การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของข้าวโพดข้าวเหนียวขาวลูกผสมชั่วที่หนึ่ง 3 คู่ผสม

COMPARISON ON GROWTH AND YIELD OF THREE F_1 WHITE GLUTINOUS CORN HYBRIDS

นิมิตร คำบุญมี
NIMIT KUMBOONME

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาพืชสวน
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2546

ISBN 974-624-254-6

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของข้าวโพดข้าวเหนียวขาวลูกผสมชั่วที่หนึ่ง 3 คู่ผสม

COMPARISON ON GROWTH AND YIELD OF THREE F_1 WHITE GLUTINOUS CORN HYBRIDS

นิมิตร คำบุญมี

NIMIT KUMBOONME

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 49626
วัน, เดือน, ปี 25 ก.พ. 2547
.b.....
.i.....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาพืชสวน

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2546

ISBN 974-324-254-6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COMPARISON ON GROWTH AND YIELD OF THREE F_1 WHITE GLUTINOUS CORN HYBRIDS

NIMIT KUMBOONME

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

MASTER OF SCIENCE IN HORTICULTURE

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2003

ISBN 974-324-254-6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2003

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของข้าวโพด ข้าวเหนียวขาวลูกผสมชั่วที่หนึ่ง 3 คู่ผสม
ชื่อนักศึกษา	นายนิมิตร คำบุญมี
ระหัสประจำตัว	44066214
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	พืชสวน
พ.ศ.	2546
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	รศ.ดร.วิทยา บัวเจริญ

บทคัดย่อ

การทดลองเพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิต ของข้าวโพดข้าวเหนียวขาวลูกผสมชั่วที่หนึ่งสามคู่ผสม เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาข้าวโพดข้าวเหนียวที่ให้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพดีสำหรับแนะนำให้เกษตรกรใช้ปลูกเพื่อเป็นการค้า ทำการทดลองที่แปลงทดลองภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระหว่างเดือน พฤษภาคม 2545 ถึงเดือน ธันวาคม 2545 โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 2 ตอน ตอนที่ 1 ทำการสร้างลูกผสมชั่วที่หนึ่งจำนวน 3คู่ผสม ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2545 ถึงเดือน กันยายน 2545 และตอนที่ 2 ทำการทดลองเปรียบเทียบลูกผสมชั่วที่หนึ่งและพ่อแม่พันธุ์ ระหว่างเดือน ตุลาคม 2545 ถึงเดือน ธันวาคม 2545 วางแผนการทดลองแบบ randomized complete block design มี 6 treatmemts 4 replications ทำการวิเคราะห์การทดลองและเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธีการ Student Newman Keuls Test (S N K) ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า การเจริญเติบโตของข้าวโพดลูกผสมชั่วที่หนึ่ง เกือบทุกลักษณะไม่แตกต่างจากพ่อแม่พันธุ์อย่างมีนัยสำคัญ โดยส่วนมากแล้วจะใกล้เคียงหรืออยู่ระหว่างพ่อแม่พันธุ์ อย่างไรก็ดีลักษณะที่แตกต่างเด่นชัดคือลักษณะน้ำหนักฝักสดหลังปอกเปลือก ลูกผสมทุกคู่จะมีน้ำหนักมากกว่าพ่อแม่ ซึ่งแสดงว่าลูกผสมชั่วที่หนึ่งจะให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสด/พื้นที่สูงกว่าพันธุ์พ่อแม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Comparison on Growth and Yield of Three F_1 White Glutinous Corn Hybrids
Student	Mr.Nimit Kumboonme
Student ID.	44066214
Degree	Master of Science
Programme	Horticulture
Year	2003
Thesis Advior	Associate Professor Dr. Withya Buajarern

ABSTRACT

The experiment was conducted to compare on growth and yield of the three F_1 white glutinous corn hybrids rating on their 3 parents for selection and development of the commercial high yield and high quality hybrid corn. The experiment was done at the experiment plots of the Department of Horticulture, Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology, Ladkrabang during May 2002 to December 2002. The experiment was comprised of two parts ; part one was the establishment of the three F_1 hybrids, and part two was the yield trial of the hybrids and parents. Randomized complete block design with 6 treatments and 4 replications was used. The comparison among treatment means were done by using Student Newman Keuls Test (SNK). The results indicated that growth of the F_1 hybrids for nearly all characters were not statistical different from their parents. Their phenotypic expressions were closely to or between the parents. However, the distinct difference was the naked fresh ear weigh. All F_1 hybrids had higher naked fresh ear weigh than the parents. This phenomenon pointed out that the F_1 hybrid tended to produce higher fresh ear yield/area than the parents.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เพราะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านอาจารย์ รศ.ดร.วิทยา บัวเจริญ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ซึ่งได้ให้คำปรึกษา แนะนำ และแก้ไขปัญหาต่างๆ เป็นอย่างดีตลอดมา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงสำหรับ รศ.ภัญชนา มีแก้วกุญชร รศ.ดร.มยุรา สุนย์วีระ ที่ได้กรุณาตรวจทานแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ ดร.จำรูญ เล้าสินวัฒนา และอาจารย์ในภาคพืชสวนทุกท่าน ที่ได้กรุณาสนับสนุนและได้ประสิทธิประสาทวิชาให้ข้าพเจ้าจนสำเร็จการศึกษา

ขอขอบคุณภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร ที่ได้กรุณาให้ใช้สถานที่ในการทดลอง ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่และคนงานในคณะเทคโนโลยีการเกษตรทุกท่าน ที่ได้ให้ความช่วยเหลือตลอดมา และขอขอบคุณคุณถิรยุทธ วิจิตรภาพ คุณณัฐพล พุกผล คุณพงศธร ศรีพรม คุณบัญชา สะแล และ คุณณัฐธิดา อุบลรัสมี ตลอดจนเพื่อนๆและน้องๆที่ไม่ได้เอ่ยนาม ที่ได้กรุณาช่วยให้การทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงสำหรับ คุณพ่อบุญลื่น คำบุญมี คุณแม่คำแพง คำบุญมี หลวงน้าพระฉลวย อุตตโม คุณสมจิตย์ โครตหล่อน คุณปูสิณี มาคะกติมากร และญาติๆพี่น้องที่ให้กำลังใจและสนับสนุนในด้านการศึกษามาโดยตลอด

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

นิมิตร คำบุญมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....II

กิตติกรรมประกาศ.....III

สารบัญ.....IV

สารบัญตาราง.....VI

สารบัญภาพ.....VIII

บทที่1 บทนำ.....1

1.1 ความสำคัญและที่มา.....1

1.2 วัตถุประสงค์.....2

1.3 ผลที่คาดว่าจะได้รับ.....3

บทที่ 2 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....4

2.1 ลักษณะพฤกษศาสตร์ของข้าวโพด.....4

2.2 สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพด.....5

2.3 การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพด.....7

2.4 ข้าวโพดลูกผสม.....8

2.5 การพัฒนาข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมในประเทศไทย.....10

2.6 การสร้างสายพันธุ์แท้.....10

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....12

3.1 พันธุ์ข้าวโพดพันธุ์ข้าวเหนียวพันธุ์พ่อแม่ที่ใช้ในการทดลอง.....12

3.2 ลักษณะการจับคู่ของข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์พ่อแม่เพื่อสร้างลูกผสม F_1.....12

3.3 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง.....12

3.4 วิธีการดำเนินงาน.....13

3.5 วิธีการวางแผนการทดลอง.....13

3.6 การบันทึกข้อมูล.....14

3.7 การวิเคราะห์ข้อมูล.....14

3.8 สถานที่ทำการทดลอง.....14

3.9 ระยะเวลาดำเนินงาน.....14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการทดลอง.....15
4.1 เปรียบเทียบการให้การเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตระหว่างพันธุ์พ่อแม่กับลูกผสมชั่วที่หนึ่ง....15
4.2 ลักษณะทางพันธุกรรมและปฏิกริยาของยีนส์.....21
4.3 ความแปรปรวนในลักษณะของประชากร.....27

บทที่ 5 วิจารณ์ผลการทดลอง.....38
5.1 การเจริญเติบโต.....38
5.2 ผลผลิต.....38
5.3 คุณภาพของผลผลิต.....39
5.4 อิทธิพลของสภาพแวดล้อม.....39

บทที่ 6 สรุปผลการทดลอง.....41

ข้อเสนอแนะ.....42

บรรณานุกรม.....43

ภาคผนวก.....46
ภาคผนวก ก. ตารางภาคผนวก.....47

ประวัติผู้เขียน.....53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

4.1 ความสูงของต้น (ซม.) ขนาดของลำต้น (ซม.) อายุออกเกสรตัวผู้ (วัน)อายุออกไหม (วัน) จำนวนฝักต่อต้น(ฝัก) และ ความสูงฝัก (ซม.) ของพันธุ์พ่อแม่ และลูกผสมชั่วที่ 1 ที่ทำการทดลองเปรียบเทียบ..... 19

4.2 ขนาดความกว้างฝัก (ซม.) ขนาดความยาวฝัก (ซม.) น้ำหนักฝักสดหลังปอกเปลือก (กรัม) ความหวานเมล็ด (brix) คะแนนความน่ารับประทาน (1-9) ของข้าวโพดพันธุ์ พ่อแม่ และลูกผสมชั่วที่ 1 ที่ทำการทดลองเปรียบเทียบ..... 20

4.3 ลักษณะพันธุกรรมในลักษณะความสูงของต้น(ซม.) ขนาดของลำต้น(ซม.) อายุออกดอกตัวผู้(วัน) อายุออกไหม(วัน) จำนวนฝักต่อต้น(ฝัก) ความสูงของฝัก(ซม.) ขนาดความกว้างฝัก(ซม.) ขนาดความยาวฝัก(ซม.) น้ำหนักฝักสดหลังปอกเปลือก(กรัม) ความหวานของเมล็ด(brix) คะแนนความน่ารับประทาน(1-9) ของพ่อแม่พันธุ์สำสีอีสาน สำลีรัชตะ1และลูกผสมชั่วที่1 สำลีอีสาน x สำลีรัชตะ1..... 24

4.4 ลักษณะพันธุกรรมในลักษณะความสูงของต้น(ซม.) ขนาดของลำต้น(ซม.) อายุออกดอกตัวผู้(วัน) อายุออกไหม(วัน) จำนวนฝักต่อต้น(ฝัก) ความสูงของฝัก(ซม.) ขนาดความกว้างฝัก(ซม.) ขนาดความยาวฝัก(ซม.) น้ำหนักฝักสดหลังปอกเปลือก(กรัม) ความหวานของเมล็ด(brix) คะแนนความน่ารับประทาน(1-9) ของพ่อแม่พันธุ์สำสีอีสาน สำลีอ่างทอง และลูกผสมชั่วที่หนึ่ง สำลีอ่างทอง x สำลีอีสาน.....25

4.5 ลักษณะพันธุกรรมในลักษณะความสูงของต้น(ซม.) ขนาดของลำต้น(ซม.) อายุออกดอกตัวผู้(วัน) อายุออกไหม(วัน) จำนวนฝักต่อต้น(ฝัก) ความสูงของฝัก(ซม.) ขนาดความกว้างฝัก(ซม.) ขนาดความยาวฝัก(ซม.) น้ำหนักฝักสดหลังปอกเปลือก(กรัม) ความหวานของเมล็ด(brix) คะแนนความน่ารับประทาน(1-9) ของพ่อแม่พันธุ์สำสีรัชตะ1 สำลีอ่างทอง และลูกผสมชั่วที่หนึ่ง สำลีอ่างทอง x สำลีรัชตะ1.....26

4.6 ค่าเฉลี่ย (mean) ค่าช่วงการกระจายตัว (range) ค่าความแปรปรวน (variance) ในลักษณะความสูงของต้น (ซม.) ขนาดของลำต้น (ซม.) อายุออกเกสรตัวผู้ (วัน) อายุออกไหม (วัน) จำนวนฝักต่อต้น (ฝัก) ความสูงฝัก (ซม.) ขนาดความกว้างของฝัก (ซม.) ขนาดความยาวของฝัก (ซม.) น้ำหนักฝักสดหลังปอกเปลือก (กรัม) ความหวานของเมล็ด (brix) คะแนนความน่ารับประทาน (1-9) ของประชากรพ่อแม่ สำลีอ่างทอง สำลีอีสาน และ สำลีรัชตะ1.....31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

4.7 ค่าเฉลี่ย (mean) ค่าช่วงการกระจายตัว (range) ค่าความแปรปรวน (variance) ในลักษณะความสูงของต้น (ซม.) ขนาดของลำต้น (ซม.) อายุออกเกสรตัวผู้ (วัน) อายุออกไหม (วัน) จำนวนฝักต่อต้น (ฝัก) ความสูงฝัก (ซม.) ขนาดความกว้างของฝัก (ซม.) ขนาดความยาวของฝัก (ซม.) น้ำหนักฝักสดหลังปอกเปลือก (กรัม) ความหวานของเมล็ด (brix) คะแนนความน่ารับประทาน (1-9) ของประชากรลูกผสมชั่วที่หนึ่ง สำลีอ่างทอง x สำลีอีสาน สำลีอ่างทอง x สำลีรัชตะ1 และสำลีอีสาน x สำลีรัชตะ1..... 32

ตารางผนวก 1 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาค่าความแปรปรวน (mean square) ความสูงของต้น (ซม.) ขนาดของลำต้น (ซม.) และ ความสูงฝัก (ซม.) ความกว้างฝัก (ซม.) ความยาวฝัก (ซม.) น้ำหนักฝักสดหลังปอกเปลือก (กรัม) ที่ได้จากการสุ่มในการทดลอง.....50

ตารางผนวก 2 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาค่าความแปรปรวน (mean square) เปอร์เซนต์น้ำตาล (brix) คะแนนความน่ารับประทาน (1-9)ที่ได้จากการสุ่มในการทดลอง.....51

ตารางผนวก 2 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาค่าความแปรปรวน (mean square) ความสูงของต้น (ซม.) ขนาดของลำต้น (ซม) และ ความสูงฝัก (ซม.) อายุออกเกสรตัวผู้ (วัน) อายุออกไหม (วัน) จำนวนฝักต่อต้น (ซม.) ได้จากค่าเฉลี่ยของประชากรทั้งหมดจากแต่ละแปลงย่อย.....52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

4.1 ความสูงของข้าวโพดที่อายุ 4-7 สัปดาห์..... 33

4.2 ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝน และอุณหภูมิต่ำสุด สูงสุด ในช่วงระยะเวลาที่ทำการทดลอง.....33

4.3 ข้าโพดพันธุ์พ่อแม่ที่ ทำการผสมข้ามเพื่อผลิตลูกผสม F_1 34

4.4 ข้าวโพดพันธุ์ พ่อแม่และลูกผสม F_1 ในแปลงทดลองเปรียบเทียบ.....34

4.5 ข้าวโพดพันธุ์ พ่อแม่ (a) สำลีอ่างทอง (b) สำลีอีสาน (c) สำลีรัชตะ1 35

4.6 ข้าวโพดลูกผสม F_1 (a) สำลีอ่างทอง x สำลีอีสาน (b) สำลีอ่างทอง x สำลีรัชตะ1
(c) สำลีอีสาน x สำลีรัชตะ1.....36

4.7 ลักษณะฝักสดของข้าวโพด พ่อแม่พันธุ์และลูกผสม F_1.....37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มา

1.1.1 ความสำคัญทางเศรษฐกิจ

ข้าวโพดข้าวเหนียวมีการปลูกและจำหน่ายในตลาดท้องถิ่นทั่วประเทศตลอดปี แต่ยังไม่มีข้อมูลที่เด่นชัดบ่งชี้ว่าพื้นที่ปลูกมากน้อยเท่าใดในแต่ละปี และมีปริมาณการผลิตฝักสดออกจำหน่ายได้มากน้อยเท่าใด รวมทั้งผลตอบแทนจากการปลูกจำนวนเท่าใด นอกจากนี้การปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวในแต่ละปีมีข้อจำกัดที่สำคัญในการผลิตของประเทศไทยคือ การขาดแคลนพันธุ์ที่ดีที่สามารถปลูกได้ทั่วทุกภาคของประเทศ การใช้พันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวของเกษตรกรในปัจจุบันเป็นการใช้พันธุ์ที่ใช้จำเพาะและพันธุ์นั้นก็ปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดีในท้องถิ่นเท่านั้น มีชื่อเรียกแตกต่างกันออกไปตามเกษตรกรในแต่ละท้องถิ่น เช่น ข้าวเหนียวเภา อีโล้น ตาโล้น ซันตาโลท์ คราบงู ฝักบัว หัวปลี แปดแถว ข้าวเหนียวสวน พันธุ์ดอกสำลี เกษตรขาว และพันธุ์นังลาย เป็นต้น ข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์พื้นเมืองดังกล่าวจะไม่มีความสม่ำเสมอ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการเลือกพันธุ์ของเกษตรกรผู้ปลูก นอกจากนี้คุณภาพเมล็ดพันธุ์ก็ไม่ได้มาตรฐาน ทำให้ผู้ปลูกเป็นการค้าได้รับผลตอบแทนต่ำ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องมีการศึกษาและปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวเพื่อให้เกษตรกรมีแนวทางในการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวให้ได้คุณภาพผลผลิตสูงขึ้น ตรงตามมาตรฐานความต้องการของตลาด และมีความสม่ำเสมอในการผลิตเพื่อการค้าต่อไป (ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ. 2545) จากความต้องการปริมาณวัตถุดิบข้าวโพดที่เพิ่มขึ้นทุกๆ ปี อันเนื่องมาจากการเพิ่มขึ้นของประชากรโลก และการขยายตัวทางด้านอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ รวมทั้งอุตสาหกรรมโภชนาอาหารมนุษย์ อันได้แก่ น้ำมันข้าวโพด แป้งข้าวโพด และอื่นๆ ความต้องการใช้ข้าวโพดของโลกจะเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 4.1 ต่อปี ในขณะที่อัตราการเพิ่มผลผลิตรวมจะมีเพียงร้อยละ 3.0 ต่อปี ประกอบกับพื้นที่การปลูกข้าวโพดทั้งในประเทศอุตสาหกรรมและประเทศกำลังพัฒนามีแนวโน้มว่าจะลดลง ดังนั้นเพื่อให้การผลิตข้าวโพดเพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภค จึงจำเป็นที่จะต้องมีการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเพิ่มผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่การปลูกในประเทศกำลังพัฒนา ที่ผลผลิตของข้างโพดยังอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ดังนั้นจะต้องมีการพัฒนาการผลิตเพื่อเพิ่มผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ที่มีอยู่ในปัจจุบัน (วิเชียร กีรติกิจกาล. 2525) ในการผลิตข้าวโพด การให้ผลผลิตข้าวโพดขึ้นอยู่กับพันธุกรรม (genetic) และสภาพแวดล้อม (environment) ในช่วงการพัฒนาและในช่วงของการเจริญเติบโต รวมทั้งปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุกรรมกับสภาพแวดล้อมเป็นสำคัญ ในการที่จะทำให้ข้าวโพดได้รับผลผลิตสูง จำเป็นจะต้องมีการปรับปรุงพันธุ์และพัฒนาพันธุ์ เพื่อให้ข้าวโพดสามารถปรับตัวกับสภาพแวดล้อมทั้งที่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และไม่เหมาะสมได้ดี (เพ็ญแข นารถไตรภพ. 2531) ในการผลิตข้าวโพดเพื่อให้ได้ผลผลิตสูงคุณภาพดี นอกจากใช้พันธุ์ที่ดีและปลูกในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมแล้ว ยังจำเป็นต้องมีการใช้เทคโนโลยีด้านการเกษตรกรรมที่เหมาะสมควบคู่กันไปด้วย ได้แก่ การเตรียมดิน การให้น้ำ การใช้ปุ๋ย การป้องกันกำจัดศัตรูพืช การเลือกวิธีการปลูก อัตราการปลูก ตลอดจนฤดูปลูกที่เหมาะสม (กรมวิชาการเกษตร. 2524)

การปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวให้ได้ผลผลิตต่อไร่สูงมีคุณภาพดีตรงตามความต้องการของตลาดจะต้องมีพันธุ์ข้าวโพดที่สามารถปรับตัวและเจริญเติบโตได้ดีต่อสภาพแวดล้อมที่ปลูก มีความต้านทานต่อโรคแมลง มีการตอบสนองต่อการใช้ปัจจัยเพิ่มที่ดี ดังนั้นการผลิตพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมจะเป็นแนวทางหนึ่งในการพัฒนาการปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวเพื่อให้ได้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพดีเป็นที่ต้องการของตลาด

