# การผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวพันธุ์หวานแม่โจ้ 72 เพื่อผลผลิตและคุณภาพ

สุมาฆมาศ รวยทรัพย์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของความสมบูรณ์ของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโลยีเมล็ดพันธุ์
สำนักงานบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยแม่โจ้
พ.ศ. 2550

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยแม่โจ้

**ใบรับรองวิทยานิพนธ์**

**สำนักงานบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยแม่โจ้**

**ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์**

---

ชื่อเรื่อง

**การผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวพันธุ์หวานแม่โจ้ 72 เพื่อผลผลิตและคุณภาพ**

โดย

**สุมาฆมาศ รวยทรัพย์**

**พิจารณาเห็นชอบโดย**

ประธานกรรมการที่ปรึกษา .....
(รองศาสตราจารย์ประวิตร พุทธานนท์)
วันที่ 21 เดือน พ.ย. พ.ศ. 2550

กรรมการที่ปรึกษา .....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย อุ่นศรีส่ง)
วันที่ 21 เดือน พ.ย. พ.ศ. 2550

กรรมการที่ปรึกษา .....
(อาจารย์วราภรณ์ จำปา)
วันที่ 21 เดือน พ.ย. พ.ศ. 2550

ประธานกรรมการประจำหลักสูตร .....
(อาจารย์ ดร.เสกสันต์ อุสสหตานนท์)
วันที่ 21 เดือน พ.ย. พ.ศ. 2550

**สำนักงานบัณฑิตศึกษารับรองแล้ว** .....
(รองศาสตราจารย์ ดร.เทพ พงษ์พานิช)
ประธานคณะกรรมการบัณฑิตศึกษา
วันที่ 28 เดือน พ.ย. พ.ศ. 2550

| | |
|---|---|
| **ชื่อเรื่อง** | **การผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว พันธุ์หวานแม่โจ้ 72 เพื่อผลผลิตและคุณภาพ** |
| **ชื่อผู้เขียน** | **นางสาวสุมาฆมาศ รวยทรัพย์** |
| **ชื่อปริญญา** | วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ |
| **ประธานกรรมการที่ปรึกษา** | รองศาสตราจารย์ประวิตร พุทธานนท์ |

## บทคัดย่อ


การทดลองผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์หวานแม่โจ้ 72" เพื่อผลผลิตและคุณภาพ เริ่มดำเนินการในปี พ.ศ. 2547-2549 ณ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จ.เชียงใหม่ ประกอบด้วย 4 การทดลอง ได้แก่ การขยายสายพันธุ์พ่อแม่ใน ปี 2547 ฤดูปลายฝน พบว่า สายพันธุ์แม่มีคะแนนความแข็งแรงของต้นกล้าน้อยกว่าสายพันธุ์พ่อ มีค่าเท่ากับ 4.0 และ 4.5 คะแนน โดยสายพันธุ์แม่ออกดอกเกสรตัวผู้และออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์เร็วกว่าสายพันธ์พ่อ 6 วัน ทั้งสายพันธุ์แม่และสายพันธุ์พ่อมีเปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ดไม่แตกต่างกัน เท่ากับ 71.9 และ 68.2 เปอร์เซ็นต์ ได้ผลผลิตจากการสุ่ม 100 ฝัก เท่ากับ 2.6 และ 2.5 กิโลกรัม ในปี 2548 ฤดูแล้ง ทำการศึกษาระยะเวลาปลูก และอัตราส่วนแถวต้นตัวผู้ : แถวต้นตัวเมียที่เหมาะสมต่อการผลิตเมล็ดพันธุ์เพื่อผลผลิตและคุณภาพของเมล็ดพันธุ์สูงสุด โดยวางแผนการทดลอง 2 X 3 Factorial in Stripe Block จำนวน 4 ซ้ำ พบว่า การปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 8 วัน อัตรา 1:3 เหมาะสมที่สุดสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์หวานแม่โจ้ 72" และได้ผลผลิต 44.3 กิโลกรัมต่อไร่

ส่วนความแตกต่างของลักษณะทางการเกษตรระหว่างพันธุ์หวานแม่โจ้ 72 กับสายพันธุ์พ่อแม่ พบว่า ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์หวานแม่โจ้ 72" $F_1$ มีอายุสั้นกว่าสายพันธุ์พ่อแม่และมีค่าความดีเด่นของลูกผสม (heterosis) เหนือระดับกว่าค่าเฉลี่ยพ่อแม่ในลักษณะความแข็งแรงของต้นกล้า ความสูงต้น ความสูงฝัก ความยาวก้านช่อดอก จำนวนก้านช่อดอก ความยาวฝัก และจำนวนแถวต่อฝักเท่ากับ 14.3, 59.2, 124.2, 17.1, 11.0, 60.6 และ 35.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

การคาดคะเนอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์หวานแม่โจ้ 72" $F_1$ พบว่า สมการความสัมพันธ์ระหว่างความงอกกับอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์หวานแม่โจ้ 72" $F_1$ ในสภาพการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ที่อุณหภูมิห้องก่อนทำการเร่งอายุ มีสมการ $y = 99.737 - 3.082x$ โดยที่ x คือ อายุการเก็บรักษา (สัปดาห์) และ y คือ เปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐาน มีค่า $R^2 = 0.908$ และหลังทำการเร่งอายุมีสมการ $y = 57.895 - 1.875x$ มีค่า $R^2 = 0.898$ ส่วนสภาพการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ในสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิก่อนทำ

การเร่งอายุ มีสมการ y = 93.317 – 1.045x โดยที่ x คือ อายุการเก็บรักษา (สัปดาห์) และ y คือ เปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐาน มีค่า $R^2 = 0.790$ และหลังทำการเร่งอายุมีสมการ y = 63.522 – 0.990x มีค่า $R^2 = 0.791$ ผลการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ในห้องควบคุมอุณหภูมิจะรักษาความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์ได้ 10.5 เดือน ยาวนานกว่าการเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการที่ 7.5 เดือน โดยเมล็ดยังมีความงอก 75 เปอร์เซ็นต์

| | |
|---|---|
| **Title** | Sweet Corn $F_1$ Hybrid Seed Production of "Wan Maejo 72" for Yield and Quality |
| **Author** | Miss Sumakamas Ruaysup |
| **Degree of** | Master of Science in Seed Technology |
| **Advisory Committee Chairperson** | Associate Professor Prawit Puddhanon |

## ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate the yield and quality of sweet corn $F_1$ hybrid seed production "Wan Maejo 72". A series of four seed production experiments had been conducted from 2004 to 2006 at Maejo University, Chiangmai province. In one study, results of the parental line seed multiplication in the late of rainy season of 2004 showed that female line obtained less scores on vigor of seedling than that of the male line with scores of 4.0 and 4.5, respectively. It was also found that the female line initiated 50 percent silking faster for six days than that of male line. Both male and female lines had no difference on seed shelling percentage by 71.9 and 68.2 percent, respectively. Yields obtained from 100 sampling ears were 2.6 and 2.5 kg, respectively. In the dry season of 2005, $F_1$ seed production study was conducted on different dates of planting and ratio of male row : female row in a 2 x 3 Factorial in Stripe Block Design using four replications. It was found that growing of male plants eight days before female plants (1:3 ratio) was the most appropriate for seed production of "Wan Maejo 72" with yield of 44.3 kg of $F_1$ seeds/rai.

The study on the differences of agronomic characteristics between "Wan Maejo 72" $F_1$ and parental lines, found that the single cross "Wan Maejo 72" $F_1$ had an earlier 50 percent silking date than their parental lines and had high midparent heterosis of the vigor of seedlings, plant height, ear height, length of tassel branches, number of tassel branches, ear length and number of row per ears (14.3, 59.2, 124.2, 17.1, 11.0, 60.6 and 35.3 percent, respectively.).

For the storage period and quality study of "Wan Maejo 72" $F_1$, it was found that the regression equation between seed germination and storage period in room temperature before accerelated aging was equal to $y = 99.737 - 3.082x$, where x was storage period in week and y was percentage of seed germination with $R^2 = 0.908$. After accerelated aging, the regression

equation was $y = 57.095 - 1.875x$ with $R^2$ value of 0.898. For the storage period in controlled temperature before accerelated aging, the equation was $y = 93.317 - 1.045x$, where x was storage period in weeks and y was percentage of seed germination where $R^2$ value of 0.790. After accerelated aging, the equation was $y = 63.522 - 0.990x$ with $R^2$ value of 0.791. Thus, seed storage in a controlled temperature could help maintain 75 percent seed germination and seed viability as long as 10.5 months as compared to 7.5 months in room temperature.

# กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ประวิตร พุทธานนท์ 'อาจารย์ผู้ให้โอกาสกับศิษย์' ที่ได้ชี้แนะแนวทางการวางแผนการทดลองและสนับสนุนอุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ รวมทั้งให้กำลังใจ และข้อคิดอันนำไปสู่การปฏิบัติหน้าที่เพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีตลอดระยะเวลาที่ข้าพเจ้าศึกษาอยู่

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย อุ่นศรีส่ง อาจารย์วราภรณ์ จำปากรรมการที่ปรึกษา ที่ได้ให้คำแนะนำและตรวจสอบแก้ไขจนวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จด้วยดี

ขอน้อมรำลึกพระคุณครู อาจารย์ ทุกท่านผู้ถ่ายทอดวิชาความรู้ตั้งแต่เยาว์วัย ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์นิตย์ ศกุนรักษ์ ที่เอื้อเฟื้อสถานที่และอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการเมล็ดพันธุ์ ขอขอบคุณคุณไพบูรณ์ เปรียบยิ่ง คุณอาทิตย์ จองแดง และคุณสายัณห์ สมณะที่ช่วยเหลืองานในด้านปฏิบัติงานแปลง งานในห้องปฏิบัติการ และงานวิเคราะห์ข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

และสำคัญที่สุดเหนือสิ่งอื่นใดที่ทำให้ข้าพเจ้ามีชีวิต มีวันนี้ ก็ด้วยความรัก ความปรารถนาดีอย่างไม่มีที่สิ้นสุดจากคุณพ่อวิศิษฐ์ คุณแม่รัตนา รวยทรัพย์ ขอขอบคุณ คุณป้าฐิติรัตน์ หนุนทรัพย์ คุณเอ อ้น น้องปอ น้องจูนและน้องออมที่ทำให้ข้าพเจ้ายิ้มได้ในภาวะที่วิกฤต และท้อแท้ สุดท้ายนี้ประโยชน์ใดอันเกิดจากวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ข้าพเจ้าขอมอบคุณประโยชน์นั้นให้บุคคลทั้งหมดที่กล่าวมา

สุมาฆมาศ รวยทรัพย์

พฤศจิกายน 2550

# สารบัญ


| | หน้า |
|---|---|
| บทคัดย่อ | (3) |
| ABSTRACT | (5) |
| กิตติกรรมประกาศ | (7) |
| สารบัญ | (8) |
| สารบัญตาราง | (10) |
| สารบัญภาพ | (12) |
| สารบัญตารางภาคผนวก | (13) |
| บทที่ 1 บทนำ | 1 |
| ความสำคัญของปัญหา | 1 |
| วัตถุประสงค์ของงานวิจัย | 2 |
| ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ | 2 |
| ขอบเขตของการวิจัย | 3 |
| บทที่ 2 การตรวจเอกสาร | 4 |
| พฤกษศาสตร์ของข้าวโพด | 4 |
| การจำแนกชนิดของข้าวโพด | 4 |
| พันธุศาสตร์ของข้าวโพดหวาน | 5 |
| ประเภทของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด | 6 |
| ชั้นของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดพันธุ์ผสมเปิด | 7 |
| ชั้นของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดพันธุ์ลูกผสม | 7 |
| ความหมายของพันธุ์ลูกผสม | 8 |
| ความดีเด่นของลูกผสม | 9 |
| การผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดลูกผสมเดี่ยว | 10 |
| การตรวจแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ | 11 |
| สถานการณ์การใช้เมล็ดพันธุ์ลูกผสม | 12 |
| ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว พันธุ์หวานแม่โจ้ 72 | 12 |
| การทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด | 13 |

หน้า

การทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ 14
วิธีการทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ 14
การเร่งอายุของเมล็ดพันธุ์ 15
การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ 16
บทที่ 3 วิธีการทดลอง 18
อุปกรณ์และวิธีการ 18
วิธีการดำเนินการทดลอง 20
ระยะเวลาและสถานที่ในการวิจัย 35
บทที่ 4 ผลการทดลอง 36
บทที่ 5 วิจารณ์ผลการทดลอง 79
บทที่ 6 สรุปผลการทดลอง 85
บรรณานุกรม 86
ภาคผนวก 90
ภาคผนวก ก ตารางผลการทดลอง 91
ภาคผนวก ข ประวัติผู้วิจัย 115

# สารบัญตาราง


| ตาราง | | หน้า |
|---|---|---|
| 1 | ขั้นตอนในการผลิตและทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์หวานแม่โจ้ 72" $F_1$ | 19 |
| 2 | แผนการจัดสิ่งทดลองลงในแปลงย่อยแต่ละซ้ำ (Master sheet) ของการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวพันธุ์ "หวานแม่โจ้ 72" $F_1$ | 21 |
| 3 | แผนการจัดสิ่งทดลองลงในแปลงย่อยแต่ละซ้ำ (Master sheet) ของการเปรียบเทียบพันธุ์/สายพันธุ์ | 24 |
| 4 | แผนการสุ่มสิ่งทดลองลงในแปลงย่อยแต่ละซ้ำ (Master sheet) ของการทดลองการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ "หวานแม่โจ้ 72" $F_1$ | 26 |
| 5 | แผนการปฏิบัติงานในการทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์ หวานแม่โจ้ 72" $F_1$ | 27 |
| 6 | ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบแฟกทอเรียล (Factorial in RCB) | 29 |
| 7 | สรุปลักษณะประจำพันธุ์ของสายพันธุ์แม่ (Sg) และสายพันธุ์พ่อ (No.40) | 36 |
| 8 | ค่าเฉลี่ยของลักษณะต่างๆ ทางพืชไร่ของสายพันธุ์พ่อและสายพันธุ์แม่ ระยะเวลาการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 4 และ 8 วัน | 40 |
| 9 | ค่าเฉลี่ยของลักษณะต่างๆ ทางพืชไร่ของสายพันธุ์พ่อและสายพันธุ์แม่ อัตราการปลูกจำนวนแถวต้นตัวผู้ : จำนวนแถวต้นตัวเมียอัตรา 1:2, 1:3 และ 1:4 | 45 |
| 10 | ค่าเฉลี่ยของลักษณะต่างๆ ทางพืชไร่ของสายพันธุ์พ่อและสายพันธุ์แม่ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมียและอัตราส่วนแถวต้นตัวผู้ : แถวต้นตัวเมีย | 50 |
| 11 | ค่าเฉลี่ยข้อมูลลักษณะทางการเกษตรของสายพันธุ์แม่ (Sg) สายพันธุ์พ่อ (No.40) และพันธุ์หวานแม่โจ้ 72 $F_1$ ปี 2549 ฤดูแล้ง (MJU 2002D) | 55 |
| 12 | ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐานก่อนเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์หวานแม่โจ้ 72" | 58 |
| 13 | ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐานหลังเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์หวานแม่โจ้ 72" | 58 |

| ตาราง | | หน้า |
|---|---|---|
| 14 | ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐาน ก่อนและหลังการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว “พันธุ์หวานแม่โจ้ 72” | 59 |
| 15 | ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติก่อนเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว “พันธุ์หวานแม่โจ้ 72” | 65 |
| 16 | ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติหลังเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว “พันธุ์หวานแม่โจ้ 72” | 65 |
| 17 | ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติก่อนและหลังการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว “พันธุ์หวานแม่โจ้ 72” | 66 |
| 18 | ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์เมล็ดตายก่อนเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว “พันธุ์หวานแม่โจ้ 72” | 72 |
| 19 | ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์เมล็ดตายหลังเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว “พันธุ์หวานแม่โจ้ 72” | 72 |
| 20 | ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติก่อนและหลังการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว “พันธุ์หวานแม่โจ้ 72” | 73 |

# สารบัญภาพ


| ภาพ | | หน้า |
|---|---|---|
| 1 | แผนผังแปลงทดลองการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว พันธุ์ "หวานแม่โจ้ 72" $F_1$ | 22 |
| 2 | แผนผังแปลงทดลองการเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวพันธุ์ " หวานแม่โจ้ 72" $F_1$ กับสายพันธุ์พ่อแม่ | 24 |
| 3 | แผนผังการทดลองการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสม พันธุ์ "หวานแม่โจ้ 72" $F_1$ | 26 |
| 4 | ความสัมพันธ์เชิงเส้น (Regression) ของอายุการเก็บรักษา (x) กับเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐาน (y) ก่อนทำการเร่งอายุที่เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการ ($C_0$) | 60 |
| 5 | ความสัมพันธ์เชิงเส้น (Regression) ของอายุการเก็บรักษา (x) กับเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐาน (y) ก่อนทำการเร่งอายุที่เก็บรักษาในสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิ ($C_1$) | 60 |
| 6 | ความสัมพันธ์เชิงเส้น (Regression) ของอายุการเก็บรักษา (x) กับเปอร์เซ็นต์ความงอก มาตรฐาน (y) หลังทำการเร่งอายุที่เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการ ($C_0$) | 61 |
| 7 | ความสัมพันธ์เชิงเส้น (Regression) ของอายุการเก็บรักษา (x) กับเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐาน (y) หลังทำการเร่งอายุที่เก็บรักษาในสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิ ($C_1$) | 61 |
| 8 | ความสัมพันธ์เชิงเส้น (Regression) ของอายุการเก็บรักษา (x) กับเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐาน (y) ก่อนทำการเร่งอายุที่เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการ ($C_0$) และสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิ ($C_1$) | 62 |
| 9 | ความสัมพันธ์เชิงเส้น (Regression) ของอายุการเก็บรักษา (x) กับเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐาน (y) หลังทำการเร่งอายุที่เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการ ($C_0$) และสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิ ($C_1$) | 62 |
| 10 | ความสัมพันธ์เชิงเส้น (Regression) ของอายุการเก็บรักษา (x) กับเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติ (y) ก่อนทำการเร่งอายุที่เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการ ($C_0$) | 67 |

| ภาพ | | หน้า |
|---|---|---|
| 11 | ความสัมพันธ์เชิงเส้น (Regression) ของอายุการเก็บรักษา (x) กับเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติ (y) ก่อนทำการเร่งอายุที่เก็บรักษาในสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิ ($C_1$) | 67 |
| 12 | ความสัมพันธ์เชิงเส้น (Regression) ของอายุการเก็บรักษา (x) กับเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติ (y) หลังทำการเร่งอายุที่เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการ ($C_0$) | 68 |
| 13 | ความสัมพันธ์เชิงเส้น (Regression) ของอายุการเก็บรักษา (x) กับเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติ (y) หลังทำการเร่งอายุที่เก็บรักษาในสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิ ($C_1$) | 68 |
| 14 | ความสัมพันธ์เชิงเส้น (Regression) ของอายุการเก็บรักษา (x) กับเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติ (y) ก่อนทำการเร่งอายุที่เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการ ($C_0$) และสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิ ($C_1$) | 69 |
| 15 | ความสัมพันธ์เชิงเส้น (Regression) ของอายุการเก็บรักษา (x) กับเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติ (y) หลังทำการเร่งอายุที่เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการ ($C_0$) และสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิ ($C_1$) | 69 |
| 16 | ความสัมพันธ์เชิงเส้น (Regression) ของอายุการเก็บรักษา (x) กับเปอร์เซ็นต์เมล็ดตาย (y) ก่อนทำการเร่งอายุที่เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการ ($C_0$) | 74 |
| 17 | ความสัมพันธ์เชิงเส้น (Regression) ของอายุการเก็บรักษา (x) กับเปอร์เซ็นต์เมล็ดตาย (y) ก่อนทำการเร่งอายุที่เก็บรักษาในสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิ ($C_1$) | 74 |
| 18 | ความสัมพันธ์เชิงเส้น (Regression) ของอายุการเก็บรักษา (x) กับเปอร์เซ็นต์เมล็ดตาย (y) หลังทำการเร่งอายุที่เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการ ($C_0$) | 75 |
| 19 | ความสัมพันธ์เชิงเส้น (Regression) ของอายุการเก็บรักษา (x) กับเปอร์เซ็นต์เมล็ดตาย (y) หลังทำการเร่งอายุที่เก็บรักษาในสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิ ($C_1$) | 75 |
| 20 | ความสัมพันธ์เชิงเส้น (Regression) ของอายุการเก็บรักษา (x) กับเปอร์เซ็นต์เมล็ดตาย (y) ก่อนทำการเร่งอายุที่เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการ ($C_0$) และสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิ ($C_1$) | 76 |

| ภาพ | | หน้า |
|---|---|---|
| 21 | **ความสัมพันธ์เชิงเส้น (Regression) ของอายุการเก็บรักษา (x) กับเปอร์เซ็นต์เมล็ดตาย (y) หลังทำการเร่งอายุที่เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการ ($C_0$) และสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิ ($C_1$)** | 76 |
| 22 | ความสัมพันธ์เชิงเส้น (Regression) ของอายุการเก็บรักษา (x) กับเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐาน (y) ก่อนทำการเร่งอายุและหลังทำการเร่งอายุที่เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการ ($C_0$) | 77 |
| 23 | ความสัมพันธ์เชิงเส้น (Regression) ของอายุการเก็บรักษา (x) กับเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐาน (y) ก่อนทำการเร่งอายุและหลังทำการเร่งอายุที่เก็บรักษาในสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิ ($C_1$) | 77 |
| 24 | ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 4, 8 วันและอัตราส่วนแถวต้นตัวผู้ : ต้นตัวเมีย อัตรา 1:2, 1:3 และ 1:4 | 80 |

# สารบัญตารางภาคผนวก


| ตาราง | | หน้า |
|---|---|---|
| 1 | ค่าเฉลี่ยลักษณะต่างๆ ทางพืชไร่ของสายพันธุ์แม่ (Sure gold) ในการผลิตเมล็ดพันธุ์ขยาย (foundation seed) ที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ปี 2547 ฤดูปลายฝน (MJU2004 LR) | 92 |
| 2 | ค่าเฉลี่ยลักษณะต่างๆ ทางพืชไร่ของสายพันธุ์พ่อ (No.40) ในการผลิตเมล็ดพันธุ์ขยาย (foundation seed) ที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ปี 2547 ฤดูปลายฝน (MJU2004LR) | 98 |
| 3 | การวิเคราะห์ความแปรปรวนของความแข็งแรงต้นกล้าของสายพันธุ์พ่อ จากการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว “พันธุ์ หวานแม่โจ้ 72” $F_1$ | 103 |
| 4 | การวิเคราะห์ความแปรปรวนของความแข็งแรงของต้นกล้าสายพันธุ์แม่ จากการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว “พันธุ์ หวานแม่โจ้ 72” $F_1$ | 104 |
| 5 | การวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนต้นสายพันธุ์พ่อ จากการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว “พันธุ์ หวานแม่โจ้ 72” $F_1$ | 104 |
| 6 | การวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนต้นสายพันธ์แม่ จากการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว “พันธุ์ หวานแม่โจ้ 72” $F_1$ | 105 |
| 7 | การวิเคราะห์ความแปรปรวนของวันออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ (สายพันธุ์พ่อ) จากการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว “พันธุ์ หวานแม่โจ้ 72” $F_1$ | 105 |
| 8 | การวิเคราะห์ความแปรปรวนของวันกำจัดเกสรตัวผู้ต้นสายพันธุ์แม่ จากการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว “พันธุ์ หวานแม่โจ้ 72” $F_1$ | 106 |
| 9 | การวิเคราะห์ความแปรปรวนของวันออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ (สายพันธุ์แม่) จากการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว “พันธุ์ หวานแม่โจ้ 72” $F_1$ | 106 |
| 10 | การวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงต้นสายพันธุ์พ่อ จากการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว “พันธุ์ หวานแม่โจ้ 72” $F_1$ | 107 |
| 11 | การวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงต้นสายพันธุ์แม่ จากการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว “พันธุ์ หวานแม่โจ้ 72” $F_1$ | 107 |
| 12 | การวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนช่อดอกตัวผู้ (สายพันธุ์พ่อ) จากการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว “พันธุ์ หวานแม่โจ้ 72” $F_1$ | 108 |

| ตาราง | | หน้า |
|---|---|---|
| 13 | การวิเคราะห์ความแปรปรวนของความยาวช่อดอกตัวผู้ (สายพันธุ์พ่อ) จากการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์ หวานแม่โจ้ 72" $F_1$ | 108 |
| 14 | การวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนแถว จากการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์ หวานแม่โจ้ 72" $F_1$ | 109 |
| 15 | การวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนฝัก จากการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์ หวานแม่โจ้ 72" $F_1$ | 109 |
| 16 | การวิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์การติดเมล็ด จากการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์ หวานแม่โจ้ 72" $F_1$ | 110 |
| 17 | การวิเคราะห์ความแปรปรวนของความยาวฝัก จากการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์ หวานแม่โจ้ 72" $F_1$ | 110 |
| 18 | การวิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ด จากการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์ หวานแม่โจ้ 72" $F_1$ | 111 |
| 19 | การวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักเมล็ด (ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์) จากการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์ หวานแม่โจ้ 72" $F_1$ | 111 |
| 20 | การวิเคราะห์ความแปรปรวนของความชื้นเมล็ด จากการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์ หวานแม่โจ้ 72" $F_1$ | 112 |
| 21 | การวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลผลิตต่อไร่ จากการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์ หวานแม่โจ้ 72" $F_1$ | 112 |
| 22 | การวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนัก 1,000 เมล็ด (ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์) จากการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์ หวานแม่โจ้ 72" $F_1$ | 113 |
| 23 | การวิเคราะห์ความแปรปรวนของความงอกมาตรฐาน จากการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์ หวานแม่โจ้ 72" $F_1$ | 113 |
| 24 | การวิเคราะห์ความแปรปรวนความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ (การวัดค่าเฉลี่ยความยาวยอด จากการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์ หวานแม่โจ้ 72" $F_1$ | 114 |

# บทที่ 1
# บทนำ

## ความสำคัญของปัญหา

ข้าวโพดหวาน (*Zea mays* L. *saccharata*) เป็นพืชอุตสาหกรรมชนิดหนึ่งที่กำลังได้รับความสนใจอย่างแพร่หลายในวงการการเกษตร ไม่ว่าจะเป็นทางด้านการปรับปรุงพันธุ์ การผลิตเมล็ดพันธุ์ ทั้งนี้เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค ปัจจุบันการส่งออกข้าวโพดหวานของไทยขึ้นมาอยู่อันดับที่ 4 ของโลก ในปี 2547 สามารถนำเงินตราเข้าประเทศสูงถึง 2,500 ล้านบาท (วีระศักดิ์, 2548) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในอุตสาหกรรมแปรรูปข้าวโพดหวานเพื่อการส่งออก ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ข้าวโพดหวานเป็นวัตถุดิบ ได้แก่ เมล็ดข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋อง ครีมข้าวโพด ข้าวโพดหวานแช่แข็งและข้าวโพดหวานในน้ำเกลือซึ่งมีความต้องการวัตถุดิบถึงปีละกว่า 50,000 ตัน และมีแนวโน้มการผลิตที่เพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทำให้การผลิตวัตถุดิบที่ป้อนเข้าสู่ โรงงานนั้นมีไม่เพียงพอ ซึ่งปัจจัยที่สำคัญ 2 ประการ คือ ภาวะการขาดแคลนเมล็ดพันธุ์ที่เป็นตัวจำกัดปริมาณวัตถุดิบ และคุณภาพของวัตถุดิบที่ทางโรงงานอุตสาหกรรมต้องการ

ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวพันธุ์หวานแม่โจ้ 72 เป็นข้าวโพดหวานอีกพันธุ์หนึ่งที่มีคุณภาพตามที่อุตสาหกรรมแปรรูปข้าวโพดหวานต้องการ ที่ได้มาจากการผสมพันธุ์ระหว่างสายพันธุ์แท้ 2 สายพันธุ์ คือ สายพันธุ์แม่ Sure Gold $S_3$–2–1 และ สายพันธุ์พ่อ Inbred No.40–7 # 1 ที่มีฐานพันธุกรรมและอายุแตกต่างกัน ในการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดลูกผสมจึงต้องมีการวางแผนให้ระยะเวลาปลูกระหว่างสายพันธุ์พ่อและแม่ที่เหมาะสม เพื่อให้ละอองเกสรตัวผู้ของต้นพ่อนั้นฟุ้งกระจายในช่วงที่ฝักของต้นแม่นั้นพร้อมที่จะผสมพันธุ์พอดี ซึ่งจะส่งผลให้การติดเมล็ดในฝักนั้นสูงสุด นอกจากนี้ อัตราส่วนระหว่างแถวของสายพันธุ์พ่อต่อแถวของสายพันธุ์แม่ก็มีความสำคัญในการผลิตเมล็ดพันธุ์ไม่น้อยกว่าระยะเวลาปลูก เนื่องจากจะต้องพิจารณาปริมาณของละอองเกสรตัวผู้ในแถวตัวผู้และระยะห่างระหว่างแถวของสายพันธุ์พ่อมายังแถวของสายพันธุ์แม่ ดังนั้น การศึกษาระยะเวลาปลูก และอัตราส่วนแถวตัวผู้ : แถวตัวเมียที่เหมาะสมในการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสม "พันธุ์หวานแม่โจ้ 72" จึงเป็นปัจจัยสำคัญต่อการให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์และคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ เพื่อใช้เป็นแนวทางในโครงการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว พันธุ์หวานแม่โจ้ 72 ต่อไป

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ขยายของสายพันธุ์พ่อและสายพันธุ์แม่ (parent seed) ของข้าวโพดหวานลูกผสม พันธุ์หวานแม่โจ้ 72 ให้ได้ปริมาณเพียงพอสำหรับผลิตเป็นพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 1 ($F_1$)

2. เพื่อศึกษาระยะเวลาปลูก และอัตราส่วนแถวตัวผู้ : แถวตัวเมีย ในการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว พันธุ์หวานแม่โจ้ 72 $F_1$ ที่มีต่อผลผลิตและคุณภาพ

3. เพื่อศึกษาความแตกต่างของลักษณะทางพืชไร่ระหว่างพันธุ์หวานแม่โจ้ 72 กับสายพันธุ์พ่อแม่

4. เพื่อศึกษาและคาดคะเนอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว พันธุ์หวานแม่โจ้ 72 $F_1$

## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้เมล็ดพันธุ์ขยายของสายพันธุ์พ่อและสายพันธุ์แม่ (parent seed) ที่มีปริมาณเพียงพอสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสม

2. ได้ระยะเวลาปลูกและอัตราส่วนแถวตัวผู้ : แถวตัวเมียที่เหมาะสม ที่ให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์และคุณภาพของเมล็ดพันธุ์สูงสุด เพื่อใช้เป็นแนวทางปฏิบัติในโครงการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสม "พันธุ์หวานแม่โจ้ 72" ต่อไป

3. ทราบถึงลักษณะทางพืชไร่ที่แตกต่างกันระหว่างพันธุ์หวานแม่โจ้ 72 กับสายพันธุ์พ่อแม่

4. ได้สมการความสัมพันธ์ระหว่างความงอกและความแข็งแรงกับอายุการเก็บรักษาเพื่อคาดคะเนอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ (seed storability) ข้าวโพดหวาน "พันธุ์หวานแม่โจ้ 72" $F_1$

## ขอบเขตของการวิจัย

1. นำเมล็ดพันธุ์สายพันธุ์แท้ (inbred line) ที่เป็นสายพันธุ์พ่อและแม่ 2 สายพันธุ์ มาปลูกเพื่อขยายปริมาณเมล็ดพันธุ์ (seed multiplication) แล้วทำการผสมภายในเครือญาติ (sibbing) ให้ได้เมล็ดพันธุ์ขยายของสายพันธุ์พ่อและสายพันธุ์แม่ (parent seed)

2. ศึกษาระยะเวลาปลูก และอัตราส่วนแถวตัวผู้ : แถวตัวเมียที่มีผลต่อผลผลิตและคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ลูกผสม ($F_1$ hybrid seed) ในแผนการทดลอง 2 X 3 Factorial in Stripe Block จำนวน 4 ซ้ำ และวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

3. นำเมล็ดพันธุ์สายพันธุ์แท้ (inbred line) ที่เป็นสายพันธุ์พ่อและแม่ 2 สายพันธุ์ กับเมล็ดพันธุ์ลูกผสม "พันธุ์หวานแม่โจ้ 72" มาปลูกเพื่อเปรียบเทียบลักษณะทางการเกษตร

4. นำเมล็ดพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 1 ที่ได้ ($F_1$hybrid seed) มาทดสอบความงอก ทดสอบการเร่งอายุของเมล็ดพันธุ์ และอายุการเก็บรักษา

# บทที่ 2
# การตรวจเอกสาร

ข้าวโพด (corn) เป็นธัญพืชที่สำคัญชนิดหนึ่งของโลก รองจากข้าวสาลีและข้าว โดยนำไปใช้เป็นแหล่งคาร์โบไฮเดรทและโปรตีนของมนุษย์และสัตว์ นอกจากนี้ยังนำข้าวโพดมาใช้ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น แป้ง น้ำมัน น้ำตาล สีทาบ้านและเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ เป็นต้น ข้าวโพดมีแหล่งกำเนิดแถบบริเวณตอนใต้ของเม็กซิโกและอเมริกากลาง (ดำเนิน, 2541)

## พฤกษศาสตร์ของข้าวโพด

ข้าวโพดเป็นพืชดิพพลอยด์ (diploid) มีจำนวนโครโมโซม 2n = 20 มีระบบรากเป็นแบบรากฝอย (fibrous root system) ที่มีการเจริญของราก 2 ส่วนได้แก่ รากที่เจริญมาจากแรดิเคิล (radicle) ของคัพภะ เรียกว่า primary root และมีรากแตกแขนงออกมาเรียกว่า secondary root ส่วนรากที่เจริญจากส่วนข้อของลำต้น เรียกว่า adventitious root ลำต้นของข้าวโพดประกอบด้วยข้อ (node) และปล้อง (internode) ใบ ประกอบด้วย กาบใบ (leaf sheath) และแผ่นใบ (leaf blade) แผ่นใบมีเส้นกลางเรียกว่า midrib และมีเส้นใบขนานไปกับเส้นกลางใบ ข้าวโพดเป็นพืชที่มีช่อดอกตัวผู้และช่อดอกตัวเมียอยู่บนต้นเดียวกันแต่แยกอยู่คนละตำแหน่ง ช่อดอกตัวผู้ (tassel หรือ staminate inflorescence) เจริญมาจากปล้องสุดท้ายของลำต้น ช่อดอกตัวเมีย (ear หรือ pistillate inflorescence) เกิดจากตาที่มุมใบของข้อที่ 7 หรือ 8 บนลำต้นนับจากใบธงลงมา ผลหรือเมล็ดเป็นแบบ caryopsis ที่มีเยื่อหุ้มผล (pericarp) ติดอยู่กับเยื่อหุ้มเมล็ด (seed coat หรือ testa) มีลักษณะเป็นเยื่อบางๆ ใสไม่มีสี (Hancock, 1992)

## การจำแนกชนิดของข้าวโพด

ข้าวโพดสามารถจำแนกออกได้เป็น 7 ชนิด โดยใช้ลักษณะของเอ็นโดสเปิร์มและเยื่อหุ้มเมล็ด ดังนี้

1. Flint corn จัดเป็นพวก *indurata* ข้าวโพดชนิดนี้มีส่วนของแป้งอ่อนอยู่บริเวณกลางเมล็ด และมีปริมาณแป้งแข็งที่อยู่รอบเมล็ดมาก เมื่อเมล็ดแห้งจะแข็งมาก ลักษณะเมล็ดเรียบกลม ไม่พบส่วนปุ่มบนเมล็ด

2. Dent corn จัดเป็นพวก *indentata* เมล็ดข้าวโพดชนิดนี้ มีแป้งอ่อนอยู่ส่วนบนของเมล็ดและมีแป้งแข็งอยู่ด้านข้างของเมล็ด เมื่อเมล็ดแห้งส่วนบนของเมล็ดจะบุ๋ม เนื่องจากการหดตัวที่ไม่เท่ากันของแป้งอ่อนและแป้งแข็ง

3. Pop corn จัดเป็นพวก *everta* เมล็ดของข้าวโพดชนิดนี้มีลักษณะเหมือน flint corn แต่มีขนาดเมล็ดเล็กกว่า มีลักษณะพิเศษ คือ เมื่อเมล็ดได้รับความร้อนจะเกิดความดันภายในเมล็ดทำให้เมล็ดระเบิดออกมีลักษณะเป็นปุยสีขาวรับประทานได้ ในบางพันธุ์เมื่อคั่วแล้วอาจมีปริมาตรเพิ่มขึ้น 25-30 เท่า

4. Flour corn จัดเป็นพวก *amylacea* ที่มีเมล็ดประกอบด้วยแป้งอ่อนเกือบทั้งหมด มีส่วนแป้งแข็งเพียงชั้นบางๆ ที่ด้านข้างของเมล็ด เมื่อเมล็ดแห้งแป้งจะหดตัวเท่ากันหมดและไม่พบรอยบุ๋ม จัดเป็นข้าวโพดชนิดที่เก่าแก่ชนิดหนึ่ง และปลูกอย่างกว้างขวางในพื้นที่แห้งแล้งของประเทศสหรัฐอเมริกา แถบตะวันตกของอเมริกาใต้และแอฟริกาใต้ (Grubben and Partohardjono, 1996)

5. Waxy corn จัดเป็นพวก *ceratina* ข้าวโพดชนิดนี้มีเอ็นโดสเปิร์มที่ค่อนข้างอ่อนและมีลักษณะคล้ายขี้ผึ้ง ทำให้เมล็ดมีลักษณะขุ่น (uniformly dull)

6. Pod corn จัดเป็นพวก *tunicata* ข้าวโพดชนิดนี้มีเมล็ดแตกต่างไปจากข้าวโพดชนิดอื่น คือ เมล็ดจะมีเปลือก (glume หรือ pod) หุ้ม ไม่มีการปลูกเป็นการค้า แต่จะใช้ในการศึกษาเกี่ยวกับแหล่งกำเนิดของข้าวโพด

7. Sweet corn หรือ supersweet จัดเป็นพวก *saccharata* หรือที่เรียกว่าข้าวโพดหวาน สามารถคงความหวานของเมล็ดได้มากกว่าเมล็ดข้าวโพดชนิดอื่น เมื่อเมล็ดแก่จะมีลักษณะเหี่ยวย่น (wrinkle) (เรวัต และ คณะ, 2541)

**พันธุศาสตร์ของข้าวโพดหวาน**

ข้าวโพดหวานมีจุดเริ่มต้นมาจากการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมของยีน Su บนโครโมโซมแท่งที่ 4 โดยเปลี่ยนจากยีนข่ม *Su* มาเป็น *su* ทำให้ข้าวโพดสามารถสะสมน้ำตาลในเมล็ดได้สูงกว่าข้าวโพดไร่ ข้าวโพดหวานเมื่อสดจะมีรสหวานอร่อยเนื่องจากมีน้ำตาลซูโครสและฟรุกโตส อันเป็นผลมาจากการควบคุมของยีนแฝง (recessive gene) ที่แสดงออกต่อกระบวนการสังเคราะห์คาร์โบไฮเดรทในเอ็นโดสเปิร์มไม่สมบูรณ์ ทำให้ขั้นตอนการเปลี่ยนน้ำตาลซูโครสไปเป็นแป้งถูกจำกัด จึงเกิดการสะสมน้ำตาลซูโครสภายในเมล็ดมากขึ้น (Flora and Wiley, 1974) เมื่อแก่ฝักจะแห้งและเมล็ดเหี่ยวย่นและใส (CIBA-GEIGY, 1979) ข้าวโพดหวานมีหลายชนิดและให้

รสชาติที่แตกต่างกัน นำไปใช้เป็นวัตถุดิบตอบสนองการบริโภคที่ต่างกัน นักพันธุศาสตร์ได้ค้นพบยีนที่มีผลต่อการสะสมแป้งและน้ำตาลในเมล็ดข้าวโพดหวานอีกหลายยีน คือ

- *su* (sugary gene) มีอยู่สองคู่ คือ *su* และ $su_2$ ยีน *su* ทำให้เกิดการสะสม polytoglycogen ซึ่งเป็น water soluble polysaccharide เป็นยีนตัวที่ทำให้เนื้อข้าวโพดหวานนุ่ม

- *sh* (shrunken gene) มีอยู่หลายคู่ คือ *sh* $sh_2$ $sh_3$ และ $sh_4$ ยีนตัวนี้มีผลทำให้แป้งลดน้อยลง และมีน้ำตาลเพิ่มขึ้น มีการค้นพบยีน *sh* ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2464 และได้ค้นพบยีน $sh_2$ ในปี 2487 ซึ่งเป็นยีนที่มีการนำมาใช้ในการปรับปรุงคุณภาพของข้าวโพดหวานกันมาก

- *bt* (brittle gene) มีอยู่ 3 คู่ คือ *bt* $bt_2$ และ $bt_4$ เป็นยีนที่มีผลแสดงออกคล้ายกับยีน shrunken มากจนไม่สามารถแยกลักษณะเมล็ดได้ แต่อาจดูได้จากต้น ข้าวโพดหวานที่มีต้นสีเขียวมีโอกาสเป็นได้ทั้ง *sh* และ *bt* แต่ถ้ามีช่อดอกตัวผู้สีแดงจะเป็นยีน *bt* เท่านั้น

- *du* (dull gene) ไม่มีข้อมูลกล่าวถึงผลของยีนแต่มีการนำยีนชนิดนี้มาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวาน

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

- *se* (sugary enhancer gene) หรือ Everlasting Heritage (EH) (Schultheis, 2007) เป็นยีนที่ต้องแสดงออกร่วมกับ *su* เสมอ มีผลทำให้เกิดการสะสมของน้ำตาล moltose เพิ่มขึ้น (กฤษฎา, 2531)

**ประเภทของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด**

เมล็ดพันธุ์ที่ใช้ปลูกเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวโพดอันเกิดจากกระบวนการการผลิตเมล็ดพันธุ์จะมีอยู่ 2 ประเภท

1. เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดพันธุ์ผสมเปิด เป็นเมล็ดพันธุ์ที่ได้จากการผลิตมาโดยวิธีการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดพันธุ์ผสมเปิด ตามขั้นตอนและลำดับชั้นของเมล็ดพันธุ์ หรือบางครั้งอาจเป็นเมล็ดพันธุ์ ที่เกษตรกรเก็บไว้ทำพันธุ์เองจากแปลงปลูกฤดูที่ผ่านมา ซึ่งอาจเก็บมาจากพันธุ์ผสมเปิดหรือเป็นเมล็ดชั่วที่ 2 ( $F_2$ ) ของพันธุ์ลูกผสมก็ได้

2. เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดลูกผสม เป็นเมล็ดพันธุ์ที่เกิดจากนักปรับปรุงพันธุ์ได้สร้างสายพันธุ์แท้ขึ้นมา และดำเนินการผสมพันธุ์จนได้เมล็ดพันธ์ที่เป็นพันธุ์ลูกผสมชนิดต่างๆ เมล็ดพันธุ์ประเภทนี้จะสิ้นสุดเมื่อมีการขยายด้วยการผสมระหว่างต้นพ่อกับต้นแม่ ส่วนลูกที่เกิดจากการนำเมล็ดพันธุ์ลูกผสมไปปลูกจะไม่ใช่เมล็ดพันธุ์ (seed) แต่จะเรียกว่า เมล็ดพืช (grain) (ราเชนทร์, 2539)

**ชั้นของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดพันธุ์ผสมเปิด**

เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดพันธุ์ผสมเปิดที่จะใช้ปลูกเพื่อเป็นพันธุ์สำหรับจำหน่ายนั้น จะมีลำดับและชั้นของการผลิตเมล็ดพันธุ์ ดังนี้

1. เมล็ดพันธุ์คัด (breeder seed) เป็นเมล็ดพันธุ์ที่ได้จากการปรับปรุงพันธุ์ ผสมพันธุ์ หรือคัดพันธุ์จากนักปรับปรุงพันธุ์ ในปัจจุบันมีที่มาจากองค์กรทั้งภาครัฐและเอกชนที่ทำหน้าที่ผสมพันธุ์หรือปรับปรุงพันธุ์โดยตรง เมล็ดพันธุ์คัดจะมีจำนวนน้อย มีประโยชน์สำหรับการนำมาใช้เป็นเชื้อพันธุกรรมเพื่อการปรับปรุงพันธุ์ส่วนหนึ่ง และเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์อีกส่วนหนึ่ง

2. เมล็ดพันธุ์หลัก (foundation seed) เป็นเมล็ดพันธุ์ชั่วแรกที่ขยายมาจากเมล็ดพันธุ์คัด เมล็ดพันธุ์หลักยังอยู่ในการปฏิบัติงานของนักปรับปรุงพันธุ์ เพื่อให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่ตรงตามพันธุ์และขยายจำนวนเมล็ด (seed multiplication) ให้มากพอสำหรับเป็นพันธุ์ขยาย

3. เมล็ดพันธุ์ขยาย (registered seed) ได้จากเมล็ดพันธุ์ชั่วแรกที่ขยายมาจากเมล็ดพันธุ์หลัก โดยทำการขยายในพื้นที่ค่อนข้างใหญ่ ตามปริมาณของเมล็ดพันธุ์หลักที่มีอยู่

4. เมล็ดพันธุ์จำหน่าย (certified seed) เป็นเมล็ดพันธุ์ชั่วแรกที่ขยายมาจากเมล็ดพันธุ์ขยาย หรืออาจจะมาจากเมล็ดพันธุ์หลักก็ได้ เมล็ดพันธุ์จำหน่ายเป็นชั่วสุดท้ายของการรับรองเมล็ดพันธุ์ อันเป็นเมล็ดพันธุ์ซึ่งพร้อมจะจำหน่ายให้กับเกษตรกร (จวงจันทร์, 2529 ก)

**ชั้นของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดพันธุ์ลูกผสม**

เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมที่จะใช้ปลูกเพื่อเป็นพันธุ์สำหรับจำหน่ายนั้น จะมีลำดับและชั้นของการผลิตเมล็ดพันธุ์ ดังนี้

1. เมล็ดพันธุ์สายพันธุ์แท้ (inbred line) เป็นเมล็ดพันธุ์ที่ได้มาจากการพัฒนาสายพันธุ์ของนักปรับปรุงพันธุ์ ผ่านการผสมตัวเองหลาย ๆ ชั่ว และมีการทดสอบสมรรถนะในการผสมโดยการนำสายพันธุ์มาผสมแบบพบกันหมด ก็จะสามารถทราบได้ว่าสายพันธุ์แท้คู่ผสมใดให้ลูกผสมที่ดีที่สุด ในการผลิตสายพันธุ์แท้จำเป็นต้องมีการควบคุมโดยนักปรับปรุงพันธุ์พืชเป็นอย่างดี เพื่อให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่ตรงตามสายพันธุ์

2. เมล็ดพันธุ์สายพันธุ์พ่อและแม่ (parent seed) เมล็ดพันธุ์ชั้นนี้ได้มาจากการผลิตเพื่อขยายสายพันธุ์แท้ (inbred line) โดยการผสมภายพี่น้อง (sibbing) ในพื้นที่ที่มีขนาดใหญ่กว่าการผลิตเมล็ดพันธุ์สายพันธุ์แท้ เพื่อให้มีปริมาณเพียงพอสำหรับการผลิตเป็นเมล็ดพันธุ์ลูกผสม และใน

**การผลิตเมล็ดพันธุ์สายพันธุ์พ่อและแม่นี้ ต้องมีการตรวจแปลงที่ดี และมีการควบคุมคุณภาพให้ตรงตามสายพันธุ์**

**3. เมล็ดพันธุ์ลูกผสม ($F_1$ hybrid seed) ได้จากการผสมข้ามพันธุ์ระหว่างสายพันธุ์แท้หรือพันธุ์** ขึ้นอยู่ว่าต้องการที่จะผลิตเมล็ดพันธุ์ให้เป็นลูกผสมชนิดใด การผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมจะทำในพื้นที่ขนาดใหญ่โดยปลูกสายพันธุ์/พันธุ์พ่อและแม่สลับกัน ต้องมีการวางแผนการปลูกให้มีช่วงเวลาในการผสมพันธุ์ที่เหมาะสม มีการตรวจแปลงอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพและตรงตามพันธุ์นำไปจำหน่ายสู่เกษตรกร (วันชัย, 2542)

**ความหมายของพันธุ์ลูกผสม**

พันธุ์ลูกผสม (hybrid variety) หมายถึง ลูกผสมรุ่นแรก ($F_1$) จากการผสมระหว่างสองประชากรที่มีพันธุกรรมแตกต่างกัน ประชากรเหล่านี้ อาจเป็น สายพันธุ์แท้ (inbred line) พันธุ์ลูกผสมระหว่างพันธุ์ (variety hybrid) ที่ได้จากการผสมระหว่างพันธุ์ 2 พันธุ์ (Feistritzer, 1975) ซึ่งอาจเป็นพันธุ์ผสมเปิดหรือพันธุ์สังเคราะห์ ปรากฏการณ์หนึ่งที่เกิดขึ้นในพันธุ์ลูกผสม คือ ความดีเด่นของลูกผสม (heterosis) ที่มีผลให้พันธุ์ลูกผสมมีความแข็งแรง เจริญเติบโต ให้ผลผลิต ต้านทานต่อโรคและแมลง ทนแล้ง และให้ลักษณะอื่น ๆ ดีกว่า ซึ่งชนิดของพันธุ์ลูกผสมมีดังต่อไปนี้

ลูกผสมเดี่ยว (single cross hybrid) เป็นลูกผสมชั่วแรกที่ผลิตจากการผสมระหว่างสายพันธุ์แท้ 2 สายพันธุ์ที่มีความแตกต่างกันทางพันธุกรรม (Goulas and Galanopoulou, 1996) ลูกผสมเดี่ยวมี hybrid vigor สูง มีความสม่ำเสมอของลักษณะต่างๆ เช่น ความสูงของฝัก และอายุการเก็บเกี่ยว เป็นต้น

ลูกผสมสามทาง (three-way cross) เป็นลูกผสมชั่วแรกที่เกิดจากการผสมระหว่างลูกผสมเดี่ยวกับสายพันธุ์แท้หนึ่งสายพันธุ์ที่มีความแตกต่างกัน โดยในการผลิตนิยมใช้ลูกผสมเดี่ยวเป็นสายพันธุ์แม่

ลูกผสมคู่ (double cross) คือ ลูกผสมชั่วแรกที่เกิดจากการผสมระหว่างลูกผสมเดี่ยว 2 พันธุ์ (กฤษฎา, 2546)

**ความดีเด่นของลูกผสม**

กฤษฎา (2546) ได้ให้ความหมายของความดีเด่นของลูกผสม (heterosis) หรือความเหนือระดับของลูกผสมว่า เป็นลักษณะที่ลูกผสมแสดงออกได้เกินค่าเฉลี่ยของพ่อแม่ อันเนื่องมาจากผลบวกสะสมของยีนที่มีปฏิกิริยาแบบไม่เป็นผลบวก (non-additive gene) ซึ่งความดีเด่นของลูกผสมที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มาจากการผสมระหว่างข้าวโพดที่มีพันธุกรรมแตกต่างกัน (ราเชนทร์, 2539)

ในทางปรับปรุงพันธุ์พืชนั้น วิธีที่ใช้เพื่อตรวจวัดความดีเด่นของลูกผสมมี 3 วิธี คือ

1. เปรียบเทียบ $F_1$ – mean ของ mid parent value (ค่าเฉลี่ยระหว่างค่าของพ่อและแม่)

$$H = \frac{F_1 - MP}{MP} \times 100$$

โดยที่ $F_1$ = ค่าเฉลี่ยของลูกผสม

MP = ค่าเฉลี่ยระหว่างค่าของพ่อและแม่

2. เปรียบเทียบ $F_1$ – mean ของพ่อหรือแม่ที่สูงกว่า (higher parent)

$$H = \frac{F_1 - HP}{HP} \times 100$$

โดยที่ $F_1$ = ค่าเฉลี่ยของลูกผสม

HP = ค่าเฉลี่ยของพ่อหรือแม่ที่สูงกว่า

3. เปรียบเทียบ $F_1$ – mean ของ $F_2$ population ที่มาจากพ่อแม่เดียวกันกับ $F_1$ นั้นๆ

$$H = \frac{F_1 - F_2}{F_2} \times 100$$

โดยที่ $F_1$ = ค่าเฉลี่ยของลูกผสม

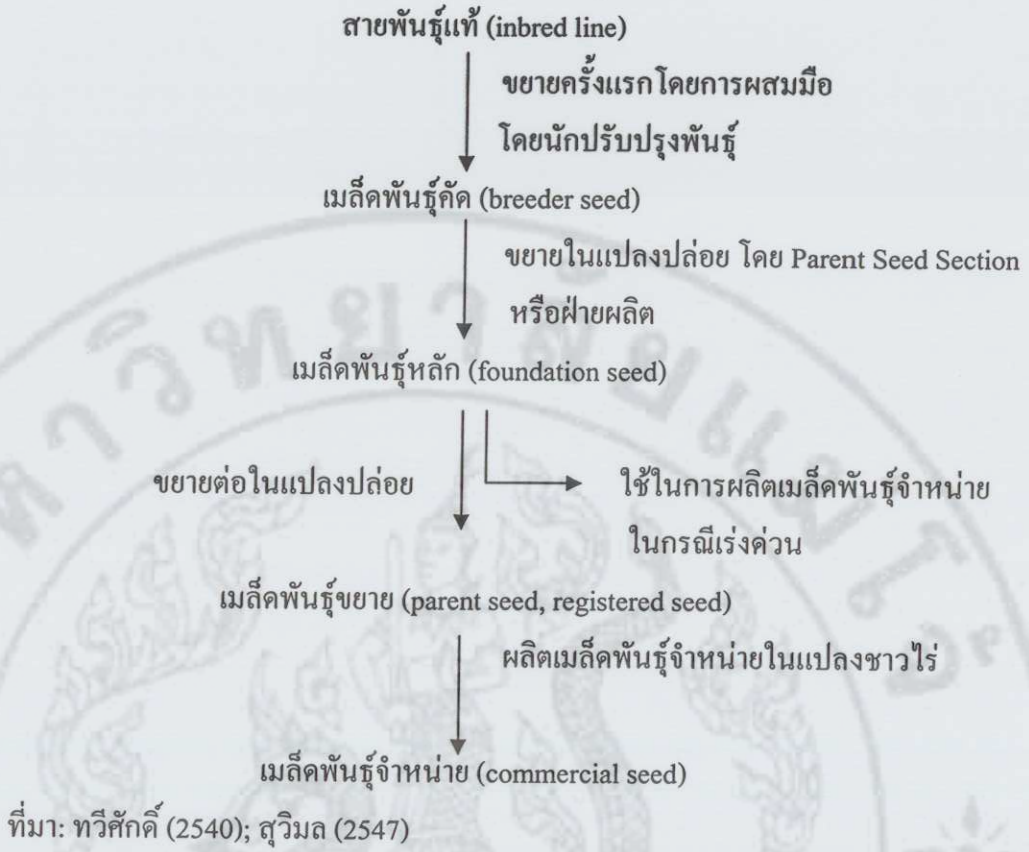
$F_2$ = ค่าเฉลี่ยของลูกผสมรุ่นที่ 2 ที่มาจากพ่อแม่เดียวกัน

(ดำเนิน, 2541)

**การผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดลูกผสมเดี่ยว**

การผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดลูกผสมเดี่ยว (single cross) ต้องปลูกสายพันธุ์แท้ (inbred line) ทั้งสองสลับแถวกัน และต้องอยู่ในแปลงที่ห่างจากพันธุ์อื่น (isolation plot) มากเพียงพอประมาณ 200-500 เมตร หากเป็นแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมเดี่ยวที่เป็นข้าวโพดหวานจะต้องอยู่ห่างจากข้าวโพดข้าวเหนียวและข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นระยะห่างมากกว่า 1 กิโลเมตร จนว่าไม่มีการผสมข้ามกับพันธุ์อื่น (Hampton, 1999) หากไม่สามารถหลีกเลี่ยงหรือจัดการเรื่องระยะทางของ isolation ได้ ต้องปลูกเหลื่อมเวลาของแต่ละพันธุ์อย่างน้อย 3 สัปดาห์ โดยทั่วไป อัตราส่วนแถวตัวผู้ต่อแถวตัวเมียเท่ากับ 2:4, 1:3 หรือ 1:4 (วันชัย, 2542; Goulas and Galanopoulou, 1996) ที่สำคัญสายพันธุ์แท้ที่เป็นพันธุ์พ่อต้องสามารถผลิตละอองเกสรได้มากและแข็งแรงพอ และต้องทราบระยะเวลาการแทงช่อดอกตัวผู้ และการออกไหมหรือเกสรตัวเมียเพื่อให้การถ่ายละอองเกสรเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และคาดคะเนวันปลูกให้เหมาะสม ตลอดจนถอดยอดเกสรตัวผู้ (detassel) ของต้นตัวเมียที่ใช้เป็นพันธุ์แม่ด้วยการตัดหรือการดึงให้หมดภายในระยะเวลา 6 - 18 ชั่วโมง หลังจากยอดเกสรตัวผู้เริ่มแทงออกมา (Airy, *et al.* 1961) ก่อนที่ดอกตัวผู้ของต้นแม่จะบาน เพื่อป้องกันการผสมตัวเองในสายพันธุ์แม่ เพราะต้องเก็บเมล็ดลูกผสมจากสายพันธุ์แม่ ในการปฏิบัติดังกล่าวจะช่วยลดปริมาณธาตุอาหารและฮอร์โมนที่จะมาเลี้ยงช่อดอกตัวผู้ ให้ไปเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ที่ส่วนเมล็ด แต่ในขณะเดียวกันการดึงช่อดอกตัวผู้จะทำให้ใบของข้าวโพดจำนวนหนึ่งหลุดติดไปกับช่อดอกด้วย ซึ่งอาจมีผลกระทบต่อผลผลิตเมล็ดพันธุ์ได้ จากการทดลองของ Hunter, *et al.* (1977 อ้างโดยราเชนทร์, 2539) พบว่า การถอดยอดเกสรตัวผู้ออก จะช่วยให้ผลผลิตของเมล็ดเพิ่มขึ้น 6.9 เปอร์เซ็นต์ ในขณะเดียวกันถ้าการดึงมีใบติดไป 1, 2 และ 3 ใบ จะทำให้ผลผลิตลดลง 1.5, 4.9 และ 13.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ดังนั้นในการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดลูกผสมควรมีการถอดยอดเกสรตัวผู้อย่างระมัดระวังให้ใบติดไปด้วยน้อยที่สุด

เนื่องจากพันธุ์ลูกผสมเดี่ยวได้มาจากการผสมระหว่างสายพันธุ์แท้ 2 สายพันธุ์ ซึ่งการวิจัยและพัฒนาสายพันธุ์แท้ต้องใช้ระยะเวลาประมาณ 3 ปี ใช้เวลาในการทดสอบผลผลิตและคุณภาพของลูกผสมประมาณ 3-5 ปี รวมแล้วต้องใช้เวลาอย่างน้อย 6-8 ปี จึงจะได้พันธุ์ลูกผสมเดี่ยวที่ดีเพื่อแนะนำให้เกษตรกร (สุรเชษฐ, 2543) สำหรับการขยายสายพันธุ์แท้เพื่อเป็นสายพันธุ์พ่อและแม่ มีขั้นตอนการขยายพันธุ์ดังนี้




ที่มา: ทวีศักดิ์ (2540); สุวิมล (2547)

**การตรวจแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์**

การตรวจแปลงควรทำอย่างน้อย 2 ครั้ง ครั้งแรกก่อนออกดอกและครั้งที่ 2 ระหว่างดอกบาน ซึ่งในการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดลูกผสมจะต้องทำการตรวจแปลงให้ละเอียดกว่าแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดผสมเปิด ในการตรวจแปลงข้าวโพดลูกผสมต้องตรวจอย่างน้อย 5 ครั้ง โดยเฉพาะในช่วงออกดอกที่ต้องมีการดึงช่อดอกตัวผู้ กิจกรรมสำคัญและมีผลกระทบต่อความบริสุทธิ์ของสายพันธุ์ (genetic purity) ที่ต้องกระทำระหว่างการตรวจแปลงได้แก่ การกำจัดต้นปลอมปน (roguing) (Duwayri, *et al.* 1996) ซึ่งผู้ทำการตรวจแปลงจะต้องกำจัดต้นที่เป็นพันธุ์ปนและต้นที่มีลักษณะผิดแผก (off-type) ออกไปจากแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ในช่วงเวลาดังกล่าวนี้ด้วย (Bradford, 2004)

**สถานการณ์การใช้เมล็ดพันธุ์ลูกผสม**

ปัจจุบันเกษตรกรมีความนิยมใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดลูกผสมกันมากขึ้น ส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ลูกผสมเดี่ยว เนื่องจากพันธุ์ลูกผสมเดี่ยวมีความแข็งแรงสูง มีความสม่ำเสมอของลักษณะต่างๆ และให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่สูง ทั้งนี้ ในปี พ.ศ. 2545 มีปริมาณการใช้เมล็ดพันธุ์ลูกผสม 99.12 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ปลูกข้าวโพดทั้งประเทศ 7.317 ล้านไร่ (โชคชัย, 2549 ) และในปี พ.ศ. 2547 มีปริมาณการใช้เมล็ดพันธุ์ลูกผสมมากกว่า 99 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ปลูกข้าวโพดทั้งประเทศ 7.039 ล้านไร่ (โชคชัยและคณะ, 2549 ) สำหรับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานนั้น พาโชค (2549) รายงานว่าตลาดเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานมีอัตราเติบโตเพิ่มขึ้นไม่ต่ำกว่าปีละ 20-30 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งกลุ่มผู้ส่งออกข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋องได้วางเป้าหมายที่จะขยายพื้นที่ปลูกเพิ่มขึ้นเป็น 800,000 ไร่ ทั้งนี้เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของอุตสาหกรรมแปรรูปข้าวโพดหวานและตลาดฝักสด

**ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว พันธุ์หวานแม่โจ้ 72**

ข้าวโพดหวานลูกผสม พันธุ์หวานแม่โจ้ 72 เป็นลูกผสมที่เกิดจากการผสมข้ามสายพันธุ์แท้ 2 สายพันธุ์ คือ สายพันธุ์แม่ Sure Gold $S_3$–2–2 และ สายพันธุ์พ่อ คือ Inbred No.40–9–2 ที่ได้มาจากการคัดเลือกปรับปรุงพันธุ์ขึ้นจากโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ โดยการเลือกเชื้อพันธุกรรมข้าวโพดหวานที่ดีภายในประเทศไทยและเชื้อพันธุกรรมจากต่างประเทศ มาทำการสกัดสายพันธุ์ การผสมพันธุ์เพื่อสร้างลูกผสม การเปรียบเทียบผลผลิตและคุณภาพกับพันธุ์มาตรฐาน จนได้พันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่มีความสม่ำเสมอของทรงต้น มีความสูงประมาณ 185 เซนติเมตร มีน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกเฉลี่ย 350 กรัมต่อฝัก น้ำหนักฝักปอกเปลือกเฉลี่ย 240 กรัมต่อฝักและให้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 2,052 กิโลกรัมต่อไร่ สามารถปรับตัวได้ดีในสภาพแวดล้อมภาคเหนือตอนบน โดยเฉพาะในฤดูปลายฝน ฤดูแล้งและฤดูฝน ตามลำดับ ออกดอกและออกไหม 40 และ 42 วัน อายุสั้นเก็บเกี่ยวได้ภายใน 59 – 60 วัน ฝักสดยาว 19 เซนติเมตร เมล็ดสีเหลืองอ่อนนุ่ม และมีความหวาน 14.0 องศาบริกซ์ เหมาะสำหรับตลาดฝักสดและอุตสาหกรรมข้าวโพดหวานแช่แข็งคุณภาพสูง (ประวิตร และคณะ, 2546) และจากการเปรียบเทียบลักษณะประจำพันธุ์ของข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว พันธุ์หวานแม่โจ้ 72 กับพันธุ์มาตรฐาน NT58 ในฤดูปลายฝน 2544 ฤดูแล้ง 2545 และฤดูฝน 2545 มีค่าเฉลี่ยจากแปลงทดลองและไร่เกษตรกรดังนี้

| ลักษณะประจำพันธุ์ | พันธุ์ NT58 | พันธุ์หวานแม่โจ้ 72 |
|---|---|---|
| 1. อายุวันออกดอก 50% (วัน) | 38.0 | 40.8 |
| 2. อายุวันออกไหม 50% (วัน) | 39.5 | 41.8 |
| 3. ความสูงต้น (ซม.) | 158.4 | 185.8 |
| 4. ความสูงฝัก (ซม.) | 49.3 | 83.7 |
| 5. อายุการเก็บเกี่ยว (วัน) | 59 | 59 |
| 6. เปลือกหุ้มฝักไม่มิด (open husk) | 0.0 | 5.0 |
| 7. ต้นที่มีใบฝักจาก 10 ต้น (husk leaf) | 10 | 9.0 |
| 8. ความยาวฝัก (ซม.) | 18.5 | 19.1 |
| 9. ความกว้างฝัก (ซม.) | 4.9 | 4.7 |
| 10. เปอร์เซ็นต์ความหวาน (Brix) | 14.9 | 14.0 |
| 11. เปอร์เซ็นต์ฝักมาตรฐาน (%) | 63 | 75 |
| 12. คุณภาพความหวานอ่อนนุ่ม (1-5) | 5.0 | 4.0 |
| 13. ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก (กก./ไร่) | 3,021 | 3,081 |
| 14. ผลผลิตฝักสดปอกเปลือก (กก./ไร่) | 2.089 | 2,052 |

**การทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด**

ข้าวโพดเป็นเมล็ดพืชใบเลี้ยงเดี่ยวที่มีขนาดใหญ่ จวงจันทร์ (2529 ข) ได้แนะนำวิธีการทดสอบความงอกที่ทำจากการสุ่มเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดจำนวน 400 เมล็ดได้ดังต่อไปนี้คือ

1. การเพาะในกระดาษเพาะ โดยนำกระดาษเพาะไปชุบน้ำให้ทั่วทุกด้าน รีดน้ำส่วนเกินออก วางกระดาษ 2 ชั้นลงบนพื้นราบ นับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด 50 เมล็ด วางเรียงบนกระดาษเพาะ ให้เมล็ดอยู่ห่างกันพอประมาณ ปิดทับเมล็ดด้วยกระดาษเพาะอีกชั้นหนึ่ง ม้วนกระดาษเพาะที่มีเมล็ดอยู่ภายใน วางม้วนกระดาษลงบนภาชนะ เพาะเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดจนครบ 8 ม้วน นำไปใส่ไว้ในตู้เพาะที่มีอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส หรือ 20-30 องศาเซลเซียส

2. กระเพาะในทราย เพาะเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดภาชนะละ 50 หรือ 100 เมล็ด ตามขนาดของภาชนะที่ใช้ โดยนำทรายที่ใส่น้ำจนเปียกชุ่มดีแล้ว มาเกลี่ยลงบนภาชนะให้สูงประมาณ 4-5 เซนติเมตร วางเมล็ดเรียงบนทราย แล้วกลบด้วยทรายเปียกหนาประมาณ 1-2 เซนติเมตร นำไปไว้ในตู้เพาะจนครบกำหนดการตรวจนับประเมินผล ในระหว่างการทดสอบ หากวัสดุเพาะแห้ง ต้องรดน้ำให้ชุ่มอยู่เสมอ

ในการทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด โดยทั่วไปอาจไม่จำเป็นต้องใช้ตู้เพาะเมล็ดที่มีการควบคุมอุณหภูมิ การทดสอบที่ทำในห้องที่มีอุณหภูมิปกติ ได้ผลใกล้เคียงกับการทดสอบในตู้เพาะ กำหนดการตรวจนับครั้งแรก คือ 4 วันหลังทำการเพาะเมล็ด และครั้งสุดท้าย คือ 7 วันหลังทำการเพาะเมล็ด โดยตรวจนับต้นกล้าปกติ ต้นกล้าผิดปกติ และเมล็ดตาย แล้วรายงานผลการทดสอบความงอกของเมล็ดเป็นเปอร์เซ็นต์ความงอก

**การทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์**

ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ คือ ลักษณะบางอย่างที่หลบซ่อนอยู่ในเมล็ดพันธุ์ ซึ่งจะแสดงให้เห็นเมื่อสภาพแวดล้อมแปรปรวนหรือผิดปกติ การทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์จึงกระทำได้หลายวิธีทั้งทางตรงและทางอ้อม การทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์โดยทางตรงนั้น เป็นการเลียนแบบหรือดัดแปลงสภาพแวดล้อมในห้องปฏิบัติการให้คล้ายคลึงกับสภาพแวดล้อมในแปลงปลูก ส่วนการทดสอบความแข็งแรงโดยทางอ้อมนั้น เป็นการตรวจสอบคุณสมบัติบางประการของเมล็ดพันธุ์ ซึ่งมีความสัมพันธ์กับความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ ดังนั้น การตรวจสอบความแข็งแรง ซึ่งเป็นวิธีการตรวจวัดหรือคาดคะเนคุณสมบัติต่าง ๆ ของเมล็ดพันธุ์ จึงมีความจำเป็น เพื่อใช้ประเมินความสามารถของเมล็ดพันธุ์ที่จะงอกในสภาพแปลงปลูก ตลอดจนถึงการประเมินค่าความสามารถในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ (seed storability) (McDonald and Copeland, 1989)

**วิธีการทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์**

ศิริชัย (2531) ได้แนะนำวิธีการทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ ที่ได้รับการยอมรับจากสมาคมนักทดสอบเมล็ดพันธุ์ (ISTA และ AOSA) มีดังนี้คือ

1. Cold test
2. Accelerated aging test
3. Conductivity test
4. Cool germination test หรือ Texas cool test (ชยพร, 2546)
5. Seedling growth rate test
6. Seedling vigor classification test
7. Tetrazolium test

8. Speed of germination

**การเร่งอายุของเมล็ดพันธุ์**

การเร่งอายุของเมล็ดพันธุ์ (Accelerated Aging Technique หรือ AA test) เป็นการทดสอบเพื่อประเมินหาค่าความสามารถในการเก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์ ซึ่งคิดค้นขึ้นโดย J. C. Delouche และ C. C. Baskin โดยการนำเอาเมล็ดไปไว้ในที่ที่มีอุณหภูมิตั้งแต่ 40 – 45 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 100% เป็นเวลา 3 – 5 วัน ซึ่งสภาพเช่นนี้จะเท่ากับการเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 75% เป็นเวลา 12 – 18 เดือน และเนื่องจากสภาพที่มีอุณหภูมิ และความชื้นสูงนั้น เป็นสภาพที่ไม่เหมาะสมกับเมล็ดพันธุ์ เมล็ดพันธุ์ที่มีความแข็งแรงสูงจะสามารถงอกได้ในสภาพที่ไม่เหมาะสม (OSU Seed laboratory, 2005) ดังนั้น เปอร์เซ็นต์ ความงอกของเมล็ดพันธุ์ภายหลังการเร่งอายุจึงสามารถบอกความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ได้ การวัดความสามารถในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์แบบนี้ทำได้ง่ายและสะดวก

สุรัตน์ (2545) ได้รายงานเกี่ยวกับอุณหภูมิและระยะเวลาที่ใช้เร่งอายุของเมล็ดพันธุ์พืชชนิดต่างๆ มีดังนี้

| ชนิดพืช | อุณหภูมิ(องศาเซลเซียส) | เวลา (ชั่วโมง) |
|---|---|---|
| ข้าวโพด | 42 | 84 |
| ถั่วเหลือง | 41 – 42 | 72 |
| แตงโม | 45 | 144 |
| ข้าวฟ่าง | 45 | 72 |
| หอมหัวใหญ่ | 40 | 120 |

AOSA (1983 อ้างโดย McDonald and Copeland, 1989) กำหนดให้ใช้อุณหภูมิในการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด 42 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 96 ชั่วโมง สำหรับข้าวโพดหวาน ISTA (1999) ได้กำหนดอุณหภูมิและความยาวนานของการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ไว้ที่ 41 องศาเซลเซียส 72 ชั่วโมง ในขณะที่ วิภาวรรณ (2529) ได้ประสบความสำเร็จในการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ โดยการปรับใช้บรรจุเมล็ดในตะแกรงลวด แล้ววางไส้ในขวดมีฝาปิดอัดแน่นด้วยชั้นของยางแล้ววางในตู้อบธรรมดาทั่วไป ซึ่งใช้อุณหภูมิในการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่ 42 องศาเซลเซียส นาน 84 ชั่วโมง

ภาณี (2546) ได้นำผลไปปรับใช้กับการทดสอบความงอกในสภาพไร่นา พบว่าผลการงอกของเมล็ดที่ผ่านกระบวนการเร่งอายุจะมีความสัมพันธ์มากกับการงอกในไร่นา โดยเป็นในทางบวก ที่มีสภาพวิกฤตต่อการเจริญเติบโตของต้นอ่อน โดยมีผลของเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดปกติถือเป็นเปอร์เซ็นต์เมล็ดที่แข็งแรง

**การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์**

การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์นั้นเริ่มตั้งแต่ที่ระยะที่เมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยาไปจนถึงการนำไปปลูกในฤดูถัดไป ในขณะที่การเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ก็เริ่มขึ้นหลังจากเมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยาเช่นกัน การเสื่อมของเมล็ดพันธุ์จะเกิดขึ้นเร็วหรือช้านั้นขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมต่าง ๆ และตัวเมล็ดพันธุ์เอง ในปัจจุบันยังไม่มีวิธีการใด ๆ ที่จะป้องกันหรือยับยั้งไม่ให้เกิดการเสื่อมคุณภาพ แต่สามารถทำให้เมล็ดเกิดการเสื่อมคุณภาพช้า หรือทำให้ความมีชีวิตของเมล็ดยืดยาวออกไปเท่านั้น ดังนั้นการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์จึงเป็นการกระทำเพื่อชะลอการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดให้ช้าลง ความชื้นของเมล็ดและอุณหภูมิเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ (Thomson, 1979) อิทธิพลของอุณหภูมิจะรุนแรงขึ้นหากเมล็ดมีความชื้นสูง แฮร์ริงตัน (J. F. Harrington) ได้ตั้งกฎ Rule of Thumb ไว้ว่า ถ้าอุณหภูมิ (องศาฟาเรนไฮต์) ในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ และค่าความชื้นสัมพัทธ์ (%) รวมกันแล้วไม่เกิน 100 เป็นสภาพการเก็บรักษาที่ดี (ชยพร, 2546) อย่างไรก็ตามกฎนี้นำไปใช้ได้อย่างจำกัด

เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่ทำการเก็บรักษาขณะที่เมล็ดมีความชื้นสูง คือ มีความชื้น 16 เปอร์เซ็นต์ จะสามารถเก็บรักษาไว้ได้นาน 12 เดือน ที่อุณหภูมิต่ำกว่า 12 องศาเซลเซียส ในขณะที่เมล็ดพันธุ์ที่มีความชื้นต่ำ คือ 12 เปอร์เซ็นต์ ที่อุณหภูมิ 30-35 องศาเซลเซียส จะสามารถการเก็บรักษาไว้นาน 12 เดือนเช่นกัน โดยไม่สูญเสียความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์ไป และที่ความชื้นเมล็ด 12 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นสัมพัทธ์ 74 เปอร์เซ็นต์ จะสามารถเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานได้อย่างปลอดภัยเป็นเวลาไม่เกิน 12 เดือน (Hill, 1999) ในขณะที่บุญมี (2546) ได้เสนอว่า ในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ธัญพืชอย่างปลอดภัยในระยะเวลาสั้น 1 – 9 เดือนนั้น เมล็ดพันธุ์ควรมีความชื้น 12 เปอร์เซ็นต์ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียสและมีความชื้นสัมพัทธ์ 50 เปอร์เซ็นต์ หากเมล็ดพันธุ์มีความชื้น 13 เปอร์เซ็นต์ ควรเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส และมีความชื้นสัมพัทธ์ 60 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ธัญพืชในระยะยาว 18 เดือน เมล็ดพันธุ์มีความชื้น 10 เปอร์เซ็นต์ ควรเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 40 เปอร์เซ็นต์ สำหรับเมล็ดพันธุ์ที่มีความชื้น 12 เปอร์เซ็นต์ ควรเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 20

องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 50 เปอร์เซ็นต์หรืออุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสและมีความชื้นสัมพัทธ์ 60 เปอร์เซ็นต์

ราเชนทร์ (2539) แนะนำสภาพการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดให้คงความมีชีวิตและความแข็งแรงเป็นเวลาเกินกว่า 1 ปีนั้น ต้องลดความชื้นของเมล็ดพันธุ์ให้ต่ำกว่า 14 เปอร์เซ็นต์ ควรเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำกว่า 10 อศาเซลเซียสและมีความชื้นสัมพัทธ์อยู่ในช่วง 45-55 เปอร์เซ็นต์

บุญมีและคณะ (2548) ได้ทำการศึกษา วิธีการเร่งอายุเมล็ดเพื่อทำนายศักยภาพในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน โดยศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานภายใต้สภาพเร่งอายุและการเก็บรักษาในสภาพควบคุมและไม่ควบคุมสภาพแวดล้อม และนำข้อมูลหาความสัมพันธ์เพื่อทำนายอายุการเก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์ โดยแบ่งเมล็ดพันธุ์ออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรก นำเมล็ดไปเร่งอายุที่อุณหภูมิ 42 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 100 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลานาน 7 วัน ส่วนที่ 2 เก็บรักษาในสภาพที่มีการควบคุมและไม่ควบคุมสภาพแวดล้อม และศึกษาการเปลี่ยนแปลง ความงอกของเมล็ดที่เพาะในห้องปฏิบัติการ และในสภาพไร่ ความเร็วในการงอกของเมล็ด พบว่า ความงอกของเมล็ดที่เพาะในห้องปฏิบัติการและในสภาพไร่ รวมถึงความเร็วในการงอกของเมล็ดลดลง การเสื่อมคุณภาพโดยการเร่งอายุและเมล็ดที่เก็บรักษาทั้ง 2 มีลักษณะเหมือนกันแบบ logistic ซึ่งอธิบายการเสื่อมของเมล็ดดังกล่าวได้จากสมการ logistic และ ค่าสัมประสิทธิ์การเสื่อมของเมล็ด โดยสัดส่วนของค่าสัมประสิทธิ์การเสื่อมของเมล็ดที่เร่งอายุกับเมล็ดที่เก็บรักษาปกติเท่ากับ 1 : 48 ของเมล็ดที่เพาะในห้องปฏิบัติการ ซึ่งชี้ว่า การเร่งอายุเมล็ดเป็นวิธีที่ประเมินความแข็งแรงและอายุการเก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน

# บทที่ 3
# อุปกรณ์และวิธีการ

## อุปกรณ์

การทดลองที่ 1 การขยายสายพันธุ์พ่อแม่

1.1 ใช้เมล็ดพันธุ์คัด (breeder seed) ที่ได้มาจากขั้นตอนของการปรับปรุงพันธุ์พืชที่เป็นสายพันธุ์แท้ (inbred line) ผ่านการผสมตัวเอง จำนวน 2 สายพันธุ์ ได้แก่

1) สายพันธุ์แม่ Sg $S_3$-2-1#B#B

2) สายพันธุ์พ่อ No.40-7#1

1.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการผสมพันธุ์ได้แก่

1) ถุงคลุมเกสรตัวเมีย (glassine bag)

2) ถุงคลุมเกสรตัวผู้ (tassel bag)

3) อุปกรณ์อื่น ๆ เช่น ภาชนะใส่ละอองเกสร มีด ดินสอดำ เครื่องเย็บกระดาษ เป็นต้น

1.3 ปุ๋ยเคมีสูตรต่างๆ ได้แก่

1) 15 – 15 – 15

2) 46 – 0 – 0

3) 13 – 13 – 21, 14 – 14 – 21

1.4 สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงและวัชพืช

1) พาราควอท

2) อะลาคอร์

3) กรัมม๊อกโซน

การทดลองที่ 2 การผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์หวานแม่โจ้ 72"

2.1 ใช้เมล็ดพันธุ์ที่ได้จากการทดลองที่ 1 ที่ผ่านการผสมภายในพี่น้อง (sibbing)

1) Sg $S_3$–2–1 #B#B#B

2) No.40-7#1#B

3) พันธุ์หวานแม่โจ้ 72 $F_1$

2.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการผสมพันธุ์ (เหมือนกับการทดลองที่ 1)

2.3 ปุ๋ยเคมีสูตรต่างๆ (เหมือนกับการทดลองที่ 1)

2.4 สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงและวัชพืช (เหมือนกับการทดลองที่ 1)

2.5 อุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ

1) กระดาษเพาะเมล็ด
2) เครื่องวัดความชื้นเมล็ดพันธุ์ Stienlite SB 9000 และ DICKY-John
3) ตู้ควบคุมความชื้นและอุณหภูมิ

การทดลองที่ 3 การเปรียบเทียบพันธุ์หวานแม่โจ้ 72 กับสายพันธุ์พ่อแม่

3.1 ใช้เมล็ดพันธุ์ที่ได้จากการทดลองที่ 1 ที่ผ่านการผสมภายในพี่น้อง (sibbing)

1) Sg $S_3$–2–1 #B#B#B
2) No.40-7#1#B
3) พันธุ์หวานแม่โจ้ 72 $F_1$

3.2 ปุ๋ยเคมีสูตรต่างๆ (เหมือนกับการทดลองที่ 1)

3.3 สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงและวัชพืช (เหมือนกับการทดลองที่ 1)

การทดลองที่ 4 ทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์ หวานแม่โจ้ 72" $F_1$

4.1 ใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์หวานแม่โจ้ 72" ที่ผ่านการผสมข้ามระหว่างพันธุ์แท้ 2 สายพันธุ์ ซึ่งได้จากการทดลองที่ 2 ($F_1$ hybrid seed) นำมาทดสอบในห้องปฏิบัติการ

4.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ

1) กระดาษเพาะเมล็ด
2) เครื่องวัดความชื้นเมล็ดพันธุ์ Stienlite SB 9000 และ DICKY-John
3) ตู้ควบคุมความชื้นและอุณหภูมิ
4) กล่องพลาสติก
5) ตะแกรงอะลูมิเนียม
6) ถุงพลาสติกเก็บเมล็ดพันธุ์

