

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี  
ภาควิชาพืชสวน วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

เรื่อง

การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและผลผลิตฝักสดของข้าวโพดข้าวเหนียวขาวพันธุ์สำลี จากการใช้ปุ๋ย  
ยูเรียในอัตราต่างๆ กัน

Comparison on Growth and Fresh Ear Yield of Glutinous Corn Variety Samlee at Different Rates of  
Urea Fertilizer



โดย

นายสุทธิชัย จีบโปรย  
นายการุณ ใจรัมย์

ร.พ.  
๑๙๙๓๗  
๒๕๔๔

41698

วัน, เดือน, ปี 2.7. ๒๕๔๕

b.....  
i.....

สาขาเทคโนโลยีการผลิตพืช ภาควิชาพืชสวน  
คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช 2544

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๒๕๔๕

เรื่อง : การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและผลผลิตฝักสดของข้าวโพดข้าวเหนียวขาวพันธุ์สำลี จากการใช้ปุ๋ยยูเรียในอัตราต่างๆ กัน

โดย : 1. นายสุทธิชัย จีบโปรย  
2. นายการุณ ใจรัมย์

สาขาวิชา : เทคโนโลยีการผลิตพืช  
ภาควิชา : พืชสวน  
คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร  
อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ.ดร.วิทยา บัวเจริญ

### บทคัดย่อ

การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและผลผลิตฝักสดของข้าวโพดข้าวเหนียวขาวพันธุ์สำลีจากการใช้ปุ๋ยยูเรียในอัตราต่างๆ กัน ทำการทดลองที่ แปลงทดลองภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยทำการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) ประกอบด้วย 3 วิธีการ (treatment) คืออัตราปุ๋ยยูเรีย 0, 20 และ 30 กิโลกรัม/ไร่ ในแต่ละวิธีการทำการทดลอง 4 ซ้ำ (replication) ผลการทดลองปรากฏว่าการใช้ปุ๋ยยูเรีย 30 กิโลกรัม/ไร่ มีผลทำให้ความสูงเฉลี่ยของข้าวโพดข้าวเหนียว สูงสุดคือ 192.10 เซนติเมตร และการใช้ปุ๋ยยูเรีย 0 กิโลกรัม/ไร่ มีผลทำให้ความสูงเฉลี่ยของข้าวโพดข้าวเหนียวต่ำสุดคือ 182.65 เซนติเมตร ทางด้านผลผลิตของข้าวโพดข้าวเหนียว ปรากฏว่าการใช้ปุ๋ยยูเรีย 30 กิโลกรัม/ไร่ ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดมากที่สุดคือ 1,575.00 กรัม/แปลง และการใช้ปุ๋ยยูเรีย 0 กิโลกรัม/ไร่ ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดน้อยที่สุด 1,325.00 กรัม/แปลง

**Title** : Comparison on Growth and Fresh Ear Yield of Glutinous Corn Variety Samlee at Different Rates of Urea Fertilizer

**By** : Mr Suttichai Jubproy  
Mr Garun Jairungsee

**Major** : Plant Production Technology

**Department** : Horticulture

**Faculty** : Agricultural Technology

**Advisor** : Assoc. Prof. Dr. Withya Buajareern

### **Abstract**

The experiment was conducted to compare on growth and fresh ear yield of glutinous corn variety Samlee at different rates of urea fertilizer. The experiment was done at the experimental plot of the Department of Horticulture, Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabung. The experimental design used was randomized complete block design (R C B D ) 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 height 192.10 centimeters, whereas the control 0 kg/rai had the lowest height 182.65 centimeters. The data showed that with using 30 kg/rai of urea produced the highest weight of fresh ear corn, 1,575.00 grams/plot, whereas the 0 kg/rai of urea produced the lowest weight, 1,325.00 grams/plot.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนิยม

ปัญหาพิเศษเรื่อง การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและผลผลิตฝักสดของข้าวโพดข้าวเหนียว ชาวพันธุ์สำลี จากการใช้ปุ๋ยยูเรียในอัตราต่างๆ กัน สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือและอนุเคราะห์จาก รศ. ดร. วิทยา บัวเจริญ อาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้กรุณาให้คำแนะนำต่างๆ พร้อมทั้งได้ชี้แนะตรวจแก้ไข ปัญหาพิเศษเล่มนี้จนเสร็จสมบูรณ์ จึงขอขอบคุณอย่างสูงไว้ ณ. ที่นี้

ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่ช่วยสนับสนุนด้านการศึกษาและเป็นกำลังใจตลอดมา และขอบคุณ คุณสายัณห์ ศรีวิสัย ตลอดจนเพื่อนๆ ที่ไม่ได้เอ่ยนามทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือในการ ทดลองครั้งนี้จนลุล่วงไปได้ด้วยดี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

|                   | หน้า |
|-------------------|------|
| สารบัญตาราง       | (ก)  |
| สารบัญภาพ         | (ข)  |
| คำนำ              | 1    |
| วัตถุประสงค์      | 2    |
| ตรวจเอกสาร        | 3    |
| อุปกรณ์และวิธีการ | 9    |
| ผลการทดลอง        | 12   |
| วิจารณ์ผลการทดลอง | 18   |
| สรุปผลการทดลอง    | 20   |
| เอกสารอ้างอิง     | 21   |
| ภาคผนวก           | 23   |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ก)

## สารบัญตาราง

| ตารางที่                                                                                                                  | หน้า |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1 แสดงความสูงของต้นข้าวโพดข้าวเหนียวขาว 4-7 สัปดาห์ หลังจากปลูก                                                           | 14   |
| 2 แสดงความสูงของต้นข้าวโพดข้าวเหนียวขาว เมื่อทำการเก็บเกี่ยว (เซนติเมตร)                                                  | 15   |
| 3 แสดงขนาดรอบลำต้นข้าวโพดข้าวเหนียวขาว เมื่อทำการเก็บเกี่ยว (เซนติเมตร)                                                   | 16   |
| 4 แสดงอายุออกดอกตัวผู้ 50 % อายุออกไหม ของข้าวโพดข้าวเหนียวขาว                                                            | 16   |
| 5 แสดงน้ำหนักต้นสดหลังเก็บเกี่ยว น้ำหนักฝักสดก่อนปอกเปลือก น้ำหนักฝักสดหลังปอกเปลือก ข้าวโพดข้าวเหนียวขาว (กิโลกรัม/แปลง) | 17   |
| 6 แสดงความยาวฝักสดหลังปอกเปลือก ความกว้างฝักสดหลังปอกเปลือก ข้าวโพดข้าวเหนียวขาว (เซนติเมตร)                              | 17   |
| 7 ผลวิเคราะห์ analysis of variance ความสูงของต้นข้าวโพดข้าวเหนียวขาว เมื่อทำการเก็บเกี่ยว (เซนติเมตร)                     | 24   |
| 8 ผลวิเคราะห์ analysis of variance ขนาดรอบลำต้นข้าวโพดข้าวเหนียวขาว เมื่อทำการเก็บเกี่ยว (เซนติเมตร)                      | 24   |
| 9 ผลวิเคราะห์ analysis of variance อายุออกดอกตัวผู้ 50 %                                                                  | 24   |
| 10 ผลวิเคราะห์ analysis of variance อายุออกไหม                                                                            | 25   |
| 11 ผลวิเคราะห์ analysis of variance น้ำหนักต้นสดหลังเก็บเกี่ยว                                                            | 25   |
| 12 ผลวิเคราะห์ analysis of variance น้ำหนักฝักสดก่อนปอกเปลือก                                                             | 25   |
| 13 ผลวิเคราะห์ analysis of variance น้ำหนักฝักสดหลังปอกเปลือก                                                             | 26   |
| 14 ผลวิเคราะห์ analysis of variance ความยาวฝักสดหลังปอกเปลือก                                                             | 26   |
| 15 ผลวิเคราะห์ analysis of variance ความกว้างฝักสดหลังปอกเปลือก                                                           | 26   |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(๗)

## สารบัญภาพ

| ภาพที่                                                                                                                                                                   | หน้า |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1 การเจริญเติบโตของข้าวโพดข้าวเหนียวขาว เมื่ออายุ 1 สัปดาห์ หลังปลูก                                                                                                     | 27   |
| 2 การเจริญเติบโตของข้าวโพดข้าวเหนียวขาว เมื่ออายุ 4 สัปดาห์ หลังปลูก ใส่ปุ๋ยยูเรีย<br>(ก) ไม่ใส่ปุ๋ยยูเรีย (ข) ใส่อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ (ค) ใส่อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ | 28   |
| 3 ลักษณะต้นข้าวโพดและฝักข้าวโพดจากการใส่ปุ๋ยยูเรีย 0, 20 และ 30 กิโลกรัมต่อไร่<br>(ก) ก่อนเก็บเกี่ยวฝักสด (ข) ลักษณะของฝักสดก่อนและหลังปอกเปลือก                         | 29   |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนำ

ข้าวโพดเป็นธัญพืชที่ใช้เป็นอาหารมาตั้งแต่อดีตกาล มีถิ่นกำเนิดในเขตอากาศของประเทศเม็กซิโก เป็นพืชที่ปลูกง่ายและมีความสำคัญทางด้านโภชนาการ ข้าวโพดจัดเป็นพืชอาหารหลักของมนุษย์ในหลายๆประเทศ และเป็นส่วนประกอบสำคัญของอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย ในปัจจุบันพื้นที่ปลูกข้าวโพดมีแนวโน้มลดลงในหลายๆประเทศ ในขณะที่ความต้องการข้าวโพดเพื่อใช้เป็นอาหารมนุษย์และสัตว์เพิ่มมากขึ้น จึงจำเป็นที่จะต้องพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ ให้มีปริมาณเพียงพอต่อการบริโภคในอนาคต ได้แก่ การนำเมล็ดที่มีคุณภาพดีและมีปริมาณมากมาร่วมกับการใช้วิทยาการเกษตรกรรมแผนใหม่ คือ การปลูกด้วยอัตราต้นต่อไร่ที่เหมาะสม โดยระยะระหว่างต้น และระยะระหว่างแถวที่เหมาะสม ซึ่งจะช่วยให้ได้ผลผลิตของข้าวโพดที่เหมาะสมต่อพื้นที่ปลูก และมีคุณภาพสูง (กรมวิชาการเกษตร, 2524)

นอกจากนี้ธาตุอาหารต่างๆ ก็เป็นปัจจัยหนึ่งในการส่งเสริมการเจริญเติบโตและการพัฒนาการของพืช ซึ่งธาตุอาหารที่พืชต้องการเป็นจำนวนมากได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม สำหรับไนโตรเจน ชัยฤกษ์ สุวรรณรัตน์ (2529) ได้กล่าวว่า ไนโตรเจนเป็นธาตุอาหารที่สำคัญของพืช โดยเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของคลอโรฟิลล์ โปรตีน และกรดนิวคลีอิก เมื่อพืชได้รับไนโตรเจนในปริมาณที่เหมาะสม พืชจะมีการเจริญเติบโตดี มีความแข็งแรงโดยเฉพาะใบของพืชจะมีขนาดใหญ่ขึ้น ทำให้มีพื้นที่ในการสังเคราะห์แสงมากขึ้น นอกจากนี้แล้วยังทำให้ผลผลิตของพืชมีคุณภาพดีขึ้นด้วย จากผลของปุ๋ยไนโตรเจน ต่อการเจริญเติบโตของพืชดังกล่าวแล้ว จึงน่าที่จะมีการศึกษาผลของปุ๋ยไนโตรเจนในการเพิ่มผลผลิตของข้าวโพดโดยพิจารณาในส่วนของปุ๋ยไนโตรเจนต่อองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพด (วณิชพร อุดรพงศ์ และคณะ, 2529)

จะเห็นได้ว่าการเพิ่มผลผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวขาว นั้นสามารถทำได้โดยการใช้ปุ๋ยในระดับที่เหมาะสม และจากการศึกษาที่ผ่านมา ได้พบว่า การให้ปุ๋ยยูเรียแก่ข้าวโพดจะช่วยเพิ่มผลผลิตสูงขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้าวโพดข้าวเหนียวขาว แต่การศึกษากการใช้ปุ๋ยยูเรียกับข้าวโพดเพื่อเพิ่มผลผลิตยังมีไม่มากนัก ดังนั้นการศึกษาดังกล่าวจึงเหมาะสมต่อการเพิ่มผลผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวขาว จึงเป็นการทดลองที่น่าสนใจทดลองทำอย่างยิ่ง

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการตอบสนองผลผลิตและคุณภาพของข้าวโพดข้าวเหนียวขาวพันธุ์สำลี ต่อปุ๋ยยูเรียในอัตราที่ต่างกัน
2. เพื่อเปรียบเทียบลักษณะการเจริญเติบโตของข้าวโพดข้าวเหนียวขาวพันธุ์สำลี เมื่อใช้ปุ๋ยยูเรียในอัตราที่ต่างกัน
3. เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการแนะนำส่งเสริมให้กับเกษตรกรสำหรับการปลูกข้าวโพด ข้าวเหนียวขาวพันธุ์สำลี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ตรวจเอกสาร

|                                   |                              |
|-----------------------------------|------------------------------|
| ชื่อวิทยาศาสตร์ (Scientific name) | : <i>Zea mays saccharata</i> |
| ชื่อสามัญ (common name)           | : sweet corn                 |
| วงศ์ (family)                     | : gramineae                  |
| สกุล (genus)                      | : zea                        |
| ชนิด (species)                    | : mays                       |
| Sub species                       | : ceratina                   |

#### การจำแนกข้าวโพด

จากลักษณะภายนอกของเมล็ดและหลักพฤกษศาสตร์ข้าวโพดอาจแบ่งได้ 7 กลุ่ม คือ

1. ข้าวโพดไร่หัวนูน (dent corn) มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Zea mays indentata* เป็นข้าวโพดที่มีเมล็ดค่อนบนมีรอยนูนสีขาว เนื่องจากค่อนบนมีแป้งชนิดอ่อน (Soft starch) และค่อนข้างๆ เมล็ดแป้งชนิดแข็ง (coeneou staech) เมื่อดากแห้งส่วนที่เป็นแป้งอ่อนจึงหดยุบตัว
2. ข้าวโพดไร่ชนิดหัวแข็ง (flint corn) มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Zea mays indurata* เป็นชนิดที่มีลักษณะเมล็ดค่อนข้างแข็งแกร่ง กลม เรียบ หัวไม่นูน เพราะมีแป้งชนิดอ่อนอยู่ตรงกลาง แต่ด้านนอกถูกห่อหุ้มด้วยแป้งชนิดแข็ง เมื่อดากให้แห้งไม่หดตัว มีจำนวนฟักและแฉนวน้อยกว่า พวกหัวนูน
3. ข้าวโพดหวาน (sweet corn) มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Zea mays saccharata* เป็นข้าวโพดที่ปลูกรับประทานฝักสดโดยเฉพาะ เมล็ดเมื่ออ่อนอยู่จะใส โปร่งแสง มีรสหวานเพราะมีน้ำตาลมาก แต่เมล็ดแก่จะหดตัวและเหี่ยวขุ่น
4. ข้าวโพดคั่ว (pop corn) มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Zea mays everta* เมล็ดค่อนข้างเล็กมีแป้งประเภทแข็งอยู่ภายใน ภายนอกห่อหุ้มด้วยสารที่ค่อนข้างเหนียวและยืดตัวได้ ฉะนั้นเมื่อเมล็ดมีความชื้นอยู่ภายในอยู่พอสมควร เมื่อถูกความร้อนจะเกิดแรงดันภายในเมล็ดและเมื่อถึงขีดสุดจะระเบิดตัวออกมา
5. ข้าวโพดเหนียว (xaxy corn) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Zea mays ceratina* มีเมล็ดเหนียวคล้ายขี้ผึ้ง ซึ่งเป็นแป้งที่มีลักษณะคล้ายแป้งมันสำปะหลัง จึงมีการปลูกกันมากในสหรัฐอเมริกา เพื่อให้แป้งที่มีคุณภาพคล้ายแป้งมันดังกล่าว
6. ข้าวโพดแป้ง (flour com) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Zea mays amylacea* ประกอบไปด้วยแป้งชนิดอ่อน มีรูปร่างคล้ายข้าวโพดไร่ชนิดหัวแข็งมากแต่หัวไม่นูนหรือนูนเล็กน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ข้าวโพดป่า (pop corn) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Zea mays tunicata* เป็นข้าวโพดที่มีลักษณะแปลกไกล่ไปในทางพืชป่าเมล็ดมีเปลือกห่อหุ้มทุกเมล็ด และยังมีเปลือกฟักอีกชั้นหนึ่ง ส่วนเมล็ดมีลักษณะต่างๆกันคือ มีทั้งหัวบวบ หัวแข็ง (เผเคิม, 2524)

### ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข้าวโพด

1. ราก รากของข้าวโพดมีระบบที่เรียกว่า ระบบรากฝอย ซึ่งแบ่งออกเป็นหลายชนิด คือรากชั้นต้น (primary root) รากยึดเหนี่ยว (brace root) รากด้านข้าง (lateral root) และรากฝอย (root hair) แต่ไม่มีรากแก้ว (tap root) รากชั้นต้นที่งอกออกมารั้งแรกจะมีจำนวน 20-30 ราก ส่วนรากยึดเหนี่ยวนั้นมีจำนวนไม่จำกัดและอาจจะแยกออกเป็นรากยึดเหนี่ยวย่อยๆ อีกเป็นจำนวนมากก็ได้ อาจมีจำนวนถึงร้อยและยาว 30-60 เซนติเมตร ส่วนรากฝอยข้อมเล็กมากและอายุหรือความเป็นอยู่เพียงชั่วคราวปริมาณของรากข้าวโพดแต่ละต้นแต่ละพันธุ์จะมีมากน้อยแตกต่างกันไปลักษณะทางกรรมพันธุ์และสิ่งแวดล้อมที่ปลูกข้าวโพดที่มีรากมากก็ย่อมมีความแข็งแรงและการยึดเหนี่ยวในดินดีจึงทำให้ต้นไม่ล้ม

