สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

ผลของยูเรียอัตราต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวานที่ปลูกในฤดูแล้ง

Effect of Urea on Growth and Yield of Super Sweet Corn in Dry Season Growing

โดย

นายบัณฑิต เกิดมงคล

นายไพฑูรย์ หลอดอ่อน

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

.....

(รศ.ดร. วิทยา บัวเจริญ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(ผศ.ดร. สมชาย กล้าหาญ)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ 19 เดือน พฤ. พ.ศ. 43

2/พ.
ม.ค.
2542

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 35918
วัน, เดือน, ปี 27 มิ.ย. 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ผลของยูเรียอัตราต่างๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต ของข้าวโพดหวานที่ปลูกในฤดูแล้ง

Effect of Urea on Growth and Yield of Super Sweet Corn in Dry Season Growing

โดย

นายบัณฑิต เกิดมงคล

นายไพฑูรย์ หลอดอ่อน

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร. วิทยา บัวเจริญ

เสนอ

ภาควิชาพืชสวน

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญา วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช 2542

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง	:	ผลของยูเรียอัตราต่างๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวานที่ปลูกในฤดูแล้ง
โดย	:	นายบัณฑิต เกิดมงคล และ นายไพฑูรย์ หลอดอ่อน
สาขาวิชา	:	พืชสวน
ภาควิชา	:	พืชสวน
คณะ	:	เทคโนโลยีการเกษตร
อาจารย์ที่ปรึกษา	:	รศ. ดร. วิทยา บัวเจริญ

บทคัดย่อ

จากการศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยยูเรียในอัตราต่าง ๆ ต่อการเจริญและผลผลิตของข้าวโพดหวานที่ปลูกในฤดูแล้ง ณ.แปลงทดลองภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทำการทดลองวางแผนแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) ประกอบด้วย 3 วิธีการ (Treatment) ในแต่ละวิธีการมี 4 ซ้ำ (Replication) โดยทำการปลูกทั้งหมด 12 แปลง โดยใช้อัตราน้ำหนักของปุ๋ยยูเรีย 0 ,20 และ 30 กิโลกรัม/ไร่ ผลปรากฏว่า การใช้ปุ๋ยยูเรีย 30 กิโลกรัม/ไร่ มีผลทำให้ความสูงเฉลี่ยของข้าวโพดหวานสูงสุด 139.72 เซนติเมตร ส่วนการใส่ปุ๋ยยูเรีย 0 กิโลกรัม/ไร่ มีผลทำให้ความสูงเฉลี่ยของข้าวโพดหวานต่ำสุด 115.59 เซนติเมตร ทางด้านระยะเวลาในการออกดอกเกสรตัวผู้และการติดฝักของข้าวโพด การใช้ปุ๋ยยูเรีย 30 กิโลกรัม/ไร่ มีผลทำให้ข้าวโพดหวานใช้ระยะเวลาในการออกดอกเกสรตัวผู้เฉลี่ยสั้นที่สุด 54.99 วัน ส่วนการใช้ปุ๋ยยูเรีย 0 กิโลกรัม/ไร่ จะใช้ระยะเวลาเฉลี่ยนานที่สุด 58.03 วัน ทางด้านผลผลิตของข้าวโพดหวาน การใช้ปุ๋ยยูเรีย 30 กิโลกรัม/ไร่ ทำให้ข้าวโพดหวานมีน้ำหนักฝักเฉลี่ยสูงสุด 223.13 กรัมส่วน0 กิโลกรัม/ไร่ มีน้ำหนักฝักต่ำสุด 127.25 กรัม ทางด้านความยาวฝักและความยาวเส้นผ่าศูนย์กลางฝัก การใช้ปุ๋ยยูเรีย 30 กิโลกรัม/ไร่ จะมีความยาวเฉลี่ยสูงสุด14.52 และ 4.10 เซนติเมตร ส่วนการใช้ปุ๋ยยูเรีย 0 กิโลกรัม/ไร่ จะมีความยาวเฉลี่ยต่ำสุด 11.91 และ 3.56 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Tittle	:	Effect of Urea on Growth and Yield of Super Sweet Corn in Dry Season Growing.
By	:	Mr.Bundith Kerdmongkol and Mr. Paitoon Lord-on
Major	:	Horticulture
Department	:	Horticulture
Faculty	:	Agriculture Technology
Advisor	:	Dr.Withya Buajarern

Abstract

The experiment to study the effect of urea fertilizer on growth and yield of super sweet corn in dry season. The experiment was done at the experimental plot of the Department of Horticulture, Faculty of Agriculture Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabung. The experimental design used was randomized complete block design (RCBD) with 3 treatments (0, 20 and 30 kg/rai of urea) and 4 replications. The results indicated that the 30 kg/rai of urea had the highest effect in promotion of growth and yield of the super sweet corn, the control (0 kg/rai of urea) had the lowest of all. With 30 kg/rai of urea, plant height, day to tassel, ear weight, ear length, and diameter were 139.42 cm., 54.99 days, 223.13 grams,14.2 cm., and 4.10 cm., respectively.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ขอขอบพระคุณ รศ.ดร.วิทยา บัวเจริญ ที่ให้ความกรุณารับเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาษรวมทั้งให้คำชี้แนะและให้ความรู้ต่าง ๆ ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้มาด้วยเป็นอย่างดี ตลอดจนวจสอบแก้ไขปัญหาพิเศษฉบับนี้จนกระทั้งสำเร็จลุล่วงอย่างสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา ญาติพี่น้องสกุล เกิดมงคล และ สกุล อนันตนมณี ทุกคนที่ได้งดูคอยให้คำสั่งสอน คอยเป็นกำลังใจ และ ให้ความอุปการะตั้งแต่เด็กจนกระทั่งจบการศึกษามาเอย่างดี

ขอขอบพระคุณรุ่นพี่ รุ่นน้อง สายรหัส และเพื่อน ๆ ทุกคนที่คอยช่วยเหลือ ให้คำปรึกษาะคอยเป็นกำลังใจในการทำปัญหาพิเศษในครั้งตลอดมา

ขอขอบพระคุณคณาจารย์และพี่ ๆ คนงานทุกคนของคณะเทคโนโลยีการเกษตร ที่คอยช่วยเอื้อด้านความสะดวกสบาย และคำแนะนำต่าง ๆ ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

นายบัณฑิต เกิดมงคล

นายไพฑูรย์ หลอดอ่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หัวเรื่อง	หน้า
คำนิยม	ก
สารบัญ	ข
สารบัญตาราง	ค
สารบัญภาพ	ง
สารบัญตารางผนวก	จ
สารบัญภาพผนวก	ฉ
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	1
ตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	9
ผลการทดลอง	12
วิจารณ์ผลการทดลอง	21
สรุปผลการทดลอง	22
เอกสารอ้างอิง	23
ภาคผนวก	24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หัวเรื่อง	หน้า
ตารางที่ 1	16
ตารางที่ 2	16
ตารางที่ 3	17
ตารางที่ 4	17
ตารางที่ 5	18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

หัวเรื่อง	หน้า
ภาพที่ 1	18
ภาพที่ 2	19
ภาพที่ 3	19
ภาพที่ 4	20
ภาพที่ 5	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางผนวก

หัวเรื่อง	หน้า
ตารางผนวกที่ 1	25
ตารางผนวกที่ 2	25
ตารางผนวกที่ 3	26
ตารางผนวกที่ 4	26
ตารางผนวกที่ 5	27
ตารางผนวกที่ 6	27
ตารางผนวกที่ 7	28
ตารางผนวกที่ 8	28
ตารางผนวกที่ 9	29
ตารางผนวกที่ 10	29
ตารางผนวกที่ 11	30
ตารางผนวกที่ 12	30
ตารางผนวกที่ 13	31
ตารางผนวกที่ 14	31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพผนวก

หัวเรื่อง	หน้า
ภาพผนวกที่ 1	32
ภาพผนวกที่ 2	32
ภาพผนวกที่ 3	32
ภาพผนวกที่ 4	33
ภาพผนวกที่ 5	33
ภาพผนวกที่ 6	33
ภาพผนวกที่ 7	34
ภาพผนวกที่ 8	34
ภาพผนวกที่ 9	34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ในปัจจุบันการทำการเกษตรของประเทศไทยเรานั้น ได้มีการนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ เข้ามาใช้อย่างแพร่หลาย มีการคิดค้นสิ่งใหม่ ๆ ให้เกิดขึ้นและเป็นประโยชน์ต่อมนุษย์อย่างมาก ไม่ว่าจะเป็นอุปกรณ์ทางการเกษตรที่ช่วยทุนแรง เครื่องจักรกลทางการเกษตรต่าง ๆ สารเคมีก็เป็นเทคโนโลยีอย่างหนึ่ง ที่ได้ก้าวเข้ามามีบทบาทในการพัฒนาทางด้านการเกษตรเป็นอย่างมาก โดยมุ่งหวังว่าสารเคมีดังกล่าวจะช่วยเพิ่มผลผลิตให้มากขึ้นกว่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน สารเคมีก็มีอยู่ด้วยกันหลายชนิด เช่น ยาปราบศัตรูพืช ยาฆ่าแมลง ยาป้องกันโรค ฮอร์โมนพืช รวมทั้ง "ปุ๋ยเคมี"

การนำปุ๋ยเคมีมาใช้ประโยชน์ โดยเฉพาะ "ปุ๋ยยูเรีย" ซึ่งเกษตรกรได้ใช้กันอย่างแพร่หลาย เพราะปุ๋ยยูเรียมีประโยชน์มากมาย สามารถใช้ได้กับพืชหลายชนิด เป็นปุ๋ยข้าวที่ดี เป็นประโยชน์แก่พืชได้เร็ว ละลายน้ำได้ง่ายสามารถที่จะให้เป็นปุ๋ยทางใบได้เป็นอย่างดีพืชสามารถดูดซึมไปใช้ได้ง่าย หาซื้อได้ง่ายและราคาไม่แพง ด้วยเหตุนี้ จึงมีการนำปุ๋ยยูเรียมาใช้อย่างกว้างขวาง การนำปุ๋ยยูเรียมาทำการทดลองในครั้งนี้ จะเป็นแนวทางการศึกษาและความรู้ในการศึกษาถึงประโยชน์และปริมาณการใช้ปุ๋ยยูเรีย ให้เหมาะสมกับพืชชนิดนั้น ๆ เพื่อให้มีประโยชน์ต่อไปอย่างกว้างขวางในอนาคต