## วิธีการ

**ตาราง 1** ขั้นตอนในการผลิตและทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์หวานแม่โจ้ 72" $F_1$

| ฤดูปลูก | ขั้นตอน |
|---|---|
| ปี 2547 ฤดูปลายฝน<br>ก.ย. - ธ.ค. 2547<br>(MJU 2004LR) | การทดลองที่ 1 การขยายสายพันธุ์พ่อแม่โดยปลูกเมล็ดพันธุ์คัด (breeder seed) ได้แก่ Sg $S_3$-2-1#B#B และ No.40-7#1 และทำการผสมภายในพี่น้อง (sibbing) เพื่อขยายจำนวนเมล็ดพันธุ์หลัก (foundation seed) |
| ปี 2548 ฤดูแล้ง<br>ม.ค. - เม.ย. 2548<br>(MJU 2005D) | การทดลองที่ 2 การผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว"พันธุ์หวานแม่โจ้ 72" โดยการศึกษาระยะเวลาปลูก และอัตราส่วนแถวตัวผู้ : แถวตัวเมีย ในแผนการทดลอง 2 X 3 Factorial in Stripe Block จำนวน 4 ซ้ำโดยปลูกต้นพันธุ์พ่อก่อนต้นพันธุ์แม่ 4, 8 วัน ที่อัตราส่วนแถวตัวผู้ : แถวตัวเมีย 1:2, 1:3 และ 1:4 และนำเมล็ดพันธุ์ลูกผสมที่ได้ ($F_1$ hybrid seed) ไปทำการทดสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์เบื้องต้น โดยทดสอบความงอกมาตรฐานและทดสอบการเจริญเติบโตของต้นกล้า |
| ปี 2549 ฤดูแล้ง<br>ก.พ. - พ.ค. 2549<br>(MJU 2006D) | การทดลองที่ 3 การเปรียบเทียบพันธุ์หวานแม่โจ้ 72 กับสายพันธุ์พ่อแม่ โดยปลูกเมล็ดพันธุ์คัด (breeder seed) กับพันธุ์ลูกผสม 3 พันธุ์/สายพันธุ์ จำนวน 8 ซ้ำและวิเคราะห์ข้อมูลโดย t - test |
| พ.ย.2548- มิ.ย.2549 | การทดลองที่ 4 การทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์ หวานแม่โจ้ 72" $F_1$ โดยทำการเก็บรักษา 2 สภาพการเก็บรักษาร่วมกับทดสอบความงอกและการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ (accelerated aging test) ทุก ๆ 6 สัปดาห์ เพื่อคาดคะเนอายุการเก็บรักษา วางแผนการทดลองแบบ 2 x6 Split plot in RCB จำนวน 3 ซ้ำ |

**การทดลองที่ 1 ปี 2547 ฤดูปลายฝน : การขยายสายพันธุ์พ่อแม่**

1. เตรียมแปลงปลูกข้าวโพด โดยขุดหลุมระยะห่างระหว่างต้น 25 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างแถว 75 เซนติเมตร และพ่นยากำจัดวัชพืชอัตรา 80 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร

2. เพาะเมล็ดพันธุ์คัด (breeder seed) ที่เป็นสายพันธุ์แท้ (inbred line) ผ่านการผสมตัวเอง จำนวน 2 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์แม่ Sg S3-2-1#B#B และสายพันธุ์พ่อ No.40-7#1

3. รดน้ำในหลุมและย้ายกล้าที่มีจำนวนใบ 2-3 ใบลงในแปลงที่เตรียมไว้ โดยปลูกสายพันธุ์พ่อและสายพันธุ์แม่แยกแปลงกัน

4. การดูแลรักษา หลังจากย้ายกล้า 2-3 วัน พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงไซเปอร์เมทริล ให้น้ำทุก ๆ 7-10วัน หลังจากย้ายกล้าได้ 14 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ในอัตรา 30 กก./ไร่ พร้อมกับการกำจัดวัชพืช และหลังจากข้าวโพดย้ายกล้าได้ 20 วันใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 50 กก./ไร่ และพูนดินกลบโคนข้าวโพด

5. การกำจัดต้นปลอมปน (rouging) ครั้งแรกก่อนออกดอก และครั้งที่ 2 ระหว่างออกดอก เพื่อกำจัดต้นที่มีลักษณะผิดแผก (off- type) และต้นที่ออกดอกช้าหรือเร็วกว่าปกติ

6. การผสมพันธุ์ ใช้วิธีการผสมภายในพี่น้อง (sibbing) เมื่อข้าวโพดเจริญเติบโตถึงระยะออกดอก เลือกต้นที่มีลักษณะที่ดีและแข็งแรงไว้ผสมพันธุ์ตามขั้นตอนต่อไปนี้

   6.1 การคลุมถุงตัวเมีย เมื่อฝักเริ่มโผล่ออกมา ดึงใบที่อยู่ด้านข้างฝักทิ้งเพื่อเห็นฝัก ได้ง่าย ให้คลุมฝักที่ยังไม่มีไหมโผล่ออกมาด้วยถุงคลุมเกสรตัวเมีย (glassine bag) โดยเสียบถุงให้ติดถึงโคนฝัก

   6.2 การเตรียมช่อดอกเกสรตัวเมียเพื่อการผสม จะทำในช่วงตอนเย็นเมื่อเห็นว่าฝักที่คลุมไว้มีไหมโผล่ออกพร้อมผสมแล้ว ทำการตัดไหมที่ปลายฝักออก (cut back) แล้วคลุมถุงไว้ตามเดิมเพื่อให้ไหมยืดออกมาใหม่มีความยาวสม่ำเสมอกัน

   6.3 การผสมพันธุ์ ในช่วงเวลา 09:00-11:00 นาฬิกา เมื่อเกสรตัวผู้ในแปลงผสมพันธุ์บานประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ของช่อหรือมีละอองเกสรเพียงพอที่จะผสม ทำการเขย่าช่อดอกเกสรตัวผู้จากทุกต้นให้ละอองเกสรตกใส่ภาชนะรวมกัน แล้วนำมาเทลงบนไหมของต้นตัวเมีย (bulk sibbing) แล้วใช้ถุงคลุมเกสรตัวผู้ (tassel bag) คลุมฝักทันทีที่ผสมเสร็จ เย็บถุงด้วยเครื่องเย็บกระดาษติดกับต้นข้าวโพดไว้

7. การเก็บเกี่ยว เมื่อฝักเริ่มแห้ง หรือประมาณ 35 วันหลังจากที่ทำการผสม

**การทดลองที่ 2 การผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์ หวานแม่โจ้ 72" $F_1$**

1. วางแผนการทดลองแผนการทดลองแบบ 2 X 3 Factorial in Stripe Block จำนวน 4 ซ้ำ โดยปลูกต้นพันธุ์พ่อก่อนต้นพันธุ์แม่ 4, 8 วัน ที่อัตราส่วนแถวตัวผู้ : แถวตัวเมีย 1:2, 1:3 และ 1:4

2. เตรียมแปลงปลูกข้าวโพดขนาด 8.1 X 5 เมตร จำนวน 24 แปลง โดยชักร่องน้ำขนาด 30 เซนติเมตร แปลงกว้าง 1.5 เมตร ยาวตลอดแนวขุดหลุมระยะห่างระหว่างต้น 25 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างแถว 75 เซนติเมตร และพ่นยากำจัดวัชพืชอัตรา 80 ซีซี. ต่อน้ำ 20 ลิตร

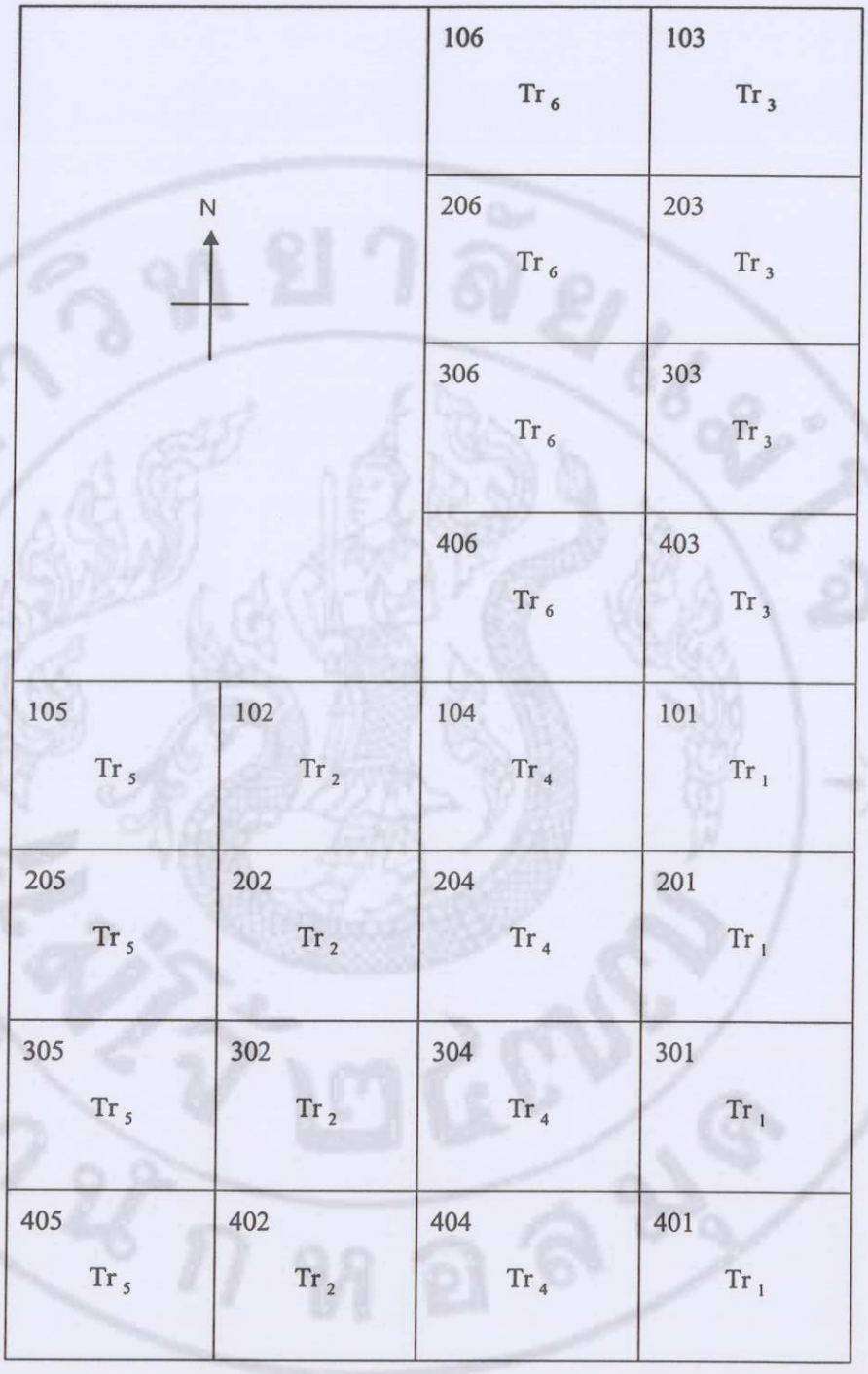
3. เพาะเมล็ดพันธุ์ที่ได้จากการทดลองที่ 1 ที่ผ่านการผสมภายในพี่น้อง (sibbing) ได้แก่ สายพันธุ์ Sg $S_3$–2–1 #B#B#B และสายพันธุ์ No.40-7#1#B

4. รดน้ำในหลุมและย้ายกล้าที่มีจำนวนใบ 2-3 ใบลงในแปลงที่เตรียมไว้ ตามแผนผัง (ภาพ 2) และรายละเอียด ดังนี้

**ตาราง 2** แผนการจัดสิ่งทดลองลงในแปลงย่อยแต่ละซ้ำ (Master sheet) ของการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวพันธุ์ "หวานแม่โจ้ 72" $F_1$

| Treatment | Replication | | | |
|---|---|---|---|---|
| | I | II | III | IV |
| 1. ปลูกสายพันธุ์พ่อก่อนสายพันธุ์แม่ 4 วัน อัตรา 1:2 | 101 | 201 | 301 | 401 |
| 2. ปลูกสายพันธุ์พ่อก่อนสายพันธุ์แม่ 4 วัน อัตรา 1:3 | 102 | 202 | 302 | 402 |
| 3. ปลูกสายพันธุ์พ่อก่อนสายพันธุ์แม่ 4 วัน อัตรา 1:4 | 103 | 203 | 303 | 403 |
| 4. ปลูกสายพันธุ์พ่อก่อนสายพันธุ์แม่ 8 วัน อัตรา 1:2 | 104 | 204 | 304 | 404 |
| 5. ปลูกสายพันธุ์พ่อก่อนสายพันธุ์แม่ 8 วัน อัตรา 1:3 | 105 | 205 | 305 | 405 |
| 6. ปลูกสายพันธุ์พ่อก่อนสายพันธุ์แม่ 8 วัน อัตรา 1:4 | 106 | 206 | 306 | 406 |

หมายเหตุ อัตรา 1:2, 1:3 และ 1:4 หมายถึง การปลูกสายพันธุ์พ่อ 1 แถว สลับกับการปลูกสายพันธุ์แม่ 2, 3 และ 4 แถวตามลำดับ




**ภาพ 1** แผนผังแปลงทดลองการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวพันธุ์ "หวานแม่โจ้ 72" $F_1$

5. ถอดดอกเกสรตัวผู้ (detassel) ในต้นตัวเมียเพื่อป้องกันการผสมตัวเอง เมื่อเกสรตัวผู้ โผล่พ้นใบธง ในช่วงเวลาก่อนดอกบาน

6. ผสมข้ามพันธุ์ (crossing) เพื่อสร้างเมล็ดพันธุ์ลูกผสม โดยปล่อยให้มีการผสมข้ามโดยลมตามธรรมชาติ

7. การดูแลรักษาและการเก็บเกี่ยว ดำเนินการทำนองเดียวกันกับการทดลองที่ 1

8. นำเมล็ดพันธุ์ลูกผสมที่ได้ ($F_1$ hybrid seed) ไปทำการทดสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์เบื้องต้น โดยทดสอบความงอกมาตรฐานและการเจริญเติบโตของต้นกล้า ด้วยวิธีการวัดค่าเฉลี่ยของความยาวยอด (เซนติเมตร, cm.) และคำนวณค่าเฉลี่ยของความยาวยอด ได้จากสูตร

$$L = \frac{(n \times 1 + n \times 2 + \ldots + n \times 15)}{N}$$

เมื่อ L = ค่าเฉลี่ยของความยาวยอด (เซนติเมตร)

n = จำนวนต้นกล้าที่ปลายยอดอยู่ที่คู่ขนาน

1, 2, ...15 = ระยะจาก mid point ถึงเส้นบนของคู่ขนาน

N = จำนวนเมล็ดที่เพาะทั้งหมด

**การทดลองที่ 3 ปี 2549 ฤดูแล้ง: การเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์ หวานแม่โจ้ 72" $F_1$ กับสายพันธุ์พ่อแม่**

1. วางแผนการทดลองแบบ Stripe test จำนวน 8 ซ้ำ

2. เตรียมแปลงปลูกข้าวโพดขนาด 3.3 X 4 เมตร จำนวน 24 แปลง โดยชักร่องน้ำขนาด 30 เซนติเมตร แปลงกว้าง 1.5 เมตร ยาวตลอดแนวขุดหลุมระยะห่างระหว่างต้น 25 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างแถว 75 เซนติเมตร

3. หยอดเมล็ดพันธุ์ที่ได้จากการทดลองที่ 1 ที่ผ่านการผสมภายในพี่น้อง (sibbing) ได้แก่ สายพันธุ์ Sg $S_3$–2–1 #B#B#B, สายพันธุ์ No.40-7#1#B ที่ได้จากฤดูปลายฝน ปี 2547 และพันธุ์หวานแม่โจ้ 72 ลงในหลุมที่ขุดเตรียมไว้ กลบและรดน้ำในหลุม ตามแผนผังและรายละเอียด ดังนี้

**ตาราง 3** แผนการจัดสิ่งทดลองลงในแปลงย่อยแต่ละซ้ำ (Master sheet) ของการเปรียบเทียบพันธุ์/สายพันธุ์

| Treatment | Replication | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII |
| 1. สายพันธุ์ Sg $S_3$–2–1 #B#B#B | 101 | 201 | 301 | 401 | 501 | 601 | 701 | 801 |
| 2. สายพันธุ์ No.40-7#1#B | 102 | 202 | 302 | 402 | 502 | 602 | 702 | 802 |
| 3. พันธุ์หวานแม่โจ้ 72 | 103 | 203 | 303 | 403 | 503 | 603 | 703 | 803 |

| | | |
|---|---|---|
| 801 $Tr_1$ | 802 $Tr_2$ | 803 $Tr_3$ |
| 701 $Tr_1$ | 702 $Tr_2$ | 703 $Tr_3$ |
| 601 $Tr_1$ | 602 $Tr_2$ | 603 $Tr_3$ |
| 501 $Tr_1$ | 502 $Tr_2$ | 503 $Tr_3$ |
| 401 $Tr_1$ | 402 $Tr_2$ | 403 $Tr_3$ |
| 301 $Tr_1$ | 302 $Tr_2$ | 303 $Tr_3$ |
| 201 $Tr_1$ | 202 $Tr_2$ | 203 $Tr_3$ |
| 101 $Tr_1$ | 102 $Tr_2$ | 103 $Tr_3$ |

**ภาพ 2** แผนผังแปลงทดลองการเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวพันธุ์ "หวานแม่โจ้ 72" $F_1$ กับสายพันธุ์พ่อแม่

4. การดูแลรักษาและการเก็บเกี่ยว ดำเนินการทำนองเดียวกันกับการทดลองที่ 1

5. การกำจัดต้นปลอมปน (rouging) ครั้งแรกก่อนออกดอก และครั้งที่ 2 ระหว่างออกดอก เพื่อกำจัดต้นที่มีลักษณะผิดแผก (off- type) และต้นที่ออกดอกช้าหรือเร็วกว่าปกติ

6. การผสมพันธุ์ ใช้วิธีการผสมภายในพี่น้อง (sibbing) เมื่อข้าวโพดเจริญเติบโตถึงระยะออกดอก เลือกต้นที่มีลักษณะที่ดีและแข็งแรงไว้ผสมพันธุ์ตามขั้นตอนทำนองเดียวกันกับการทดลองที่ 1

**การทดลองที่ 4 การทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสม "พันธุ์ หวานแม่โจ้ 72" $F_1$**

การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ร่วมกับทดสอบการเร่งอายุของเมล็ดพันธุ์ (accelerated aging test) สำหรับข้าวโพด โดยนำเมล็ดพันธุ์ที่มีความชื้นของเมล็ด 11-13 เปอร์เซ็นต์ มาทำการเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 48 สัปดาห์ (เริ่มทำการทดสอบที่อายุการเก็บรักษา 18 สัปดาห์) ความงอกมาตรฐานเฉลี่ยก่อนทำการเก็บรักษา 92.50 เปอร์เซ็นต์ (การทดลองที่ 2) โดยแบ่งสภาพการเก็บรักษาออกเป็น 2 สภาพ คือ

- เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการ ($C_0$)
- เก็บรักษาในสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิ ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส โดยมีความชื้นสัมพัทธ์ 70 เปอร์เซ็นต์ ($C_1$)

ทำการทดสอบความงอก และทดสอบการเร่งอายุของเมล็ดพันธุ์ทุก ๆ 6 สัปดาห์ สำหรับการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ ข้าวโพดหวาน ISTA (1999) กำหนดให้ใช้เมล็ดพันธุ์น้ำหนัก 24 กรัม ที่อุณหภูมิ 41 องศาเซลเซียส เวลา 72 ชั่วโมง ให้ความชื้นเมล็ดภายหลังเร่งอายุ 31-35 เปอร์เซ็นต์ เมื่อครบกำหนดนำเมล็ดไปเพาะความงอกมาตรฐานจำนวน 4 ซ้ำ ๆ ละ 50 เมล็ด ทำการประเมินหรือการจำแนกต้นกล้า (seedling evaluation หรือ seedling classification) เมื่อครบกำหนด 4 และ 7 วันหลังเพาะเมล็ด บันทึกจำนวนต้นกล้าที่ปกติ (normal seedling) ต้นกล้าผิดปกติ (abnormal seedling) และจำนวนเมล็ดตาย (dead seed) ในแต่ละม้วน โดยวางแผนการทดลองแบบ 2 x 6 Split plot in RCB, 3 ซ้ำ ซึ่งมีรายละเอียด (ตาราง 4) ดังนี้

**ตาราง 4** แผนการสุ่มสิ่งทดลองลงในแปลงย่อยแต่ละซ้ำ (Master sheet) ของการทดลองการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ "หวานแม่โจ้ 72" $F_1$

| Treatment | Replication | | |
|---|---|---|---|
| | I | II | III |
| 1. เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการ 18 สัปดาห์ ($C_0T_1$) | 101 | 201 | 301 |
| 2. เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการ 24 สัปดาห์ ($C_0T_2$) | 102 | 202 | 302 |
| 3. เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการ 30 สัปดาห์ ($C_0T_3$) | 103 | 203 | 303 |
| 4. เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการ 36 สัปดาห์ ($C_0T_4$) | 104 | 204 | 304 |
| 5. เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการ 42 สัปดาห์ ($C_0T_5$) | 105 | 205 | 305 |
| 6. เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการ 48 สัปดาห์ ($C_0T_6$) | 106 | 206 | 306 |
| 7. เก็บรักษาในสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิ 18 สัปดาห์ ($C_1T_1$) | 107 | 207 | 307 |
| 8. เก็บรักษาในสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิ 24 สัปดาห์ ($C_1T_2$) | 108 | 208 | 308 |
| 9. เก็บรักษาในสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิ 30 สัปดาห์ ($C_1T_3$) | 109 | 209 | 309 |
| 10. เก็บรักษาในสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิ 36 สัปดาห์ ($C_1T_4$) | 110 | 210 | 310 |
| 11. เก็บรักษาในสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิ 42 สัปดาห์ ($C_1T_5$) | 111 | 211 | 311 |
| 12. เก็บรักษาในสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิ 48 สัปดาห์ ($C_1T_6$) | 112 | 212 | 312 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Block.I | 101 | 102 | 103 | 104 | 105 | 106 | (m1) |
| | 112 | 111 | 110 | 109 | 108 | 107 | (m2) |
| Block.II | 202 | 201 | 204 | 203 | 206 | 205 | (m1) |
| | 207 | 208 | 212 | 210 | 211 | 209 | (m2) |
| Block.III | 303 | 304 | 306 | 302 | 305 | 301 | (m1) |
| | 309 | 312 | 308 | 311 | 307 | 310 | (m2) |

**ภาพ 3** แผนผังการทดลองการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ "หวานแม่โจ้ 72" $F_1$

โดยที่ main plot คือ สภาพการเก็บรักษา 2 สภาพ

- เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการ ($C_0$)
- เก็บรักษาในสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิ ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ($C_1$)

sub plot คือ ระยะเวลาการเก็บรักษา 18, 24, 30, 36, 42 และ 48 สัปดาห์

ตาราง 5 แผนการปฏิบัติงานในการทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์ หวานแม่โจ้ 72" $F_1$

| วัน เดือน ปี | ลักษณะงาน |
|---|---|
| 17 มิ.ย.2548 | ทดสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์เบื้องต้น<br>1) ทดสอบความงอก (เพาะเมล็ดพันธุ์)<br>2) ทดสอบการเจริญเติบโตของต้นกล้า |
| 21 มิ.ย. 2548 | บันทึกความงอกครั้งที่ 1 |
| 24 มิ.ย. 2548 | บันทึกความงอกครั้งที่ 2, วัดความยาวและจำแนกต้นกล้า |
| 25 มิ.ย. 2548 | รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ สรุปผลการทดสอบคุณภาพเบื้องต้นของเมล็ดพันธุ์ |
| 26 ต.ค. 2548 | ทดสอบความงอกและทดสอบการเร่งอายุของเมล็ดพันธุ์ ที่อายุการเก็บรักษานาน 18 สัปดาห์ |
| 7 ธ.ค. 2548 | ทดสอบความงอกและทดสอบการเร่งอายุของเมล็ดพันธุ์หลังการเก็บรักษา ที่อายุการเก็บรักษานาน 24 สัปดาห์ |
| 18 ม.ค. 2549 | ทดสอบความงอกและทดสอบการเร่งอายุของเมล็ดพันธุ์หลังการเก็บรักษา ที่อายุการเก็บรักษานาน 30 สัปดาห์ |
| 1 มี.ค. 2549 | ทดสอบความงอกและทดสอบการเร่งอายุของเมล็ดพันธุ์หลังการเก็บรักษา ที่อายุการเก็บรักษานาน 36 สัปดาห์ |
| 12 เม.ย. 2549 | ทดสอบความงอกและทดสอบการเร่งอายุของเมล็ดพันธุ์หลังการเก็บรักษา ที่อายุการเก็บรักษานาน 42 สัปดาห์ |
| 24 พ.ค. 2549 | ทดสอบความงอกและทดสอบการเร่งอายุของเมล็ดพันธุ์หลังการเก็บรักษา ที่อายุการเก็บรักษานาน 48 สัปดาห์ |

**การบันทึกข้อมูล**

**การทดลองที่ 1 – 3**

- วันเพาะเมล็ด นับจากวันให้น้ำครั้งแรก (planting date)
- วันงอก นับจากวันเพาะเมล็ด (germination date)
- วันย้ายกล้า นับจากวันให้น้ำครั้งแรก (transplanting date)
- ความแข็งแรงของต้นกล้า (seedling vigor: 1-5, 1 = weak, 5 = vigorus)
- วันออกดอก 50% นับจากวันงอก (50% tasseling date)
- วันออกไหม 50% นับจากวันงอก (50% silking date)
- วันผสมเกสร นับจากวันงอก (pollinating date)
- ความสูงต้น วัดจากโคนต้นถึงข้อใบธง (plant height, cm.)
- ความสูงฝัก วัดจากโคนต้นถึงข้อฝักบน (ear height, cm.)
- ความยาวช่อดอก วัดจากข้อใบธงถึงปลายช่อดอก (tassel length, cm.)
- จำนวนช่อดอก (number of tassel)
- วันเก็บเกี่ยว นับจากวันงอก (harvesting date)
- ความยาวฝัก (ear length, cm.)
- ระดับการติดเมล็ด (% seed set, 0-100 %)
- จำนวนแถวต่อฝัก (no.of kernel row)
- จำนวนเมล็ดต่อฝัก (no.of seed per ear)
- น้ำหนักทั้งฝัก (ear weight, g.or kg)
- น้ำหนักเมล็ด (seed weight, g.or kg)
- เปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ด (shelling percentage, %)

โดยที่ $$\% \text{ กะเทาะเมล็ด} = \frac{\text{น้ำหนักเมล็ด (seed weight)}}{\text{น้ำหนักทั้งฝัก (ear weight)}} \times 100$$

**การทดลองที่ 4**

1. เปอร์เซ็นต์ความงอก (percent of germination)
2. ต้นกล้าที่สมบูรณ์ ต้นกล้าที่มีส่วนของยอดและรากที่สมบูรณ์ (normal seedling)
3. ต้นกล้าที่ไม่สมบูรณ์ ต้นกล้าที่มีส่วนของยอดหรือรากที่มีลักษณะผิดปกติ ไม่สมบูรณ์ หรือต้นกล้าที่ไม่มีรากปรากฏเลย (abnormal seedling) (Don, 2003)
4. จำนวนเมล็ดตาย (dead seed)

## การวิเคราะห์ข้อมูล

**การทดลองที่ 1** การขยายสายพันธุ์พ่อแม่

คำนวณหาค่าเฉลี่ย ความแปรปรวน และสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวน (Descriptive stat) ขององค์ประกอบผลผลิตทั้งสายพันธุ์ No.40-7#1 และสายพันธุ์แม่ $SgS_3$-2-1#B#B โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ประยุกต์ MS-Excel (Analysis Tools)

**การทดลองที่ 2** การผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสม "พันธุ์ หวานแม่โจ้ 72" $F_1$

การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบแฟกทอเรียล (Factorial arrangement) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ประยุกต์สำหรับวิเคราะห์สถิติ Sirichai Statistic V.6 windows

**ตาราง 6** ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบแฟกทอเรียล (Factorial in RCB)

| SOV | DF | SS | MS | F |
|---|---|---|---|---|
| Total | abr – 1 | **Total SS** | | |
| Rep | r – 1 | **Rep SS** | **M5** | **M5/M** |
| Treatment | ab - 1 | **Treatment SS** | **M4** | **M4/M** |
| Factor A | a – 1 | **Factor A SS** | **M3** | **M3/M** |
| Factor B | b – 1 | **Factor B SS** | **M2** | **M2/M** |
| A x B | (a – 1)(b – 1) | **(A x B) SS** | **M1** | **M1/M** |
| Error | (r - 1)(ab - 1) | **Error SS** | **M** | |

**C.V.** = $[\sqrt{\text{EMS}} / \text{Grand Mean}] \times 100\ \%$ (ปานเดช, 2537)

ขั้นตอนการคำนวณ

$$\text{CF} = \frac{(\text{Grand Total})^2}{abr}$$

$$= \frac{(\text{ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด})^2}{\text{จำนวนข้อมูล}}$$

$$\text{Total SS} = \sum(x_{abr})^2 - \text{CF}$$

$$= \text{ผลบวก(ข้อมูลทุกตัว)}^2 - \text{CF}$$

$$\text{Rep SS} = (R_1^2 + R_2^2 + \ldots R_r^2) / ab - \text{CF}$$

$$= \frac{\text{ผลบวก(ผลรวมของซ้ำ)}^2}{\text{จำนวนสิ่งทดลอง}} - \text{CF}$$

$$\text{Treatment SS} = (T_1^2 + T_2^2 + \ldots T_t^2) / r - \text{CF}$$

$$= \frac{\text{ผลบวก(ผลรวมของสิ่งทดลอง)}^2}{\text{จำนวนซ้ำ}} - CF$$

**Error SS = Total SS - Rep SS - Treatment SS**

การแยก (Partition) Treatment SS เป็น Main, Interaction effect

**Factor A SS** $= (A_0^2 + \ldots A_v^2) / rb - CF$

$$= \frac{\text{ผลบวก(ผลรวมของ Factor A)}^2}{\text{จำนวนซ้ำ x จำนวน Factor B}} - CF$$

**Factor B SS** $= (B_0^2 + \ldots B_v^2) / ra - CF$

$$= \frac{\text{ผลบวก(ผลรวมของ Factor B)}^2}{\text{จำนวนซ้ำ x จำนวน Factor A}} - CF$$

**(A x B) SS = Treatment SS - Factor A SS - Factor B SS**

**การทดลองที่ 3** การเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว"พันธุ์ หวานแม่โจ้ 72" $F_1$ กับสายพันธุ์พ่อแม่

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี t-test ขององค์ประกอบผลผลิตแต่ละองค์ประผลผลิตระหว่างสายพันธุ์พ่อ No.40-7#1 และสายพันธุ์แม่ $SgS_3$-2-1#B#B โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ประยุกต์ MS-Excel (Analysis Tools)

ประวิตร (2543) ได้สรุปวิธีการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี t-test ซึ่งมีวิธีการดังต่อไปนี้

1. คำนวณหาค่าเฉลี่ย และความแปรปรวน ขององค์ประกอบผลผลิตทั้ง 2 สายพันธุ์

2. **คำนวณหาความแปรปรวนรวม ขององค์ประกอบผลผลิตทั้ง 2 สายพันธุ์ (Pool variance, Pool $S^2$)**

$$\text{Pool } S^2 = \frac{[\sum x1^2-(\sum x1)^2/n_1]+[\sum x2^2-(\sum x2)^2/n_2]}{n_1 + n_2 - 2}$$

3. คำนวณหาความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของความแตกต่าง (Standard Error of Difference) โดยใช้ ค่า Pool $S^2$
4. คำนวณหาค่า t-test $[(x_1-x_2)/SE]$ แล้วนำค่าที่คำนวณได้ ไปเปรียบเทียบกับค่าในตาราง t-distribution ที่ระดับความเชื่อมั่น .05 และ .01 โดยใช้ค่าองศาความเป็นอิสระ (degree of freedom) เท่ากับ จำนวนตัวอย่างทั้งหมด –2 หรือ (df = $n_1+n_2-2$) แล้วจึงพิจารณาความแตกต่างจากค่า t ที่คำนวณได้
5. การวิเคราะห์ข้อมูล Heterosis (ดำเนิน, 2541)

$$H = \frac{\overline{F_1} - \overline{MP}}{\overline{MP}} \times 100$$

**การทดลองที่ 4** การทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสม เดี่ยวพันธุ์ "หวานแม่โจ้ 72" $F_1$

การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษากับเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ภายหลังการเร่งอายุของเมล็ดพันธุ์ ทั้ง 2 สภาพการเก็บรักษา คือ การเก็บรักษาในห้องควบคุมอุณหภูมิ และการเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้อง โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ประยุกต์ MS-Excel (Analysis Tools)

**สหสัมพันธ์และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation and Correlation coefficient)**

การคำนวณและทดสอบนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation and Correlation coefficient) มีวิธีคำนวณและวิเคราะห์ ดังนี้

1. คำนวณค่าเฉลี่ย (ค่าเฉลี่ย X และ Y) ผลรวมยกกำลังสองที่ปรับค่าแล้วของ X และ Y (Corrected sum of squares) $[\ \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2/n]$ และ $[\ \Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2/n]$ และผลคูณของตัวแปรทั้งสองที่ปรับค่าแล้ว (Corrected sum of cross product) $\Sigma XY - (\Sigma X \Sigma Y)/n$

2. แทนค่าในสูตร เพื่อคำนวณหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation coefficient, r) (Davis, 2000)

$$r = \frac{\Sigma XY - (\Sigma X \Sigma Y)/n}{\sqrt{[\ \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2/n]\ [\ \Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2/n]}}$$

3. ตรวจสอบนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) โดยการเปรียบเทียบค่าที่คำนวณได้ในตาราง correlation (r-table) ที่ df = n – 2 ถ้าค่าที่คำนวณได้มากกว่าค่าในตารางแสดงว่าลักษณะทั้งสองมีความสัมพันธ์กัน

เมื่อพบความสัมพันธ์แบบเส้นตรงระหว่าง 2 ตัวแปรแล้ว กำหนดตัวแปรอิสระ (Independent variable) และตัวแปรตาม (Dependent variable) แล้วหาสมการรีเกรสชั่น ได้ดังนี้

สมการรีเกรสชั่น $y = a + bx$

โดยที่

$y$ = ตัวแปรตาม

$x$ = ตัวแปรอิสระ

$a$ = จุดตัดของเส้นรีเกรสชั่นบนแกน y (Intercept)

$b$ = สัมประสิทธิ์รีเกรสชั่น (Coefficient of regression) หรือความชันของเส้นรีเกรสชั่น

**เวลาและสถานที่**

**ระยะเวลาในการทดลอง**

| | |
|---|---|
| เริ่มดำเนินการ | เดือน กันยายน 2547 |
| สิ้นสุด | เดือน มิถุนายน 2549 |

สถานที่ทำการทดลอง

1. แปลงทดลองฝ่ายขยายพันธุ์พืชและสัตว์ สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่
2. ฟาร์มวิจัยและพัฒนาการผลิต ภาควิชาพืชไร่ คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่
3. ห้องปฏิบัติการเมล็ดพันธุ์ ภาควิชาพืชไร่ คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่

# บทที่ 4
# ผลการทดลอง

## ผลการทดลองที่ 1 การขยายสายพันธุ์พ่อแม่

ผลการผลิตเมล็ดพันธุ์ขยาย (foundation seed) ของสายพันธุ์พ่อ No.40-7#1 และสายพันธุ์แม่ Sg S3-2-1#B#B ทำการปลูกที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ปี 2547 ฤดูปลายฝน (MJU2004 LR) และเก็บข้อมูลจากการสุ่มผลผลิตจำนวนสายพันธุ์ละ 100 ต้น โดยแยกลักษณะต่างๆ ทางพืชไร่ 13 ลักษณะ (ตาราง 7 ) ดังนี้

1. ความแข็งแรงของต้นกล้า พบว่า สายพันธุ์แม่ Sg S3-2-1#B#B อ่อนแอกว่าสายพันธุ์พ่อ No.40-7#1 โดยมีคะแนนความแข็งแรงของต้นกล้าเฉลี่ยเท่ากับ 4 และ 4.5

2. จำนวนวันออกดอกเกสรตัวผู้ 50 เปอร์เซ็นต์ พบว่า สายพันธุ์แม่ Sg S3-2-1#B#B ออกดอกเกสรตัวผู้ 50 เปอร์เซ็นต์เมื่อ 42 วัน เร็วกว่าสายพันธุ์พ่อ No.40-7#1 ที่ออกดอก 48 วัน ถึง 6 วัน

3. จำนวนวันออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ พบว่า สายพันธุ์แม่ Sg S3-2-1#B#B ออกไหมเมื่ออายุ 44 วัน เร็วกว่าสายพันธุ์พ่อ No.40-7#1 ที่ออกไหม 50 วัน ถึง 6 วัน

4. ความสูงต้น พบว่า สายพันธุ์แม่ Sg S3-2-1#B#B มีความสูง 111.40 เซนติเมตร เตี้ยกว่าสายพันธุ์พ่อ No.40-7#1 ที่มีความสูง 121.40 เซนติเมตร โดยทั้งสองสายพันธุ์ยังมีความสม่ำเสมอของความสูง ดังจะเห็นจากค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนที่มีค่าเท่ากับ 12.35 และ 10.18 เปอร์เซ็นต์

5. ความสูงฝัก พบว่า สายพันธุ์แม่ Sg S3-2-1#B#B มีความสูงฝัก 25.28 เซนติเมตร เตี้ยกว่าสายพันธุ์พ่อ No.40-7#1 ที่มีความสูงฝัก 49.16 เซนติเมตร โดยทั้งสองสายพันธุ์ไม่มีความสม่ำเสมอของลักษณะความสูงฝัก ดังจะเห็นจากค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนที่มีค่าเท่ากับ 23.37 และ 20.32 เปอร์เซ็นต์

6. ความยาวช่อดอก พบว่า สายพันธุ์แม่ Sg S3-2-1#B#B มีความยาวช่อดอก 25.37 เซนติเมตร สั้นกว่าสายพันธุ์พ่อ No.40-7#1 ที่มีความยาวช่อดอก 29.61 เซนติเมตร โดยทั้งสองสายพันธุ์ยังมีความสม่ำเสมอของความยาวช่อดอก ดังจะเห็นจากค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนที่มีค่าเท่ากับ 9.65 และ 7.33 เปอร์เซ็นต์

7. จำนวนก้านช่อดอก พบว่า สายพันธุ์แม่ Sg S3-2-1#B#B มีจำนวนก้านช่อดอก 17.86 ก้าน มากกว่าสายพันธุ์พ่อ No.40-7#1 ที่มีจำนวนก้านช่อดอกเท่ากับ 14.90 ก้าน โดยสายพันธุ์

แม่ไม่มีความสม่ำเสมอของจำนวนก้านช่อดอก ดังจะเห็นจากค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนที่มีค่าเท่ากับ 61.88 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่สายพันธุ์พ่อมีความสม่ำเสมอของจำนวนก้านช่อดอก โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวน 15.78 เปอร์เซ็นต์

8. ความยาวฝัก พบว่า สายพันธุ์แม่ Sg S3-2-1#B#B มีความยาวฝัก 11.84 เซนติเมตร ซึ่งมีความยาวใกล้เคียงกับสายพันธุ์พ่อ No.40-7#1 ที่มีความยาวฝัก 11.79 เซนติเมตร โดยทั้งสองสายพันธุ์ยังมีความสม่ำเสมอของความยาวฝัก ดังจะเห็นจากค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนที่มีค่าเท่ากับ 9.00 และ 7.92 เปอร์เซ็นต์

9. จำนวนแถวต่อฝัก พบว่า สายพันธุ์แม่ Sg S3-2-1#B#B มีจำนวนแถวต่อฝัก 14.08 แถว ซึ่งมีจำนวนแถวใกล้เคียงกับสายพันธุ์พ่อ No.40-7#1 ที่มีจำนวนแถวต่อฝัก 13.50 แถว โดยสายพันธุ์แม่มีความสม่ำเสมอของจำนวนแถวต่อฝักมากกว่าสายพันธุ์พ่อ ดังจะเห็นจากค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนที่มีค่าเท่ากับ 12.27 และ 29.89 เปอร์เซ็นต์

10. จำนวนเมล็ดต่อฝัก พบว่า สายพันธุ์แม่ Sg S3-2-1#B#B มีจำนวนเมล็ดต่อฝัก 243.97 เมล็ด ซึ่งมีจำนวนเมล็ดต่อฝักมากกว่าสายพันธุ์พ่อ No.40-7#1 ที่มีจำนวนเมล็ดต่อฝัก 199.10 เมล็ด โดยทั้งสองสายพันธุ์ไม่มีความสม่ำเสมอของลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝัก ดังจะเห็นจากค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนที่มีค่าเท่ากับ 31.36 และ 34.14 เปอร์เซ็นต์

11. น้ำหนักทั้งฝัก พบว่า สายพันธุ์แม่ Sg S3-2-1#B#B มีน้ำหนักฝักเฉลี่ย 35.63 กรัม ซึ่งมีน้ำหนักฝักใกล้เคียงกันกับสายพันธุ์พ่อ No.40-7#1 ที่มีน้ำหนักฝัก 35.05 กรัม โดยทั้งสองสายพันธุ์ไม่มีความสม่ำเสมอของลักษณะน้ำหนักฝัก ดังจะเห็นจากค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนที่มีค่าเท่ากับ 24.23 และ 33.92 เปอร์เซ็นต์

12. น้ำหนักเมล็ดต่อฝัก พบว่า สายพันธุ์แม่ Sg S3-2-1#B#B มีน้ำหนักเมล็ดต่อฝักเฉลี่ย 25.94 กรัม ซึ่งมีน้ำหนักเมล็ดใกล้เคียงกันกับสายพันธุ์พ่อ No.40-7#1 ที่มีน้ำหนักเมล็ดต่อฝักเฉลี่ย 24.72 กรัม โดยทั้งสองสายพันธุ์ไม่มีความสม่ำเสมอของลักษณะน้ำหนักเมล็ดต่อฝัก ดังจะเห็นจากค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนที่มีค่าเท่ากับ 28.08 และ 22.27 เปอร์เซ็นต์

13. เปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ด พบว่า สายพันธุ์แม่ Sg S3-2-1#B#B มีเปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ด 71.90 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่าสายพันธุ์พ่อ No.40-7#1 ที่มีเปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ด 68.18 เปอร์เซ็นต์ โดยสายพันธุ์แม่มีความสม่ำเสมอของเปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ดมากกว่าสายพันธุ์พ่อ ดังจะเห็นจากค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนที่มีค่าเท่ากับ 13.76 และ 23.18 เปอร์เซ็นต์

