6	16.2	72.1	84.1	158.0	213.5	113.9	179.4
MDX 9526	11.1	17.0	79.2	84.7	120.4	190.4	95.4	161.4

## ตารางผนวกที่ 9 (ต่อ)

พันธุ์	เปอร์เซ็นต์ความชื้น		เปอร์เซ็นต์กะเทาะ		น.นฝัก		น.นเมล็ด/ฝัก	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
MDX 9527	14.0	13.3	66.9	86.4	172.2	205.0	115.2	177.1
MDX 9528	12.0	13.9	76.0	87.2	157.5	213.1	119.6	185.8
MDX 9529	12.9	14.8	78.8	84.7	163.2	167.6	128.6	141.9
MDX 9530	12.3	13.4	73.6	80.6	138.6	169.9	102.0	129.8
MSX 9401	12.9	11.8	74.9	80.8	117.4	145.8	87.4	118.0
MSX 9402	13.2	13.9	81.1	80.4	128.4	190.0	104.0	153.2
MSX 9403	12.2	15.3	78.5	87.2	127.0	155.8	99.8	134.6
MSX 9404	12.4	14.6	82.7	81.0	139.7	188.4	116.0	152.3
MSX 9405	13.5	13.6	82.5	86.1	115.0	157.5	95.0	136.1
MSX 9406	13.0	15.0	80.3	82.8	131.3	175.1	105.9	145.5



ตารางผนวกที่ 10 แสดงลักษณะผลผลิต และองค์ประกอบของผลผลิตข้าวโหด ที่ปลูกทดสอบ  
ที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ ปลายฤดูฝนปี 2538

พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)		น้ำหนัก 100 เมล็ด		จำนวนฝัก/ต้น		จำนวนเมล็ด/ฝัก	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
MDX 9501	521.8	638.5	19.1	19.6	1.0	1.0	393.1	453.0
MDX 9502	486.0	650.1	17.8	21.5	1.0	1.0	424.0	437.4
MDX 9503	634.5	487.6	21.2	17.5	1.0	1.0	427.6	440.8
MDX 9504	780.4	685.3	20.3	20.8	1.3	1.0	429.1	472.0
MDX 9505	626.0	585.9	21.9	20.4	1.0	1.1	402.4	442.0
MDX 9506	513.6	811.2	19.6	22.1	1.0	1.0	391.4	512.7
MDX 9507	678.0	780.7	23.5	23.0	1.0	1.0	396.2	491.0
MDX 9508	530.5	906.4	20.0	23.1	1.0	1.1	417.8	476.4
MDX 9509	622.4	735.3	20.3	23.2	1.0	1.0	423.7	484.6
MDX 9510	462.8	744.2	18.1	22.0	1.0	1.0	359.6	498.8
MDX 9511	544.8	663.9	18.5	22.3	1.0	1.0	400.2	413.2
MDX 9512	515.2	694.4	20.3	19.2	1.0	1.1	377.7	462.3
MDX 9513	677.2	486.5	21.4	19.3	1.0	1.0	440.0	411.6
MDX 9514	605.5	491.6	20.3	19.2	1.0	1.0	419.9	373.8
MDX 9515	580.8	632.7	19.8	21.9	1.1	1.0	407.9	433.7
MDX 9516	634.0	479.3	20.4	19.5	1.1	1.0	415.2	345.2
MDX 9517	600.7	396.0	18.5	17.0	1.1	1.0	413.9	382.1
MDX 9518	611.5	535.6	20.7	20.7	1.0	1.1	432.6	409.5
MDX 9519	483.8	551.2	17.1	18.3	1.0	1.1	415.5	453.6
MDX 9520	667.5	572.1	20.4	20.1	1.0	1.1	467.4	417.8
MDX 9521	798.4	588.1	22.7	19.3	1.0	1.0	498.8	439.6
MDX 9522	652.6	622.3	20.7	20.3	1.0	1.0	473.8	459.2
MDX 9523	812.5	661.6	21.4	19.4	1.0	1.0	534.0	489.9
MDX 9524	707.0	914.8	21.2	25.6	1.0	1.0	460.9	480.4
MDX 9525	772.7	727.3	24.0	22.2	1.0	1.0	487.6	451.6
MDX 9526	694.9	616.4	20.7	19.3	1.1	1.0	452.3	475.8

ตารางผนวกที่ 10 (ต่อ)

พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)		น้ำหนัก 100 เมล็ด		จำนวนฝัก/ต้น		จำนวนเมล็ด/ฝัก	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
MDX 9527	699.1	526.8	21.8	21.8	1.1	1.0	454.8	499.4
MDX 9528	691.3	640.5	20.3	18.8	1.0	1.0	485.5	507.4
MDX 9529	701.4	804.4	21.2	24.5	1.0	1.0	466.5	420.3
MDX 9530	642.4	477.1	20.3	18.5	1.0	1.0	457.2	400.2
MSX 9401	605.0	420.3	18.1	17.1	1.3	1.0	376.3	373.8
MSX 9402	502.6	678.7	18.7	22.0	1.0	1.0	404.5	443.8
MSX 9403	599.0	682.3	21.1	19.8	1.0	1.1	417.3	475.6
MSX 9404	650.0	728.5	21.6	20.8	1.0	1.1	428.9	472.2
MSX 9405	692.9	726.1	18.1	18.9	1.1	1.1	437.1	477.5
MSX 9406	666.9	673.8	20.3	22.1	1.1	1.0	429.7	433.6

ตารางผนวกที่ 11 แสดง ลักษณะทางพืชไร่ที่สำคัญอื่น ๆ ที่ปลูกทดสอบที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวง  
แม่สาใหม่ ปลายฤดูฝนปี 2538