วัตถุประสงค์ในการทดลอง

1. เพื่อศึกษาถึงอิทธิพลของปุ๋ยยูเรีย ในอัตราต่าง ๆ กัน กับการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวานในฤดูแล้ง
2. เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการปลูกข้าวโพดหวานเพื่อให้ได้ผลผลิตสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข้าวโพดหวาน

วงศ์ (Family)	: Gramineae
วงศ์ย่อย (Sub-Family)	: Panicoideae
เผ่า (Tribe)	: Maydeae
สกุล (Genus)	: *Zea*
ชนิด (Species)	: *mays*
ชื่อวิทยาศาสตร์ (Scientific name)	: *Zea mays saccharata*
ชื่อสามัญ (Common name)	: Sweet Corn

ข้าวโพด (Maize หรือ Corn, *Zea mays* L.) เป็นธัญพืช (Cereal crops) ที่ใช้ประโยชน์เป็น รของมนุษย์มาตั้งแต่ก่อนคริสโตเฟอร์ โคลัมบัส จะค้นพบทวีปอเมริกาในปี พ.ศ. 2035 หลังจาก าวโพดได้แพร่กระจายเข้าไปในทวีปยุโรป เอเชีย และอาฟริกา ในบรรดาพืชอาหารที่ใช้เมล็ดด้วย ข้าวโพดจัดเป็นพืชที่มีความสำคัญอันดับสามของโลก มีการผลิตโดยทั่วไปในเขตอากาศอบอุ่น ropic) เขตอากาศกึ่งร้อนชื้น (semitropic) และพื้นที่ราบเขตร้อน (lowland tropic) ข้าวโพด เรถปรับตัวได้ดีในสภาพแวดล้อมที่กว้างขวาง ตั้งแต่ละติจูด 55 องศาเหนือ ถึง 40 องศาใต้ ของข้าวโพดมีแป้งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ ใช้เป็นอาหารหลักของมนุษย์ในหลายๆประเทศ ได้ มีกซิโก สเปน อิตาลี ปอร์ตุเกส อาฟริกาใต้ อินเดีย อินโดนีเซีย ฯลฯ ส่วนประกอบของเมล็ด พดสามารถนำมาใช้ในอุตสาหกรรม แป้ง น้ำมัน น้ำตาล และผลิตภัณฑ์อื่นๆ ได้อีกหลายชนิด ั้งส่วนต้นของข้าวโพดยังสามารถนำไปใช้เป็นอาหารสัตว์ (forage crop) ได้แก่ เป็นหญ้าสด ler) หญ้าแห้ง (hay) และหญ้าหมักข้าวโพด (silage) อีกด้วย

ตลอดระยะเวลา 30 กว่าปีที่ผ่านมา ผลผลิตข้าวโพดได้เพิ่มขึ้นตามความต้องการของผู้บริโภค วงเวลาดังกล่าว ประเทศอุตสาหกรรม (industrialized country) มีการเพิ่มปริมาณของข้าวโพดด้วย พิ่มผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ ส่วนประเทศที่กำลังพัฒนา (developing country) มีการเพิ่มผลผลิตรวม ารขยายพื้นที่ปลูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในปัจจุบัน พื้นที่ปลูกข้าวโพดมีแนวโน้มลดลงในหลาย ๆ ประเทศ ในขณะที่ความต้องการข้าวโพดเพื่อใช้เป็นอาหารของมนุษย์และสัตว์ยังคงเพิ่มมากขึ้น จึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการพัฒนาเทคโนโลยี เพื่อการเพิ่มผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ ให้มีปริมาณเพียงพอต่อความต้องการบริโภคในอนาคต

แนวโน้มของการเพิ่มผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ในปัจจุบัน ตลอดจนถึงในอนาคต จะต้องมีการปรับปรุงวิธีและปัจจัยในการผลิต ทั้งปัจจัยทางสิ่งมีชีวิต (biotic factor) ได้แก่ โรคและแมลงศัตรูต่างๆ รวมทั้งวัชพืช และปัจจัยทางสิ่งไม่มีชีวิต (abiotic factor) ได้แก่การป้องกันรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน การใช้พันธุ์ที่ทนทานต่อสภาพแห้งแล้ง ทนทานต่อน้ำท่วมขัง ทนทานต่อความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ ทนทานต่ออัตราปลูกสูง ตอบสนองต่อปุ๋ย และสามารถปลูกได้ในสภาพดินกรดที่ทนทานต่อความเป็นพิษของอลูมินั่ม (aluminium toxicity) ร่วมกับการใช้วิธีการทางเขตกรรมที่เหมาะสม จะช่วยยกระดับผลผลิตของเกษตรกรและยกระดับรวมของผลผลิตโลกให้พอเพียงต่อความต้องการได้

ข้าวโพดหวาน (Sweet corn) มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Zea mays saccharata* เป็นข้าวโพดที่ปลูกรับประทานฝักสดโดยเฉพาะ เป็นข้าวโพดที่ส่วนน้ำตาลในเมล็ดเปลี่ยนแปลงไปเป็นแป้งไม่สมบูรณ์ ทำให้เมล็ดก่อนสุกมีความหวานกว่าข้าวโพดชนิดอื่น และเมื่อแก่จะมีลักษณะเหี่ยวย่น โดยเลือกเก็บในระยะที่ฝักมีความหวานมากที่สุด ไม่อ่อนหรือไม่แก่เกินไป น้ำตาลในเมล็ดข้าวโพดหวานนี้จะเปลี่ยนไปเป็นแป้งได้ง่ายเมื่อได้รับอากาศร้อน ดังนั้นการปลูกข้าวโพดหวานในบ้านเราจะปลูกได้ดีในฤดูที่มีอากาศหนาว และเมื่อเก็บจากต้นแล้วควรรีบรับประทานทันที หรือไม่เกิน 2 ชั่วโมง มิฉะนั้นน้ำตาลภายในเมล็ดจะเปลี่ยนแปรสภาพไปเป็นแป้งทำให้รสจืดชืดไป การหุงต้มก็เช่นกันไม่ควรให้ความร้อนมากเกินไปเพราะจะทำให้เสียรสหวาน การปลูกข้าวโพดหวานในฤดูร้อนนั้น อาจจะปลูกได้ถ้ามีน้ำเพียงพอแต่อากาศร้อนจะทำให้เมล็ดแก่เร็ว และยากแก่การกะเวลาเก็บขณะที่เมล็ดมีความหวานสูงสุดได้ยากกว่าฤดูหนาว

จุดเริ่มต้นของข้าวโพดหวานเริ่มขึ้นเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมของยีน Su บนโครโมโซมแท่งที่ 4 โดยเปลี่ยนจากยีนข่ม Su มาเป็น su ทำให้ข้าวโพดสามารถสะสมน้ำตาลในเมล็ดกลายมาเป็น "ข้าวโพดหวาน" sweet corn ถูกควบคุมโดยคู่ของ recessive geen ที่แตกต่างกันหลายกลุ่มได้แก่ sugary "su" ข้าวโพดชนิดนี้เมล็ดจะใส ส่วนข้าวหวานที่ควบคุมโดย gene shrunken 2 "sh_2" และ brittle gene "bt" เมล็ดจะมีลักษณะขุ่น sweet corn จัดอยู่ใน sub- species saccharata มนุษย์รู้จักกับข้าวโพดหวานมาไม่นานนักเมื่อเทียบกับข้าวโพดไร่ แต่พันธุ์ข้าวโพดหวานต่างๆ ก็ได้รับการพัฒนาไปอย่างมากโดยมีสหรัฐอเมริกาเป็นผู้นำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้าวโพดหวานเป็นพืชที่ปลูกเพื่อให้มนุษย์รับประทาน การเน้นหนักถึงคุณภาพเป็นสิ่งจำเป็น ข้อมูลการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมของข้าวโพดไร่ไม่อาจนำมาใช้กับข้าวโพดหวามหรืออย่างน้อยก็ต้องใช้ข้อมูลเหล่านั้นด้วยความระมัดระวัง สภาพแวดล้อมจะทีผลต่อคุณภาพของข้าวโพดหวานอย่างมาก ถึงแม้ว่าข้าวโพดจะเจริญเติบโตดี

ข้าวโพดเป็นพืชตระกูลหญ้า (Family Gramineae) จัดอยู่ใน Tribe Maydeae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Zea Mays* L. ข้าวโพดเป็นพืชล้มลุกที่มีช่อดอกตัวผู้และช่อดอกตัวเมียแยกอยู่คนละส่วนบนต้นเดียวกัน (monoecious annual) ใบของข้าวโพดประกอบด้วย กาบใบ (leaf sheath) ที่หุ้มลำต้นและมีแผ่นใบ (leaf blade) ที่กางสลับบนส่วนของลำต้น ตัวแผ่นใบจะทำมุมกับลำต้นด้วยการยึดแข็งของเส้นกลางใบ (mid rib) เพื่อให้ใบได้รับแสงสำหรับใช้ในขบวนการปรุงอาหาร

ต้นข้าวโพดส่วนใหญ่จะมีลำต้นเดียวตั้งตรง ในกรณีที่อัตราปลูกต่ำ มีระยะระหว่างต้นหรือแถวกว้าง หรือมีการนำข้าวโพดต่างสภาพแวดล้อมมาปลูก ข้าวโพดอาจจะสร้างแขนง (tiller) ขึ้นมาได้ แขนงที่เจริญเติบโตสูงขึ้นแข่งกับต้นหลักและแขนงที่เกิดขึ้นมักสร้างช่อดอก (inflorescence) ที่มีลักษณะอยู่กึ่งกลางระหว่างช่อดอกตัวผู้และช่อดอกตัวเมียรวมกันอยู่ในช่อดอกเดียวกันและสามารถติดเม็ด (tassel seed) ได้

