



อิทธิพลของระยะปลูกที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของ  
ข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์สำลีอีสานและพันธุ์สำลีภาคกลาง  
Effect of Plant Spacing on Growth and Yield of Glutinous Corn  
Varieties Samlee KKU and Samlee Central

ภาควิชาพืชสวน  
คณะเทคโนโลยีการเกษตร

Department of Horticulture  
Faculty of Agricultural Technology

บัณฑิตวิทยาลัย  
คณะเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
คุณทหารลาดกระบัง

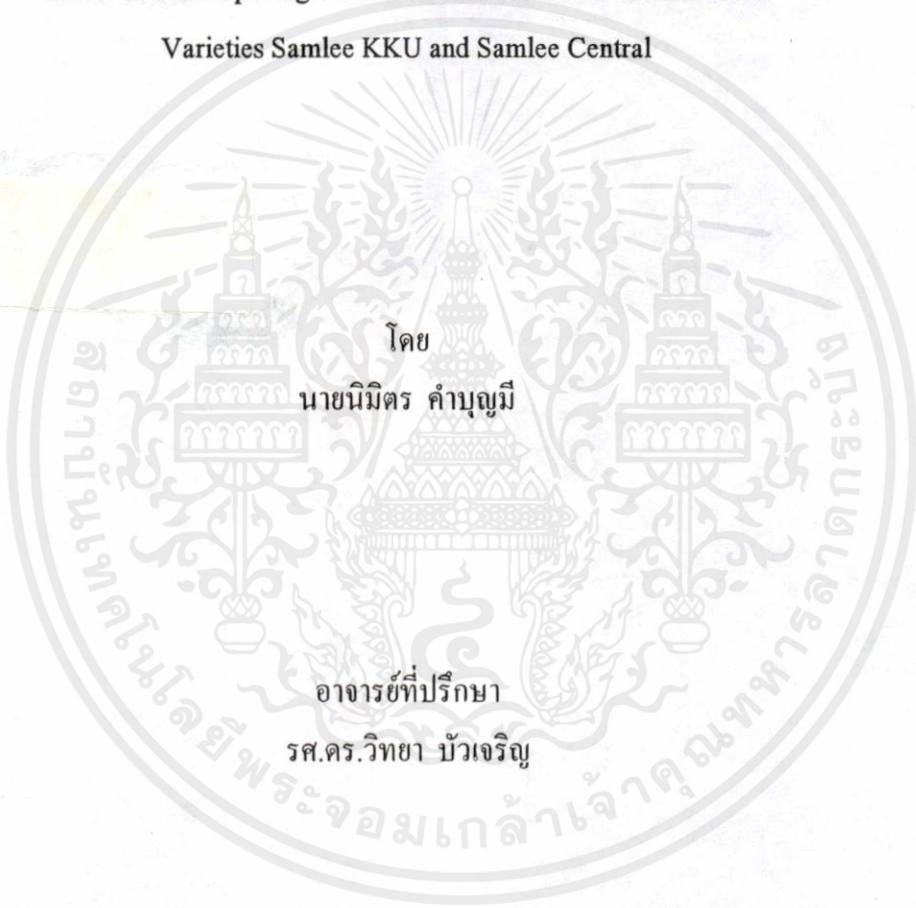
กรุงเทพฯ 10520

King Mongkut's Institute of Technology  
Chaokuntaharn Ladkrabang  
Bangkok 10520 Thailand

## ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

อิทธิพลของระยะปลูกที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของ  
ข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์สำลีอีสานและพันธุ์สำลีภาคกลาง  
Effect of Plant Spacing on Growth and Yield of Glutinous Corn  
Varieties Samlee KKU and Samlee Central



โดย  
นายนิมิตร คำบุญมี

อาจารย์ที่ปรึกษา  
รศ.ดร.วิทยา บัวเจริญ

เสนอ

ภาควิชาพืชสวน คณะบัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน 98286  
วันเดือนปี 17 0 JUN 2009

พุทธศักราช 2545

เรื่อง	:	อิทธิพลของระยะปลูกที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์สำลีอีสานและพันธุ์สำลีภาคกลาง
โดย	:	นายนิมิตร คำบุญมี
สาขาวิชา	:	พืชสวน
ภาควิชา	:	พืชสวน
คณะ	:	บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบัน	:	เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
อาจารย์ที่ปรึกษา	:	รศ. ดร. วิทยา บัวเจริญ

### บทคัดย่อ

การศึกษาเปรียบเทียบพันธุ์และระยะปลูกที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์สำลี ทำการทดลองที่แปลงทดลองคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระหว่างเดือนมิถุนายน 2544 ถึง เดือนสิงหาคม 2544 วางแผนการทดลองแบบ Two-Factor Factorial in RCBD จำนวน treatment ทั้งหมดเท่ากับ 2x2 treatment combination มี 4 replications ผลการทดลองปรากฏว่า ข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์สำลีอีสาน (KKU) และพันธุ์สำลีภาคกลาง (central) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในด้านการเจริญเติบโต, ความสูงของต้น, ขนาดลำต้น, ความกว้างฝักสดหลังปอกเปลือก, น้ำหนักฝักสดหลังปอกเปลือก, อายุการออกไหม, อายุการออกดอก และลักษณะต่างๆ แต่มีความแตกต่างกันในด้าน น้ำหนักสดก่อนปอกเปลือก ข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์สำลีอีสาน (KKU) มีน้ำหนักฝักสดก่อนปอกเปลือกดีกว่า ส่วนการเปรียบเทียบระยะปลูก 20 x 60 เซนติเมตร และระยะ 25 x 60 เซนติเมตร ผลการทดลองพบว่า ระยะปลูกทั้งสองระยะ ไม่มีผลทำให้การเจริญเติบโต, ความสูงของต้น, ขนาดลำต้น, ความกว้างฝักสดหลังปอกเปลือก, น้ำหนักฝักสดหลังปอกเปลือก, อายุการออกไหม, อายุการออกดอก นอกจากนี้ผลการวิเคราะห์ทางสถิติปรากฏว่าไม่มีปฏิกริยาระหว่างพันธุ์กับระยะปลูกในทุกลักษณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	Effect of Plant Spacing on Growth and of Glutinous Corn Varieties Samlee KKU and Samlee Central
Name	Mr. Nimit Kumboonme
Devisision	Horticulticulture
Faculty	Graduate School
Advisor Associate professor	Dr. Withya Buajaren

### Abstract

The experiment was conducted to study the effect of plant spacing on growth and yield of glutinous corn varieties Samlee KKU and Samlee Central. The experiment was done at the experimental plot of the Faculty of Agricultural Technology during June to August 2002. The design used was ~~Two-~~ factor factorial in RCBD with 2x2 treatment combinations and 4 replications. The results indicated that there were no significant differences between the two varieties on plant growth, height, stem diameter, ear width, ear weight after peeling, days to silking, and days to tasselling. But the samlee KKU had significantly higher ear weight before peeling than the Samlee central. The plant spacing 20x60 cm. and 25x60 cm. had no effect on plant growth, plant height, stem diameter, ear width, ear weight, day to silking, and day to tasselling. The analysis of data also showed no interaction between variety and plant spacing in all characters.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนิยม

ปัญหาพิเศษเรื่องการศึกษาเปรียบเทียบพันธุ์และระยะปลูกที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์สำลี สำเร็จได้ด้วยดีด้วยความช่วยเหลือและอนุเคราะห์จาก รศ.ดร. วิทยา บัวเจริญ อาจารย์ที่ปรึกษาได้กรุณาให้คำแนะนำต่างๆ พร้อมทั้งได้ชี้แนะและตรวจแก้ไขปัญหาพิเศษเล่มนี้จนเสร็จสมบูรณ์ จึงขอขอบคุณอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบคุณรุ่นพี่สาขาวิชาพืชสวนทุกท่านที่ช่วยเหลือและเป็นกำลังใจตลอดมา จนทำให้ งานทดลองครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ผู้จัดทำ  
นิมิตร คำบุญมี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	(ก)
สารบัญภาพ	(ข)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	8
ผลการทดลอง	11
วิจารณ์ผลการทดลอง	17
สรุปผลการทดลอง	18
เอกสารอ้างอิง	19
ภาคผนวก	20



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงค่าเฉลี่ยความสูง ขนาดลำต้น ความกว้างฝักหลังปอกเปลือก ความยาวฝักหลังปอกเปลือก	14
2	แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักฝักสดก่อนปอกเปลือก น้ำหนักฝักสดหลังปอกเปลือก อายุการออกไหม 50%, อายุการออกดอกตัวผู้ 50%	14
3	แสดงความสูงของข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์สำลีอีสานและพันธุ์ภาคกลาง ที่อายุ 4-7 สัปดาห์	15



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 แสดงการเจริญเติบโต (ความสูง) ของข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์สำลีอีสานและพันธุ์สำลีภาคกลางที่อายุ 4-7 สัปดาห์	16
2 เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์สำลีอีสานและพันธุ์สำลีภาคกลางหลังทำการเก็บเกี่ยว	25
3 เปรียบเทียบผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยวของข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์สำลีอีสานและพันธุ์สำลีภาคกลาง	25



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนำ

ข้าวโพด (*Zea mays* L.) เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย ในปี 2528 เป็นปีที่ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกข้าวโพดมากที่สุดคือ 12.38 ล้านไร่ และในปี 2527 ได้ส่งออกข้าวโพดมีมูลค่าสูงสุดถึง 1,015 ล้านบาท ปัจจุบันความต้องการข้าวโพดเพื่อเป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมสูงขึ้น

ในปัจจุบันพื้นที่ปลูกข้าวโพดมีแนวโน้มลดลงในหลายๆ ประเทศ ในขณะที่ความต้องการข้าวโพดเพื่อใช้เป็นอาหารของมนุษย์และสัตว์เพิ่มมากขึ้น จึงจำเป็นต้องพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ให้มีปริมาณเพียงพอต่อการบริโภคในอนาคต ได้แก่การนำเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพดีมาปลูกร่วมกับการใช้วิทยาการเกษตรกรรมแผนใหม่คือ การปลูกโดยใช้ระยะระหว่างต้นและแถวที่เหมาะสมกับจำนวนพื้นที่ ซึ่งจะทำได้ผลผลิตของข้าวโพดที่เหมาะสมต่อพื้นที่ปลูกและคุณภาพที่ดี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลผลิตของพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวสำลีอีสานและพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวภาคกลาง
2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบระยะปลูกที่เหมาะสมในการปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์สำลีอีสานและพันธุ์สำลีภาคกลาง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตรวจเอกสาร

จากหลักฐานทางประวัติศาสตร์พบว่าคนไทยรู้จักรับประทานข้าวโพดฝักสดมาตั้งแต่สมัยสมเด็จพระนารายณ์มหาราช แต่ปลูกเป็นจำนวนน้อยเป็นของหายาก ปลูกเฉพาะในรั้วในวังเท่านั้น ซึ่งพันธุ์ที่ใช้ปลูกคาดว่าน่าจะเป็นพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวและพันธุ์ข้าวโพดเทียน ต่อมาจึงค่อยแพร่หลายไปยังประชาชน อำเภอ (2515)

ข้าวโพดมีถิ่นกำเนิดในอินเดียและแพร่หลายขยายไปทางพม่า หมู่เกาะอินดีสตะวันออกไปจนถึงออสเตรเลียและยังกล่าวอีกว่า Zea mays เป็นข้าวโพดอินเดียหรือ Maize กลุ่มที่มีความสำคัญทางการเกษตรกรรม คือ Dent corn, Pop corn, Flour corn, Flint corn, Sweet corn, Wax corn (Jugenheimer,1976)

### ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ข้าวโพดข้าวเหนียว Glutinons Corn จัดอยู่ใน

Family	:	Gramjneae
Genus	:	Zea
Species	:	mays
Sub species	:	certina

### ระบบราก

หลังจากนำเมล็ดไปเพาะพบว่า รากจะปรากฏออกมาก่อนส่วนอื่นๆ จากจุดกำเนิดที่เรียกว่า คัพภะ ซึ่งรากเกิดขึ้นมาเป็นรากชั่วคราว หลังจากการเพาะไปประมาณ 10 วัน รากถาวร (adventious root) จะเกิดขึ้นที่รอบๆ ข้อใต้ผิวดินประมาณ 3-5 เซนติเมตร รากถาวรเมื่อมีการเจริญเติบโตเต็มที่จะเจริญแผ่ออกไปโดยรอบประมาณ 1 เมตร และอาจยังลึกถึง 3 เมตร ในระยะแรก รากจะเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว เมื่อออกดอกรากจะเจริญลดลงและจะหยุดการเจริญเมื่อเติบโตเต็มที่ การที่รากของข้าวโพดจะเจริญไปไกลมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับชนิดของดิน ความชื้นของดิน และพันธุ์ข้าวโพด

Watson(1987) กล่าวว่ารากข้าวโพดมีระบบรากฝอย (fibrous root system) ซึ่งแบ่งออกเป็นหลายชนิด เช่น รากชั้นต้น (primary root) รากยึดเหนี่ยว (brace root) รากด้านข้าง (lateral root) และรากฝอย (root hair) แต่ไม่มีรากแก้ว (tap root)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบให้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ลำต้น (stem)

ความสูงของลำต้นมีตั้งแต่ 60 เซนติเมตร จนถึง 6 เมตร แล้วแต่ชนิดของพันธุ์ ข้าวโพดมีลำต้นแข็ง ใสนั่น ไม่กลวงเหมือนพืชอื่นๆ ข้อของต้นข้าวโพดนอกจากจะมีความสำคัญในแง่ที่เป็นข้อต่อรองรับปล้องแล้ว ยังเป็นที่เกิดของราก ลำต้นใหม่และฝักอีกด้วย จำนวนปล้องมีตั้งแต่ 8-20 ปล้อง เมื่อผ่าดูจะเห็นเปลือกเป็นวงอยู่รอบนอก ยิ่งเปลือกหนาเท่าใดโอกาสการหักล้มก็น้อยลงเท่านั้น

### การแตกกอ

ข้าวโพดแตกกอไม่มากนักหรือบางที่ไม่แตกกอเลยก็ได้ ทั้งนี้แล้วแต่ชนิดพันธุ์และความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยปกติแล้วข้าวโพดหัวแข็ง (Flint corn) และข้าวโพดหวาน (sweet corn) มักแตกกอได้ง่ายกว่าข้าวโพดหัวนุบ (dent corn) ต้นที่แตกกอออกมาใหม่อาจมี 3-4 ต้นก็ได้ แต่ละต้นสามารถที่จะให้ฝักที่สมบูรณ์ได้ด้วย

### ใบ (leaf)

มีลักษณะคล้ายใบพืชพวกตระกูลหญ้า ประกอบด้วย ตัวใบ (leaf) กาบใบ (leaf sheath) และหูใบ (ligule) ลักษณะของข้าวโพดยังแตกต่างกันออกไปตามชนิดพันธุ์ จำนวนใบมีตั้งแต่ 8-48 ใบ ข้าวโพดที่มีอายุต้นจะมีจำนวนใบน้อยกว่าพวกที่มีอายุยาว ใบทำหน้าที่ปรุงอาหารและเป็นที่ยึดเหนี่ยวของน้ำ เมื่อข้าวโพดกระทบแล้งใบจะม้วนงอขึ้นด้านบนเพื่อลดการคายน้ำให้น้อยลง