1.1.2 สภาพแวดล้อมกับการปลูกข้าวโพด

ข้าวโพดข้าวเหนียวมีอายุการเก็บเกี่ยวสั้น ดังนั้นสภาพแวดล้อมสำหรับปลูกข้าวโพดทั่วไปจึงมักไม่มีปัญหามาก แต่อย่างไรก็ตามเพื่อให้ผลผลิตข้าวโพดออกมาได้ดี จึงควรจัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมเหมือนกับพืชชนิดอื่นและเพื่อให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโต และให้ผลผลิตสูงสุด ข้าวโพดเป็นพืชอายุสั้น ต้องการช่วงแสงประมาณ 12 ถึง 14 ชั่วโมง เพื่อเป็นการกระตุ้นการออกดอกได้เร็ว แต่ส่วนใหญ่พันธุ์ข้าวโพดที่ใช้ปลูกกันในปัจจุบันไม่ไวแสงอยู่แล้วจึงไม่ค่อยมีปัญหาเรื่องช่วงแสง ข้าวโพดจะเจริญเติบโตได้ดีต้องได้รับช่วงแสงตลอดวัน สำหรับอุณหภูมิเหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวโพดประมาณ 20 - 30 องศาเซลเซียส สภาพดินฟ้าอากาศของประเทศไทยโดยทั่วไปแล้วไม่จัดว่าอยู่ในเขตที่เหมาะสมต่อการปลูกข้าวโพดดีนัก เพราะอุณหภูมิที่สูงเกินไปอาจมีปัญหาเรื่องการติดเมล็ดได้ ข้าวโพดขึ้นได้ดีในสภาพดินเกือบทุกชนิดที่มีการระบายน้ำดี ข้าวโพดไม่ชอบดินที่มีน้ำขังหรือไม่มีการระบายน้ำ สภาพดินร่วนปนทรายจะทำให้เจริญเติบโตได้ดี ข้าวโพดขึ้นได้ดีในสภาพดิน pH กว้างตั้งแต่ 5.5 – 7 แต่ pH ที่เหมาะสมคือ 6.5 – 7.0 เพราะเป็นช่วงที่ธาตุอาหารในดินสามารถละลายเป็นประโยชน์ต่อพืชได้ดีที่สุดและข้าวโพดสามารถนำแร่ธาตุเหล่านั้นมาใช้ประโยชน์ได้มากที่สุด ส่วนปริมาณน้ำฝน ข้าวโพดเป็นพืชที่เจริญได้เร็ว ต้องการความชื้นเพื่อนำมาใช้ในการเจริญเติบโต ซึ่งถ้าหากข้าวโพดขาดน้ำนอกจากจะทำให้ผลผลิตลดลงแล้วยังทำให้คุณภาพลดลงด้วย โดยเฉพาะฝักจะมีรูปร่างผิดปรกติถ้าขาดน้ำในช่วงติดฝักอ่อน (กรมวิชาการเกษตร. 2527)

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อศึกษาเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของข้าวโพดข้าวเหนียวขาวลูกผสมชั่วที่หนึ่งจำนวน 3 คู่ผสมและพันธุ์พ่อแม่ 3 พันธุ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2.2 เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวขาวที่มีการเจริญเติบโตดี ให้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพดี

1.2.3 เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการส่งเสริมแนะนำพันธุ์แก่เกษตรกรและเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาพันธุ์ในอนาคต

1.3 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1.3.1 พันธุ์ลูกผสมชั่วที่หนึ่งที่ได้ให้ผลผลิตสูงมีคุณภาพดีเหมาะสมสำหรับการปลูกเพื่อเป็นการค้า

1.3.2 แนวทางในการพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวที่ให้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพดีสำหรับแนะนำให้เกษตรกรใช้ปลูกเพื่อเป็นการค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข้าวโพด

ข้าวโพดข้าวเหนียว (glutinous corn) เป็นข้าวโพดที่แป้งภายในเมล็ดเป็นชนิดแป้งอ่อนแต่มีความเหนียวเนื่องจากองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็น amylopectin ที่โมเลกุลจับกันเป็นแบบ branch chain โดยมีสัดส่วนของแป้งชนิด amylopectin ต่อ amylose ประมาณร้อยละ 73:27 ถูกควบคุมโดย gene "WX" จัดอยู่ใน subspecies ceratina (กรมวิชาการเกษตร. 2524) Eberhart (1979) รายงานว่า gene "WX" (waxy gene) อยู่บนโครโมโซมคู่ที่ 9 ตำแหน่งที่ 56 ควบคุมให้ข้าวโพดมีสัดส่วนของ amylopectin ต่อ amylose เท่ากับ 72:28 เกิดเป็นข้าวโพดข้าวเหนียว

2.1.1 ราก

รากของข้าวโพดมีระบบที่เรียกว่าระบบรากฝอย (fibrous root system) ซึ่งแบ่งออกเป็นหลายชนิด คือรากชั้นต้น (primary root) รากยึดเหนี่ยว (brace root) รากด้านข้าง (lateral root) และราก ฝอย (root hair) แต่ไม่มีรากแก้ว (tap root) รากขั้นต้นที่งอกออกมาครั้งแรกมีจำนวน 20-30 ราก ส่วนรากยึดเหนี่ยวนั้นมีจำนวนไม่จำกัดและอาจจะแยกออกเป็นรากยึดเหนียวย่อยๆ อีกเป็นจำนวนมากก็ได้ อาจมีจำนวนถึงร้อย และยาว 30-60 เซนติเมตร ส่วนรากฝอยมีขนาดเล็กมาก และมีอายุหรือมีชีวิตอยู่เพียงชั่วระยะสั้น อย่างไรก็ตามปริมาณของรากข้าวโพดแต่ละต้นแต่ละพันธุ์จะมากหรือน้อยแตกต่างกันไปตามลักษณะทางกรรมพันธุ์และสิ่งแวดล้อมที่ปลูก ข้าวโพดที่มีรากมากจะแข็งแรงและมีการยึดเหนี่ยวในดินดีจึงทำให้ต้นไม่ล้มง่าย

2.1.2 ลำต้น

ข้าวโพดมีลำต้นแข็งแรงไม่แน่นไม่กลวงเหมือนพืชอื่น ส่วนความสูงของลำต้นมีตั้งแต่ 60 เซนติเมตร จนถึง 6 เมตร แล้วแต่ชนิดพันธุ์ ข้อของข้าวโพดจะมีความสำคัญในแง่ที่นอกจากจะเป็นข้อต่อของปล้องแล้วยังเป็นที่เกิดรากลำต้นใหม่และฝักอีกด้วย ปล้องที่โคนต้นจะสั้นและหนาแต่จะค่อยๆ ยาวขึ้นไปทางด้านปลาย ปล้องเหนือดินมีจำนวนตั้งแต่ 8-20 ปล้อง เมื่อผ่าลำต้นดูตามขวางจะเห็นเปลือกอยู่เป็นวงรอบนอก ซึ่งด้านนอกประกอบไปด้วยเซลล์ที่กักน้ำได้ ส่วนด้านในเป็นหมู่เซลล์ของพวกท่อน้ำอาหาร ปัจจุบันมีผู้พบว่าความหนาของเปลือกลำต้นของข้าวโพดนี้มีความสัมพันธ์โดยตรงกับจำนวนต้นล้ม ภายในเปลือกเป็นหมู่เซลล์สีขาวของไส้และมีท่อน้ำท่ออาหารกระจายอยู่ทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 ใบ

ข้าวโพดมีใบลักษณะเหมือนพืชตระกูลหญ้าคือประกอบด้วยตัวใบ กาบใบและร่องใบ (ligule) ลักษณะของใบข้าวโพดมีความแตกต่างกันมากมายแล้วแต่พันธุ์ จำนวนใบมีตั้งแต่ 8-48 ใบ พวกที่อายุสั้นจะมีจำนวนใบน้อยกว่าพวกที่อายุมาก ใบทำหน้าที่ปรุงอาหารและเป็นที่ระเหยของน้ำ เมื่อข้าวโพดกระทบแล้ง ใบจะม้วนขอบขึ้นข้างบนเพื่อลดการระเหยของน้ำ (กรมวิชาการเกษตร. 2524)

2.1.4 ดอก

ข้าวโพดมีดอกตัวผู้และดอกตัวเมียแยกกันอยู่ แต่อยู่ภายในลำต้นเดียวกัน (monoecious) ดอกตัวผู้ (tassel) รวมกันอยู่เป็นช่อและอยู่ตอนบนสุดของลำต้น ดอกตัวผู้ 1 ดอก จะมีอับเกสร (anther) 3 อัน แต่ละอันมีความยาวประมาณ 6 มิลลิเมตร มีละอองเรณู (pollen grain) ประมาณอับละ 2,500 เกสร ช่อดอกของข้าวโพด 1 ช่อ อาจจะผลิตเกสรได้ถึง 25,000,000 เกสร ที่จะไปผสมกับเกสรตัวเมียบนฝัก ซึ่งละอองเกสรตัวผู้นี้สามารถปลิวไปได้ไกลมากกว่า 2 กิโลเมตร

สำหรับดอกตัวเมียนั้น อยู่รวมกันเป็นช่อหรือฝักบริเวณข้อกลางๆ ลำต้น ดอกตัวเมียแต่ละดอกจะประกอบด้วยรังไข่ (ovary) และเส้นไหม (style หรือ silk) มีความยาว 5-15 เซนติเมตร และยื่นออกมาตรงปลายฝักรวมกันอยู่เป็นกระจุกซึ่งพร้อมที่จะผสมพันธุ์ เส้นไหมที่ออกมานี้จะมีลักษณะเป็นยางเหนียวๆ สำหรับจับเกสรตัวผู้ที่ปลิวผ่านมาเพื่อให้ผสมกับไข่ เส้นไหมนี้จะคงสภาพได้ประมาณ 2 สัปดาห์ หลังจากนั้นจะค่อยๆ แห้งตายไป เมื่อรังไข่ได้รับการผสม จะเจริญเป็นเมล็ดต่อไป (เผดิม ฐิตะฐาน. 2524)

2.1.5 การผสมเกสร

ปรกติข้าวโพดเป็นพืชผสมข้ามต้นกันตามธรรมชาติ เนื่องจากดอกตัวผู้สลัดละอองเกสรก่อนที่ดอกตัวเมียพร้อมที่จะทำการผสมเล็กน้อย ดังนั้นจึงทำให้ข้าวโพดเป็นพืชที่ผสมข้ามพันธุ์กันตามธรรมชาติ จะมีการผสมตัวเองบ้างเล็กน้อยเพียง 5% เท่านั้น ละอองเกสรของข้าวโพดจะปลิวไปตามแรงลมและแรงดึงดูดโลก เมื่อละอองเกสรตกลงบนเส้นไหมก็จะขยายตัวทันทีและจะสร้างท่อ (pollen tube) ส่งไปตามเส้นไหมจนถึงรังไข่ซึ่งอยู่ปลายสุดของเส้นไหมเพื่อทำการผสม การผสมเกสรนี้จะเสร็จสิ้นประมาณ 20-40 วัน รังไข่จะเจริญเป็นเมล็ดที่แก่จัด ซึ่งในระยะนี้สภาพดินฟ้าอากาศจะมีอิทธิพลต่อการติดเมล็ดของข้าวโพดเป็นอย่างมาก ถ้าอากาศร้อนหรือแล้งจัดมักจะทำให้ละอองเกสรอ่อนแอไม่สามารถผสมกับไข่ได้ทำให้ไม่เกิดเมล็ด แต่ถ้าอากาศไม่ร้อนมีความชุ่มชื้นฝักจะติดเมล็ดได้ดี (ไพฑูรย์ รันสุข. 2534)

2.2 สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพด

สภาพภูมิอากาศเป็นปัจจัยสำคัญยิ่ง ต่อการวางแผนการปลูก การปฏิบัติดูแล การป้องกันกำจัดศัตรู การเก็บเกี่ยว ตลอดจนการเก็บรักษาข้าวโพด ผลผลิตข้าวโพดที่ปลูกในสภาพอาศัยน้ำฝน จะผันแปรตามสภาพของฝนฟ้าอากาศ (Benson and Pearle.1987) ข้าวโพดเป็นพืชที่มีฐานพันธุกรรม

เอกสาร... ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กว้าง สามารถปรับตัวกับสภาพแวดล้อมทั้งดินและสภาพอากาศได้อย่างกว้างขวาง ข้าวโพดเขตอากาศอบอุ่น (temperate maize) สามารถปลูกได้ดีในช่วงเส้นรุ้งระหว่าง 30 ถึง 47 หรืออาจถึง 55 องศาเหนือและใต้ ข้าวโพดส่วนใหญ่ปลูกอยู่ในเขตอากาศร้อน (tropic) สามารถขึ้นได้ตั้งแต่ความสูงระดับน้ำทะเล ตลอดจนถึงระดับความสูง 2-3 พันเมตร (Trewartha and Horn. 1980) ข้าวโพดสามารถให้ผลผลิตสูงในสภาพภูมิอากาศกึ่งร้อน (subtropic) และเขตอบอุ่น พื้นที่ปลูกข้าวโพดที่สำคัญและมีศักยภาพของผลผลิตสูง จะมีอุณหภูมิในช่วงฤดูปลูกระหว่าง 21-27 °C ข้าวโพดไม่สามารถปลูกได้ในสภาพพื้นที่ที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำกว่า 19 °C หรือในสภาพที่อุณหภูมิกลางคืนในช่วงฤดูปลูกข้าวโพดต่ำกว่า 13 °C Blacklow (1972) พบว่าในสภาพอุณหภูมิ 16-18 °C ข้าวโพดจะใช้เวลาสำหรับการงอก 8-10 วัน ในขณะที่อุณหภูมิ 10-13 °C ข้าวโพดจะต้องใช้เวลาถึง 18-20 วัน Maranville and Paulsen. 1970 กล่าวว่า ปัจจัยทางสภาพลมฟ้าอากาศที่เป็นตัวจำกัดสำหรับการเจริญเติบโตและการพัฒนาในระยะเริ่มต้นของการเจริญเติบโตถึงระยะการกำเนิดดอกของข้าวโพดได้แก่ ความชื้นของดิน ความเข้มของแสง และอุณหภูมิของอากาศ เป็นสำคัญ การขาดน้ำในระยะต้นกล้าจะมีผลทำให้ปริมาณแป้งและ chlorply II ในส่วนของใบลดลง Thiraparn and Geister.(1978) กล่าวว่าในสภาพที่มีความชื้นในดินต่ำจะทำให้รากของข้าวโพดยืดยาวลึกลงในดินเพื่อแสวงหาน้ำ ต้นอ่อนของข้าวโพดจะอ่อนแอต่ออุณหภูมิต่ำ ในสภาพดังกล่าวใบของข้าวโพดจะขาด chlorophy II และดูดรับอาหารได้น้อย พันธุ์ข้าวโพดที่ทนทานต่ออุณหภูมิในระยะต้นจะมีการสร้าง chlorophy II ได้สมบูรณ์และมีปากใบหยักลงในชั้นเซลล์ epidermis ที่ปรับตัวในแนวตั้งมากขึ้น อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตในระยะแรก รวมถึงการเจริญเติบโตของใบและพื้นที่ใบจะอยู่ในช่วงอุณหภูมิ 25-35 °C ในระยะการเจริญเติบโตดังกล่าว สภาพของดินจะต้องมีความชื้นพอเหมาะ ในสภาพดินแฉะที่ระบายน้ำเลว จะมีผลกระทบโดยตรงต่อการหายใจของรากและทำให้ผลผลิตข้าวโพดลดลง (Shaw. 1989) โดยทั่วไปข้าวโพดมีความต้องการน้ำตลอดฤดูปลูกประมาณ 450-600 มิลลิเมตร ประมาณการได้ว่าทุกๆ มิลลิเมตร ของน้ำที่ข้าวโพดได้รับเพิ่มขึ้น จะช่วยให้ผลผลิตของข้าวโพดเพิ่มขึ้น 3.2 กิโลกรัม ความต้องการน้ำของข้าวโพดขึ้นอยู่กับชนิดของดินและความชื้นของดินที่ปลูกข้าวโพด Barnes and Woolley (1969) พบว่าเมื่อข้าวโพดขาดน้ำเป็นระยะสั้นในช่วงการออกดอกตัวผู้ จะทำให้ผลผลิตลดลง 6-8 เปอร์เซ็นต์ ต่อวันที่ขาดน้ำ การที่ผลผลิตของข้าวโพดลดลงมีผลเนื่องจากการพัฒนาเมล็ดและจำนวนเมล็ดต่อฝักลดลง อุณหภูมิสูงจะมีอิทธิพลร่วมกับการขาดน้ำ ทำให้จำนวนดอกตัวเมียได้รับการผสมเป็นเมล็ดไม่สมบูรณ์ และให้ผลผลิตเมล็ดลดลง Maximov (1929) พบว่าเมื่อพืชขาดน้ำจะทำให้ผลผลิตลดลง โดยเฉพาะระยะที่พืชขาดน้ำในช่วงความยาวของปล้องและระยะก่อนการออกช่อดอก นอกจากนี้การปลูกข้าวโพดในฤดูฝนจะประสบปัญหา คือ โรคราน้ำค้างซึ่งเกิดจากราน้ำค้าง 2 ชนิดคือ *Peranosclerospora sorghi* และ *Peronosclerosprora spontanea* โรคจะเริ่มระบาดประมาณต้นฤดูฝน และจะแพร่ระบาดในที่มีความชื้นสูงและอุณหภูมิต่ำ โดยอุณหภูมิอยู่ในระหว่าง 16-24 °C เมื่อข้าวโพดเป็นโรคในระยะต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กล้าจะทำให้แห้งตายได้ ส่วนในต้นที่โตแล้วอาจแห้งตายก่อนออกดอก ออกฝัก สามารถแก้ไขได้โดยการหลีกเลี่ยงในช่วงฤดูฝน หรือใช้เมล็ดพันธุ์ที่ต้านทานต่อโรคราน้ำค้าง (กรมวิชาการเกษตร. 2538) ในขณะเดียวกันการปลูกในฤดูแล้งจะประสบปัญหาสำคัญทางด้านแมลงศัตรู เช่น เพลี้ยไฟ (corn thrips) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Franklinella williamsi* ซึ่งจะระบาดมากและรวดเร็วในสภาพแห้งแล้งและขาดฝน เพลี้ยไฟจะดูดกินน้ำเลี้ยงที่ใบ ถ้าข้าวโพดยังเล็กจะเหี่ยวแห้งตาย นอกจากนี้ทำให้ลำต้นไม่สม่ำเสมอให้ผลผลิตไม่พร้อมกัน (สุธรรม อารีกุล และคณะ. 2529) สามารถแก้ไขได้โดยฉีดพ่นสารฆ่าแมลงศัตรูคาร์โบซัลเฟต อัตรา 20 มิลลิกรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร (อรนุช กองกาญจนะ และ วัชระ ชุณหวงศ์. 2534) ส่วนหนอนกระทู้หอม (beet army worm) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Mythimna separata* เป็นศัตรูสำคัญของข้าวโพดหวานในระยะ 7-30 วัน โดยจะกัดกินใบและต้น และออกทำลายพืชในเวลากลางคืน พืชที่ถูกหนอนกระทู้ทำลายจะตายในที่สุด (บุษรา พรหมสถิต. 2538) อรนุช กองกาญจนะ และคณะ (2526) รายงานว่าหนอนเจาะลำต้น (corn stem borer) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Ostrinia furnacalis* เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญอีกชนิดหนึ่งโดยเมื่อผ่าลำต้นตามยาวจะพบรอยทำลายของหนอนทำให้ต้นข้าวโพดหวานกลายเป็นสีเหลืองแคระแกร็น สามารถแก้ไขได้ด้วยการฉีดพ่นด้วยสารฆ่าแมลง ไตรฟลูมูรอล (alsystin) อัตรา 30 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร หนอนเจาะฝักข้าวโพด (corn earworm) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Heliothis armigera* เป็นศัตรูที่สำคัญในระยะออกฝักโดนจะกัดกินไหมแมลงและที่ปลายฝักทำให้ฝักอ่อนคุณภาพเสียไป สามารถแก้ไขได้ด้วยการฉีดพ่นสารฆ่าแมลง มีโธมิล (lannate) ในอัตรา 11 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร (กรมวิชาการเกษตร. 2538)