2. ลำต้น ข้าวโพดมีลำต้นแข็งแรงได้แน่นไม่กลวงเหมือนพืชอื่นส่วนความสูงของลำต้นมีตั้งแต่ 60 เซนติเมตร จนถึง 6 เมตร แล้วแต่ชนิดพันธุ์ ชื่อของข้าวโพดจะมีความสำคัญในแง่ที่เป็นข้อต่อของปล้องแล้วยังเป็นที่เกิดรากลำต้นใหม่และฝักอีกด้วย ปล้องที่โคนต้นจะสั้นและหนาแต่จะค่อยๆยาวขึ้นไปทางด้านปลาย ปล้องเหนือดินจะมีจำนวนตั้งแต่ 8 - 20 ปล้อง เมื่อผ่าลำต้นดูตามขวางจะเห็นเปลือกอยู่เป็นวงรอบนอก ซึ่งด้านนอกประกอบไปด้วยเซลล์ที่กันน้ำได้ส่วนด้านในเป็นหมู่เซลล์ของพวกท่อลำเลียงอาหาร ปัจจุบันมีผู้พบว่าความหนาของเปลือกส่วนนี้ของข้าวโพดมีความสัมพันธ์โดยตรงกับจำนวนต้นล้มภายในเปลือกเป็นหมู่เซลล์สีขาวของใต้อาหารที่กระจายอยู่ทั่วไป

3. ใบ ของข้าวโพดมีลักษณะคล้ายพืชตระกูลหญ้า คือประกอบด้วยตัวใบ กาบใบและหูใบ (ligule) ลักษณะของใบข้าวโพดก็มีความแตกต่างกันมากมายแล้วแต่พันธุ์จำนวนใบก็มีตั้งแต่ 8 - 48 ใบพวกที่อายุสั้นจะมีจำนวนใบน้อยกว่าพวกที่อายุยาว ใบทำหน้าที่ปรุงอาหารและเป็นที่ระเหยของน้ำเมื่อข้าวโพดกระทบแสงใบจะม้วนขอบขึ้นด้านบนเพื่อลดการระเหยของน้ำลดลง

4. ดอก ข้าวโพดจะมีดอกตัวผู้และดอกตัวเมียอยู่แยกกันแต่อยู่ในต้นเดียวกัน (Monoecious) ดอกตัวผู้อยู่รวมกันเป็นช่อเรียกว่า ช่อดอกตัวผู้ (tassel) และอยู่ตอนบนสุดของลำต้นหรือเรียกอีกอย่างว่า ดอกหัว ดอกตัวผู้ดอกหนึ่งจะมีอับเกสร 3 อับ แต่ละอับยาวประมาณ 6 มิลลิเมตร และมีเรณูประมาณอับละ 2,500 เมล็ด การสลัดละอองเกสรจะเริ่มก่อนการออกไหม 1-3 วัน บนข้าวโพดต้นเดียวกันการบานของดอกตัวผู้จะติดต่อกันไปหลายวันหลังจากที่ไหมไหล่ออกจากฝักอากาศร้อนและแสงหรือลมแรงจะช่วยเร่งการสลัดเกสรให้หมดเร็วขึ้น ส่วนดอกตัวเมียจะอยู่รวมกันเป็นช่อหรือเป็นฝักบริเวณซอกกลางลำต้น ดอกตัวเมียแต่ละดอกประกอบด้วย รังไข่ (Ovary) และเส้นไหม (Silk หรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Style) ซึ่งมีความยาวประมาณ 5-15 เซนติเมตร และยื่นปลายโผล่ออกไปรวมกันเป็นกระจุกอยู่ตรงปลายช่อดอกซึ่งมีเปลือกหุ้มอยู่และพร้อมผสมพันธุ์ทันทีที่งอกพ้นเปลือกเส้นใหม่จะมีลักษณะเป็นขางเหนียวๆ สำหรับคอยรับละอองเกสรที่ปลิวมาสัมผัสเพื่อเข้าผสมกับไข่ลักษณะประมาณ 2 สัปดาห์ ต่อจากนั้นก็ค่อยๆแห้งตายไปเมื่อรังไข่ได้รับการผสมจากละอองเกสรและรังไข่ก็จะเจริญเติบโตเป็นเมล็ด ช่อดอกที่ได้รับการผสมแล้วจะเรียกว่า ฝัก (กรมวิชาการเกษตร, 2524)

### สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต

ข้าวโพดมีอายุการเก็บเกี่ยวสั้น ดังนั้นสภาพแวดล้อมสำหรับข้าวโพดทั่วไปจึงมักไม่มีปัญหา มากแต่อย่างไรก็ตามเพื่อให้ผลผลิตข้าวโพดได้ดี จึงควรจัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมเหมือนกับพืชชนิดอื่นและเพื่อให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโต การให้ผลผลิตสูงสุด

ข้าวโพดเป็นพืชวันสั้นต้องการช่วงแสงประมาณ 12 ถึง 14 ชั่วโมง เพื่อเป็นการกระตุ้นการออกดอกได้เร็ว แต่ส่วนใหญ่พันธุ์ข้าวโพดที่ใช้ปลูกกันในปัจจุบันไม่ไวแสงอยู่แล้ว จึงไม่ค่อยมีปัญหาเรื่องช่วงแสงข้าวโพดจึงเจริญได้ดีต้องได้รับแสงตลอดทั้งวัน สำหรับอุณหภูมิเหมาะสมในการปลูกข้าวโพดประมาณ 20 ถึง 30 องศาเซลเซียส ประเทศไทยนั้นสภาพดินฟ้าอากาศโดยทั่วไปก็ไม่จัดว่าอยู่ในเขตที่เหมาะสมในการปลูกข้าวโพดคั้น เพราะมีอุณหภูมิที่สูงเกินไป อาจมีปัญหาเรื่องการติดเมล็ดได้ สภาพดินแทบทุกชนิดที่มีการระบายน้ำได้ดี ข้าวโพดไม่ชอบดินที่มีน้ำขังหรือไม่มีการระบายน้ำ สภาพดินร่วนปนทรายจะทำให้ข้าวเจริญได้ดี ข้าวโพดเจริญได้ดีในสภาพ pH กว้างตั้งแต่ 5.5 ถึง 7 แต่ pH ที่เหมาะสมคือ 6.5 ถึง 7 เป็นช่วงที่มีธาตุอาหารในดินสามารถละลายเป็นประโยชน์ต่อพืชได้ดีที่สุด และข้าวโพดสามารถนำแร่ธาตุเหล่านั้นมาใช้ประโยชน์มากที่สุด ส่วนปริมาณน้ำฝนข้าวโพดเป็นพืชที่เจริญได้เร็ว ต้องการความชื้นหรือน้ำเพื่อการเจริญเติบโต ซึ่งถ้าข้าวโพดขาดน้ำนอกจากจะให้ผลผลิตลดลงแล้วยังทำให้คุณภาพผลผลิตด้วย โดยเฉพาะฝักจะมีรูปร่างผิดปกติ ถ้าขาดน้ำในช่วงติดฝักอ่อน (กรมวิชาการเกษตร, 2527)