### ดอก (fluorescence)

กรมวิชาการเกษตร (2527) กล่าวว่าข้าวโพดมีดอกตัวผู้ และตัวเมียอยู่แยกกัน แต่อยู่ภายในลำต้นเดียวกัน (monoecious) ดอกตัวผู้ (tassel) รวมกันอยู่เป็นข้อ และอยู่ตอนบนสุดของลำต้น ดอกตัวผู้ 1 ดอก ดอกจะมีอับเกสร (anther) 3 อับ แต่ละอับมีความยาวประมาณ 6 มิลลิเมตร มีละอองเรณู (pollen grain) ประมาณอับละ 2,500 เกสรช่อดอกของข้าวโพด 1 ช่อ อาจจะผลิตเกสรได้ถึง 25,000,000 เกสร ที่จะไปผสมกับเกสรตัวเมียบนฝัก ซึ่งละอองเกสรตัวผู้สามารถปลิวไปได้ไกลมากกว่า 2 กิโลเมตร

สำหรับดอกตัวเมียนั้นอยู่รวมกันเป็นช่อหรือเป็นฝักตอนช่อกกลางๆ ลำต้น ดอกตัวเมียแต่ละดอกจะประกอบไปด้วยรังไข่ (ovary) และเสี้ยนไหม (style หรือ silk) มีความยาว 5-15 เซนติเมตร และยื่นออกมาตรงปลายฝักรวมกันอยู่เป็นกระจุก ซึ่งพร้อมที่จะผสมพันธุ์ เสี้ยนไหมที่ออกมาจะมีลักษณะเป็นขางเหนียวๆ สำหรับจับเกสรตัวผู้ที่ปลิวผ่านมาเพื่อให้ผสมกับไข่ เสี้ยนไหมนี้จะคงสภาพอยู่ได้ประมาณ 2 สัปดาห์หลังจากนั้นจะค่อยๆ แห้งตายไป เมื่อไข่ได้รับการผสมจะเจริญไปเป็นเมล็ดต่อไป ช่อดอกตัวเมียที่ได้รับการผสมแล้วเรียกว่า ฝัก (ear) ซึ่งในข้าวโพดต้นหนึ่งๆ อาจจะมีฝักมากกว่า 1 ฝัก ซึ่งแต่ละฝักจะมีเมล็ดได้มากกว่า 1,000 เมล็ด แกนกลางของฝัก เรียกว่า ชัง (cob)

### การผสมเกสร (pollination)

ปกติข้าวโพดเป็นพืชพันธุ์ผสมข้ามพันธุ์กันตามธรรมชาติ เนื่องจากดอกตัวผู้สัปดาห์ละอง เกสรก่อนที่ดอกตัวเมียพร้อมที่จะทำการผสมเล็กน้อย ดังนั้นจึงทำให้ข้าวโพดเป็นพืชที่ผสมข้ามพันธุ์กันตามธรรมชาติ จะมีการผสมตัวเองบ้างเล็กน้อยเพียง 5-20% เท่านั้น ละอองเกสรข้าวโพดจะปลิวไปตามแรงลมและแรงดึงดูดของโลก เมื่อละอองเกสรตกลงบนเส้นไหมก็จะขยายตัวทันที และจะสร้างท่อ (pollen tube) ส่งไปตามเส้นไหมจนถึงรังไข่ซึ่งอยู่ปลายบนสุดของเส้นไหมเพื่อทำการผสม การผสมเกสรนี้จะเสร็จสิ้นภายใน 15-16 ชั่วโมง นับตั้งแต่ละอองเกสรสัมผัสกับเส้นไหม หลังจากผสมแล้วประมาณ 20-40 วัน รังไข่จะเจริญเป็นเมล็ดที่แก่จัดซึ่งในระยะนี้ สภาพดินฟ้าอากาศจะมีอิทธิพลต่อการติดเมล็ดของข้าวโพดเป็นอย่างมาก ถ้าอากาศร้อนหรือแห้งจัด มักจะทำให้ละอองเกสรอ่อนแอ ไม่สามารถผสมกับไข่ได้ ทำให้ไม่เกิดเมล็ด แต่ถ้าอากาศไม่ร้อน มีความชื้นชื้นฝักจะติดเมล็ดได้ดี

### เมล็ด (seed)

เมล็ดของข้าวโพด เรียกว่า caryopsis เช่นเดียวกับเมล็ดของข้าว ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่างๆ 5 ส่วน ได้แก่

1. Pericarp มีลักษณะเป็นเยื่อบางๆ ไม่มีสีหุ้มเมล็ดอยู่ ที่ส่วนยอดของเมล็ดจะมีรอยซึ่งเรียกว่า silk scar ซึ่งเป็นรอยต่อของเส้นไหมที่แห้งหลุดออกไป
2. Testa เป็นชั้นที่อยู่ติดชั้น pericarp เข้าไป ทั้ง testa และ pericarp รวมกันเรียกว่า Hull
3. Aleurone layer เป็นเยื่อที่มีลักษณะบางๆ อยู่ติด testa เข้าไปจะเป็นส่วนที่หุ้ม endosperm ทั้งหมด เป็นที่สังเคราะห์ enzyme สำคัญในการย่อย endosperm ขณะที่เมล็ดงอก
4. Endosperm เป็นส่วนที่เก็บสะสมอาหารของเมล็ด ที่สีต่างๆ หลายสี เช่น เหลือง ขาว ส้ม เป็นต้น อาหารที่สะสมส่วนใหญ่เป็นพวกแป้ง
5. Embryo ส่วนนี้เจริญเป็นต้นอ่อนอยู่ทางด้านล่างของเมล็ด โดยฝังตัวอยู่ด้านหนึ่งของ endosperm ฐานของเมล็ดจะติดกับชั่งโดยส่วนของ pedicel ซึ่งเมื่อข้าวโพดแก่ บริเวณ pedicel ที่ติดกับชั่งจะพบเนื้อเยื่อสีดำ ซึ่งเราเรียกว่า black layer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ฤดูปลูก

ข้าวโพดข้าวเหนียวและข้าวโพดหวาน ไม่ว่าจะปลูกเพื่อรับประทานฝักสด หรือฝักอ่อน ปลูกได้ผลดีตลอดทั้งปีถ้าสามารถให้น้ำได้ แต่การปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวในฤดูหนาว ซึ่งอากาศค่อนข้างเย็นจะมีข้อดีตรงที่มีโรคและแมลงระบาดน้อย และน้ำตาลในเมล็ดเปลี่ยนสภาพเป็นแป้งได้ช้ากว่าในสภาพอากาศร้อน จึงทำให้ข้าวโพดหวานได้นานกว่าฤดูอื่น และเสียค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาน้อยกว่าเพราะ ไม่มีโรคแมลง (กรมวิชาการเกษตร, 2524)