พันธุ์	ความสูงฝัก		ความสูงต้น		อายุออกไหมตัวเมีย		อายุออกดอกตัวผู้	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
MDX 9501	95.7	92.0	177.9	179.9	68.0	67.5	65.2	64.6
MDX 9502	102.4	93.2	192.8	191.9	68.5	69.6	65.2	67.2
MDX 9503	100.0	98.1	196.5	211.7	69.7	68.6	66.2	65.8
MDX 9504	102.1	110.1	204.5	181.6	68.1	67.1	64.3	63.7
MDX 9505	96.0	94.0	198.7	205.0	67.2	68.1	63.0	65.4
MDX 9506	68.5	91.2	165.4	198.1	65.0	62.9	61.1	60.9
MDX 9507	70.1	101.4	166.5	201.0	68.3	65.6	61.9	61.9
MDX 9508	70.8	101.8	163.0	201.6	65.4	65.3	60.7	60.4
MDX 9509	86.3	84.7	176.1	189.1	63.5	65.7	59.2	61.3
MDX 9510	77.8	84.0	172.5	178.6	63.3	67.1	60.7	62.4
MDX 9511	84.8	114.3	183.7	215.1	66.0	68.6	62.3	63.5
MDX 9512	83.8	91.0	188.5	184.9	68.4	66.5	63.9	62.1
MDX 9513	94.7	107.8	194.0	207.4	68.0	68.1	64.7	65.5
MDX 9514	87.3	119.6	188.1	220.0	69.5	68.8	61.1	64.5
MDX 9515	78.0	111.1	172.3	205.5	68.9	68.7	63.5	64.5
MDX 9516	97.0	110.3	192.7	195.7	68.4	68.0	65.5	63.2
MDX 9517	99.0	104.1	192.4	190.4	67.0	68.3	65.1	63.6
MDX 9518	108.9	90.0	208.0	188.6	67.8	67.1	64.2	65.4
MDX 9519	122.2	98.1	216.5	194.4	68.4	68.9	63.4	63.5
MDX 9520	123.9	101.9	224.7	201.2	68.0	66.5	65.1	64.4
MDX 9521	99.5	79.0	198.2	174.1	63.7	65.3	60.0	62.2
MDX 9522	92.2	159.0	201.4	126.1	65.4	68.1	60.4	62.3
MDX 9523	94.6	82.2	190.1	176.4	65.8	67.2	61.5	62.4
MDX 9524	96.9	82.3	201.1	185.6	65.9	67.5	61.1	62.9
MDX 9525	87.5	81.1	191.1	182.7	65.4	66.5	62.4	63.8
MDX 9526	89.6	73.8	189.7	167.5	66.5	67.6	61.9	63.3

## ตารางผนวกที่ 11 (ต่อ)

พันธุ์	ความสูงฝัก		ความสูงต้น		อายุออกไหมตัวเมีย		อายุออกดอกตัวผู้	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
MDX 9527	96.0	78.2	201.2	170.5	66.1	60.5	62.4	61.3
MDX 9528	81.4	72.1	187.3	167.9	66.0	68.4	61.7	61.6
MDX 9529	91.6	70.4	199.4	179.0	68.7	68.4	64.8	68.8
MDX 9530	95.0	79.0	195.2	176.0	69.4	68.0	61.1	64.3
MSX 9401	113.4	115.4	211.1	203.5	69.4	68.8	65.6	65.7
MSX 9402	73.9	71.2	166.2	165.5	64.8	64.7	59.8	60.2
MSX 9403	85.6	80.6	182.7	175.0	65.8	65.1	62.0	61.7
MSX 9404	80.4	72.8	190.0	181.0	68.7	68.5	64.5	64.4
MSX 9405	103.2	86.0	200.5	183.8	67.5	68.5	64.0	63.8
MSX 9406	105.3	97.8	207.4	195.6	66.1	67.9	62.4	63.4



ตารางผนวกที่ 12 แสดงลักษณะทางพีชไรที่สำคัญอื่นๆ ที่ปลูกทดสอบที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวง  
แม่สาใหม่ ปลายฤดูฝนปี 2538

พันธุ์	เปอร์เซ็นต์ความชื้น		เปอร์เซ็นต์กะเทาะ		น.นฝัก		น.นเมล็ด/ฝัก	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
MDX 9501	13.2	12.5	78.1	79.2	118.6	154.5	76.7	91.8
MDX 9502	14.6	13.0	74.9	78.5	143.8	173.2	75.6	94.8
MDX 9503	13.8	13.6	80.0	72.1	114.2	116.4	91.6	77.9
MDX 9504	14.0	13.4	80.0	78.8	141.0	132.8	81.3	100.0
MDX 9505	12.8	12.6	81.0	77.3	130.9	156.2	88.3	80.9
MDX 9506	13.2	14.2	75.1	81.3	195.2	179.4	78.5	115.8
MDX 9507	13.4	11.9	82.0	77.7	154.5	201.8	95.1	113.6
MDX 9508	14.4	13.9	74.0	89.2	141.8	181.8	83.4	108.2
MDX 9509	12.8	13.9	81.0	77.3	152.6	163.6	87.8	110.0
MDX 9510	14.2	13.7	79.4	76.4	151.6	191.4	67.7	112.4
MDX 9511	12.5	13.6	82.5	74.4	163.3	139.8	75.2	93.7
MDX 9512	12.6	14.9	72.7	82.4	92.0	164.9	80.7	90.2
MDX 9513	12.5	14.0	80.2	70.3	75.9	116.8	96.1	80.1
MDX 9514	12.4	12.4	78.3	77.0	89.8	160.9	87.5	72.6
MDX 9515	12.4	13.2	79.3	76.8	117.9	141.5	83.3	94.6
MDX 9516	13.6	12.5	78.0	79.6	196.7	127.9	84.7	68.5
MDX 9517	10.7	12.6	78.5	70.2	166.1	158.5	77.9	64.3
MDX 9518	12.6	13.2	78.2	73.8	166.0	142.9	89.2	83.3
MDX 9519	13.2	12.8	78.7	75.2	148.0	131.9	70.5	83.7
MDX 9520	12.9	14.0	79.2	72.1	164.1	178.3	96.4	83.7
MDX 9521	13.4	13.6	80.2	77.3	142.0	175.6	114.6	87.7
MDX 9522	14.3	13.8	76.5	75.5	102.8	158.8	99.1	95.2
MDX 9523	12.3	13.9	80.5	80.4	128.4	148.5	114.7	95.2
MDX 9524	13.2	12.4	82.6	84.1	135.7	153.4	98.2	123.8
MDX 9525	13.3	18.9	77.4	80.1	158.5	153.2	111.7	103.8
MDX 9526	13.3	12.4	78.4	75.7	199.1	138.7	94.5	92.5

## ตารางผนวกที่ 12 (ต่อ)

พันธุ์	เปอร์เซ็นต์ความชื้น		เปอร์เซ็นต์กะเทา		น.นฝัก		น.นเมล็ด/ฝัก	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
MDX 9527	12.8	12.0	76.3	53.5	166.2	174.5	98.1	111.5
MDX 9528	13.8	14.3	80.3	76.8	193.4	132.7	99.4	97.0
MDX 9529	13.2	13.6	81.1	88.6	139.4	157.0	99.3	104.7
MDX 9530	12.3	12.3	77.1	74.9	171.5	162.2	94.7	72.4
MSX 9401	12.9	13.4	78.3	75.4	151.0	173.8	68.5	64.0
MSX 9402	12.8	13.6	76.0	79.9	151.1	176.7	75.6	98.0
MSX 9403	13.1	13.4	76.4	75.4	192.2	138.6	89.9	95.2
MSX 9404	13.1	13.2	79.8	79.8	180.6	145.0	93.3	99.7
MSX 9405	12.5	13.1	74.9	88.3	95.3	114.9	79.3	91.2
MSX 9406	12.5	13.2	79.6	81.2	152.5	183.9	89.9	95.3