2.3 การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพด

วิทยา บัวเจริญ (2527) ได้กล่าวว่า การปรับปรุงพันธุ์พืชเป็นวิชาหรือวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับศิลป (art) และวิทยาศาสตร์ (science) ในการเปลี่ยนแปลงและปรับปรุงส่วนประกอบทางพันธุกรรมของพืชให้มีลักษณะดีตามที่ต้องการ จากความหมายดังกล่าวนี้ งานปรับปรุงพืชจึงประกอบด้วย งานหลักที่สำคัญ 2 งานคือ งานแรกเป็นงานที่เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างและส่วนประกอบทางพันธุกรรมพืชให้ผิดแผกแตกต่างออกไปจากเดิม และงานที่สองเป็นงานที่เกี่ยวข้องกับการคัดเลือกพันธุ์เพื่อให้ได้พืชที่มีลักษณะดีตามความต้องการ อำพล เสนาณรงค์ (2515) รายงานว่าข้าวโพดรับประทานฝักสดเป็นพืชชนิดหนึ่งที่มีผู้ศึกษาและทำการปรับปรุงพันธุ์ เนื่องจากมีโครโมโซมอยู่เพียง 10 คู่ ซึ่งเป็นการง่ายที่จะทำการศึกษาลักษณะทางพันธุกรรม สามารถเจริญเติบโตในที่มีอุณหภูมิ 10-40 °C ในพื้นที่ที่มีความสูงตั้งแต่ 0-1,000 เมตร เหนือระดับน้ำทะเล สามารถปลูกได้ในที่มีฝนตกชุกหรือแห้งแล้ง เนื่องจากข้าวโพดเป็นพืชที่มีการผสมข้ามธรรมชาติ จึงมีการผสมปนเปกันหลายซับหลายซ้อน ทำให้มีความแปรปรวนทางพันธุกรรมสูงมาก อาจกล่าวได้ว่ามีลูกผสมปนอยู่ในแต่ละพันธุ์เป็นแสนเป็นล้านสายพันธุ์ซึ่งเรียกว่าพันธุ์ข้าวโพดพันธุ์ผสมเปิด (open pollinated variety) มีข้อดีคือ สามารถเจริญเติบโตให้ผลผลิตปานกลาง แม้ในสภาพแวดล้อมที่ไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอื้ออำนวย นอกจากนี้ยังสามารถเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ปลูกในปีต่อๆ ไปได้โดยที่ผลผลิตจะไม่ต่ำมาก ซึ่งหากมีการคัดเลือกพันธุ์ที่ดี ผลผลิตและคุณภาพในรุ่นต่อๆ ไปอาจสูงกว่าพันธุ์เดิมได้

2.3.1 การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพด

ราเชนทร์ ถิรพร (2539) ได้รายงานว่า ข้าวโพดเป็นพืชผสมข้ามโดยธรรมชาติ (naturally opllinated crop) มีช่อดอกตัวผู้ (tassel) และช่อดอกตัวเมีย (ear) แยกกันคนละส่วน (monoecious plant) การดำรงไว้ซึ่งเผาพันธุ์จะเกิดขึ้นจากการผสมข้ามต้นในหมู่พันธุ์เดียวกัน และการพัฒนาพันธุ์จะเกิดจากการผสมข้ามระหว่างกลุ่มพันธุ์ ทั้งนี้เพื่อให้ข้าวโพดมีการแสดงออกเหนือพ่อและ / หรือแม่ที่ดีกว่า (heterotic effect) เนื่องจากข้าวโพดเป็นพืชที่มีขีดความสามารถในการเจริญเติบโตและปรับตัวในขอบเขตพื้นที่ค่อนข้างกว้างขวาง ทั้งในเขตอากาศร้อน อากาศร้อนชื้นและช่วงฤดูร้อนของเขตอากาศหนาว ดังนั้นในการพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดจึงอาจทำได้โดยอาศัยทฤษฎีของการปรับปรุงพันธุ์พืชตามลำดับขั้นดังนี้

2.3.1.1 การนำพันธุ์ข้าวโพดจากแหล่งอื่น (plant introduction) เป็นการนำเชื้อพันธุกรรมมาใช้ในการปรับปรุง ทั้งที่เป็นพันธุกรรมจากเขตภูมิอากาศเหมือนกันและพันธุกรรมที่มาจากถิ่นอื่น (exotic germplasm)

2.3.1.2 การคัดเลือก (plant selection) เป็นการสังเกตและวิเคราะห์การแสดงออกของข้าวโพด ในสภาพแวดล้อมต่างๆ เพื่อการคัดเลือกพันธุกรรมที่ดี มีลักษณะตรงตามความต้องการ การคัดเลือกพันธุ์ข้าวโพดจะทำให้มีการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมของข้าวโพด จึงเรียกวิธีการพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดด้วยวิธีคัดเลือกว่าเป็นการ "ปรับปรุงประชากร" (population improvement)

2.3.1.3 การผสมพันธุ์ (hybridization) เป็นการรวมพันธุกรรมของข้าวโพดจากสองพันธุ์หรือมากกว่าเข้ามาไว้ในพันธุ์เดียวกัน เพื่อให้พันธุ์ที่ต้องการมีความดีเด่น ในกรณีของข้าวโพด ขั้นตอนของการผสมพันธุ์จะหมายถึงการเริ่มต้นจากการสร้างสายพันธุ์แท้ (inbred line) และมีการใช้สายพันธุ์แท้เพื่อการสร้างพันธุ์ลูกผสม (hybrid)

2.4 ข้าวโพดลูกผสม

ลูกผสมหมายถึง ลูกชั่วแรก (F_1) ที่ได้จากการผสมระหว่างสายพันธุ์ (lines) สายพันธุ์แท้ (inbred lines) โคลน (clones) พันธุ์ผสมเปิด (open-pollinated varieties) หรือประชากร (population) ที่มีฐานทางพันธุกรรมที่แตกต่างกัน (Allard.1960) Beal (1880) เป็นคนแรกที่นำเอาประโยชน์จากความดีเด่นของลูกผสม (helerosis หรือ hybrid rigor) มาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพด โดยผสมข้าวโพด 2 สายพันธุ์ที่มีพื้นฐานทางพันธุกรรมต่างกัน ทำให้ผลผลิตของลูกผสมเพิ่มขึ้นถึง 50 % แต่ลูกผสมที่สร้างนี้เป็นลูกผสมระหว่างพันธุ์ (varietal hybrid) ที่ไม่มีความสม่ำเสมอทางพันธุกรรม Richey (1922) กล่าวว่า ลูกผสมมีบทบาทมากในการเพิ่มอาหารของโลก เริ่มต้นจากความสำเร็จที่ได้รับการพัฒนาข้าวโพดลูกผสม จนกระทั่งบัดนี้พันธุ์ลูกผสมเกิดขึ้นมากมายในพืชอื่น ทั้งที่เป็นพืช

เอกสารนี้ใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผสมข้ามและผสมตัวเอง ลูกผสมชั่วที่ 1 จะมีลักษณะดีเด่นสูงสุด นอกจากลักษณะผลผลิตสูงแล้ว ข้อดีอีกอย่างหนึ่งของลูกผสมคือ มีความสม่ำเสมอในลักษณะต่างๆ ถ้าเก็บเมล็ดจากลูกผสมชั่วที่ 1 ไปปลูกต่อเป็นชั่วที่ 2 (F_2) ผลผลิตจะลดลงมาก โดยมีรายงานว่าการใช้เมล็ดรุ่นที่ 2 ของข้าวโพดลูกผสมคู่ (second-generation double crossed seed) ไปปลูกจะทำให้ผลผลิตลดลงประมาณ 15 เปอร์เซ็นต์ Beal (1880) ศึกษาพบว่า ถ้าใช้เมล็ดรุ่นที่ 2 (F_2) ของข้าวโพดลูกผสมคู่ ลูกผสมสามทาง และลูกผสมเดี่ยว ไปปลูกจะทำให้ผลผลิตลดลง 26, 36 และ 48 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ลักษณะอื่นๆ รวมทั้งความสม่ำเสมอก็ไม่ดีตามไปด้วย ดังนั้นการผลิตลูกผสมเป็นการค้าจึงต้องทำการผสมระหว่างพันธุ์พ่อ พันธุ์แม่ ใหม่ทุกครั้งเสมอไป Jones (1918) ได้เสนอแนะวิธีแก้ไขปัญหาเหล่านั้น โดยการผลิตเป็นลูกผสมคู่ (double cross) ซึ่งเป็นลูกผสมชั่วแรก (F_1) ระหว่างลูกผสมเดี่ยว 2 พันธุ์ ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ซึ่งได้จากแม่พันธุ์ที่เป็นลูกผสมเดี่ยวมากกว่าที่ได้จากสายพันธุ์แท้ถึง 2-3 เท่า พื้นที่สำหรับปลูกพ่อพันธุ์ก็น้อยเพราะลูกผสมเดี่ยวให้เกสรจำนวนมาก ทำให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมคู่ต่อพื้นที่สูงขึ้น นอกจากนี้ เมล็ดพันธุ์ก็มีรูปร่างและขนาดเป็นปกติให้ต้นกล้าที่แข็งแรง อย่างไรก็ตาม แม้ว่าข้อเสนอในการใช้ลูกผสมคู่ดังกล่าวจะกระตุ้นให้หลายรัฐในประเทศสหรัฐอเมริกามีโครงการปรับปรุงพันธุ์ลูกผสมภายใน 2-3 ปีและได้มีลูกผสมคู่เป็นการค้าเกิดขึ้น ในปี 1921 (Hallauer and Miranda. 1981) แต่การยอมรับของเกษตรกรก็ยังไปได้ช้า โดยในปี 1933 มีพื้นที่ปลูกลูกผสมน้อยกว่า 1 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ปลูกข้าวโพด แต่เมื่อถึงปี 1940 ครึ่งหนึ่งของพื้นที่ปลูกข้าวโพดของสหรัฐอเมริกามีการใช้ลูกผสม และเพิ่มขึ้นเป็น 80 เปอร์เซ็นต์ ในปี 1944 และ 100 เปอร์เซ็นต์ในปี 1960 Shull (1909) ได้เสนอขั้นตอนการผลิตข้าวโพดลูกผสมไว้ดังนี้

1. เลือกต้นข้าวโพดที่มีลักษณะที่ดีตามความต้องการจากประชากรข้าวโพดพันธุ์ผสมเปิด (open pollinated variety)

2. ผสมตัวเองต้นข้าวโพดเหล่านั้น ให้เกิดสภาพความคงตัวทางพันธุกรรม (homozygosity) เพื่อสร้างสายพันธุ์แท้

3. คัดเลือกสายพันธุ์แท้ที่ดี มาผสมกันเพื่อให้ได้ลูกผสม

2.5 การพัฒนาข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมในประเทศไทย

ข้าวโพดลูกผสมในประเทศไทยได้เริ่มต้นพัฒนามาก่อนปี พ.ศ. 2520 Chutkaew *et al.* (1986) ได้สรุปการศึกษาค้นคว้าและพัฒนาข้าวโพดลูกผสมที่ได้แนะนำส่งเสริมให้เกษตรกรนำไปใช้ปลูกตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน สำหรับข้าวโพดลูกผสมพันธุ์แรกที่แนะนำให้เกษตรกรปลูก คือ สุวรรณ 2301 (ki / 3 x ki11) ซึ่งได้ดำเนินการทดสอบในปี พ.ศ.2523 ต่อมาในปี พ.ศ. 2526 ได้พัฒนาข้าวโพดลูกผสมสามทางสุวรรณ 2602 ที่ได้จากการผสมระหว่าง สุวรรณ 2301 x ki20 และในปี 2531 ได้พัฒนาพันธุ์สุวรรณ 3101 ซึ่งเป็นพันธุ์ข้าวโพดลูกผสมสามทางที่ได้จากการผสมระหว่าง (ki28 x ki27) x (ki21) Chutkaew *et al.* (1987) แนะนำให้เกษตรกรปลูกแทนลูกผสมพันธุ์เดิม ซึ่งลูกผสมสามทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปเผยแพร่ ดัดแปลง จำหน่าย หรือใช้ประโยชน์ทางการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทั้งสองพันธุ์ได้รับการรับรองพันธุ์จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์และกรมวิชาการเกษตร ในพ.ศ. 2535 ได้ผลิตพันธุ์ข้าวโพดลูกผสมพันธุ์ใหม่ออกมาคือ สุวรรณ 3504 (ki32 x ki42) ซึ่งให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์สุวรรณ 3101 ถึง 10.0 เปอร์เซ็นต์ (Aekatasanawan *et al.* 1993) และในปี พ.ศ. 2537 ได้ขึ้นทะเบียนพันธุ์สวรรณ 3701 (ki32 x ki42) และสุวรรณ 3702 (ki31 x ki32) x ki42 ความก้าวหน้าของการพัฒนาของการพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดลูกผสมอาจดูได้จากจำนวนเมล็ดพันธุ์จำหน่ายและพื้นที่เพาะปลูกซึ่งมีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว คือในปี พ.ศ. 2524 มีข้าวโพดลูกผสมจำหน่ายเพียง 40 เมตริกตันและมีพื้นที่ปลูกเพียง 13,000 ไร่ แต่ในปีเพาะปลูก พ.ศ. 2533 พบว่ามีพื้นที่ปลูกเพิ่มขึ้นเป็น 4 ล้านไร่ ซึ่งเพิ่มขึ้นมากกว่า 300 เท่าตัว (ชำนาญ ฉัตรแก้ว และคณะ 2537)

2.6 การสร้างสายพันธุ์แท้

Jugenheimer (1958) กล่าวว่า พันธุ์ที่จะนำมาสกัดหาสายพันธุ์แท้ควรเป็นพันธุ์ที่มีพื้นฐานทางพันธุกรรมแตกต่างกันมากๆ และมีหลายๆ พันธุ์ซึ่งอาจเป็นพันธุ์ผสมเปิด (open-pollinated varieties) พันธุ์ผสมรวม (composite varieties) พันธุ์สังเคราะห์ (synyhetic varieties) และพันธุ์ลูกผสม (hybrids)

Spraque and Eberhart (1977) กล่าวถึงวิธีที่นิยมใช้ในการสร้างสายพันธุ์แท้ มี 2 วิธีคือ

1. วิธีมาตราฐาน (standard method) ทำการผสมตัวเองของต้นที่ได้รับคัดเลือกจากแหล่งพันธุกรรมต่างๆ นำสายพันธุ์ที่ได้รับการผสมตัวเอง (selfing lines; S_1 lines) มาปลูกแบบฝักต่อแถว (ear to row) ประมาณ 20-30 ต้น ทำการคัดเลือกและผสมตัวเองต้นที่มีลักษณะที่ดีในแถวที่ดีไป 5-7 ชั่ว การผสมตัวเองอย่างต่อเนื่องนี้ทำให้ความแข็งแรงของสายพันธุ์ที่ผสมตัวเอง (selfed lines) ที่เกิดขึ้นในชั่วหลังๆ ลดลง แต่เพิ่มความสม่ำเสมอของต้นภายในแถว สายพันธุ์จำนวนมากจะถูกคัดทิ้งไปเนื่องจากขาดลักษณะที่ดี ส่วนสายพันธุ์แท้มีลักษณะดีจะได้รับการพัฒนาต่อไป หลังจากการผสมตัวเองผ่านไป 5-7 ชั่วแล้ว ทุกต้นภายในสายพันธุ์เดียวกันก็จะมีลักษณะเหมือนกัน และการรักษาสายพันธุ์ให้มีลักษณะคงที่ควรปรับปรุงโดยวิธีการผสมระหว่างพี่น้อง (sibling) สิ่งที่ควรระวังคือจะต้องคัดเลือกลักษณะที่ผันแปรออกไปเนื่องจากการผสมข้าว (outcrossing) หรือเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของยีนออกจากประชากรของสายพันธุ์แท้ทันทีก่อนที่พืชเหล่านั้นจะถึงระยะผสมพันธุ์

2. วิธีจดบันทึกประวัติ (pedigree selection method) โดยนำสายพันธุ์แท้ที่มีลักษณะดี และมีลักษณะแตกต่างกันมาผสมกันเพื่อสร้างสายพันธุ์แท้ใหม่เพื่อรวมเอาลักษณะที่ดีของสายพันธุ์แท้ทั้งสองไว้ในสายพันธุ์แท้ใหม่ หลังจากการผสมกันแล้วชั่วต่อไปก็ทำการผสมตัวเองตามวิธีมาตรฐาน แต่มีการจดประวัติจนได้สายพันธุ์แท้

2.6.1 การประเมินคุณค่าของสายพันธุ์แท้

ความสำเร็จในการพัฒนาสายพันธุ์แท้เพื่อสร้างข้าวโพดลูกผสมนั้นขึ้นอยู่กับความแม่นยำของการประเมินลักษณะพันธุกรรม (genotype) ของสายพันธุ์ การพัฒนาสายพันธุ์แท้ขึ้นมาเป็นจำนวน

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำ ดัดแปลง เผยแพร่ หรือนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาก อาจมีเพียงไม่กี่สายพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพในการสร้างเป็นลูกผสมที่ดีได้ ดังนั้นจึงต้องหาวิธีการประเมินสายพันธุ์แท้ที่ไม่มีคุณภาพก่อนที่จะนำมาผสมเพื่อผลิตลูกผสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 พันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์พ่อแม่ที่ใช้ในการทดลอง

3.1.1 สำลีอ่างทอง

3.1.2 สำลีอีสาน

3.1.3 สำลีรัชตะ 1

3.2 ลักษณะการจับคู่ผสมของข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์พ่อแม่เพื่อสร้างลูกผสม F_1 ประกอบด้วย

3.2.1 สำลีอ่างทอง x สำลีอีสาน

3.2.2 สำลีอ่างทอง x สำลีรัชตะ1

3.2.3 สำลีอีสาน x สำลีรัชตะ1

3.3 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

3.3.1 ปุ๋ยยูเรีย 46 – 0 – 0

3.3.2 ปุ๋ยผสมสูตร 15 – 15 – 15

3.3.3 สารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลง

3.3.4 เครื่องชั่งละเอียด

3.3.5 เครื่องวัดปริมาณน้ำฝน 1

3.3.6 เครื่องวัดอุณหภูมิสูง – ต่ำของอากาศ

3.3.7 กระบอกฉีดและถังฉีดสารเคมี

3.3.8 บัวรดน้ำ และเครื่องสูบน้ำ

3.3.9 สมุดบันทึก

3.3.10 ตลับเมตร กระถางปลูกขนาด 12 นิ้ว

3.3.11 แผ่นป้าย

3.3.12 จอบ คราด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 วิธีการดำเนินงาน

3.4.1 การสร้างลูกผสมชั่วที่ 1 (F_1) ปลูกพันธุ์พ่อแม่เพื่อผสมพันธุ์ เป็นการปลูกในกระถางขนาด 12 นิ้ว ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2545 ถึง กันยายน 2545 เมื่อพ่อแม่พันธุ์ออกดอกตัวผู้และไหมทำการผสมข้ามพันธุ์พ่อแม่เพื่อสร้างลูกผสม F_1 จำนวน 3 คู่ผสม

3.4.2 การทดสอบเปรียบเทียบลูกผสมชั่วที่ 1 (F_1) และพ่อแม่ เป็นการปลูกในแปลงปลูก เตรียมแปลงปลูกโดยการไถเปิดหน้าดิน 1 ครั้ง เพื่อพลิกดินและตากดิน และไถพรวน 1 ครั้ง เพื่อพรวนดินเตรียมปลูก หลังจากนั้นวัดแปลงทดลอง และทำร่องปลูกเป็นแถวลึกประมาณ 15-20 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยรองพื้นใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 จำนวน 20 กิโลกรัมต่อไร่ ทำการปลูกข้าวโพดโดยหยอดเมล็ดหลุมละ 2-3 เมล็ด ก่อนปลูกคลุกเมล็ดด้วยสารกันราไมร์ลินเพื่อป้องกันโรคราน้ำค้าง หลังจากหยอดเมล็ดแล้วกลบเมล็ดด้วยดินผสม ใช้ระยะปลูกระหว่างแถว 60 เซนติเมตร ระหว่างต้น 20 เซนติเมตร แต่ละแปลงย่อยมี 6 แถว ยาว 6 เมตร

3.4.2.1 การปฏิบัติดูแลรักษา เมื่อต้นข้าวโพดอายุได้ 2 สัปดาห์หลังจากปลูก ทำการถอนแยกให้เหลือต้นที่ดีและแข็งแรงไว้หลุมละ 1 ต้น ซึ่งจะได้ต้นข้าวโพดประมาณ 13,333 ต้น/ไร่ หลังจากนั้นใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 จำนวน 60 กิโลกรัม/ไร่ และปุ๋ย 46-0-0 จำนวน 25 กิโลกรัม/ไร่ โดยแบ่งใส่ 3 ครั้ง ครั้งที่ 1 ปุ๋ยสูตร 15-15-15 จำนวน 15 กิโลกรัม/ไร่ และปุ๋ย 46-0-0 จำนวน 5 กิโลกรัม/ไร่ ใส่หลังปลูก 2 สัปดาห์ ครั้งที่ 2 ปุ๋ยสูตร 15-15-15 จำนวน 20 กิโลกรัม/ไร่ และปุ๋ย 46-0-0 จำนวน 10 กิโลกรัม/ไร่ ใส่หลังปลูก 4 สัปดาห์ ครั้งที่ 3 ปุ๋ยสูตร 15-15-15 จำนวน 25 กิโลกรัม/ไร่ และปุ๋ย 46-0-0 จำนวน 10 กิโลกรัม/ไร่ ใส่หลังปลูก 6 สัปดาห์ ทุกครั้งที่ใส่ปุ๋ยทำการพรวนดินและกำจัดวัชพืชพรวนกลบโคนต้น และให้น้ำโดยการใช้เครื่องสูบน้ำไดรโว่

3.4.2.2 การป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช ทำการฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชทุกสัปดาห์จนถึงอายุออกไหม 50% จึงหยุดฉีดพ่นสารเคมี เพื่อไม่ให้มีสารพิษตกค้างในฝักที่จะเป็นระยะอันตรายต่อผู้บริโภค

3.4.2.3 การเก็บเกี่ยว ทำการเก็บเกี่ยวฝักสดหลังจากข้าวโพดออกไหมได้ 22-23 วัน

3.5 วิธีการวางแผนการทดลอง

ในการทดลองเปรียบเทียบลูกผสมชั่วที่ 1 (F1) และพ่อแม่พันธุ์ วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design มี 6 Treatments ทำการทดลอง 4 Replications แปลงย่อยแต่ละแปลงมีขนาด 4.5 x 6 เมตร (6 แถว แถวละ 6 เมตร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 การบันทึกข้อมูล

3.6.1 วันออกไหม 75 เปอร์เซนต์

3.6.2 วันออกดอกตัวผู้ 50 เปอร์เซ็นต์

3.6.3 ความสูงของต้น (ซม.)