ช่อดอกตัวผู้ของข้าวโพด เรียกว่า tassel จะปรากฏอยู่บนส่วนยอดของลำต้น มีลักษณะเป็นแบบ panicle บนก้านของช่อดอกตัวผู้ จะประกอบไปด้วยดอกย่อย (spikelet) ที่เกิดเป็นคู่ดอกย่อยหนึ่งมีก้านเรียกว่า pedicelled spikelet อีกดอกย่อยหนึ่งไม่มีก้านเรียกว่า sessile spikelet ภายในแต่ละดอกย่อยจะประกอบไปด้วย 2 floret และในแต่ละ floret จะมีอับละอองเกสรตัวผู้ (anther) 3 อัน ซึ่ง 1 anther จะผลิตเกสรตัวผู้ (pollen grain) ได้ถึง 2,500 ละออง ดังนั้นโดยเฉลี่ยช่อเกสรตัวผู้ 1 ช่อ จะสามารถผลิตเกสรตัวผู้ได้ถึง 2-5 ล้านละออง โดยทั่วไปดอกตัวผู้จะโปรยละอองเกสรก่อนการออกไหม 2-3 วัน และจะโปรยละอองอยู่ 5-8 วัน

ช่อดอกตัวเมียของข้าวโพดเรียกว่า ฝัก (ear) ปรากฏอยู่ด้านข้างบริเวณกลางๆของความสูงของลำต้นจำนวน 1 ฝัก หรือมากกว่า ฝักจะประกอบไปด้วยก้านฝัก (shank) ก้านฝักจะประกอบไปด้วนข้อจำนวนมากและปล้องมีขนาดสั้น ทำให้เกิดมีกาบใบที่ใช้หุ้มฝักที่เรียกว่า husk จำนวนมาก ฝักของข้าวโพดเป็นช่อดอกแบบ spike ที่มีดอกย่อย (spikelet) เกิดเป็นคู่เรียงเป็นแถวอยู่บนส่วนของซัง (cob) 1 Spikelet จะประกอบด้วย 2 floret แต่มีเพียง floret เดียวที่สามารถรับการผสมพันธุ์ได้ ก้านเกสรตัวเมีย (style) เรียกว่าไหม (silk) เป็นส่วนที่ยืนยาวออกจากรังไข่ (ovary) ไหมแต่ละเส้นจะมีปุ่มขนที่สามารถรับละอองเกสรตัวผู้ได้ตลอดความยาวของเส้นไหม ไหมบริเวณส่วนโคนฝักจะเกิดก่อน ตามด้วยส่วนกลางฝัก แต่ไหมบริเวณกลางฝักจะยืดตัวโผล่พ้นกาบหุ้มฝักก่อนจึงอาจได้รับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การผสมก่อน ทำให้เมล็ดบริเวณกลางฝักมีความสมบูรณ์ และมีขนาดใหญ่กว่าบริเวณโคนฝักและปลายฝัก ไหมข้าวโพดจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลและแห้งเหี่ยวเมื่อได้รับการผสม ข้าวโพด 1 ฝัก จะผลิตไหมได้ 400-1,000 เส้น ทำให้เกิดเมล็ดได้ 400-1,000 เมล็ดต่อฝัก

เมล็ดของข้าวโพด (kernel หรือ grain) เกิดจากการที่ละอองเกสรตัวผู้ที่ตกลงบนเส้นไหมและผสมกับไข่ในรังไข่ ประมาณการว่า การผสมเกสรจะเกิดจากการผสมข้ามต้นร้อยละ 97 เนื่องจาก spikelet ของข้างโพดเรียงเป็นคู่ ทำให้เมล็ดของข้าวโพดที่ทำให้เมล็ดข้าวโพดที่ติดบนฝักเกิดเป็นแถวคู่ด้วย โดยปกติมีจำนวนได้ตั้งแต่ 12-20 แถว ก้านของเมล็ดที่ติดกับซัง (spikelet axis) เรียกว่า rachilla จะมีส่วนของแผ่นกาบ (glume) ที่เรียกว่า chaff สีขาวใสติดอยู่

เมื่อรังไข่ของข้าวโพดได้รับการผสมเกสร ข้าวโพดจะมีการสะสมคาร์โบไฮเดรตไว้ในส่วนของ (endosperm) และมีการพัฒนาส่วนของคัพภะ (embryo) เพื่อที่จะเจริญเติบโตเป็นต้นอ่อนต่อไป การสะสมแป้งในส่วนของ endosperm จะสิ้นสุดเมื่อข้าวโพดเจริญเติบโตถึงระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา (physiological maturity) โดยจะปรากฏแผ่นเยื่อสีดำหรือน้ำตาลดำ (black layer) ที่บริเวณโคนของเมล็ด ส่วนของ embryo ที่ได้รับการพัฒนามาเต็มที่จะปรากฏว่าภายในมีส่วนราก (radicle) ซึ่งถูกหุ้มด้วย coleorhiza หุ้มอยู่ นอกจากนี้ในส่วนของคัพภะจะพบใบเลี้ยง (scutellum) ติดอยู่ด้านข้างของแกนกลาง (embryonic axis) ด้วย

รากของข้าวโพดเป็นแบบระบบรากฝอย (fibrous หรือ adventitious root system) เมล็ดข้าวโพดที่ได้รับปัจจัยทางสภาพแวดล้อม ได้แก่ ความชื้น อุณภูมิ และก๊าซออกซิเจนที่เหมาะสม จะเริ่มมีการงอก โดยรากแรกที่งอกออกจากเมล็ด (radicle) จะเป็น primary root และมีรากที่เกิดจาก embryonic axis ที่เรียกว่า lateral root อีกประมาณ 4-5 ราก primary root และ lrteral root จะเป็นรากชั่วคราว (seminal root) มีอายุประมาณ 2-3 สัปดาห์ ในระหว่างที่ต้นกล้าของข้าวโพดเจริญเติบโต ที่บริเวณข้อที่ 2 (coleoptilar node) ซึ่งอยู่บริเวณส่วนปลายของปล้องแรก (mesocotyl) จะปรากฏ มีการพัฒนารากที่เป็นประเภทรากถาวร (adventitious root) จะประกอบด้วยรากฝอย (fibrous root) เป็นจำนวนมาก เมื่อข้าวโพดมีการเจริญเติบโตมากขึ้นจนถึงระยะใกล้ๆออกดอก จะปรากฏว่าข้อเหนือดินบริเวณใกล้ผิวดินจะมีรากอากาศ (brach root หรือ aerial root) เกิดขึ้น รากอากาศนี้จะช่วยค้ำจุนลำต้นและดูดรับอาหารบริเวณผิวดินได้ ข้าวโพดที่มีความทนทานต่อสภาพแห้งแล้งมักมีรากอากาศมากกว่าข้าวโพดที่อ่อนแอ

ภาควิชาไร่นา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์(2527) ข้าวโพดเป็นพืชวันสั้น ถ้าปลูกในสภาพวันยาวจะใช้เวลาในการออกดอกและแก่ยาวขึ้นและมีจำนวนใบเพิ่มขึ้น แม้ว่าข้าวโพดเป็นพืชที่มีความสามารถในการปรับตัวได้กว้าง แต่การเจริญเติบโตได้ดีในสถานที่มีอุณหภูมิปานกลาง มีน้ำเพียงพอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดินร่วนที่อุดมสมบูรณ์ หน้าดินไม่ลึกและน้ำไม่ขัง อุณหภูมิที่พอเหมาะสำหรับการปลูกข้าวโพดอยู่ระหว่าง 24-30 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิต่ำสุดสำหรับการงอกคือ 10 องศาเซลเซียส ขณะที่ต้นกล้ายังเล็กอยู่คือราว 15 เซนติเมตร ข้าวโพดสามารถทนต่ออากาศเย็นได้ดี แต่เมื่อโตขึ้นจะไม่ทนต่อสภาพดังกล่าว ข้าวโพดเป็นพืชที่ต้องการ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซี่ยมสูง ดินที่เหมาะสำหรับการปลูกข้าวโพดควรมี pH 5.5-8

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

แสง

ข้าวโพดเป็นพืชวันสั้น ต้องการช่วงแสงประมาณ 12-14 ชั่วโมง เพื่อกระตุ้นให้ออกดอกได้เร็ว แต่ในส่วนใหญ่พันธุ์ข้าวโพดที่ใช้ปลูกอยู่ในปัจจุบันไม่ไวแสงอยู่แล้ว จึงไม่มีปัญหาเรื่องช่วงแสง ข้าวโพดจะเจริญเติบโตได้ดีควรได้รับแสงเต็มที่ตลอดทั้งวัน

อุณหภูมิ

อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ประมาณ 20-30 องศาเซลเซียส และต้องการอุณหภูมิกลางคืนต่ำประมาณ 15-18 องศาเซลเซียส สำหรับประเทศไทยนั้นสภาพดินฟ้าอากาศโดยทั่วไปก็ไม่จัดว่าอยู่ในเขตที่เหมาะสมแก่การปลูกข้าวโพดที่ดีนัก เพราะมีอุณหภูมิสูงเกินไป

สภาพดิน

ข้าวโพดปลูกได้ในดินแทบทุกชนิดที่มีการระบายน้ำดี ข้าวโพดไม่ชอบดินที่น้ำขัง หรือไม่มีการระบายน้ำ สภาพดินร่วนทรายจะทำให้ข้าวโพดเจริญเติบโตดี ข้าวโพดสามารถเจริญเติบโตได้ดีในสภาพ pH 5.5-7 แต่ pH ที่เหมาะสมคือ 6.5-7 เป็นช่วงที่ธาตุอาหารในดินสามารถละลายเป็นประโยชน์ต่อพืชได้มากที่สุด และข้าวโพดสามารถนำธาตุอาหารเหล่านั้นมาใช้ประโยชน์ได้มากที่สุดด้วย

ปริมาณน้ำและน้ำฝน

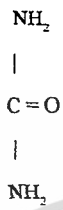
ข้าวโพดเป็นพืชที่เจริญเติบโตรวดเร็ว ต้องการความชื้นหรือน้ำเพื่อการเจริญเติบโตมาก ซึ่งถ้าข้าวโพดขาดน้ำ นอกจากจะทำให้ผลผลิตลดลงแล้ว ยังทำให้คุณภาพลดลงด้วย โดยเฉพาะฝักที่จะมีรูปร่างที่ผิดปกติ (malform) จะเกิดขึ้นมากเมื่อข้าวโพดขาดน้ำในช่วงติดฝักอ่อน