**ตาราง 7 สรุปลักษณะประจำพันธุ์ของสายพันธุ์แม่ (Sg) และสายพันธุ์พ่อ (No.40)**

| ลักษณะ | Sg $S_3$-2-1#B#B | | | No.40-7#1 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Mean | SD | C.V. | Mean | SD | C.V. |
| 1. ความแข็งแรงของต้นกล้า (seedling vigor) ;(1-5) | 4 | - | - | 4.5 | - | - |
| 2. วันออกดอก 50% (50% tasseling date) | 42 | - | - | 48 | - | - |
| 3. วันออกไหม 50% (50%silking date) | 44 | - | - | 50 | - | - |
| 4. ความสูงต้น (plant height) ;cm. | 111.40 | 13.76 | 12.35 | 121.40 | 12.35 | 10.18 |
| 5. ความสูงฝัก (ear height) ;cm. | 25.28 | 5.91 | 23.37 | 49.16 | 9.99 | 20.32 |
| 6. ความยาวช่อดอก (tassel length) ;cm. | 25.37 | 2.45 | 9.65 | 29.61 | 2.17 | 7.33 |
| 7. จำนวนก้านช่อดอก (no. of tassel branch) | 17.86 | 11.05 | 61.88 | 14.90 | 2.35 | 15.78 |
| 8. ความยาวฝัก (ear length) ;cm. | 11.84 | 1.07 | 9.00 | 11.79 | 0.93 | 7.92 |
| 9. จำนวนแถวต่อฝัก (kernel row) | 14.08 | 1.73 | 12.27 | 13.50 | 10.48 | 29.89 |
| 10. จำนวนเมล็ดต่อฝัก | 243.97 | 8.63 | 31.36 | 199.10 | 8.39 | 34.14 |
| 11. น้ำหนักทั้งฝัก (ear weight) ;g. | 35.63 | 7.32 | 24.23 | 35.05 | 3.01 | 33.92 |
| 12. น้ำหนักเมล็ดต่อฝัก (seed weight) ;g | 25.94 | 76.51 | 28.08 | 24.72 | 67.98 | 22.27 |
| 13. เปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ด (shelling percentage) | 71.90 | 9.89 | 13.76 | 68.18 | 15.79 | 23.18 |

จำนวนตัวอย่างฝัก (n ) = 100

**ผลการทดลองที่ 2 การผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์ หวานแม่โจ้ 72" $F_1$**

**การศึกษาระยะเวลาปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย**

จากการศึกษาระยะเวลาการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 4 และ 8 วันในการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์หวานแม่โจ้ 72" จากลักษณะทางพืชไร่และลักษณะทางด้านเมล็ดพันธุ์ ของสายพันธุ์พ่อและ สายพันธุ์แม่ มีผลการทดลอง (ตาราง 8) ดังนี้

1. ความแข็งแรงของต้นกล้า พบว่า สายพันธุ์พ่อมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.01$) ในการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 4 วัน มีความแข็งแรงของต้นกล้ามากกว่าการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 8 วัน เท่ากับ 4.4 และ 4.1 ส่วนสายพันธุ์แม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.01$) ในการปลูกสายพันธุ์พ่อก่อนสายพันธุ์แม่ 4 วัน มีความแข็งแรงของต้นกล้า มากกว่าการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 8 วัน เท่ากับ 3.8 และ 3.1

2. จำนวนต้น พบว่า สายพันธุ์พ่อมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.05$) ในการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 4 วัน มีจำนวนต้นน้อยกว่าการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 8 วัน เท่ากับ 48.8 และ 52.9 ส่วนสายพันธุ์แม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.01$) ในการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 4 วัน มีจำนวนต้นมากกว่าการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 8 วัน มีคะแนนเท่ากับ 111.8 และ 86.8

3. วันออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ (สายพันธุ์พ่อ) พบว่า การปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 4 วัน ออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ กับการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 8 วัน มีค่าเท่ากับ 70.3 และ 71.3 วัน

4. วันกำจัดเกสรตัวผู้ต้นสายพันธุ์แม่ พบว่า การปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 4 วัน กำจัดเกสรตัวผู้ต้นสายพันธุ์แม่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ กับการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 8 วัน มีค่าเท่ากับ 62.0 และ 63.0 วัน

5. วันออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ พบว่า สายพันธุ์พ่อมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.01$) ในการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 4 วัน ออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ ก่อนการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 8 วัน เท่ากับ 68.2 และ 70 วัน ส่วนสายพันธุ์แม่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ระหว่างการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 4 วันกับการปลูกสายต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 8 วัน ซึ่งออกไหม 65.4 และ 67.3 วัน

6. ความสูงต้น พบว่า ทั้งสายพันธุ์พ่อและสายพันธุ์แม่มีความสูงต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ ระหว่างการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 4 วันกับการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 8 วัน

โดยสายพันธุ์พ่อมีความสูงเท่ากับ 109.6 และ 107.5 เซนติเมตร ส่วนสายพันธุ์แม่มีความสูงเท่ากับ 96.5 และ 96.0 เซนติเมตร

7. จำนวนช่อดอกตัวผู้ (สายพันธุ์พ่อ) พบว่า การปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 4 วัน มีจำนวนช่อดอกตัวผู้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ กับการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 8 วัน เท่ากับ 14.5 และ 15.2 ช่อ

8. ความยาวช่อดอกตัวผู้ (สายพันธุ์พ่อ) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.05$) ในการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 4 วัน มีความยาวช่อดอกตัวผู้มากกว่าการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 8 วัน เท่ากับ 29.7 และ 28.8 เซนติเมตร

9. จำนวนฝัก (สายพันธุ์แม่) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.05$) ในการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 4 วัน มีจำนวนฝัก มากกว่าการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 8 วัน เท่ากับ 75.8 และ 67.0 ฝัก

10. เปอร์เซ็นต์การติดเมล็ด พบว่า ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ระหว่างการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 4 วัน กับการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 8 วัน ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การติดเมล็ด เท่ากับ 55.5 และ 62.5 เปอร์เซ็นต์

11. จำนวนแถว พบว่า ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ระหว่างการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 4 วัน กับการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 8 วัน ซึ่งมีจำนวนแถวเท่ากับ 14.5 และ 14.8 แถว

12. ความยาวฝัก พบว่า ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ระหว่างการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 4 วัน กับการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 8 วัน ซึ่งมีความยาวฝัก เท่ากับ 55.5 และ 62.5 เซนติเมตร

13. เปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ด พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.01$) ในการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 4 วัน มีเปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ดน้อยกว่าการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 8 วัน เท่ากับ 47.6 และ 57.6 เปอร์เซ็นต์

14. ความชื้นเมล็ด พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.01$) ในการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 4 วัน มีความชื้นเมล็ดมากกว่าการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 8 วัน เท่ากับ 15.5 และ 11.5 เปอร์เซ็นต์

15. น้ำหนักเมล็ด (ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์) พบว่า ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 4 วัน กับการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 8 วัน ซึ่งมีน้ำหนักเมล็ดเท่ากับ 911.5 และ 1,066.1 กรัม

**16. ผลผลิตต่อไร่ พบว่า ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ระหว่างการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 4 วัน กับการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 8 วัน ซึ่งมีผลผลิตต่อไร่เท่ากับ 36.5 และ 42.6 กิโลกรัม**

17. น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์) พบว่า ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ระหว่างการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 4 วัน กับการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 8 วัน ซึ่งมีน้ำหนัก 1,000 เมล็ดเท่ากับ 107.3 และ 107.0 กรัม

18. ความงอกมาตรฐาน พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.01$) ในการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 4 วัน มีความงอกมาตรฐานมากกว่าการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 8 วัน เท่ากับ 94.4 และ 90.6 เปอร์เซ็นต์

19. ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ จากการวัดค่าเฉลี่ยความยาวยอด พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.01$) ในการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 4 วัน มีค่าเฉลี่ยความยาวยอดมากกว่าการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 8 วัน เท่ากับ 15.5 และ 13.2 เซนติเมตร

**ตาราง 8** ค่าเฉลี่ยของลักษณะต่างๆ ทางพืชไร่ของสายพันธุ์พ่อและสายพันธุ์แม่ ระยะเวลาการปลูกสายพันธุ์พ่อก่อนสายพันธุ์แม่ 4 และ 8 วัน

| | Vigor | | Plants | | 50%Tasselling | Detasseling | 50%Silking | | Plant Height | | Male Tassel | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | (1-5) | | No. | | Date | Date | Date | | (cm) | | Branch | Length |
| Sowing | M | F | M | F | M | F | M | F | M | F | No. | (cm) |
| 4 Days | 4.4 | 3.8 | 48.8 | 111.8 | 70.3 | 62.0 | 68.2 | 65.4 | 109.6 | 96.5 | 14.5 | 29.7 |
| 8 Days | 4.1 | 3.1 | 52.9 | 86.8 | 71.3 | 63.0 | 70.0 | 67.3 | 107.5 | 96.0 | 15.2 | 28.8 |
| F-test | ** | ** | * | ** | ns | ns | ** | ns | ns | ns | ns | * |
| Grand Mean | 4.2 | 3.4 | 50.8 | 99.3 | 71.0 | 63.2 | 69.1 | 66.3 | 108.5 | 96.3 | 14.8 | 29.2 |
| CV (%) | 4.0 | 6.6 | 7.2 | 8.2 | 1.8 | 1.5 | 1.3 | 9.2 | 4.0 | 3.8 | 12.2 | 3.1 |
| LSD (0.01) | 0.35 | 0.48 | 7.67 | 17.02 | 2.61 | 1.94 | 1.86 | 12.68 | 9.01 | 7.65 | 3.77 | 1.89 |

ตาราง 8 (ต่อ)

| Sowing | Ear No. F | Seed Set (%) F | Seed Row F | Ear Length (cm) F | Shelling Percentage(%) F | SMC % F | Seed wetght 15%SMC(g) F | Yield (kg/Rai) F | 1000 Seed.weightt 15%SMC(g) | % Germination | Seed vigor |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 Days | 75.8 | 55.5 | 14.5 | 11.4 | 47.6 | 15.5 | 911.5 | 36.5 | 107.3 | 94.4 | 15.5 |
| 8 Days | 67.0 | 62.5 | 14.8 | 12.9 | 57.6 | 11.5 | 1066.1 | 42.6 | 107.0 | 90.6 | 13.2 |
| F-test | * | ns | ns | ns | ** | ** | ns | ns | ns | ** | ** |
| Grand Mean | 71.4 | 59.0 | 14.6 | 12.1 | 52.6 | 13.5 | 988.8 | 39.6 | 107.2 | 92.5 | 14.4 |
| CV (%) | 12.2 | 15.0 | 6.2 | 34.9 | 10.6 | 16.1 | 20.3 | 20.3 | 5.0 | 3.4 | 5.7 |
| LSD (0.01) | 18.13 | 18.43 | 1.90 | 8.82 | 11.60 | 4.53 | 417.88 | 16.70 | 11.16 | 6.58 | 1.71 |

**อัตราการปลูกจำนวนแถวต้นตัวผู้ : แถวต้นตัวเมีย**

จากการศึกษา การปลูกจำนวนแถวต้นตัวผู้: แถวต้นตัวเมีย อัตรา 1:2, 1:3 และ 1:4 ในการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์ หวานแม่โจ้ 72" มีผลการทดลอง (ตาราง 9) ดังนี้

1. ความแข็งแรงของต้นกล้า พบว่า สายพันธุ์พ่อไม่พบความแตกต่างทางสถิติของการปลูกจำนวนแถวต้นตัวผู้ : แถวต้นตัวเมีย ทั้งอัตรา 1:2, 1:3 และ 1:4 โดยมีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของต้นกล้า เท่ากับ 4.2 ส่วนสายพันธุ์แม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.01$) โดยการปลูกจำนวนแถวต้นตัวผู้ : แถวต้นตัวเมียอัตรา 1:2, 1:4 และ 1:3 ให้ค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย เท่ากับ 3.7, 3.5 และ 3.1 ตามลำดับ

2. จำนวนต้น พบว่า สายพันธุ์พ่อพบความแตกต่างทางสถิติ ($P<0.01$) โดยการปลูกจำนวนแถวต้นตัวผู้ : แถวต้นตัวเมีย 1:3, 1:2 และ 1:4 มีจำนวนต้นจากมากไปหาน้อย เท่ากับ 51.9, 56.5 และ 44.1 ต้น ตามลำดับ ส่วนสายพันธุ์แม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.01$) โดยการปลูกจำนวนแถวต้นตัวผู้ : แถวต้นตัวเมีย 1:4, 1:2 และ 1:3 มีจำนวนต้นจากมากไปหาน้อย เท่ากับ 118.3, 91.3 และ 88. 5 ตามลำดับ

3. วันออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ (สายพันธุ์พ่อ) พบว่าไม่แตกต่างทางสถิติของการปลูกจำนวนแถวต้นตัวผู้ : แถวต้นตัวเมีย 1:2, 1:3 และ 1:4 โดยมีค่าเฉลี่ยวันออกดอก เท่ากับ 71 วัน

4. วันกำจัดเกสรตัวผู้ต้นสายพันธุ์แม่ พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติ ($P<0.01$) โดยการปลูกจำนวนแถวต้นตัวผู้ : แถวต้นตัวเมีย 1:3, 1:2 และ 1:4 มีการกำจัดเกสรตัวผู้ต้นสายพันธุ์แม่จากมากไปหาน้อย เท่ากับ 64.0, 63.0 และ 62.5 วัน ตามลำดับ

5. วันออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ พบว่า สายพันธุ์พ่อมีความแตกต่างทางสถิติ ($P<0.01$) โดยการปลูกจำนวนแถวต้นตัวผู้ : แถวต้นตัวเมีย อัตรา 1:3, 1:2 และ 1:4 ให้ค่าเฉลี่ยวันออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ จากมากไปหาน้อย เท่ากับ 70.5, 69.9 และ 66.9 ตามลำดับ ส่วนสายพันธุ์แม่ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติ ของการปลูกจำนวนแถวต้นตัวผู้ : แถวต้นตัวเมีย อัตรา 1:2, 1:3 และ 1:4 โดยให้ค่าเฉลี่ยวันออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ เท่ากับ 66.3 วัน

6. ความสูงต้น พบว่า ทั้งสายพันธุ์พ่อและสายพันธุ์แม่มีความสูงต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ ของการปลูกจำนวนแถวต้นตัวผู้ : แถวต้นตัวเมีย อัตรา 1:2, 1:3 และ 1:4 โดยสายพันธุ์พ่อมีค่าเฉลี่ยความสูงเท่ากับ 108.5 เซนติเมตร ส่วนสายพันธุ์แม่มีค่าเฉลี่ยความสูงเท่ากับ 96.3 เซนติเมตร

7. จำนวนช่อดอกตัวผู้ (สายพันธุ์พ่อ) พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติ ($P<0.05$) โดยการปลูกจำนวนแถวต้นตัวผู้ : แถวต้นตัวเมีย อัตรา 1:3, 1:4 และ 1:2 มีจำนวนช่อดอกตัวผู้จากมากไปหาน้อย เท่ากับ 16.1, 14.9 และ 13.5 ช่อ ตามลำดับ

8. ความยาวช่อดอกตัวผู้ (สายพันธุ์พ่อ) พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติ ($P<0.05$) โดยการปลูกจำนวนแถวต้นตัวผู้ : แถวต้นตัวเมีย อัตรา 1:2, 1:4 และ 1:3 มีความยาวช่อดอกตัวผู้จากมากไปหาน้อย เท่ากับ 30.1, 29.2 และ 28.5 เซนติเมตร ตามลำดับ

9. จำนวนฝัก (สายพันธุ์แม่) พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติ ($P<0.05$) โดยการปลูกจำนวนแถวต้นตัวผู้ : แถวต้นตัวเมีย อัตรา 1:4, 1:2 และ 1:3 มีจำนวนฝักจากมากไปหาน้อย เท่ากับ 76.3, 74.1 และ 63.9 ฝัก ตามลำดับ

10. เปอร์เซ็นต์การติดเมล็ด พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติ ($P<0.01$) โดยการปลูกจำนวนแถวต้นตัวผู้ : แถวต้นตัวเมีย อัตรา 1:2, 1:3 และ 1:4 มีเปอร์เซ็นต์การติดเมล็ด จากมากไปหาน้อย เท่ากับ 70.1, 69.6 และ 37.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

11. จำนวนแถว พบว่า ไม่แตกต่างทางสถิติของการปลูกจำนวนแถวต้นตัวผู้ : แถวต้นตัวเมีย อัตรา 1:2, 1:3 และ 1:4 โดยมีค่าเฉลี่ยจำนวนแถว เท่ากับ 14.6 แถว

12. ความยาวฝัก พบว่าไม่พบความแตกต่างทางสถิติของการปลูกจำนวนแถวต้นตัวผู้ : แถวต้นตัวเมีย อัตรา 1:2, 1:3 และ 1:4 โดยมีค่าเฉลี่ยความยาวฝัก เท่ากับ 12.1 เซนติเมตร

13. เปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ด พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติ ($P<0.01$) โดยการปลูกจำนวนแถวต้นตัวผู้ : แถวต้นตัวเมียอัตรา 1:3, 1:2 และ 1:4 มีเปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ดจากมากไปหาน้อย เท่ากับ 58.9, 54.1 และ 44.9 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

14. ความชื้นเมล็ด พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติ ($P<0.01$) โดยการปลูกจำนวนแถวต้นตัวผู้ : แถวต้นตัวเมียอัตรา 1:4, 1:2 และ 1:3 มีความชื้นเมล็ดจากมากไปหาน้อย เท่ากับ 17.9, 11.4 และ 11.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

15. น้ำหนักเมล็ด (ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์) พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติ ($P<0.01$) โดยการปลูกจำนวนแถวต้นตัวผู้ : แถวต้นตัวเมียอัตรา 1:2, 1:3 และ 1:4 มีน้ำหนักเมล็ดจากมากไปหาน้อย เท่ากับ 1,165.6, 990.4 และ 810.5 กรัม ตามลำดับ

16. ผลผลิตต่อไร่ พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติ ($P<0.01$) โดยการปลูกจำนวนแถวต้นตัวผู้ : แถวตัวต้นเมียอัตรา 1:2, 1:3 และ 1:4 มีผลผลิตต่อไร่จากมากไปหาน้อย เท่ากับ 46.6, 39.6 และ 32.4 กิโลกรัม ตามลำดับ

17. น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์) พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติ ($P<0.01$) โดยการปลูกจำนวนแถวต้นตัวผู้ : แถวต้นตัวเมียอัตรา 1:2, 1:4 และ 1:3 มีน้ำหนักเมล็ดจากมากไปหาน้อย เท่ากับ 112.2, 108.9 และ 100.4 กรัม ตามลำดับ

18. ความงอกมาตรฐาน พบว่า ไม่พบความแตกต่างทางสถิติของการปลูกจำนวนแถวต้นตัวผู้: แถวต้นตัวเมียอัตรา 1:2, 1:3 และ 1:4 โดยมีค่าเฉลี่ยความงอกมาตรฐาน เท่ากับ 92.5 เปอร์เซ็นต์

19. ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ จากการวัดค่าเฉลี่ยความยาวยอด พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติ ($P<0.01$) โดยการปลูกจำนวนแถวต้นตัวผู้ : แถวต้นตัวเมียอัตรา 1:2, 1:4 และ 1:3 มีค่าเฉลี่ยความยาวยอดจากมากไปหาน้อย เท่ากับ 15.8, 14.0 และ 13.3 เซนติเมตร ตามลำดับ

**ตาราง 9** ค่าเฉลี่ยของลักษณะต่างๆ ทางพืชไร่ของสายพันธุ์พ่อและสายพันธุ์แม่ อัตราการปลูกจำนวนแถวสายพันธุ์พ่อ: จำนวนแถวสายพันธุ์แม่อัตรา1:2, 1:3 และ 1:4

| อัตราปลูก | Vigor (1-5) | | Plants No. | | 50%Tasseling Date | Detasseling Date | 50%Silking Date | | Plant Height (cm) | | Male Tassel Bran No. | Male Tassel Length (cm) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | M | F | M | F | M | F | M | F | M | F | | |
| 1:2 | 4.3 | 3.7 | 51.9 | 91.3 | 70.9 | 63.0 | 69.9 | 65.9 | 107.1 | 95.8 | 13.5 | 30.1 |
| 1:3 | 4.1 | 3.1 | 56.5 | 88.5 | 71.3 | 64.0 | 70.5 | 65.8 | 109.5 | 95.4 | 16.1 | 28.5 |
| 1:4 | 4.2 | 3.5 | 44.1 | 118.3 | 70.8 | 62.5 | 66.9 | 67.4 | 109.0 | 97.5 | 14.9 | 29.2 |
| F-test | ns | ** | ** | ** | ns | ** | ** | ns | ns | ns | * | ** |
| Grand Mean | 4.2 | 3.4 | 50.8 | 99.3 | 71.0 | 63.2 | 69.1 | 66.3 | 108.5 | 96.3 | 14.8 | 29.2 |
| CV (%) | 4.0 | 6.6 | 7.2 | 8.2 | 1.8 | 1.5 | 1.3 | 9.2 | 4.0 | 3.8 | 12.2 | 3.1 |
| LSD (0.01) | 0.35 | 0.48 | 7.67 | 17.02 | 2.61 | 1.94 | 1.86 | 12.68 | 9.01 | 7.65 | 3.77 | 1.89 |

ตาราง 9 (ต่อ)

| อัตราปลูก | Ear No. F | Seed Set (%) F | Seed Row F | Ear Length (cm) F | Shelling Percentage F | SMC % F | Seed Weight. 15%SMC F | Yield (kg/Rai) F | 1000 Seed Weight 15%SMC(g) | % Germination | Seed vigor |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1:2 | 74.1 | 70.1 | 14.6 | 11.7 | 54.1 | 11.4 | 1165.6 | 46.6 | 112.2 | 94.8 | 15.8 |
| 1:3 | 63.9 | 69.6 | 14.6 | 10.9 | 58.9 | 11.3 | 990.4 | 39.6 | 100.4 | 92.0 | 14.0 |
| 1:4 | 76.3 | 37.3 | 14.6 | 13.8 | 44.9 | 17.9 | 810.5 | 32.4 | 108.9 | 90.8 | 13.3 |
| F-test | * | ** | ns | ns | ** | ** | ** | ** | ** | ns | ** |
| Grand Mean | 71.4 | 59.0 | 14.6 | 12.1 | 52.6 | 13.5 | 988.8 | 39.6 | 107.2 | 92.5 | 14.4 |
| CV (%) | 12.2 | 15.0 | 6.2 | 34.9 | 10.6 | 16.1 | 20.3 | 20.3 | 5.0 | 3.4 | 5.7 |
| LSD (0.01) | 18.13 | 18.43 | 1.90 | 8.82 | 11.60 | 4.53 | 417.88 | 16.70 | 11.16 | 6.58 | 1.71 |

**ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการปลูกสายพันธุ์พ่อก่อนสายพันธุ์แม่และอัตราจำนวนแถวตัวผู้ : แถวตัวเมีย**

จากการศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการปลูก และอัตราส่วนจำนวนแถวต้นตัวผู้ : ต้นตัวเมีย มีผลการทดลอง (ตาราง10) ดังนี้

1. ความแข็งแรงของต้นกล้า พบว่า สายพันธุ์พ่อมีความแตกต่างทางสถิติ ($P<0.05$) โดยการปลูกสายพันธุ์พ่อก่อนสายพันธุ์แม่ 4 วัน อัตรา 1:4 ให้ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของต้นกล้าสูงสุด มีค่าเท่ากับ 4.50 และการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 8 วัน อัตรา 1:4 มีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของต้นกล้าต่ำสุด เท่ากับ 3.9 ส่วนสายพันธุ์แม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P<0.05$) โดยการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 4 วัน อัตรา 1:4 ให้ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของต้นกล้าสูงสุด มีค่าเท่ากับ 4.0 และการปลูกสายพันธุ์พ่อก่อนสายพันธุ์แม่ 8 วัน อัตรา 1:3 มีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของต้นกล้าต่ำสุด เท่ากับ 2.9

2. จำนวนต้น พบว่า สายพันธุ์พ่อไม่พบความแตกต่างทางสถิติของปฏิสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย และอัตราส่วนแถวสายพันธุ์พ่อ: แถวสายพันธุ์แม่ โดยมีจำนวนต้น เฉลี่ย เท่ากับ 50.8 ต้น ส่วนสายพันธุ์แม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P<0.01$) โดยการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 4 วัน อัตรา 1:4 ให้ค่าเฉลี่ยจำนวนต้นสูงสุด เท่ากับ 143.3 ต้น และการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 8 วัน อัตรา 1:2 มีค่าเฉลี่ยจำนวนต้นต่ำสุด เท่ากับ 82.8 ต้น

3. วันออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ (สายพันธุ์พ่อ) พบว่าไม่พบความแตกต่างทางสถิติของปฏิสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย และอัตราส่วนแถวสายพันธุ์พ่อ: แถวสายพันธุ์แม่ โดยมีค่า เฉลี่ยวันออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ เท่ากับ 70.7 วัน

4. วันกำจัดเกสรตัวผู้ต้นสายพันธุ์แม่ พบว่า ไม่พบความแตกต่างทางสถิติของปฏิสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย และอัตราส่วนแถวสายพันธุ์พ่อ: แถวสายพันธุ์แม่ โดยวันกำจัดเกสรตัวผู้ต้นสายพันธุ์แม่มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 63.2 วัน

5. วันออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ พบว่า สายพันธุ์พ่อมีความแตกต่างทางสถิติ ($P<0.01$) โดยการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 4 วัน อัตรา 1:4 ออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์เร็วที่สุด เท่ากับ 63.3 วัน และการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 4 วัน อัตรา 1:3 ออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ช้าที่สุด เท่ากับ 71 วัน ส่วนสายพันธุ์แม่ไม่แตกต่างทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยวันออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ เท่ากับ 66.3 วัน

6. ความสูงต้น พบว่า ทั้งสายพันธุ์พ่อและสายพันธุ์แม่มีความสูงต้นไม่แตกต่างทางสถิติของปฏิสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย และอัตราส่วนแถวสาย

พันธุ์พ่อ: แถวสายพันธุ์แม่ โดยสายพันธุ์พ่อมีค่าเฉลี่ยความสูงเท่ากับ 108.5 เซนติเมตร ส่วนสายพันธุ์แม่มีค่าเฉลี่ยความสูงเท่ากับ 96.3 เซนติเมตร

7. จำนวนช่อดอกตัวผู้ พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติ ($P<0.05$) โดยการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 8 วัน อัตรา 1:4 มีจำนวนช่อดอกตัวผู้มากที่สุดเท่ากับ 16.8 ช่อ และการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 8 วัน อัตรา 1:2 มีจำนวนช่อดอกตัวผู้น้อยที่สุดเท่ากับ 12.5 ช่อ

8. ความยาวช่อดอกตัวผู้ (สายพันธุ์พ่อ) พบว่า ไม่พบความแตกต่างทางสถิติของปฏิสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย และอัตราส่วนแถวสายพันธุ์พ่อ: แถวสายพันธุ์แม่ โดยมีค่าเฉลี่ยความยาวช่อดอกตัวผู้ เท่ากับ 29.2 ช่อ

9. จำนวนฝัก พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติ ($P<0.05$) โดยการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 4 วัน อัตรา 1:2 มีจำนวนฝักมากที่สุดเท่ากับ 87.3 ฝัก และการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 8 วัน อัตรา 1:2 มีจำนวนฝักน้อยที่สุดเท่ากับ 61.0 ฝัก

10. เปอร์เซ็นต์การติดเมล็ด พบว่า ไม่พบความแตกต่างทางสถิติของปฏิสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย และอัตราส่วนแถวสายพันธุ์พ่อ: แถวสายพันธุ์แม่ โดยมีเปอร์เซ็นต์การติดเมล็ดเฉลี่ย 59.0 เปอร์เซ็นต์

11. จำนวนแถว พบว่า ไม่แตกต่างทางสถิติของปฏิสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย และอัตราส่วนแถวสายพันธุ์พ่อ: แถวสายพันธุ์แม่ โดยมีจำนวนแถวเฉลี่ย 14.6 แถว

12. ความยาวฝัก พบว่า ไม่พบความแตกต่างทางสถิติของปฏิสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย และอัตราส่วนแถวสายพันธุ์พ่อ: แถวสายพันธุ์แม่ โดยความยาวฝักเฉลี่ย 12.1 เซนติเมตร

13. เปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ด พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติ ($P<0.01$) โดยการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 8 วัน อัตรา 1:3 มีเปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ดสูงที่สุดเท่ากับ 62.5 เปอร์เซ็นต์ และการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 4 วัน อัตรา 1:4 มีเปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ดต่ำที่สุดเท่ากับ 34.1 เปอร์เซ็นต์

14. ความชื้นเมล็ด พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติ ($P<0.01$) โดยการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 8 วัน อัตรา 1:4 มีความชื้นเมล็ดสูงสุดเท่ากับ 24.6 เปอร์เซ็นต์ และการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 4 วัน อัตรา 1:2 มีความชื้นเมล็ดต่ำสุดเท่ากับ 10.6 เปอร์เซ็นต์

15. น้ำหนักเมล็ด (ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์) พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติ ($P<0.01$) โดยการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 4 วัน อัตรา 1:2 มีน้ำหนักเมล็ดมากที่สุด เท่ากับ

1,358.8 กรัมและการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 4 วัน อัตรา 1:4 มีน้ำหนักเมล็ดน้อยที่สุด เท่ากับ 502.4 กรัม

16. ผลผลิตต่อไร่ พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติ ($P<0.01$) โดยการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 4 วัน อัตรา 1:2 มีผลผลิตต่อไร่สูงสุดเท่ากับ 54.4 กิโลกรัม และการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 4 วัน อัตรา 1:4 มีผลผลิตต่อไร่ต่ำสุดเท่ากับ 20.1 กิโลกรัม

17. น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์) พบว่า ไม่พบความแตกต่างทางสถิติของปฏิสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย และอัตราส่วนแถวสายพันธุ์พ่อ: แถวสายพันธุ์แม่ โดยมีน้ำหนัก 1,000 เมล็ดเฉลี่ย 107.2 กรัม

18. ความงอกมาตรฐาน พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติ ($P<0.05$) โดยการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 8 วัน อัตรา 1:2 มีความงอกมาตรฐานสูงสุดเท่ากับ 95.5 เปอร์เซ็นต์ และการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 8 วัน อัตรา 1:4 มีความงอกมาตรฐานต่ำสุดเท่ากับ 86.3 เปอร์เซ็นต์

19. ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ จากการวัดค่าเฉลี่ยความยาวยอด พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติ ($P<0.01$) โดยการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 8 วัน อัตรา 1:2 มีค่าเฉลี่ยความยาวยอดสูงสุดเท่ากับ 16.2 เซนติเมตร และการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 8 วัน อัตรา 1:4 มีค่าเฉลี่ยความยาวยอดต่ำสุดเท่ากับ 11.5 เซนติเมตร

**ตาราง 10** ค่าเฉลี่ยของลักษณะต่างๆ ทางพืชไร่ของสายพันธุ์พ่อและสายพันธุ์แม่ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการปลูกสายพันธุ์พ่อก่อนสายพันธุ์แม่และอัตราส่วนแถวสายพันธุ์พ่อ: จำนวนแถวสายพันธุ์แม่

| | Vigor (1-5) | | Plants No. | | 50%Tasseling Date | Detasseling Date | 50%Silking Date | | Plant Height. (cm) | | Male Tassel | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | Bran | Length |
| Name | M | F | M | F | M | F | M | F | M | F | No. | (cm) |
| 4D1:2 | 4.4 | 3.9 | 52.3 | 99.8 | 71.5 | 63.0 | 70.3 | 66.3 | 109.8 | 97.6 | 14.5 | 30.6 |
| 4D1:3 | 4.3 | 3.4 | 53.8 | 92.5 | 71.5 | 64.5 | 71.0 | 66.5 | 111.5 | 95.2 | 16.0 | 29.0 |
| 4D1:4 | 4.5 | 4.0 | 40.3 | 143.3 | 70.3 | 62.0 | 63.3 | 63.5 | 107.4 | 96.7 | 13.0 | 29.5 |
| 8D1:2 | 4.3 | 3.5 | 51.5 | 82.8 | 70.3 | 63.0 | 69.5 | 65.5 | 104.4 | 94.0 | 12.5 | 29.5 |
| 8D1:3 | 4.0 | 2.9 | 59.3 | 84.5 | 71.0 | 63.5 | 70.0 | 65.0 | 107.5 | 95.6 | 16.3 | 28.0 |
| 8D1:4 | 3.9 | 3.0 | 48.0 | 93.3 | 71.3 | 63.0 | 70.5 | 71.3 | 110.6 | 98.3 | 16.8 | 28.9 |
| F-test | * | * | ns | ** | ns | ns | ** | ns | ns | ns | * | ns |
| Grand Mean | 4.2 | 3.4 | 50.8 | 99.3 | 70.7 | 63.2 | 69.1 | 66.3 | 108.5 | 96.3 | 14.8 | 29.2 |
| CV (%) | 4.0 | 6.6 | 7.2 | 8.2 | 1.8 | 1.5 | 1.3 | 9.2 | 4.00 | 3.8 | 12.2 | 3.1 |
| LSD (0.01) | 0.35 | 0.48 | 7.67 | 17.02 | 2.61 | 1.94 | 1.86 | 12.68 | 9.01 | 7.65 | 3.77 | 1.89 |

ตาราง 10 (ต่อ)

| Name | Ear No. | Seed Set(%) | Seed Row | Ear Length (cm) | Shelling Percentage | SMC % | Seed Weight. 15%SMC(g) | Yield (kg/Rai) | 1000 Seed Weight | % | Seed vigor |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | F | F | F | F | F | F | F | F | 15%SMC (g) | Germination | |
| 4D1:2 | 87.3 | 73.0 | 14.3 | 11.8 | 53.5 | 10.6 | 1358.8 | 54.4 | 113.1 | 94.0 | 15.5 |
| 4D1:3 | 64.0 | 64.8 | 14.8 | 11.0 | 55.3 | 11.5 | 873.5 | 35.0 | 103.0 | 94.0 | 16.0 |
| 4D1:4 | 76.3 | 28.8 | 14.5 | 11.3 | 34.1 | 24.6 | 502.4 | 20.1 | 105.9 | 95.3 | 15.0 |
| 8D1:2 | 61.0 | 67.3 | 15.0 | 11.6 | 54.7 | 12.3 | 972.4 | 38.9 | 111.2 | 95.5 | 16.2 |
| 8D1:3 | 63.8 | 74.5 | 14.5 | 10.7 | 62.5 | 11.2 | 1107.3 | 44.3 | 97.8 | 90.0 | 12.0 |
| 8D1:4 | 76.3 | 45.8 | 14.8 | 16.3 | 55.6 | 11.2 | 1118.5 | 44.8 | 111.9 | 86.3 | 11.5 |
| F-test | * | ns | ns | ns | ** | ** | ** | ** | ns | * | ** |
| Grand Mean | 71.4 | 59.0 | 14.6 | 12.1 | 52.6 | 13.54 | 988.8 | 39.6 | 107.2 | 92.5 | 14.4 |
| CV (%) | 12.2 | 15.0 | 6.2 | 34.9 | 10.6 | 16.1 | 200.3 | 20.3 | 5.0 | 3.4 | 5.7 |
| LSD (0.01) | 18.13 | 18.43 | 1.90 | 8.82 | 11.60 | 4.53 | 417.88 | 16.70 | 11.16 | 6.58 | 1.71 |

**ผลการทดลองที่ 3 การเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว"พันธุ์หวานแม่โจ้ 72" $F_1$ กับสายพันธุ์พ่อแม่**

การเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์ หวานแม่โจ้ 72" $F_1$ กับสายพันธุ์พ่อแม่ โดยปลูกเมล็ดพันธุ์คัด (breeder seed) กับพันธุ์ลูกผสม 3 พันธุ์/สายพันธุ์ วางแผนการทดลองแผนการทดลองแบบ Stripe test จำนวน 8 ซ้ำและวิเคราะห์ข้อมูลโดย t – test มีผล (ตาราง 11) ดังนี้

1. ความแข็งแรงของต้นกล้า พบว่า ทั้งสายพันธุ์แม่และสายพันธุ์พ่อไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยสายพันธุ์แม่มีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของต้นกล้า เท่ากับ 3.7 ซึ่งใกล้เคียงกับสายพันธุ์พ่อมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.8 และเมื่อหาค่าเฉลี่ยของระหว่างพ่อแม่ (Mid parent) ได้เท่ากับ 3.7 ซึ่งแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.01$) จากพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์หวานแม่โจ้ 72" $F_1$ ที่ให้ค่า 4.3 และในลักษณะความแข็งแรงของต้นกล้านี้มีความดีเด่นเหนือพ่อแม่ (heterosis) เท่ากับ 14.3 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่าพันธุ์ลูกผสมมีความแข็งแรงของต้นกล้าดีกว่าพ่อแม่ที่เป็นสายพันธุ์แท้

2. วันออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ พบว่า สายพันธุ์แม่ออกดอก50 เปอร์เซ็นต์ 56.1 วัน แตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.01$) กับสายพันธุ์พ่อที่ออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ 61 วันและเมื่อหาค่าเฉลี่ยของระหว่างพ่อแม่ (Mid parent) ได้เท่ากับ 58.6 ซึ่งแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.01$) จากพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์หวานแม่โจ้ 72" $F_1$ ที่ให้ค่า 50.0 และในลักษณะวันออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์นี้มีความดีเด่นเหนือพ่อแม่ (heterosis) เท่ากับ -14.6 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่าพันธุ์ลูกผสมออกดอกเร็วกว่าพ่อแม่ที่เป็นสายพันธุ์แท้

3. วันออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ พบว่า สายพันธุ์แม่ออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ 59 วัน ที่ออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.01$) กับสายพันธุ์พ่อที่ออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ 63.3 วัน และเมื่อหาค่าเฉลี่ยของระหว่างพ่อแม่ (Mid parent) ได้เท่ากับ 61.1 ซึ่งแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.01$) จากพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์หวานแม่โจ้ 72" $F_1$ ที่ให้ค่า 52.5 และในลักษณะวันออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์นี้มีความดีเด่นเหนือพ่อแม่ (heterosis) เท่ากับ -14.1 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่าพันธุ์ลูกผสมออกไหมเร็วกว่าพ่อแม่ที่เป็นสายพันธุ์แท้

4. ความสูงต้น พบว่า สายพันธุ์แม่มีความสูง 91.8 เซนติเมตร แตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.01$) กับสายพันธุ์พ่อสายพันธุ์ที่มีความสูง 113.8 เซนติเมตร และเมื่อหาค่าเฉลี่ยของระหว่างพ่อแม่ (Mid parent) ได้เท่ากับ 61.1 ซึ่งแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.01$) จากพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์หวานแม่โจ้ 72" $F_1$ ที่มีความสูง 163.7 เซนติเมตร และใน

ลักษณะความสูงต้นนี้มีความดีเด่นเหนือพ่อแม่ (heterosis) เท่ากับ 59.2 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่าพันธุ์ลูกผสมมีความสูงมากกว่าพ่อแม่ที่เป็นสายพันธุ์แท้

5. ความสูงฝัก พบว่า สายพันธุ์แม่มีความสูงฝัก 23.0 เซนติเมตร แตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.01$) กับสายพันธุ์พ่อที่มีความสูง 43.7 เซนติเมตร และเมื่อหาค่าเฉลี่ยของระหว่างพ่อแม่ (Mid parent) ได้เท่ากับ 33.4 ซึ่งแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.01$) จากพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์หวานแม่โจ้ 72" $F_1$ ที่มีความสูงฝัก 74.8 เซนติเมตร และในลักษณะความสูงฝักมีความดีเด่นเหนือพ่อแม่ (heterosis) เท่ากับ 124.2 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่าพันธุ์ลูกผสมมีความสูงฝักมากกว่าพ่อแม่ที่เป็นสายพันธุ์แท้

6. ความยาวช่อดอก พบว่า สายพันธุ์แม่มีความยาวช่อดอก 21.5 เซนติเมตร แตกต่างในทางสถิติ ($P<0.01$) กับสายพันธุ์พ่อที่มีความยาวช่อดอก 29.4 เซนติเมตร และเมื่อหาค่าเฉลี่ยของระหว่างพ่อแม่ (Mid parent) ได้เท่ากับ 25.5 ซึ่งแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.01$) จากพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์หวานแม่โจ้ 72" $F_1$ ที่มีความยาวช่อดอก 29.8 เซนติเมตร และในลักษณะความยาวช่อดอกมีความดีเด่นเหนือพ่อแม่ (heterosis) เท่ากับ 17.1 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่าพันธุ์ลูกผสมมีช่อดอกยาวกว่าพ่อแม่ที่เป็นสายพันธุ์แท้

7. จำนวนช่อดอก พบว่า สายพันธุ์แม่มีจำวนช่อดอก 16.1 ช่อ แตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.01$) กับสายพันธุ์พ่อที่มีจำนวนช่อดอก 14.8 ช่อ และเมื่อหาค่าเฉลี่ยของระหว่างพ่อแม่ (Mid parent) ได้เท่ากับ 15.45 ซึ่งแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.01$) จากพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์หวานแม่โจ้ 72" $F_1$ ที่มีจำนวนช่อดอก 17.1 ช่อ และในลักษณะจำนวนช่อดอกมีความดีเด่นเหนือพ่อแม่ (heterosis) เท่ากับ 11.1 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่าพันธุ์ลูกผสมมีจำนวนช่อดอกมากกว่าพ่อแม่ที่เป็นสายพันธุ์แท้

8. ความยาวฝัก พบว่า สายพันธุ์แม่มีความยาวฝักเฉลี่ย 13.3 เซนติเมตร แตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.05$) กับสายพันธุ์พ่อที่มีความยาวฝัก 10.1 เซนติเมตร และเมื่อหาค่าเฉลี่ยของระหว่างพ่อแม่ (Mid parent) ได้เท่ากับ 10.62 ซึ่งแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.01$) จากพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์หวานแม่โจ้ 72" $F_1$ ที่มีความยาวฝัก 17.1 เซนติเมตร และในลักษณะความยาวฝักมีความดีเด่นเหนือพ่อแม่ (heterosis) เท่ากับ 60.6 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่าพันธุ์ลูกผสมมีฝักยาวกว่าพ่อแม่ที่เป็นสายพันธุ์แท้