3.6.4 ความสูงของฝัก (ซม.)

3.6.5 น้ำหนักฝักสดหลังปอกเปลือก (กรัม / ฝัก)

3.6.6 ความกว้างฝัก (ซม.)

3.6.7 ความยาวฝัก (ซม.)

3.6.8 วัดความสูงหลังจากสัปดาห์ที่ 4 ทุกสัปดาห์ (ซม.)

3.6.9 ขนาดรอบต้นปล้องที่ 2 จากพื้นดิน (ซม.)

3.6.10 คะแนนรสชาติของเมล็ดจากการชิม (ความนิ่มและความอร่อย ให้คะแนน 1-9)

3.6.11 ปริมาณน้ำฝนตลอดระยะเวลาทำการทดลอง

3.6.12 อุณหภูมิต่ำสุดและสูงสุด ในแต่ละวันขณะทำการทดลอง

3.7 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ทางสถิติโดยวิธี Anlysis of Variance (ANOVA) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Student Newman Keul's Test (SNK) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

3.8 สถานที่ทำการทดลอง

แปลงทดลองภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

3.9 ระยะเวลาดำเนินงาน

3.9.1 การสร้างลูกผสมชั่วที่ 1 ทำการปลูกพันธุ์พ่อแม่ และทำการผสมข้ามพันธุ์เพื่อสร้างลูกผสมชั่วที่ 1 ระหว่างเดือนเมษายน - เดือนสิงหาคม 2545

3.9.2 การศึกษาและเปรียบเทียบพันธุ์พ่อแม่และลูกผสมชั่วที่ 1 ทำการปลูกพันธุ์พ่อแม่และลูกผสมชั่วที่ 1 เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบ ระหว่างเดือนพฤศจิกายน - เดือนมกราคม 2546

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 เปรียบเทียบการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตระหว่างพันธุ์พ่อแม่และลูกผสมชั่วที่หนึ่ง

ลักษณะความสูงของต้น ขนาดลำต้น อายุออกดอกตัวผู้ อายุออกไหม จำนวนฝักต่อต้น ความสูงของฝัก ขนาดความกว้างของฝัก ขนาดความยาวของฝัก น้ำหนักฝักสดหลังปอกเปลือก ความหวานของเมล็ด และคะแนนความน่ารับประทาน ของข้าวโพดพ่อแม่พันธุ์สำลีอ่างทอง สำลีอีสาน และสำลีรัชตะ1 และของลูกผสมชั่วที่ 1 สำลีอ่างทอง x สำลีอีสาน สำลีอ่างทอง x สำลีรัชตะ1 และสำลีอีสาน x สำลีรัชตะ1 ดังแสดงใน (ตารางที่ 4.1)

ความสูงของต้น

ความสูงของต้นพบว่า พันธุ์สำลีอีสานมีความสูงของต้นเฉลี่ยมากที่สุดคือ 165.04 เซนติเมตร รองลงมาคือ พันธุ์สำลีรัชตะ 1 159.58 เซนติเมตร ลูกผสมสำลีอ่างทอง x สำลีอีสาน 155.35 เซนติเมตร ลูกผสมสำลีอีสาน x สำลีรัชตะ1 153.12 เซนติเมตร ลูกผสมสำลีอ่างทอง x สำลีรัชตะ1 152.08 เซนติเมตร และพันธุ์สำลีอ่างทองมีความสูงของต้นเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ 134.21 เซนติเมตร จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ค่าที่ได้มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง นอกจากนี้ข้อมูลแสดงให้เห็นว่าลูกผสมเกือบทุกคู่จะมีความสูงของต้นอยู่ระหว่างพ่อและแม่ มีเพียงลูกผสมสำลีอีสาน x สำลีรัชตะ1 เท่านั้น ที่มีความสูงต้นต่ำกว่าพ่อและแม่

ขนาดของลำต้น

ขนาดของลำต้นพบว่า พันธุ์สำลีอีสานมีขนาดลำต้นใหญ่เฉลี่ยมากที่สุดคือ 1.62 เซนติเมตร รองลงมาคือ พันธุ์สำลีรัชตะ1 1.60 เซนติเมตร ลูกผสมสำลีอีสาน x สำลีรัชตะ1 1.58 เซนติเมตร ลูกผสมสำลีอ่างทอง x สำลีรัชตะ1 1.56 เซนติเมตร ลูกผสมสำลีอ่างทอง x สำลีอีสาน 1.52 เซนติเมตร และพันธุ์สำลีอ่างทอง มีขนาดลำต้นเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ 1.32 เซนติเมตร จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ค่าที่ได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ข้อมูลแสดงให้เห็นว่าลูกผสมทุกคู่จะมีขนาดลำต้น อยู่ระหว่างพ่อและแม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อายุออกดอกตัวผู้

อายุออกดอกตัวผู้พบว่า พันธุ์สำลีรัชตะ1 มีอายุออกดอกตัวผู้เฉลี่ยมากที่สุดคือ 46.06 วัน รองลงมาคือพันธุ์ลูกผสมสำลีอ่างทอง x สำลีรัชตะ1 46.04 วัน ลูกผสมสำลีอีสาน x สำลีรัชตะ1 44.80 วัน สำลีอีสาน 43.46 วัน สำลีอ่างทอง 42.31 วัน และพันธุ์ลูกผสมสำลีอ่างทอง x สำลีอีสาน มีอายุออกดอกตัวผู้เฉลี่ยต่ำที่สุดคือ 41.38 วัน จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ค่าที่ได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ข้อมูลแสดงให้เห็นว่าลูกผสมทุกคู่จะมีอายุออกดอกตัวผู้อยู่ระหว่างพ่อและแม่

อายุออกไหม

อายุออกไหมพบว่า พันธุ์สำลีรัชตะ1 มีอายุออกไหมเฉลี่ยมากที่สุดคือ 49.61 วัน รองลงมาคือพันธุ์ลูกผสมสำลีอ่างทอง x สำลีรัชตะ1 49.35 วัน และลูกผสมสำลีอสาน x สำลีรัชตะ1 47.40 วัน สำลีอีสาน 46.91 วัน ลูกผสมสำลีอ่างทอง x สำลีอีสาน 45.44 วัน และพันธุ์สำลีอ่างทอง มีอายุออกไหมเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ 43.68 วัน จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ค่าที่ได้มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง นอกจากนี้ข้อมูลแสดงให้เห็นว่า ลูกผสมทุกคู่จะมีอายุการออกไหมอยู่ระหว่างพ่อและแม่

จำนวนฝักต่อต้น

จำนวนฝักต่อต้นพบว่า พันธุ์ลูกผสมสำลีอ่างทอง x สำลีรัชตะ1 มีจำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยมากที่สุดคือ 1.29 ฝัก รองลงมาคือ พันธุ์สำลีอีสาน 1.14 ฝัก ลูกผสมสำลีอีสาน x สำลีรัชตะ1 1.11 ฝัก สำลีรัชตะ1 1.10 ฝัก ลูกผสมสำลีอ่างทอง x สำลีอีสาน 1.07 ฝัก และพันธุ์สำลีอ่างทองมีจำนวนฝักต่อต้นต่ำที่สุดคือ 1.04 ฝัก จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ค่าที่ได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ นอกจากนี้ข้อมูลแสดงให้เห็นว่า ลูกผสมเกือบทุกคู่มีจำนวนฝักต่อต้นอยู่ระหว่างพ่อและแม่ ยกเว้นลูกผสมสำลีอ่างทอง x สำลีรัชตะ1 จะมีจำนวนฝักต่อต้นมากกว่าพ่อแม่

ความสูงของฝัก

ความสูงของฝักพบว่า พันธุ์สำลีอีสาน มีความสูงของฝักเฉลี่ยมากที่สุด คือ 73.75 เซนติเมตร รองลงมาคือพันธุ์สำลีรัชตะ1 68.75 เซนติเมตร ลูกผสมสำลีอ่างทอง x สำลีรัชตะ1 65.94 เซนติเมตร ลูกผสมสำลีอีสาน x สำลีรัชตะ1 65.31 เซนติเมตร ลูกผสมสำลีอ่างทอง x สำลีอีสาน 64.69 เซนติเมตร และพันธุ์สำลีอ่างทองมีความสูงของฝักเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ 54.38 เซนติเมตร จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ค่าที่ได้มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง นอกจากนี้ข้อมูลแสดงให้เห็นว่าลูกผสมเกือบทุกคู่มีความสูงอยู่ระหว่างพ่อและแม่ มีเพียงลูกผสมสำลีอีสาน x สำลีรัชตะ1เท่านั้น ที่มีความสูงของฝักต่ำกว่าพ่อและแม่

เอกสารนี้ใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ขนาดความกว้างของฝัก

ขนาดความกว้างของฝักพบว่า พันธุ์ลูกผสมสำลีอ่างทอง x สำลีอีสาน มีขนาดความกว้างของฝักเฉลี่ยมากที่สุด 4.36 เซนติเมตร รองลงมาคือสำลีรัชตะ1 4.30 เซนติเมตร ลูกผสมสำลีอ่างทอง x สำลีรัชตะ1 4.29 เซนติเมตร ลูกผสมสำลีอีสาน x สำลีรัชตะ1 4.03 เซนติเมตร สำลีอ่างทอง 3.88 เซนติเมตร และพันธุ์สำลีอีสาน มีขนาดความกว้างของฝักเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ 3.63 เซนติเมตร จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่า ที่ได้มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง นอกจากนี้ข้อมูลแสดงให้เห็นว่าลูกผสมเกือบทุกคู่มีขนาดความกว้างของฝักอยู่ระหว่างพ่อและแม่ มีเพียงลูกผสมสำลีอ่างทอง x สำลีอีสานเท่านั้น ที่มีขนาดความกว้างฝักมากกว่าพ่อและแม่

ขนาดความยาวของฝัก

ขนาดความยาวของฝักพบว่า พันธุ์สำลีอีสาน x สำลีรัชตะ1 มีขนาดความยาวของฝักเฉลี่ยมากที่สุดคือ 14.96 เซนติเมตร รองลงมาคือพันธุ์สำลีอีสาน 13.63 เซนติเมตร สำลีรัชตะ1 13.47 เซนติเมตร ลูกผสมสำลีอ่างทอง x สำลีอีสาน และลูกผสมสำลีอ่างทอง x สำลีรัชตะ1 มีค่าเฉลี่ย เท่ากันคือ13.28 เซนติเมตร และพันธุ์สำลีอ่างทอง มีขนาดความยาวของฝักเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ 9.66 เซนติเมตร จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ค่าที่ได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ข้อมูลแสดงให้เห็นว่าลูกผสมเกือบทุกคู่มีขนาดความยาวของฝักอยู่ระหว่างพ่อและแม่ มีเพียงลูกผสมสำลีอีสาน x สำลีรัชตะ1 เท่านั้น ที่มีขนาดความยาวของฝักมากกว่าพ่อและแม่

น้ำหนักฝักสดหลังปอกเปลือก

น้ำหนักฝักสดหลังปอกเปลือกพบว่า พันธุ์ลูกผสมสำลีอีสาน x สำลีรัชตะ1 มีน้ำหนักฝักสดหลังปอกเปลือกเฉลี่ยมากที่สุดคือ 173.75 กรัม รองลงมาคือ พันธุ์ลูกผสมสำลีอ่างทอง x สำลีรัชตะ1 168.13 กรัม สำลีรัชตะ1 157.50 กรัม ลูกผสมสำลีอ่างทอง x สำลีอีสาน 155.31 กรัม สำลีอีสาน 145.63 กรัม และพันธุ์สำลีอ่างทองมีน้ำหนักฝักสดหลังปอกเปลือกเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ 96.88 กรัม จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าที่ได้มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง นอกจากนี้ข้อมูลแสดงให้เห็นว่าลูกผสมทุกคู่มีน้ำหนักสดหลังปอกเปลือกมากกว่าพ่อและแม่

ความหวานของเมล็ด (brix)

ความหวานของเมล็ดพบว่า สำลีรัชตะ1 มีความหวานของเมล็ดเฉลี่ยมากที่สุดคือ 7.81 brix รองลงมาคือพันธุ์สำลีอีสาน 7.44 brix ลูกผสมสำลีอ่างทอง x สำลีรัชตะ1 7.40 brix สำลีอ่างทอง ลูกผสมสำลีอีสาน x สำลีรัชตะ1 มีความหวานเมล็ดเฉลี่ยเท่ากันคือ 7.38 brix และพันธุ์ลูกผสมสำลีอ่างทอง x สำลีอีสาน มีความหวานของเมล็ดเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ 7.06 brix จากการวิเคราะห์ทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

49626

พบว่า ค่าที่ได้ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ข้อมูลแสดงให้เห็นว่าลูกผสมทุกคู่มีความหวานเมล็ดอยู่ระหว่างพ่อและแม่

คะแนนความน่ารับประทาน (1-9)

คะแนนความน่ารับประทาน พบว่าพันธุ์ลูกผสมสำลีอ่างทอง x สำลีอีสาน มีคะแนนความน่ารับประทานเฉลี่ยมากที่สุดคือ 7.80 คะแนน รองลงมาคือพันธุ์ลูกผสมสำลีอีสาน x สำลีรัชตะ1 6.89 คะแนน ลูกผสมสำลีอ่างทอง x สำลีรัชตะ1 7.33 คะแนน สำลีอีสาน 6.91 คะแนน สำลีอ่างทอง 6.10 คะแนน และพันธุ์สำลีรัชตะ1 มีคะแนนความน่ารับประทานต่ำที่สุดคือ 4.88 คะแนน จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ค่าที่ได้มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง นอกจากนี้ข้อมูลแสดงให้เห็นว่า ลูกผสมเกือบทุกคู่มีคะแนนความน่ารับประทานมากกว่าพ่อและแม่ มีเพียงลูกผสมสำลีอีสาน x สำลีรัชตะ1 เท่านั้น ที่มีคะแนนความน่ารับประทาน อยู่ระหว่างพ่อและแม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 ความสูงของต้น (ซม.) ขนาดของลำต้น (ซม.) อายุออกเกสรตัวผู้ (วัน)อายุออกไหม (วัน) จำนวนฝักต่อต้น (ฝัก) และ ความสูงฝัก (ซม.) ของพันธุ์พ่อแม่ และลูกผสมชั่วที่ 1 ที่ทำการทดลองเปรียบเทียบ

พันธุ์	ความสูงของต้น (ซม.)	ขนาดลำต้น (ซม.)	อายุออกเกสรตัวผู้ (วัน)	อายุออกไหม (วัน)	จำนวนฝักต่อต้น (ฝัก)	ความสูงฝัก (ซม.)
สำสีอ่างทอง	134.21 C	1.32 A	42.31 A	43.68 D	1.04 A	54.38 C
สำลีอีสาน	165.04 A	1.62 A	43.46 A	46.91 B	1.14 A	73.75 A
สำลีรัชตะ1	159.58 AB	1.60 A	46.06 A	49.61 A	1.10 A	68.75 AB
สำลีอ่างทอง x สำลีอีสาน	155.35 B	1.52 A	41.38 A	45.44 C	1.07 A	64.69 B
สำลีอ่างทอง x สำลีรัชตะ1	152.08 B	1.56 A	46.04 A	49.35 A	1.29 A	65.94 B
สำลีอีสาน x สำลีรัชตะ1	153.12 B	1.58 A	44.80 A	47.40 B	1.11 A	65.31 B
C.V (%)	3.00	8.54	4.79	1.45	12.13	6.18

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้ง (column) ที่มีตัวอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีเปรียบเทียบแบบ Student Newman Keuls Test (S N K) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 4.2 ขนาดความกว้างฝัก (ซม.) ขนาดความยาวฝัก (ซม.) น้ำหนักฝักสดหลังปอกเปลือก (กรัม) ความหวานเมล็ด (%brix) คะแนนความน่ารับประทาน (1-9)ของข้าวโพดพันธุ์ พ่อแม่ และลูกผสมชั่วที่ 1 ที่ทำการทดลองเปรียบเทียบ

พันธุ์	ขนาดความกว้างฝัก (ซม.)	ขนาดความยาวฝัก (ซม.)	น้ำหนักฝักสดหลังปอกเปลือก (กรัม)	ความหวานเมล็ด (%Brix)	คะแนนความน่ารับประทาน (1-9)
สำลีอ่างทอง	3.88 B	9.66 B	96.88 B	7.38 AB	6.10 B
สำลีอีสาน	3.63 C	13.63 A	145.63 A	7.44 AB	6.91 AB
สำลีรัชตะ1	4.30 A	13.47 A	157.50 A	7.81 A	4.88 C
สำลีอ่างทอง x สำลีอีสาน	4.36 A	13.28 A	155.31 A	7.06 B	7.80 A
สำลีอ่างทอง x สำลีรัชตะ1	4.29 A	13.28 A	168.13 A	7.40 AB	7.33 AB
สำลีอีสาน x สำลีรัชตะ1	4.03 B	14.96 A	173.75 A	7.38 AB	6.89 AB
C.V (%)	3.95	7.28	8.62	3.96	9.20

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้ง (column) ที่มีตัวอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีเปรียบเทียบแบบ Student Newman Keuls Test (S N K) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

4.2 ลักษณะทางพันธุกรรมและปฏิกริยาของยีนส์

ลักษณะทางพันธุกรรมในลักษณะความสูงของต้น ขนาดลำต้น อายุออกเกสรตัวผู้ อายุออกไหม จำนวนฝักต่อต้น ความสูงฝัก ขนาดความกว้างของฝัก ขนาดความยาวของฝัก น้ำหนักฝักสดหลังปอกเปลือก ความหวานของเมล็ด และคะแนนความน่ารับประทานของ พ่อแม่ และลูกผสมชั่วที่ 1 ดังแสดงใน (ตารางที่4.3)

ความสูงของต้น

ลักษณะทางพันธุกรรมในลักษณะความสูงของต้น ลูกผสมชั่วที่ 1 ระหว่างสำลีอีสาน x สำลีรัชตะ1 แสดงการข่มของยีนแบบ negative over dominance ส่วน สำลีอ่างทอง x สำลีอีสานและสำลีอ่างทอง x สำลีรัชตะ1 แสดงการข่มแบบ partial dominance ข้อมูลแสดงให้เห็นว่าในกรณีการผสมข้ามระหว่างพ่อแม่พันธุ์ต้นสูงกับต้นเตี้ย ลูกผสมชั่วที่1 ที่ได้จะมีความสูงอยู่ระหว่างพันธุ์พ่อแม่ ในทางตรงกันข้ามในกรณีการผสมข้ามระหว่างพันธุ์พ่อแม่ต้นสูงกับต้นสูง ลูกที่ได้จะมีความสูงใกล้เคียงหรืออาจจะน้อยกว่าพันธุ์พ่อแม่ได้ ซึ่งจะมีผลทำให้ลักษณะของ gene action เป็นแบบ negative over dominance