โดยทั่วไปข้าวโพดมีความต้องการน้ำตลอดฤดูปลูกประมาณ 450 - 600 มิลลิเมตร ประมาณการณได้ว่าทุกๆ มิลลิเมตรของน้ำที่ข้าวโพดได้รับเพิ่มขึ้น จะช่วยให้ผลผลิตเมล็ดของข้าวโพดเพิ่มขึ้น 3.2 กิโลกรัม/ไร่ ความต้องการน้ำของข้าวโพดขึ้นอยู่กับชนิดของดินและความชื้นของดินที่ปลูกข้าวโพด Wilson et. al. (1991) พบว่าข้าวโพดต้องการน้ำมากที่สุดคือระยะออกดอกและระยะน้ำนมหรือตั้งแต่ระยะออกดอกตัวผู้ถึงระยะแป้งแข็ง Maximov (1929) กล่าวว่าเมื่อพืชขาดน้ำจะทำให้ผลผลิตลดลง โดยเฉพาะระยะที่พืชขาดน้ำในช่วงความยาวของปล้องและระยะก่อนการออกช่อดอก นอกจากนี้การปลูกข้าวโพดในฤดูฝนจะประสบกับปัญหา คือ โรคราน้ำค้างซึ่งเกิดจากราน้ำค้าง 2 ชนิดคือ *Peronosclerospora sorghi* และ *Peronosclerospora spontanea* โรคจะเริ่มระบาดประมาณต้นฤดูฝน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุณหภูมิ และความชื้นมีความสำคัญต่อการเจริญของเชื้อราชนิดนี้มาก จะแพร่ระบาดในที่มีความชื้นสูงและอุณหภูมิต่ำ โดยอุณหภูมิอยู่ในระหว่าง 16-24 ° ซ. เมื่อข้าวโพดเป็นโรคในระยะต้นกล้าจะทำให้แห้งตายได้ ส่วนในต้นที่โตแล้ว อาจแห้งตายก่อน ออกดอก ออกฝัก สามารถแก้ไขได้โดยหลีกเลี่ยงการปลูกในช่วงฤดูฝน หรือใช้เมล็ดพันธุ์ที่ต้านทานต่อโรคราน้ำค้าง (เอกสารทางวิชาการ, 2538) ในขณะที่เกี่ยวกับการปลูกในฤดูแล้งจะประสบปัญหาสำคัญทางด้านแมลงศัตรู เช่น เพลี้ยไฟ (corn thrips) จะระบาดมากในสภาพแห้งแล้งและขาดฝน ปริมาณเพลี้ยไฟจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เพลี้ยไฟจะดูดกินน้ำเลี้ยงที่ใบ ถ้าต้นข้าวโพดยังเล็กจะเหี่ยวแห้งตาย นอกจากนี้ทำให้ลำต้นไม่สม่ำเสมอการให้ผลผลิตไม่พร้อมกัน (สุธรรม อารีกุล และคณะ, 2529) สามารถแก้ไขได้โดยฉีดพ่นสารฆ่าแมลงคาร์โบซัลเฟน อัตรา 20 มิลลิกรัมต่อน้ำ 20 ลิตร (อรนุช กองการญจนะ และวัชรระ ชูณหวงศ์, 2534) หนอนกระทู้หอม (beet army worm) เป็นศัตรูสำคัญของข้าวโพดในระยะ 7-30 วัน โดยจะกัดกินใบและต้นจะออกทำลายพืชในเวลากลางคืน ส่วนของพืชที่ถูกหนอนกระทู้ทำลายจะทำให้ตายได้ในที่สุด (บุษราพรหมสถิต, 2538) ออรนุช กองการญจนะ และคณะ (2526) กล่าวว่าหนอนเจาะลำต้น (corn stem borer) เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญอีกชนิดหนึ่ง โดยจะทำลายข้าวโพดตั้งแต่อายุ 20 วัน ขึ้นไป และจะทำลายลำต้นโดยการกัดกิน เมื่อผ่าลำต้นตามยาวจะพบรอยทำลายของหนอน จะทำให้ต้นข้าวโพดเหลือง แคระแกร็น สามารถแก้ไขได้ด้วยการฉีดพ่นด้วยสารฆ่าแมลง ไครฟลูมูรอล (alsystin) อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หนอนเจาะฝักข้าวโพด (corn earworm) เป็นศัตรูที่สำคัญในระยะออกฝัก โดยจะกัดกินไหมและที่ปลายฝัก ทำให้ฝักอ่อนคุณภาพเสีย สามารถแก้ไขได้ด้วยการฉีดพ่นสารฆ่าแมลง มิโธมิด (lammate) ในอัตรา 11 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร (เอกสารทางวิชาการ, 2538)

ข้าวโพดเป็นพืชที่ตอบสนองต่อสภาพภูมิอากาศค่อนข้างสูง ความชื้นที่ได้รับอย่างสม่ำเสมอเป็นสิ่งจำเป็นต่อการเจริญเติบโต (Culpeper and Magoon, 1924) ข้าวโพดขึ้นได้ดีในเขตอบอุ่น และสามารถขึ้นได้ดีในท้องที่มีสภาพแวดล้อมต่างๆกัน ปลูกได้ระยะเส้นรุ้ง (latitude) 30-40 องศาเหนือและใต้ และอุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 70-80 องศาฟาเรนไฮด์ ปริมาณน้ำฝนไม่ต่ำกว่า 200 มิลลิเมตรต่อปี ชอบดินร่วนปนทรายที่มีความอุดมสมบูรณ์พอสมควร นอกจากนี้ดินยังเป็นแหล่งสำคัญที่ให้ธาตุอาหารแก่พืช (Montellance, 1916) ดินที่เหมาะสมต่อการปลูกข้าวโพดต้องเป็นดินที่มีการระบายน้ำดี เช่น ดินร่วนปนทรายและดินร่วนปนดินเหนียว การปลูกข้าวโพดถ้าปลูกเป็นแถวๆ จะมีผลทำให้ข้าวโพดมีความสามารถใช้ความชื้น ธาตุอาหาร และแสงแดด ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Mack, 1972)

### การปลูกและการดูแลรักษา

การเตรียมดินเพื่อให้ผิวดินมีลักษณะที่อ่อนตัวเพื่อจะได้ห่อหุ้มเมล็ดข้าวโพดให้ได้รับความชื้นอยู่เสมอและเพื่อเป็นการป้องกันศัตรูที่จะมาทำลายเมล็ด เช่น พวกหนู นก เป็นต้น และทำให้คุณสมบัติเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางกายภาพของดินดีขึ้นมีอากาศถ่ายเทได้สะดวกทำให้เก็บความชื้นได้ดีขึ้น กำจัดวัชพืชและซากพืชให้ฝังจมดินให้หมด การเตรียมดินที่แท้จริงจะต้องเริ่มเมื่อใกล้จะลงมือปลูกข้าวโพดในระยะเวลาที่ดินอ่อนลงไปได้คือ หลังจากฝนตกแล้วประมาณ 1-2 ครั้งต้องพยายามกำจัดวัชพืชขึ้นเองนั้นจะเจริญเติบโตและแข็งแรงกว่าข้าวโพดในแปลงปลูก อย่าเผาทิ้งเป็นอันตราย ควรพยายามไถกลบไว้ในดินให้หมด การไถควรไถให้ลึกประมาณ 1.5 ซม. ไถแปลงอย่างน้อย 1 ครั้งไม่ควรเตรียมดินให้ละเอียดมากเกินไป เพราะทำให้ดินเกิดอัดตัว ไม่เหมาะกับการแผ่ขยายรากข้าวโพด (กรรชิง, 2535)

### ปุ๋ยและการให้ปุ๋ยข้าวโพด

สูตรปุ๋ยและอัตราที่เหมาะสมในแต่ละท้องถิ่น ควรขึ้นกับการวิเคราะห์ดิน การใส่ปุ๋ยโดยทั่วไป แนะนำให้ใช้ปุ๋ย 16-20-0 หรือ 20-20-0 ก.ก./ไร่ สำหรับดินทั่วไป แต่สำหรับดินทรายหรือดินที่มีเปอร์เซ็นต์แนะนำให้ใช้ 15-15-15 อัตรา 30-50 ก.ก./ไร่ (ชัยฤกษ์, 2515)

ความต้องการธาตุอาหารของข้าวโพด การเจริญเติบโต การพัฒนาและการสร้างผลผลิตของข้าวโพด จะมีความต้องการธาตุอาหารเพื่อนำไปใช้ในกระบวนการทางสรีรวิทยาและสะสมสารสังเคราะห์ในส่วนต่างๆของข้าวโพด ธาตุอาหารที่จำเป็นสำหรับข้าวโพด จะเป็นกลุ่มของธาตุอาหารที่พืชทั่วๆไปต้องการประกอบด้วยธาตุอาหารหลัก (N, P, K) ธาตุอาหารรอง (Ca, Mg, S) และจุลธาตุ (Fe, Cu, Mn, Mo, Cl) ความต้องการในปริมาณที่มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิดของดินและความอุดมสมบูรณ์พื้นฐานของดิน ลักษณะฝนฟ้าอากาศและอายุของข้าวโพดรวมทั้งประสิทธิภาพในการใช้ปุ๋ยของข้าวโพดด้วย (ทิพย์, 2524)