9. จำนวนแถวต่อฝัก พบว่า สายพันธุ์แม่มีจำนวนแถวต่อฝัก 13.3 แถว แตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.01$) กับสายพันธุ์พ่อที่มีมีจำนวนแถวต่อฝัก 10.6 แถว และเมื่อหาค่าเฉลี่ยของระหว่างพ่อแม่ (Mid parent) ได้เท่ากับ 11.96 ซึ่งแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.01$) จากพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์หวานแม่โจ้ 72" $F_1$ ที่มีจำนวนแถวต่อฝัก 16.2 แถว และใน

ลักษณะจำนวนแถวต่อฝักมีความดีเด่นเหนือพ่อแม่ (heterosis) เท่ากับ 35.3 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่าพันธุ์ลูกผสมมีจำนวนแถวต่อฝักมากกว่าพ่อแม่ที่เป็นสายพันธุ์แท้

10. น้ำหนักทั้งฝัก พบว่า สายพันธุ์แม่มีน้ำหนักทั้งฝักเฉลี่ย 37.7 กรัม ไม่แตกต่างกันทางสถิติ กับสายพันธุ์พ่อที่มีน้ำหนักทั้งฝัก 35.5 กรัม

11. น้ำหนักเมล็ด พบว่า สายพันธุ์แม่มีน้ำหนักเมล็ดเฉลี่ยเท่ากับ 24.82 กรัม ไม่แตกต่างกันทางสถิติ กับสายพันธุ์พ่อที่มีน้ำหนักเมล็ด 23.3 กรัม

12. เปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ด พบว่า สายพันธุ์แม่มีเปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ดเฉลี่ยเท่ากับ 65.7 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับสายพันธุ์พ่อที่มีเปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ดใกล้เคียงกัน เท่ากับ 65.6 เปอร์เซ็นต์

13. เปอร์เซ็นต์การติดเมล็ด พบว่า สายพันธุ์แม่มีเปอร์เซ็นต์การติดเมล็ดเฉลี่ยเท่ากับ 73.7 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับสายพันธุ์พ่อที่มีเปอร์เซ็นต์การติดเมล็ดเท่ากับ 79.2 เปอร์เซ็นต์

14. น้ำหนักฝักทั้งเปลือก พบว่า ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว"พันธุ์หวานแม่โจ้ 72" $F_1$ มีน้ำหนักฝักทั้งเปลือกเฉลี่ยเท่ากับ 222.5 กรัม

15. น้ำหนักฝักปอกเปลือก พบว่า ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว"พันธุ์หวานแม่โจ้ 72" $F_1$ มีน้ำหนักฝักปอกเปลือกเฉลี่ยเท่ากับ 176.3 กรัม

**ตาราง 11** ค่าเฉลี่ยข้อมูลลักษณะทางการเกษตรของสายพันธุ์แม่ (Sg) สายพันธุ์พ่อ (No.40) และพันธุ์หวานแม่โจ้ 72 $F_1$ ปี 2549 ฤดูแล้ง (MJU 2002D)

| ลักษณะ | Sg | No.40 | t-test | Mid parent | $F_1$ Wan Maejo 72 | t-test Mid parent VS $F_1$ | % Heterosis |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. ความแข็งแรงของต้นกล้า (seedling vigor) ;(1-5) | 3.7 | 3.8 | ns | 3.7 | 4.3 | ** | 14.3 |
| 2. วันออกดอก 50% (50% tasseling date) | 56.1 | 61.0 | ** | 58.6 | 50.0 | ** | -14.6 |
| 3. วันออกไหม 50% (50%silking date) | 59.0 | 63.3 | ** | 63.1 | 52.5 | ** | -14.1 |
| 4. ความสูงต้น (plant height) ;cm. | 91.8 | 113.8 | ** | 102.8 | 163.7 | ** | 59.2 |
| 5. ความสูงฝัก (ear height) ;cm. | 23.0 | 43.7 | ** | 33.4 | 74.8 | ** | 124.2 |
| 6. ความยาวช่อดอก (tassel length) ;cm. | 21.5 | 29.4 | ** | 25.5 | 29.8 | ** | 17.1 |
| 7. จำนวนก้านช่อดอก (no of tassel branch) | 16.1 | 14.8 | ** | 15.5 | 17.1 | ** | 11.0 |
| 8. ความยาวฝัก (ear length) ;cm. | 11.1 | 10.1 | * | 10.6 | 17.1 | ** | 60.6 |
| 9. จำนวนแถวต่อฝัก | 13.3 | 10.6 | ** | 12.0 | 16.2 | ** | 35.3 |
| 10. น้ำหนักทั้งฝัก (ear weight) ;g. | 37.7 | 35.5 | ns | | | | |
| 11. น้ำหนักเมล็ด (seed weight) ;g. | 24.8 | 23.3 | ns | | | | |
| 12. เปอร์เซนต์กะเทาะเมล็ด (shelling percentage); % | 65.7 | 65.6 | ns | | | | |
| 13. เปอร์เซ็นต์การติดเมล็ด | 73.7 | 79.2 | ns | | | | |
| 14. น้ำหนักฝักทั้งเปลือก (green weight) ;g. | | | | | 222.5 | | |
| 15. น้ำหนักฝักปอกเปลือก (yellow weight) ;g. | | | | | 176.3 | | |

**ผลการทดลองที่ 4 การทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์หวานแม่โจ้ 72" $F_1$**

จากการทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์หวานแม่โจ้ 72" $F_1$ โดยทำการเก็บรักษา 2 สภาพ คือ การเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องปฏิบัติการ และห้องควบคุมอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 70 เปอร์เซ็นต์ และเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์เป็นระยะเวลา 18, 24, 30, 36, 42 และ 48 สัปดาห์ ร่วมกับทดสอบความงอกและการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ (accelerated aging test) ได้ผลการทดลองดังนี้

1. เปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐาน พบว่า ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐานก่อนเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษา 18, 24, 30, 36, 42 และ 48 สัปดาห์ในสภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการเท่ากับ 88.00, 85.33, 75.00, 54.17, 11.50 และ 7.00 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 53.50 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งน้อยกว่าเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษา 18, 24, 30, 36, 42 และ 48 สัปดาห์ในสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 77.64 เปอร์เซ็นต์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$) คือ มีค่าเท่ากับ 90.00, 88.00, 78.67, 80.33, 75.67 และ 53.17 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ตาราง 12) ส่วนค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐานหลังการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษา 18, 24, 30, 36, 42 และ 48 สัปดาห์ในสภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการเท่ากับ 53.00, 46.33, 40.33, 34.50, 3.17 และ 1.33 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 29.78 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งน้อยกว่าเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษา 18, 24, 30, 36, 42 และ 48 สัปดาห์ในสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 48.67 เปอร์เซ็นต์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) คือ มีค่า เท่ากับ 61.33, 56.17, 51.50, 50.33, 47.50 และ 25.17 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตาราง 13)

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเส้น (Regression) ของสภาพการเก็บรักษากับอายุการเก็บรักษาต่อเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์หวานแม่โจ้ 72" $F_1$ พบว่า ในสภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการ ($C_0$) มีความสัมพันธ์เชิงเส้นของอายุการเก็บรักษากับเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐานก่อนทำการเร่งอายุมีความสัมพันธ์ทางลบ (ตาราง 14) และมีสมการรีเกรสชั่น $y = 99.737 - 3.082x$ โดยที่ y คือ เปอร์เซ็นต์ความงอกและ x คือ อายุการเก็บรักษา (สัปดาห์) โดยมีค่า $R^2 = 0.908$ ซึ่งแสดงว่าอายุการเก็บรักษายิ่งนานขึ้นจะมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.01$) (ภาพ 4) ส่วนสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิ ($C_1$) ความสัมพันธ์เชิงเส้นของอายุการเก็บรักษากับเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐานก่อนทำการเร่งอายุ มีสมการ $y = 93.317 - 1.045x$ โดยที่ y คือ เปอร์เซ็นต์ความงอกและ x คือ อายุการเก็บรักษา (สัปดาห์) โดยมีค่า $R^2 = 0.790$ ซึ่งแสดงว่าอายุการเก็บรักษายิ่งนานขึ้นจะมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกลดลง

อย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.01$) (ภาพ 5) เมื่อเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์รีเกรสชั่น (b) หรือค่าความชัน พบว่า ในสภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการ ($C_0$) มีค่า b = -3.082 และสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิ ($C_1$) มีค่า b = -1.045 แสดงว่าเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการลดลงรวดเร็วกว่าการเก็บรักษาในสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิอย่างชัดเจน (ภาพ 8) สำหรับความสัมพันธ์เชิงเส้นของอายุการเก็บรักษากับเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐานหลังทำการเร่งอายุ พบว่า ในสภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการ ($C_0$) มีความสัมพันธ์เชิงเส้นของอายุการเก็บรักษากับเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐานหลังทำการเร่งอายุมีความสัมพันธ์ทางลบ (ตาราง 14) และมีสมการรีเกรสชั่น $y = 57.895 - 1.875x$ โดยที่ y คือ เปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐานและ x คือ อายุการเก็บรักษา (สัปดาห์) โดยมีค่า $R^2 = 0.898$ ซึ่งแสดงว่าอายุการเก็บรักษายิ่งนานขึ้นจะมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.01$) (ภาพ 6) ส่วนสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิ ($C_1$) ความสัมพันธ์เชิงเส้นของอายุการเก็บรักษากับเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐานก่อนทำการเร่งอายุ มีสมการ $y = 63.522 - 0.990x$ โดยที่ y คือ เปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐานและ x คือ อายุการเก็บรักษา (สัปดาห์) โดยมีค่า $R^2 = 0.791$ ซึ่งแสดงว่าอายุการเก็บรักษายิ่งนานขึ้นจะมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.01$) (ภาพ 7) เมื่อเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์รีเกรสชั่น (b) หรือค่าความชัน พบว่า ในสภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการ ($C_0$) มีค่า b = -1.875 และสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิ ($C_1$) มีค่า b = -0.990 แสดงว่าเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการลดลงรวดเร็วกว่าการเก็บรักษาในสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิอย่างชัดเจน (ภาพ 9)

**ตาราง 12** ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐานก่อนเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์หวานแม่โจ้ 72"

| สภาพการเก็บรักษา | อายุการเก็บรักษา (สัปดาห์) | | | | | | ค่าเฉลี่ยแต่ละสภาพการเก็บรักษา |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 18 | 24 | 30 | 36 | 42 | 48 | |
| อุณหภูมิห้องปฏิบัติการ | 88.00 | 85.33 | 75.00 | 54.17 | 11.50 | 7.00 | 53.50 b |
| ห้องควบคุมอุณหภูมิ 25 °C | 90.00 | 88.00 | 78.67 | 80.33 | 75.67 | 53.17 | 77.64 a |
| ค่าเฉลี่ยแต่ละอายุการเก็บรักษา | 89.00 a | 86.67 a | 76.84 b | 67.25 c | 43.59 d | 30.09 e | 65.57 |

F – test

ระหว่างสภาพการเก็บรักษา (C) = ** C.V. (main plot) = 3.48

ระหว่างอายุการเก็บรักษา (T) = ** C.V. (sub plot) = 10.105

Interaction (C x T) = **

**ตาราง 13** ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐานหลังเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์หวานแม่โจ้ 72"

| สภาพการเก็บรักษา | อายุการเก็บรักษา (สัปดาห์) | | | | | | ค่าเฉลี่ยแต่สภาพการเก็บรักษา |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 18 | 24 | 30 | 36 | 42 | 48 | |
| อุณหภูมิห้องปฏิบัติการ | 53.00 | 46.33 | 40.33 | 34.50 | 3.17 | 1.33 | 29.78 a |
| ห้องควบคุมอุณหภูมิ 25 °C | 61.33 | 56.17 | 51.50 | 50.33 | 47.50 | 25.17 | 48.67 b |
| ค่าเฉลี่ยแต่ละอายุการเก็บรักษา | 57.17 a | 51.25 ab | 45.92 bc | 42.42 c | 25.34 d | 13.25 e | 39.22 |

F – test

ระหว่างสภาพการเก็บรักษา (C) = * C.V. (main plot) = 19.02

ระหว่างอายุการเก็บรักษา (T) = ** C.V. (sub plot) = 16.24

Interaction (C x T) = **

หมายเหตุ: ** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

* = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

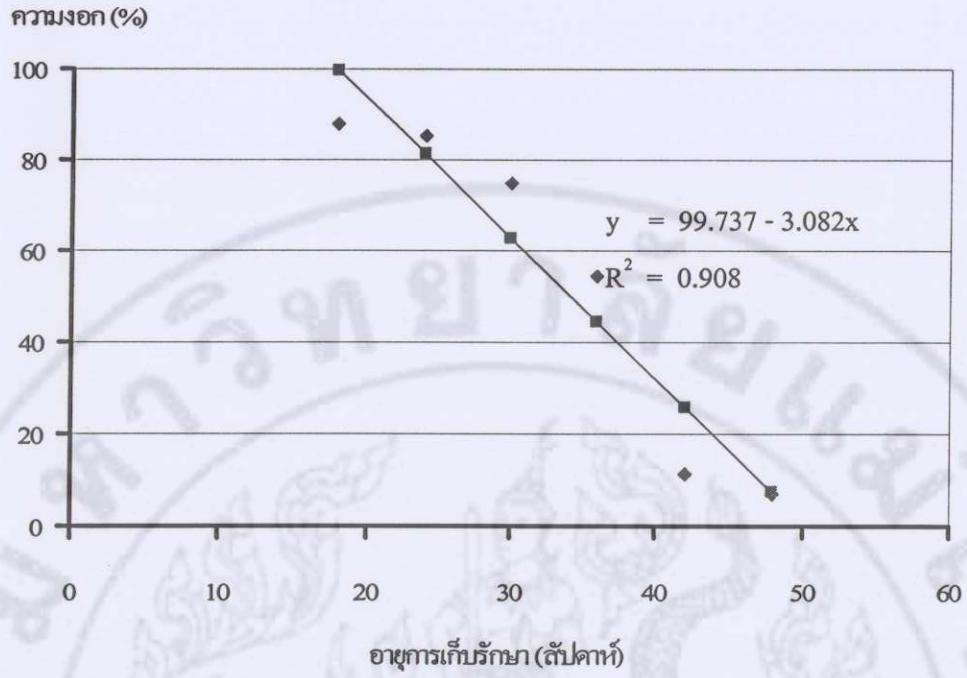
**ตาราง 14** ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐาน ก่อนและหลังการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์หวานแม่โจ้ 72"

| อายุการเก็บรักษา (สัปดาห์) | ความงอกมาตรฐาน (%) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | อุณหภูมิห้องปฏิบัติการ | | ห้องควบคุมอุณหภูมิ 25°C | | ค่าเฉลี่ย | |
| | ก่อนเร่งอายุ | หลังเร่งอายุ | ก่อนเร่งอายุ | หลังเร่งอายุ | ก่อนเร่งอายุ | หลังเร่งอายุ |
| 18 | 88.00 | 53.00 | 90.00 | 61.33 | 89.00 a | 57.17 a |
| 24 | 85.33 | 46.33 | 88.00 | 56.17 | 86.67 a | 51.25 ab |
| 30 | 75.00 | 40.33 | 78.67 | 51.50 | 76.84 b | 45.92 bc |
| 36 | 54.17 | 34.50 | 80.33 | 50.33 | 67.25 c | 42.42 c |
| 42 | 11.50 | 3.17 | 75.67 | 47.50 | 43.59 d | 25.34 d |
| 48 | 7.00 | 1.33 | 53.17 | 25.17 | 30.09e | 13.25 e |
| ค่าเฉลี่ย | 53.50 | 29.78 | 77.64 | 48.67 | 65.57 | 39.22 |
| การทดสอบทางสถิติ | | สภาพการเก็บรักษา (C) | | | ** | * |
| | | อายุการเก็บรักษา (T) | | | ** | ** |
| | | Interaction (C x T) | | | ** | ** |

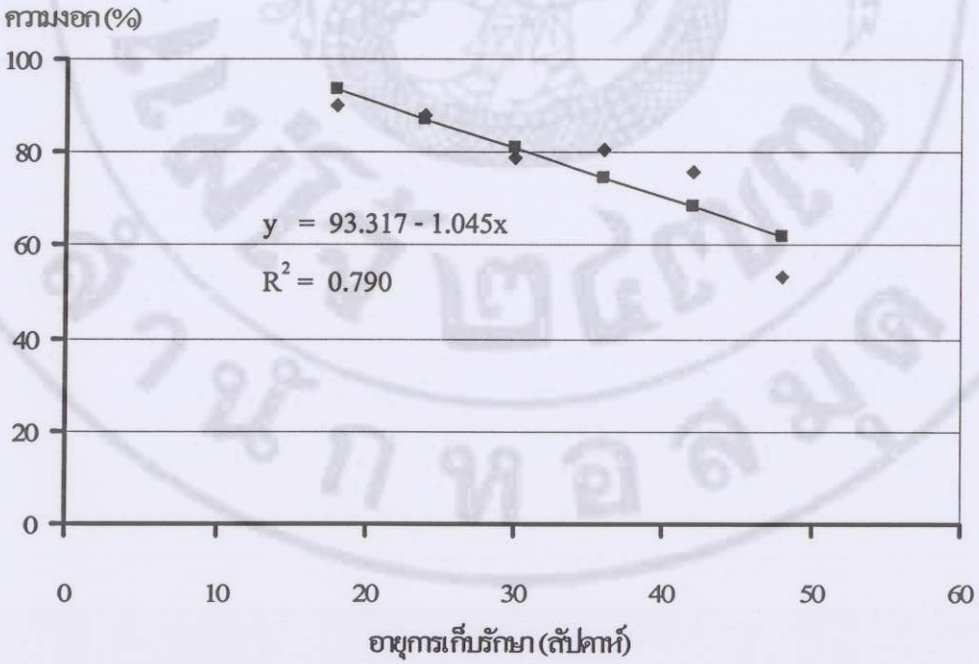
หมายเหตุ: * = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

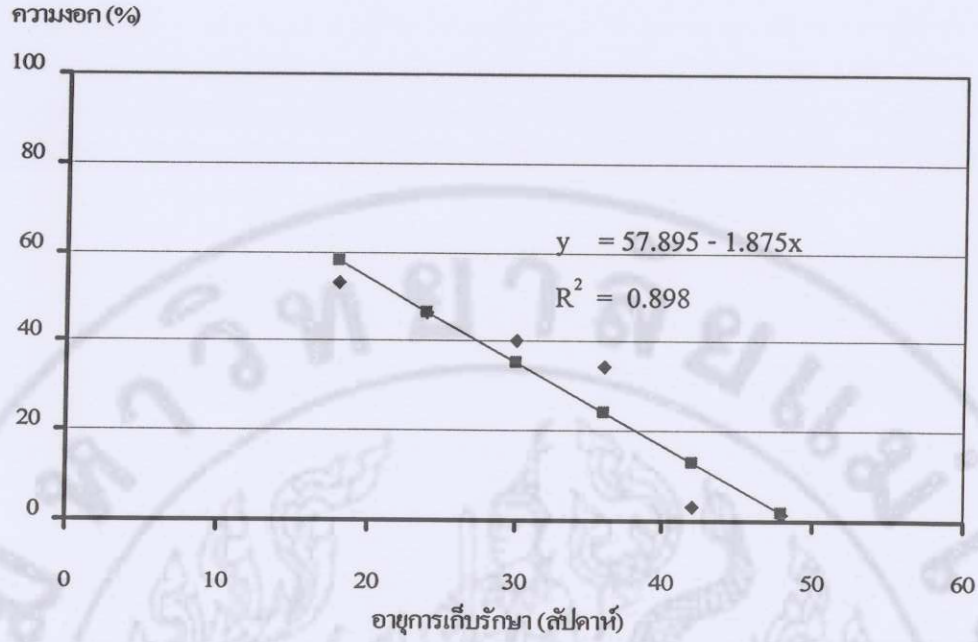
ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)



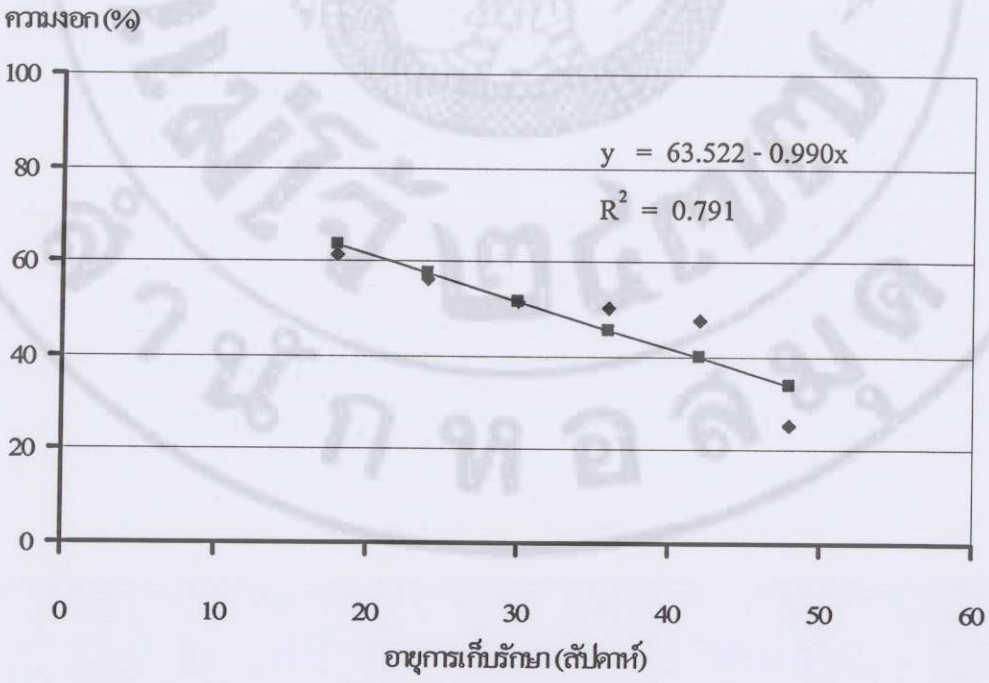

**ภาพ 4** ความสัมพันธ์เชิงเส้น (Regression) ของอายุการเก็บรักษา (x) กับเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐาน (y) ก่อนทำการเร่งอายุที่เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการ ($C_0$)



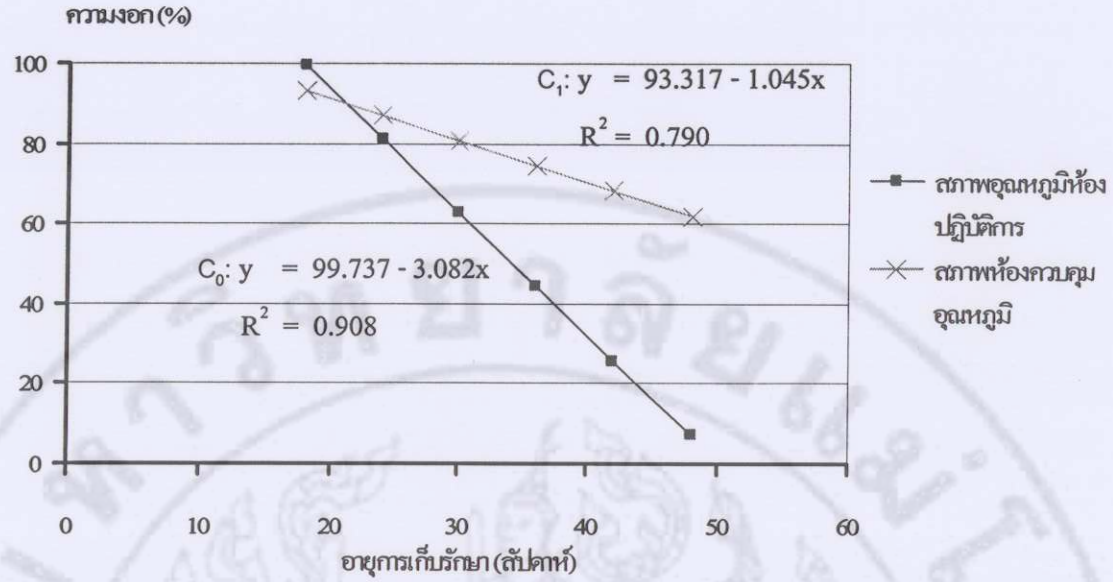

**ภาพ 5** ความสัมพันธ์เชิงเส้น (Regression) ของอายุการเก็บรักษา (x) กับเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐาน (y) ก่อนทำการเร่งอายุที่เก็บรักษาในสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิ ($C_1$)



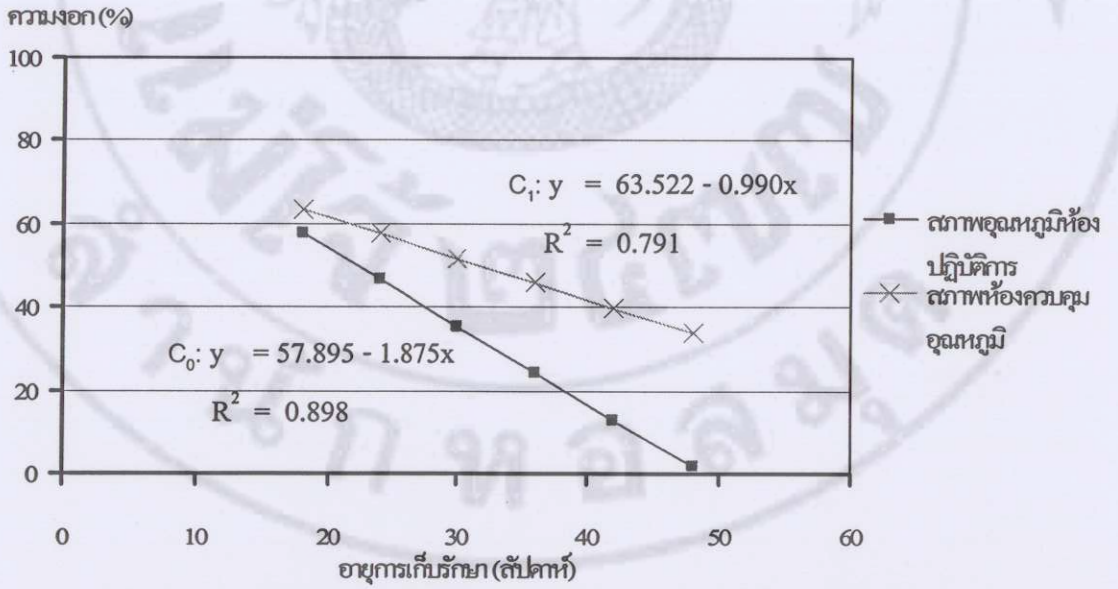

**ภาพ 6** ความสัมพันธ์เชิงเส้น (Regression) ของอายุการเก็บรักษา (x) กับเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐาน (y) หลังทำการเร่งอายุที่เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการ ($C_0$)




**ภาพ 7** ความสัมพันธ์เชิงเส้น (Regression) ของอายุการเก็บรักษา (x) กับเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐาน (y) หลังทำการเร่งอายุที่เก็บรักษาในสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิ ($C_1$)




**ภาพ 8** ความสัมพันธ์เชิงเส้น (Regression) ของอายุการเก็บรักษา (x) กับเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐาน (y) ก่อนทำการเร่งอายุที่เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการ ($C_0$) และสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิ ($C_1$)




**ภาพ 9** ความสัมพันธ์เชิงเส้น (Regression) ของอายุการเก็บรักษา (x) กับเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐาน (y) หลังทำการเร่งอายุที่เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการ ($C_0$) และสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิ ($C_1$)

2. เปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติ พบว่า ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติก่อนเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษา 18, 24, 30, 36, 42 และ 48 สัปดาห์ในสภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการ เท่ากับ 6.00, 7.00, 13.33, 15.33, 10.17 และ 10.83 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.44 เปอร์เซ็นต์ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษา 18, 24, 30, 36, 42 และ 48 สัปดาห์ในสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิ คือ มีค่า เท่ากับ 4.00, 5.17, 9.67, 9.83, 9.83 และ 11.00 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.25 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 15) ส่วนค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติหลังการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษา 18, 24, 30, 36, 42 และ 48 สัปดาห์ในสภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการ เท่ากับ 7.17, 9.50, 17.17, 10.17, 3.17 และ 1.33 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.08 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งน้อยกว่าเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษา 18, 24, 30, 36, 42 และ 48 สัปดาห์ในสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.72 เปอร์เซ็นต์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$) คือ มีค่าเท่ากับ 8.83, 8.83, 10.17, 10.00, 7.33 และ 25.17 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตาราง 16)

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเส้น (Regression) ของสภาพการเก็บรักษากับอายุการเก็บรักษาต่อเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์หวานแม่โจ้ 72" $F_1$ พบว่า ในสภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการ ($C_0$) มีความสัมพันธ์เชิงเส้นของอายุการเก็บรักษา กับเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติก่อนทำการเร่งอายุมีความสัมพันธ์ทางบวก (ตาราง 17) และมีสมการรีเกรสชั่น $y = 4.480 + 0.170x$ โดยที่ y คือ เปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติและ x คือ อายุการเก็บรักษา (สัปดาห์) โดยมีค่า $R^2 = 0.284$ ซึ่งแสดงว่าอายุการเก็บรักษายิ่งนานขึ้นจะมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.01$) (ภาพ 10) ส่วนสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิ ($C_1$) ความสัมพันธ์เชิงเส้นของอายุการเก็บรักษากับเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติก่อนทำการเร่งอายุมีสมการ $y = 0.528 + 0.234x$ โดยที่ y คือ เปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติและ x คือ อายุการเก็บรักษา (สัปดาห์)โดยมีค่า $R^2 = 0.819$ ซึ่งแสดงว่าอายุการเก็บรักษายิ่งนานขึ้นจะมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.01$) (ภาพ 11) เมื่อเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์รีเกรสชั่น (b) หรือค่าความชัน พบว่า ในสภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการ ($C_0$) มีค่า $b = 0.170$ และสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิ ($C_1$) มีค่า $b = 0.234$ แสดงว่าเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติของเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการเพิ่มขึ้นช้ากว่าการเก็บรักษาในสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิ สำหรับความสัมพันธ์เชิงเส้นของอายุการเก็บรักษากับเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติหลังทำการเร่งอายุ พบว่า ในสภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการ ($C_0$) มีความสัมพันธ์เชิงเส้นของอายุการเก็บรักษากับเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติหลังทำการเร่งอายุมีความสัมพันธ์ทางลบ (ตาราง 17) และมีสมการรีเกรสชั่น $y = 16.758 - 0.263x$ โดยที่ y คือ เปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติและ x คือ อายุการเก็บรักษา (สัปดาห์) โดยมีค่า $R^2 = 0.273$ ซึ่งแสดงว่าอายุการเก็บรักษายิ่งนานขึ้นจะมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์

ต้นกล้าผิดปกติลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.01$) (ภาพ 12) ส่วนสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิ ($C_1$) ความสัมพันธ์เชิงเส้นของอายุการเก็บรักษากับเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติหลังทำการเร่งอายุมีความสัมพันธ์ทางบวก มีสมการ $y = 0.383 + 0.367x$ โดยที่ y คือ เปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติและ x คือ อายุการเก็บรักษา (สัปดาห์) โดยมีค่า $R^2 = 0.381$ ซึ่งแสดงว่าอายุการเก็บรักษายิ่งนานขึ้นจะมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.01$) (ภาพ 13) เมื่อเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์รีเกรสชั่น (b) หรือค่าความชัน พบว่า ในสภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการ ($C_0$) มีค่า $b = -0.263$ และสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิ ($C_1$) มีค่า $b = 0.367$ แสดงว่าอายุการเก็บรักษายิ่งนานขึ้นจะมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติของเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการลดลง ในขณะที่เมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาในสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิมีเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติเพิ่มขึ้น

**ตาราง 15** ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติก่อนเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์หวานแม่โจ้ 72"

| สภาพการเก็บรักษา | อายุการเก็บรักษา (สัปดาห์) | | | | | | ค่าเฉลี่ยแต่ละสภาพการเก็บรักษา |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 18 | 24 | 30 | 36 | 42 | 48 | |
| อุณหภูมิห้องปฏิบัติการ | 6.00 | 7.00 | 13.33 | 15.33 | 10.17 | 10.83 | 10.44 a |
| ห้องควบคุมอุณหภูมิ 25 °C | 4.00 | 5.17 | 9.67 | 9.83 | 9.83 | 11.00 | 8.25 a |
| ค่าเฉลี่ยแต่ละอายุการเก็บรักษา | 5.00 b | 6.09 b | 11.50 b | 12.58 b | 10.00 a | 10.92 a | 9.35 |

F – test

ระหว่างสภาพการเก็บรักษา (C) = ns C.V. (main plot) = 34.19

ระหว่างอายุการเก็บรักษา (T) = ** C.V. (sub plot) = 25.11

Interaction (C x T) = ns

**ตาราง 16** ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติหลังเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์หวานแม่โจ้ 72"

| สภาพการเก็บรักษา | อายุการเก็บรักษา (สัปดาห์) | | | | | | ค่าเฉลี่ยแต่ละสภาพการเก็บรักษา |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 18 | 24 | 30 | 36 | 42 | 48 | |
| อุณหภูมิห้องปฏิบัติการ | 7.17 | 9.50 | 17.17 | 10.17 | 3.17 | 1.33 | 8.08 a |
| ห้องควบคุมอุณหภูมิ 25 °C | 8.83 | 8.83 | 10.17 | 10.00 | 7.33 | 25.17 | 11.72 b |
| ค่าเฉลี่ยแต่ละอายุการเก็บรักษา | 8.00 ab | 9.17 ab | 13.67 a | 10.08 ab | 5.25 b | 13.25 a | 9.90 |

F – test

ระหว่างสภาพการเก็บรักษา (C) = ** C.V. (main plot) = 8.54

ระหว่างอายุการเก็บรักษา (T) = ** C.V. (sub plot) = 11.72

Interaction (C x T) = **

หมายเหตุ: ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05)

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

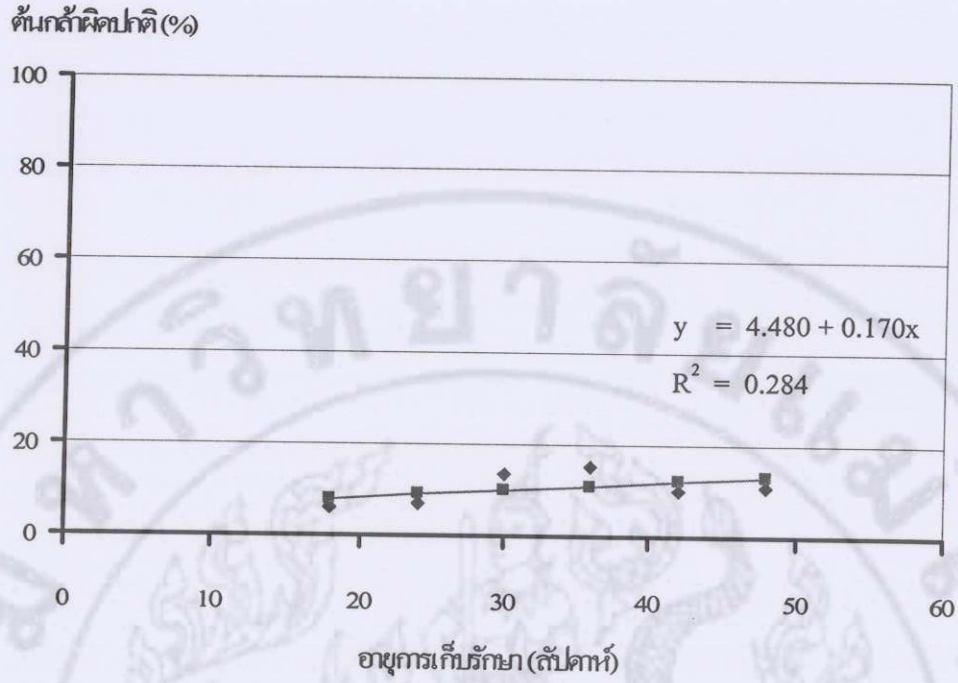
**ตาราง 17** ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติ ก่อนและหลังการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์หวานแม่โจ้ 72"

| อายุการเก็บรักษา (สัปดาห์) | ต้นกล้าผิดปกติ (%) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | อุณหภูมิห้องปฏิบัติการ | | ห้องควบคุมอุณหภูมิ 25°C | | ค่าเฉลี่ย | |
| | ก่อนเร่งอายุ | หลังเร่งอายุ | ก่อนเร่งอายุ | หลังเร่งอายุ | ก่อนเร่งอายุ | หลังเร่งอายุ |
| 18 | 6.00 | 7.17 | 4.00 | 8.83 | 5.00 b | 8.00 ab |
| 24 | 7.00 | 9.50 | 5.17 | 8.83 | 6.09 b | 9.17 ab |
| 30 | 13.33 | 17.17 | 9.67 | 10.17 | 11.50 b | 13.67 a |
| 36 | 15.33 | 10.17 | 9.83 | 10.00 | 12.58 b | 10.08 ab |
| 42 | 10.17 | 3.17 | 9.83 | 7.33 | 10.00 a | 5.25 b |
| 48 | 10.83 | 1.33 | 11.00 | 25.17 | 10.92 a | 13.25 a |
| ค่าเฉลี่ย | 10.44 | 8.08 | 8.25 | 11.72 | 9.35 | 9.90 |
| การทดสอบทางสถิติ | สภาพการเก็บรักษา (C) | | | | ns | ** |
| | อายุการเก็บรักษา (T) | | | | ** | ** |
| | Interaction ( C x T) | | | | ns | ** |

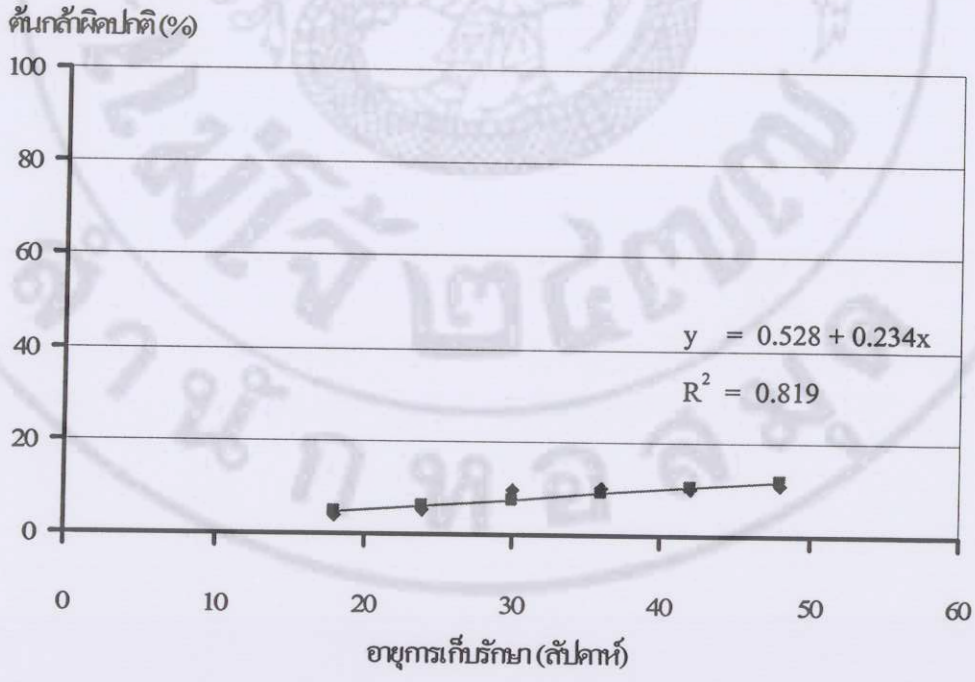
หมายเหตุ: ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

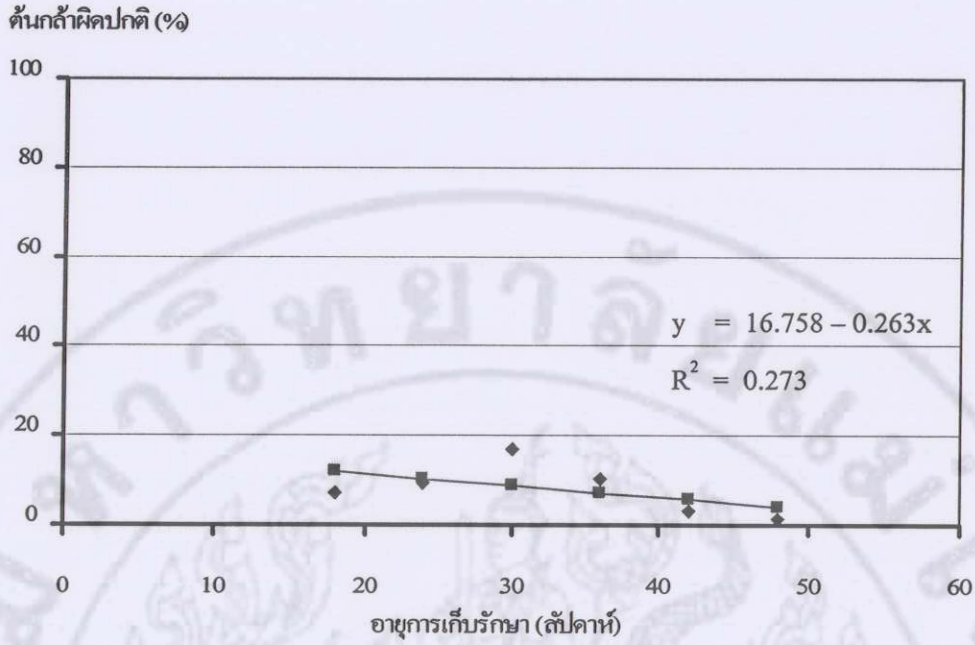
ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)