ขนาดลำต้น

ลักษณะทางพันธุกรรมในลักษณะขนาดลำต้น ลูกผสมชั่วที่1 ระหว่างสำลีอีสาน x สำลีรัชตะ1 แสดงการข่มของยีนแบบ negative over dominance ส่วนสำลีอ่างทอง x สำลีอีสานและ สำลีอ่างทอง x สำลีรัชตะ1 แสดงการข่มแบบ partial dominance ข้อมูลแสดงให้เห็นว่าในกรณีลูกผสมข้ามระหว่างพ่อแม่พันธุ์ขนาดลำต้นเล็กกับใหญ่ ลูกผสมชั่วที่1 ที่ได้จะมีขนาดลำต้นอยู่ระหว่างพันธุ์พ่อแม่ ในทางตรงกันข้ามในกรณีการผสมข้ามพันธุ์พ่อแม่ขนาดลำต้นใหญ่กับใหญ่ ลูกที่ได้จะมีขนาดลำต้นใกล้เคียงหรืออาจน้อยกว่าพ่อแม่ได้ ซึ่งจะมีผลทำให้ลักษณะของ gene action เป็นแบบ negative over dominance

อายุออกดอกตัวผู้

ลักษณะทางพันธุกรรมในลักษณะอายุออกดอกตัวผู้ ลูกผสมชั่วที่1 ระหว่างสำลีอีสาน x สำลีรัชตะ1 แสดงการข่มของยีนแบบ partial dominance สำลีอ่างทอง x สำลีอีสาน แสดงการข่มแบบ negative over dominance และสำลีอ่างทอง x สำลีรัชตะ1 แสดงการข่มแบบ complete dominance ข้อมูลแสดงให้เห็นว่ากรณีการผสมข้ามระหว่างพ่อแม่พันธุ์มีอายุออกดอกตัวผู้ที่สั้นกับอายุยาว ลูกผสมชั่วที่หนึ่งที่ได้จะมีอายุออกดอกตัวผู้เท่ากับหรืออยู่ระหว่างพันธุ์พ่อแม่ ในทางตรงกันข้าม ในกรณีการผสมข้ามระหว่างพันธุ์พ่อแม่อายุออกดอกตัวผู้สั้นกับสั้น ลูกที่ได้จะมีอายุออกดอกตัวผู้ที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใกล้เคียงหรือสั้นกว่าพ่อแม่ได้ ซึ่งจะมีผลทำให้ลักษณะของ gene action เป็นแบบ negative over dominance

อายุออกไหม

ลักษณะพันธุกรรมในลักษณะอายุออกไหมลูกผสมชั่วที่ 1 ระหว่างสำลีอีสาน x สำลีรัชตะ1 สำลีอ่างทอง x สำลีอีสาน และสำลีอ่างทอง x สำลีรัชตะ1 แสดงการข่มของยีนแบบ partial dominance หรือ additive effect ข้อมูลแสดงให้เห็นว่า ในกรณีการผสมข้ามระหว่างพันธุ์พ่อแม่ที่มีอายุออกไหมสั้นกับสั้นหรือสั้นกับยาว ลูกผสมชั่วที่1 ที่ได้จะมีอายุการออกไหมอยู่ระหว่างพ่อและแม่ ซึ่งจะมีผลทำให้ลักษณะของ gene action เป็นแบบ partial dominance

จำนวนฝักต่อต้น

ลักษณะพันธุกรรมในลักษณะจำนวนฝักต่อต้น ลูกผสมชั่วที่1 ระหว่างสำลีอีสาน x สำลีรัชตะ1 และสำลีอ่างทอง x สำลีอีสาน แสดงการข่มของยีนแบบ partial dominance สำลีอ่างทอง x สำลีรัชตะ1 แสดงการข่มแบบ positive over dominance ข้อมูลแสงให้เห็นว่ากรณีการผสมข้ามพ่อแม่ที่มีจำนวนฝักต่อต้นต่ำสุดและสูงสุดเฉลี่ยในช่วง 1.04 - 1.1 ฝักลูกผสมชั่วที่1 ที่ได้จะมีจำนวนฝักต่อต้นอยู่ระหว่างหรือสูงกว่าพ่อแม่พันธุ์ได้ ซึ่งจะมีผลทำให้ลักษณะทาง gene action เป็นแบบ partial dominance และ positive over dominance

ความสูงของฝัก

ลักษณะพันธุกรรมในลักษณะความสูงฝัก ลูกผสมชั่วที่ 1 ระหว่างสำลีอีสาน x สำลีรัชตะ1 แสดงการข่มของยีนแบบ negative over dominance สำลีอ่างทอง x สำลีอีสาน และสำลีอ่างทอง x สำลีรัชตะ1 แสดงการข่มแบบ partial dominance ข้อมูลแสดงให้เห็นว่าในกรณีการผสมข้ามระหว่างพ่อแม่พันธุ์ความสูงฝักที่สูงกับต่ำ ลูกผสมชั่วที่ 1 ที่ได้จะมีความสูงฝักอยู่ระหว่างพันธุ์พ่อแม่ ในทางตรงกันข้าม ในกรณีการผสมข้ามระหว่างพันธุ์พ่อแม่ความสูงฝักสูงกับสูง ลูกที่ได้จะมีความสูงใกล้เคียงหรือต่ำกว่าพันธุ์พ่อแม่ ซึ่งจะทำให้ลักษณะของ gene action เป็นแบบ negative over dominance

ขนาดความกว้างของฝัก

ลักษณะพันธุกรรมในลักษณะขนาดความกว้างของฝัก ลูกผสมชั่วที่1 ระหว่างสำลีอีสาน x สำลีรัชตะ1 แสดงการข่มของยีนแบบ partial dominance สำลีอ่างทอง x สำลีอีสาน แสดงการข่มแบบ positive over dominance และสำลีอ่างทอง x สำลีรัชตะ1 แสดงการข่มแบบ complete dominance ข้อมูลแสดงให้เห็นว่าในกรณีการผสมข้ามระหว่างพ่อแม่พันธุ์ความกว้างฝักที่เล็กกับใหญ่ ลูกผสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสดงการข่มแบบ positive over dominance ข้อมูลแสดงให้เห็นว่าในกรณีการผสมข้ามระหว่างพันธุ์

ตารางที่ 4.4 ลักษณะพันธุกรรมในลักษณะความสูงของต้น (ซม.) ขนาดของลำต้น (ซม.) อายุออกดอกตัวผู้ (วัน) อายุออกไหม (วัน) จำนวนฝักต่อต้น (ฝัก) ความสูงของฝัก (ฝัก) ขนาดความกว้างฝัก (ซม.) ขนาดความยาวฝัก (ซม.) น้ำหนักฝักสดหลังปอกเปลือก (กรัม) ความหวานของเมล็ด (brix) คะแนนความน่ารับประทาน (1-9) ของพ่อแม่พันธุ์สำสีอีสาน สำลีอ่างทอง และลูกผสมชั่วที่1 สำลีอ่างทอง x สำลีอีสาน

ลักษณะ	สำลีอีสาน	สำสีอ่างทอง	ลูกผสมชั่วที่1 สำลีอ่างทอง x สำลีอีสาน	ปฏิกริยาของยีนส์
ความสูงของต้น(ซม.)	165.04	134.21	155.35	partial dominance
ขนาดลำต้น(ซม.)	1.62	1.32	1.52	partial dominance
อายุออกดอกตัวผู้(วัน)	43.46	42.31	41.38	negative over dominance
อายุออกไหม (วัน)	46.91	43.68	45.44	partial dominance
จำนวนฝักต่อต้น(ฝัก)	1.14	1.04	1.07	partial dominance
ความสูงของฝัก(ซม.)	73.75	54.38	64.69	partial dominance
ขนาดความกว้างฝัก(ฝัก)	3.63	3.88	4.36	positive over dominance
ขนาดความยาวฝัก(ฝัก)	13.63	9.66	13.28	partial dominance
น้ำหนักฝักสดหลังปอกเปลือก(กรัม)	145.63	96.88	155.31	positive over dominance
ความหวานของเมล็ด(brix)	7.44	7.38	7.06	negative over dominance
คะแนนความน่ารับประทาน(1-9)	9.91	6.10	7.80	partial dominance

คำอธิบายปฏิกริยาของยีนส์

negative over dominance = ลูกผสมแสดงลักษณะทางพันธุกรรมต่ำกว่าพ่อและแม่ ($F_1 < P_1$ and P_2)

partial dominance = ลูกผสมแสดงลักษณะทางพันธุกรรมอยู่ระหว่างพ่อและแม่ ($P_1 \blacktriangleleft F_1 \blacktriangleright P_2$)

complete dominance = ลูกผสมแสดงลักษณะทางพันธุกรรมเท่ากับพ่อและแม่ ($F_1 = P_1$ or P_2)

positive over dominance = ลูกผสมแสดงลักษณะทางพันธุกรรมสูงกว่าพ่อและแม่ ($F_1 > P_1$ and P_2)

คำอธิบายคะแนนความน่ารับประทาน(1-9)

1 = รสชาติความนิ่มและความอร่อยไม่เป็นที่ยอมรับ (ต่ำสุด)

9 = รสชาติความนิ่มและความอร่อยเป็นที่ยอมรับ (ดีสุด)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 ลักษณะพันธุกรรมในลักษณะความสูงของต้น (ซม.) ขนาดของลำต้น (ซม.) อายุออกดอกตัวผู้ (วัน) อายุออกไหม (วัน) จำนวนฝักต่อต้น (ฝัก) ความสูงของฝัก (ฝัก) ขนาดความกว้างฝัก (ซม.) ขนาดความยาวฝัก (ซม.) น้ำหนักฝักสดหลังปอกเปลือก (กรัม) ความหวานของเมล็ด (brix) คะแนนความน่ารับประทาน (1-9) ของพ่อแม่พันธุ์สำลีรัชตะ1 สำลีอ่างทอง และลูกผสมชั่วที่1 สำลีอ่างทอง x สำลีรัชตะ1

ลักษณะยีนส์	สำลีรัชตะ1	สำสีอ่างทอง	ลูกผสมชั่วที่1 สำลีอ่างทอง x สำลีรัชตะ1	ปฏิกริยาของ
ความสูงของต้น(ซม.)	159.58	134.21	152.08	partial dominance
ขนาดลำต้น(ซม.)	1.60	1.32	1.56	partial dominance
อายุออกดอกตัวผู้(วัน)	46.06	42.31	46.04	complete dominance
อายุออกไหม (วัน)	49.61	43.68	49.35	partial dominance
จำนวนฝักต่อต้น(ฝัก)	1.10	1.04	1.29	positive over dominance
ความสูงของฝัก(ซม)	68.75	54.38	65.94	partial dominance
ขนาดความกว้างฝัก(ฝัก)	4.30	3.88	4.29	complete dominance
ขนาดความยาวฝัก(ฝัก)	13.47	9.66	13.28	partial dominance
น้ำหนักฝักสดหลังปอกเปลือก(กรัม)	157.50	96.88	168.13	positive over dominance
ความหวานของเมล็ด(brix)	7.81	7.38	7.40	complete dominance
คะแนนความน่ารับประทาน(1-9)	4.88	6.10	7.33	positive over dominance

คำอธิบายปฏิกริยาของยีนส์

negative over dominance = ลูกผสมแสดงลักษณะทางพันธุกรรมต่ำกว่าพ่อและแม่ ($F_1 < P_1$ and P_2)

partial dominance = ลูกผสมแสดงลักษณะทางพันธุกรรมอยู่ระหว่างพ่อและแม่ ($P_1 \blacktriangleleft F_1 \blacktriangleright P_2$)

complete dominance = ลูกผสมแสดงลักษณะทางพันธุกรรมเท่ากับพ่อและแม่ ($F_1 = P_1$ or P_2)

positive over dominance = ลูกผสมแสดงลักษณะทางพันธุกรรมสูงกว่าพ่อและแม่ ($F_1 > P_1$ and P_2)

คำอธิบายคะแนนความน่ารับประทาน(1-9)

1 = รสชาติความนิ่มและความอร่อยไม่เป็นที่ยอมรับ (ต่ำสุด)

9 = รสชาติความนิ่มและความอร่อยเป็นที่ยอมรับ (ดีสุด)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ความแปรปรวนในลักษณะของประชากร

ค่าเฉลี่ย (mean) ค่าช่วงการกระจายตัว (range) ค่าความแปรปรวน (variance) ในลักษณะความสูงของต้น (ซม.) ขนาดของลำต้น (ซม.) อายุออกดอกตัวผู้ (วัน) อายุออกไหม (วัน) จำนวนฝักต่อต้น (ฝัก) ความสูงของฝัก (ซม.) ขนาดความกว้างฝัก (ซม.) ขนาดความยาวของฝัก (ซม.) น้ำหนักฝักหลังปอกเปลือก (กรัม) ความหวานของเมล็ด (brix) คะแนนความน่ารับประทาน (1-9) ของประชากรพ่อแม่และลูกผสมชั่วที่1 ดังแสดงใน (ตารางที่ 4.6)

ความสูงของต้น

ค่าเฉลี่ย (mean) ค่าช่วงการกระจายตัว (range) และค่าความแปรปรวน (variance) ในความสูงต้นของข้าวโพดพันธุ์สำลีอ่างทอง เรียงตามลำดับเท่ากับ 150.94 เซนติเมตร 125-180 เซนติเมตรและ 59.56 ของพันธุ์สำลีอีสานเท่ากับ 152.88 เซนติเมตร 125-180 เซนติเมตรและ 53.31 ของพันธุ์สำลีรัชตะ1เท่ากับ 150.94 เซนติเมตร 125-180 เซนติเมตรและ 59.56 ของลูกผสมชั่วที่1ระหว่างสำลีอ่างทอง x สีอีสานเท่ากับ 140.96 เซนติเมตร 110-180 เซนติเมตรและ 41.07 ของลูกผสมชั่วที่1 ระหว่างสำลีอ่างทอง x สำลีรัชตะ1เท่ากับ 140.88 เซนติเมตร 110-170 เซนติเมตรและ80.79 ของลูกผสมชั่วที่1สำลีอีสาน x สำลีรัชตะ1เท่ากับ 147.02 เซนติเมตร 120-175 เซนติเมตรและ 37.71 จากข้อมูลจะเห็นได้ว่าความแปรปรวนในลักษณะของพันธุ์พ่อแม่และลูกผสมชั่วที่1 มีค่าค่อนข้างใกล้เคียงกันมากแสดงให้เห็นว่าสภาพแวดล้อมมีผลต่อพันธุ์พ่อแม่และลูกผสม อยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกัน

ขนาดของลำต้น

ค่าเฉลี่ย (mean) ค่าช่วงการกระจายตัว (range) และค่าความแปรปรวน (variance) ในขนาดลำต้นของข้าวโพดพันธุ์สำลีอ่างทอง เรียงตามลำดับเท่ากับ 1.30 เซนติเมตร 1.2-1.7 เซนติเมตรและ 0.016 ของพันธุ์สำลีอีสานเท่ากับ 1.56 เซนติเมตร 1.2-2 เซนติเมตรและ 53.31 ของพันธุ์สำลีรัชตะ1 เท่ากับ 1.30 เซนติเมตร 1.2-1.7 เซนติเมตรและ 0.016 ของลูกผสมชั่วที่1ระหว่างสำลีอ่างทอง x สำสีอีสานเท่ากับ 1.44 เซนติเมตร 1.3-1.9 เซนติเมตรและ 0.011 ของลูกผสมชั่วที่1ระหว่างสำลีอ่างทอง x สำลีรัชตะ1เท่ากับ 1.46 เซนติเมตร 1.2-2 เซนติเมตรและ 0.023 ของลูกผสมชั่วที่1สำลีอีสานxสำลีรัชตะ1เท่ากับ 1.58 เซนติเมตร 1.2-2 เซนติเมตรและ 0.009 จากข้อมูลจะเห็นได้ว่าความแปรปรวนในลักษณะของพันธุ์พ่อแม่และลูกผสมชั่วที่1 มีค่าค่อนข้างใกล้เคียงกันมากแสดงให้เห็นว่าสภาพแวดล้อมมีผลต่อพันธุ์พ่อแม่และลูกผสม อยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อายุออกดอกตัวผู้

ค่าเฉลี่ย (mean) ค่าช่วงการกระจายตัว (range) และค่าความแปรปรวน (variance) ในอายุออกดอกตัวผู้ของข้าวโพดพันธุ์สำลีอ่างทอง เรียงตามลำดับเท่ากับ 46.08 วัน 38-42 วันและ 0.03 ของพันธุ์สำลีอีสานเท่ากับ 43.46 วัน 40-48 วันและ 1.27 ของพันธุ์สำลีรัชตะ1เท่ากับ 46.08 วัน 38-42 วันและ 0.03 ของลูกผสมชั่วที่1ระหว่างสำลีอ่างทอง x สีอีสานเท่ากับ 41.32 วัน 40-43 วันและ0.09 ของลูกผสมชั่วที่1ระหว่างสำลีอ่างทอง x สำลีรัชตะ1เท่ากับ 46.05 วัน 44-49 วันและ 0.05 ของลูกผสมชั่วที่1สำลีอีสานxสำลีรัชตะ1เท่ากับ 44.80 วัน 42-46 วันและ 0.05 จากข้อมูลจะเห็นได้ว่าความแปรปรวนในลักษณะของพันธุ์พ่อแม่และลูกผสมชั่วที่1 มีค่าใกล้เคียงกันมากแสดงให้เห็นว่าสภาพแวดล้อมมีผลต่อพันธุ์พ่อแม่และลูกผสม อยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกัน

อายุออกไหม

ค่าเฉลี่ย (mean) ค่าช่วงการกระจายตัว (range) และค่าความแปรปรวน (variance) ในอายุออกไหมของข้าวโพดพันธุ์สำลีอ่างทอง เรียงตามลำดับเท่ากับ 43.68 วัน 41-46 วันและ 0.14 ของพันธุ์สำลีอีสานเท่ากับ 46.91 วัน 45-51 วันและ 1.41 ของพันธุ์สำลีรัชตะ1เท่ากับ 43.68 วัน 41-46 วันและ 0.14 ของลูกผสมชั่วที่1ระหว่างสำลีอ่างทอง x สีอีสานเท่ากับ 49.35 วัน 42-47 วันและ 0.58 ของลูกผสมชั่วที่1ระหว่างสำลีอ่างทอง x สำลีรัชตะ1เท่ากับ 49.35วัน 47-52 วันและ 0.11 ของลูกผสมชั่วที่1สำลีอีสาน x สำลีรัชตะ1เท่ากับ 47.10วัน 45-50 วันและ 0.58 จากข้อมูลจะเห็นได้ว่าความแปรปรวนในลักษณะของพันธุ์พ่อแม่และลูกผสมชั่วที่1 มีค่าค่อนข้างใกล้เคียงกันมากแสดงให้เห็นว่าสภาพแวดล้อมมีผลต่อพันธุ์พ่อแม่และลูกผสม อยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกัน

จำนวนฝักต่อต้น

ค่าเฉลี่ย (mean) ค่าช่วงการกระจายตัว (range) และค่าความแปรปรวน (variance) ในจำนวนฝักต่อต้นของข้าวโพดพันธุ์สำลีอ่างทอง เรียงตามลำดับเท่ากับ 1.04 ฝัก 1-2 ฝักและ 1.8305 ของพันธุ์สำลีอีสานเท่ากับ 1.34 ฝัก 1-2 ฝักและ 0.0025 ของพันธุ์สำลีรัชตะ1เท่ากับ 1.04 ฝัก 1-2 ฝักและ 1.8305 ของลูกผสมชั่วที่1ระหว่างสำลีอ่างทอง x สีอีสานเท่ากับ 1.07 ฝัก 1-2 ฝักและ 0.0007 ของลูกผสมชั่วที่1ระหว่างสำลีอ่างทอง x สำลีรัชตะ1เท่ากับ 1.29 ฝัก 1-2 ฝักและ 0.1065 ของลูกผสมชั่วที่1สำลีอีสานxสำลีรัชตะ1เท่ากับ 1.11 ฝัก 1-2 ฝักและ 0.0003 จากข้อมูลจะเห็นได้ว่าความแปรปรวนในลักษณะของพันธุ์พ่อแม่และลูกผสมชั่วที่1 มีค่าใกล้เคียงกันมากแสดงให้เห็นว่าสภาพแวดล้อมมีผลต่อพันธุ์พ่อแม่และลูกผสม อยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสูงของฝัก

ค่าเฉลี่ย (mean) ค่าช่วงการกระจายตัว (range) และค่าความแปรปรวน (variance) ในความสูงฝักของข้าวโพดพันธุ์สำลีอ่างทอง เรียงตามลำดับเท่ากับ 46.37 เซนติเมตร 30-60 เซนติเมตรและ 7.33 ของพันธุ์สำลีอีสานเท่ากับ 63.50 เซนติเมตร 40-80 เซนติเมตรและ 24.00 ของพันธุ์สำลีรัชตะ 1เท่ากับ 46.37 เซนติเมตร, 30-60 เซนติเมตรและ 7.33 ของลูกผสมชั่วที่1ระหว่างสำลีอ่างทอง x สีอีสานเท่ากับ 55.03 เซนติเมตร 35-80 เซนติเมตรและ30.60 ของลูกผสมชั่วที่1ระหว่างสำลีอ่างทอง x สำลีรัชตะ1เท่ากับ 56.78 เซนติเมตร 40-80 เซนติเมตรและ 30.36 ของลูกผสมชั่วที่1สำลีอีสาน x สำลีรัชตะ1เท่ากับ 60.59 เซนติเมตร 40-80 เซนติเมตรและ 11.66 จากข้อมูลจะเห็นได้ว่าความแปรปรวนในลักษณะของพันธุ์พ่อแม่และลูกผสมชั่วที่1 มีค่าค่อนข้างใกล้เคียงกันมากแสดงให้เห็นว่าสภาพแวดล้อมมีผลต่อพันธุ์พ่อแม่และลูกผสม อยู่ในระดับที่เท่าเทียมกัน

ขนาดความกว้างฝัก

ค่าเฉลี่ย (mean) ค่าช่วงการกระจายตัว (range) และค่าความแปรปรวน (variance) ในขนาดความกว้างฝักของข้าวโพดพันธุ์สำลีอ่างทอง เรียงตามลำดับเท่ากับ 3.88 เซนติเมตร 3.7-4.3 เซนติเมตรและ 0.01 ของพันธุ์สำลีอีสานเท่ากับ 3.62 เซนติเมตร 3.2-3.9 เซนติเมตรและ 0.02 ของพันธุ์สำลีรัชตะ1เท่ากับ 3.88 เซนติเมตร 3.7-4.3 เซนติเมตรและ 0.01 ของลูกผสมชั่วที่1ระหว่างสำลีอ่างทอง x สีอีสานเท่ากับ 4.36 เซนติเมตร 3.5-4.8 เซนติเมตรและ 0.03 ของลูกผสมชั่วที่1ระหว่างสำลีอ่างทอง x สำลีรัชตะ1เท่ากับ 4.29 เซนติเมตร 3.9-4.7 เซนติเมตรและ 0.02 ของลูกผสมชั่วที่1สำลีอีสานxสำลีรัชตะ1เท่ากับ 4.03 เซนติเมตร 3.2-4.6 เซนติเมตรและ 0.04 จากข้อมูลจะเห็นได้ว่าความแปรปรวนในลักษณะของพันธุ์พ่อแม่และลูกผสมชั่วที่1 มีค่าใกล้เคียงกันมากแสดงให้เห็นว่าสภาพแวดล้อมมีผลต่อพันธุ์พ่อแม่และลูกผสม อยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกัน

ขนาดความยาวของฝัก

ค่าเฉลี่ย (mean) ค่าช่วงการกระจายตัว (range) และค่าความแปรปรวน (variance) ในขนาดความยาวฝักของข้าวโพดพันธุ์สำลีอ่างทอง เรียงตามลำดับเท่ากับ 9.66 เซนติเมตร 8-13 เซนติเมตรและ 0.08 ของพันธุ์สำลีอีสานเท่ากับ 13.63 เซนติเมตร 11-15.5 เซนติเมตรและ 0.19 ของพันธุ์สำลีรัชตะ1เท่ากับ 9.66 เซนติเมตร 8.13 เซนติเมตรและ 0.08 ของลูกผสมชั่วที่1ระหว่างสำลีอ่างทอง x สีอีสานเท่ากับ 13.28 เซนติเมตร 11-16.5 เซนติเมตรและ 0.79 ของลูกผสมชั่วที่1ระหว่างสำลีอ่างทอง x สำลีรัชตะ1เท่ากับ 13.28 เซนติเมตร 12-15 เซนติเมตรและ 0.69 ของลูกผสมชั่วที่1สำลีอีสาน x สำลีรัชตะ1เท่ากับ 14.93 เซนติเมตร 12.5-16 เซนติเมตรและ 0.59 จากข้อมูลจะเห็นได้ว่าความแปรปรวนในลักษณะของพันธุ์พ่อแม่และลูกผสมชั่วที่1 มีค่าใกล้เคียงกันมากแสดงให้เห็นว่าสภาพแวดล้อมมีผลต่อพันธุ์พ่อแม่และลูกผสม อยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำหนักฝักสดหลังปอกเปลือก

ค่าเฉลี่ย (mean) ค่าช่วงการกระจายตัว (range) และค่าความแปรปรวน (variance) ในน้ำหนักฝักสดหลังปอกเปลือกของข้าวโพดพันธุ์สำลีอ่างทอง เรียงตามลำดับเท่ากับ 96.88 กรัม 80-120 กรัม และ 96.35 ของพันธุ์สำลีอีสานเท่ากับ 145.63กรัม 110-170 กรัมและ 30.73 ของพันธุ์สำลีรัชตะ1 เท่ากับ 96.88 กรัม 80-120 กรัมและ 0.08 ของลูกผสมชั่วที่1ระหว่างสำลีอ่างทอง x สีอีสานเท่ากับ 155 กรัม 105-190 กรัมและ 262.89 ของลูกผสมชั่วที่1ระหว่างสำลีอ่างทอง x สำลีรัชตะ1เท่ากับ 168.13 กรัม, 125-230 กรัมและ 271.35 ของลูกผสมชั่วที่1สำลีอีสาน x สำลีรัชตะ1เท่ากับ 173.75 กรัม, 140-195 กรัมและ 132.29 จากข้อมูลแสดงให้เห็นว่าความแปรปรวนในลักษณะของพันธุ์พ่อแม่และลูกผสมชั่วที่1 มีค่าแตกต่างกันมากแสดงให้เห็นว่าสภาพแวดล้อมมีผลต่อลูกผสมมากกว่าพันธุ์ พ่อแม่ และในระหว่างพันธุ์พ่อแม่ พันธุ์สำลีอ่างทองมีความแปรปรวนกับสภาพแวดล้อมมากที่สุด

ความหวานของเมล็ด

ค่าเฉลี่ย (mean) ค่าช่วงการกระจายตัว (range) และค่าความแปรปรวน (variance) ในความหวานเมล็ดของข้าวโพดพันธุ์สำลีอ่างทอง เรียงตามลำดับเท่ากับ 7.4 brix 7-8 brix และ 0.10 ของพันธุ์สำลีอีสานเท่ากับ 7 brix 7-8 brix และ 0.14 ของพันธุ์สำลีรัชตะ1เท่ากับ 7.4 brix 7-8 brix และ 0.10 ของลูกผสมชั่วที่1ระหว่างสำลีอ่างทอง x สีอีสานเท่ากับ 7.1 brix 7-8 brix และ 0.01 ของลูกผสมชั่วที่1ระหว่างสำลีอ่างทอง x สำลีรัชตะ1เท่ากับ 7.4 brix 7-8 brix และ 0.01 ของลูกผสมชั่วที่1สำลีอีสาน x สำลีรัชตะ1เท่ากับ 7.4 brix 7-8 brix และ 0.10 จากข้อมูลจะเห็นได้ว่าความแปรปรวนในลักษณะของพันธุ์พ่อแม่และลูกผสมชั่วที่1 มีค่าใกล้เคียงกันมากแสดงให้เห็นว่าสภาพแวดล้อมมีผลต่อพันธุ์พ่อแม่และลูกผสม อยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกัน

คะแนนความน่ารับประทาน

ค่าเฉลี่ย (mean) ค่าช่วงการกระจายตัว (range) และค่าความแปรปรวน (variance) ในความหวานเมล็ดของข้าวโพดพันธุ์สำลีอ่างทอง เรียงตามลำดับเท่ากับ 6.1 คะแนน 3-8 คะแนน และ 1.58 ของพันธุ์สำลีอีสานเท่ากับ 6.91 คะแนน 5-8 คะแนน และ 0.18 ของพันธุ์สำลีรัชตะ1เท่ากับ 6.1 คะแนน 3-8 คะแนนและ 1.58 ของลูกผสมชั่วที่1ระหว่างสำลีอ่างทอง x สีอีสานเท่ากับ 7.8 คะแนน 6-9 คะแนน และ 0.03 ของลูกผสมชั่วที่1ระหว่างสำลีอ่างทอง x สำลีรัชตะ1เท่ากับ 7.33 คะแนน 5-9 คะแนน และ 1.80 ของลูกผสมชั่วที่1สำลีอีสาน x สำลีรัชตะ1เท่ากับ 7.33 คะแนน 4-8 คะแนน และ 1.76 จากข้อมูลจะเห็นได้ว่าความแปรปรวนในลักษณะของพันธุ์พ่อแม่และลูกผสมชั่วที่1 มีค่าใกล้เคียงกันมากแสดงให้เห็นว่าสภาพแวดล้อมมีผลต่อพันธุ์พ่อแม่และลูกผสม อยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกัน

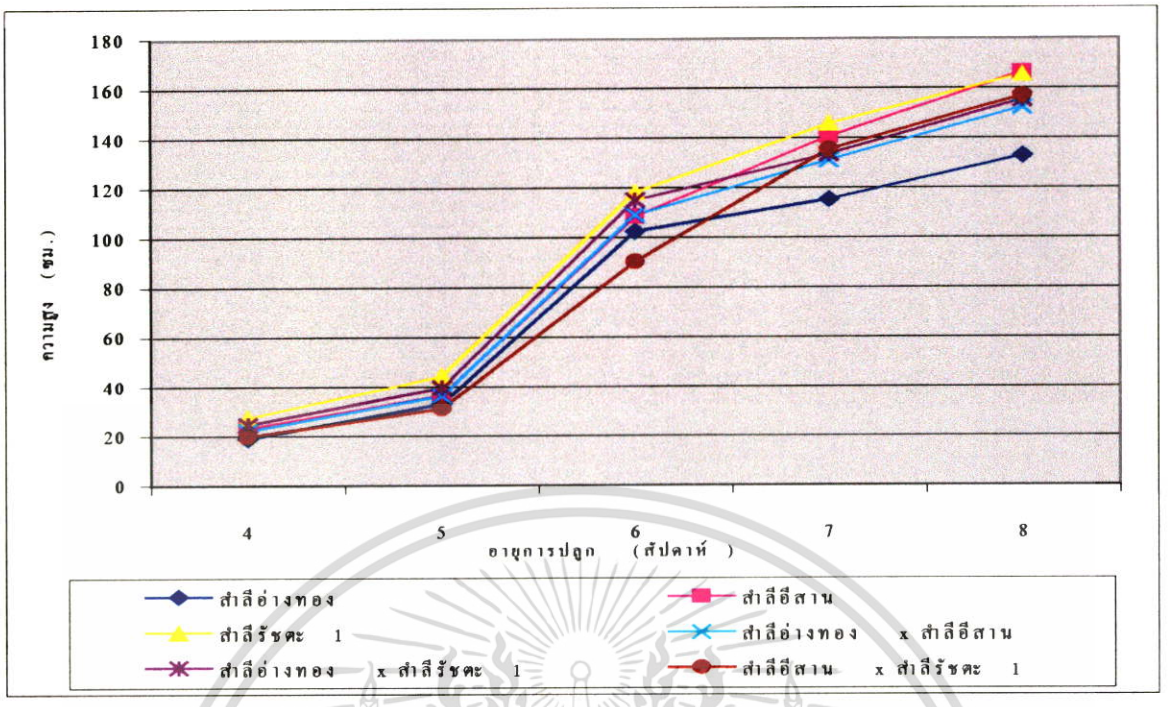
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 ค่าเฉลี่ย (mean) ค่าช่วงการกระจายตัว (range) ค่าความแปรปรวน (variance) ในลักษณะความสูงของต้น (ซม.) ขนาดของลำต้น (ซม.) อายุออกเกสรตัวผู้ (วันอายุออกไหม (วัน) จำนวนฝักต่อต้น (ฝัก) ความสูงฝัก (ซม.) ขนาดความกว้างของฝัก (ซม.) ขนาดความยาวของฝัก (ซม.) น้ำหนักฝักสดหลังปอกเปลือก (กรัม) ความ หวานของเมล็ด (brix) คะแนนความน่ารับประทาน (1-9) ของประชากรพ่อแม่ สำลี อ่างทอง สำลี อีสาน และ สำลีรัชตะ1

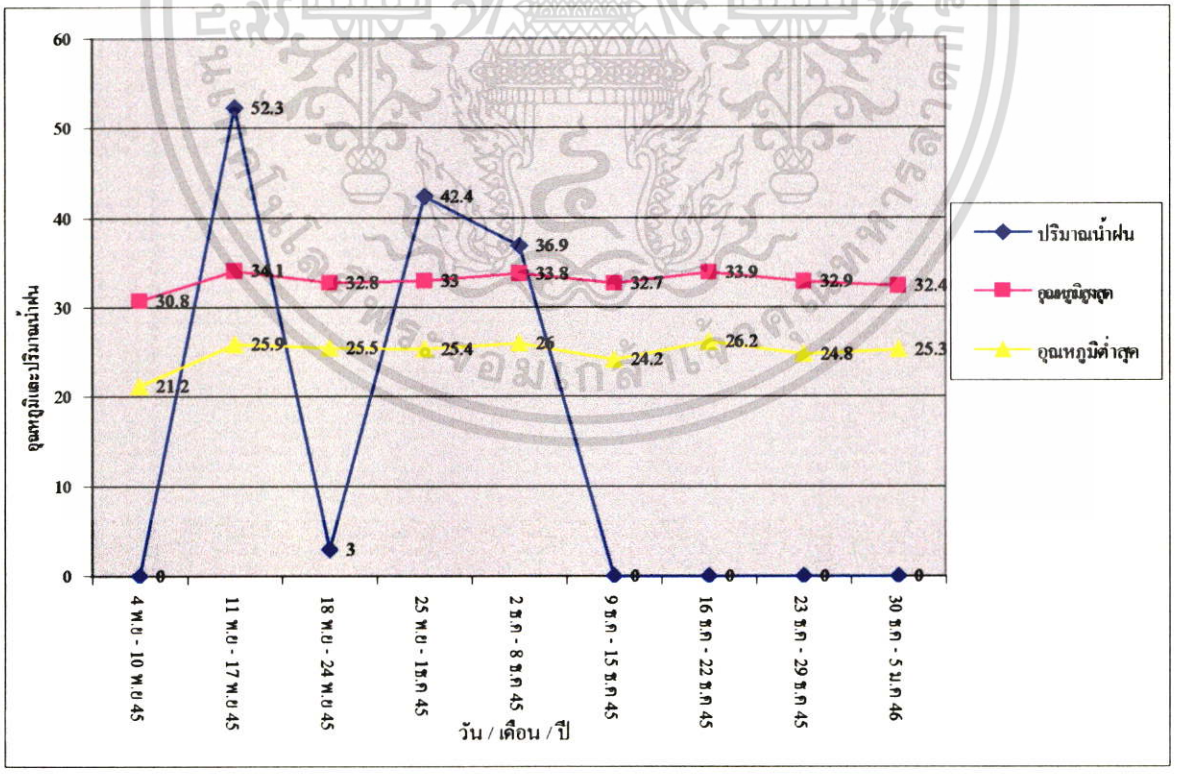
ลักษณะ	สำลีอ่างทอง			สำลีอีสาน			สำลีรัชตะ1		
	Mean	Range	Variance	Mean	Range	Variance	Mean	Range	Variance
ความสูงต้น (ซม.)	150.94	125-180	59.56	152.88	125-180	53.31	150.94	125-180	59.56
ขนาดลำต้น (ซม.)	1.30	1.2-1.7	0.016	1.56	1.2-2	1.015	1.30	1.2-1.7	0.016
อายุออกเกสรตัวผู้ (วัน)	46.08	38-42	0.03	43.46	40-48	1.27	46.08	38-42	0.03
อายุออกไหม (วัน)	43.68	41-46	0.14	46.91	45-51	1.41	43.68	41-46	0.14
จำนวนฝักต่อต้น (ฝัก)	1.04	1-2	1.8305	1.34	1-2	0.0025	1.04	1-2	1.8305
ความสูงฝัก (ซม.)	46.37	30-60	7.33	63.50	40-80	24.00	46.37	30-60	7.33
ขนาดความกว้างของฝัก (ซม.)	3.88	3.7-4.3	0.01	3.62	3.2-3.9	0.02	3.88	3.7-4.3	0.01
ขนาดความยาวของฝัก (ซม.)	9.66	8-13	0.08	13.63	11-15.5	0.19	9.66	8-13	0.08
น้ำหนักฝักสดหลังปอกเปลือก(กรัม)	96.88	80-120	96.35	145.63	110-170	30.73	96.88	80-120	0.08
ความหวานของเมล็ด (brix)	7.4	7-8	0.10	7.0	7-8	0.14	7.4	7-8	0.10
คะแนนความน่ารับประทาน (1-9)	6.1	3-8	1.58	6.91	5-8	0.18	6.1	3-8	1.58

ตารางที่ 4.7 ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าช่วงการกระจายตัว (Range) ค่าความแปรปรวน (Variance) ในลักษณะความสูงของต้น (ซม.) ขนาดของลำต้น (ซม.) อายุออกเกสรตัวผู้ (วัน)อายุออกไหม (วัน) จำนวนฝักต่อต้น (ฝัก) ความสูงฝัก (ซม.) ขนาดความกว้างของฝัก (ซม.) ขนาดความยาวของฝัก (ซม.) น้ำหนักฝักสดหลังปอกเปลือก (กรัม) ความหวานของเมล็ด (brix) คะแนนความน่ารับประทาน (1-9) ของประชากรลูกผสมชั่วที่หนึ่ง สำลี อ่างทอง x สำลีอีสาน สำลีอ่างทอง x สำลีรัชตะ1 และ สำลีอีสาน x สำลีรัชตะ1

ลักษณะ	สำลี อ่างทอง x สำลีอีสาน			สำลีอ่างทอง x สำลีรัชตะ1			สำลีอีสาน x สำลีรัชตะ1		
	Mean	Range	Variance	Mean	Range	Variance	Mean	Range	Variance
ความสูงต้น (ซม.)	140.96	110-180	41.07	140.88	110-170	80.79	147.02	120-175	37.71
ขนาดลำต้น (ซม.)	1.44	1.3-1.9	0.011	1.46	1.2-2	0.023	1.58	1.2-2	0.009
อายุออกเกสรตัวผู้ (วัน)	41.32	40-43	0.09	46.05	44-49	0.05	44.80	42-46	0.05
อายุออกไหม (วัน)	49.35	42-47	0.58	49.35	47-52	0.11	47.40	45-50	0.58
จำนวนฝักต่อต้น (ฝัก)	1.07	1-2	0.0007	1.29	1-2	0.1065	1.11	1-2	0.0003
ความสูงฝัก (ซม.)	55.03	35-80	30.60	56.78	40-80	30.36	60.59	40-80	11.66
ขนาดความกว้างของฝัก (ซม.)	4.36	3.5-4.8	0.03	4.29	3.9-4.7	0.02	4.03	3.2-4.6	0.04
ขนาดความยาวของฝัก (ซม.)	13.28	11-16.5	0.79	13.28	12-15	0.69	14.93	12.5-16	0.59
น้ำหนักฝักสดหลังปอกเปลือก (กรัม)	155.31	105-190	262.89	168.13	125-230	271.35	173.75	140-195	132.29
ความหวานของเมล็ด (brix)	7.1	7-8	0.01	7.4	7-8	0.01	7.4	7-8	0.10
คะแนนความน่ารับประทาน (1-9)	7.8	6-9	2.03	7.33	5-9	1.80	7.33	4-8	1.76