ฤดูปลูก

ในประเทศไทยสามารถปลูกข้าวโพดได้ตลอดทั้งปีถ้ามีน้ำ แต่ที่ปลูกกันมากก็คือในช่วงฤดูฝน ส่วนในแหล่งที่มีระบบชลประทานดี หรือมีแหล่งน้ำอุดมสมบูรณ์ก็จะปลูกได้ถึง 5-6 ครั้งต่อปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยูเรีย เป็นสารประกอบอะไมด์ (amide) มีสูตรโครงสร้างดังนี้



นักวิทยาศาสตร์สามารถแยกผลึกของยูเรียออกมาได้เป็นครั้งแรก เมื่อ พ.ศ. 2316 และเป็นอินทรีย์สารชนิดแรกที่มนุษย์สังเคราะห์ขึ้นได้จากอนินทรีย์สาร Wohler เป็นผู้สังเคราะห์ยูเรียได้เมื่อ พ.ศ. 2371 จากปฏิกิริยาระหว่างแอมโมเนียกับกรด cyanuric ดังสมการ

$$NH_3 + HCNO \dashrightarrow CO(NH_2)_2$$

ใน พ.ศ. 2411 นักวิทยาศาสตร์สามารถสังเคราะห์ยูเรียจากแอมโมเนียกับคาร์บอนไดออกไซด์ในห้องปฏิบัติการ แต่การผลิตในเชิงการค้าเริ่มเป็นครั้งแรกในประเทศเยอรมนีเมื่อ พ.ศ. 2465 อย่างไรก็ตาม บริษัท Du Pont ในประเทศแคนาดาสามารถผลิตยูเรียโดยใช้แคลเซียมไซยานาไมด์เป็นวัตถุดิบตั้งแต่ พ.ศ. 2463 ดังสมการ

$$CaCN_2 + 3H_2O \dashrightarrow CO(NH_2)_2 + Ca(OH)_2$$

ยูเรียเป็นปุ๋ยที่ได้รับความนิยมอย่างสูงในปัจจุบัน เกษตรกรชาวเอเชียใช้ยูเรียประมาณร้อยละ 85 ของปุ๋ยไนโตรเจนทั้งหมด และปริมาณการใช้ในแถบอื่น ๆ ก็มีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจาก

1. ยูเรียเป็นปุ๋ยข้าวที่ดี ตลาดของปุ๋ยในทวีปเอเชียจึงกว้าง
2. สามารถแปรสภาพในดินและเป็นประโยชน์แก่พืชได้เร็ว เมื่อใช้ในดินแถบร้อนชื้น กึ่งร้อน และแถบอบอุ่น
3. มีไนโตรเจนสูงถึง 46 % ซึ่งสูงกว่าปุ๋ยอื่น ๆ
4. ต้นทุนการผลิตไม่สูงนัก

อย่างไรก็ดี ปุ๋ยยูเรียจะให้ผลดีและมีประสิทธิภาพสูงเมื่อใช้ถูกวิธีเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปุ๋ยยูเรียที่มีไบยูเร็ตมากกว่า 1 % อาจเป็นอันตรายแก่พืชบางชนิดเมื่อใช้ฉีดพ่นทางใบดังนั้นผลิตจึงต้องควบคุมสภาพของการผลิตให้เกิดไบยูเร็ตน้อยที่สุด ปุ๋ยยูเรียที่จำหน่ายกันในปัจจุบันมีสารดังกล่าวต่ำกว่า 0.3 % ซึ่งปลอดภัยที่จะใช้ทางใบหรือใส่ทางดิน อย่างไรก็ตามไบยูเร็ตจะสลายตัวในดินและเป็นประโยชน์ต่อพืชได้เช่นกัน

ปุ๋ยยูเรียเป็นสารประกอบเคมีอินทร์เมื่อละลายน้ำแล้วไม่แตกตัวเป็นอิออนเหมือนปุ๋ยไนโตรเจนชนิดอื่น ๆ ปุ๋ยยูเรียละลายน้ำได้ง่ายมาก กล่าวคือ สามารถละลายได้ 66.7 กรัม ในน้ำ 100 กรัมที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส และละลายได้ถึง 733.3 กรัมที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียสเป็นของแข็งอยู่ในรูปผลึกสีขาว ความถ่วงจำเพาะมีค่าเท่ากับ 1,335 เป็นของแข็งที่ดูดความชื้นได้ง่ายมาก ถ้าเก็บปุ๋ยไว้ในที่ชื้นแล้วจะกลายเป็นน้ำได้ (Hygroscopic fertilizer) ในท้องตลาดจะเป็นเม็ดเล็ก ๆ เหมือนเม็ดสาคูและจะเคลือยด้วยวัสดุกันความชื้นได้ ปกติยูเรียเป็นปุ๋ยที่มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด 46 %N ถ้าบริสุทธิ์มีไนโตรเจนอยู่มากถึง 46.5 %N

ปุ๋ยยูเรียเป็นแม่ปุ๋ยไนโตรเจนที่มีธาตุอาหารไนโตรเจนมากที่สุดในบรรดาแม่ปุ๋ยไนโตรเจนที่เป็นของแข็งทั้งหลาย เมื่อคิดเปรียบเทียบราคาต่อหน่วยธาตุอาหารแล้วจะมีราคาถูกว่าปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตและแอมโมเนียมคลอไรด์และเป็นปุ๋ยที่สามารถนำมาใช้เป็นปุ๋ยให้ทางใบ (Foliage application) เป็นอย่างดี เพราะสามารถดูดซึมเข้าทางใบของพืชได้ อัตราความเข้มข้นของน้ำปุ๋ยยูเรียที่ใช้ฉีดพ่นให้ทางใบที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 0.5-2 %

ปุ๋ยยูเรียโดยตัวปุ๋ยเองมีปฏิกิริยาเป็นด่างแต่ในที่สุดเมื่ออยู่ในดินจะทำให้ดินเป็นกรด ทั้งนี้เนื่องจากแอมโมเนียมอิออนที่เกิดจากยูเรียถูกแปรสภาพเป็นกรดไนตริกในลักษณะเช่นเดียวกับปุ๋ยแอมโมเนียมทั้งหลาย แต่ความเป็นกรดที่เกิดขึ้นจะน้อยกว่าปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตและคลอไรด์

ปุ๋ยยูเรียเป็นปุ๋ยที่ดีมากหากใช้ให้ถูกต้อง ปัจจุบันเป็นปุ๋ยที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายทั่วโลก สำหรับประเทศไทยปุ๋ยนี้เกษตรกรจะใช้กันมากขึ้น ประกอบกับแหล่งที่มามีมากขึ้นและราคาถูกลง เช่น มีโรงงานผลิตปุ๋ยยูเรียขนาดใหญ่ตั้งขึ้นที่ประเทศอินโดนีเซียและมาเลเซีย ซึ่งสามารถผลิตปุ๋ยยูเรียได้ในราคถูกประกอบกับระยะทางใกล้ประเทศไทยมากค่าโสหุ้ยในการสั่งปุ๋ยยูเรียเข้ามาใช้ก็ควรถูกกว่าที่จะสั่งนำเข้ามาจากยุโรป หรือญี่ปุ่น ยูเรียนอกจากจะนำมาใช้ประโยชน์ปุ๋ยแล้วยังมีประโยชน์ในด้านอุตสาหกรรมอื่น ๆ อีกมากมายจึงสมควรที่ประเทศไทยจะได้ผลิตปุ๋ยยูเรียไว้สำหรับใช้เองหรือเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมอื่น ๆ ภายในประเทศให้เพียงพอเพราะประเทศไทยก็มีแหล่งวัตถุดิบคือ ก๊าซธรรมชาติในอ่าวไทยอยู่แล้วอย่างมากมาย ถึงแม้อาจจะผลิตปุ๋ยยูเรียมีราคาแพงกว่าของต่างประเทศ แต่เนื่องจากเป็นทรัพยากรของประเทศเอง เงินก็ยังคงหมุนเวียนอยู่ในประเทศและเป็นการช่วยลดการสูญเสียเงินตราออกต่างประเทศได้เป็นอบย่างมากมายด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

1. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง
    1.1 เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน
    1.2 ปุ๋ยยูเรีย
    1.3 ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15
    1.4 จอบ
    1.5 เสียม
    1.6 ช้อนปลูก
    1.7 บัวรดน้ำ
    1.8 ไม้บรรทัด
    1.9 ตลับเมตร
    1.10 เครื่องชั่งน้ำหนัก
    1.11 เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
    1.12 กล้องถ่ายรูป
    1.13 ถุงพลาสติก+หนังยาง
2. วิธีการทดลอง

ทำการวางแผนทดลองแบบ RCBD (Randomize Complete Block Design) ประกอบด้วย 3 วิธีการ (treatment) ในแต่ละวิธีการมี 4 ซ้ำ (replication) โดยทำการปลูกทั้งหมด 12 แปลง อัตราน้ำหนักของปุ๋ยยูเรียมีดังนี้

Treatment 1	ใช้ ยูเรีย	น้ำหนัก	0	กิโลกรัม/ไร่
Treatment 2	ใช้ ยูเรีย	น้ำหนัก	20	กิโลกรัม/ไร่
Treatment 3	ใช้ ยูเรีย	น้ำหนัก	30	กิโลกรัม/ไร่

3. วิธีการปลูกและการดูแลรักษา
    3.1 เตรียมแปลงที่จะทำการทดลอง กำจัดวัชพืชให้หมด เตรียมแปลงให้มีขนาด 2.5x5 เมตร จำนวน 12 แปลง ใน 1 แปลง ขุดเป็นร่อง จำนวน 4 แถว ตามยาว ห่างกันแถวละ 75 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 ใส่ดินผสมพร้อมปลูกในร่อง จำนวน 1 ถุง ต่อ 2 แปลง พร้อมกับปุ๋ยเคมี สูตร 15:15:15 ปริมาณ 200 กรัมต่อแปลง กลบดินย่อยผสมให้เข้ากัน