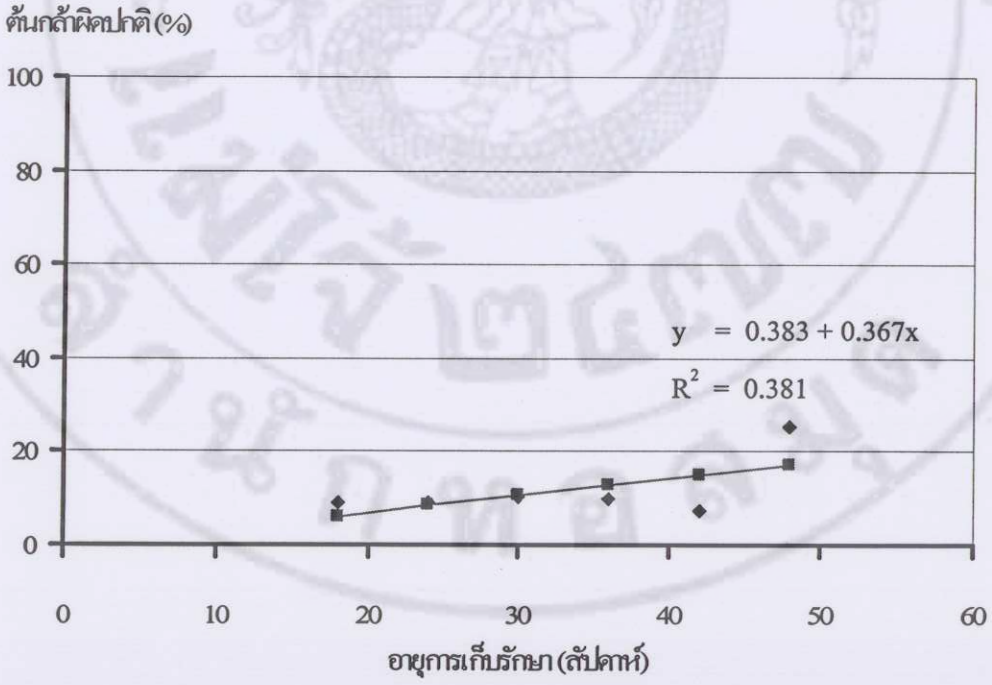

**ภาพ 10** ความสัมพันธ์เชิงเส้น (Regression) ของอายุการเก็บรักษา (x) กับเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติ (y) ก่อนทำการเร่งอายุที่เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการ ($C_0$)



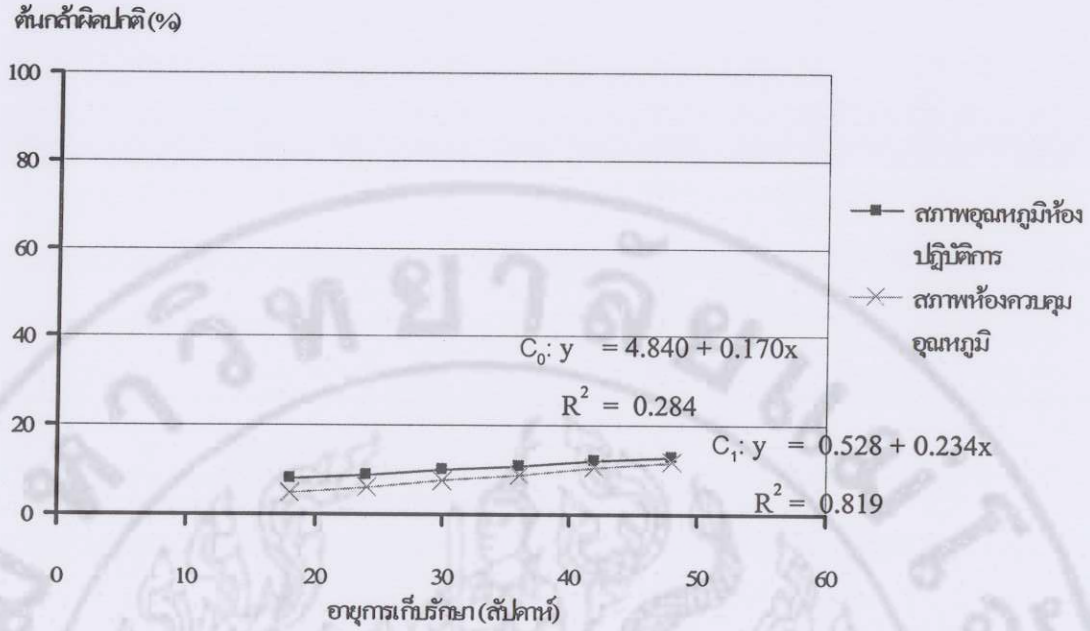

**ภาพ 11** ความสัมพันธ์เชิงเส้น (Regression) ของอายุการเก็บรักษา (x) กับเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติ (y) ก่อนทำการเร่งอายุที่เก็บรักษาในสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิ ($C_1$)



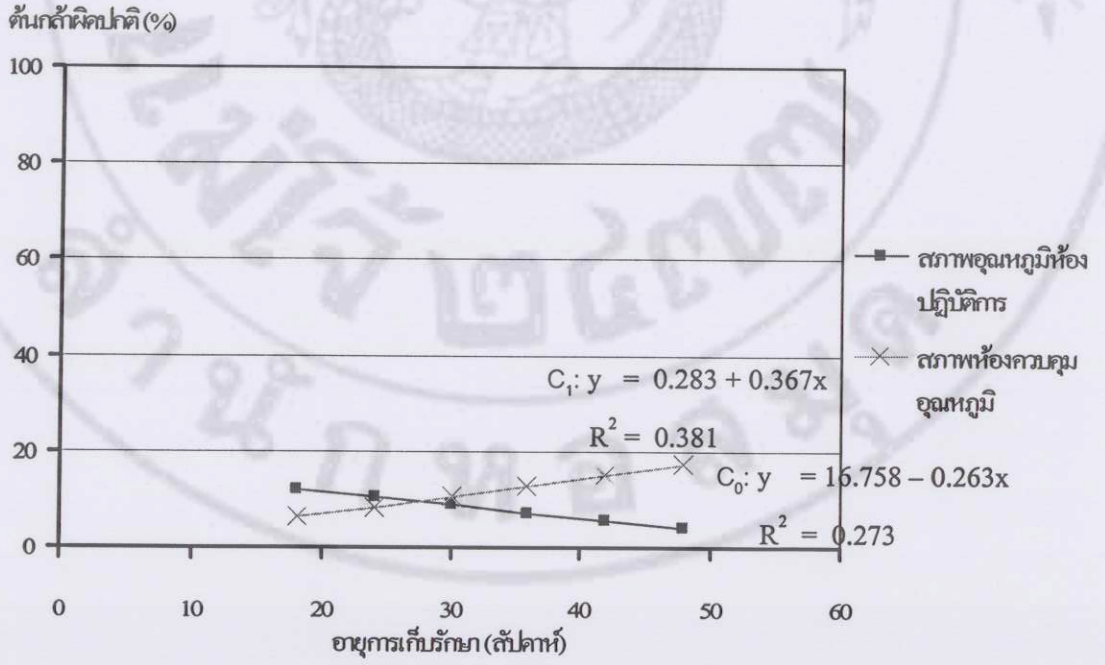

**ภาพ 12** ความสัมพันธ์เชิงเส้น (Regression) ของอายุการเก็บรักษา (x) กับเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติ (y) หลังทำการเร่งอายุที่เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการ ($C_0$)




**ภาพ 13** ความสัมพันธ์เชิงเส้น (Regression) ของอายุการเก็บรักษา (x) กับเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติ (y) หลังทำการเร่งอายุที่เก็บรักษาในสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิ ($C_1$)




**ภาพ 14** ความสัมพันธ์เชิงเส้น (Regression) ของอายุการเก็บรักษา (x) กับเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติ (y) ก่อนทำการเร่งอายุที่เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการ ($C_0$) และสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิ ($C_1$)




**ภาพ 15** ความสัมพันธ์เชิงเส้น (Regression) ของอายุการเก็บรักษา (x) กับเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติ (y) หลังทำการเร่งอายุที่เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการ ($C_0$) และสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิ ($C_1$)

3. เปอร์เซ็นต์เมล็ดตาย พบว่า ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์เมล็ดตายก่อนเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการ ที่อายุการเก็บรักษา 18, 24, 30, 36, 42 และ 48 สัปดาห์ เท่ากับ 6.00, 7.67, 11.67, 30.83, 78.33 และ 82.17 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 36.11 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาในสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.11 เปอร์เซ็นต์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$) คือ มีค่า เท่ากับ 6.00, 6.83, 11.67, 9.83, 14.50 และ 35.83 เปอร์เซ็นต์ที่อายุการเก็บรักษา 18, 24, 30, 36, 42 และ 48 สัปดาห์ตามลำดับ (ตาราง 18) ส่วนค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์เมล็ดตายหลังการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการ ที่อายุการเก็บรักษา 18, 24, 30, 36, 42 และ 48 สัปดาห์เท่ากับ 39.83, 44.17, 42.50, 55.33, 93.67 และ 95.50 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 61.83 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาในสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 42.47 เปอร์เซ็นต์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) คือ มีค่า เท่ากับ 29.83, 35.00, 38.33, 39.67, 45.17 และ 66.83 ที่อายุการเก็บรักษา 18, 24, 30, 36, 42 และ 48 สัปดาห์ตามลำดับ (ตาราง 19)

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเส้น (Regression) ของสภาพการเก็บรักษากับอายุการเก็บรักษาต่อเปอร์เซ็นต์เมล็ดตายของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์หวานแม่โจ้ 72" $F_1$ พบว่า ในสภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการ ($C_0$) มีความสัมพันธ์เชิงเส้นของอายุการเก็บรักษา กับเปอร์เซ็นต์เมล็ดตายก่อนทำการเร่งอายุมีความสัมพันธ์ทางบวก (ตาราง 20) และมีสมการรีเกรสชั่น $y = 60.058 + 2.941x$ โดยที่ y คือ เปอร์เซ็นต์เมล็ดตายและ x คือ อายุการเก็บรักษา โดยมีค่า $R^2 = 0.857$ ซึ่งแสดงว่าอายุการเก็บรักษายิ่งนานขึ้นจะมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์เมล็ดตายเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.01$) (ภาพ 16) ส่วนสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิ ($C_1$) ความสัมพันธ์เชิงเส้นของอายุการเก็บรักษากับเปอร์เซ็นต์เมล็ดตายก่อนทำการเร่งอายุ มีสมการ $y = 12.655 + 0.811x$ โดยที่ y คือ เปอร์เซ็นต์ความงอกและ x คือ อายุการเก็บรักษา โดยมีค่า $R^2 = 0.674$ ซึ่งแสดงว่าอายุการเก็บรักษายิ่งนานขึ้นจะมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์เมล็ดตายเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.01$) (ภาพ 17) เมื่อเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์รีเกรสชั่น (b) หรือค่าความชัน พบว่า ในสภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการ ($C_0$) มีค่า $b = 2.914$ และสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิ ($C_1$) มีค่า $b = 0.811$ แสดงว่าเปอร์เซ็นต์เมล็ดตายของเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการเพิ่มขึ้นรวดเร็วกว่าการเก็บรักษาในสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิอย่างชัดเจน สำหรับความสัมพันธ์เชิงเส้นของอายุการเก็บรักษากับเปอร์เซ็นต์เมล็ดตายหลังทำการเร่งอายุ พบว่า ในสภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการ ($C_0$) มีความสัมพันธ์เชิงเส้นของอายุการเก็บรักษากับเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐานหลังทำการเร่งอายุมีความสัมพันธ์ทางบวก (ตาราง 20) และมีสมการรีเกรสชั่น $y = 7.259 + 2.094x$ โดยที่ y คือ เปอร์เซ็นต์เมล็ดตาย และ x คือ อายุการเก็บรักษา โดยมีค่า $R^2 = 0.822$ ซึ่งแสดงว่าอายุการเก็บรักษายิ่งนานขึ้นจะมีผลทำ

ให้เปอร์เซ็นต์เมล็ดตายเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.01$) (ภาพ 18) ส่วนสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิ ($C_1$) ความสัมพันธ์เชิงเส้นของอายุการเก็บรักษากับเปอร์เซ็นต์เมล็ดตายก่อนทำการเร่งอายุ มีสมการ $y = 8.395 + 1.033x$ โดยที่ y คือ เปอร์เซ็นต์เมล็ดตายและ x คือ อายุการเก็บรักษา โดยมีค่า $R^2 = 0.799$ ซึ่งแสดงว่าอายุการเก็บรักษายิ่งนานขึ้นจะมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์เมล็ดตายเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.01$) (ภาพ 19) เมื่อเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์รีเกรสชั่น (b) หรือค่าความชัน พบว่า ในสภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการ ($C_0$) มีค่า $b = 2.094$ และสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิ ($C_1$) มีค่า $b = 1.033$ แสดงว่าเปอร์เซ็นต์เมล็ดตายของเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการเพิ่มขึ้นรวดเร็วกว่าการเก็บรักษาในสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิอย่างชัดเจน

**ตาราง 18** ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์เมล็ดตายก่อนเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์หวานแม่โจ้ 72"

| สภาพการเก็บรักษา | อายุการเก็บรักษา (สัปดาห์) | | | | | | ค่าเฉลี่ยแต่ละสภาพการเก็บรักษา |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 18 | 24 | 30 | 36 | 42 | 48 | |
| อุณหภูมิห้องปฏิบัติการ | 6.00 | 7.67 | 11.67 | 30.83 | 78.33 | 82.17 | 36.11 a |
| ห้องควบคุมอุณหภูมิ 25 °C | 6.00 | 6.83 | 11.67 | 9.83 | 14.50 | 35.83 | 14.11 b |
| ค่าเฉลี่ยแต่ละอายุการเก็บรักษา | 6.00 d | 7.25 d | 11.67 d | 20.33 c | 46.42 b | 59.00 a | 25.11 |

F – test

ระหว่างสภาพการเก็บรักษา (C) = ** C.V. (main plot) = 9.50

ระหว่างอายุการเก็บรักษา (T) = ** C.V. (sub plot) = 24.96

Interaction (C x T) = **

**ตาราง 19** ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์เมล็ดตายหลังเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์หวานแม่โจ้ 72"

| สภาพการเก็บรักษา | อายุการเก็บรักษา (สัปดาห์) | | | | | | ค่าเฉลี่ยแต่ละสภาพการเก็บรักษา |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 18 | 24 | 30 | 36 | 42 | 48 | |
| อุณหภูมิห้องปฏิบัติการ | 39.83 | 44.17 | 42.50 | 55.33 | 93.67 | 95.50 | 61.83 a |
| ห้องควบคุมอุณหภูมิ 25 °C | 29.83 | 35.00 | 38.33 | 39.67 | 45.17 | 66.83 | 42.47 b |
| ค่าเฉลี่ยแต่ละอายุการเก็บรักษา | 34.83 a | 39.58 b | 40.42 c | 47.50 cd | 69.42 cd | 81.17 d | 52.15 |

F – test

ระหว่างสภาพการเก็บรักษา (C) = * C.V. (main plot) = 17.38

ระหว่างอายุการเก็บรักษา (T) = ** C.V. (sub plot) = 15.32

Interaction (C x T) = **

หมายเหตุ: ** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

* = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

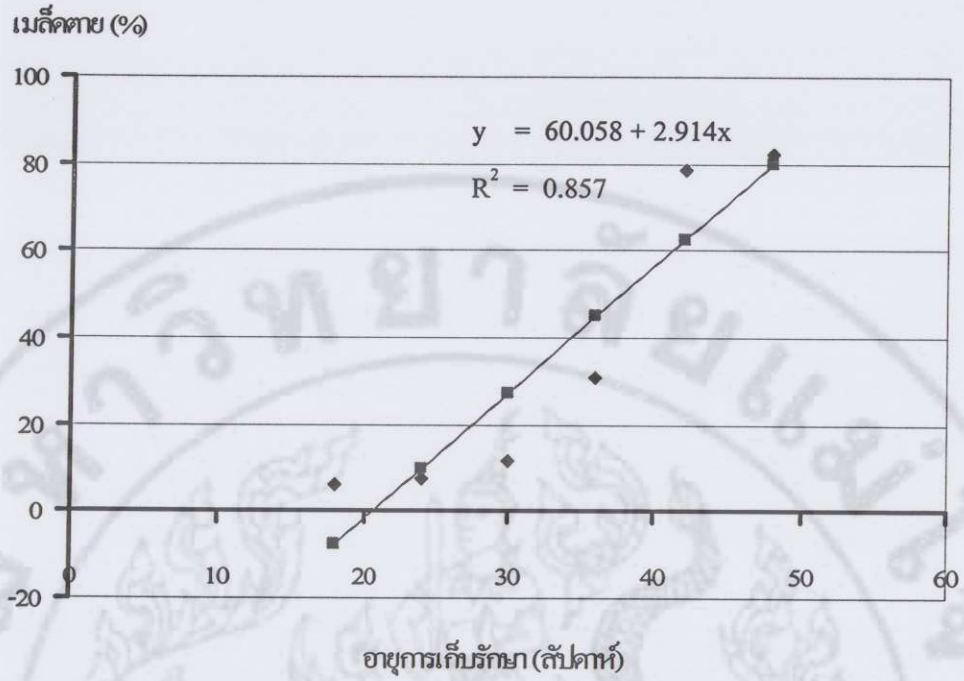
**ตาราง 20** ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์เมล็ดตาย ก่อนและหลังการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์หวานแม่โจ้ 72"

| อายุการเก็บรักษา (สัปดาห์) | เมล็ดตาย (%) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | อุณหภูมิห้องปฏิบัติการ | | ห้องควบคุมอุณหภูมิ 25°C | | ค่าเฉลี่ย | |
| | ก่อนเร่งอายุ | หลังเร่งอายุ | ก่อนเร่งอายุ | หลังเร่งอายุ | ก่อนเร่งอายุ | หลังเร่งอายุ |
| 18 | 6.00 | 39.83 | 6.00 | 29.83 | 6.00 d | 34.83 a |
| 24 | 7.67 | 44.17 | 6.83 | 35.00 | 7.25 d | 39.58 b |
| 30 | 11.67 | 42.50 | 11.67 | 38.33 | 11.67 d | 40.42 c |
| 36 | 30.83 | 55.33 | 9.83 | 39.67 | 20.33 c | 47.50 cd |
| 42 | 78.33 | 93.67 | 14.50 | 45.17 | 46.42 b | 69.42cd |
| 48 | 82.17 | 95.50 | 35.83 | 66.83 | 59.00 a | 81.17 d |
| ค่าเฉลี่ย | 36.11 | 61.83 | 14.11 | 42.47 | 25.11 | 52.15 |
| การทดสอบทางสถิติ | สภาพการเก็บรักษา (C) | | | | ** | * |
| | อายุการเก็บรักษา (T) | | | | ** | ** |
| | Interaction (C x T) | | | | ** | ** |

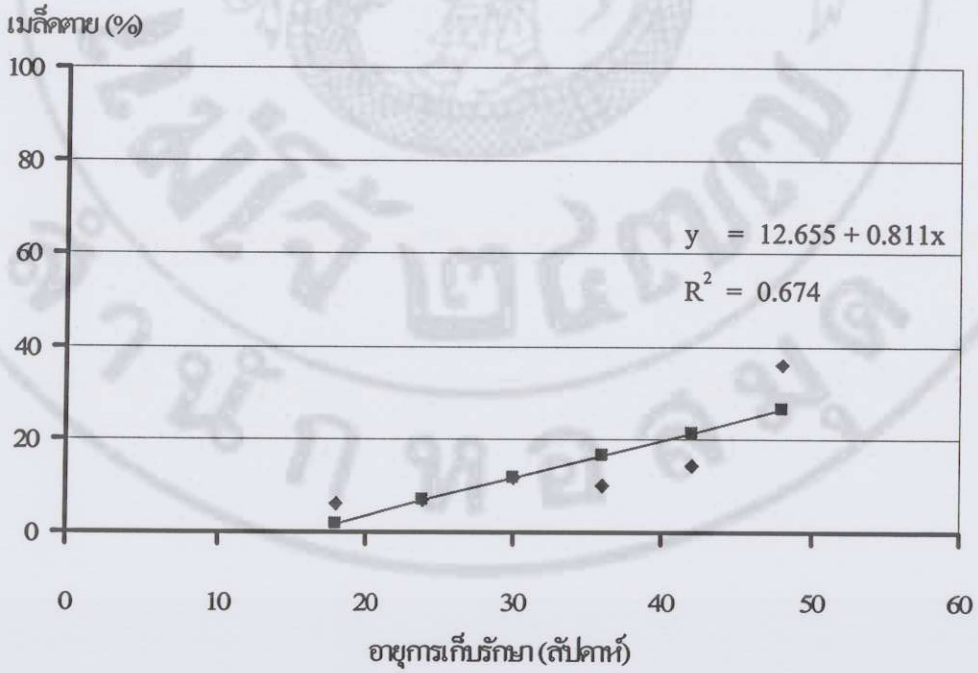
หมายเหตุ: * = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

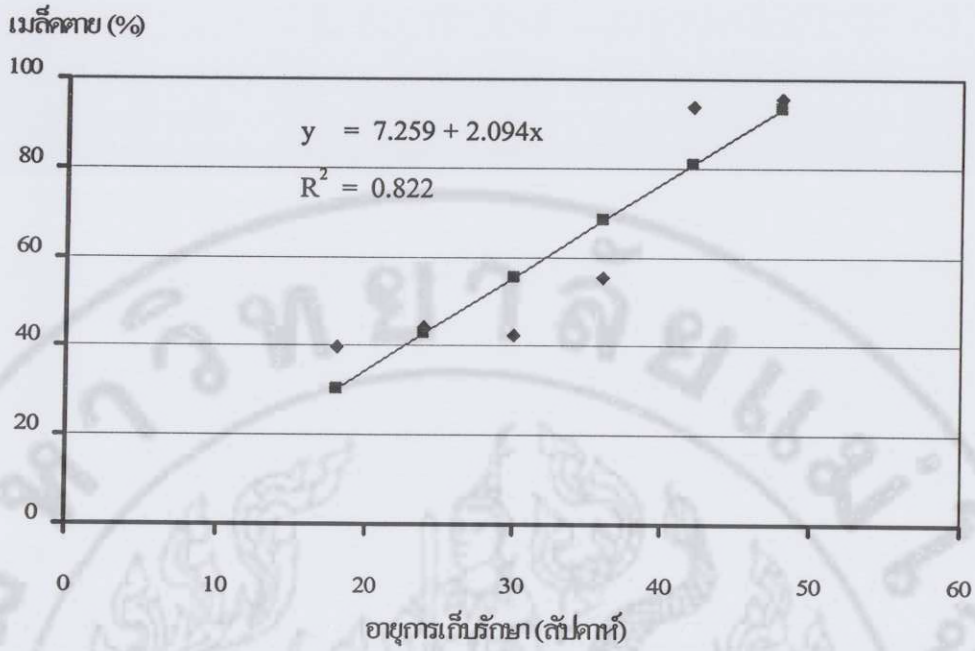
ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)



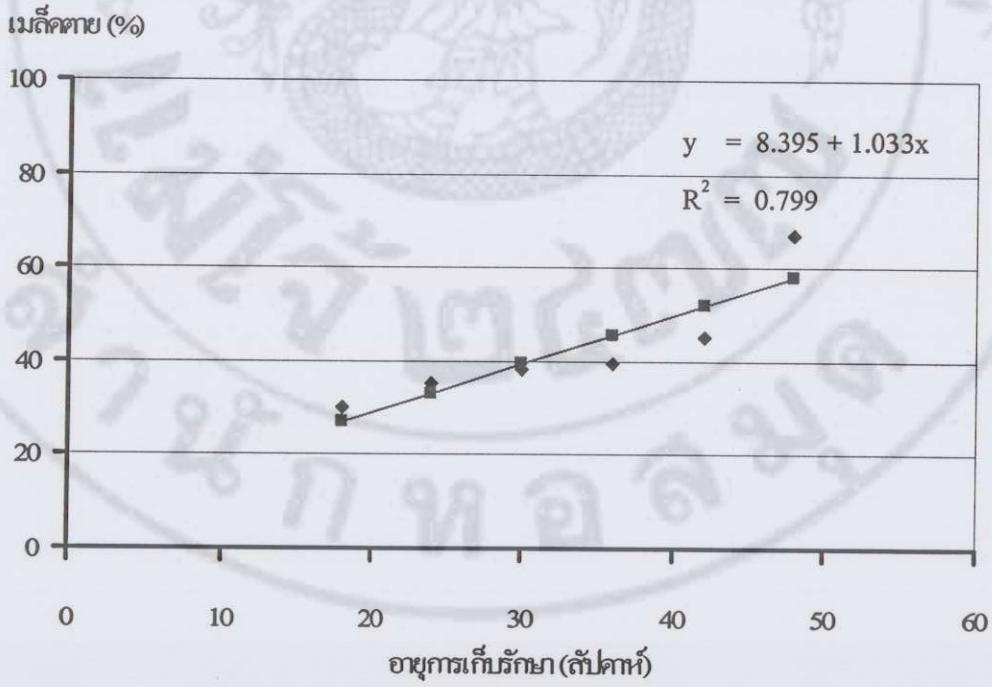

**ภาพ 16** ความสัมพันธ์เชิงเส้น (Regression) ของอายุการเก็บรักษา (x) กับเปอร์เซ็นต์เมล็ดตาย (y) ก่อนทำการเร่งอายุที่เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการ ($C_0$)



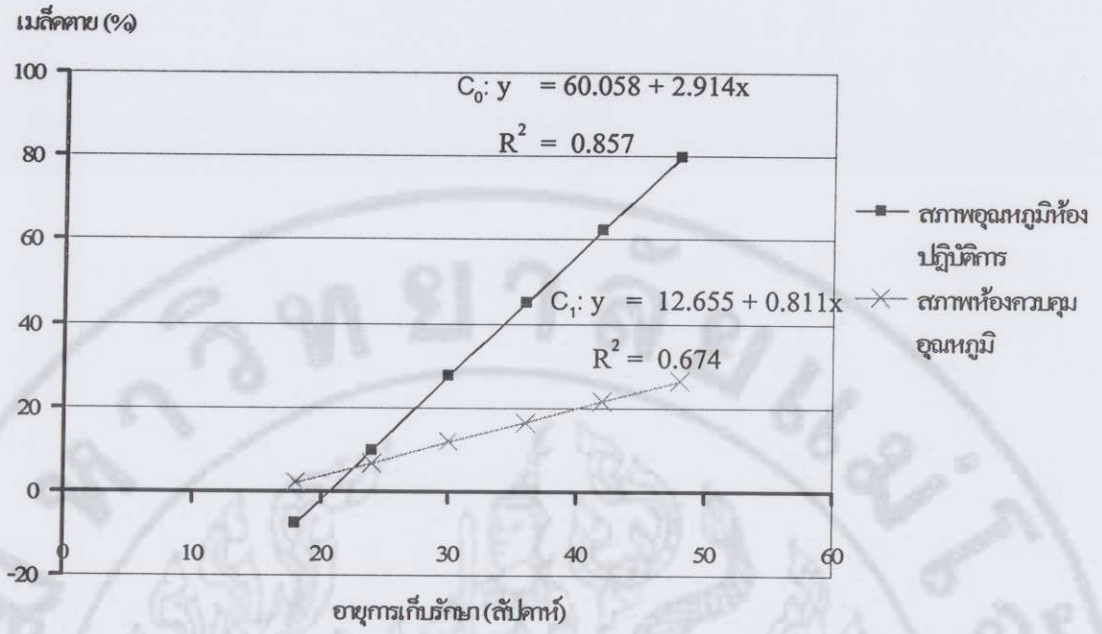

**ภาพ 17** ความสัมพันธ์เชิงเส้น (Regression) ของอายุการเก็บรักษา (x) กับเปอร์เซ็นต์เมล็ดตาย (y) ก่อนทำการเร่งอายุที่เก็บรักษาในสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิ ($C_1$)



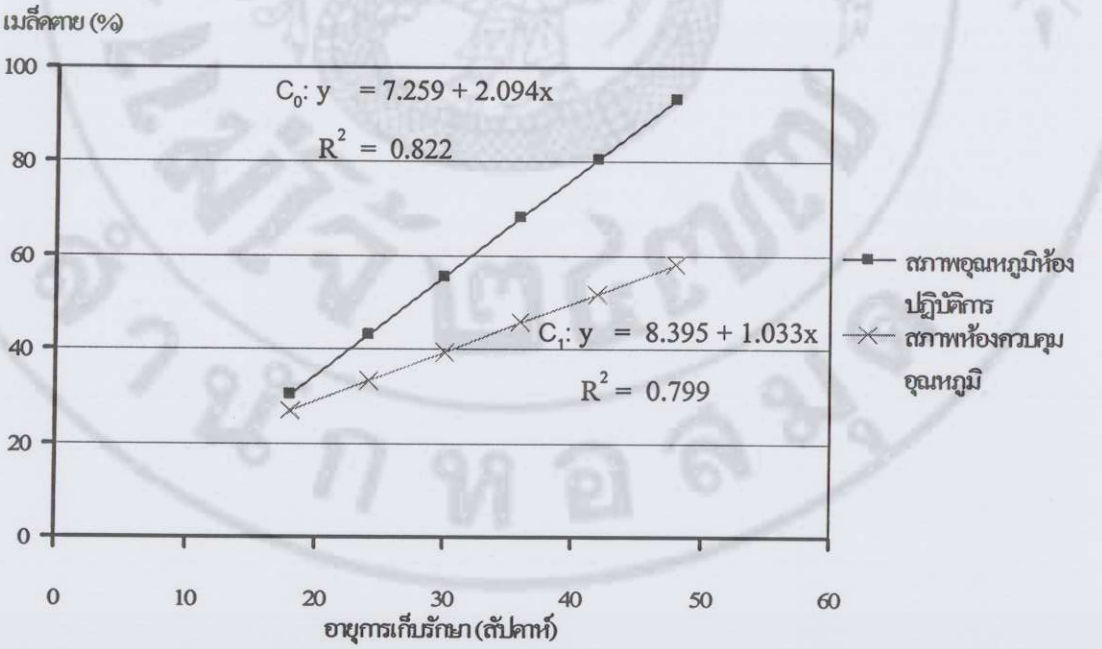

**ภาพ 18** ความสัมพันธ์เชิงเส้น (Regression) ของอายุการเก็บรักษา (x) กับเปอร์เซ็นต์เมล็ดตาย (y) หลังทำการเร่งอายุที่เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการ ($C_0$)



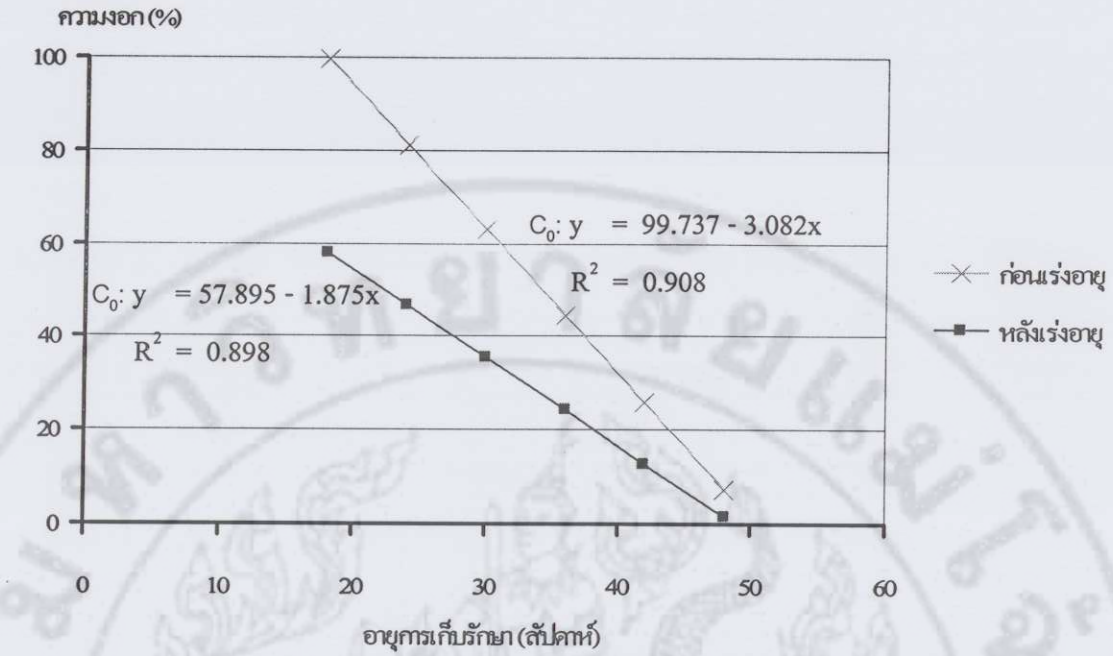

**ภาพ 19** ความสัมพันธ์เชิงเส้น (Regression) ของอายุการเก็บรักษา (x) กับเปอร์เซ็นต์เมล็ดตาย (y) หลังทำการเร่งอายุที่เก็บรักษาในสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิ ($C_1$)



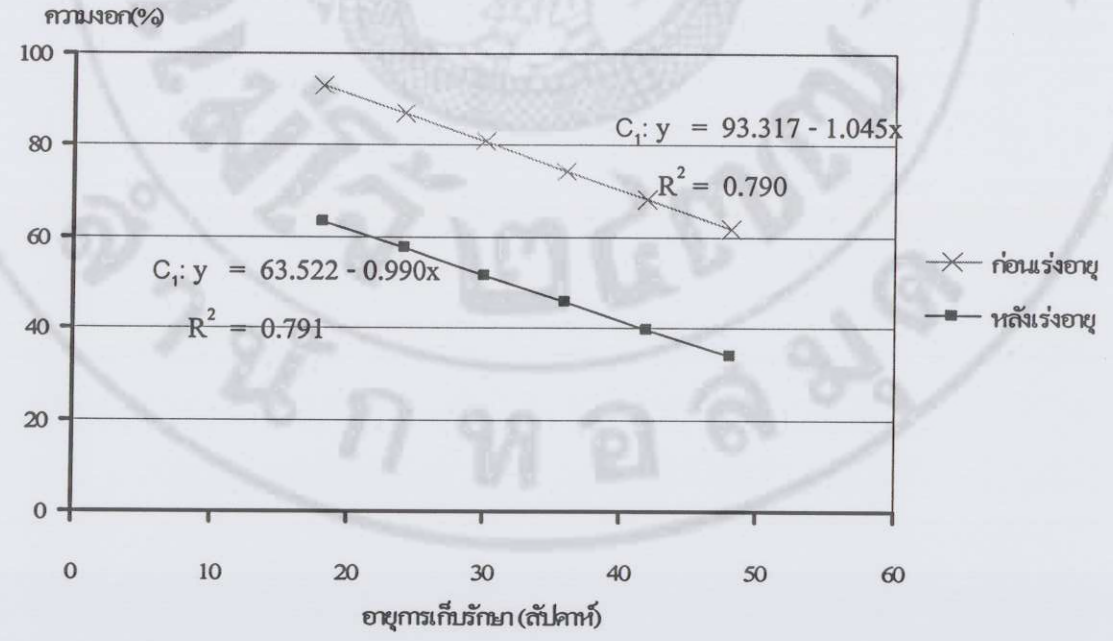

**ภาพ 20** ความสัมพันธ์เชิงเส้น (Regression) ของอายุการเก็บรักษา (x) กับเปอร์เซ็นต์เมล็ดตาย (y) ก่อนทำการเร่งอายุที่เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการ ($C_0$) และสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิ ($C_1$)




**ภาพ 21** ความสัมพันธ์เชิงเส้น (Regression) ของอายุการเก็บรักษา (x) กับเปอร์เซ็นต์เมล็ดตาย (y) หลังทำการเร่งอายุที่เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการ ($C_0$) และสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิ ($C_1$)




**ภาพ 22** ความสัมพันธ์เชิงเส้น (Regression) ของอายุการเก็บรักษา (x) กับเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐาน (y) ก่อนทำการเร่งอายุและหลังทำการเร่งอายุที่เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการ ($C_0$)




**ภาพ 23** ความสัมพันธ์เชิงเส้น (Regression) ของอายุการเก็บรักษา (x) กับเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐาน (y) ก่อนทำการเร่งอายุและหลังทำการเร่งอายุที่เก็บรักษาในสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิ ($C_1$)

# บทที่ 5
# วิจารณ์ผลการทดลอง

**การทดลองที่ 1 การขยายสายพันธุ์พ่อแม่**

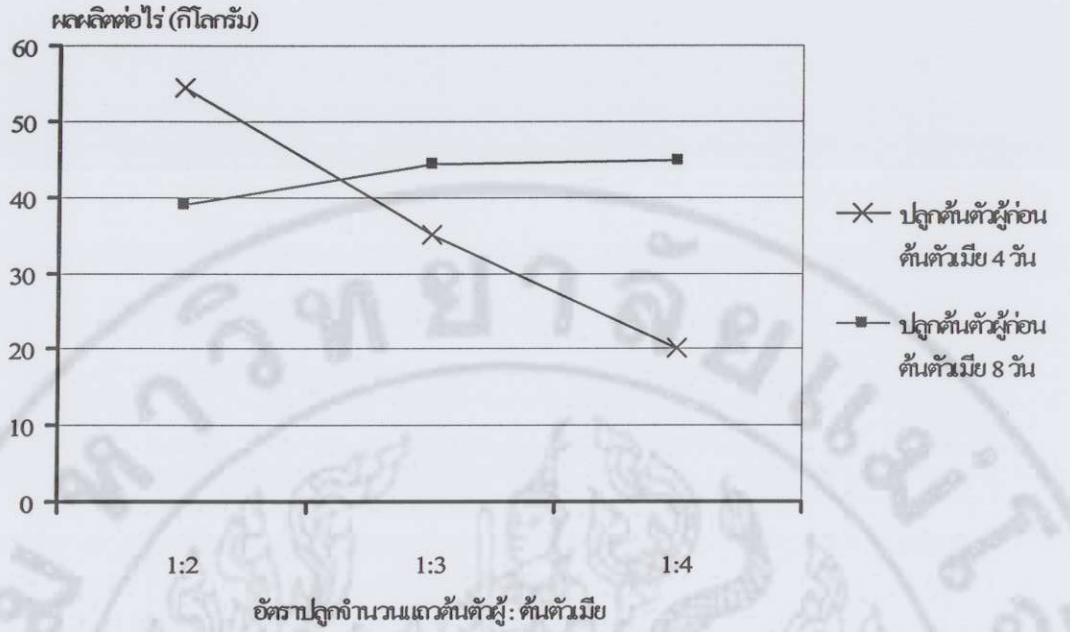
จากการทดลอง พบว่า สายพันธุ์แม่ Sg $S_3$-2-1#B#B และสายพันธุ์พ่อ No.40-7#1 มีลักษณะประจำพันธุ์ที่แตกต่างกันชัดเจน ได้แก่ วันออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ วันออกไหม50 เปอร์เซ็นต์ ความสูงต้น และความสูงฝัก โดยสายพันธุ์แม่ออกดอกและออกไหมเร็วกว่าสายพันธุ์พ่อ 6 วัน สายพันธุ์แม่มีความสูงต้นและความสูงฝักน้อยกว่าสายพันธุ์พ่อ โดยสายพันธุ์แม่มีความสูงต้นและความสูงฝัก 111.40 และ 25.28 เซนติเมตร ในขณะที่สายพันธุ์พ่อมีค่าเท่ากับ 121.40 และ 49.16 เซนติเมตร สำหรับลักษณะที่มีความสำคัญต่อผลผลิต พบว่า ทั้งสองสายพันธุ์มีความยาวฝัก, น้ำหนักฝัก, น้ำหนักเมล็ดและเปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ดที่เคียงกัน โดยสายพันธุ์แม่และสายพันธุ์พ่อมีความยาวฝัก 11.84, 11.79 เซนติเมตร น้ำหนักฝัก 35.63, 35.05 กรัม น้ำหนักเมล็ด 25.94, 24.72 กรัมและเปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ด 71.90, 68.18 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ยังพบว่าสายพันธุ์แม่มีขนาดเมล็ดเล็กกว่าสายพันธุ์พ่อดังข้อมูลค่าเฉลี่ยจำนวนเมล็ดต่อฝักเท่ากับ 243.97, 199.10 เมล็ด และค่าเฉลี่ยน้ำหนักเมล็ดเท่ากับ 25.94, 24.72 กรัม (ตาราง 7) จากการสุ่มผลผลิตจำนวนสายพันธุ์ละ 100 ต้น พบว่าได้ผลผลิตของเมล็ดพันธุ์หลัก (foundation seed) ของสายพันธุ์แม่ 2.6 กิโลกรัม สายพันธุ์พ่อ 2.5 กิโลกรัม

**การทดลองที่ 2 การผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์ หวานแม่โจ้ 72" $F_1$**

การผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์หวานแม่โจ้ 72" $F_1$ โดยการศึกษาระยะเวลาปลูกของต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 4 และ 8 วัน พบว่า แตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.01$) ในลักษณะ ความแข็งแรงของสายพันธุ์พ่อและแม่ จำนวนต้นสายพันธุ์แม่ วันออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์สายพันธุ์พ่อ เปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ด เปอร์เซ็นต์ความชื้นเมล็ด เปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐานและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ ส่วนลักษณะจำนวนต้นสายพันธุ์พ่อ ความยาวก้านช่อดอกและจำนวนฝักมีความแตกต่างทางสถิติ ($P<0.05$) ในขณะที่ลักษณะวันออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ทั้งสายพันธุ์พ่อและสายพันธุ์แม่ วันกำจัดเกสรตัวผู้สายพันธุ์แม่ ความสูงต้นทั้งสายพันธุ์พ่อและสายพันธุ์แม่ จำนวนช่อดอก เปอร์เซ็นต์การติดเมล็ด จำนวนแถว ความยาวฝัก ผลผลิตต่อไร่และน้ำหนัก 1,000 เมล็ดไม่แตกต่างทางสถิติ