ภาพที่ 4.1 ความสูงของข้าวโพดที่อายุ 4-7 สัปดาห์



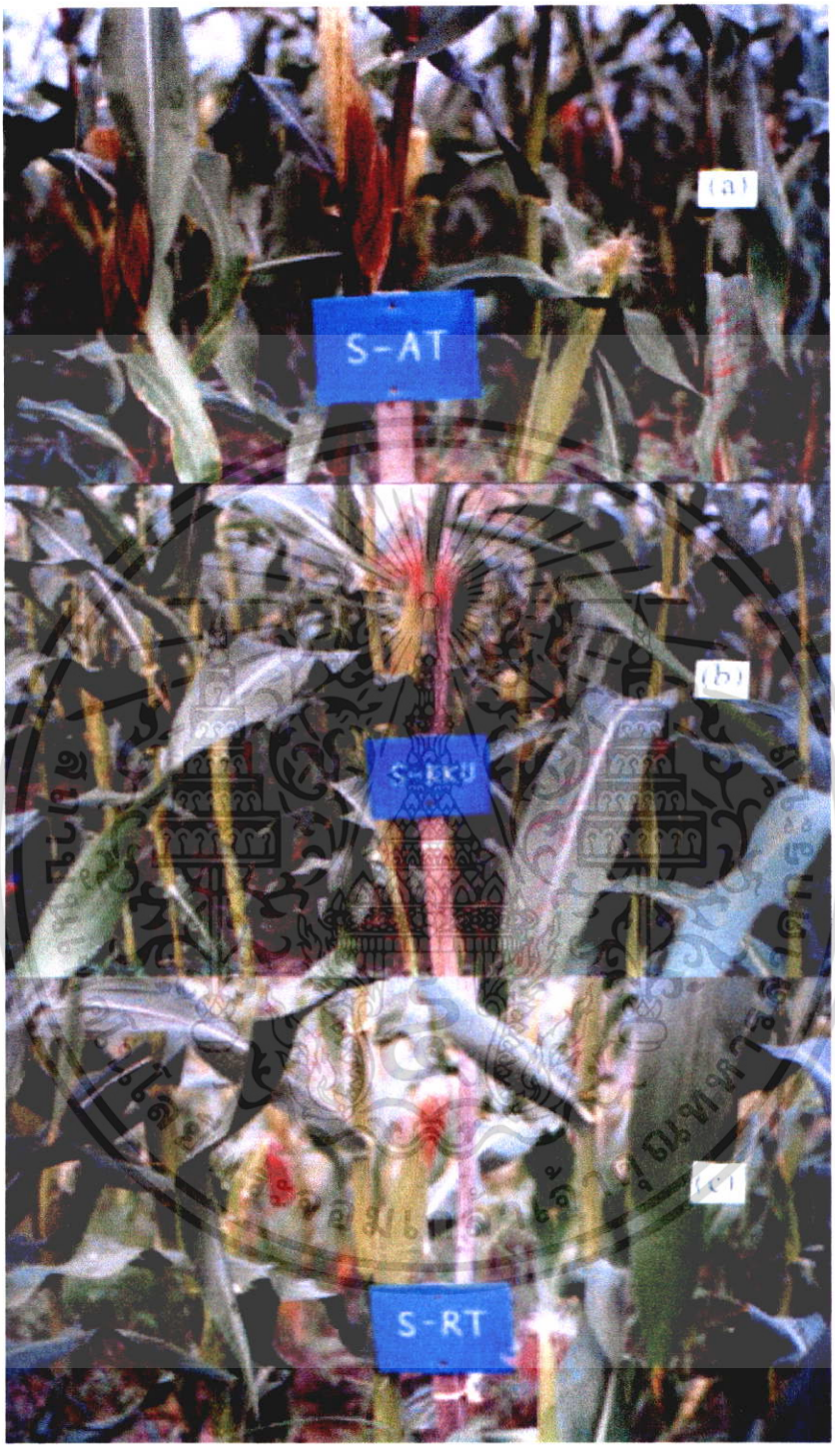
ภาพที่ 4.2 ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝน และอุณหภูมิต่ำสุด สูงสุดในช่วงระยะเวลาที่ทำการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4.3 ข้าวโพดพันธุ์พ่อแม่ที่ทำการผสมข้ามเพื่อผลิตลูกผสม F_1

ภาพที่ 4.4 ข้าวโพดพันธุ์พ่อแม่และลูกผสม F_1 ในแปลงทดลองเปรียบเทียบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

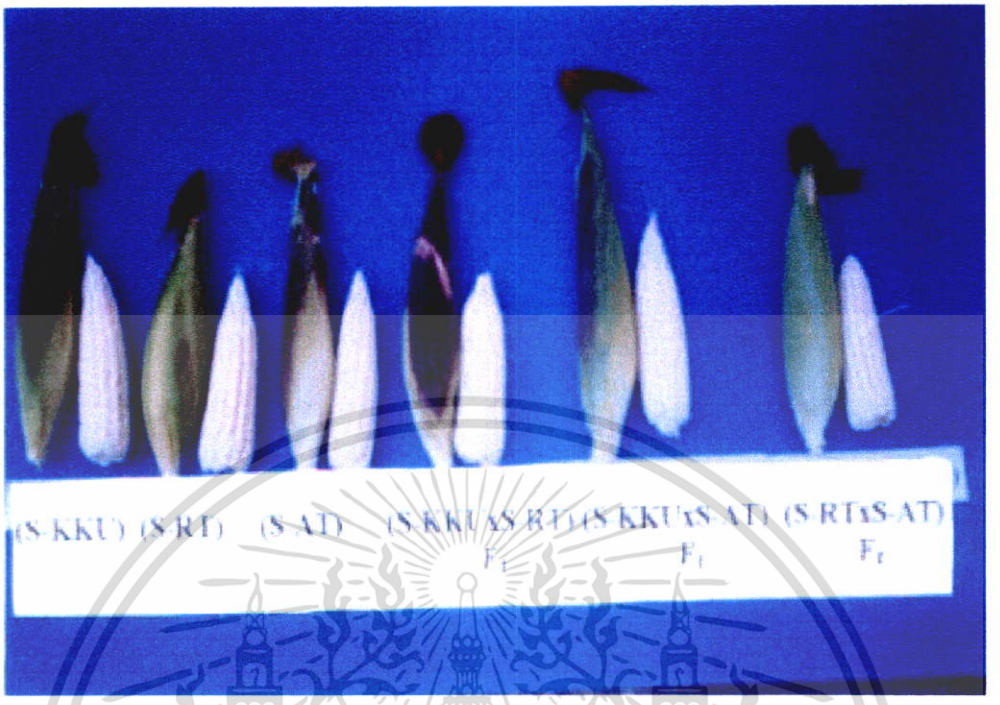


ภาพที่ 4.5 ข้าวโพดพันธุ์พ่อแม่ (a) สำลีอ่างทอง (b) สำลีอีสาน (c) สำลีรัชตะ1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4.6 ข้าวโพดลูกผสม F_1 (a) สำลีอ่างทอง x สำลีอีสาน
(b) สำลีอ่างทอง x สำลีรัชตะ1 (c) สำลีอีสาน x สำลีรัชตะ1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.7 ลักษณะฝักสดของข้าวโพดพ่อแม่พันธุ์ และลูกผสม F_1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
วิจารณ์ผลการทดลอง

5.1 การเจริญเติบโต

เนื่องจากตลอดระยะเวลาที่ทำการปลูกข้าวโพด อยู่ในช่วงปลายฝนต้นหนาว คือระหว่างเดือนพฤศจิกายน – ธันวาคม 2545 มีอุณหภูมิและปริมาณน้ำฝนที่ค่อนข้างจะผันแปร การทดลองในช่วงปลายฤดูฝนจะมีอุณหภูมิต่ำสุดและสูงสุดอยู่ที่ 21-34 เซลเซียส ส่วนการทดลองช่วงต้นฤดูหนาวจะมีอุณหภูมิอยู่ที่ 24-30 เซลเซียส จะเห็นได้ว่าตลอดฤดูการปลูกช่วงฤดูหนาวจะเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตมากกว่าฤดูฝน อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวโพดอยู่ในระหว่าง 24 – 30 เซลเซียส ซึ่งจะทำให้การเจริญเติบโตของข้าวโพดเป็นไปตามปกติ (ไสว พงษ์เก่า. 2534) ส่วนปริมาณน้ำฝนในสัปดาห์ที่ 2,4,5 จะมีฝนตกติดต่อกันในปริมาณที่ค่อนข้างสูงและเป็นช่วงที่ต้นกล้ากำลังเจริญเติบโต ปริมาณน้ำฝนที่ตกติดต่อกันมีผลทำให้ต้นกล้าข้าวโพดที่ถูกน้ำท่วมขังมีการเจริญเติบโตไม่ดี อย่างไรก็ดีจากความแปรปรวนในลักษณะประชากรที่ได้จากการวิเคราะห์ได้พบว่า สภาพแวดล้อมมีผลต่อพันธุ์ พ่อแม่และลูกผสม ในลักษณะต่างๆ ในระดับที่ใกล้เคียง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะความสม่ำเสมอในลักษณะพันธุกรรมของพ่อแม่ และลูกผสมชั่วที่ 1

การเจริญเติบโตของลำต้น ซึ่งประกอบด้วย ความสูงต้น ขนาดลำต้น ความสูงฝัก อายุออกดอกตัวผู้ และอายุออกไหม ลักษณะต่างๆเหล่านี้ มีการข่มของ gene แบบ partial dominance หรือ addition effect การที่ gene มีลักษณะการข่มหรือแสดงผลแบบ addition effect ในทางการปรับปรุงพันธุ์พืชถือว่าเป็นผลดี เพราะจะช่วยให้การปรับปรุงพันธุ์พืชทำได้ง่ายและรวดเร็ว และยังสามารถคาดคะเนย์ผลการณ์คัดเลือกได้ถูกต้องแม่นยำ (East.1936 ; Allard.1966 ; ไพศาล เหล่าสุวรรณ.2527 ; วิทยา บัวเจริญ.2527)

5.2 ผลผลิต

ผลผลิตซึ่งประกอบด้วย จำนวนฝัก/ต้น ขนาดความกว้างของฝัก ขนาดความยาวของฝัก และน้ำหนักฝักสดหลังปอกเปลือกในลักษณะต่างๆดังกล่าวนี้ จำนวนฝัก/ต้น ของพันธุ์พ่อแม่และลูกผสมไม่มีความแตกต่างกัน ดังนั้นการแสดงออกของพันธุกรรมจึงไม่มีผลต่อลักษณะจำนวนฝัก/ต้น ส่วนลักษณะความกว้างของฝัก ขนาดความยาวของฝัก และน้ำหนักฝักสดหลังปอกเปลือก ของลูกผสมชั่วที่1 จะมากกว่าพันธุ์พ่อแม่ คือดีกว่าพ่อแม่หรือดีกว่าค่าเฉลี่ยของพ่อแม่จึงแสดงให้เห็นว่า ลักษณะ heterozygous จะให้ผลดีกว่า ลักษณะ homozygous (East.1936 ; Shull.1952) เมื่ออยู่ในลักษณะ heterozygous ข้าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โพดจะมีการสร้างอาหารและส่งไปเก็บไว้ที่ฝักได้ดีกว่าเมื่ออยู่ในลักษณะ homozygous จึงมีผลทำให้ลูกผสมมีขนาดฝักและน้ำหนักฝักดีกว่าพ่อแม่หรือค่าเฉลี่ยของพ่อแม่ Whaley (1944) ได้พบว่า heterosis มีผลทำให้การเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการสร้างสาร (metabolism) ของลูกผสมได้มากกว่าสายพันธุ์แท้

5.3 คุณภาพของผลผลิต

คุณภาพผลผลิตประกอบด้วย เปอร์เซนต์ความหวานในเมล็ด (brix) และคะแนนความอ่อนนุ่มน่ารับประทาน (คะแนน 1-9) จากข้อมูลจะเห็นได้ว่า ลูกผสมมีความหวานเมล็ดน้อยกว่าพ่อแม่ มีแต่คะแนนความอ่อนนุ่มน่ารับประทานสูงกว่าพ่อแม่ แสดงให้เห็นว่าลูกผสมน่าจะมีปริมาณแป้งในเมล็ดมากกว่าพ่อแม่ นั่นคือลักษณะความอ่อนนุ่มน่ารับประทานเมื่ออยู่ในสภาพ heterozygous จะดีกว่าเมื่ออยู่ในสภาพ homozygous หรืออีกนัยหนึ่งในสภาพของ heterozygous น่าจะมีปริมาณแป้งมากกว่าเมื่ออยู่ในสภาพของ homozygous ดังนั้นเมื่อลูกผสมมีปริมาณแป้งสูงขึ้นปริมาณน้ำตาลจึงลดลง เพราะโดยหลักทั่วไปปริมาณน้ำตาลจะเป็นปฏิภาคกลับกับปริมาณแป้ง อย่างไรก็ดีการศึกษาเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแป้งกับปริมาณน้ำตาลและชนิดของแป้งในเมล็ดข้าวโพดยังไม่ได้มีการศึกษามากนัก ข้อมูลจึงไม่สามารถจะกล่าวยืนยันได้ แต่จากการทดลองที่ผ่านมาได้พบว่าเมล็ดข้าวโพดที่แข็งมาก เพราะมีแป้งมากเกินไปจะมีความหวานอยู่ในระดับต่ำ ดังเช่นในกรณีของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่มีความหวานต่ำกว่า 5 brix แต่ถ้าหากมีปริมาณแป้งน้อยเกินไปเมล็ดจะมีความอ่อนนุ่มมากเกินไป ทำให้ไม่น่ารับประทาน ดังเช่นในกรณีของข้าวโพดหวานที่มีความหวานสูงกว่า 14 brix เพราะฉนั้นในข้าวโพดข้าวเหนียวการให้ระดับความหวานอยู่ที่ระดับ 6-7 brix และมีคะแนนความนุ่มน่ารับประทานที่ระดับ 6.5-7.5 คะแนนขึ้นไป เป็นระดับที่นักปรับปรุงพันธุ์และผู้บริโภคต้องการ และสำหรับข้าวโพดหวานความหวานควรอยู่ที่ระดับ 12-14 brix และคะแนนความนุ่มน่ารับประทานอยู่ที่ 6 คะแนนขึ้นไป

5.4 อิทธิพลของสภาพแวดล้อม

ข้าวโพดเป็นพืชที่ตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมสูงมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิต สภาพแวดล้อมที่มีผลต่อข้าวโพดมากที่สุดคือน้ำ รองลงมาคือ อุณหภูมิ และแสงแดด ในการทดลองนี้ในช่วงแรกของการปลูก 1-3 สัปดาห์แรก ได้มีฝนตกชุกทำให้เกิดน้ำท่วมขังแปลงเป็นจุดๆ มีผลทำให้ข้าวโพดในแปลงถูกน้ำท่วมขังและมีผลทำให้ต้นที่ถูกน้ำท่วมขังชงักการเจริญเติบโตและมีบางต้นได้ตายไป (Slater and Goods.1967 ; กรรชิง สิริวิทยาภรรณ. 2535) อย่างไรก็ดีจากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ลักษณะที่ได้รับผลจากสภาพแวดล้อมมากคือ ความสูงต้น ความสูงฝัก และน้ำหนักฝักสด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทั้งนี้เพราะลักษณะทั้งสามเป็นลักษณะพันธุกรรมปริมาณและเป็นผลเกี่ยวเนื่องกัน คือเมื่อความสูงต้น ซึ่ง เป็นการเจริญเติบโตทางด้านลำต้น และมีหน้าที่ในการสร้างอาหาร (source) ได้รับความกระทบกระเทือนและเกิดความแปรปรวนมาก ก็จะมีผลกระทบทำให้ฝักซึ่งเป็นที่เก็บอาหาร (sink) เกิดความแปรปรวนมากตามไปด้วย สำหรับลักษณะอื่น ซึ่งประกอบไปด้วย อายุออกดอกตัวผู้ อายุออกไหม จำนวนฝัก/ต้น ขนาดฝัก (กว้างและยาว) ความหวานของเมล็ด และคะแนนความน่ารับประทาน ลักษณะต่างๆเหล่านี้เป็นลักษณะพันธุกรรมคุณภาพ เพราะฉนั้นความแปรปรวนที่เกิดจากสภาพแวดล้อมจึงมีน้อยและอยู่ในเกณฑ์ต่ำมาก (Allard. 1966 ; ไพศาล เหล่าสุวรรณ. 2527 ; วิทยา บัวเจริญ. 2527) เพราะฉนั้นในการปลูกข้าวโพดเพื่อให้มีการเจริญเติบโตดี ให้ผลผลิตสูง และมีคุณภาพผลผลิตดี การควบคุมสภาพแวดล้อมให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสมโดยเฉพาะระยะแรกของการเจริญเติบโต และระยะออกฝัก จึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งที่จะต้องนำมาพิจารณา ในการทดลองนี้แม้ว่าระยะแรกของการปลูกจะมีฝนตกชุกมีผลทำให้ต้นข้าวโพดบางส่วนเจริญเติบโตไม่ดีและมีบางต้นได้ตายไป แต่จากการแก้ไขอย่างทันท่วงทีด้วยการระบายน้ำออกทันทีที่ฝนหยุดตก และการให้ปุ๋ยยูเรียกระตุ้นการเจริญเติบโต ประกอบกับสภาพอื่นๆ เช่นอุณหภูมิที่เหมาะสม แสงแดดที่เหมาะสม และการป้องกันกำจัดโรคแมลงและวัชพืชอย่างใกล้ชิด จึงมีผลทำให้ต้นข้าวโพดมีการเจริญเติบโตดีและให้ผลผลิตมีคุณภาพดี เป็นที่น่าพอใจ โดยเฉพาะลูกผสมได้แสดงศักยภาพของความดีเด่นเหนือพ่อแม่ในหลายลักษณะ โดยเฉพาะขนาดของฝัก น้ำหนักฝัก และความอ่อนนุ่มน่ารับประทาน นอกจากนี้ลูกผสมยังแสดงศักยภาพ ความมีเสถียรภาพต่อสภาพแวดล้อม (stability) ใกล้เคียงหรือมากกว่าพันธุ์พ่อแม่ ซึ่งเป็นพันธุ์การค้าที่มีการปรับตัวดีอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

สรุปผลการทดลอง

การทดลองเพื่อการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิต ของข้าวโพดข้าวเหนียวขาวพันธุ์พ่อแม่ 3 พันธุ์คือ สำลีอีสาน สำลีรัชตะ1 สำลีอ่างทอง และลูกผสมชั่วที่หนึ่ง 3 คู่ผสมคือ สำลีสานxสำลีรัชตะ1 ลูกผสมชั่วที่หนึ่งสำลีอีสาน x สำลีลีอ่างทอง และ ลูกผสมชั่วที่หนึ่งสำลีรัชตะ1 x สำลีลีอ่างทอง เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาข้าวโพดข้าวเหนียวที่ให้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพดีสำหรับแนะนำให้เกษตรกรใช้ปลูกเพื่อเป็นการค้า ทำการทดลองที่แปลงภาคพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2545 ถึงเดือน ธันวาคม 2545 โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 2 ตอน ตอนที่ 1 ทำการสร้างลูกผสมชั่วที่หนึ่งจำนวน3คู่ผสม ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2545 ถึงเดือน กันยายน 2545 และตอนที่ 2 ทำการทดลองเปรียบเทียบลูกผสมชั่วที่หนึ่งและพ่อแม่พันธุ์ ระหว่างเดือนตุลาคม 2545 ถึงเดือน ธันวาคม 2545 การทดลองวางแผนแบบ randomized complete block design มี 6 treatment 4 replications ทำการวิเคราะห์ข้อมูลและทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ได้โดยวิธี Student Newman Keuls test (S N K) จากการทดลองสามารถสรุปได้ดังนี้

1 ข้าวโพดลูกผสมชั่วที่หนึ่งทุกคู่แสดงการเจริญเติบโตด้านผลผลิตน้ำหนักฝักสดและคุณภาพเมล็ดดีกว่าพ่อแม่ การเจริญเติบโตทางด้านสรีระอื่นๆจะใกล้เคียงกัน และมีแนวโน้มสูงกว่าพ่อแม่เกือบทุกลักษณะ

2 ในการสร้างโพดลูกผสม การใช้คู่ผสม (พ่อแม่) ที่มีความแตกต่างในทางพันธุกรรมมากโอกาสที่จะได้ลูกผสม ที่ดีก็จะมีมากกว่าการใช้ พ่อแม่ที่มีพันธุกรรมที่ใกล้ชิดกันหรือแตกต่างกันน้อย

3 การใช้พันธุ์ลูกผสม ปลูกเพื่อเป็นการค้าจะให้ผลผลิตสูงและเป็นที่ต้องการตลาดมากกว่าการ ใช้พันธุ์แท้หรือพันธุ์พ่อแม่ของลูกผสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะ

จากการทดลองการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของข้าวโพดข้าวเหนียวขาว ลูกผสมชั่วที่หนึ่ง 3 คู่ผสมเปรียบเทียบกับพ่อแม่พันธุ์ มีข้อเสนอแนะดังนี้

1 การให้น้ำข้าวโพดช่วงที่สำคัญที่สุดคือช่วงระยะติดฝักอ่อนถึงระยะฝักเริ่มแก่ควรให้น้ำมากกว่าระยะอื่นเพราะถ้าข้าวโพดขาดน้ำในช่วงนี้จะทำให้ฝักข้าวโพดหรอได้ และถ้าหากมีการใส่ปุ๋ยเสริมก็จะทำให้ฝักมีความสมบูรณ์มากขึ้น

2 การปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวในช่วงปลายฝนต้นหนาวคือเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม ควรระมัดระวังป้องกันโรคราน้ำค้างให้ดีเพราะช่วงนี้อากาศจะเย็นอุณหภูมิต่ำเหมาะสมต่อการระบาดของเชื้อโรคมาก เช่นก่อนปลูกคลุกด้วยสารเคมีป้องกันเชื้อรา ฉีดพ่นสารเคมีป้องกันทุกสัปดาห์

3 การเก็บเกี่ยวข้าวโพดข้าวเหนียวจากต้นควรเก็บฝักที่ไหมแห้งสนิทฝักกางออกจากลำต้นเปลือกหุ้มฝักแห้งเล็กน้อยบีบฝักแล้วฝักแน่นเมล็ดเต็มฝักจึงจะได้ฝักสดที่แก่พอดีเพราะข้าวโพดข้าวเหนียวจะมีอายุฝักสดแก่ช้ากว่าข้าวโพดหวาน

4 การเก็บเกี่ยวข้าวโพดข้าวเหนียวเมื่อเก็บเกี่ยวเสร็จแล้วควรรับประทานทันทีหรือรีบนำไปจำหน่ายเพราะถ้าหากทิ้งไว้ จะทำให้ความหวานลดน้อยลง เนื่องจากน้ำตาลในเมล็ดจะแปรสภาพเป็นแป้ง การหุงต้มควรจะต้มนานกว่าข้าวโพดหวานเล็กน้อยเพราะข้าวโพดข้าวเหนียวมีปริมาณแป้งมากถ้าต้มใช้เวลาน้อยเกินไปจะทำให้เมล็ดไม่สุกและรสชาดไม่ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กรมวิชาการเกษตร. 2524. **การใช้ปุ๋ยกับพืชไร่บางชนิด.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมชนสหกรณ์การเกษตร.