ตารางผนวกที่ 13 แสดงลักษณะผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตข้าวโพดที่ปลูกทดสอบ  
ที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ฤดูแล้งปี 2539

พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)		น้ำหนัก 100 เมล็ด		จำนวนฝัก/ต้น		จำนวนเมล็ด/ฝัก	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
MDX 9501	1181.3	1182.7	28.4	29.0	1.3	1.3	401.3	462.3
MDX 9502	1045.6	1104.8	28.6	28.2	1.3	1.2	399.5	419.2
MDX 9503	787.2	1106.9	27.7	28.7	1.1	1.2	378.7	469.7
MDX 9504	1223.8	1228.1	27.2	27.8	1.3	1.4	464.2	410.5
MDX 9505	1052.6	1007.0	28.5	29.1	1.3	1.0	402.7	483.4
MDX 9506	910.7	986.8	29.4	28.8	1.0	1.0	414.9	454.7
MDX 9507	972.2	1095.1	30.0	30.5	1.1	1.0	358.8	469.7
MDX 9508	923.2	778.1	22.8	24.6	1.0	1.0	498.5	431.6
MDX 9509	1145.9	697.6	31.0	24.4	1.0	1.0	478.8	377.7
MDX 9510	1590.3	1057.2	31.6	25.8	1.3	1.1	589.9	472.5
MDX 9511	1335.7	870.7	31.0	27.2	1.2	1.4	475.5	359.9
MDX 9512	934.8	968.4	26.2	32.6	1.0	1.0	448.5	463.1
MDX 9513	887.9	1054.6	25.5	26.5	1.0	1.4	405.3	396.3
MDX 9514	1078.5	844.9	28.2	27.0	1.0	1.1	477.0	386.7
MDX 9515	920.6	970.1	26.3	24.8	1.0	1.3	424.7	410.0
MDX 9516	1154.5	1005.2	29.6	27.7	1.2	1.0	414.6	443.4
MDX 9517	754.5	1146.9	22.0	27.6	1.1	1.3	455.0	403.2
MDX 9518	1706.3	945.4	31.8	26.8	1.4	1.1	481.5	435.3
MDX 9519	1216.1	1022.4	28.4	25.6	1.2	1.1	455.8	474.4
MDX 9520	949.5	1011.1	30.0	28.6	1.0	1.1	407.7	434.7
MDX 9521	1106.1	987.6	29.1	27.1	1.0	1.0	493.4	484.9
MDX 9522	1104.7	1002.0	31.3	31.7	1.0	1.0	455.5	441.8
MDX 9523	929.3	1058.0	27.8	29.2	1.0	1.0	446.3	470.9
MDX 9524	865.2	1423.9	27.6	32.3	1.0	1.1	402.0	517.1
MDX 9525	978.3	1460.7	28.2	29.5	1.2	1.2	440.8	555.9
MDX 9526	1129.0	1017.9	28.4	30.3	1.2	1.0	442.2	449.7

## ตารางผนวกที่ 13 (ต่อ)

พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)		น้ำหนัก 100 เมล็ด		จำนวนฝัก/ต้น		จำนวนเมล็ด/ฝัก	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
MDX 9527	993.2	1113.3	26.0	26.9	1.0	1.0	507.6	500.6
MDX 9528	963.4	1228.4	27.0	29.1	1.0	1.1	452.7	488.4
MDX 9529	963.3	1515.3	27.1	32.3	1.0	1.1	428.8	483.9
MDX 9530	936.4	1063.1	29.0	30.7	1.3	1.2	462.3	388.9
MSX 9401	1292.1	1356.1	29.8	29.6	1.5	1.4	404.1	439.3
MSX 9402	973.4	908.7	27.8	38.9	1.0	1.0	440.1	403.5
MSX 9403	1047.7	911.7	28.7	26.5	1.0	1.0	456.5	444.4
MSX 9404	1196.2	1519.3	31.3	30.6	1.1	1.3	418.6	460.0
MSX 9405	1098.8	1096.2	24.0	23.7	1.1	1.2	514.7	504.7
MSX 9406	1011.7	877.8	30.7	29.7	1.0	1.0	419.3	366.5



ตารางผนวกที่ 14 แสดงลักษณะทางพีชไรต์ที่สำคัญอื่นๆ ที่ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ฤดูแล้ง  
ปี 2539

พันธุ์	ความสูงฝัก		ความสูงต้น		อายุออกไหมตัวเมีย		อายุออกดอกตัวผู้	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
MDX 9501	89.9	99.7	150.9	169.5	66.6	65.5	63.2	62.5
MDX 9502	79.1	100.0	140.7	169.2	66.8	68.6	63.2	65.2
MDX 9503	87.9	118.0	153.8	193.4	69.1	67.6	64.2	63.8
MDX 9504	99.6	107.9	173.1	188.1	66.7	66.0	62.3	61.7
MDX 9505	103.4	109.5	185.3	188.2	65.6	67.1	61.0	63.4
MDX 9506	89.2	80.2	170.7	166.3	63.3	60.9	59.0	57.8
MDX 9507	116.1	86.7	197.9	177.5	66.2	63.6	59.9	59.9
MDX 9508	96.7	97.7	154.2	168.4	63.3	63.2	58.7	58.4
MDX 9509	113.7	111.2	196.0	192.1	61.3	63.6	58.2	59.3
MDX 9510	120.3	88.2	205.0	174.1	61.6	65.0	58.7	60.4
MDX 9511	100.7	88.2	187.5	160.3	64.3	66.6	60.3	61.5
MDX 9512	87.8	96.3	174.6	162.4	66.9	64.5	61.9	60.0
MDX 9513	82.3	77.0	162.4	141.7	67.3	67.1	62.7	63.5
MDX 9514	86.2	82.8	176.9	145.7	68.0	66.8	63.1	62.5
MDX 9515	92.2	76.4	170.3	138.5	67.7	60.7	61.5	62.4
MDX 9516	103.4	71.5	179.0	144.2	66.3	66.0	63.5	61.2
MDX 9517	102.5	85.9	181.5	153.1	65.6	66.3	62.1	61.6
MDX 9518	110.6	98.4	198.5	167.5	65.2	65.1	61.2	63.4
MDX 9519	110.6	115.3	188.2	185.2	66.4	66.9	61.4	61.5
MDX 9520	121.6	119.1	194.4	206.2	67.0	64.5	63.1	62.3
MDX 9521	87.6	90.4	179.6	174.5	60.8	63.3	58.0	60.0
MDX 9522	99.0	98.8	190.9	191.3	63.0	66.1	58.4	60.3
MDX 9523	120.8	98.1	199.5	175.0	63.4	65.2	59.5	60.3
MDX 9524	113.0	108.4	200.5	198.5	63.2	65.4	59.1	60.9
MDX 9525	89.4	102.5	171.2	192.9	63.3	64.5	60.4	61.8
MDX 9526	88.5	89.0	170.4	165.0	64.2	65.6	59.9	61.3