3.3 ทำการปลูกโดยหยอดเมล็ดในแถวเป็นจุด แต่ละจุดห่างกัน 50 เซนติเมตร หยอดจุดละ 4-5 เมล็ด

3.4 ทำการรดน้ำทุกวัน อย่างน้อยวันละครั้ง

3.5 เมื่อมีอายุได้ 3 สัปดาห์หลังทำการปลูก ทำการถอนแยกคัดต้นที่ดีให้เหลือ 2 ต้นต่อหลุม พร้อมกับทำการกำจัดวัชพืช

3.6 ใส่ปุ๋ยยูเรียในสัปดาห์ที่ 3,5 และ 7 ในอัตราต่างๆ หลังวันปลูก พร้อมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15:15:15 ในปริมาณ 200 กรัมต่อแปลง ในทุกๆ แปลง

- สัปดาห์ที่ 3	ใส่ปุ๋ยยูเรีย ใน	Treatment 1	0	กรัม/แปลง
	ใส่ปุ๋ยยูเรีย ใน	Treatment 2	50	กรัม/แปลง
	ใส่ปุ๋ยยูเรีย ใน	Treatment 3	100	กรัม/แปลง
- สัปดาห์ที่ 5	ใส่ปุ๋ยยูเรีย ใน	Treatment 1	0	กรัม/แปลง
	ใส่ปุ๋ยยูเรีย ใน	Treatment 2	50	กรัม/แปลง
	ใส่ปุ๋ยยูเรีย ใน	Treatment 3	100	กรัม/แปลง
- สัปดาห์ที่ 7	ใส่ปุ๋ยยูเรีย ใน	Treatment 1	0	กรัม/แปลง
	ใส่ปุ๋ยยูเรีย ใน	Treatment 2	100	กรัม/แปลง
	ใส่ปุ๋ยยูเรีย ใน	Treatment 3	100	กรัม/แปลง

พร้อมกับการทำการกำจัดวัชพืชในแปลง แล้วรดน้ำพรวนดิน

3.7 บันทึกผลการทดลองที่ 4,5,6,7,8 และ 9 สัปดาห์ หลังวันปลูกตามลำดับ

4. สถานที่ทำการทดลอง

แปลงทดลองภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

5. ข้อมูลที่บันทึก

5.1 ความสูงของลำต้น

5.2 อายุช่อดอกตัวผู้

5.3 อายุออกไหม

5.4 น้ำหนักฝักสดก่อนปลอกเปลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.5 น้ำหนักฝักสดหลังปลอกเปลือก

5.6 ความยาวฝักสดก่อนปลอกเปลือก

5.7 ความยาวฝักสดหลังปลอกเปลือก

5.8 ความยาวเส้นผ่าศูนย์กลางฝักสดก่อนปลอกเปลือก

5.9 ความยาวเส้นผ่าศูนย์กลางฝักสดหลังปลอกเปลือก

6. ระยะเวลาที่ ทำการทดลอง

เริ่มทำการเพาะปลูก วันที่ 27 พฤศจิกายน พ.ศ. 2542

เก็บเกี่ยวผลผลิต วันที่ 10 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2543

รวมระยะเวลาทั้งสิ้นในการทำการทดลอง 75 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

1. ความสูงของลำต้น

ความสูงของข้าวโพดที่อายุ 4 สัปดาห์ พบว่า Treatment ที่ 3 (30 กก./ไร่)มีความสูงเฉลี่ยสูงสุดคือ 12.20 เซนติเมตร รองลงมาคือ Treatment ที่ 2 (20 กก/ไร่),Treatment ที่ 1 (0 กก./ไร่) ซึ่งมีความสูงเฉลี่ย 10.42,8.27 เซนติเมตร ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าค่าที่ได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1)

ความสูงของข้าวโพดที่อายุ 5 สัปดาห์ พบว่า Treatment ที่ 3 (30 กก./ไร่) มีความสูงเฉลี่ยสูงสุดคือ 18.46 เซนติเมตร รองลงมาคือ Treatment ที่ 2 (20 กก./ไร่),Treatment ที่ 1 (0 กก./ไร่) ซึ่งมีความสูงเฉลี่ย 17.35,14.01 เซนติเมตร ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าค่าที่ได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ และพบว่าค่าที่ได้มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดย Treatment ที่ 1 มีความแตกต่างกันทางสถิติกับ Treatment ที่2,Treatment ที่ 3 ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1)

ความสูงของข้าวโพดที่อายุ 6 สัปดาห์ พบว่า Treatment ที่ 3 (30 กก./ไร่) มีความสูงเฉลี่ยสูงสุดคือ 38.31 เซนติเมตร รองลงมาคือ Treatment ที่ 2 (20 กก./ไร่) ,Treatment ที่ 1 (0 กก./ไร่) ซึ่งมีความสูงเฉลี่ย 36.81,27.71 เซนติเมตร ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าค่าที่ได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ และพบว่าค่าที่ได้มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดย Treatment ที่ 1 มีความแตกต่างกันทางสถิติกับ Treatment ที่ 2,Treatment ที่ 3 ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1)

ความสูงของข้าวโพดที่อายุ 7 สัปดาห์ พบว่า Treatment ที่ 3 (30 กก./ไร่) มีความสูงเฉลี่ยสูงสุดคือ 104.79 เซนติเมตร รองลงมาคือ Treatment ที่ 2 (20 กก./ไร่) , Treatment ที่ 1(0 กก./ไร่) ซึ่งมีความสูงเฉลี่ย 99.95,64.94 เซนติเมตร ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าค่าที่ได้มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดย Treatment ที่ 1 มีความแตกต่างกันทางสถิติกับ Treatment ที่ 2,Treatment ที่ 3 ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 และ 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1)

ความสูงของข้าวโพดที่อายุ 8 สัปดาห์ พบว่า Treatment ที่ 3 (30 กก./ไร่) มีความสูงเฉลี่ยสูงสุดคือ 128.85 เซนติเมตร รองลงมาคือ Treatment ที่ 2 (20 กก./ไร่),Treatment ที่ 1(0 กก./ไร่) ซึ่งมีความสูงเฉลี่ย 126.64,94.36 เซนติเมตร ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าค่าที่ได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ และพบว่าค่าที่ได้มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างมีนัยสำคัญ โดย Treatment ที่ 1 มีความแตกต่างกันทางสถิติกับ Treatment ที่ 2,Treatment ที่ 3 ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1)

ความสูงของข้าวโพดที่อายุ 9 สัปดาห์ พบว่า Treatment ที่ 3 (30 กก./ไร่) มีความสูงเฉลี่ยสูงสุดคือ 139.42 เซนติเมตร รองลงมาคือ Treatment ที่ 2 (20 กก./ไร่) , Treatment ที่ 1(0 กก./ไร่) ซึ่งมีความสูงเฉลี่ย 136.64 ,115.59 เซนติเมตร ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าค่าที่ได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ และพบว่าค่าที่ได้มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดย Treatment ที่ 1 มีความแตกต่างกันทางสถิติกับ Treatment ที่ 2,Treatment ที่ 3 ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1)

2 อายุช่อดอกตัวผู้ และอายุออกไหม

อายุช่อดอกตัวผู้ นับตั้งแต่เริ่มปลูก จนถึงออกดอก พบว่า Treatment ที่ 1 (0 กก./ไร่) มีอายุดอกเกสรตัวผู้สูงสุดคือ 58.03 วัน รองลงมาเป็น Treatment ที่ 2 (20 กก./ไร่) ,Treatment ที่3(30 กก./ไร่) ซึ่งมีอายุเกสรตัวผู้เฉลี่ยคือ 55.16 ,54.99 วัน จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าค่าที่ได้มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดย Treatment ที่ 1 มีความแตกต่างกันทางสถิติกับTreatment ที่ 2 ,Treatment ที่ 3 ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 และ 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2)

อายุออกไหมของข้าวโพด นับตั้งแต่เริ่มปลูก จนถึงออกไหม พบว่า Treatment ที่ 1 (0 กก./ไร่) มีอายุฝักสูงสุดคือ 61.61 วัน รองลงมาเป็น Treatment ที่ 2 (20 กก./ไร่) ,Treatment ที่3(30 กก./ไร่) ซึ่งมีอายุฝักเฉลี่ยคือ 59.25 ,58.03 วัน จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าค่าที่ได้มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดย Treatment ที่ 1 มีความแตกต่างกันทางสถิติกับTreatment ที่ 2 ,Treatment ที่ 3 ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 และ 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2)

3. น้ำหนักฝักสดก่อนปลอกเปลือกและหลังปลอกเปลือก

น้ำหนักฝักสดก่อนปลอกเปลือก จากการชั่งน้ำหนักของข้าวโพดพบว่า Treatment ที่ 3 (30 กก./ไร่) มีน้ำหนักฝักสดก่อนปลอกเปลือกเฉลี่ยสูงสุดคือ 223.13 กรัม รองลงมาเป็น Treatment ที่ 2 (20 กก./ไร่),Treatment ที่ 1 (0 กก./ไร่) ซึ่งมีน้ำหนักฝักสดก่อนปลอกเปลือกเฉลี่ยคือ 209.00 ,147.25 กรัม ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าค่าที่ได้มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดย Treatment ที่ 1มีความแตกต่างกันทางสถิติกับ Treatment ที่ 3 แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับ Treatment ที่ 2 ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ และพบว่าค่าที่ได้มีความแตกต่างกันทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถิติอย่างมีนัยสำคัญโดย Treatment ที่ 1 มีความแตกต่างกันทางสถิติกับ Treatment ที่ 2 ,Treatment ที่ 3 ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3)

น้ำหนักฝักสดหลังปลอกเปลือก จากการชั่งน้ำหนักของข้าวโพด พบว่า Treatment ที่ 3 (30 กก./ไร่) มีน้ำหนักฝักสดหลังปลอกเปลือกเฉลี่ยสูงสุดคือ 156.81 กรัม รองลงมาเป็น Treatment ที่ 2 (20 กก./ไร่), Treatment ที่ 1 (0 กก./ไร่) ซึ่งมีน้ำหนักฝักสดหลังปลอกเปลือกเฉลี่ยคือ 141.13 ,98.56 กรัม ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าค่าที่ได้มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดย Treatment ที่ 1 มีความแตกต่างกันทางสถิติกับ Treatment ที่ 2 ,Treatment ที่ 3 ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 และ 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3)