ข้าวโพดจะมีความต้องการและหยุดความต้องการธาตุอาหารของแต่ละชนิด ในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน แต่โดยทั่วไปมีความต้องการธาตุอาหารหลัก (N, P, K) เริ่มตั้งแต่เริ่มงอกและมีความต้องการสูงสุดในช่วงสัปดาห์ที่ 3 ถึง 6 ข้าวโพดจะหยุดความต้องการธาตุโปแตสเซียม เมื่อข้าวโพดอายุ 70 ถึง 75 วันในขณะที่ต้องการ N และ P ยังคงสูงขึ้นจนถึงระยะข้าวโพดแก่ เมื่อมีการใส่ปุ๋ยมากขึ้นปริมาณของธาตุอาหารต่างๆ (nutrient concentration) ในส่วน tissue ของใบรับรวงฝักข้าวโพดจะเพิ่มขึ้นตามสัดส่วนของปริมาณปุ๋ยที่ให้กับข้าวโพดแม้ว่าผลผลิตของข้าวโพดจะลดลงก็ตาม Faungfupong (1981) รายงานว่าค่าวิกฤตของธาตุอาหารต่อไปนี้ในระดับที่จะมีผลกระทบต่อเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของข้าวโพดกล่าวคือ ข้าวโพดจะมีความต้องการของธาตุอาหาร N, P, K อยู่อย่างน้อยที่สุดร้อยละ 0.0, 0.25 และ 1.9 ตามลำดับ ถ้าวิเคราะห์ได้ว่า ข้าวโพดมีปริมาณธาตุอาหารเหล่านี้ในปริมาณที่เพียงพอ จะทำให้เจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของข้าวโพดรวมทั้งกระบวนการต่างๆ จะขึ้นอยู่กับการของดินเมื่อธาตุอาหารไม่เพียงพอและสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม พืชจะแสดงอาการของธาตุให้เห็น (เพ็ญแข, 2531)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Tsai and Chung (1985) การใส่ปุ๋ยที่ดีที่สุดคือการใส่ปุ๋ยตามแนวการปลูก ให้มีระดับลงไปดินมากกว่าเมล็ดที่ปลูกเล็กน้อยและไม่ควรใส่ใกล้เมล็ดจนเกินไป ดินเขตร้อนไปมักจะมีการเกาะยึดเอาปุ๋ยพวกฟอสฟอรัสไว้ได้ดีและเปลี่ยนไปในรูปที่พืชนำไปใช้ได้ เช่น พวกเหล็กและอลูมิเนียมฟอสเฟต ซึ่งไม่ละลายน้ำ เนื่องจากฟอสเฟตจะมีการเคลื่อนย้ายตัวเองลงไปดินได้น้อยมาก การหว่านปุ๋ยฟอสฟอรัสจึงเป็นวิธีที่สูญเปล่าทั้งปุ๋ยฟอสเฟต และโปรแตสเซียมควรจะฝังได้เมล็ดและเฉียงออกมาข้างเมล็ดเล็กน้อย สำหรับปุ๋ยไนโตรเจน อาจจะใช้วิธีหว่านได้โดยให้ผลเท่าเทียมกัน ทั้งนี้เพราะปุ๋ยไนโตรเจนละลายน้ำได้ดี และสามารถซึมผ่านลงไปในดินได้ดี ถ้าหากว่าไม่มีปัญหาเรื่องปัจจัยอื่นๆ ปุ๋ย 150 กรัมของไนโตรเจน 50 กิโลกรัมของฟอสฟอรัส ( $P_2O_5$ ) และ 150 กิโลกรัมของโปรแตสเซ ( $K_2O$ ) ต่อเฮกเตอร์ จะเพียงพอสำหรับข้าวโพด 7 ต้นต่อเฮกเตอร์ ปริมาณปุ๋ยที่ใช้สำหรับแต่ละท้องที่ควรจะปรับเพื่อให้เข้ากับปัจจัย 2 ข้อ คือ 1. ผลผลิตที่จะเป็นไปได้ในสภาพพื้นที่นั้นๆ 2. ความอุดมสมบูรณ์ของดิน

#### แนวโน้มการใช้ปุ๋ยเคมีในปัจจุบัน

ปัจจุบันการเกษตรทั่วไปยอมรับว่า ปุ๋ยเคมีเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญและจำเป็นอย่างหนึ่งต่อการผลิตพืชเป็นการค้า ดังจะเห็นได้จากสถิติการใช้ปุ๋ยเคมีในการเกษตรของไทย มีปริมาณเพิ่มขึ้นทุกปี โดยในช่วงปี 2520 - 2533 ปริมาณอัตราในการใช้ปุ๋ยเพิ่มเฉลี่ยร้อยละ 9.90 ต่อปี และถ้าพิจารณาการใช้ปุ๋ยเคมีในช่วงเดียวกันนี้ ในรูปของธาตุอาหาร N,  $P_2O_5$  และ  $K_2O$  จะมีอัตราเพิ่มเฉลี่ยร้อยละ 11.87, 9.12 และ 10.84 ตามลำดับ นอกจากนี้ถ้าจะแยกพิจารณาการใช้ปุ๋ยเคมีออกตามกลุ่มต่างๆ คือ ข้าว พืชไร่ ไม้ผล ไม้ยืนต้น พืชผัก และไม้ดอกไม้ประดับ ช่วงปี 2525 - 2533 ปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีทั้งหมดในการผลิตพืชต่างๆ จะมีอัตราเพิ่มเฉลี่ยร้อยละ 12.86 ต่อปี โดยเกษตรกรจะใช้ปุ๋ยในการผลิตไม้ผลไม้ยืนต้นประมาณ 1.40 - 6.92 แสนตัน หรือคิดเป็นปริมาณปุ๋ยที่ใช้ในการผลิตร้อยละ 13.42 - 26.41 แม้ว่าจะมีชนิดสูตรปุ๋ยเคมีที่ใช้ในการเกษตร มีจำหน่ายในตลาดท้องถื่นมากมายหลายสูตรก็ตาม แต่จากการศึกษาของกองวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร เมื่อปี 2532 พบว่ามีเพียง 6 สูตรเท่านั้น ที่มีปริมาณในการใช้มากที่สุดคือ ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) ปุ๋ยแอมโมเนียซัลเฟต (20-0-0) ปุ๋ยสูตร 16-16-16 ปุ๋ยสูตร 15-15-15, 16-20-0 และ 13-13-21 (กองวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร, 2535)

ยูเรีย เป็นปุ๋ยอีกชนิดหนึ่งที่ได้รับคามนิยมใช้มากในปัจจุบัน เกษตรกรชาวเอเชียใช้ปุ๋ยยูเรียประมาณร้อยละ 85 ของปุ๋ยไนโตรเจนทั้งหมด และปริมาณการใช้ในแถบอื่นๆ ก็มีแนวโน้มมากขึ้นตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากยูเรียเป็นปุ๋ยข้าวที่ดี ตลาดของปุ๋ยในทวีปเอเชียจึงกว้าง ปุ๋ยยูเรีย สามารถแปรสภาพในดินและเป็นประโยชน์แก่พืชได้เร็ว เมื่อใช้ในดินแถบร้อนชื้น กึ่งร้อน และแถบอบอุ่น มีไนโตรเจนสูงถึง 46% ซึ่งสูงกว่าปุ๋ยอื่นๆ ต้นทุนการผลิตไม่สูงนัก ทุกรูปแบบ ปุ๋ยยูเรียจะใช้ได้ผลดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และมีประสิทธิภาพสูงขึ้นเมื่อใช้ถูกวิธีเท่านั้น ปุ๋ยยูเรียที่มีไนโตรเจนมากกว่า 1% อาจเป็นอันตรายแก่พืชบางชนิดได้เมื่อฉีดพ่นทางใบ ดังนั้นการผลิตปุ๋ยยูเรียจึงต้องควบคุมสภาพการผลิตให้เกิดไนโตรเจนน้อยที่สุด ปุ๋ยยูเรียที่ใช้ในปัจจุบันมีสารดังกล่าวต่ำกว่า 0.3% ซึ่งปลอดภัยที่จะใช้ทางใบหรือใส่ทางดิน ปุ๋ยยูเรียเป็นสารประกอบเคมีอินทรีย์เมื่อละลายน้ำแล้วไม่แตกตัวเป็นไอออนเหมือนปุ๋ยไนโตรเจนชนิดอื่นๆ ปุ๋ยยูเรียละลายน้ำได้ง่ายมาก กล่าวคือ สามารถละลายได้ 66.7 กรัม ในน้ำ 100 กรัม ที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส และละลายได้ถึง 733.3 กรัม ที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ปุ๋ยยูเรียในรูปของแข็งจะอยู่ในรูปผลึกสีขาว มีค่าความถ่วงจำเพาะเท่ากับ 1.335 เป็นของแข็งที่ดูความชื้นได้ง่ายมาก เก็บปุ๋ยไว้ในที่ชื้นแล้วจะกลายเป็นน้ำได้ (hygroscopic fertilizer) ปุ๋ยยูเรียที่จำหน่ายในท้องตลาดจะเป็นเม็ดเล็กๆ เหมือนเม็ดสาธูและจะเคลือบด้วยวัตถุกันความชื้นได้ ปกติปุ๋ยยูเรียเป็นปุ๋ยมีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด 46% และถ้าบริสุทธิ์จะมีไนโตรเจนอยู่มากถึง 46.5% เนื่องจากปุ๋ยยูเรียเป็นปุ๋ยที่มีไนโตรเจนมากที่สุดในบรรดาแม่ปุ๋ยไนโตรเจนที่เป็นของแข็งทั้งหลาย ดังนั้นเมื่อคิดเปรียบเทียบราคาจึงถูกกว่าปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตและแอมโมเนียมคลอไรด์ และเป็นปุ๋ยที่สามารถนำมาใช้เป็นปุ๋ยให้ทางใบ (foliage application) ได้เป็นอย่างดี เพราะสามารถดูดซึมเข้าทางใบของพืชได้ อัตราความเข้มข้นของปุ๋ยยูเรียที่ใช้ฉีดพ่นให้ทางใบที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 0.5-2 %