## การเตรียมดินและการใส่ปุ๋ย

ไถหรือขุดดินให้ลึกไม่ต่ำกว่า 7-8 นิ้ว พลิกดินตากให้แห้งและกำจัดวัชพืชแล้ว ข่อยดินให้ละเอียดเพื่อให้เมล็ดงอกได้ดี และรากสามารถหาอาหารได้ดี ทำให้การเจริญของต้นข้าวโพดสม่ำเสมอ การใส่ปุ๋ยที่ให้ผลดีควรแบ่งใส่ 2 ครั้ง โดยครั้งแรกแบ่งใส่ครึ่งหนึ่งพร้อมปลูก หรือก่อนปลูก 1-2 วัน คือ หลังจากเตรียมดินดีแล้วจึงหว่านปุ๋ยแล้วพรวนกลบหรืออาจจะใส่กันหลุมหลังจากใส่ปุ๋ยแล้วกลบดินบางๆ แล้วจึงหยอดเมล็ดกลบอีกชั้นหนึ่ง ครั้งที่สองใส่ส่วนที่เหลือหลังปลูกแล้วประมาณ 15-30 วัน โดยใส่ห่างจากต้นข้าวโพด 1 ฝ่ามือ ข้อควรระวัง ไม่ควรใส่ปุ๋ยให้ถูกเมล็ดพันธุ์ และฉีดคีดต้นข้าวโพดมากเกินไป เพราะปุ๋ยมีความเค็มถ้าอยู่ติดกับต้นข้าวโพด จะดึงน้ำจากต้นข้าวโพดมาละลายปุ๋ยทำให้ต้นเหี่ยวได้ เมื่อใส่ปุ๋ยครั้งที่สองแล้วพรวนดินกลบเสีย หากไม่มีปุ๋ยวิทยาศาสตร์อาจจะใช้ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักก็ได้ แต่ต้องใช้ในปริมาณที่ค่อนข้างสูง หรือใช้ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ร่วมกับปุ๋ยคอกก็ได้

## การปลูก

เมล็ดพันธุ์ที่จะใช้ปลูก ควรจะทดสอบความงอกเสียก่อนเพื่อคำนวณเมล็ดที่จะปลูกได้ถูกต้องจะได้ไม่เสียเวลาปลูกซ่อมอีกประการหนึ่ง เมล็ดพันธุ์ควรจะถูกยาป้องกันแมลงและเชื้อรา เช่น เซฟวิน มาลาไรออน เพื่อป้องกันแมลง ส่วนยาป้องกันเชื้อราได้แก่ แคปแทน ในอัตราส่วนอย่างละ 1 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม การปลูกควรจะปลูกเป็นแถวเพื่อความสะดวกในการใช้เครื่องมือการเกษตรในแปลงให้มีระยะระหว่างแถว 60-70 เซนติเมตร และระยะห่างระหว่างต้น 25-30 เซนติเมตร ปลูกหลุมละ 2-3 เมล็ด แล้วถอนแยกให้เหลือหลุมละต้น

## ระยะปลูกและอัตราการปลูกของข้าวโพด

นับตั้งแต่ต้นปรับปรุงพันธุ์ได้มีการพัฒนาข้าวโพดให้มีอายุเก็บเกี่ยวปานกลาง (100 ถึง 110 วันขึ้น) การแนะนำสำหรับการปลูกข้าวโพดพันธุ์ส่งเสริมรวมทั้งการปลูกและการทดลองพันธุ์แนะนำให้ใช้อัตราปลูก 8,500 ต้น/ไร่ โดยใช้ระยะระหว่างแถวมาตรฐาน 7 เซนติเมตร ส่วนระหว่างหลุมและจำนวนต้นต่อหลุม จะผันแปรตามสะดวกในการปลูกของเกษตรกร การปลูกข้าวโพดโดยใช้ระยะระหว่างแถวห่างและใช้จำนวนต้นต่อหลุมมากจะสะดวกในการปลูกแต่ข้าวโพดจะมีการแข่ง

ชั้นภายในกลุ่มมากจะทำให้ข้าวโพดมีความชื้นมากขึ้น และอาจจะมีอัตราการเจริญเติบโตไม่สม่ำเสมอ ในภาวะที่เกิดความแห้งแล้งข้าวโพดที่ขึ้นเบียดจะเฉาเร็วและหากมีลมพัดแรงต้นข้าวโพดจะล้มง่าย สำหรับการแนะนำระยะการปลูกระยะระหว่างแถว 75 เซนติเมตร ระยะระหว่างหลุม 50 เซนติเมตร ปลูก 2 ต้นต่อหลุม (ราเชนทร์, 2539)

ในบางครั้งการปลูกข้าวโพดพร้อมๆ กัน ลักษณะของดินที่คล้ายคลึงกันแต่ให้ผลผลิตที่แตกต่างกันมาก อาจมีสาเหตุจากหลายประการสาเหตุอีกอย่างหนึ่งคือ ปลูกด้วยอัตราต่อไร่ที่แตกต่างกันการปลูกข้าวโพดที่ให้ผลผลิตนั้นจะต้องประกอบไปด้วย อัตราต้นต่อไร่ที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมต่างๆ แต่ก่อนอื่นจำเป็นต้องทราบความหมายของคำว่า “อัตราต้นต่อไร่” และคำว่า “ระยะปลูก” ของข้าวโพด ส่วนมากจะรู้จักระยะปลูกอย่างเดียว ซึ่งคำสองคำนี้มีจุดมุ่งหมายอย่างเดียวกันคือ เพื่อให้ทราบว่า จะปลูกข้าวโพดต่อหน่วยพื้นที่ สำหรับข้าวโพดที่ระยะเหมาะสมไม่จำเป็นต้องมีฝักใหญ่ตลอดไปเสมอ หรือกล่าวอีกอย่างหนึ่งคือ ข้าวโพดที่มีฝักใหญ่ๆ นั้นไม่ได้หมายความว่า ได้ผลผลิตสูง แต่ในทางตรงกันข้ามน้ำหนักฝักมากกว่า แต่ผลผลิตต่อไร่ต่ำทั้งนี้เพราะผลผลิตต่อไร่ นั้นวัดจากน้ำหนักฝักต่อต้นคูณด้วยจำนวนต้นต่อไร่ (เผด็จ, 2524)

วิทยา (2542) กล่าวว่า การปลูกพืชไม่ให้เกิดผลผลิตสูงสุดเป็นเป้าหมายหลักที่สำคัญที่สุดซึ่งโดยทั่วไปผลผลิตของพืชมาจากส่วนประกอบ 3 ส่วน คือ จำนวนต้นต่อพื้นที่หรือต่อไร่ จำนวนผลผลิตต่อต้น และน้ำหนักผลผลิตต่อหน่วย

ทิพย์ (2524) กล่าวว่า การปลูกข้าวโพดฝักอ่อน เพื่อให้ได้ผลผลิตสูงมีคุณภาพตรงตามความต้องการของตลาดต้องใช้วิธีการปลูกที่เหมาะสม ถ้าปลูกใช้ระยะห่างจะทำให้เก็บเกี่ยวผลผลิตได้สะดวกและรวดเร็ว แต่ถ้าปลูกโดยใช้ระยะปลูกถี่อาจทำให้จำนวนฝักต่อต้นลดลง เพราะมีจำนวนต้นที่ไม่ออกฝักเพิ่มขึ้น โดยผลผลิตต่อไร่อาจเพิ่มขึ้นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

### อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวสำลีอีสานและเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวสำลีภาคกลาง
2. ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ สูตร 46-0-0 และปุ๋ยสูตร 15-15-15
3. อุปกรณ์ที่ใช้เตรียมดิน
  - จอบ
  - เชือกฟาง
4. อุปกรณ์ที่ใช้เก็บข้อมูล
  - ไม้บรรทัด
  - ตลับเมตร
  - เครื่องชั่ง
  - ป้าย
  - กล้องถ่ายรูป
5. อุปกรณ์ในการดูแลรักษา
  - บัวรดน้ำ
  - เครื่องพ่นสารเคมี
6. อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บเกี่ยว
  - ถังพลาสติก
  - กระสอบ
  - มีด
  - กรรไกร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิธีการทดลอง

การทดลองแบบ Two-Factor Factorial เป็นการทดลองที่ treatments combinations ประกอบด้วยตัวแปร 2 ชนิด คือ การทดลองเปรียบเทียบข้าวโพดข้าวเหนียว 2 พันธุ์ ( $a_1 =$  ถั่วลิ อีสาน และ  $a_2 =$  ถั่วลิภาคกลาง) กับระยะปลูก 2 ระยะ ( $b_1 = 20 \times 60$  เซนติเมตร และ  $b_2 = 25 \times 60$  เซนติเมตร) จำนวน treatment ทั้งหมดเท่ากับ  $2 \times 2 = 4$  treatments combinations ทำการทดลองโดยใช้แผนการทดลองแบบ RCBD มี 3 Blocks

### วิธีการทดลอง

1. แบ่งแปลงทดลองออกเป็น 3 block
2. แต่ละ block แบ่งออกเป็น 4 plots คู่ treatments combinations ลงในแต่ละ block ดังนี้
 

Block I =  $a_2b_1, a_1b_2, a_2b_2, a_1b_1$

Block II =  $a_1a_1, a_2b_2, a_1b_2, a_2b_1$

Block III =  $a_1b_2, a_2b_2, a_1b_1, a_1b_2$
3. ขนาดแปลง แปลงทดลองทั้งหมดจะมี 12 แปลง แปลงย่อยแต่ละแปลงจะมีขนาด 4.5x6 เมตร
4. การเตรียมแปลงปลูกและการปลูก เตรียมแปลงโดยการไถเปิดหน้าดิน 1 ครั้งเพื่อพลิกดินและตากดินและไถพรวน 1 ครั้งเพื่อพรวนดินเตรียมปลูก หลังจากนั้นทำการวัดแปลงและขนาดหลุมปลูกลึกประมาณ 15-20 เซนติเมตร และทำการปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวตามการวางแผนการทดลอง
5. การปฏิบัติดูแลรักษา เมื่อข้าวโพดอายุได้ 2 สัปดาห์หลังการปลูกทำการถอนแยกให้เหลือต้นที่ดี หลุมละ 1 ต้น ทำการใส่ปุ๋ยเมื่ออายุได้ 4 สัปดาห์ ปุ๋ยที่ใส่คือ ปุ๋ยสูตร 15-15-15 จำนวน 500 กรัม ปุ๋ยสูตร 46-0-0 จำนวน 250 กรัม ต่อแปลงย่อย ทำการใส่ปุ๋ยอาทิตย์ละ 1 ครั้ง ทุกครั้งที่มีการใส่ปุ๋ยทำการพรวนดินกลับต้นและกำจัดวัชพืช
6. การให้น้ำในกรณีที่ฝนไม่ตกและดินมีความชื้นน้อยไม่เพียงพอ ทำการให้น้ำโดยใช้เครื่องสูบน้ำติดหัวฉีดให้น้ำแก่ต้นข้าวโพด
7. การเก็บเกี่ยวทำการเก็บเกี่ยวฝักสดหลังจากข้าวโพดออกใหม่ได้ 23-25 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การบันทึกข้อมูล

1. วัดความสูงที่สัปดาห์ 4-7 หลังออก
2. อายุการออกดอกตัวผู้ 50%
3. อายุการออกใหม่ 50%
4. ความสูงของต้นเมื่อเก็บเกี่ยวฝักสด
5. ขนาดรอบลำต้นปล้องที่ 2 จากพื้นดิน
6. ขนาดความกว้างและความยาวของฝักสดหลังปอกเปลือก
7. น้ำหนักฝักสดก่อนปอกเปลือก
8. น้ำหนักฝักสดหลังปอกเปลือก

## การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองแต่ละชุดมาวิเคราะห์ทางสถิติโดยวิธี Analysis of Variance (ANOVA) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย โดยวิธี Student Newman Keul's test (SNK) ในระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

## สถานที่ทำการทดลอง

แปลงทดลองภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

## ระยะเวลาทำการทดลอง

เริ่มทำการปลูกเดือนมิถุนายน 2544 เก็บเกี่ยวผลผลิตเดือนสิงหาคม 2544 รวมระยะเวลาทั้งสิ้นในการทดลอง 3 เดือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลการทดลอง

### 1. ความสูงของต้นข้าวโพด

ความสูงของต้นข้าวโพดก่อนการเก็บเกี่ยวเมื่อเปรียบเทียบพันธุ์ทั้ง 2 พันธุ์ พบว่า ต้นข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์สำลีอีสานมีความสูงเฉลี่ย 165.10 เซนติเมตร ข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์สำลีภาคกลางมีความสูงเฉลี่ย 148.78 เซนติเมตร

จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าความสูงของข้าวโพดข้าวเหนียวทั้ง 2 พันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ความสูงของต้นข้าวโพดก่อนการเก็บเกี่ยวเมื่อเปรียบเทียบระยะปลูก พบว่า ระยะปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวที่ระยะ 25x60 เซนติเมตร มีความสูงเฉลี่ย 159.30 เซนติเมตร ที่ระยะปลูก 20x60 เซนติเมตร มีความสูงเฉลี่ย 154.58 เซนติเมตร

จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ระยะปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวทั้ง 2 ระยะไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

### 2. ขนาดรอบลำต้น

ขนาดรอบลำต้นของต้นข้าวโพดก่อนการเก็บเกี่ยวเมื่อเปรียบเทียบพันธุ์ทั้ง 2 พันธุ์ พบว่า ต้นข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์สำลีภาคกลางมีขนาดลำต้นเฉลี่ย 2.04 เซนติเมตร ข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์สำลีอีสานซึ่งมีขนาดลำต้นเฉลี่ย 1.98 เซนติเมตร

จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ข้าวโพดข้าวเหนียวทั้ง 2 พันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นของต้นข้าวโพดก่อนการเก็บเกี่ยวเมื่อเปรียบเทียบระยะปลูก พบว่า ระยะปลูกที่ระยะ 25x60 เซนติเมตร มีขนาดลำต้นเฉลี่ย 2.13 เซนติเมตร ที่ระยะปลูก 20x60 เซนติเมตร มีขนาดลำต้นเฉลี่ย 1.89 เซนติเมตร

จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ระยะปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวทั้ง 2 ระยะไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

### 3. อายุการออกไหม 50 %

อายุการออกไหม 50 % ของต้นข้าวโพดนับตั้งแต่เริ่มปลูกจนถึงออกดอกเมื่อเปรียบเทียบพันธุ์ทั้ง 2 พันธุ์ และระยะการปลูกข้าวโพดที่ระยะ 25x60 เซนติเมตร และ 20x60 เซนติเมตร พบว่า อายุการออกดอกตัวผู้เร็วที่สุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากัน คือ 50 วัน การศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า อายุการออกไหม 50 % ของข้าวโพดข้าวเหนียวทั้ง 2 พันธุ์นำไปใช้ และ ระยะปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวทั้ง 2 ระยะไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

#### 4. อายุการออกดอกตัวผู้ 50%

อายุการออกดอกตัวผู้ 50% นับตั้งแต่เริ่มปลูกจนถึงออกดอกเมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์ทั้ง 2 พันธุ์ พบว่า ข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์สำลีอีสานมีอายุการออกดอกตัวผู้เฉลี่ย 46.95 วัน ข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์สำลีภาคกลางมีอายุการออกดอกตัวผู้เฉลี่ย 47.29 วัน

จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ข้าวโพดข้าวเหนียวทั้ง 2 พันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

อายุการออกดอกตัวผู้ นับตั้งแต่เริ่มปลูกจนถึงออกดอกเปรียบเทียบกับระยะปลูก พบว่า ระยะปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวที่ระยะ 25x60 เซนติเมตร มีอายุออกดอกตัวผู้เฉลี่ย 46.93 วัน ที่ระยะปลูก 20x60 เซนติเมตร มีอายุการออกดอกตัวผู้เฉลี่ย 47.30 วัน

จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ระยะปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวทั้ง 2 ระยะไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

#### 5. น้ำหนักฝักสดก่อนปอกเปลือก

น้ำหนักฝักสดก่อนปอกเปลือกเมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์ทั้ง 2 พันธุ์ พบว่า ข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์สำลีอีสานมีน้ำหนักฝักสดก่อนปอกเปลือกเฉลี่ย 217.93 กรัม ข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์สำลีภาคกลางซึ่งมีน้ำหนักฝักสดก่อนปอกเปลือกเฉลี่ย 184.80 กรัม

จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ข้าวโพดข้าวเหนียวทั้ง 2 พันธุ์มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

น้ำหนักฝักสดก่อนปอกเปลือกเมื่อเปรียบเทียบกับระยะปลูก พบว่า ระยะปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวที่ระยะ 20x60 เซนติเมตร มีน้ำหนักฝักสดก่อนปอกเปลือกเฉลี่ย 205 กรัม ที่ระยะปลูก 25x60 เซนติเมตร มีน้ำหนักฝักสดก่อนปอกเปลือกเฉลี่ย 197.73 กรัม

จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ระยะปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวทั้ง 2 ระยะไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

#### 6. น้ำหนักฝักสดหลังปอกเปลือก

น้ำหนักฝักสดหลังปอกเปลือกเมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์ทั้ง 2 พันธุ์ พบว่า ข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์สำลีอีสานมีน้ำหนักฝักสดหลังปอกเปลือกเฉลี่ยคือ 149.33 กรัม ข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์สำลีภาคกลางซึ่งมีน้ำหนักฝักสดหลังปอกเปลือกเฉลี่ย 131.33 กรัม

จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ข้าวโพดข้าวเหนียวทั้ง 2 พันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการดำเนินงานด้านการศึกษาวิจัยของกรมส่งเสริมการเกษตร โดยไม่มีการนำข้อมูลไปใช้ในเชิงพาณิชย์

น้ำหนักฝักสดหลังปอกเปลือกเมื่อเปรียบเทียบระยะปลูก พบว่า ระยะปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวที่ระยะ 20x60 เซนติเมตร มีน้ำหนักฝักสดหลังปอกเปลือกเฉลี่ย 141.20 กรัม ที่ระยะปลูก 25x60 เซนติเมตร มีน้ำหนักฝักสดหลังปอกเปลือกเฉลี่ย 139.46 กรัม

จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ระยะปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวทั้ง 2 ระยะไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

## 7. ความกว้างฝักสดหลังปอกเปลือก

ความกว้างฝักสดหลังปอกเปลือกเมื่อเปรียบเทียบพันธุ์ทั้ง 2 พันธุ์ พบว่า ข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์สำลีอีสานมีความกว้างฝักสดหลังปอกเปลือกเฉลี่ยคือ 4.10 เซนติเมตร ข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์สำลีภาคกลางซึ่งมีความกว้างฝักสดหลังปอกเปลือกเฉลี่ย 4.04 เซนติเมตร

จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ข้าวโพดข้าวเหนียวทั้ง 2 พันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ความกว้างฝักสดหลังปอกเปลือกเมื่อเปรียบเทียบระยะปลูก พบว่า ระยะปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวที่ระยะ 20x60 เซนติเมตรและ ที่ระยะปลูก 25x60 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยความกว้างฝักสดหลังปอกเปลือกเท่ากันคือ 4.07 เซนติเมตร

## 8. ความยาวฝักสดหลังปอกเปลือก

ความยาวฝักสดหลังปอกเปลือกเมื่อเปรียบเทียบพันธุ์ทั้ง 2 พันธุ์ พบว่า ข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์สำลีอีสานมีความยาวฝักสดหลังปอกเปลือกเฉลี่ย 14.05 เซนติเมตร ข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์สำลีภาคกลางซึ่งมีความยาวฝักสดหลังปอกเปลือกเฉลี่ย 12.80 เซนติเมตร

จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ข้าวโพดข้าวเหนียวทั้ง 2 พันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ความยาวฝักสดหลังปอกเปลือกเมื่อเปรียบเทียบระยะปลูก พบว่า ระยะปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวที่ระยะ 20x60 เซนติเมตร มีความยาวฝักสดเฉลี่ย 13.81 เซนติเมตร ระยะปลูก 25x60 เซนติเมตร มีความยาวฝักสดหลังปอกเปลือกเฉลี่ย 13.03 เซนติเมตร

จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ระยะปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวทั้ง 2 ระยะไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยความสูงของต้น ขนาดลำต้น ความกว้างของ ฝักหลังปอกเปลือก ความยาวของฝัก เปลือก

Treatment (สิ่งทดลอง)	ความสูงของต้น (ซม.)	ขนาดลำต้น (ซม.)	ความกว้างของ ฝักหลังปอก เปลือก (ซม.)	ความยาวของฝัก หลังปอกเปลือก (ซม.)
พันธุ์สำลีอีสาน (KKU)	165.10	1.94	4.10	14.05
พันธุ์สำลีภาค กลาง (central)	148.78	2.04	4.04	12.80
F-ratio A	ns	ns	ns	ns
ระยะปลูก 20x60	154.58	1.89	4.07	13.81
ระยะปลูก 25x60	159.30	2.13	4.07	13.03
F-ratio B	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	7.99	15.45	4.78	8.01

ns = not significant

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักฝักสดก่อนปอกเปลือก น้ำหนักฝักสดหลังปอกเปลือก อายุการออก  
ใหม่ 50% อายุการออกดอกตัวผู้ 50%

Treatment (สิ่งทดลอง)	น้ำหนักฝักสด ก่อนปอกเปลือก (กรัม)	น้ำหนักฝักสด หลังปอกเปลือก (กรัม)	อายุการออก ใหม่ 50% (วัน)	อายุการ ออกดอกตัวผู้ 50% (วัน)
พันธุ์สำลีอีสาน (kku)	217.93	149.33	50	46.95
พันธุ์สำลีภาค กลาง (central)	184.80	131.33	50	47.29
F-ratio A	*	ns	ns	ns
ระยะปลูก 20x60	205	141.20	50	47.30
ระยะปลูก 25x60	197	139.46	50	46.93
F-ratio B	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	9.07	11.06	3.83	3.03