กรมวิชาการเกษตร. 2524. **ข้าวโพด.** เอกสารวิชาการเล่ม4. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร.

กรมวิชาการเกษตร. 2527. **การปลูกพืชไร่.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ครุสภาลาดพร้าว.

กรมวิชาการเกษตร. 2538. **ข้าวโพดหวานพันธุ์ฉัตรทอง.** ฉะเชิงเทรา : ศูนย์ศึกษาพัฒนาเขาหินซ้อน.

กรรชิง สิริวิทยาภรรณ.2535."**ผลของความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ที่มีต่อการเจริญเติบโตผล ผลิตและอัตราปลูกที่เหมาะสมของข้าวโพดหวาน**" วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชไร่นา บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ชำนาญ ฉัตรแก้ว และคณะ. 2537. "ข้าวโพดลูกผสมดีเด่นของ มก." หน้า 448-457. ใน **การประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 32.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

บุษรา พรหมสถิต. 2538. **โครงการเพื่อลดการใช้สารพิษทางการเกษตร.** กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมชนสหกรณ์การเกษตร.

เผดิม ฐิตะฐาน. 2524. **ข้าวโพด.** เพชรบุรี : ธนประดิษฐ์การพิมพ์ เพชรบุรี.

เพ็ญแข นารถไตรภพ. 2531. **การใช้เทคโนโลยีในการผลิตข้าวโพด.** เชียงใหม่ : ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่.

ไพฑูรย์ รันสุข. 2534. "**เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนเพื่ออุตสาหกรรม.**" วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์เกษตร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ไพศาล เหล่าสุวรณ. 2527. **หลักปรับปรุงพันธุ์พืช.** มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. สงขลา

ราเชนทร์ กิรพร. 2539. **ข้าวโพด.** กรุงเทพฯ : ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วิเชียร กีรตินิจกาล. 2525. "**การทดสอบพันธุ์ในชั่วแรกเพื่อสกัดสายพันธุ์แท้ในการสร้างลูกผสมของข้าวโพด.**" วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาพืชไร่นา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วิทยา บัวเจริญ. 2527. **หลักการผสมและปรับปรุงพันธุ์พืช.**กรุงเทพ: กรุงสยามการพิมพ์.

ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ. 2545. **นิทรรศการและแปลงสาธิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุธรรม อารีกุล และคณะ. 2529. **แมลงศัตรูข้าวโพดของประเทศไทย.** เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 9. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไสว พงศ์เก่า. 2534. **พืชเศรษฐกิจ** . ภาคพืชไร่นา กรุงเทพ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อรนุช กองกาญจนะ และคณะ. 2526. "การศึกษาระดับเศรษฐกิจของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด." หน้า 25-30 ใน **รายงานผลการศึกษาค้นคว้าวิจัยปี 2526 สาขาแมลงศัตรูข้าวโพด ข้าวฟ่าง และพืชไร่อื่นๆ".** กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร.

อรนุช กองกาญจนะ และวัชระ ชุณหวงศ์. 2534. "แมลงศัตรูข้าวโพดในแมลงศัตรูข้าวโพดและพืชไร่อื่นๆ." หน้า 32-37 ใน **เอกสารประกอบการอบรมหลักสูตรแมลงศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด ครั้งที่ 6 17-28 มิถุนายน 2534.** กรุงเทพฯ : กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

อำพล เสนาณรงค์. 2515. **การปลูกข้าวโพด.**กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร.

Aekatasanawan, C. *et al.* 1993. "New Kasetsart Single Cross Hybrid Corns : KSX 3501, KSX 3502, KSX 3503 and KSX 3504." 193-199.in **Proceedings of 31st Annual Conterence of Plant Science.** Bangkok : Kasetrart University.

Allard, R.W. 1966. **Principles of Plant Breeding.** New York. : John Wiley and Sons.

Barnes, D.L. and Woolley, D.G. 1969. Comparison of a single-eared and two-eared corn hybrid." **A gran. J.** (61) : 788-790.

Beal, W.L. 1880. **Maize Breeding and Genetics.** New York : John Wiley and Sons.

Benson, G.O. and Pearce,R.B. 1987. **Corn Perspective and Culture.** London : Mcgraw – Hill Book Company.

Blacklow, W.M. 1972. "Influence of temperature on germination and elongation of the radicle and shoot of corn (*Zea mays L.*)" **Grop Sci.** (12) : 647-765.

Chutkaew, C. *et al.* 1986. "Development of Kasetsart University maize hybrid". 257-262. In **Proceedings of 5th Intl. Cong. Cong. Soc. For the Advancement of Breeding Researches in Asia and oceania (SABRAO).** Bangkok : Kasetrart University.

Chutkaew, C. 1987. "Breeding and Genetics For Improvement of Yield and Quality of Corn." **The 18th Thai National Corn and Sorghum Report.** Bangkok.

East, E.M. 1936. **Inbreeding in Corn.** New York ; John Wiley and Sons.

Eberhart, S.A. 1979. "Geneties and Breeding" In Maize, **Ciba-Ceigy Agrochemical.** (61) :13-17.

Hallauer, A.R. and Miranda,J.B. 1981. **Quantitative Geneties in Maize Breeding.** The lowa State Univ. Press. Ames, lowa 468 p.

Jones, D.F. 1918. **The Inbreeding and Crossbreeding Upon Development,** The lowa State Univ Press, Ames, lowa. 468 p.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Jugenheimer,R .W. 1958. **Hybrid Maize Breeding and Seed Producion.** New York : Interscience Publication

Maranville, J.W. and Paulsen, G.M. 1970. "Alteration of carbohydrate composition of corn *(Zea mays* L.*)*. seeding during moisture stress." **Agron. J.** (62) : 605-608.

Maximov, N.S. 1929. **The Plant in Retation of Water.** London : Allen and Unwan Ltd..

Richey, F.D. 1922. **The experimental basis for the persent status of corn breeding.** Cited by G.F.Sprague. Corn and Corn Improvement. Amer. Soc. of Agron., Inc., U.S.A. 774 pp.

Shaw, R.H.1989. "Climate Requirement." In **Corn and Corn Improvement.** 3rd Edition. pp.

Shull, G.H. 1909. **A pure line method of Corn breeding.** New York : John Wiley and Sons

Shull ,G.H.1952.**Beginings of The Heterosis Concept** .Iowa State .Coll Press.

Slater, P.J. and Goods, J.E. 1967. **Crop Reponses to water at different stages of splittstoesser,** W.E. 1997. Vegetable Growing Handbook. Eastern. Graphics Inc. Westpost Connecticat. 298 pp.

Spraque, G.R. and Eberhart, S.A. 1977. **Corn Breeding.** New York : Van Nosrtrand and Reinhold Company.

Thiraporn, R. and Geisler, G. 1978. "Untersuchung zur entwickung morphologisher and anatomischer merkmate von maisinzuchtlimien." **Abhongigkeit Vonder Temperatur. Z. Acker. V. Pflanzendau.** (147) 300-308.

Trewartha,G.T. and Horn, L. 1980. **Hybrid Maize Breeding and Seed Production** .New York : Ed. Mc Graw-Hill.

Whaley, W.G. 1944. The Influence of visual selection duruing inbreeding on combining Corn. **Agron. J.** (4) : 258 – 262.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.

ตารางภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การบันทึกข้อโดยทั่วไปของข้าวโพด

1. ผลผลิต (yield) ชั่งน้ำหนักฝักสดหรือจากการเก็บเกี่ยวในแต่ละแปลงย่อยของแต่ละคู่ผสมแล้ว เทียบค่ากิโลกรัมต่อไร่ โดยปรับค่าความชื้นของเมล็ด 15 เปอร์เซนต์โดยคิดจากสูตร

$$\text{ผลผลิตที่ความชื้น 15\%} = \frac{\text{น.น. ฝัก x (\%ความชื้น) x (\%กะเทาะ) x 1600 (กก./ไร่)}}{\text{(100 -15) x (พื้นที่เก็บเกี่ยว)}}$$

2. ความแข็งแรงของต้นอ่อน (seedling vigor) ความแข็งแรงของต้นอ่อนให้คะแนน 1-5 (คะแนน 1 = ต้นที่แข็งแรงที่สุด และ 5 = ต้นอ่อนแอที่สุด)

3. โรคราน้ำค้าง (downy mildew susceptible) หมายถึง ต้นที่มีอาการเป็นโรคราน้ำค้าง *(Peronosclerospora sorghi)* จะแสดงอาการได้ 2 ระยะ ระยะแรกเมื่อเป็นต้นกล้า (local symptom) โดยมีจุดสีขาวหรือเหลือง พบบนใบเลี้ยงหรือใบจริง 2-3 ใบแรก จากนั้นจุดจะขยายออกไปเป็นทางสีขาวลามไปยังฐานใบ ส่วน ระยะที่สอง (systemic symptom) จะเกิดกับใบอ่อนที่เกิดใหม่ๆ ในระยะที่ข้าวโพดเริ่มโตแล้ว ข้าวโพดที่เป็นโรคราน้ำค้างระยะต้นกล้าอาจจะตายได้ หรือถ้ารอดตายอาจจะแสดงอาการอื่นๆ เช่น ส่วนยอดและกอแตกออกเป็นพุ่มแจ้ ก้านฝักมีความยาวมาก มีจำนวนฝักมากกว่าปกติ แต่เป็นฝักที่ไม่สมบูรณ์ คือติดเมล็ดน้อยหรือไม่มีเมล็ดเลย นับต้นที่เป็นโรค ตั้งแต่อายุประมาณ 16 วันถึงวันออกดอกตัวผู้ (tasselling)

4. วันออกไหม 50% (days to 50% silking) นับจากวันให้น้ำครั้งแรกถึงวันออกไหมครึ่งหนึ่งของจำนวนต้นทั้งหมดในแปลงย่อยที่ไหมยาว 2-3 ซม.

5. วันออกดอกตัวผู้ (days to 50% tasselling) นับจากวันให้น้ำครั้งแรกถึงวันออกดอกตัวผู้ครึ่งหนึ่งของจำนวนต้นทั้งหมดในแปลงย่อยบาน 50 เปอร์เซ็นต์

6. โรคทางใบ (foliar diseases) ต้นที่เป็นโรคทางใบ เช่น โรคใบไหม้ โรคราสนิม และโรคใบจุดให้คะแนนเมื่ออายุประมาณ 65-67 วัน หรือตอนไหมแห้งและหรือช่อดอกตัวผู้แห้ง

7. การหักล้ม (lodging) ตรวจนับก่อนหน้าวันเก็บเกี่ยวไม่เกิน 1 สัปดาห์ โดยนับให้ใกล้วันเก็บเกี่ยวมากที่สุด ประกอบด้วยการหักล้มของราก (root lodging) หมายถึง

7.1 จำนวนต้นที่เอียงจากแนวดิ่งมากกว่า 45 องศาและ

7.2 การหักล้มของต้น (stalk lodging) หมายถึง จำนวนต้นที่หักต่ำกว่าฝักบนสุดลงมาถ้าหักเหนือฝักบนสุดไม่นับ

8. จำนวนต้น (plant count) นับจำนวนต้นครั้งแรกก่อนถอนแยก (thinning) เช่น ระยะปลูกระหว่างต้น 25 เซนติเมตร เก็บไว้ทั้งหมด 21 ต้นต่อแถว ยาว 5 เมตร และนับต้นทั้งหมดที่มีก่อนเก็บเกี่ยวต่อแปลงย่อย โดยต้นที่ไม่ติดฝักและต้นที่เป็นโรคก็นับด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. จำนวนฝัก (ear count) จำนวนฝักต่อแปลงย่อยนับตอนเก็บเกี่ยวโดยนับทุกฝัก รวมทั้งฝักหรอหรือฝักเล็กมาก แล้วบันทึกจำนวนหรอ (ฝักที่มีเมล็ดน้อยกว่า 50 เปอร์เซ็นต์) และฝักเล็กมากลงในช่อง general notes

10. ความสูงของต้น (plant height) วัดจากพื้นดินถึงข้อใบธง (ใบยอดสุด) วัดเมื่อดอกตัวผู้ (tassel) แห้ง มีหน่วยเป็นเซนติเมตร

11. ความสูงของฝัก (ear height) ความสูงของฝักโดยวัดจากพื้นดินถึงข้อของฝักบนสุดวัดพร้อมความสูงของต้น มีหน่วยเป็นเซนติเมตร

12. ลักษณะลำต้น (plant aspect) บันทึกเมื่อฝักเจริญเต็มที่และเปลือกฝักมีสีน้ำตาล ต้นยังเขียวแต่ละแปลงย่อย บันทึกถึงความสม่ำเสมอของต้น ความสูงของต้นและฝักการต้านทานต่อโรคและแมลง การหักล้ม ให้คะแนน 1-5 โดยที่ 1 = ดีที่สุด และ 5 = ไม่เป็นที่ต้องการ

13. ลักษณะที่ปอกเปลือกแล้วหลังเก็บเกี่ยว (ear aspect) โดยพิจารณาจากขนาดของฝัก การติดเมล็ด สีของเมล็ด และการมีโรคหรือแมลงบนเมล็ด ให้คะแนน 1-5 โดยที่ 1 = ฝักดีมาก และ 5 = ฝักมีลักษณะไม่ดีมาก

14. เปลือกหุ้มฝัก (husk cover) บันทึกก่อนการเก็บเกี่ยว 1-3 สัปดาห์ โดยให้คะแนน 1-5 ดังนี้

1 = ดีเยี่ยม โดยมีเปลือกหุ้มฝักแน่นเลยปลายฝัก 4 = เปลือกหุ้มฝักไม่คลุมและปลายฝักโผล่

2 = ดี เปลือกหุ้มแน่นถึงปลายฝัก 5 = เปลือกหุ้มฝักไม่ดี ปลายฝักโผล่

3 = เปลือกหุ้มปลายฝักหลวม

15. ลักษณะเมล็ด (grain type) ได้แก่ สี ลักษณะของเมล็ดและความแข็ง-อ่อนของแป้ง

16. น้ำหนักฝัก (grain weight) น้ำหนักข้าวโพดที่ปอกเปลือกแล้วเมื่อเก็บเกี่ยวแต่ละแปลงย่อยให้ชั่งทันที มีหน่วยเป็นกิโลกรัม

17. คะแนนความน่ารับประทาน(1-9) โดยให้คะแนนดังนี้

1 = รสชาติความนิ่มและความอร่อยไม่เป็นที่ยอมรับ (ต่ำสุด)

9 = รสชาติความนิ่มและความอร่อยเป็นที่ยอมรับ (ดีสุด)

18. ลักษณะอื่นๆ (general notes) บันทึกลักษณะต่างๆที่เห็นเด่นชัด พันธุ์ใดมีลักษณะใดดีเด่นชัด พันธุ์ใดมีลักษณะดีเด่นน่าสนใจมาก เช่น ความสม่ำเสมอของขนาดฝัก ต่ำแหน่งฝักไม่สูง ความต้านทานโรคแมลง อายุเบาหนัก ฯลฯ ควรจะบันทึกไว้เพื่อประกอบการคัดเลือกหรือตัดสินใจ (อภิชาติ วรรณวิจิตร. 2526)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก 1 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาค่าความแปรปรวน (mean square) ความสูงของต้น (ซม.) ขนาดของลำต้น (ซม.) และ ความสูงฝัก (ซม.) ความกว้างฝัก (ซม.) ความยาวฝัก (ซม.)น้ำหนักฝักสดหลังปอกเปลือก (กรัม) ที่ได้จากการสุ่มในการทดลอง

Source	D.F.	Mean Square					
		ความสูงของต้น	ขนาดของลำต้น	ความสูงฝัก	ความกว้างฝัก	ความยาวฝัก	น้ำหนักฝักสดหลังปอกเปลือก
Block	3	2.149 ^{ns}	2.749 ^{ns}	0.831 ^{ns}	1.084 ^{ns}	0.342 ^{ns}	0.701 ^{ns}
Treatment	5	20.678 **	2.704 ^{ns}	9.936 **	13.065 **	13.302 ^{ns}	18.388 **
Ex. Error	15	21.182	0.017	16.367	0.026	0.944	166.072
Total	23	-	-	-	-	-	-
	C.V.(%)	3.00	8.54	6.18	3.95	7.45	8.62

ns = not significant ; ** = singnificant at 1 % level

ตารางภาคผนวก 2 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาค่าความแปรปรวน (mean square) เปอร์เซนต์น้ำตาล(brix) คะแนนความน่ารับประทาน (1-9) ที่ได้จากการสุ่มในการทดลอง

Source	D.F.	Mean Square	
		เปอร์เซนต์น้ำตาล	คะแนนความน่ารับประทาน
Block	3	1.065 ^{ns}	1.244 ^{ns}
Treatment	5	2.665^{ns}	11.445 **
Ex. Error	15	0.086	0.374
Total	23	-	-
	C.V.(%)	3.96	9.20

ns = not significant ; ** = singnificant at 1 % level

ตารางภาคผนวก 3 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาค่าความแปรปรวน (mean square) ความสูงของต้น (ซม.) ขนาดของลำต้น (ซม.) และ ความสูงฝัก (ซม.) อายุออกเกสรตัวผู้ (วัน) อายุออกไหม (วัน) จำนวนฝักต่อต้น (ซม.) ที่ได้จากค่าเฉลี่ยของประชากรทั้งหมดจากแต่ละแปลงย่อย

Source	D.F.	Mean Square					
		ความสูงของต้น	ขนาดของลำต้น	และ ความสูงฝัก	ออกเกสรตัวผู้	อายุออกไหม	จำนวนฝักต่อต้น
Block	3	6.088 **	3.244 ^{ns}	4.062 *	0.973 ^{ns}	1.837 ^{ns}	0.858 ^{ns}
Treatment	5	7.125 **	5.458 **	14.320 **	3.442 ^{ns}	44.415 **	1.564 ^{ns}
Ex. Error	15	26.33	0.009	12.103	4.443	0.467	0.019
Total	23	-	-	-	-	-	-
	C.V.(%)	3.55	6.53	6.03	4.79	1.45	12.13

ns = not significant ; * = sinnificant at 5% level ; ** = singnificant at 1 % level

ประวัติผู้เขียน

นายนิมิตร คำบุญมี เกิดวันที่ 22 พฤศจิกายน 2520 ที่จังหวัดชัยนาท บิดาชื่อ นายบุญลื่น คำบุญมี มารดาชื่อ นางคำแพง คำบุญมี สำเร็จการศึกษาวิชาชีพ ในปี 2538 และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาพืชศาสตร์ ในปี 2540 จากวิทยาลัยเกษตรกรรมชัยนาท และสำเร็จการศึกษาระดับวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการเกษตร จากสถาบันราชภัฏนครสวรรค์ ในปี พ.ศ. 2542 ปัจจุบันอาศัยอยู่บ้านเลขที่ 140 หมู่ 7 ตำบลเสือโฮก อำเภอเมือง จังหวัดชัยนาท 17000

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้