4. ความยาวฝักสดก่อนปลอกเปลือกและหลังปลอกเปลือก

ความยาวฝักสดก่อนปลอกเปลือก จากการวัด พบว่า Treatment ที่ 3 (30 กก./ไร่) มีความยาวฝักสดก่อนปลอกเปลือกเฉลี่ยสูงสุดคือ 25.24 เซนติเมตร รองลงมาเป็น Treatment ที่ 2 (20 กก./ไร่) ,Treatment ที่ 1 (0 กก./ไร่) ซึ่งมีความยาวฝักสดก่อนปลอกเปลือกเฉลี่ย 24.30 ,21.00 เซนติเมตร ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสิติ พบว่าค่าที่ได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4)

ความยาวฝักสดหลังปลอกเปลือก จากการวัด พบว่า Treatment ที่ 2 (20 กก./ไร่) มีความยาวฝักสดหลังปลอกเปลือกเฉลี่ยสูงสุดคือ 14.82 เซนติเมตร รองลงมาเป็น Treatment ที่ 3 (30 กก./ไร่) ,Treatment ที่ 1 (0 กก./ไร่) ซึ่งมีความยาวฝักสดหลังปลอกเปลือกเฉลี่ย 14.52 ,11.91 เซนติเมตร ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าค่าที่ได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4)

5. ความยาวเส้นผ่าศูนย์ฝักสดก่อนปลอกเปลือก และหลังปลอกเปลือก

ความยาวเส้นผ่าศูนย์กลางฝักสดก่อนปลอกเปลือก จากการวัดพบว่า Treatment ที่ 3(30 กก./ไร่) มีความยาวเส้นผ่าศูนย์กลางฝักสดก่อนปลอกเปลือกเฉลี่ยสูงสุดคือ 5.09 เซนติเมตร รองลงมาเป็น Treatment ที่ 2 (20 กก./ไร่) ,Treatment ที่ 1 (0 กก./ไร่) ซึ่งมีความยาวเส้นผ่าศูนย์กลางฝักสดก่อนปลอกเปลือกคือ 5.03 ,4.45 เซนติเมตร ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าที่ได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ และพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดย Treatment ที่ 1 มีความแตกต่างกันทางสถิติกับ Treatment ที่ 2 Treatment ที่ 3 ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 5)

ความยาวเส้นผ่าศูนย์กลางฝักสดหลังปลอกเปลือกจากการวัดพบว่า Treatment ที่ 3(30 กก./ไร่) มีความยาวเส้นผ่าศูนย์กลางฝักสดหลังปลอกเปลือกเฉลี่ยสูงสุดคือ 4.10 เซนติเมตร รองลงมาเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Treatment ที่ 2 (20 กก./ไร่) ,Treatment ที่ 1 (0 กก./ไร่) ซึ่งมีความยาวเส้นผ่าศูนย์กลางฝักสดหลังปลอกเปลือกคือ 3.97 ,3.56 เซนติเมตร ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าที่ได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ และพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดย Treatment ที่ 1 มีความแตกต่างกันทางสถิติกับ Treatment ที่ 2 ,Treatment ที่ 3 ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 5)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 ความสูงของลำต้นข้าวโพดหวานที่อายุ 4-9 สัปดาห์

วิธีการ/	ความสูง						เฉลี่ย
อายุ(สัปดาห์)	4	5	6	7	8	9	
T1	8.72a	14.01b	27.71b	64.94b	94.36b	115.59b	54.22
T2	10.42a	17.35a	36.81a	99.95a	126.64a	136.64a	71.3
T3	12.20a	18.46a	38.31a	104.79a	128.85a	139.42a	73.66

* หมายเหตุ ตัวอักษรภาษาอังกฤษในแนวตั้งที่เหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple - Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 2 อายุช่อดอกตัวผู้ และอายุออกไหม

วิธีการ	อายุช่อดอกตัวผู้ (วัน)	อายุฝัก (วัน)
T1	58.03a	61.61a
T2	55.16b	59.25b
T3	54.99b	58.03b

หมายเหตุ ตัวอักษรภาษาอังกฤษในแนวตั้งที่เหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple - Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ตารางที่ 3 น้ำหนักฝักสดก่อนปลอกเปลือก,หลังปลอกเปลือก

วิธีการ	น้ำหนักฝักสด ก่อนปลอกเปลือก (กรัม)	น้ำหนักฝักสด หลังปลอกเปลือก (กรัม)
T1	127.25b	98.56b
T2	209.00ab	141.13a
T3	223.13a	156.81a

* หมายเหตุ ตัวอักษรภาษาอังกฤษในแนวตั้งที่เหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีการเปรียบแบบ Duncan's Multiple - Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4 ความยาวฝักสดก่อนปลอกเปลือก ,หลังปลอกเปลือก

วิธีการ	ความยาวฝักสด ก่อนปลอกเปลือก (เซนติเมตร)	ความยาวฝักสด หลังปลอกเปลือก (เซนติเมตร)
T1	21.00a	11.91a
T2	24.39a	14.82a
T3	25.24a	14.52a

* หมายเหตุ ตัวอักษรภาษาอังกฤษในแนวตั้งที่เหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple - Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

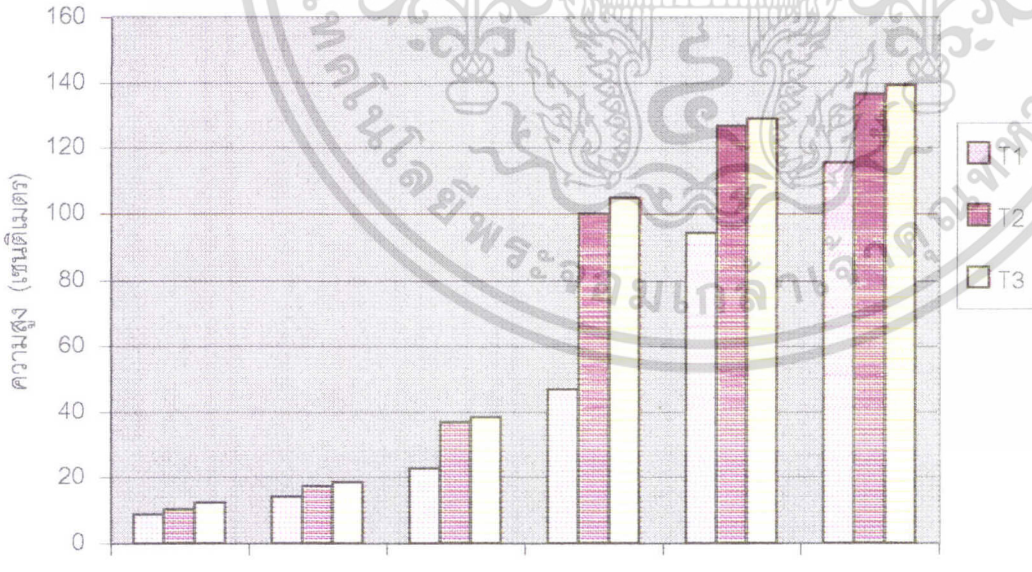
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

35918

ตารางที่ 5 ความยาวเส้นผ่าศูนย์กลางฝักสดก่อนปลอกเปลือก และหลังปลอกเปลือก

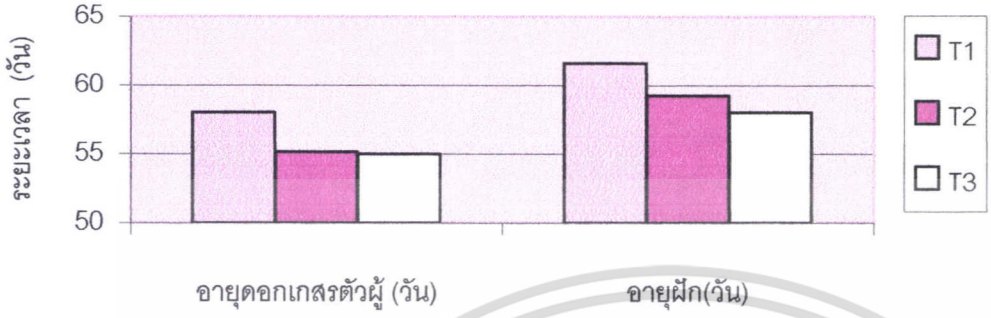
วิธีการ	เส้นผ่าศูนย์กลาง ก่อนปลอกเปลือก (เซนติเมตร)	เส้นผ่าศูนย์กลาง หลังปลอกเปลือก (เซนติเมตร)
T1	4.45b	3.56b
T2	5.03a	3.97a
T3	5.09a	4.10a

* หมายเหตุ ตัวอักษรภาษาอังกฤษในแนวตั้งที่เหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple - Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

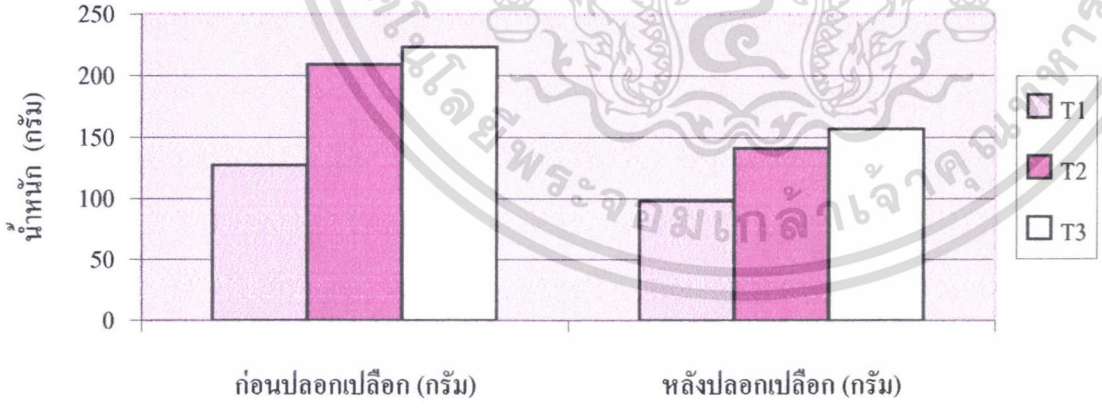


รูปภาพที่ 1 ความสูงของลำต้นข้าวโพดหวานที่อายุ 4 - 9 สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