ปุ๋ยยูเรียมีปฏิกิริยาเป็นด่างแต่เมื่อใส่ลงในดินจะทำให้ดินมีปฏิกิริยาเป็นกรด ทั้งนี้เนื่องจากแอมโมเนียมไอออนที่เกิดจากยูเรียแปรสภาพจะถูกออกซิไดซ์เป็นกรดไนตริกในลักษณะเดียวกับปุ๋ยแอมโมเนียมทั้งหลาย แต่ความเป็นกรดที่เกิดขึ้นจะน้อยกว่าปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตและปุ๋ยแอมโมเนียมคลอไรด์ ไนโตรเจนเป็นธาตุอาหารจำเป็น (essential element) ต่อการเจริญเติบโตของพืช พืชส่วนใหญ่ก็ต้องการในปริมาณสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งมีความต้องการปุ๋ยไนโตรเจนมากกว่าธาตุ C, H และ O (Berger, 1962 ; Geus, 1973)

## วิธีการดำเนินงาน

### 1. อุปกรณ์

- |                                      |                           |
|--------------------------------------|---------------------------|
| 1.1 เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวข้าว | 1.7 บัวรดน้ำ              |
| 1.2 ปุ๋ยผสมสูตร 15-15-15             | 1.8 กระบอกละถังฉีดสารเคมี |
| 1.3 ปุ๋ยยูเรีย 46 - 0 - 0            | 1.9 ตลับเมตร              |
| 1.4 ปิ่มน้ำ                          | 1.10 สมุดบันทึก           |
| 1.5 เครื่องชั่งละเอียด               | 1.11 แผ่นป้าย             |
| 1.6 จอบ                              |                           |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. วิธีการทดลอง

วางแผนทดลองแบบ randomized complete block design มี 3 วิธีการ (treatments) ทำการทดลอง 4 ซ้ำ (replications) การจัดวิธีการเป็นดังนี้

T<sub>1</sub> ไม่ใส่ปุ๋ยยูเรีย (control)

T<sub>2</sub> ใส่ปุ๋ยยูเรีย 20 กิโลกรัมต่อไร่แบ่งใส่ 2 ครั้ง (4 และ 6 สัปดาห์หลังปลูก)

T<sub>3</sub> ใส่ปุ๋ยยูเรีย 30 กิโลกรัมต่อไร่แบ่งใส่ 2 ครั้ง (4 และ 6 สัปดาห์หลังปลูก)

## 3. วิธีการดำเนินงาน

3.1. ขนาดแปลงทดลอง การทดลองได้แบ่งเป็น 3 treatments คือปุ๋ยยูเรีย 0, 20, และ 30 กิโลกรัม/ไร่ ทำการทดลอง 4 replications แปลงย่อยแต่ละแปลงย่อยมีขนาด 3 x 6 ตารางเมตร (แต่ละแปลงย่อยมี 4 แถว)

3.2. การเตรียมแปลงปลูกและการปลูก เตรียมแปลงโดยการไถเปิดหน้าดิน 1 ครั้ง เพื่อพลิกดินและตากดิน และไถพรวน 1 ครั้ง เพื่อพรวนดินเตรียมปลูก หลังจากนั้นวัดแปลงทดลองและทำร่องปลูกเป็นแถวสี่ประมาณ 15-20 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยรองพื้นใช้ปุ๋ยสูตร 15 - 15- 15 จำนวน 20 กิโลกรัมต่อไร่ และทำการปลูกข้าวโพดโดยหยอดเมล็ดหลุมละ 2-3 เมล็ด ก่อนปลูกคลุมเมล็ดด้วยชาไมร์ลิน เพื่อป้องกันโรคราน้ำค้าง หลังจากหยอดเมล็ดแล้วกลบเมล็ดด้วยดินผสม ใช้ระยะปลูกระหว่างแถว 75 เซนติเมตร ระหว่างต้นในร่อง 25 เซนติเมตร

3.3. การปฏิบัติดูแลรักษา เมื่อข้าวโพดอายุได้ 2 สัปดาห์ หลังปลูก ทำการถอนแยกให้เหลือต้นที่ดีและแข็งแรงไว้หลุมละ 1 ต้น เมื่อข้าวโพดอายุได้ 4 และ 6 สัปดาห์ ใส่ปุ๋ยยูเรียในอัตรา 0, 20 และ 30 กิโลกรัมต่อไร่ (ตามวิธีการทดลอง) โดยแบ่งใส่ 2 ครั้งๆ ละเท่าๆ กัน เมื่ออายุได้ 4 และ 6 สัปดาห์ ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อีกครั้งละ 20 กิโลกรัมต่อไร่ (พร้อมกับใส่ปุ๋ยยูเรีย) เมื่อข้าวโพดมีอายุได้ 4 และ 6 สัปดาห์ ทุกครั้งที่มีการใส่ปุ๋ยทำการพรวนดินกลบดิน และทำการกำจัดวัชพืช

3.4. การให้น้ำ ในกรณีที่ฝนไม่ตก และดินมีความชื้นไม่เพียงพอ ทำการให้น้ำโดยใช้เครื่องสูบน้ำฉีดหัวฉีดให้น้ำแก่ต้นข้าวโพด

3.5. การเก็บเกี่ยว ทำการเก็บเกี่ยวฝักสดหลังจากข้าวโพดออกใหม่ได้ 23 – 25 วัน

## 4. การบันทึกข้อมูล

4.1. วัดความสูงที่สัปดาห์ 4-7 หลังออก

4.2. อายุออกดอกตัวผู้ 50%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 4.3. อายุการออกไหม
- 4.4. ความสูงของต้นเมื่อเก็บเกี่ยวฝักสด
- 4.5. ขนาดรอบลำต้นปล้องที่ 2 จากพื้นดิน
- 4.6. ขนาดความกว้างและความยาวของฝักหลังปอกเปลือก
- 4.7. น้ำหนักฝักก่อนปอกเปลือก
- 4.8. น้ำหนักฝักหลังปอกเปลือก
- 4.9. น้ำหนักต้นสดเหนือพื้นดินหลังเก็บฝักสด

## 5. การวิเคราะห์ข้อมูล

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

## 6. สถานที่ทำการทดลอง

แปลงทดลองภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีการเกษตร พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

## 7. ระยะเวลาทำการทดลอง

เริ่มทำการปลูกวันที่ 22 พฤศจิกายน 2543 เก็บเกี่ยวผลผลิตวันที่ 24 มกราคม 2544 รวมระยะเวลาทั้งสิ้นในการทำการทดลอง 64 วัน

## ผลการทดลอง

### 1. ความสูงของต้นข้าวโพด

ความสูงของต้นข้าวโพดก่อนเก็บเกี่ยว พบว่า ที่อัตราปุ๋ยยูเรีย 30 กิโลกรัมต่อไร่ มีความสูงเฉลี่ยสูงสุดคือ 192.10 เซนติเมตร รองลงมาคืออัตราปุ๋ยยูเรีย 20 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมีความสูงเฉลี่ย 186.69 เซนติเมตร เมื่อเทียบกับความสูงของข้าวโพดที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยยูเรียเสริม 0 กิโลกรัมต่อไร่ มีความสูงเฉลี่ยต่ำสุดคือ 182.65 เซนติเมตร จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าวิธีการใส่ปุ๋ยยูเรียอัตรา 0, 20 และ 30 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2)

### 2. ขนาดรอบลำต้น

ขนาดรอบลำต้นก่อนเก็บเกี่ยว พบว่าที่อัตราปุ๋ยยูเรีย 30 กิโลกรัมต่อไร่ มีขนาดรอบลำต้นเฉลี่ยสูงสุด คือ 7.09 เซนติเมตร รองลงมาคืออัตราปุ๋ยยูเรีย 20 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมีขนาดรอบลำต้นเฉลี่ย 6.94 เซนติเมตร ส่วนขนาดรอบลำต้นที่อัตราปุ๋ยยูเรีย 0 กิโลกรัมต่อไร่ มีขนาดรอบลำต้นต่ำสุด คือ 6.64 เซนติเมตร จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าวิธีการใส่ปุ๋ยยูเรียอัตรา 0, 20 และ 30 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3)