ns = not significant

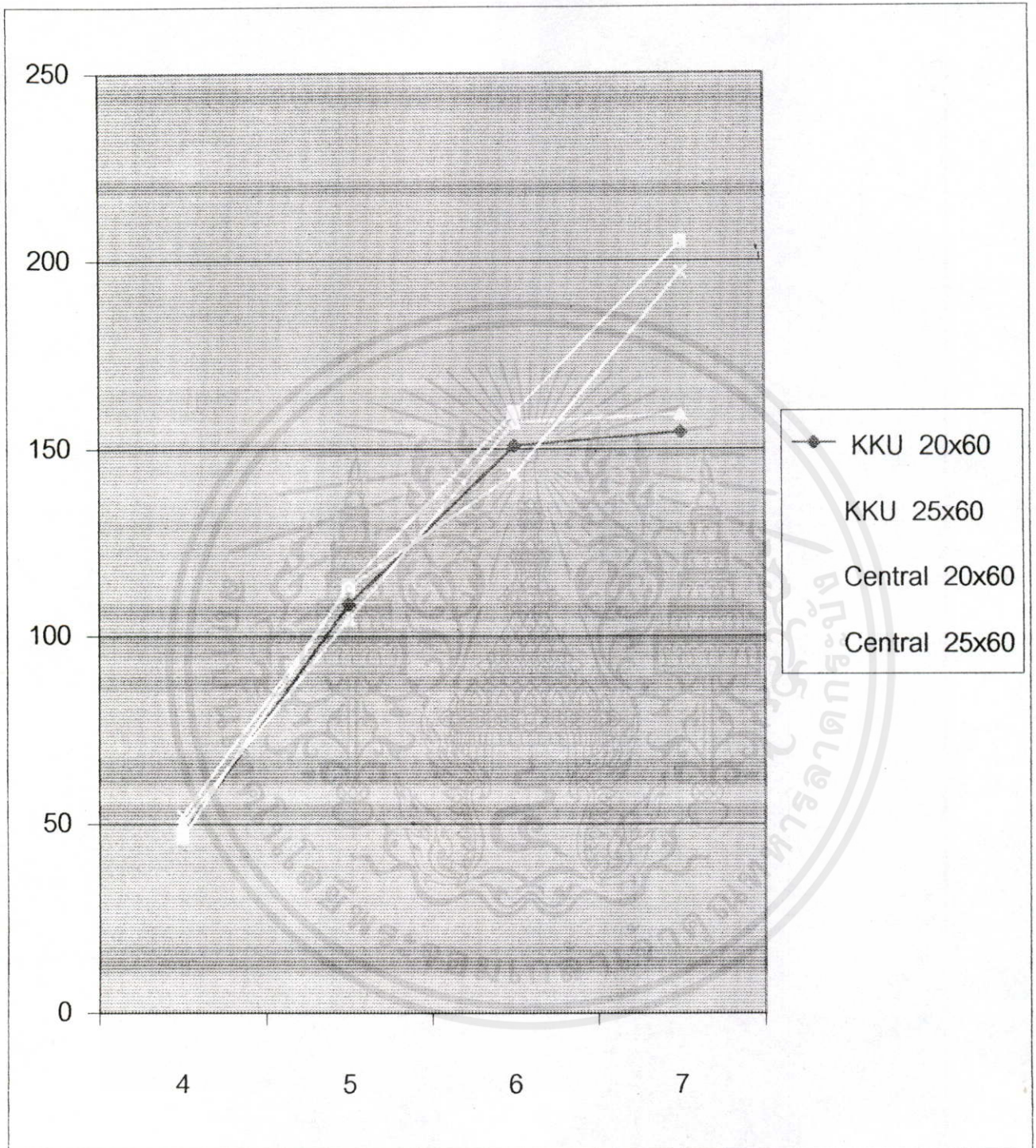
\* = significant at 5% level

ตารางที่ 1. แสดงการเจริญเติบโต (ความสูง) ของข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์ลำดิวีสานและพันธุ์ลำดิวีสานภาค  
ภาคกลางที่อายุ 4-7 สัปดาห์

วิธีการ	4	5	6	7
Kku 20x60	47.4	108.6	150.86	154.58
Kku 25x60	16.58	113.7	159.72	205
Central 20x60	50.14	104.6	157.15	159.30
Central 25x60	52.24	113.08	143.26	197

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 ความสูงข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์สำลีที่อายุ 4-7 สัปดาห์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิจารณ์ผลการทดลอง

จากข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ยในตารางที่ 1 และ 2 แสดงให้เห็นชัดว่าพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียว และระยะปลูกไม่มีผลอย่างไรเลยต่อการเจริญเติบโต นอกจากนี้น้ำหนักฝักสดก่อนปอกเปลือก ซึ่งพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวสำลีอีสาน (KKU) จะมีน้ำหนักมากกว่าข้าวโพดข้าวเหนียวสำลีภาคกลาง (Central) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เหตุที่ผลการทดลองเป็นเช่นนี้เพราะว่าข้าวโพดข้าวเหนียวทั้ง 2 พันธุ์เป็นข้าวโพดที่มีความใกล้เคียงกันทางสายพันธุ์ นอกจากนี้ยังสามารถปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมและระยะปลูกในพื้นที่ปลูกได้ดี จึงทำให้การเจริญเติบโตใกล้เคียงกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางด้านการเจริญเติบโต

อย่างไรก็ตามเนื่องจากไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในน้ำหนักและขนาดฝัก เพราะผลที่การเลือกใช้ระยะปลูกที่ชิด 20x60 จะทำให้ผลผลิตสูงกว่าการใช้ระยะปลูกห่าง 25x60 นั่นคือ การใช้อัตราปลูกที่สูงจะให้ผลผลิตสูงกว่าใช้อัตราปลูกที่ต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองของอิทธิพลของระยะปลูกที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์สำลีอีสานและพันธุ์สำลีภาคกลางที่ได้พบว่าการใช้อัตราปลูกที่สูงจะมีผลทำให้ผลผลิตของข้าวโพดสูงขึ้นมากกว่าการใช้อัตราปลูกต่ำ

และเนื่องจากพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวสำลีอีสานมีน้ำฝักมากกว่าข้าวโพดข้าวเหนียวภาคกลางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เพราะฉะนั้นจึงสามารถกล่าวได้ว่าข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์สำลีอีสานจะให้ผลผลิตต่อไร่สูงกว่าและมีคุณภาพของฝักดีกว่า (ฝักใหญ่กว่า)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองเปรียบเทียบพันธุ์และระยะปลูกที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์สำลีอีสาน ทำการทดลองที่แปลงทดลองคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระหว่างเดือนมิถุนายน ถึง เดือนสิงหาคม วางแผนการทดลอง แบบ Two- Factor Factorial in RCBD จำนวน treatment ทั้งหมดเท่ากับ  $2 \times 2 = 4$  treatment Combination มี 4 Block ประกอบด้วยตัวแปร 2 ชนิด คือ Factor ที่ 1 คือ พันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียว ได้แก่ พันธุ์สำลีอีสาน และพันธุ์สำลีภาคกลาง Factor ที่ 2 คือ ระยะปลูก 20x60 เซนติเมตร และ 25x60 เซนติเมตร ผลปรากฏว่า

1. พันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวสำลีทั้ง 2 พันธุ์ ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตทางลำต้น อายุการออกไหม การออกดอกตัวผู้ ความกว้าง- ยาวฝัก และน้ำหนักสดหลังปอกเปลือกในทางสถิติ นอกจากน้ำหนักฝักสดก่อนปอกเปลือก ซึ่งพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวสำลีอีสาน (KKU) จะมีน้ำหนักมากกว่าข้าวโพดข้าวเหนียวสำลีภาคกลาง (Central) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแล้ว ความกว้าง ความยาว ของฝัก ความสูงของลำต้น น้ำหนักฝักสดก่อน และหลังปอกเปลือก ข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์สำลีอีสาน (kku) ให้ค่าเฉลี่ยสูงสุด
2. ระยะปลูก 20x60 เซนติเมตร และ 25x60 เซนติเมตร ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของลำต้น ความกว้าง-ยาวของฝัก น้ำหนักฝักสดก่อนและหลังปอกเปลือก อายุการออกไหม อายุการออกดอกตัวผู้ในทางสถิติ แต่เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลผลิตแล้ว ระยะปลูก 20x60 เซนติเมตร ให้ค่าเฉลี่ยผลผลิตสูงสุด
3. เมื่อพิจารณาถึงผลผลิตและคุณภาพฝัก การใช้ข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์สำลีอีสาน (kku) กับระยะปลูก 20x60 เซนติเมตร จะให้ผลดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