## ตารางผนวกที่ 14 (ต่อ)

พันธุ์	ความสูงฝัก		ความสูงต้น		อายุออกไหมตัวเมีย		อายุออกดอกตัวผู้	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
MDX 9527	87.3	93.0	169.2	162.5	64.5	64.4	60.4	59.3
MDX 9528	72.4	96.3	153.1	180.2	64.3	66.3	59.7	59.6
MDX 9529	80.3	93.8	163.5	173.6	67.7	66.3	62.8	61.8
MDX 9530	74.6	94.2	142.9	158.8	68.5	67.0	64.1	62.3
MSX 9401	121.4	123.4	199.3	204.5	68.5	67.9	63.6	63.6
MSX 9402	85.3	77.5	249.9	161.1	62.2	62.8	57.8	58.2
MSX 9403	87.9	85.7	173.7	164.0	63.9	63.1	60.0	59.8
MSX 9404	83.5	82.5	170.4	168.7	67.7	66.6	62.5	62.4
MSX 9405	82.9	102.0	159.0	171.4	65.6	66.2	62.1	61.8
MSX 9406	107.7	95.8	189.4	169.8	64.1	65.9	60.4	61.4

ตารางผนวกที่ 15 แสดงลักษณะทางพีชไร์ที่สำคัญอื่น ๆ ที่ปลูกทดสอบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้  
ฤดูแล้งปี 2539

พันธุ์	เปอร์เซ็นต์ความชื้น		เปอร์เซ็นต์กะเทาะ		น.นฝัก		น.นเมล็ด/ฝัก	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
MDX 9501	6.0	6.5	87.7	82.6	131.4	161.7	115.2	133.5
MDX 9502	7.2	5.4	83.4	80.2	136.5	148.8	113.8	119.4
MDX 9503	7.1	7.5	84.4	81.0	124.4	169.0	105.0	136.9
MDX 9504	5.6	3.9	84.3	83.4	146.4	135.1	123.4	112.7
MDX 9505	9.6	11.4	83.1	80.9	137.1	173.2	113.9	140.0
MDX 9506	7.6	11.3	81.6	84.5	147.4	155.3	120.3	131.2
MDX 9507	7.6	6.6	92.2	81.8	117.1	174.7	108.0	142.8
MDX 9508	6.7	5.7	85.7	82.1	134.3	122.0	115.1	100.1
MDX 9509	8.8	4.3	84.3	79.6	176.1	114.5	148.5	91.2
MDX 9510	12.7	9.4	84.6	81.7	217.1	161.9	183.7	132.3
MDX 9511	5.9	4.6	85.3	80.9	172.5	110.5	147.1	79.5
MDX 9512	6.9	4.4	84.4	81.3	140.5	152.7	118.5	124.1
MDX 9513	6.5	4.8	85.0	82.4	130.8	105.6	111.3	107.9
MDX 9514	9.4	4.9	87.7	80.1	154.3	142.6	135.3	102.9
MDX 9515	3.1	4.9	85.5	81.4	129.4	116.9	110.7	102.0
MDX 9516	7.5	4.0	84.6	84.5	146.7	146.0	124.1	123.4
MDX 9517	10.5	5.0	84.0	89.4	174.8	124.1	146.8	111.0
MDX 9518	8.8	7.9	87.5	84.5	174.4	134.1	152.5	113.3
MDX 9519	6.4	6.8	85.6	84.0	150.4	142.0	128.8	119.4
MDX 9520	7.1	3.6	84.4	78.5	143.0	157.1	120.7	123.4
MDX 9521	8.5	11.1	86.3	85.1	161.7	152.9	139.5	130.1
MDX 9522	6.1	11.1	81.9	81.7	174.7	168.4	143.1	137.5
MDX 9523	11.3	10.5	83.7	85.6	149.0	160.8	124.7	137.6
MDX 9524	6.0	10.3	83.6	86.3	131.1	194.2	109.6	167.6
MDX 9525	7.5	12.0	76.6	85.4	144.3	192.4	110.6	164.3
MDX 9526	8.3	11.8	80.7	84.7	158.2	160.2	127.6	135.7

## ตารางผนวกที่ 15 (ต่อ)

พันธุ์	เปอร์เซ็นต์ความชื้น		เปอร์เซ็นต์กะเทาะ		น.นฝัก		น.นเมล็ด/ฝัก	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
MDX 9527	7.2	7.2	81.3	88.7	161.4	158.0	131.2	134.8
MDX 9528	6.5	8.1	85.2	85.6	141.3	166.7	120.4	142.8
MDX 9529	5.2	11.3	82.3	93.5	140.3	181.2	155.5	157.1
MDX 9530	7.5	5.9	84.1	85.9	161.7	139.0	133.5	119.5
MSX 9401	7.5	8.1	86.6	83.5	139.8	155.9	120.5	130.6
MSX 9402	5.0	6.8	83.9	82.2	145.2	143.6	121.8	118.1
MSX 9403	6.5	6.0	85.2	82.0	154.7	142.3	131.0	117.6
MSX 9404	8.9	7.3	85.5	86.5	158.6	162.8	135.3	141.4
MSX 9405	5.0	4.5	88.7	85.0	139.6	140.4	123.9	119.4
MSX 9406	6.1	5.4	85.9	82.1	145.5	136.6	122.3	112.3



ตารางผนวกที่ 16 แสดงลักษณะผลผลิต และองค์ประกอบของผลผลิตข้าวโพดที่ปลูกทดสอบ  
ที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ ฤดูแล้งปี 2539

พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)		น้ำหนัก 100 เมล็ด		จำนวนฝัก/ต้น		จำนวนเมล็ด/ฝัก	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
MDX 9501	1068.9	680.2	34.5	30.4	1.1	1.0	379.0	285.2
MDX 9502	997.5	758.8	30.8	32.4	1.6	1.0	292.0	321.1
MDX 9503	1162.0	1021.2	34.7	34.0	1.5	1.0	342.4	415.5
MDX 9504	977.4	849.2	28.7	31.9	1.2	1.0	383.3	354.7
MDX 9505	1144.9	913.3	35.4	35.2	1.3	1.0	399.4	340.4
MDX 9506	821.7	561.7	33.9	34.7	1.0	1.0	329.8	212.7
MDX 9507	791.9	791.9	31.1	31.1	1.0	1.0	316.4	316.4
MDX 9508	884.1	870.2	30.8	30.8	1.1	1.0	362.0	369.5
MDX 9509	959.7	883.9	35.6	34.0	1.0	1.0	355.1	340.4
MDX 9510	808.8	956.2	33.0	35.4	1.0	1.0	318.5	343.2
MDX 9511	784.9	809.0	30.0	31.8	1.0	1.0	341.9	334.9
MDX 9512	1070.3	1074.7	35.2	34.3	1.1	1.0	382.0	409.1
MDX 9513	780.0	660.6	26.0	26.7	1.0	1.0	379.2	306.7
MDX 9514	1042.0	622.9	30.8	25.1	1.0	1.0	437.2	314.4
MDX 9515	801.2	499.0	30.2	28.4	1.0	1.0	354.1	241.0
MDX 9516	941.4	690.9	32.4	28.5	1.0	1.0	372.0	336.6
MDX 9517	1042.2	942.6	31.1	33.8	1.1	1.1	393.3	374.1
MDX 9518	861.6	1121.9	29.6	33.8	1.1	1.0	334.3	448.2
MDX 9519	852.5	915.5	29.2	32.2	1.0	1.1	395.0	396.0
MDX 9520	1008.8	1100.0	35.2	34.3	1.0	1.0	400.2	425.9
MDX 9521	944.2	1328.9	41.1	36.9	1.0	1.0	367.9	410.7
MDX 9522	1197.4	1236.6	33.6	35.9	1.0	1.0	465.6	462.1
MDX 9523	1033.7	1446.4	31.4	33.8	1.0	1.1	367.5	503.9
MDX 9524	806.8	1000.7	31.5	32.2	1.0	1.0	398.5	435.9
MDX 9525	1012.6	666.7	33.1	29.2	1.0	1.0	451.0	308.4
MDX 9526	1149.7	866.1	36.3	36.4	1.0	1.0	460.5	296.7

## ตารางผนวกที่ 16 (ต่อ)

พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)		น้ำหนัก 100 เมล็ด		จำนวนฝัก/ต้น		จำนวนเมล็ด/ฝัก	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
MDX 9527	873.5	885.1	31.7	33.4	1.1	1.0	387.5	363.7
MDX 9528	777.4	737.6	26.6	28.8	1.1	1.0	457.7	335.5
MDX 9529	1220.1	928.6	47.2	35.5	1.0	1.0	456.5	352.3
MDX 9530	767.3	798.8	29.5	30.3	1.0	1.0	383.8	332.1
MSX 9401	1097.6	1147.1	31.7	45.7	1.2	1.2	383.4	382.7
MSX 9402	917.4	729.4	35.8	34.0	1.0	1.0	354.5	292.4
MSX 9403	941.2	765.6	31.3	35.1	1.0	1.0	210.8	289.5
MSX 9404	1115.2	982.6	33.6	33.5	1.0	1.0	438.5	393.0
MSX 9405	973.0	697.0	38.4	18.3	1.2	1.3	440.0	320.7
MSX 9406	1004.5	894.6	33.6	37.5	1.0	1.0	379.5	326.1

ตารางผนวกที่ 17 แสดงลักษณะทางพีชไรท์ที่สำคัญอื่น ๆ ที่ปลูกทดสอบที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวง  
แม่สาใหม่ ฤดูแล้งปี 2539

พันธุ์	ความสูงฝัก		ความสูงต้น		อายุออกไหมตัวเมีย		อายุออกดอกตัวผู้	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
MDX 9501	37.4	33.0	101.6	86.6	74.1	89.0	69.4	86.4
MDX 9502	54.0	37.4	120.3	95.8	71.9	90.2	68.6	83.9
MDX 9503	55.6	43.3	130.0	109.0	74.8	90.9	69.7	83.6
MDX 9504	44.4	41.8	110.6	95.0	74.1	92.4	70.0	86.0
MDX 9505	56.3	44.9	133.2	135.6	78.8	81.9	74.6	82.2
MDX 9506	39.9	28.9	100.7	88.4	74.2	85.9	69.6	78.0
MDX 9507	32.6	32.6	87.7	87.8	88.5	88.5	81.2	81.2
MDX 9508	42.0	33.4	102.4	101.2	72.8	86.2	68.7	79.6
MDX 9509	50.2	34.8	120.7	98.0	71.5	85.3	67.0	78.5
MDX 9510	35.5	28.0	102.2	94.4	76.2	83.6	71.7	76.9
MDX 9511	37.2	36.2	102.1	98.8	77.0	83.9	71.0	77.6
MDX 9512	50.9	40.9	123.3	106.1	78.4	81.2	74.7	75.2
MDX 9513	38.6	29.1	107.4	87.8	77.6	85.7	71.6	77.9
MDX 9514	43.0	19.9	122.2	86.6	78.8	86.6	73.9	79.5
MDX 9515	32.9	26.8	94.8	90.5	76.5	91.3	70.8	81.8
MDX 9516	40.3	34.9	103.9	91.6	76.8	90.0	72.3	82.0
MDX 9517	50.1	37.4	117.7	103.5	76.0	79.9	71.0	75.4
MDX 9518	36.4	41.3	107.8	111.0	80.6	81.6	75.9	75.9
MDX 9519	40.1	49.3	107.0	118.4	79.4	85.5	73.8	77.4
MDX 9520	48.7	43.5	121.4	109.3	74.7	84.8	71.1	77.3
MDX 9521	36.0	40.7	98.0	111.8	74.8	78.7	70.9	73.1
MDX 9522	37.7	35.7	101.0	111.6	74.0	80.0	69.1	74.8
MDX 9523	56.5	52.4	128.5	120.3	79.4	81.2	74.5	73.9
MDX 9524	43.1	37.9	108.6	110.5	74.3	82.4	70.1	71.1
MDX 9525	42.1	28.8	118.6	94.0	75.5	88.8	71.4	81.5
MDX 9526	46.7	24.0	118.8	93.1	74.3	84.4	70.3	78.5