### 3. อายุออกดอกตัวผู้ 50 %

อายุออกดอกตัวผู้ นับตั้งแต่เริ่มปลูกจนถึงออกดอกพบว่าอัตราปุ๋ยยูเรีย 30 กิโลกรัมต่อไร่ และ 20 กิโลกรัมต่อไร่ มีอายุการออกดอกตัวผู้เร็วที่สุดเฉลี่ยเท่ากัน คือ 44.50 วัน ส่วนที่อัตราปุ๋ยยูเรีย 0 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมีอายุการออกดอกตัวผู้ช้าที่สุด 44.50 วัน จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าที่ได้มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยวิธีการใส่ปุ๋ยยูเรียอัตรา 0 กิโลกรัมต่อไร่ มีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการใส่ปุ๋ยยูเรียอัตรา 20 และ 30 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 4)

### 4. อายุการออกไหม

อายุการออกไหม นับตั้งแต่เริ่มปลูกจนถึงออกดอกพบว่าอัตราปุ๋ยยูเรีย 30 กิโลกรัมต่อไร่ และ 20 กิโลกรัมต่อไร่ มีอายุการออกไหมเร็วที่สุดเฉลี่ยเท่ากัน คือ 43.50 วัน ส่วนที่อัตราปุ๋ยยูเรีย 0 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมีอายุการออกไหมช้าที่สุด 47.50 วัน จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าที่ได้มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยวิธีการใส่ปุ๋ยอัตราปุ๋ยยูเรีย 0 กิโลกรัมต่อไร่ มีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการใส่ปุ๋ยยูเรียอัตรา 20 และ 30 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 4)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5. น้ำหนักต้นสดหลังเก็บเกี่ยว

น้ำหนักต้นสดหลังเก็บเกี่ยว พบว่าอัตราปุ๋ยยูเรีย 30 กิโลกรัมต่อไร่ มีน้ำหนักต้นสดหลังเก็บเกี่ยวเฉลี่ยสูงสุดที่สุด คือ 3,650.00 กรัม/แปลง รองลงมาที่อัตราปุ๋ยยูเรีย 20 กิโลกรัมต่อไร่ คือ 3,450.00 กรัม/แปลง ส่วนที่อัตราปุ๋ยยูเรีย 0 กิโลกรัมต่อไร่ ให้น้ำหนักต้นสดหลังเก็บเกี่ยวต่ำที่สุด คือ 3,175.00 กรัม/แปลง จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าวิธีการใส่ปุ๋ยยูเรียอัตรา 0 , 20 และ 30 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 5)

### 6. น้ำหนักฝักสดก่อนปอกเปลือก

น้ำหนักฝักสดก่อนปอกเปลือก พบว่าอัตราปุ๋ยยูเรีย 30 กิโลกรัมต่อไร่ มีน้ำหนักฝักสดก่อนปอกเปลือกเฉลี่ยสูงสุดที่สุด คือ 2,200 กรัม/แปลง รองลงมาที่อัตราปุ๋ยยูเรีย 20 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมีน้ำหนักฝักสดก่อนปอกเปลือกเฉลี่ย 2,100 กรัม/แปลง ส่วนที่อัตราปุ๋ยยูเรีย 0 กิโลกรัมต่อไร่ ให้น้ำหนักฝักสดก่อนปอกเปลือกต่ำสุด 1,900 กรัม/แปลง จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าวิธีการใส่ปุ๋ยยูเรียอัตรา 0 , 20 และ 30 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 5)

### 7. น้ำหนักฝักสดหลังปอกเปลือก

น้ำหนักฝักสดหลังปอกเปลือก พบว่าอัตราปุ๋ยยูเรีย 30 กิโลกรัมต่อไร่ มีน้ำหนักฝักสดหลังปอกเปลือกเฉลี่ยสูงสุดที่สุด คือ 1,575 กรัม/แปลง รองลงมาที่อัตราปุ๋ยยูเรีย 20 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมีน้ำหนักฝักสดหลังปอกเปลือกเฉลี่ย 1,500 กรัม/แปลง ส่วนที่อัตราปุ๋ยยูเรีย 0 กิโลกรัมต่อไร่ ให้น้ำหนักฝักสดหลังปอกเปลือกต่ำสุด 1,325 กรัม/แปลง จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าวิธีการใส่ปุ๋ยยูเรียอัตรา 0 , 20 และ 30 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 5)

### 8. ความยาวฝักสดหลังปอกเปลือก

ความยาวฝักสดหลังปอกเปลือก พบว่าอัตราปุ๋ยยูเรีย 30 กิโลกรัมต่อไร่ มีความยาวฝักสดหลังปอกเปลือกเฉลี่ยสูงสุด คือ 13.83 เซนติเมตร รองลงมาที่อัตราปุ๋ยยูเรีย 20 กิโลกรัมต่อไร่ มีความยาวฝักสดหลังปอกเปลือกเฉลี่ย 12.54 เซนติเมตร ส่วนที่อัตราปุ๋ยยูเรีย 0 กิโลกรัมต่อไร่ มีความยาวฝักสดหลังปอกเปลือกต่ำสุด 11.70 เซนติเมตร จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าที่ได้มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยวิธีการใส่ปุ๋ยยูเรียอัตรา 0 , 20 และ 30 กิโลกรัมต่อไร่ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (ตารางที่ 6)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

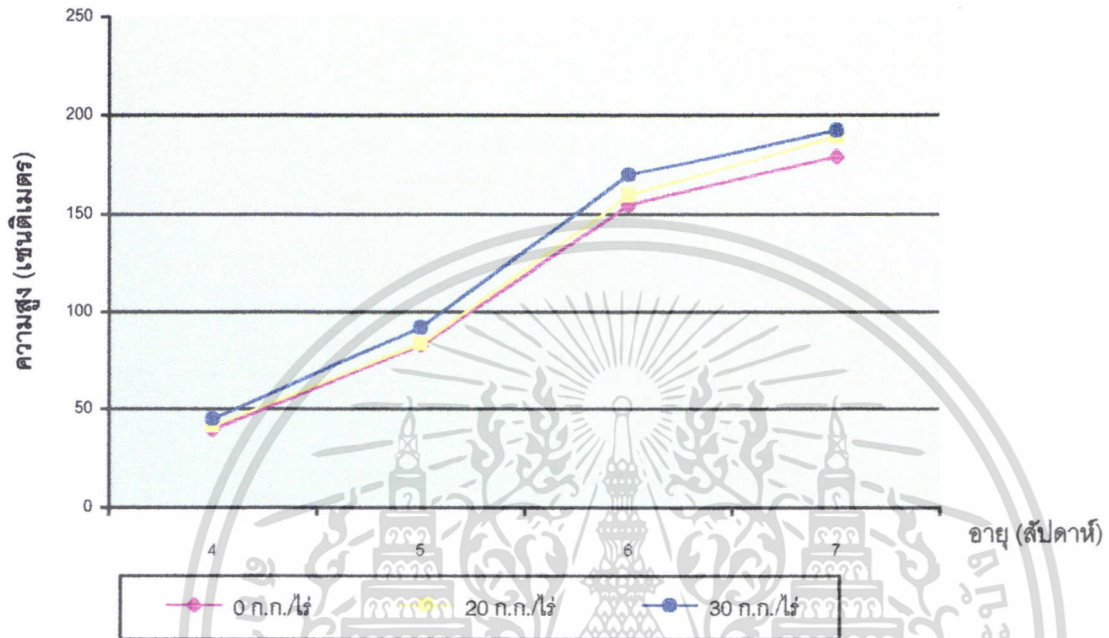
### 9. ความกว้างของฝักหลังปอกเปลือก

ความกว้างฝักสดหลังปอกเปลือก พบว่าอัตราปุ๋ยยูเรีย 30 กิโลกรัมต่อไร่ มีความกว้างฝักสดหลังปอกเปลือกเฉลี่ยสูงสุด คือ 5.24 เซนติเมตร รองลงมาที่อัตราปุ๋ยยูเรีย 20 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมีความกว้างฝักสดหลังปอกเปลือกเฉลี่ย 5.21 เซนติเมตร ส่วนที่อัตราปุ๋ยยูเรีย 0 กิโลกรัมต่อไร่ ความกว้างฝักสดหลังปอกเปลือกต่ำสุด 4.96 เซนติเมตร จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าวิธีการใส่ปุ๋ยยูเรียอัตรา 0, 20 และ 30 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 1 ความสูงของต้นข้าวโพดข้าวเหนียวขาว ที่อายุ 4-7 สัปดาห์ หลังจากปลูก

| วิธีการ                            | 4     | 5     | 6      | 7      |
|------------------------------------|-------|-------|--------|--------|
| ไม่ใส่ปุ๋ยยูเรีย                   | 39.11 | 82.61 | 154.63 | 179.40 |
| ใส่ปุ๋ยยูเรียอัตรา 20 กิโลกรัม/ไร่ | 41.23 | 83.71 | 159.51 | 189.65 |
| ใส่ปุ๋ยยูเรียอัตรา 30 กิโลกรัม/ไร่ | 44.85 | 92.31 | 170.02 | 192.60 |