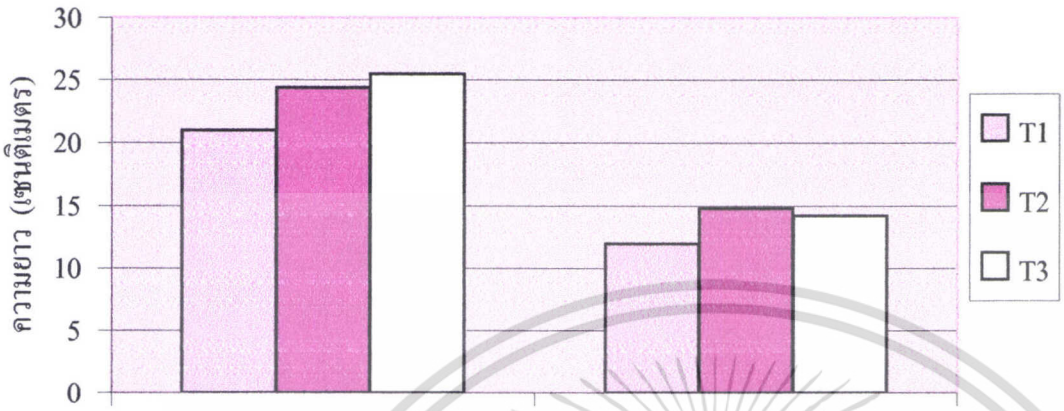


รูปภาพที่ 2 แสดงอายุดอกเกสรตัวผู้ (ตั้งแต่เริ่มปลูก จนถึงออกดอก) ,
อายุฝัก (ตั้งแต่เริ่มปลูก จนถึงออกไหม)

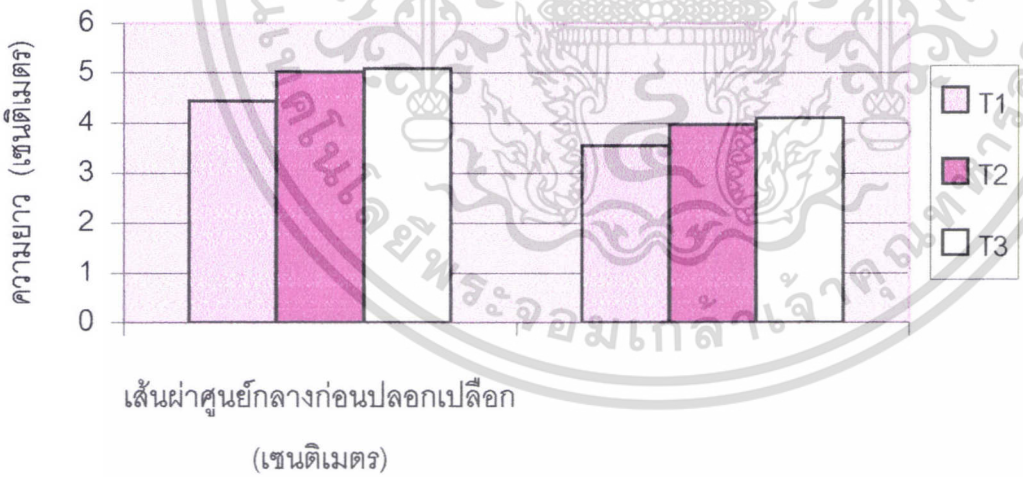


รูปภาพที่ 3 น้ำหนักฝักสดก่อนปลอกเปลือก,หลังปลอกเปลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปภาพที่ 4 ความยาวฝักสดก่อนปลอกเปลือก และหลังปลอกเปลือก



รูปภาพที่ 5 ความยาวเส้นผ่าศูนย์ฝักสดก่อนปลอกเปลือก และ
หลังปลอกเปลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองใช้ปุ๋ยยูเรียในอัตราต่าง ๆ กัน การเจริญเติบโตทางด้านความสูง Treatment ที่ 3 30 กก./ไร่) จะมีการเจริญเติบโตโดยรวมสูงสุด ส่วนใน Treatment ที่ 1 (0 กก./ไร่) มีการเจริญเติบโตโดยรวมต่ำที่สุด ทางด้านอายุดอกเกสรตัวผู้ Treatment ที่ 1 (0 กก./ไร่) จะใช้ระยะเวลาในการออกดอกน้อยที่สุด ส่วนใน Treatment ที่ 3 (30 กก./ไร่) จะใช้ระยะเวลาในการออกดอกสั้นที่สุด ทางด้านอายุฝักของข้างโพด Treatment ที่ 3 (30 กก./ไร่) จะใช้ระยะเวลาในการติดฝักสั้นที่สุด ส่วนใน Treatment ที่ 1จะใช้ระยะเวลาในการติดฝักนานที่สุด

ทางด้านผลผลิต Treatment ที่ 3 (30 กก./ไร่) มีน้ำหนักฝักสดก่อนปลอกเปลือกและหลังปลอกเปลือก มากที่สุด ส่วนใน Treatment ที่ 1 (0 กก./ไร่) มีน้ำหนักฝักสดก่อนปลอกเปลือกและหลังปลอกเปลือกน้อยที่สุด ทางด้านความยาวฝักก่อนปลอกเปลือก Treatment ที่ 3 (30 กก./ไร่)มีความยาวมากที่สุด ส่วนใน Treatment ที่ 1 (0 กก./ไร่) มีความยาวสั้นที่สุด ความยาวฝักหลังปลอกเปลือก Treatment ที่ 2 (20 กก./ไร่) มีความยาวมากที่สุด ส่วนใน Treatment ที่ 1มีความยาวสั้นที่สุด ทางด้านความยาวเส้นผ่าศูนย์กลางฝักสดก่อนปลอกเปลือกและหลังปลอกเปลือก Treatment ที่ 3 จะมีความยาวมากที่สุด ส่วนใน Treatment ที่ 1 มีความยาวสั้นที่สุด

ใน Treatment ที่ 1 ซึ่งไม่ได้ใส่ปุ๋ยยูเรีย มีผลให้ข้าวโพดหวานมีการเจริญเติบโตโดยรวมน้อยสุด โดยจะเห็นชัดเจนจากทางด้านความสูงของลำต้น ทางด้านอายุดอกเกสรตัวผู้และอายุฝักจะใช้ระยะเวลาในการติดดอกและติดฝักนานกว่า จากการทดลองทำให้ทราบว่า ปุ๋ยยูเรีย เป็นปุ๋ยที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานเป็นอย่างมาก และยังมีผลต่อคุณภาพของผลผลิต นั่นคือสดงว่าถ้าข้าวโพดหวานได้รับปุ๋ยยูเรียในปริมาณที่ไม่เพียงพอจะมีผลให้การเจริญเติบโตช้า ไม่สมบูรณ์ และคุณภาพผลผลิตต่ำ

จากข้อมูลทั้งหมดชี้ให้เห็นอย่างเด่นชัดว่า ปุ๋ยยูเรียมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวาน ทั้งในด้านการเจริญเติบโตทางด้านลำต้น (vegetative growth) และในด้านการเจริญเติบโตทางผลผลิต (reproductive growth) การเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของข้าวโพดหวานจากการทดลองจะเป็นสัดส่วนโดยตรงกับปริมาณปุ๋ยยูเรียที่ใส่เพิ่มขึ้น จากการที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยยูเรียเลย (0 กก./ไร่) จนถึงที่ใส่ปุ๋ยยูเรียมากที่สุด (30 กก./ไร่) ทั้งผลผลิตและการเจริญเติบโตจะเพิ่มมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองผลของปุ๋ยยูเรีย 3 อัตรา (0 , 20 , และ 30 กก./ไร่) ที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวโพดหวานที่ปลูกในฤดูแล้ง ทำการทดลองที่แปลงทดลองของภาควิชาพืชสวน ณะเทคโนโลยีการเกษตร ระหว่างวันที่ 27 พฤศจิกายน พ.ศ. 2542 ถึงวันที่ 10 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2543 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) มี 4 Replication ผลการทดลองสามารถสรุปได้ดังนี้

1. อัตราการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวานจะเพิ่มขึ้นเมื่อมีการใส่ปุ๋ยยูเรียมากขึ้น
2. ข้อมูลชี้ให้เห็นอย่างชัดเจนว่าปุ๋ยยูเรียมีความสำคัญอย่างมากต่อการปลูกข้าวโพดหวาน ช่วยให้ข้าวโพดหวานมีการเจริญเติบโต ให้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กฤษฎา สัมพันธารักษ์. 2531. การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานและข้าวโพดฝักอ่อน. ภาควิชาไร่นา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. น.4-7.

กรมวิชาการเกษตร. 2524. เอกสารวิชาการเล่มที่ 4 ข้าวโพด. งานทะเบียนและประมวลผลสถิติ กองแผนงาน. น.15-31.

กรมวิชาการเกษตร. 2537. เอกสารวิชาการการปลูกพืชไร่. สถาบันวิจัยพืชไร่ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. น.6-12.

กรมส่งเสริมการเกษตร.2527. การใช้ปุ๋ยเคมี. เอกสารวิชาการ ชุดพืชศาสตร์ ที่5. น.10-13.

เกียรติเกษตร ภาญจนพิสุทธิ์. 2532. ข้าวโพดฝักอ่อน. ศูนย์ผลิตตำราเกษตรเพื่อชนบท. น.5-10.

ยงยุทธ โอสถสภา. 2528. หลักการผลิตและการใช้ปุ๋ย. ไทยวัฒนาพานิช. กรุงเทพ ฯ. 274 หน้า.

คณาจารย์ภาควิชาไร่นา. 2527. พืชเศรษฐกิจเล่ม 2. ภาควิชาไร่นา คณะเกษตร. น.19-23.

ไสว พงษ์เก่า. 2534. พืชเศรษฐกิจเล่ม 1. ภาควิชาไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. น.100-102.

สุนทร พูนพิพัฒน์. 2526. เทคโนโลยีการผลิตและการใช้ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ เล่มที่ 1.ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.น.123-128.