การศึกษาอัตราการปลูกจำนวนแถวต้นตัวผู้ : ต้นตัวเมีย ในอัตรา 1:2, 1:3 และ 1:4 พบความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.01$) ในลักษณะความแข็งแรงของสายพันธุ์แม่ จำนวนต้นทั้งสายพันธุ์แม่และสายพันธุ์พ่อ วันกำจัดเกสรตัวผู้สายพันธุ์แม่ วันออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์สายพันธุ์พ่อ ความยาวช่อดอก เปอร์เซ็นต์การติดเมล็ด เปอร์เซ็นต์ความกะเทาะเมล็ด เปอร์เซ็นต์ความชื้นเมล็ด ผลผลิตต่อไร่ น้ำหนัก 1,000 เมล็ดและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ ส่วนลักษณะจำนวนช่อดอกและจำนวนฝักมีความแตกต่างทางสถิติ ($P<0.05$) ในขณะที่ลักษณะความแข็งแรงของต้นกล้าสายพันธุ์พ่อ วันออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์สายพันธุ์พ่อ วันออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์สายพันธุ์แม่และความสูงต้นทั้งสายพันธุ์พ่อและสายพันธุ์แม่ไม่แตกต่างทางสถิติ

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการปลูกและอัตราส่วนแถวต้นตัวผู้ : ต้นตัวเมีย ไม่พบความแตกต่างทางสถิติของลักษณะจำนวนต้นสายพันธุ์พ่อ วันออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์สายพันธุ์พ่อ วันกำจัดเกสรตัวผู้สายพันธุ์แม่ วันออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์สายพันธุ์แม่ ความสูงต้นทั้งสายพันธุ์พ่อและสายพันธุ์แม่ จำนวนช่อดอก เปอร์เซ็นต์การติดเมล็ด จำนวนแถว ความยาวฝักและน้ำหนัก 1,000 เมล็ด ในขณะที่จำนวนต้นสายพันธุ์แม่ วันออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์สายพันธุ์พ่อ เปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ด เปอร์เซ็นต์ความชื้นเมล็ด น้ำหนักเมล็ดและผลผลิตต่อไร่พบความแตกต่างทางสถิติ ($P<0.01$) ส่วนลักษณะความแข็งแรงของต้นกล้าสายพันธุ์พ่อและสายพันธุ์แม่ จำนวนช่อดอก จำนวนฝักและเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐานของเมล็ดพบความแตกต่างทางสถิติ ($P<0.05$) จะเห็นได้ว่าพบความแตกต่างทางสถิติ ($P<0.01$) ของผลผลิตต่อไร่ เมื่อนำมาเปรียบเทียบผลผลิตในกราฟ (ภาพ 10) พบว่า ลักษณะผลผลิตมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการปลูกและอัตราส่วนแถวต้นตัวผู้ : ต้นตัวเมีย (ภาพ 24) อย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.01$) การปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 4 วัน อัตรา 1:2 ให้ผลผลิตเมล็ดสูงสุด 54.4 กิโลกรัมต่อไร่ แต่การปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 4 วัน อัตรา 1:3 และ 1:4 ให้ผลผลิตเมล็ดเพียง 35.0 และ 20.0 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 8 วัน อัตรา 1:2 , 1:3 และ 1:4 ให้ผลผลิตเมล็ด 38.9, 44.3 และ 44.8 กิโลกรัมต่อไร่ สามารถสรุปได้ว่า ระยะเวลาการปลูกและอัตราส่วนแถวต้นตัวผู้ : ต้นตัวเมียที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์หวานแม่โจ้ 72" $F_1$ คือ การปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 8 วัน อัตรา 1:3




**ภาพ 24** ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 4, 8 วันและอัตราส่วนแถวต้นตัวผู้: ต้นตัวเมีย อัตรา 1:2, 1:3 และ 1:4

**การทดลองที่ 3 เปรียบเทียบพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์ หวานแม่โจ้ 72" $F_1$ กับสายพันธุ์พ่อแม่**

จากการทดลอง พบว่า ลักษณะทางการเกษตรของข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์ หวานแม่โจ้ 72" $F_1$ มี Heterosis เหนือค่าเฉลี่ยของพ่อแม่ (mid parent) ทางบวก ได้แก่ ลักษณะความแข็งแรงของต้นกล้า ความสูงต้น ความสูงฝัก ความยาวช่อดอก จำนวนช่อดอก ความยาวฝักและจำนวนแถวต่อฝัก ซึ่งมีค่า Heterosis เท่ากับ 14.3, 59.2, 124.2, 17.1, 11.0, 60.6 และ 35.3 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนลักษณะที่แสดงค่า Heterosis ทางลบ มี 2 ลักษณะ คือ วันออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์และวันออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ ที่มีค่า Heterosis เท่ากับ -14.6, -14.1 จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าพันธุ์ลูกผสมมีลักษณะลำต้นสูงและแข็งแรงกว่าพันธุ์พ่อแม่ แต่มีอายุสั้นกว่าพ่อแม่ เนื่องจากออกดอกและออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์เร็วกว่าค่าเฉลี่ยวันออกดอกและออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ของพ่อแม่ประมาณ 10-11 วัน

ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์ หวานแม่โจ้ 72" $F_1$ เป็นลูกผสมที่เกิดจากการผสมข้ามระหว่างสายพันธุ์แม่ Sure Gold $S_3$–2–2 และ สายพันธุ์พ่อ No.40–9–2 ที่แตกต่างกัน จึงให้ลูกผสมที่แสดงลักษณะต่างๆ เหนือกว่าค่าเฉลี่ยของพ่อและแม่ ทั้งนี้เป็นผลอันเนื่องมาจากความ

ดีเด่นของลูกผสม (heterosis หรือ hybrid vigor) ที่เกิดขึ้น และเมื่อสายพันธุ์พ่อแม่มีความแตกต่างกันมาก ก็ยิ่งได้ความดีเด่นของลูกผสมเพิ่มมากขึ้น (บุญหงส์, 2548; Bradford, 2004; Copeland and McDonald, 1995)

**การทดลองที่ 4 การทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสม "พันธุ์หวานแม่โจ้ 72" $F_1$**

การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ที่ความงอกมาตรฐานเฉลี่ยก่อนทำการเก็บรักษา 92.50 เปอร์เซ็นต์ (การทดลองที่ 2) โดยทำการเก็บรักษา 2 สภาพการเก็บรักษา คือ สภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการและสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิ ร่วมกับทดสอบความงอกและการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ (accelerated aging test) ทุก ๆ 6 สัปดาห์ โดยเริ่มทำการทดสอบเมื่อมีอายุการเก็บรักษา 18 สัปดาห์ เมล็ดพันธุ์มีความงอกมาตรฐานเฉลี่ย 89 เปอร์เซ็นต์ พบว่า เมื่ออายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์เพิ่มขึ้น ส่งผลให้ เมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการมีความงอกของเมล็ดลดลงเร็วกว่าเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาในสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิ โดยเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการที่เก็บรักษา 18, 24, 30, 36, 42, 30 และ 48 สัปดาห์ ก่อนการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์มีเปอร์เซ็นต์ความงอก เท่ากับ 88.00, 85.33, 75.00, 54.17, 11.50 และ 7.00 เปอร์เซ็นต์ และหลังการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์มีเปอร์เซ็นต์ความงอก เท่ากับ 53.00, 46.33, 40.33, 34.50, 3.17 และ 1.33 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาในสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิที่เก็บรักษา 18, 24, 30, 36, 42, 30 และ 48 สัปดาห์ ก่อนการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์มีเปอร์เซ็นต์ความงอก เท่ากับ 90.00, 88.00, 78.67, 80.33, 75.67 และ 53.17 เปอร์เซ็นต์ และหลังการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์มีเปอร์เซ็นต์ความงอก เท่ากับ 61.33, 56.17, 51.50, 50.33, 47.50 และ 25.17 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 12-13) นอกจากนี้ยังพบว่า อายุการเก็บรักษาเพิ่มขึ้นส่งผลให้เปอร์เซ็นต์เมล็ดตายทั้งก่อนและหลังการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์สูงขึ้น โดยเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการมีเมล็ดตายเพิ่มขึ้นเร็วกว่าเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาในสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิ (ตาราง 16-17) ในขณะที่อายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้นไม่มีผลให้เปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติเพิ่มขึ้น (ตาราง 14-15)

สมการความสัมพันธ์ระหว่างความงอกและความแข็งแรงกับอายุการเก็บรักษาเพื่อคาดคะเนอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ (seed storability) ข้าวโพดหวาน "พันธุ์หวานแม่โจ้ 72" $F_1$ ในสภาพการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ที่ห้องควบคุมอุณหภูมิมีความสัมพันธ์เชิงเส้นของอายุการเก็บรักษา กับเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐานก่อนทำการเร่งอายุ มีสมการ $y = 93.317 - 1.045x$ โดยที่ y คือเปอร์เซ็นต์ความงอกและ x คือ อายุการเก็บรักษา (สัปดาห์) มีค่า $R^2 = 0.790$ ส่วนหลังทำการเร่งอายุ มีสมการ $y = 63.522 - 0.990x$ และมีค่า $R^2 = 0.791$ ส่วนสภาพการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ที่

อุณหภูมิห้องปฏิบัติการมีความสัมพันธ์เชิงเส้นของอายุการเก็บรักษา กับเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐานก่อนทำการเร่งอายุ มีสมการ $y = 99.737 - 3.082x$ โดยที่ y คือเปอร์เซ็นต์ความงอก และ x คือ อายุการเก็บรักษา (สัปดาห์) มีค่า $R^2 = 0.908$ ส่วนหลังทำการเร่งอายุ มีสมการ $y = 57.895 - 1.875x$ และมีค่า $R^2 = 0.791$ แสดงว่าอายุการเก็บรักษาที่นานขึ้นจะมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกลดลง และการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ในสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิสามารถเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ให้คงความมีชีวิตได้นานกว่าการเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการ

การลดลงของเปอร์เซ็นต์ความงอก การเพิ่มขึ้นของเปอร์เซ็นต์เมล็ดตายรวมไปถึงอายุการเก็บรักษาที่สั้นลงเป็นลักษณะอาการเสื่อมสภาพของเมล็ดพันธุ์ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติหลังจากเมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยา จากการทดลองจะเห็นได้ว่าเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสม "พันธุ์ หวานแม่โจ้ 72" $F_1$ มีอัตราการเสื่อมสภาพแตกต่างกันตามสภาพการเก็บรักษา เนื่องจากอุณหภูมิเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลกระทบโดยตรงต่อการเสื่อมสภาพของเมล็ด (seed deterioration) อุณหภูมิที่สูงขึ้นจะส่งเสริมให้กิจกรรมทาง metabolism เช่นการหายใจและการทำงานของเอนไซม์สูงขึ้น (วันชัย, 2538) ในการทดลองนี้เมล็ดพันธุ์มีความชื้น 11-13 เปอร์เซ็นต์ ทำการเก็บรักษาสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิที่ 25 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 70 เปอร์เซ็นต์ นาน 48 สัปดาห์ เมล็ดพันธุ์สามารถงอกเป็นต้นกล้าปกติ 53.17 เปอร์เซ็นต์ก่อนทำการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์และ 25.17 เปอร์เซ็นต์หลังจากเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ ส่วนการเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องปฏิบัติการเป็นสภาพที่ไม่เหมาะสมต่อการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ในภาชนะเปิด เนื่องจากเมล็ดมีคุณสมบัติที่เรียกว่าไฮโกรสโคปิค (hygroscopic) คือเมล็ดสามารถดูดหรือคายความชื้นจากบรรยากาศรอบๆ จนกว่าจะถึงจุดสมดุล (สุรัตน์, 2545) เมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาในสภาพนี้จึงได้รับสภาพแวดล้อมทั้งอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในบรรยากาศที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลาทำให้เมล็ดพันธุ์มีอัตราการเสื่อมสภาพลงอย่างรวดเร็ว

# บทที่ 6
# สรุปผลการทดลอง

1. ได้เมล็ดพันธุ์ขยายของสายพันธุ์พ่อและสายพันธุ์แม่ (parent seed) ที่มีปริมาณเพียงพอสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสม คือ ได้ผลผลิตของสายพันธุ์แม่ 2.6 กิโลกรัมและสายพันธุ์พ่อ 2.5 กิโลกรัมจากการสุ่มผลผลิตสายพันธุ์ละ 100 ฝัก

2. ระยะเวลาการปลูกและอัตราส่วนแถวต้นตัวผู้ : ต้นตัวเมียที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว"พันธุ์หวานแม่โจ้ 72" $F_1$ คือ การปลูกต้นตัวผู้ก่อนต้นตัวเมีย 8 วัน อัตรา 1: 3

3. ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์หวานแม่โจ้ 72" $F_1$ มีอายุสั้นกว่าสายพันธุ์พ่อแม่และมีค่าความดีเด่นของลูกผสม (heterosis) เหนือระดับกว่าค่าเฉลี่ยพ่อแม่ในลักษณะความแข็งแรงของต้นกล้า ความสูงต้น ความสูงฝัก ความยาวช่อดอก จำนวนช่อดอก ความยาวฝักและจำนวนแถวต่อฝัก 14.3, 59.2, 124.2, 17.1, 11.0, 60.6 และ 35.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

4. สมการความสัมพันธ์ระหว่างความงอกกับอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์หวานแม่โจ้ 72" $F_1$ ในสภาพการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ที่อุณหภูมิห้องก่อนทำการเร่งอายุ มีสมการ $y = 99.737 - 3.082x$ โดยที่ x คือ อายุการเก็บรักษา (สัปดาห์) และ y คือ เปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐาน มีค่า $R^2 = 0.908$ และหลังทำการเร่งอายุมีสมการ $y = 57.895 - 1.875x$ และมีค่า $R^2 = 0.898$ ส่วนสภาพการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ในสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิก่อนทำการเร่งอายุ มีสมการ $y = 93.317 - 1.045x$ โดยที่ x คือ อายุการเก็บรักษา (สัปดาห์) และ y คือ เปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐาน มีค่า $R^2 = 0.790$ และหลังทำการเร่งอายุมีสมการ $y = 63.522 - 0.990x$ และมีค่า $R^2 = 0.791$ นอกจากนี้ยัง พบว่า เปอร์เซ็นต์ความงอกก่อนการเร่งอายุและหลังเร่งอายุมีความสัมพันธ์กัน ทั้ง 2 สภาพการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ โดยในสภาพการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ที่อุณหภูมิห้อง มีสมการ $y = 5.183 + 1.623x$ และมีค่า $R^2 = 0.984$ ส่วนสภาพสภาพการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ในสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิ มีสมการ $y = 26.284 + 1.055x$ มีค่า $R^2 = 0.99$

# บรรณานุกรม


กฤษฎา สัมพันธารักษ์. 2531. **การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานและฝักอ่อน.** กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชไร่นา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 90 น.

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

จวงจันทร์ ดวงพัตรา. 2529ก. **การตรวจสอบและวิเคราะห์เมล็ดพันธุ์.** กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 194 น.

_____. 2529ข. **เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์.** กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 210 น.

ชยพร แอคะรัจน์. 2546. **วิทยาการเมล็ดพันธุ์.** กาฬสินธุ์: คณะวิชาพืชศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชมงคลวิทยาเขตกาฬสินธุ์. 197 น.

โชคชัย เอกทัศนาวรรณ. 2549. **ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ใหม่ให้ผลผลิตและต้านทานโรคสูง.** [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา http://www.ku.ac.th/e-magazine/feb49/agri/rice.htm (25 กรกฎาคม 2550).

โชคชัย เอกทัศนาวรรณ สรรเสริญ จำปาทอง และฉัตรพงศ์ บาลลา. 2549. **การวิจัยและพัฒนาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมเดี่ยวพันธุ์สุวรรณ 4452.** [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา http://www.ku.ac.th/e-magazine/feb49/agri/rice.htm (25 กรกฎาคม 2550).

ดำเนิน กาละดี. 2541. **เทคโนโลยีการปรับปรุงพันธุ์พืช.** เชียงใหม่: ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 256 น.

ทวีศักดิ์ ภู่หลำ. 2540. **ข้าวโพดหวาน การปรับปรุงพันธุ์และการปลูกเพื่อการค้า.** กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์. 188 น.

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

บุญมี ศิริ พจนา สีขาว เรณู ผาหัวดง. 2548. วิธีการเร่งอายุเมล็ดเพื่อทำนายศักยภาพในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน. <u>ใน</u> **เอกสารประกอบการประชุมวิชาการงานเมล็ดพันธุ์แห่งชาติ ปี 2548.** 3-6 มีนาคม 2548 โรงแรมเชียงใหม่ออคิด. เชียงใหม่.

ปานเดช ปุรณะพรรค์. 2537. **การวางแผนทดลองสำหรับงานวิจัยพืช.** เชียงใหม่: สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้. 275 น.

ประวิตร พุทธานนท์. 2543. **เทคนิคการวางแผนทดลองและการวิเคราะห์.** เชียงใหม่: ภาควิชาพืชไร่ คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 122 น.

ประวิตร พุทธานนท์ ศิริชัย อุ่นศรีส่ง อภิชาติ สวนคำกอง และจินดา จันทร์อ่อน. 2546. **การสร้างพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเพื่ออุตสาหกรรมเกษตร ปี 2543- 2544.** เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 82 น.

พาโชค พงษ์พานิช. 2549. **หนังสือพิมพ์ประชาชาติธุรกิจ วันที่ 20 พฤศจิกายน พ.ศ.2549 ปีที่ 30 ฉบับที่ 3846 (3046) หน้าที่ 10.** [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา. http://tistr-foodprocess.net/vegetable/news_vegetable/new_vegetable7.htm/ (25 กรกฎาคม 2550).

ภาณี ทองพำนัก. 2546. การตรวจสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์. ใน **เอกสารประกอบการฝึกอบรมทางวิชาการ เรื่อง การถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตและการควบคุมคุณภาพเมล็ดพันธุ์พืช** ณ ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน. นครปฐม: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. น 189-192.

เรวัต เลิศฤทัยโยธิน รังสฤษฎ์ กาวีต๊ะ ชูศักดิ์ จอมพุก จุฑามาศ ร่มแก้ว. 2541. **พฤกษศาสตร์พืชเศรษฐกิจ.** กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 220 น.

ราเชนทร์ ถิรพร. 2539. **ข้าวโพด (MAIZE).** ภาควิชาพืชไร่นา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 274 น.

วันชัย จันทร์ประเสริฐ. 2538. **สรีรวิทยาเมล็ดพันธุ์.** กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 213 น.

วันชัย จันทร์ประเสริฐ. 2542. **เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์พืชไร่.** กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 276 น.

วิภาวรรณ อัครพัฒน์. 2529. **อิทธิพลของจำนวนต้นต่อพื้นที่ที่มีต่อผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ของข้าวโพดหวาน.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. อ้างโดย ภาณี ทองพำนัก. 2546. การตรวจสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์. ใน **เอกสารประกอบการฝึกอบรมทางวิชาการ เรื่อง การถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตและการควบคุมคุณภาพ เมล็ดพันธุ์พืช** ณ ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน. นครปฐม: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. น 192.

วีระศักดิ์ ดวงจันทร์. 2548. ข้าวโพดบริโภคของไทยในอีกหนึ่งมุมมอง. ใน **เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการข้าวโพดหวานครั้งที่ 10 เรื่อง การพัฒนาคุณภาพและผลผลิตข้าวโพดฝักสดของไทยสู่ตลาดโลก.** 14 กุมภาพันธ์ 2548 ณ ศูนย์กล้วยไม้และไม้ดอกไม้ประดับ มหาวิทยาลัยแม่โจ้. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยแม่โจ้. น 4.

สุรเชษฐ จามรมาร. 2543. **การจัดการข้าวโพดหวาน.** กรุงเทพฯ: ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 72 น.

สุรัตน์ นักหล่อ. 2545. **สรีรวิทยาและการจัดการเมล็ดพืชหลังการเก็บเกี่ยว.** เชียงใหม่: ภาควิชาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 148 น.

สุวิมล ถนอมทรัพย์. 2547. การผลิตและการขยายพันธุ์ข้าวโพดฝักสด. ใน **เอกสารวิชาการลำดับที่ 8/2547.** กรุงเทพฯ: กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. น 125-133.

ศิริชัย อุ่นศรีส่ง. 2531. **เอกสารประกอบการสอนวิชาเทคนิคเกี่ยวกับเมล็ดพันธุ์ (พร 440).** เชียงใหม่: ภาควิชาพืชไร่ คณะผลิตกรรมการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้. 266 น.

Airy, J. M., L. A. Tatum and J. W. Sorenson, Jr. 1961. **Seeds: The Yearbook of Agriculture.** Washington, D. C.: The United States Department of Agriculture. pp. 145-153.

AOSA. 1983. Seed vigor testing handbook. อ้างโดย McDonald, M.B. and L.O. Copeland. 1989. **Seed Science and Technology Laboratory Manual.** Iowa: Iowa State University. 231 p.

Bradford, K.J. 2004. **Seed Production and Quality.** Department of Vegetable Crops, UC David Seed Biotechnology Center. [Online]. Available. http://veghome.ucdavis.edu/classes/Spring2004/AMR118/ (24 June 2004).

CIBA-GEIGY AGROCHEMICALS. 1979. **Maize.** Basle: CIBA-GEIGY. 105 p.

Copeland, L. O. and M. B. McDonald. 1995. **Principle of Seed Science and Technology.** 3rd ed. New York: Chapman& Hall. 409 p.

Davis, B. 2000. **Introduction to Agricultural Statis1tics.** United States of America: Delma Thomson Learning. 271 p.

Don, R. 2003. **ISTA Handbook on Seedling Evaluation.** 3 rd ed. Switzerland: International seed testing association (ISTA), P.O. Box 308 8303 Bassersderf.

Duwayri, M., S. Al-Lozi and A. J. G. van Gastel. 1996. **Seed Production of Cereals.** Proceeding of a Train- the- Trainers Workshop, 24 April to 9 May 1993, Amman, Jordan. Seria: Inter national Center for Agricultural Research in Dry Areas. pp. 189-195.

Feistritzer, W. P. 1975. **Cereal Seed Technology.** Rome: Plant Production and Protection Division, Food and Agriculture Organization of the Limited Nations (FAO). 238 p.

Flora, L. F. and Wiley. 1974. **Sweet corn aroma, chemical components and relative importance in the overall flavor responese.** J. Food Sci., 39: 770-771.

Goulas, C. and S. Galanopoulou. 1996. **Seed Production of Industrial Crops Including Maize.** Proceeding of a Train- the- Trainers Workshop, 24 April to 9 May 1993, Amman, Jordan. Seria: Inter national Center for Agricultural Research in Dry Areas. pp. 201-207.

Grubben, G. J. H. and S. Partohardjono. 1996. Zea mays L. ใน **ทรัพยากรพืชในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ลำดับที่ 10 ธัญพืช**. นนทบุรี: สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 257 น.

Hampton, J. G. 1999. **Seed Production**. New Zealand: New Zealand Seed Technology Institute, Lincoln University. 57 p.

Hunter, R. B., C. G. Mortimore and L. W. Kannenberg. 1977. Inbred Maize Performance Following Tassel and Leaf Removal. Agron. J. 65: 471-472. อ้างโดย ราเชนทร์ ถิรพร. 2539. **ข้าวโพด (MAIZE)**. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชไร่นา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 274 น.

Hancock, J. F. 1992. **Plant Evolution and the Origin of Crop Species**. New Jersey: Department of Horticulture, Michigan State University. 305 p.

Hill, M. 1999. **The Drying and Storage of Grain and Herbage Seeds**. New Zealand: Foundation for Arable Research, Canterbury Agriculture and Science Centre, Lincoln. 210 p.

ISTA. 1999. **International Rule for Seed Testing**. Switzerland: International seed testing association. 333 p.

McDonald, M. B. and L. O. Copeland. 1989. **Seed Science and Technology Laboratory Manual**. Iowa: Iowa State University. 231 p.

OSU. 2005. **Valuable Seed Vigor Tests for Spring-Planted Sweet corn, Beans, Peas and Other Crops**. Oragon Seed Services, Oragon State University. [Online]. Available. http://www.css.orst.edu/seedlab/ (19 May 2005).

Schultheis, J. R. 2007. **Sweet Corn Production**. Department of Horticultural Science, North Carolina Cooperative Extension Service, North Carolina State University. [Online]. Available. http://www.ces.ncsu.edu/depts/hort/hil/hil-13.html/ (12 March 2007).

Thomson, J. R. 1979. **An Introduction to Seed Technology**. Scotland: The Edinburgh School of Agriculture. 252 p.

# ภาคผนวก

# ภาคผนวก ก

## ตารางผลการทดลอง

**ตารางภาคผนวก 1** ค่าเฉลี่ยลักษณะต่างๆ ทางพืชไร่ของสายพันธุ์แม่ (Sure gold) ในการผลิตเมล็ดพันธุ์ขยาย (foundation seed) ที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ปี 2547 ฤดูปลายฝน (MJU2004 LR)

| No. | Plt height (cm) | Ear hight (cm) | Tassel length (cm) | no. of tassel | Ear length (cm) | seed row | Ear wt. (g) | seed wt. (g) | no. of seed/ear | % Shelling |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $SgS_3$ #1 | 119.0 | 27.0 | 27.0 | 20 | 13 | 16 | 50 | 35 | 258 | 70.00 |
| $SgS_3$ #2 | 126.5 | 21.5 | 27.0 | 20 | 12 | 14 | 37 | 23 | 172 | 62.16 |
| $SgS_3$ #3 | 125.0 | 34.0 | 29.0 | 18 | 12 | 14 | 42 | 27 | 211 | 64.29 |
| $SgS_3$ #4 | 114.0 | 20.0 | 26.0 | 12 | 12.5 | 14 | 45 | 29 | 334 | 64.44 |
| $SgS_3$ #5 | 121.0 | 28.5 | 22.0 | 18 | 12 | 12 | 30 | 22 | 165 | 73.33 |
| $SgS_3$ #6 | 130.0 | 31.0 | 27.5 | 14 | 11.5 | 16 | 45 | 33 | 282 | 73.33 |
| $SgS_3$ #7 | 111.0 | 24.5 | 24.5 | 20 | 12 | 14 | 43 | 34 | 347 | 79.07 |
| $SgS_3$ #8 | 115.0 | 22.0 | 26.0 | 20 | 11 | 12 | 37 | 26 | 213 | 70.27 |
| $SgS_3$ #9 | 120.0 | 23.5 | 30.0 | 20 | 11 | 14 | 37 | 25 | 254 | 67.57 |
| $SgS_3$ #10 | 117.0 | 29.0 | 23.0 | 18 | 10.5 | 14 | 35 | 25 | 244 | 71.43 |
| $SgS_3$ #11 | 122.0 | 23.5 | 27.5 | 14 | 13 | 14 | 20 | 14 | 106 | 70.00 |
| $SgS_3$ #12 | 100.0 | 18.0 | 27.0 | 18 | 12 | 16 | 40 | 31 | 328 | 77.50 |
| $SgS_3$ #13 | 111.0 | 23.0 | 22.0 | 16 | 10 | 12 | 42 | 30 | 292 | 71.43 |
| $SgS_3$ #14 | 105.0 | 12.0 | 20.0 | 16 | 14 | 14 | 45 | 31 | 307 | 68.89 |
| $SgS_3$ #15 | 125.0 | 24.0 | 23.0 | 12 | 12.5 | 14 | 37 | 27 | 255 | 72.97 |
| $SgS_3$ #16 | 110.0 | 32.0 | 26.0 | 22 | 12 | 16 | 40 | 30 | 290 | 75.00 |
| $SgS_3$ #17 | 99.0 | 20.0 | 21.0 | 20 | 10.5 | 16 | 20 | 13 | 217 | 65.00 |
| $SgS_3$ #18 | 119.0 | 22.0 | 24.0 | 16 | 12 | 16 | 36 | 24 | 241 | 66.67 |
| Mean | 111.42 | 25.28 | 25.37 | 17.86 | 11.84 | 14.08 | 35.63 | 25.94 | 243.97 | 71.90 |
| SD | 13.76 | 5.91 | 2.45 | 11.05 | 1.07 | 1.73 | 8.63 | 7.32 | 76.51 | 9.89 |
| Variance | 189.43 | 34.89 | 5.99 | 122.12 | 1.14 | 2.98 | 74.52 | 53.53 | 5854.09 | 97.78 |
| C.V. (%) | 12.35 | 23.37 | 9.65 | 61.88 | 9.00 | 12.27 | 24.23 | 28.08 | 31.36 | 13.76 |

**ตารางภาคผนวก 1 (ต่อ)**

| No. | Plt height (cm) | Ear hight (cm) | Tassel length (cm) | no. of tassel | Ear length (cm) | seed row | Ear wt. (g) | seed wt. (g) | no. of seed/ear | % Shelling |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $SgS_3$ #19 | 121.0 | 29.0 | 26.0 | 18 | 12 | 16 | 45 | 34 | 331 | 75.56 |
| $SgS_3$ #20 | 119.0 | 26.5 | 28.5 | 14 | 12 | 14 | 50 | 36 | 362 | 72.00 |
| $SgS_3$ #21 | 107.0 | 15.0 | 28.0 | 16 | 12 | 12 | 30 | 18 | 155 | 60.00 |
| $SgS_3$ #22 | 103.0 | 16.0 | 27.0 | 14 | 12 | 14 | 27 | 19 | 181 | 70.37 |
| $SgS_3$ #23 | 91.0 | 30.0 | 26.0 | 22 | 12.5 | 16 | 32 | 25 | 249 | 78.13 |
| $SgS_3$ #24 | 109.0 | 28.0 | 24.0 | 14 | 13 | 12 | 35 | 26 | 244 | 74.09 |
| $SgS_3$ #25 | 110.0 | 19.0 | 23.5 | 14 | 12 | 12 | 24 | 17 | 131 | 70.83 |
| $SgS_3$ #26 | 106.0 | 31.0 | 28.0 | 18 | 13 | 14 | 40 | 31 | 327 | 77.50 |
| $SgS_3$ #27 | 85.0 | 29.0 | 24.0 | 16 | 11.5 | 16 | 26 | 15 | 215 | 57.69 |
| $SgS_3$ #28 | 110.0 | 12.5 | 23.0 | 16 | 12 | 14 | 45 | 36 | 300 | 80.00 |
| $SgS_3$ #29 | 94.0 | 29.0 | 26.0 | 12 | 12.5 | 10 | 38 | 35 | 295 | 92.11 |
| $SgS_3$ #30 | 105.0 | 23.0 | 27.0 | 22 | 11.5 | 16 | 45 | 27 | 215 | 60.00 |
| $SgS_3$ #31 | 112.0 | 26.0 | 21.0 | 16 | 12 | 14 | 43 | 33 | 239 | 76.74 |
| $SgS_3$ #32 | 136.0 | 29.0 | 31.0 | 14 | 12.5 | 14 | 45 | 31 | 254 | 68.89 |
| $SgS_3$ #33 | 114.0 | 28.0 | 27.0 | 16 | 11.5 | 16 | 38 | 30 | 320 | 78.95 |
| $SgS_3$ #34 | 94.0 | 19.0 | 22.0 | 18 | 9 | 16 | 25 | 18 | 260 | 72.00 |
| $SgS_3$ #35 | 105.0 | 22.0 | 23.0 | 18 | 11 | 16 | 38 | 28 | 216 | 73.68 |
| $SgS_3$ #36 | 109.0 | 20.0 | 23.0 | 18 | 11 | 14 | 37 | 27 | 285 | 72.97 |
| $SgS_3$ #37 | 119.0 | 29.0 | 29.0 | 18 | 12 | 14 | 40 | 28 | 225 | 70.00 |
| Mean | 111.42 | 25.28 | 25.37 | 17.86 | 11.84 | 14.08 | 35.63 | 25.94 | 243.97 | 71.90 |
| SD | 13.76 | 5.91 | 2.45 | 11.05 | 1.07 | 1.73 | 8.63 | 7.32 | 76.51 | 9.89 |
| Variance | 189.43 | 34.89 | 5.99 | 122.12 | 1.14 | 2.98 | 74.52 | 53.53 | 5854.09 | 97.78 |
| C.V. (%) | 12.35 | 23.37 | 9.65 | 61.88 | 9.00 | 12.27 | 24.23 | 28.08 | 31.36 | 13.76 |

**ตารางภาคผนวก 1 (ต่อ)**

| No. | Plt height (cm) | Ear hight (cm) | Tassel length (cm) | no. of tassel | Ear length (cm) | seed row | Ear wt. (g) | seed wt. (g) | no. of seed/ear | % Shelling |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $SgS_3$ #38 | 96.0 | 20.0 | 27.0 | 16 | 12 | 14 | 30 | 25 | 221 | 83.33 |
| $SgS_3$ #39 | 113.0 | 25.0 | 22.0 | 10 | 11.5 | 12 | 30 | 19 | 204 | 63.33 |
| $SgS_3$ #40 | 104.0 | 28.0 | 23.5 | 20 | 11.5 | 14 | 33 | 26 | 242 | 78.79 |
| $SgS_3$ #41 | 116.0 | 19.0 | 24.0 | 16 | 12 | 14 | 35 | 25 | 253 | 71.43 |
| $SgS_3$ #42 | 123.0 | 28.0 | 24.0 | 16 | 12 | 16 | 45 | 33 | 294 | 73.33 |
| $SgS_3$ #43 | 109.0 | 22.0 | 26.5 | 16 | 12 | 14 | 30 | 24 | 189 | 80.00 |
| $SgS_3$ #44 | 114.0 | 20.0 | 28.0 | 14 | 11.5 | 16 | 35 | 26 | 333 | 74.29 |
| $SgS_3$ #45 | 98.0 | 26.0 | 20.0 | 14 | 11.5 | 20 | 33 | 30 | 388 | 90.91 |
| $SgS_3$ #46 | 107.0 | 25.0 | 24.5 | 16 | 10.5 | 14 | 30 | 20 | 250 | 66.67 |
| $SgS_3$ #47 | 121.0 | 19.0 | 28.5 | 18 | 13.5 | 16 | 45 | 33 | 272 | 73.33 |
| $SgS_3$ #48 | 100.0 | 24.0 | 27.0 | 16 | 14 | 12 | 40 | 30 | 225 | 75.00 |
| $SgS_3$ #49 | 96.0 | 26.0 | 25.0 | 14 | 12 | 14 | 25 | 19 | 149 | 76.00 |
| $SgS_3$ #50 | 110.0 | 29.0 | 26.5 | 18 | 13 | 12 | 38 | 30 | 233 | 78.95 |
| $SgS_3$ #51 | 111.0 | 15.0 | 26.0 | 8 | 12.5 | 14 | 45 | 34 | 312 | 75.56 |
| $SgS_3$ #52 | 121.0 | 28.0 | 26.5 | 22 | 12 | 16 | 45 | 31 | 311 | 68.89 |
| $SgS_3$ #53 | 91.0 | 26.0 | 22.5 | 16 | 10.5 | 16 | 30 | 23 | 224 | 76.67 |
| $SgS_3$ #54 | 104.0 | 27.0 | 27.0 | 16 | 12 | 14 | 30 | 16 | 246 | 53.33 |
| $SgS_3$ #55 | 125.0 | 28.0 | 28.0 | 20 | 11.5 | 14 | 35 | 26 | 203 | 74.29 |
| $SgS_3$ #56 | 120.0 | 24.0 | 27.0 | 20 | 12 | 14 | 38 | 25 | 271 | 65.79 |
| Mean | 111.42 | 25.28 | 25.37 | 17.86 | 11.84 | 14.08 | 35.63 | 25.94 | 243.97 | 71.90 |
| SD | 13.76 | 5.91 | 2.45 | 11.05 | 1.07 | 1.73 | 8.63 | 7.32 | 76.51 | 9.89 |
| Variance | 189.43 | 34.89 | 5.99 | 122.12 | 1.14 | 2.98 | 74.52 | 53.53 | 5854.09 | 97.78 |
| C.V. (%) | 12.35 | 23.37 | 9.65 | 61.88 | 9.00 | 12.27 | 24.23 | 28.08 | 31.36 | 13.76 |

**ตารางภาคผนวก 1 (ต่อ)**

| No. | Plt height (cm) | Ear hight (cm) | Tassel length (cm) | no. of tassel | Ear length (cm) | seed row | Ear wt. (g) | seed wt. (g) | no. of seed/ear | % Shelling |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $SgS_3$ #57 | 122.0 | 32.0 | 26.0 | 18 | 11.5 | 14 | 38 | 30 | 231 | 78.95 |
| $SgS_3$ #58 | 102.0 | 25.0 | 25.5 | 12 | 10 | 14 | 30 | 23 | 232 | 76.67 |
| $SgS_3$ #59 | 109.0 | 24.0 | 24.0 | 20 | 13 | 16 | 45 | 31 | 319 | 68.89 |
| $SgS_3$ #60 | 108.0 | 30.0 | 26.0 | 10 | 13.5 | 12 | 43 | 36 | 335 | 83.72 |
| $SgS_3$ #61 | 108.0 | 9.0 | 24.0 | 18 | 12 | 14 | 40 | 29 | 226 | 72.50 |
| $SgS_3$ #62 | 121.0 | 26.0 | 28.0 | 20 | 14 | 14 | 55 | 43 | 340 | 78.18 |
| $SgS_3$ #63 | 108.0 | 32.0 | 30.0 | 16 | 14 | 14 | 53 | 40 | 453 | 75.47 |
| $SgS_3$ #64 | 108.0 | 20.0 | 27.5 | 18 | 11.5 | 16 | 40 | 33 | 308 | 82.50 |
| $SgS_3$ #65 | 106.0 | 26.0 | 27.0 | 20 | 12 | 14 | 40 | 32 | 292 | 80.00 |
| $SgS_3$ #66 | 128.0 | 32.0 | 29.0 | 22 | 12 | 16 | 40 | 30 | 282 | 75.00 |
| $SgS_3$ #67 | 90.0 | 22.0 | 22.0 | 16 | 12 | 14 | 20 | 15 | 109 | 75.00 |
| $SgS_3$ #68 | 110.0 | 26.0 | 24.0 | 20 | 11.5 | 10 | 10 | 3 | 13 | 30.00 |
| $SgS_3$ #69 | 91.0 | 26.0 | 23.0 | 18 | 10.5 | 14 | 20 | 13 | 107 | 65.00 |
| $SgS_3$ #70 | 90.0 | 15.0 | 22.0 | 10 | 9.5 | 14 | 25 | 21 | 162 | 84.00 |
| $SgS_3$ #71 | 88.0 | 21.0 | 23.0 | 12 | 10 | 14 | 30 | 25 | 191 | 83.33 |
| $SgS_3$ #72 | 109.0 | 23.0 | 25.0 | 12 | 9 | 12 | 20 | 15 | 142 | 75.00 |
| $SgS_3$ #73 | 103.0 | 28.0 | 26.0 | 16 | 12.5 | 16 | 35 | 26 | 312 | 74.29 |
| $SgS_3$ #74 | 104.0 | 22.0 | 27.5 | 10 | 11.5 | 14 | 32 | 26 | 238 | 81.25 |
| $SgS_3$ #75 | 138.0 | 30.0 | 26.0 | 24 | 12 | 14 | 40 | 29 | 267 | 72.50 |
| Mean | 111.42 | 25.28 | 25.37 | 17.86 | 11.84 | 14.08 | 35.63 | 25.94 | 243.97 | 71.90 |
| SD | 13.76 | 5.91 | 2.45 | 11.05 | 1.07 | 1.73 | 8.63 | 7.32 | 76.51 | 9.89 |
| Variance | 189.43 | 34.89 | 5.99 | 122.12 | 1.14 | 2.98 | 74.52 | 53.53 | 5854.09 | 97.78 |
| C.V. (%) | 12.35 | 23.37 | 9.65 | 61.88 | 9.00 | 12.27 | 24.23 | 28.08 | 31.36 | 13.76 |

**ตารางภาคผนวก 1 (ต่อ)**

| No. | Plt height (cm) | Ear hight (cm) | Tassel length (cm) | no. of tassel | Ear length (cm) | seed row | Ear wt. (g) | seed wt. (g) | no. of seed/ear | % Shelling |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $SgS_3$ #76 | 94.0 | 23.0 | 22.0 | 16 | 12 | 14 | 33 | 28 | 310 | 84.85 |
| $SgS_3$ #77 | 91.0 | 27.0 | 24.0 | 16 | 12.5 | 14 | 35 | 19 | 293 | 54.29 |
| $SgS_3$ #78 | 187.0 | 49.0 | 27.0 | 122 | 13.5 | 12 | 50 | 38 | 271 | 76.00 |
| $SgS_3$ #79 | 120.0 | 32.0 | 25.0 | 20 | 13 | 16 | 45 | 35 | 369 | 77.78 |
| $SgS_3$ #80 | 99.0 | 22.0 | 22.0 | 16 | 11 | 12 | 27 | 20 | 189 | 74.07 |
| $SgS_3$ #81 | 106.0 | 29.0 | 26.0 | 22 | 13.5 | 12 | 35 | 23 | 237 | 65.71 |
| $SgS_3$ #82 | 115.0 | 21.0 | 25.0 | 22 | 12 | 12 | 37 | 24 | 183 | 64.86 |
| $SgS_3$ #83 | 109.0 | 25.0 | 29.0 | 22 | 12 | 14 | 40 | 31 | 231 | 77.50 |
| $SgS_3$ #84 | 129.0 | 31.0 | 26.0 | 16 | 13 | 14 | 45 | 37 | 314 | 82.22 |
| $SgS_3$ #85 | 114.0 | 28.0 | 23.0 | 14 | 11 | 10 | 15 | 4 | 34 | 26.67 |
| $SgS_3$ #86 | 106.0 | 15.0 | 28.0 | 16 | 12 | 12 | 35 | 25 | 199 | 71.43 |
| $SgS_3$ #87 | 120.0 | 37.0 | 24.0 | 12 | 10.5 | 16 | 30 | 20 | 232 | 66.67 |
| $SgS_3$ #88 | 112.0 | 28.0 | 22.0 | 14 | 12.5 | 14 | 40 | 31 | 271 | 77.50 |
| $SgS_3$ #89 | 119.0 | 36.0 | 24.0 | 24 | 8.5 | 16 | 28 | 20 | 193 | 71.43 |
| $SgS_3$ #90 | 119.0 | 22.0 | 23.0 | 14 | 12 | 16 | 40 | 29 | 381 | 72.50 |
| $SgS_3$ #91 | 130.0 | 24.0 | 29.0 | 22 | 13 | 16 | 39 | 26 | 201 | 66.67 |
| $SgS_3$ #92 | 111.0 | 24.0 | 22.0 | 16 | 10.5 | 14 | 42 | 29 | 288 | 69.05 |
| $SgS_3$ #93 | 121.0 | 29.0 | 28.0 | 18 | 11 | 14 | 30 | 23 | 225 | 76.67 |
| $SgS_3$ #94 | 107.0 | 23.0 | 25.0 | 18 | 12 | 10 | 24 | 15 | 102 | 62.50 |
| Mean | 111.42 | 25.28 | 25.37 | 17.86 | 11.84 | 14.08 | 35.63 | 25.94 | 243.97 | 71.90 |
| SD | 13.76 | 5.91 | 2.45 | 11.05 | 1.07 | 1.73 | 8.63 | 7.32 | 76.51 | 9.89 |
| Variance | 189.43 | 34.89 | 5.99 | 122.12 | 1.14 | 2.98 | 74.52 | 53.53 | 5854.09 | 97.78 |
| C.V. (%) | 12.35 | 23.37 | 9.65 | 61.88 | 9.00 | 12.27 | 24.23 | 28.08 | 31.36 | 13.76 |