- กรมวิชาการเกษตร. 2524. การปลูกข้าวโพด. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร.
- กรมวิชาการเกษตร. 2527. การปลูกพืชไร่. สถาบันวิจัยพืชไร่. กรุงเทพฯ : กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- ทิพย์ เลขะกุล. 2524. การปลูกข้าวโพดฝักอ่อน. ข้าวโพดรับประทานฝักสด. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร.
- ราชนนท์ ธีรพร. 2539. ข้าวโพด. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เผด็จ ชูตะฐาน. 2524. ข้าวโพด. เพชรบุรี : ธนประดิษฐการพิมพ์
- วิทยา บัวเจริญ. 2542. วิวัฒนาการและการปรับตัวของพืช. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- อำพล เสนาณรงค์. 2515. การปลูกข้าวโพด. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร.
- Jugenheimer, R.W. 1976. **Corn Improvement, Seed Production and Users.** New York : Wiley Interscience Publication.
- Waston, A. 1987. **Corn : Chemistry and Technology.** New York : W.A. Benjamin.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงของต้น

Source	d.f.	S.S.	M.S.	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Block	2	1160.52	580.26	3.68ns	5.14	10.92
Line (A)	1	798.70	798.70	5.07ns	5.99	13.74
Spacing (B)	1	66.74	66.74	0.42ns	5.99	13.74
A x B	1	19.00	19.00	0.12ns	5.99	13.74
Error	6	945.28	157.54			
Total	11					

C.V. = 7.99 % ns = not significant at 5% level

ตารางภาคผนวกที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนขนาดของต้น

Source	d.f.	S.S.	M.S.	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Block	2	0.09	0.04	0.49ns	5.14	10.92
Line (A)	1	0.01	0.01	0.11ns	5.99	13.74
Spacing (B)	1	0.16	0.16	1.71ns	5.99	13.74
A x B	1	0.05	0.05	0.59ns	5.99	13.74
Error	6	0.05	0.09			
Total	11					

C.V. = 15.45 % ns = not significant at 5% level เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความกว้างปีกหลังปอกเปลือก

Source	d.f.	S.S.	M.S.	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Block	2	0.03	0.01	0.42ns	5.14	10.92
Line (A)	1	0.008	0.008	0.2ns	5.99	13.74
Spacing	1	0.0001	0.0001	0.0003ns	5.99	13.74
(B)						
A x B	1	0.01	0.01	0.28ns	5.99	13.74
Error	6	0.22	0.03			
Total	11					

C.V. = 4.78 % ns = not significant at 5% level

ตารางภาคผนวกที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวปีกหลังปอกเปลือก

Source	d.f.	S.S.	M.S.	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Block	2	2.13	1.06	0.9ns	5.14	10.92
Line (A)	1	4.68	4.68	4.05ns	5.99	13.74
Spacing	1	1.84	1.84	1.59ns	5.99	13.74
(B)						
A x B	1	6.30	6.30	5.44ns	5.99	13.74
Error	6	6.95	1.15			
Total	11					

C.V. = 8.01 % ns = not significant at 5% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักฝักสดก่อนปอกเปลือก

Source	d.f.	S.S.	M.S.	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Block	2	1879.22	939.61	2.8ns	5.14	10.92
Line (A)	1	3263.45	3293.45	9.86*	5.99	13.74
Spacing (B)	1	158.41	158.41	0.47ns	5.99	13.74
A x B	1	964.81	964.81	2.89ns	5.99	13.74
Error	6	2004.08	334.01			
Total	11					

C.V. = 9.07 % ns = not significant at 5% level \* = significant at 5% level

ตารางภาคผนวกที่ 6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักฝักสดหลังปอกเปลือก

Source	d.f.	S.S.	M.S.	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Block	2	526.58	263.29	1.09ns	5.14	10.92
Line (A)	1	972.00	972.00	4.03ns	5.99	13.74
Spacing (B)	1	9.01	9.01	0.04ns	5.99	13.74
A x B	1	610.61	610.61	2.53ns	5.99	13.74
Error	6	1445.57	240.92			
Total	11					

C.V. = 11.06 % ns = not significant at 5% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนอายุการออกไหม 50%

Source	d.f.	S.S.	M.S.	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Block	2	0.76	0.38	0.10ns	5.14	10.92
Line (A)	1	0.01	0.01	0.0002ns	5.99	13.74
Spacing	1	0.78	0.78	0.21ns	5.99	13.74
(B)						
A x B	1	3.38	3.38	0.90ns	5.99	13.74
Error	6	22.62	3.77			
Total	11					

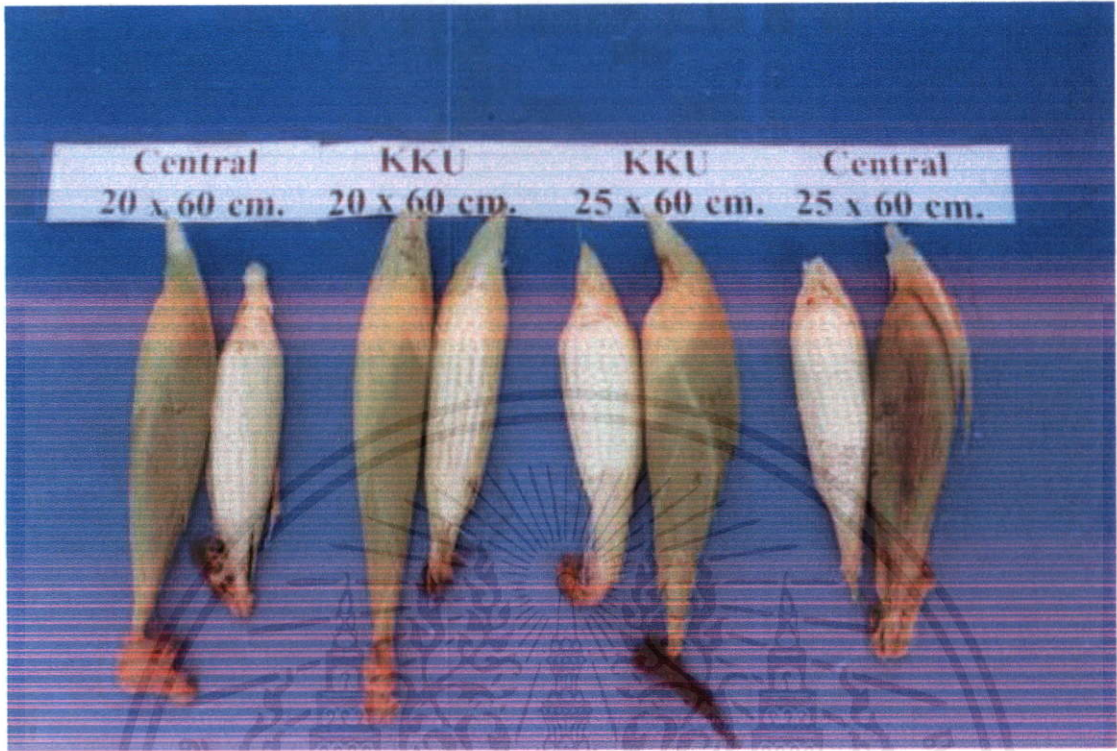
C.V. = 3.83 % ns = not significant at 5% level

ตารางภาคผนวกที่ 8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของอายุการออกดอกตัวผู้ 50%

Source	d.f.	S.S.	M.S.	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Block	2	1.91	0.95	0.47ns	5.14	10.92
Line (A)	1	0.34	0.34	0.17ns	5.99	13.74
Spacing	1	0.40	0.40	0.20ns	5.99	13.74
(B)						
A x B	1	0.24	0.24	0.12ns	5.99	13.74
Error	6	12.30	2.05			
Total	11					

C.V. = 3.03 % ns = not significant at 5% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์สำลีอีสานและพันธุ์สำลีภาคกลางหลังจากทำการเก็บเกี่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 เปรียบเทียบฝักสดหลังการเก็บเกี่ยวของข้าวโพดข้าวเหนียวสำลีอีสาน  
และพันธุ์สำลีภาคกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้