## ตารางผนวกที่ 17 (ต่อ)

พันธุ์	ความสูงฝัก		ความสูงต้น		อายุออกไหมตัวเมีย		อายุออกดอกตัวผู้	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
MDX 9527	38.2	22.5	107.0	81.7	72.5	92.8	68.9	84.8
MDX 9528	40.5	26.1	112.5	94.4	73.9	87.8	69.7	80.2
MDX 9529	38.7	31.0	110.8	94.0	73.6	84.4	70.0	78.9
MDX 9530	32.1	29.7	109.3	102.9	76.4	85.3	71.0	79.6
MSX 9401	57.8	49.3	133.2	121.1	81.0	89.8	76.7	83.6
MSX 9402	39.7	22.5	95.1	84.3	72.6	88.2	69.8	81.4
MSX 9403	34.9	27.3	97.9	83.6	75.4	90.0	70.2	83.0
MSX 9404	40.3	33.7	112.5	104.3	75.4	83.7	70.4	78.0
MSX 9405	41.8	28.8	111.8	99.9	75.1	84.3	70.6	79.4
MSX 9406	42.7	40.3	112.0	111.7	74.7	87.7	71.0	82.5



ตารางผนวกที่ 18 แสดงลักษณะทางพีชไรที่สำคัญอื่นๆ ที่ปลูกทดสอบที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวง  
แม่สาใหม่ ฤดูแล้งปี 2539

พันธุ์	เปอร์เซ็นต์ความชื้น		เปอร์เซ็นต์กะเทาะ		น.นฝัก		น.นเมล็ด/ฝัก	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
MDX 9501	10.8	10.8	85.4	86.1	153.5	102.5	131.0	88.2
MDX 9502	13.9	13.9	83.5	83.0	105.3	127.6	87.9	105.8
MDX 9503	13.6	13.6	82.1	83.6	143.2	168.6	117.6	140.9
MDX 9504	13.3	11.6	85.0	85.1	129.9	132.1	110.4	112.4
MDX 9505	8.4	8.4	83.9	83.1	169.1	143.9	141.8	119.6
MDX 9506	11.1	11.1	82.1	84.6	136.7	87.9	112.2	74.4
MDX 9507	4.5	4.5	84.3	84.3	116.3	116.3	98.0	98.0
MDX 9508	13.2	13.2	86.1	87.1	131.9	131.8	113.5	114.7
MDX 9509	10.1	10.1	84.7	84.9	148.2	135.9	125.5	115.4
MDX 9510	10.0	10.0	84.4	87.0	125.6	139.8	106.0	121.6
MDX 9511	11.7	11.7	85.6	85.7	120.8	124.3	103.4	106.5
MDX 9512	12.9	12.9	85.4	86.6	158.1	163.9	134.9	141.9
MDX 9513	7.7	7.7	83.4	87.3	120.9	93.5	100.9	81.7
MDX 9514	10.6	10.6	85.6	85.0	158.2	96.0	135.6	81.6
MDX 9515	12.6	12.6	85.5	83.8	124.8	81.1	106.7	67.9
MDX 9516	10.6	10.6	85.2	80.6	144.6	118.6	123.2	95.6
MDX 9517	10.2	10.2	85.5	85.5	144.4	143.0	119.5	122.3
MDX 9518	10.6	10.6	88.0	83.6	114.6	178.7	100.9	149.5
MDX 9519	13.5	13.5	88.1	82.9	135.6	141.6	115.4	117.3
MDX 9520	13.0	13.0	84.8	85.9	160.6	170.6	136.2	146.6
MDX 9521	12.7	12.7	85.9	99.4	146.0	153.6	125.4	152.6
MDX 9522	11.6	11.6	86.1	84.3	181.9	196.3	156.7	165.4
MDX 9523	11.5	11.5	70.2	86.7	114.1	193.8	115.2	168.1
MDX 9524	16.3	16.3	77.3	84.0	160.1	169.0	124.2	141.9
MDX 9525	14.1	14.1	84.9	83.9	163.0	109.8	138.3	92.1
MDX 9526	9.0	9.0	85.5	86.3	172.3	127.4	147.3	109.9

## ตารางหมวดที่ 18 (ต่อ)

พันธุ์	เปอร์เซ็นต์ความชื้น		เปอร์เซ็นต์กะเทาะ		น.นฝัก		น.นเมล็ด/ฝัก	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
MDX 9527	13.4	13.4	81.8	82.8	139.9	148.7	114.5	123.0
MDX 9528	10.5	10.5	72.7	84.7	142.5	114.4	103.7	96.9
MDX 9529	11.9	11.9	80.5	81.4	212.8	158.3	171.3	128.9
MDX 9530	7.5	7.5	79.8	85.8	129.8	116.8	103.6	100.2
MSX 9401	11.1	11.1	83.4	83.3	148.4	158.5	133.2	132.4
MSX 9402	13.7	13.7	83.8	84.0	151.1	119.3	126.4	100.2
MSX 9403	11.8	11.8	84.6	84.2	148.5	121.8	125.7	102.6
MSX 9404	11.6	11.6	86.0	85.0	169.9	153.6	146.1	130.4
MSX 9405	14.0	14.0	89.9	82.6	129.0	94.2	114.4	77.0
MSX 9406	10.1	10.1	87.0	84.3	147.1	139.6	127.9	117.6

ตารางผนวกที่ 19 แสดงลักษณะผลผลิต และองค์ประกอบของผลผลิตข้าวโพดที่ปลูกทดสอบที่  
สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตลำปาง ฤดูแล้ง ปี 2539

พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)		น้ำหนัก 100 เมล็ด		จำนวนฝัก/ต้น		จำนวนเมล็ด/ฝัก	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
MDX 9501	1329.7	1229.9	28.2	31.2	1.4	1.3	484.3	447.7
MDX 9502	1425.1	1422.9	31.1	32.2	1.4	1.2	474.0	524.7
MDX 9503	1114.1	1378.1	24.2	32.0	1.3	1.2	522.3	523.9
MDX 9504	1153.0	1242.4	29.0	27.4	1.1	1.4	495.5	460.3
MDX 9505	1370.1	1315.6	26.1	28.5	1.2	1.4	591.5	489.4
MDX 9506	1679.8	1447.3	28.5	30.0	1.4	1.4	586.0	484.5
MDX 9507	1136.1	1334.0	29.7	32.2	1.3	1.3	472.1	445.3
MDX 9508	1074.2	1366.7	25.1	28.2	1.1	1.3	550.0	515.4
MDX 9509	1235.2	1256.5	27.6	29.1	1.1	1.3	563.0	465.3
MDX 9510	1262.6	1823.8	26.1	32.6	1.2	1.3	566.3	571.1
MDX 9511	1006.3	1663.3	25.7	33.4	1.2	1.6	481.9	448.3
MDX 9512	1433.6	1403.5	26.0	32.8	1.7	1.3	454.1	408.1
MDX 9513	1591.3	1258.6	32.2	33.9	1.5	1.3	441.6	380.2
MDX 9514	1392.3	1807.9	36.7	33.3	1.4	1.7	434.5	430.3
MDX 9515	1126.5	1611.0	26.5	30.8	1.4	1.4	462.4	542.7
MDX 9516	1249.3	1169.5	29.2	28.2	1.4	1.1	462.4	540.9
MDX 9517	1419.9	1556.1	32.2	31.2	1.3	1.3	478.6	513.8
MDX 9518	1447.8	1576.3	29.1	29.1	1.2	1.2	473.6	574.2
MDX 9519	1620.5	1309.7	27.2	29.5	1.5	1.2	519.4	519.3
MDX 9520	1083.9	1783.4	28.3	31.1	1.1	1.7	471.2	459.2
MDX 9521	1618.6	1891.2	29.4	28.6	1.7	1.6	445.9	560.3
MDX 9522	1398.0	1795.2	32.5	30.8	1.2	1.3	470.6	593.2
MDX 9523	1399.5	1534.5	29.5	29.1	1.6	1.5	436.0	484.1
MDX 9524	1422.3	1615.4	31.5	29.9	1.3	1.2	491.9	632.7
MDX 9525	1191.8	1067.1	30.7	29.8	1.0	1.0	498.7	459.3
MDX 9526	1309.2	1237.7	30.5	28.8	1.1	1.0	526.2	490.2

## ตารางผนวกที่ 19 (ต่อ)

พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)		น้ำหนัก 100 เมล็ด		จำนวนฝัก/ต้น		จำนวนเมล็ด/ฝัก	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
MDX 9527	1605.3	1510.2	31.0	30.6	1.5	1.4	471.8	465.3
MDX 9528	1709.6	1480.5	32.1	30.0	1.6	1.4	467.8	488.7
MDX 9529	1838.0	1728.9	32.1	34.1	1.8	1.5	433.4	437.2
MDX 9530	1613.9	1300.0	32.5	31.9	1.4	1.1	499.6	531.1
MSX 9401	1585.0	1697.9	29.2	29.8	1.8	1.8	431.7	458.7
MSX 9402	1147.8	1249.1	29.1	30.2	1.0	1.1	529.3	556.8
MSX 9403	1337.0	1379.9	30.5	30.2	1.3	1.3	479.7	500.0
MSX 9404	1654.1	1572.7	29.9	33.3	1.4	1.3	563.1	517.3
MSX 9405	1523.6	1635.8	32.0	31.3	1.4	1.3	480.1	552.0
MSX 9406	1296.3	1586.3	30.6	31.4	1.3	1.2	487.8	499.3



ตารางผนวกที่ 20 แสดงลักษณะทางพีชไร์ที่สำคัญอื่น ๆ ที่ปลูกทดสอบที่สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล  
วิทยาเขตลำปาง ฤดูแล้ง ปี 2539

พันธุ์	ความสูงฝัก		ความสูงต้น		อายุออกไหมตัวเมีย		อายุออกดอกตัวผู้	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
MDX 9501	125.2	126.0	231.5	220.9	65.6	64.5	62.2	61.5
MDX 9502	125.0	137.0	229.0	241.1	65.8	67.6	62.2	64.2
MDX 9503	125.5	132.3	224.8	230.6	68.1	66.6	63.2	62.8
MDX 9504	125.2	117.5	223.7	214.4	65.7	65.0	61.3	60.7
MDX 9505	123.5	111.5	216.0	215.5	64.6	66.1	60.0	62.4
MDX 9506	114.7	107.5	217.0	201.3	62.3	59.9	58.0	56.8
MDX 9507	115.9	121.8	221.0	221.3	65.2	62.6	58.9	58.9
MDX 9508	106.4	115.2	224.6	208.1	62.3	62.2	57.7	57.4
MDX 9509	125.6	104.4	210.5	198.6	60.3	63.6	57.3	58.3
MDX 9510	90.2	133.6	189.2	251.0	60.6	64.0	57.8	59.4
MDX 9511	111.1	149.3	218.6	270.3	63.3	65.6	59.3	60.5
MDX 9512	99.8	119.6	219.2	213.0	65.9	63.5	60.9	59.0
MDX 9513	115.1	142.3	229.0	249.5	66.3	66.1	61.7	62.5
MDX 9514	112.5	121.1	226.1	233.5	67.0	65.8	62.1	61.5
MDX 9515	114.1	127.4	218.1	247.6	66.7	65.7	60.5	61.4
MDX 9516	124.5	129.6	229.3	239.2	65.3	65.0	62.5	60.2
MDX 9517	147.5	127.3	256.4	238.7	64.6	65.3	61.1	60.6
MDX 9518	127.3	111.4	224.4	217.8	64.2	64.1	60.2	62.4
MDX 9519	122.0	121.8	202.5	227.6	65.4	65.9	60.4	60.5
MDX 9520	119.3	105.0	221.6	206.8	66.0	63.5	62.1	61.3
MDX 9521	114.5	116.9	215.1	231.1	59.9	62.3	57.0	59.0
MDX 9522	122.8	119.6	222.3	239.0	62.0	65.1	57.4	59.3
MDX 9523	137.1	123.8	242.3	237.4	62.4	64.2	58.5	59.3
MDX 9524	106.0	111.7	220.4	219.1	62.2	64.4	58.1	59.9
MDX 9525	114.6	107.8	209.5	198.5	62.3	63.5	59.4	60.8
MDX 9526	139.0	126.3	228.8	244.8	63.2	64.6	58.9	60.3

## ตารางผนวกที่ 20 (ต่อ)

พันธุ์	ความสูงฝัก		ความสูงต้น		อายุออกไหมตัวเมีย		อายุออกดอกตัวผู้	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
MDX 9527	126.5	113.4	243.0	256.9	63.5	63.4	59.4	58.3
MDX 9528	139.2	151.8	257.0	267.0	63.3	63.3	58.7	58.6
MDX 9529	130.0	152.8	234.0	267.6	66.7	65.3	61.8	65.8
MDX 9530	127.5	126.9	222.5	227.6	67.5	66.0	63.1	61.3
MSX 9401	125.9	138.2	232.5	247.9	67.5	66.8	62.6	62.6
MSX 9402	109.0	104.4	196.3	199.3	61.2	61.8	56.8	57.2
MSX 9403	109.0	111.2	210.8	215.7	62.9	62.1	59.0	58.8
MSX 9404	110.0	116.0	224.6	243.0	66.7	65.6	61.5	61.4
MSX 9405	117.0	119.2	222.7	218.6	64.6	65.5	61.1	60.8
MSX 9406	124.4	128.6	238.3	239.1	63.1	64.9	59.4	60.4