**ตารางภาคผนวก 1 (ต่อ)**

| No. | Plt height (cm) | Ear hight (cm) | Tassel length (cm) | no. of tassel | Ear length (cm) | seed row | Ear wt. (g) | seed wt. (g) | no. of seed/ear | % Shelling |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $SgS_3$ #95 | 90.0 | 29.0 | 22.0 | 22 | 13 | 10 | 23 | 9 | 84 | 39.13 |
| $SgS_3$ #96 | 98.0 | 28.0 | 27.0 | 20 | 11 | 14 | 26 | 20 | 211 | 76.92 |
| $SgS_3$ #97 | 126.0 | 28.0 | 29.0 | 14 | 11 | 12 | 18 | 12 | 83 | 66.67 |
| $SgS_3$ #98 | 129.0 | 41.0 | 25.0 | 18 | 12.5 | 16 | 43 | 33 | 238 | 76.74 |
| $SgS_3$ #99 | 121.0 | 24.0 | 25.0 | 14 | 12 | 14 | 35 | 26 | 214 | 74.29 |
| $SgS_3$#100 | 108.0 | 28.0 | 26.0 | 12 | 11 | 14 | 36 | 29 | 345 | 80.56 |
| Mean | 111.42 | 25.28 | 25.37 | 17.86 | 11.84 | 14.08 | 35.63 | 25.94 | 243.97 | 71.90 |
| SD | 13.76 | 5.91 | 2.45 | 11.05 | 1.07 | 1.73 | 8.63 | 7.32 | 76.51 | 9.89 |
| Variance | 189.43 | 34.89 | 5.99 | 122.12 | 1.14 | 2.98 | 74.52 | 53.53 | 5854.09 | 97.78 |
| C.V. (%) | 12.35 | 23.37 | 9.65 | 61.88 | 9.00 | 12.27 | 24.23 | 28.08 | 31.36 | 13.76 |

**ตารางภาคผนวก 2** ค่าเฉลี่ยลักษณะต่างๆ ทางพืชไร่ของสายพันธุ์พ่อ (No.40) ในการผลิตเมล็ดพันธุ์ขยาย (foundation seed) ที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ปี 2547 ฤดูปลายฝน (MJU2004LR)

| No. | Plt height (cm) | Ear hight (cm) | Tassel length (cm) | no. of tassel | Ear length (cm) | seed row | Ear wt. (g) | seed wt. (g) | no. of seed/ear | % Shelling |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| No.40 #1 | 121 | 55 | 28 | 12 | 12 | 14 | 39 | 28 | 243 | 71.79 |
| No.40 #2 | 127 | 55 | 27 | 14 | 12 | 14 | 40 | 30 | 256 | 75.00 |
| No.40 #3 | 115 | 45 | 33 | 12 | 10 | 14 | 44 | 30 | 270 | 68.18 |
| No.40 #4 | 113 | 27 | 31 | 12 | 11.5 | 14 | 42 | 30 | 269 | 71.43 |
| No.40 #5 | 105 | 46 | 30 | 18 | 12 | 14 | 30 | 20 | 190 | 66.67 |
| No.40 #6 | 118 | 55 | 27 | 14 | 11.5 | 12 | 45 | 31 | 251 | 68.89 |
| No.40 #7 | 98 | 30 | 25 | 14 | 12 | 14 | 43 | 30 | 248 | 69.77 |
| No.40 #8 | 127 | 45 | 30 | 14 | 12 | 12 | 37 | 26 | 240 | 70.27 |
| No.40 #9 | 123 | 53 | 33 | 16 | 12.5 | 14 | 37 | 25 | 235 | 67.57 |
| No.40 #10 | 119 | 45 | 28 | 14 | 12 | 14 | 27 | 19 | 189 | 70.37 |
| No.40 #11 | 130 | 60 | 31 | 14 | 11.5 | 14 | 37 | 26 | 228 | 70.27 |
| No.40 #12 | 115 | 55 | 27 | 16 | 12.5 | 14 | 35 | 24 | 206 | 68.57 |
| No.40 #13 | 125 | 59 | 28 | 16 | 12 | 14 | 20 | 12 | 131 | 60.00 |
| No.40 #14 | 122 | 50 | 29 | 14 | 12.5 | 12 | 45 | 28 | 223 | 62.22 |
| No.40 #15 | 133 | 54 | 28 | 12 | 11.5 | 14 | 32 | 25 | 208 | 78.13 |
| No.40 #16 | 108 | 47 | 29.5 | 18 | 12 | 14 | 42 | 26 | 211 | 61.90 |
| No.40 #17 | 123 | 47 | 32 | 12 | 12.5 | 12 | 35 | 25 | 200 | 71.43 |
| No.40 #18 | 133 | 54 | 32 | 14 | 12 | 14 | 35 | 26 | 224 | 74.29 |
| Mean | 121.40 | 49.16 | 29.61 | 14.90 | 11.78 | 35.05 | 24.72 | 13.50 | 199.10 | 68.12 |
| SD | 12.35 | 9.99 | 2.17 | 2.35 | 0.93 | 10.48 | 8.39 | 3.01 | 67.98 | 15.79 |
| Variance | 152.61 | 99.75 | 4.70 | 5.53 | 0.87 | 109.79 | 70.32 | 9.04 | 4620.54 | 249.32 |
| C.V. (%) | 10.18 | 20.32 | 7.33 | 15.78 | 7.92 | 29.89 | 33.92 | 22.27 | 34.14 | 23.18 |

**ตารางภาคผนวก 2 (ต่อ)**

| No. | Plt height (cm) | Ear hight (cm) | Tassel length (cm) | no. of tassel | Ear length (cm) | seed row | Ear wt. (g) | seed wt. (g) | no. of seed/ear | % Shelling |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| No.40 #19 | 106 | 27 | 30 | 12 | 13 | 14 | 26 | 15 | 121 | 57.69 |
| No.40 #20 | 119 | 60 | 33 | 12 | 12 | 14 | 33 | 26 | 232 | 78.79 |
| No.40 #21 | 97 | 31 | 26 | 12 | 11.5 | 14 | 37 | 27 | 235 | 72.97 |
| No.40 #22 | 127 | 58 | 29 | 16 | 12 | 14 | 40 | 30 | 235 | 75.00 |
| No.40 #23 | 105 | 28 | 26 | 16 | 11 | 16 | 45 | 31 | 244 | 68.89 |
| No.40 #24 | 124 | 54 | 26 | 16 | 11 | 16 | 50 | 36 | 295 | 72.00 |
| No.40 #25 | 116 | 46 | 29 | 16 | 10.5 | 14 | 36 | 24 | 198 | 66.67 |
| No.40 #26 | 128 | 49 | 30 | 16 | 12 | 14 | 40 | 30 | 241 | 75.00 |
| No.40 #27 | 114 | 55 | 33 | 12 | 12 | 12 | 20 | 11 | 90 | 55.00 |
| No.40 #28 | 91 | 15 | 24 | 14 | 12 | 14 | 45 | 34 | 266 | 75.56 |
| No.40 #29 | 123 | 55 | 28 | 16 | 11.5 | 14 | 35 | 25 | 196 | 71.43 |
| No.40 #30 | 111 | 42 | 29 | 12 | 10.5 | 12 | 30 | 18 | 142 | 60.00 |
| No.40 #31 | 131 | 60 | 29 | 12 | 12.5 | 14 | 44 | 34 | 170 | 77.27 |
| No.40 #32 | 106 | 45 | 26 | 12 | 11 | 16 | 45 | 33 | 258 | 73.33 |
| No.40 #33 | 117 | 53 | 26 | 14 | 12 | 16 | 45 | 27 | 218 | 60.00 |
| No.40 #34 | 124 | 45 | 32 | 16 | 11.5 | 14 | 38 | 28 | 216 | 73.68 |
| No.40 #35 | 125 | 52 | 32 | 16 | 11 | 12 | 36 | 24 | 195 | 66.67 |
| No.40 #36 | 131 | 42 | 29 | 14 | 12.5 | 14 | 45 | 31 | 124 | 68.89 |
| No.40 #37 | 121 | 41 | 30 | 12 | 12.5 | 12 | 40 | 28 | 223 | 70.00 |
| Mean | 121.40 | 49.16 | 29.61 | 14.90 | 11.78 | 35.05 | 24.72 | 13.50 | 199.10 | 68.12 |
| SD | 12.35 | 9.99 | 2.17 | 2.35 | 0.93 | 10.48 | 8.39 | 3.01 | 67.98 | 15.79 |
| Variance | 152.61 | 99.75 | 4.70 | 5.53 | 0.87 | 109.79 | 70.32 | 9.04 | 4620.54 | 249.32 |
| C.V. (%) | 10.18 | 20.32 | 7.33 | 15.78 | 7.92 | 29.89 | 33.92 | 22.27 | 34.14 | 23.18 |

**ตารางภาคผนวก 2 (ต่อ)**

| No. | Plt height (cm) | Ear hight (cm) | Tassel length (cm) | no. of tassel | Ear length (cm) | seed row | Ear wt. (g) | seed wt. (g) | no. of seed/ear | % Shelling |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| No.40 #38 | 111 | 47 | 28 | 16 | 10.5 | 14 | 30 | 25 | 199 | 83.33 |
| No.40 #39 | 113 | 58 | 29 | 16 | 12 | 12 | 43 | 33 | 160 | 76.74 |
| No.40 #40 | 114 | 38 | 27 | 16 | 11.5 | 16 | 38 | 30 | 238 | 78.95 |
| No.40 #41 | 95 | 44 | 26 | 16 | 12 | 14 | 30 | 20 | 165 | 66.67 |
| No.40 #42 | 126 | 53 | 28 | 14 | 13 | 14 | 37 | 27 | 221 | 72.97 |
| No.40 #43 | 123 | 53 | 30 | 12 | 12 | 12 | 30 | 24 | 189 | 80.00 |
| No.40 #44 | 133 | 54 | 31 | 16 | 11.5 | 12 | 30 | 19 | 152 | 63.33 |
| No.40 #45 | 125 | 54 | 31 | 12 | 9 | 16 | 27 | 17 | 143 | 62.96 |
| No.40 #46 | 114 | 52 | 31 | 14 | 13 | 12 | 40 | 31 | 244 | 77.50 |
| No.40 #47 | 106 | 33 | 29 | 12 | 13.5 | 14 | 45 | 33 | 164 | 73.33 |
| No.40 #48 | 144 | 58 | 29 | 18 | 14 | 12 | 40 | 29 | 225 | 72.50 |
| No.40 #49 | 125 | 48 | 29 | 16 | 12 | 14 | 37 | 25 | 201 | 67.57 |
| No.40 #50 | 106 | 43 | 31 | 14 | 11.5 | 14 | 38 | 30 | 232 | 78.95 |
| No.40 #51 | 101 | 28 | 33 | 14 | 13 | 14 | 37 | 30 | 233 | 81.08 |
| No.40 #52 | 106 | 33 | 27 | 12 | 12 | 14 | 45 | 31 | 244 | 68.89 |
| No.40 #53 | 120 | 55 | 31 | 16 | 12 | 14 | 39 | 29 | 226 | 74.36 |
| No.40 #54 | 111 | 34 | 26 | 12 | 12 | 16 | 33 | 23 | 186 | 69.70 |
| No.40 #55 | 115 | 49 | 28 | 14 | 11.5 | 16 | 35 | 24 | 192 | 68.57 |
| No.40 #56 | 124 | 53 | 28 | 18 | 13 | 14 | 45 | 31 | 250 | 68.89 |
| Mean | 121.40 | 49.16 | 29.61 | 14.90 | 11.78 | 35.05 | 24.72 | 13.50 | 199.10 | 68.12 |
| SD | 12.35 | 9.99 | 2.17 | 2.35 | 0.93 | 10.48 | 8.39 | 3.01 | 67.98 | 15.79 |
| Variance | 152.61 | 99.75 | 4.70 | 5.53 | 0.87 | 109.79 | 70.32 | 9.04 | 4620.54 | 249.32 |
| C.V. (%) | 10.18 | 20.32 | 7.33 | 15.78 | 7.92 | 29.89 | 33.92 | 22.27 | 34.14 | 23.18 |

**ตารางภาคผนวก 2 (ต่อ)**

| No. | Plt height (cm) | Ear hight (cm) | Tassel length (cm) | no. of tassel | Ear length (cm) | seed row | Ear wt. (g) | seed wt. (g) | no. of seed/ear | % Shelling |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| No.40 #57 | 121 | 46 | 29 | 22 | 12 | 14 | 30 | 18 | 142 | 60.00 |
| No.40 #58 | 111 | 57 | 30 | 14 | 10 | 12 | 30 | 21 | 181 | 70.00 |
| No.40 #59 | 114 | 43 | 32 | 12 | 10.5 | 12 | 30 | 23 | 181 | 76.67 |
| No.40 #60 | 118 | 57 | 32 | 14 | 13.5 | 12 | 43 | 34 | 275 | 79.07 |
| No.40 #61 | 132 | 61 | 27 | 18 | 12 | 12 | 25 | 19 | 149 | 76.00 |
| No.40 #62 | 112 | 33 | 33 | 12 | 13.5 | 16 | 40 | 29 | 237 | 72.50 |
| No.40 #63 | 126 | 51 | 29 | 16 | 12 | 14 | 35 | 26 | 219 | 74.29 |
| No.40 #64 | 119 | 43 | 29 | 16 | 11.5 | 12 | 35 | 23 | 182 | 65.71 |
| No.40 #65 | 97 | 45 | 31 | 14 | 12 | 16 | 30 | 20 | 160 | 66.67 |
| No.40 #66 | 142 | 65 | 32 | 20 | 12 | 16 | 40 | 29 | 224 | 72.50 |
| No.40 #67 | 114 | 31 | 29 | 14 | 9.5 | 14 | 20 | 15 | 117 | 75.00 |
| No.40 #68 | 124 | 53 | 29 | 16 | 10 | 12 | 10 | 3 | 24 | 30.00 |
| No.40 #69 | 119 | 48 | 32 | 14 | 9 | 14 | 20 | 13 | 103 | 65.00 |
| No.40 #70 | 132 | 52 | 33 | 18 | 12 | 14 | 25 | 12 | 98 | 40.00 |
| No.40 #71 | 132 | 59 | 28 | 20 | 11.5 | 16 | 40 | 29 | 232 | 72.50 |
| No.40 #72 | 138 | 62 | 33 | 16 | 12.5 | 12 | 20 | 12 | 110 | 60.00 |
| No.40 #73 | 127 | 56 | 30 | 18 | 12 | 14 | 35 | 19 | 164 | 54.29 |
| No.40 #74 | 149 | 67 | 28 | 20 | 11.5 | 14 | 32 | 24 | 198 | 75.00 |
| No.40 #75 | 146 | 61 | 33 | 18 | 10.5 | 14 | 53 | 41 | 321 | 77.36 |
| Mean | 121.40 | 49.16 | 29.61 | 14.90 | 11.78 | 35.05 | 24.72 | 13.50 | 199.10 | 68.12 |
| SD | 12.35 | 9.99 | 2.17 | 2.35 | 0.93 | 10.48 | 8.39 | 3.01 | 67.98 | 15.79 |
| Variance | 152.61 | 99.75 | 4.70 | 5.53 | 0.87 | 109.79 | 70.32 | 9.04 | 4620.54 | 249.32 |
| C.V. (%) | 10.18 | 20.32 | 7.33 | 15.78 | 7.92 | 29.89 | 33.92 | 22.27 | 34.14 | 23.18 |

**ตารางภาคผนวก 2 (ต่อ)**

| No. | Plt height (cm) | Ear hight (cm) | Tassel length (cm) | no. of tassel | Ear length (cm) | seed row | Ear wt. (g) | seed wt. (g) | no. of seed/ear | % Shelling |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| No.40 #76 | 123 | 51 | 31 | 18 | 12.5 | 14 | 32 | 28 | 224 | 87.50 |
| No.40 #77 | 118 | 38 | 27 | 12 | 11.5 | 14 | 40 | 32 | 256 | 80.00 |
| No.40 #78 | 120 | 58 | 31 | 14 | 12.5 | 12 | 49 | 38 | 301 | 77.55 |
| No.40 #79 | 131 | 55 | 31 | 14 | 13 | 14 | 52 | 40 | 320 | 76.92 |
| No.40 #80 | 113 | 53 | 31 | 18 | 11 | 12 | 44 | 20 | 167 | 45.45 |
| No.40 #81 | 113 | 53 | 29 | 14 | 12.5 | 14 | 45 | 35 | 287 | 77.78 |
| No.40 #82 | 131 | 43 | 31 | 12 | 12 | 12 | 35 | 24 | 190 | 68.57 |
| No.40 #83 | 116 | 31 | 29 | 14 | 10.5 | 14 | 39 | 30 | 256 | 76.92 |
| No.40 #84 | 107 | 37 | 28 | 12 | 12.5 | 14 | 43 | 32 | 272 | 74.42 |
| No.40 #85 | 129 | 54 | 31 | 16 | 10 | 10 | 15 | 8 | 64 | 53.33 |
| No.40 #86 | 136 | 57 | 28 | 16 | 11 | 12 | 34 | 25 | 207 | 75.53 |
| No.40 #87 | 123 | 49 | 29 | 18 | 12 | 16 | 30 | 20 | 163 | 66.67 |
| No.40 #88 | 122 | 66 | 28 | 16 | 13 | 14 | 35 | 26 | 218 | 74.29 |
| No.40 #89 | 118 | 50 | 32 | 14 | 11 | 16 | 34 | 24 | 194 | 70.59 |
| No.40 #90 | 138 | 61 | 28 | 16 | 12 | 16 | 40 | 27 | 220 | 67.50 |
| No.40 #91 | 169 | 52 | 29 | 12 | 13 | 16 | 37 | 26 | 212 | 70.27 |
| No.40 #92 | 130 | 56 | 30 | 20 | 12 | 16 | 28 | 18 | 136 | 64.29 |
| No.40 #93 | 143 | 53 | 32 | 14 | 12 | 14 | 30 | 20 | 163 | 66.67 |
| No.40 #94 | 128 | 55 | 31 | 18 | 11 | 12 | 24 | 15 | 117 | 62.50 |
| Mean | 121.40 | 49.16 | 29.61 | 14.90 | 11.78 | 35.05 | 24.72 | 13.50 | 199.10 | 68.12 |
| SD | 12.35 | 9.99 | 2.17 | 2.35 | 0.93 | 10.48 | 8.39 | 3.01 | 67.98 | 15.79 |
| Variance | 152.61 | 99.75 | 4.70 | 5.53 | 0.87 | 109.79 | 70.32 | 9.04 | 4620.54 | 249.32 |
| C.V. (%) | 10.18 | 20.32 | 7.33 | 15.78 | 7.92 | 29.89 | 33.92 | 22.27 | 34.14 | 23.18 |

**ตารางภาคผนวก 2 (ต่อ)**

| No. | Plt height (cm) | Ear hight (cm) | Tassel length (cm) | no. of tassel | Ear length (cm) | seed row | Ear wt. (g) | seed wt. (g) | no. of seed/ear | % Shelling |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| No.40 #95 | 127 | 64 | 30 | 16 | 12.5 | 14 | 23 | 10 | 84 | 43.48 |
| No.40 #96 | 132 | 45 | 33 | 12 | 12 | 12 | 26 | 17 | 147 | 65.38 |
| No.40 #97 | 126 | 57 | 32 | 14 | 11 | 14 | 40 | 31 | 345 | 77.50 |
| No.40 #98 | 131 | 55 | 32 | 16 | 12 | 14 | 43 | 32 | 265 | 74.42 |
| No.40 #99 | 129 | 55 | 28 | 14 | 12.5 | 12 | 18 | 9 | 72 | 50.00 |
| No.40#100 | 131 | 51 | 33 | 18 | 10.5 | 14 | 40 | 28 | 220 | 70.00 |
| Mean | 121.40 | 49.16 | 29.61 | 14.90 | 11.78 | 35.05 | 24.72 | 13.50 | 199.10 | 68.12 |
| SD | 12.35 | 9.99 | 2.17 | 2.35 | 0.93 | 10.48 | 8.39 | 3.01 | 67.98 | 15.79 |
| Variance | 152.61 | 99.75 | 4.70 | 5.53 | 0.87 | 109.79 | 70.32 | 9.04 | 4620.54 | 249.32 |
| C.V. (%) | 10.18 | 20.32 | 7.33 | 15.78 | 7.92 | 29.89 | 33.92 | 22.27 | 34.14 | 23.18 |

**ตารางภาคผนวก 3** การวิเคราะห์ความแปรปรวนของความแข็งแรงต้นกล้าของสายพันธุ์พ่อจากการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์ หวานแม่โจ้ 72" $F_1$

| SOV | df | SS | MS | F-Value | F.05 | F.01 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REP. | 3 | 0.458 | 0.153 | 5.50 | 3.29 | 5.42 |
| Treatment | 5 | 1.083 | 0.217 | 7.80 | 2.90 | 4.56 |
| Time | 1 | 0.667 | 0.667 | 24.00 | 4.54 | 8.68 |
| Ratio | 2 | 0.146 | 0.073 | 2.62 | 3.68 | 6.36 |
| T x R | 2 | 0.271 | 0.135 | 4.87 | 3.68 | 6.36 |
| ERROR | 15 | 0.417 | 0.028 | | | |
| TOTAL | 23 | 1.958 | 0.085 | | | |

Grand Mean = 4.208 C.V. = 3.960

**ตารางภาคผนวก 4** การวิเคราะห์ความแปรปรวนของความแข็งแรงของต้นกล้าสายพันธุ์แม่ จากการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์ หวานแม่โจ้ 72" $F_1$

| SOV | df | SS | MS | F-Value | F.05 | F.01 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REP. | 3 | 0.781 | 0.260 | 5.00 | 3.29 | 5.42 |
| Treatment | 5 | 4.094 | 0.819 | 15.72 | 2.90 | 4.56 |
| Time | 1 | 2.344 | 2.344 | 45.00 | 4.54 | 8.68 |
| Ratio | 2 | 1.313 | 0.656 | 12.60 | 3.68 | 6.36 |
| T x R | 2 | 0.438 | 0.219 | 4.20 | 3.68 | 6.36 |
| ERROR | 15 | 0.781 | 0.052 | | | |
| TOTAL | 23 | 5.656 | 0.246 | | | |

Grand Mean = 3.438 C.V. = 6.639

**ตารางภาคผนวก 5** การวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนต้นสายพันธุ์พ่อ จากการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์ หวานแม่โจ้ 72" $F_1$

| SOV | df | SS | MS | F-Value | F.05 | F.01 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REP. | 3 | 65.00 | 21.667 | 1.60 | 3.29 | 5.42 |
| Treatment | 5 | 807.33 | 161.467 | 11.93 | 2.90 | 4.56 |
| Time | 1 | 104.167 | 104.167 | 7.70 | 4.54 | 8.68 |
| Ratio | 2 | 625.583 | 312.792 | 23.11 | 3.68 | 6.36 |
| T x R | 2 | 77.583 | 38.792 | 2.87 | 3.68 | 6.36 |
| ERROR | 15 | 203.00 | 13.533 | | | |
| TOTAL | 23 | 1075.333 | 46.755 | | | |

Grand Mean = 50.833 C.V. = 7.237

**ตารางภาคผนวก 6** การวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนต้นสายพันธ์แม่ จากการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์ หวานแม่โจ้ 72" $F_1$

| SOV | df | SS | MS | F-Value | F.05 | F.01 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REP. | 3 | 116.333 | 38.778 | 0.58 | 3.29 | 5.42 |
| Treatment | 5 | 10030.333 | 2006.067 | 30.07 | 2.90 | 4.56 |
| Time | 1 | 3750.000 | 3750.000 | 56.21 | 4.54 | 8.68 |
| Ratio | 2 | 4324.333 | 2162.167 | 32.41 | 3.68 | 6.36 |
| T x R | 2 | 1956.000 | 978.000 | 14.66 | 3.68 | 6.36 |
| ERROR | 15 | 1000.667 | 66.711 | | | |
| TOTAL | 23 | 11147.333 | 484.667 | | | |

Grand Mean = 99.333 C.V. = 8.223

**ตารางภาคผนวก 7** การวิเคราะห์ความแปรปรวนของวันออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ (สายพันธุ์พ่อ) จากการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์ หวานแม่โจ้ 72" $F_1$

| SOV | df | SS | MS | F-Value | F.05 | F.01 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REP. | 3 | 6.792 | 2.264 | 1.45 | 3.29 | 5.42 |
| Treatment | 5 | 6.708 | 1.342 | 0.86 | 2.90 | 4.56 |
| Time | 1 | 0.375 | 0.375 | 0.24 | 4.54 | 8.68 |
| Ratio | 2 | 1.083 | 0.542 | 0.35 | 3.68 | 6.36 |
| T x R | 2 | 5.250 | 2.625 | 1.68 | 3.68 | 6.36 |
| ERROR | 15 | 23.458 | 1.564 | | | |
| TOTAL | 23 | 36.958 | 1.607 | | | |

Grand Mean = 70.958 C.V. = 1.762

**ตารางภาคผนวก 8** การวิเคราะห์ความแปรปรวนของวันกำจัดเกสรตัวผู้ต้นสายพันธุ์แม่ จากการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์ หวานแม่โจ้ 72" $F_1$

| SOV | df | SS | MS | F-Value | F.05 | F.01 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REP. | 3 | 11.000 | 3.667 | 4.23 | 3.29 | 5.42 |
| Treatment | 5 | 13.333 | 2.667 | 3.08 | 2.90 | 4.56 |
| Time | 1 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 4.54 | 8.68 |
| Ratio | 2 | 9.333 | 4.667 | 5.38 | 3.68 | 6.36 |
| T x R | 2 | 4.000 | 2.000 | 2.31 | 3.68 | 6.36 |
| ERROR | 15 | 13.000 | 0.867 | | | |
| TOTAL | 23 | 37.333 | 1.623 | | | |

Grand Mean = 63.167 C.V. = 1.474

**ตารางภาคผนวก 9** การวิเคราะห์ความแปรปรวนของวันออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ (สายพันธุ์แม่) จากการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์ หวานแม่โจ้ 72" $F_1$

| SOV | df | SS | MS | F-Value | F.05 | F.01 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REP. | 3 | 97.333 | 32.444 | 0.88 | 3.29 | 5.42 |
| Treatment | 5 | 138.833 | 27.767 | 0.75 | 2.90 | 4.56 |
| Time | 1 | 20.167 | 20.167 | 0.54 | 4.54 | 8.68 |
| Ratio | 2 | 13.083 | 6.542 | 0.18 | 3.68 | 6.36 |
| T x R | 2 | 105.583 | 52.792 | 1.43 | 3.68 | 6.36 |
| ERROR | 15 | 555.167 | 37.011 | | | |
| TOTAL | 23 | 791.333 | 34.406 | | | |

Grand Mean = 66.333 C.V. = 9.171

**ตารางภาคผนวก 10** การวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงต้นสายพันธุ์พ่อ จากการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์ หวานแม่โจ้ 72" $F_1$

| SOV | df | SS | MS | F-Value | F.05 | F.01 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REP. | 3 | 96.535 | 32.178 | 1.72 | 3.29 | 5.42 |
| Treatment | 5 | 136.632 | 27.326 | 1.46 | 2.90 | 4.56 |
| Time | 1 | 25.420 | 25.420 | 1.36 | 4.54 | 8.68 |
| Ratio | 2 | 26.231 | 13.115 | 0.70 | 3.68 | 6.36 |
| T x R | 2 | 84.981 | 42.490 | 2.27 | 3.68 | 6.36 |
| ERROR | 15 | 280.483 | 18.699 | | | |
| TOTAL | 23 | 513.640 | 22.333 | | | |

Grand Mean = 108.529 C.V. = 3.984

**ตารางภาคผนวก 11** การวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงต้นสายพันธุ์แม่ จากการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์ หวานแม่โจ้ 72" $F_1$

| SOV | df | SS | MS | F-Value | F.05 | F.01 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REP. | 3 | 59.446 | 19.815 | 1.47 | 3.29 | 5.42 |
| Treatment | 5 | 51.802 | 10.360 | 0.77 | 2.90 | 4.56 |
| Time | 1 | 1.654 | 1.654 | 0.12 | 4.54 | 8.68 |
| Ratio | 2 | 20.401 | 10.200 | 0.76 | 3.68 | 6.36 |
| T x R | 2 | 29.748 | 14.874 | 1.11 | 3.68 | 6.36 |
| ERROR | 15 | 201.872 | 13.458 | | | |
| TOTAL | 23 | 313.110 | 13.614 | | | |

Grand Mean = 96.246 C.V. = 3.812

**ตารางภาคผนวก 12** การวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนช่อดอกตัวผู้ (สายพันธุ์พ่อ) จากการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์ หวานแม่โจ้ 72" $F_1$

| SOV | df | SS | MS | F-Value | F.05 | F.01 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REP. | 3 | 24.333 | 8.111 | 2.47 | 3.29 | 5.42 |
| Treatment | 5 | 63.833 | 12.767 | 3.89 | 2.90 | 4.56 |
| Time | 1 | 2.667 | 2.667 | 0.81 | 4.54 | 8.68 |
| Ratio | 2 | 27.583 | 13.792 | 4.21 | 3.68 | 6.36 |
| T x R | 2 | 33.583 | 16.792 | 5.12 | 3.68 | 6.36 |
| ERROR | 15 | 49.167 | 3.278 | | | |
| TOTAL | 23 | 137.333 | 5.971 | | | |

Grand Mean = 14.833 C.V. = 12.205

**ตารางภาคผนวก 13** การวิเคราะห์ความแปรปรวนของความยาวช่อดอกตัวผู้ (สายพันธุ์พ่อ) จากการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์ หวานแม่โจ้ 72" $F_1$

| SOV | df | SS | MS | F-Value | F.05 | F.01 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REP. | 3 | 0.162 | 0.054 | 0.07 | 3.29 | 5.42 |
| Treatment | 5 | 14.463 | 2.893 | 3.50 | 2.90 | 4.56 |
| Time | 1 | 4.682 | 4.682 | 5.67 | 4.54 | 8.68 |
| Ratio | 2 | 9.491 | 4.745 | 5.74 | 3.68 | 6.36 |
| T x R | 2 | 0.291 | 0.145 | 0.18 | 3.68 | 6.36 |
| ERROR | 15 | 12.393 | 0.826 | | | |
| TOTAL | 23 | 27.018 | 1.175 | | | |

Grand Mean = 29.242 C.V. = 3.108

**ตารางภาคผนวก 14** การวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนแถว จากการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์ หวานแม่โจ้ 72" $F_1$

| SOV | df | SS | MS | F-Value | F.05 | F.01 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REP. | 3 | 1.792 | 0.597 | 0.72 | 3.29 | 5.42 |
| Treatment | 5 | 1.375 | 0.275 | 0.33 | 2.90 | 4.56 |
| Time | 1 | 0.375 | 0.375 | 0.45 | 4.54 | 8.68 |
| Ratio | 2 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 3.68 | 6.36 |
| T x R | 2 | 1.000 | 0.500 | 0.60 | 3.68 | 6.36 |
| ERROR | 15 | 12.458 | 0.831 | | | |
| TOTAL | 23 | 15.625 | 0.679 | | | |

Grand Mean = 14.625 C.V. = 6.231

**ตารางภาคผนวก 15** การวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนฝัก จากการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์ หวานแม่โจ้ 72" $F_1$

| SOV | df | SS | MS | F-Value | F.05 | F.01 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REP. | 3 | 136.167 | 45.389 | 0.60 | 3.29 | 5.42 |
| Treatment | 5 | 2078.833 | 415.767 | 5.50 | 2.90 | 4.56 |
| Time | 1 | 468.167 | 468.167 | 6.19 | 4.54 | 8.68 |
| Ratio | 2 | 700.583 | 350.292 | 4.63 | 3.68 | 6.36 |
| T x R | 2 | 910.083 | 455.042 | 6.01 | 3.68 | 6.36 |
| ERROR | 15 | 1134.833 | 75.656 | | | |
| TOTAL | 23 | 3349.833 | 145.645 | | | |

Grand Mean = 71.417 C.V. = 12.179

**ตารางภาคผนวก 16** การวิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์การติดเมล็ด จากการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์ หวานแม่โจ้ 72" $F_1$

| SOV | df | SS | MS | F-Value | F.05 | F.01 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REP. | 3 | 235.333 | 78.444 | 1.00 | 3.29 | 5.42 |
| Treatment | 5 | 6512.000 | 1302.400 | 16.66 | 2.90 | 4.56 |
| Time | 1 | 294.000 | 294.000 | 3.76 | 4.54 | 8.68 |
| Ratio | 2 | 5677.750 | 2838.875 | 36.31 | 3.68 | 6.36 |
| T x R | 2 | 540.250 | 270.125 | 3.46 | 3.68 | 6.36 |
| ERROR | 15 | 1172.667 | 78.178 | | | |
| TOTAL | 23 | 7920.000 | 344.348 | | | |

Grand Mean = 59.000 C.V. = 14.986

**ตารางภาคผนวก 17** การวิเคราะห์ความแปรปรวนของความยาวฝัก จากการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์ หวานแม่โจ้ 72" $F_1$

| SOV | Df | SS | MS | F-Value | F.05 | F.01 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REP. | 3 | 57.975 | 19.325 | 1.08 | 3.29 | 5.42 |
| Treatment | 5 | 87.645 | 17.529 | 0.98 | 2.90 | 4.56 |
| Time | 1 | 13.202 | 13.202 | 0.74 | 4.54 | 8.68 |
| Ratio | 2 | 36.813 | 18.406 | 1.03 | 3.68 | 6.36 |
| T x R | 2 | 37.631 | 18.815 | 1.05 | 3.68 | 6.36 |
| ERROR | 15 | 268.705 | 17.914 | | | |
| TOTAL | 23 | 414.325 | 18.014 | | | |

Grand Mean = 12.125 C.V. = 34.907

**ตารางภาคผนวก 18** การวิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ด จากการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์ หวานแม่โจ้ 72" $F_1$

| SOV | df | SS | MS | F-Value | F.05 | F.01 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REP. | 3 | 189.913 | 63.304 | 2.04 | 3.29 | 5.42 |
| Treatment | 5 | 1847.558 | 369.512 | 11.93 | 2.90 | 4.56 |
| Time | 1 | 594.015 | 594.015 | 19.18 | 4.54 | 8.68 |
| Ratio | 2 | 814.460 | 407.230 | 13.15 | 3.68 | 6.36 |
| T x R | 2 | 439.083 | 219.541 | 7.09 | 3.68 | 6.36 |
| ERROR | 15 | 464.467 | 30.965 | | | |
| TOTAL | 23 | 2501.938 | 108.780 | | | |

Grand Mean = 52.608 C.V. = 10.577

**ตารางภาคผนวก 19** การวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักเมล็ด (ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์) จากการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์ หวานแม่โจ้ 72" $F_1$

| SOV | df | SS | MS | F-Value | F.05 | F.01 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REP. | 3 | 241195.312 | 80398.437 | 2.00 | 3.29 | 5.42 |
| Treatment | 5 | 1671593.911 | 334318.782 | 8.31 | 2.90 | 4.56 |
| Time | 1 | 143329.658 | 143329.658 | 3.56 | 4.54 | 8.68 |
| Ratio | 2 | 504484.776 | 252242.388 | 6.27 | 3.68 | 6.36 |
| T x R | 2 | 1023779.477 | 511889.738 | 12.73 | 3.68 | 6.36 |
| ERROR | 15 | 603200.005 | 40213.334 | | | |
| TOTAL | 23 | 2515989.228 | 109390.836 | | | |

Grand Mean = 988.813 C.V. = 20.280

**ตารางภาคผนวก 20** การวิเคราะห์ความแปรปรวนของความชื้นเมล็ด จากการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์ หวานแม่โจ้ 72" $F_1$

| SOV | df | SS | MS | F-Value | F.05 | F.01 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REP. | 3 | 19.891 | 6.630 | 1.40 | 3.29 | 5.42 |
| Treatment | 5 | 587.749 | 117.550 | 24.91 | 2.90 | 4.56 |
| Time | 1 | 96.400 | 96.400 | 20.42 | 4.54 | 8.68 |
| Ratio | 2 | 223.223 | 111.611 | 23.65 | 3.68 | 6.36 |
| T x R | 2 | 268.126 | 134.063 | 28.40 | 3.68 | 6.36 |
| ERROR | 15 | 70.796 | 4.720 | | | |
| TOTAL | 23 | 678.436 | 29.497 | | | |

Grand Mean = 13.538 C.V. = 16.048

**ตารางภาคผนวก 21** การวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลผลิตต่อไร่ จากการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์ หวานแม่โจ้ 72" $F_1$

| SOV | df | SS | MS | F-Value | F.05 | F.01 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REP. | 3 | 386.117 | 128.706 | 2.00 | 3.29 | 5.42 |
| Treatment | 5 | 2678.135 | 535.627 | 8.34 | 2.90 | 4.56 |
| Time | 1 | 229.402 | 229.402 | 3.57 | 4.54 | 8.68 |
| Ratio | 2 | 806.628 | 403.314 | 6.28 | 3.68 | 6.36 |
| T x R | 2 | 1642.106 | 821.053 | 12.78 | 3.68 | 6.36 |
| ERROR | 15 | 963.608 | 64.241 | | | |
| TOTAL | 23 | 4027.860 | 175.124 | | | |

Grand Mean = 39.550 C.V. = 20.266

**ตารางภาคผนวก 22** การวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนัก 1,000 เมล็ด (ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์) จากการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์ หวานแม่โจ้ 72" $F_1$

| SOV | df | SS | MS | F-Value | F.05 | F.01 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REP. | 3 | 129.345 | 43.114 | 1.50 | 3.29 | 5.42 |
| Treatment | 5 | 718.752 | 143.750 | 5.02 | 2.90 | 4.56 |
| Time | 1 | 0.770 | 0.770 | 0.03 | 4.54 | 8.68 |
| Ratio | 2 | 588.651 | 294.325 | 10.27 | 3.68 | 6.36 |
| T x R | 2 | 129.331 | 64.665 | 2.26 | 3.68 | 6.36 |
| ERROR | 15 | 429.785 | 28.652 | | | |
| TOTAL | 23 | 1277.879 | 55.560 | | | |

Grand Mean = 107.146 C.V. = 4.996

**ตารางภาคผนวก 23** การวิเคราะห์ความแปรปรวนของความงอกมาตรฐาน จากการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์ หวานแม่โจ้ 72" $F_1$

| SOV | df | SS | MS | F-Value | F.05 | F.01 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REP. | 3 | 61.000 | 20.333 | 2.04 | 3.29 | 5.42 |
| Treatment | 5 | 265.500 | 53.100 | 5.33 | 2.90 | 4.56 |
| Time | 1 | 88.167 | 88.167 | 8.85 | 4.54 | 8.68 |
| Ratio | 2 | 67.000 | 33.500 | 3.36 | 3.68 | 6.36 |
| T x R | 2 | 110.333 | 55.167 | 5.54 | 3.68 | 6.36 |
| ERROR | 15 | 149.500 | 9.967 | | | |
| TOTAL | 23 | 476.000 | 20.696 | | | |

Grand Mean = 92.500 C.V. = 3.413

**ตารางภาคผนวก 24** การวิเคราะห์ความแปรปรวนความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ (การวัดค่าเฉลี่ยความยาวยอด จากการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว "พันธุ์ หวานแม่โจ้ 72" $F_1$

| SOV | df | SS | MS | F-Value | F.05 | F.01 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REP. | 3 | 0.794 | 0.265 | 0.39 | 3.29 | 5.42 |
| Treatment | 5 | 85.889 | 17.178 | 25.47 | 2.90 | 4.56 |
| Time | 1 | 31.488 | 31.488 | 46.68 | 4.54 | 8.68 |
| Ratio | 2 | 27.842 | 13.921 | 20.64 | 3.68 | 6.36 |
| T x R | 2 | 26.560 | 13.280 | 19.69 | 3.68 | 6.36 |
| ERROR | 15 | 10.118 | 0.675 | | | |
| TOTAL | 23 | 96.801 | 4.209 | | | |

Grand Mean = 14.346 C.V. = 5.725

# ภาคผนวก ข

## ประวัติผู้วิจัย

# ประวัติผู้วิจัย

| | | |
|---|---|---|
| **ชื่อ-สกุล** | นางสาวสุมาฆมาศ รวยทรัพย์ | |
| **เกิดเมื่อ** | 3 กุมภาพันธ์ 2520 | |
| **ประวัติการศึกษา** | พ.ศ. 2538 | มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนวิเศษไชยชาญ "ตันติวิทยาภูมิ" จ.อ่างทอง |
| | พ.ศ. 2543 | ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาพืชไร่ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ |
| **ประวัติการทำงาน** | เม.ย.- ก.ย. 2543 | ตำแหน่ง นักวิชาการ กลุ่มงานสัตววิทยา กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ |
| | ต.ค.2543 - ม.ค.2547 | ตำแหน่ง ผู้ช่วยนักวิจัย บริษัทคาร์กิลล์สยาม จำกัด (แผนกปุ๋ย) |