Bacon ,P.E . 1995. Nitrogen Fertilization in the Environment. Sydney , New south Wales , Australia. P.83-87.

Cooke ,G.V.1982.Fertilizing for Maximum Yield.Agriculteral Research Council , London . p.124-130

Hauck,R.D. 1984. Nitrogen in Grop Production. Madision, Wisconis USA. P.165-167.

Pierre, W.H.S.R. Alcrich and W.P. Martin. 1967. Corn Production. The lowa state University Press. p.447-462

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 ตารางวิเคราะห์ทางสถิติความสูงของลำต้นที่ระยะ 4 สัปดาห์

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	5.289	1.763	0.450ns	4.76	9.78
Treatment	2	24.243	12.121	3.095ns	5.14	10.92
Ex.Error	6	23.500	3.917			
Total	11	53.032	4.821			

CV = 18.95 % ns = non significant

ตารางผนวกที่ 2 ตารางวิเคราะห์ทางสถิติความสูงของลำต้นที่ระยะ 5 สัปดาห์

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	28.948	9.649	3.079ns	4.76	9.78
Treatment	2	42.905	21.453	6.845*	5.14	10.92
Ex.Error	6	18.803	3.134			
Total	11	90.657	8.242			

CV = 10.66 % ns = non significant

* = significant at 95 % level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 ตารางวิเคราะห์ทางสถิติความสูงของลำต้นที่ระยะ 6 สัปดาห์

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	137.303	45.768	2.761ns	4.76	9.78
Treatment	2	263.227	131.631	7.941*	5.14	10.92
Ex.Error	6	99.447	16.575			
Total	11	499.977	45.452			

CV = 11.88 %

ns = non significant

* = significant at 95 % level

ตารางผนวกที่ 4 ตารางวิเคราะห์ทางสถิติความสูงของลำต้นที่ระยะ 7 สัปดาห์

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	628.454	209.485	1.875ns	4.76	9.78
Treatment	2	3208.165	1604.083	13.665**	5.14	10.92
Ex.Error	6	704.308	117.385			
Total	11	4540.929	412.812			

CV = 11.92 %

ns = non significant

** = significant at 99 % level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 5 ตารางวิเคราะห์ทางสถิติความสูงของลำต้นที่ระยะ 8 สัปดาห์

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	277.205	92.402	0.566ns	4.76	9.78
Treatment	2	2831.611	1415.806	8.671*	5.14	10.92
Ex.Error	6	979.639	163.273			
Total	11	4088.460	371.678			

CV = 11.02 %

ns = non significant

* = significant at 95 % level

ตารางผนวกที่ 6 ตารางวิเคราะห์ทางสถิติความสูงของลำต้นที่ระยะ 9 สัปดาห์

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	52.018	17.339	0.125ns	4.76	9.78
Treatment	2	1358.799	679.399	4.908ns	5.14	10.92
Ex.Error	6	830.575	138.429			
Total	11	2241.395	203.763			

CV = 9.01 %

ns = non significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 7 ตารางวิเคราะห์ทางสถิติอายุดอกเกสรตัวผู้ (ตั้งแต่เริ่มปลูก จนถึงออกดอก)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	29.484	9.828	9.350*	4.76	9.78
Treatment	2	23.268	11.634	11.068**	5.14	10.92
Ex.Error	6	6.307	1.051			
Total	11	59.059	5.369			

CV = 1.83 %

* = significant at 95 % level

** = significant at 99 % level

ตารางผนวกที่ 8 ตารางวิเคราะห์ทางสถิติอายุฝัก (ตั้งแต่เริ่มปลูก จนถึงออกไหม)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	26.540	8.847	13.379**	4.76	9.78
Treatment	2	26.611	13.305	20.122**	5.14	10.92
Ex.Error	6	3.967	0.661			
Total	11	57.118	5.193			

CV = 1.36 %

** = significant at 99 % level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 9 ตารางวิเคราะห์ทางสถิตินำหนักฝักสดก่อนปลอกเปลือก

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	532.396	177.465	0.294ns	4.76	9.78
Treatment	2	13026.125	6513.063	10.791*	5.14	10.92
Ex.Error	6	3621.542	603.590			
Total	11	17180.063	1561.824			

CV = 12.72 %

ns = non significant

* = significant at 95 % level

ตารางผนวกที่ 10 ตารางวิเคราะห์ทางสถิตินำหลังฝักสดหลังปลอกเปลือก

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	1080.875	360.292	1.69ns	4.76	9.78
Treatment	2	7267.635	3633.818	17.115**	5.14	10.92
Ex.Error	6	1273.906	212.318			
Total	11	9622.417	874.765			

CV = 11.02 %

ns = non significant

** = significant at 99 % level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 11 ตารางวิเคราะห์ทางสถิติความยาวฝักสดก่อนปลอกเปลือก

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	12.779	4.260	0.605ns	4.76	9.78
Treatment	2	40.333	20.166	2.865ns	5.14	10.92
Ex.Error	6	42.229	7.038			
Total	11	95.341	8.667			

CV = 11.27 % ns = not significant

ตารางผนวกที่ 12 ตารางวิเคราะห์ทางสถิติความยาวฝักสดหลังปลอกเปลือก

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	2.084	0.695	0.126ns	4.76	9.78
Treatment	2	20.445	10.223	2.390ns	5.14	10.92
Ex.Error	6	25.660	4.277			
Total	11	48.189	4.381			

CV = 15.04 % ns = non significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 13 ตารางวิเคราะห์ทางสถิติความยาวเส้นผ่าศูนย์กลางฝักสดก่อนปลอกเปลือก

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	0.129	0.043	0.623ns	4.76	9.78
Treatment	2	1.000	0.500	7.299*	5.14	10.92
Ex.Error	6	0.415	0.069			
Total	11	1.544	0.140			

CV = 5.41 %

ns = non significant

* = significant at 95 % level

ตารางผนวกที่ 14 ตารางวิเคราะห์ทางสถิติความยาวเส้นผ่าศูนย์กลางหลังปลอกเปลือก

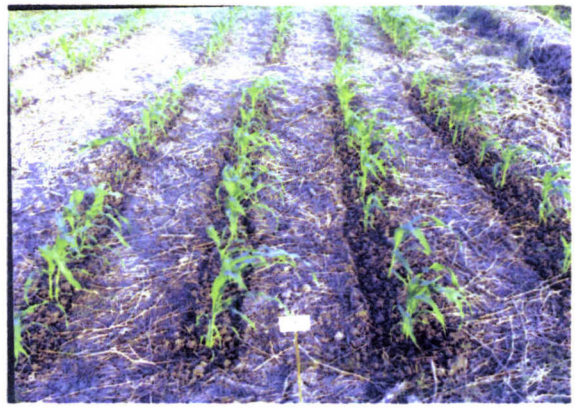
Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	0.144	0.048	2.688ns	4.76	9.78
Treatment	2	0.630	0.315	17.668**	5.14	10.92
Ex.Error	6	0.107	0.018			
Total	11	0.881	0.080			

CV = 3.44 %

ns = non significant

** = significant at 99 % level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 1 ต้นข้าวโพดหวานที่อายุได้ 3 สัปดาห์

ภาพผนวกที่ 2 ต้นข้าวโพดหวานที่อายุได้ 4 สัปดาห์

ภาพผนวกที่ 3 ต้นข้าวโพดหวานที่อายุได้ 9 สัปดาห์

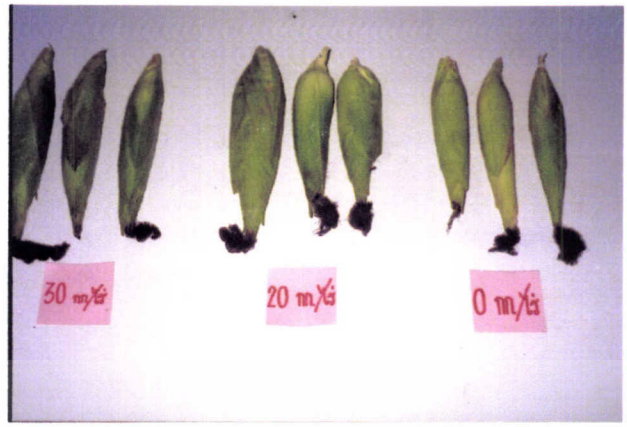
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพผนวกที่ 4 ต้นข้าวโพดหวานก่อนการเก็บเกี่ยว ที่ใช้ปุ๋ยยูเรีย 0 กิโลกรัม/ไร่

ภาพผนวกที่ 5 ต้นข้าวโพดหวานก่อนการเก็บเกี่ยว ที่ใช้ปุ๋ยยูเรีย 20 กิโลกรัม/ไร่

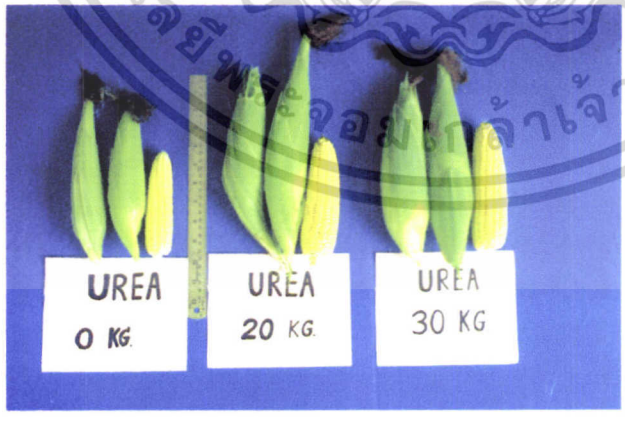
ภาพผนวกที่ 6 ต้นข้าวโพดหวานก่อนการเก็บเกี่ยว ที่ใช้ปุ๋ยยูเรีย 30 กิโลกรัม/ไร่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 7 ภาพเปรียบเทียบฝักข้าวโพดหวานก่อนปลอกเปลือก

ภาพผนวกที่ 8 ภาพเปรียบเทียบฝักข้าวโพดหวานหลังปลอกเปลือก



ภาพผนวกที่ 9 ภาพเปรียบเทียบฝักข้าวโพดหวานทั้งก่อนและหลังปลอกเปลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้