ตารางผนวกที่ 21 แสดงลักษณะที่สำคัญอื่น ๆ ที่ปลูกทดสอบที่ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล  
วิทยาเขตลำปาง ฤดูแล้ง ปี 2539

พันธุ์	เปอร์เซ็นต์ความชื้น		เปอร์เซ็นต์กะเทาะ		น.นฝัก		น.นเมล็ด/ฝัก	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
MDX 9501	13.8	13.8	87.8	87.7	155.8	159.0	175.0	162.0
MDX 9502	14.1	14.1	86.8	84.2	169.8	200.8	190.5	196.0
MDX 9503	16.2	16.2	83.5	86.7	151.5	193.3	158.6	189.0
MDX 9504	11.6	11.6	82.2	82.4	174.5	153.0	158.0	170.0
MDX 9505	11.0	11.0	86.2	80.0	179.0	174.0	178.0	184.0
MDX 9506	10.6	10.6	82.5	78.1	202.3	186.0	227.0	206.5
MDX 9507	12.9	12.9	76.3	86.7	183.5	165.3	170.5	176.0
MDX 9508	5.3	5.3	78.2	82.6	176.5	175.5	144.5	174.0
MDX 9509	11.7	11.7	83.9	75.8	185.3	178.8	166.0	187.0
MDX 9510	6.5	6.5	81.5	82.7	181.3	225.3	165.0	235.0
MDX 9511	10.1	10.1	79.4	81.9	156.3	182.5	140.5	225.0
MDX 9512	10.0	10.0	84.6	90.8	139.8	147.5	187.5	171.0
MDX 9513	7.6	7.6	84.3	83.5	168.8	154.5	203.5	162.5
MDX 9514	10.1	10.1	82.8	81.8	157.8	175.5	184.0	245.0
MDX 9515	12.2	12.2	74.3	82.0	165.0	203.8	172.0	223.0
MDX 9516	9.2	9.2	80.7	92.0	162.0	139.0	149.0	159.0
MDX 9517	9.4	9.4	81.9	82.2	187.8	195.8	190.0	209.0
MDX 9518	10.5	10.5	90.9	85.0	162.0	184.0	189.5	193.0
MDX 9519	9.5	9.5	82.6	84.7	167.0	185.5	210.5	174.5
MDX 9520	8.7	8.7	83.3	82.4	162.0	171.3	143.5	233.5
MDX 9521	10.6	10.6	82.0	82.2	159.8	195.5	219.5	257.0
MDX 9522	9.0	9.0	84.0	86.7	176.3	216.1	176.5	232.0
MDX 9523	11.9	11.9	86.8	82.4	156.3	162.3	191.0	200.0
MDX 9524	11.0	11.0	82.4	83.6	185.5	299.8	190.5	219.5
MDX 9525	7.4	7.4	83.8	83.8	182.6	163.5	153.0	137.0
MDX 9526	11.0	11.0	90.5	84.5	189.8	156.0	173.5	153.0

## ตารางผนวกที่ 21 (ต่อ)

พันธุ์	เปอร์เซ็นต์ความชื้น		เปอร์เซ็นต์กะเทาะ		น.นฝัก		น.นเมล็ด/ฝัก	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
MDX 9527	10.4	10.4	85.4	84.8	172.5	166.5	210.5	196.5
MDX 9528	11.6	11.6	89.2	81.1	185.3	164.5	237.5	187.0
MDX 9529	8.2	8.2	87.5	81.4	170.8	170.8	245.0	214.5
MDX 9530	13.3	13.3	83.5	84.9	191.5	203.0	218.5	183.0
MSX 9401	6.8	6.8	84.4	85.0	150.1	158.1	227.5	235.0
MSX 9402	10.1	10.1	80.8	81.7	186.0	210.3	153.8	173.0
MSX 9403	11.2	11.2	81.4	82.5	176.5	187.1	180.5	192.5
MSX 9404	10.2	10.2	87.6	85.7	188.5	204.8	206.5	207.0
MSX 9405	9.0	9.0	86.6	84.7	176.9	202.6	193.5	209.5
MSX 9406	11.2	11.2	81.5	85.5	185.1	183.5	177.6	182.5



## ประวัติผู้เขียนงานวิจัย

- ชื่อ นายคมสัน ชื่นธีระวงศ์
- เกิดวันที่ 9 พฤษภาคม พ.ศ.2503 ภูมิลำเนา จังหวัดสิงห์บุรี

### ประวัติการศึกษา

- มัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.ศ.5) โรงเรียนสามัคคีวิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย พ.ศ.2520
- ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) โรงเรียนเกษตรกรรมราชบุรี อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี พ.ศ. 2521
- ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) วิทยาเขตเกษตรนครศรีธรรมราช อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช พ.ศ.2523
- ปริญญาตรี เทคโนโลยีการเกษตรบัณฑิต (ทษ.บ.) สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้ คณะผลิตกรรมการเกษตร ภาควิชาเทคโนโลยีทางสัตว์ สาขาสัตว์ปีก อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ พ.ศ.2526

### ประวัติการทำงาน

- โครงการพัฒนาลุ่มน้ำแม่แจ่ม สังกัดกรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ โครงการร่วมมือระหว่างรัฐบาลไทยกับรัฐบาลสหรัฐอเมริกา (ไทย-ยูเสด) เริ่มโครงการ ปี พ.ศ. 2525 สิ้นสุดโครงการ ปีพ.ศ. 2530 อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ พ.ศ. 2526
- บรรจุเข้ารับราชการ ตำแหน่งอาจารย์ 1 ระดับ 3 โรงเรียนท่าปลาประชาอุทิศ สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ พ.ศ. 2527-2528
- โรงเรียนนารีวิทยา ตำแหน่งอาจารย์ 1 ระดับ 4 อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ พ.ศ. 2529-2531
- โรงเรียนแม่ริมวิทยาคม ตำแหน่งอาจารย์ 2 ระดับ 6 อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ พ.ศ. 2532 - ปัจจุบัน