กราฟที่ 1 แสดงการเจริญเติบโต (ความสูง) ของข้าวโพดข้าวเหนียวขาว ที่อายุ 4-7 สัปดาห์



ตารางที่ 2 ความสูงของต้นข้าวโพดข้าวเหนียวขาว เมื่อทำการเก็บเกี่ยว (เซนติเมตร)

| วิธีการ                            | ซ้ำ    |        |        |        | รวม    | เฉลี่ย   |
|------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|
|                                    | 1      | 2      | 3      | 4      |        |          |
| ไม่ใส่ปุ๋ยยูเรีย                   | 166.00 | 199.00 | 187.35 | 178.25 | 730.60 | 182.65 a |
| ใส่ปุ๋ยยูเรียอัตรา 20 กิโลกรัม/ไร่ | 180.20 | 193.05 | 187.40 | 186.10 | 746.45 | 186.69 a |
| ใส่ปุ๋ยยูเรียอัตรา 30 กิโลกรัม/ไร่ | 196.80 | 201.40 | 184.35 | 185.85 | 768.40 | 192.10 a |
| C.V. (%)                           | -      | -      | -      | -      | -      | 4.24     |

ตัวอักษรภาษาอังกฤษในแนวตั้งที่เหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีการเปรียบเทียบแบบ Student Newman Keuls Test (S N K) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 ขนาดรอบลำต้นของข้าวโพดข้าวเหนียวขาว เมื่อทำการเก็บเกี่ยว

| วิธีการ                            | ซ้ำ  |      |      |      | รวม   | เฉลี่ย |
|------------------------------------|------|------|------|------|-------|--------|
|                                    | 1    | 2    | 3    | 4    |       |        |
| ไม่ใส่ปุ๋ยยูเรีย                   | 6.14 | 6.99 | 6.94 | 6.49 | 26.56 | 6.64 a |
| ใส่ปุ๋ยยูเรียอัตรา 20 กิโลกรัม/ไร่ | 7.27 | 6.95 | 6.95 | 6.61 | 27.78 | 6.94 a |
| ใส่ปุ๋ยยูเรียอัตรา 30 กิโลกรัม/ไร่ | 7.15 | 7.23 | 6.96 | 7.01 | 28.35 | 7.09 a |
| C.V. (%)                           | -    | -    | -    | -    | -     | 4.38   |

ตัวอักษรภาษาอังกฤษในแนวตั้งที่เหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีการเปรียบเทียบแบบ Student Newman Keuls Test (S N K) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 4 ออกดอกตัวผู้ 50 % อายุออกไหม

| วิธีการ                            | อายุออกดอกตัวผู้ 50% (วัน) | อายุออกไหม (วัน) |
|------------------------------------|----------------------------|------------------|
| ไม่ใส่ปุ๋ยยูเรีย                   | 44.50 a                    | 47.50 a          |
| ใส่ปุ๋ยยูเรียอัตรา 20 กิโลกรัม/ไร่ | 40.50 b                    | 43.50 b          |
| ใส่ปุ๋ยยูเรียอัตรา 30 กิโลกรัม/ไร่ | 40.50 b                    | 43.50 b          |
| C.V. (%)                           | 1.38                       | 1.05             |

ตัวอักษรภาษาอังกฤษในแนวตั้งที่เหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีการเปรียบเทียบแบบ Student Newman Keuls Test (S N K) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 น้ำหนักต้นสดหลังเก็บเกี่ยว น้ำหนักฝักสดก่อนปอกเปลือก น้ำหนักฝักสดหลังปอกข้าวโพดข้าวเหนียวขาว (กิโลกรัม/แปลง)

| วิธีการ                            | น้ำหนักต้นสดหลังเก็บเกี่ยว (กรัม/แปลง) | น้ำหนักฝักสดก่อนปอกเปลือก (กรัม/แปลง) | น้ำหนักฝักสดหลังปอกเปลือก (กรัม/แปลง) |
|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| ไม่ใส่ปุ๋ยยูเรีย                   | 3,175 a                                | 1,900 a                               | 1,325 a                               |
| ใส่ปุ๋ยยูเรียอัตรา 20 กิโลกรัม/ไร่ | 3,450 a                                | 2,100 a                               | 1,500 a                               |
| ใส่ปุ๋ยยูเรียอัตรา 30 กิโลกรัม/ไร่ | 3,650 a                                | 2,200 a                               | 1,575 a                               |
| C.V. (%)                           | 10.24                                  | 10.20                                 | 9.16                                  |

ตัวอักษรภาษาอังกฤษในแนวตั้งที่เหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีการเปรียบเทียบแบบ Student Newman Keuls Test (S N K) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 6 ความยาวฝักสดหลังปอกเปลือก ความกว้างฝักสดหลังปอกเปลือก ข้าวโพดข้าวเหนียวขาว

| วิธีการ                            | ความยาวฝักสดหลังปอกเปลือก (เซนติเมตร) | ความกว้างฝักสดหลังปอกเปลือก (เซนติเมตร) |
|------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------|
| ไม่ใส่ปุ๋ยยูเรีย                   | 11.70 c                               | 4.95 a                                  |
| ใส่ปุ๋ยยูเรียอัตรา 20 กิโลกรัม/ไร่ | 12.54 b                               | 5.21 a                                  |
| ใส่ปุ๋ยยูเรียอัตรา 30 กิโลกรัม/ไร่ | 13.83 a                               | 5.24 a                                  |
| C.V. (%)                           | 3.43                                  | 5.48                                    |

ตัวอักษรภาษาอังกฤษในแนวตั้งที่เหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีการเปรียบเทียบแบบ Student Newman Keuls Test (S N K) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิจารณ์ผลการทดลอง

### ผลของปุ๋ยยูเรียกับการเจริญเติบโต

จากข้อมูลในตาราง 1, 2 และ 3 แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่าปุ๋ยยูเรียมีผลโดยตรงอย่างมากต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดข้าวเหนียวขาว ในแปลงทดลองที่ใส่ปุ๋ยยูเรีย 0 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งไม่ได้ใส่ปุ๋ยยูเรีย มีผลให้ข้าวโพดข้าวเหนียวขาวมีการเจริญเติบโตโดยรวมน้อยที่สุด โดยจะเห็นได้จากความสูง และขนาดรอบลำต้น ทางด้านอายุการออกเกสรตัวผู้ และการออกไหม จะใช้ระยะเวลาในการออกดอกตัวผู้ และออกไหมนานกว่าวิธีการอื่นๆ ส่วนการทดลองที่ใส่ปุ๋ยยูเรีย 30 กิโลกรัม/ไร่ มีผลโดยตรงอย่างมากต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดข้าวเหนียวขาว มีการเจริญเติบโตโดยรวมมากที่สุด โดยจะเห็นได้ ความสูง ขนาดรอบลำต้น จากการทดลองทำให้ทราบว่า ปุ๋ยยูเรียเป็นปุ๋ยที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโต และต่อคุณภาพผลผลิตของข้าวโพดข้าวเหนียวขาว นั่นคือ ถ้าข้าวโพดได้รับปุ๋ยยูเรียในปริมาณที่ไม่เพียงพอ จะมีผลทำให้การเจริญเติบโตช้าไม่สมบูรณ์ และคุณภาพผลผลิตต่ำ จากข้อมูลชี้ให้เห็นว่า ปุ๋ยยูเรียมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพด ทั้งในด้านการเจริญเติบโตทางด้านลำต้น (vegetative growth) และในด้านการเจริญเติบโตทางด้านผลผลิต (reproductive growth) การเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพด จากการทดลองจะเป็นสัดส่วนโดยตรงกับปริมาณปุ๋ยยูเรียที่ใส่เพิ่มขึ้น จากการที่ไม่ใส่ปุ๋ยยูเรียเลย 0 กิโลกรัมต่อไร่ จนถึงใส่ปุ๋ยยูเรียมากที่สุด 30 กิโลกรัมต่อไร่

### ผลของปุ๋ยยูเรียต่อผลผลิตและคุณภาพของผลผลิต

จากข้อมูลในตาราง 5 และ 6 จะเห็นได้ว่าปุ๋ยยูเรียมีผลอย่างมากต่อการให้ผลผลิต และคุณภาพของผลผลิตมาก ผลผลิตและคุณภาพของข้าวโพดข้าวเหนียวขาว จะเพิ่มขึ้นตามอัตราปุ๋ยยูเรียที่ใส่เพิ่มขึ้น ขนาดฝัก น้ำหนักฝัก และผลผลิตรวมของข้าวโพดจะเพิ่มขึ้นเมื่อใส่ปุ๋ยยูเรียเพิ่มขึ้น ขนาดฝัก น้ำหนักฝัก และผลผลิต ของข้าวโพดข้าวเหนียวขาว จะต่ำสุดเมื่อข้าวโพดไม่ได้รับปุ๋ยยูเรีย แม้ว่าผลการวิเคราะห์ทางสถิติจะไม่แตกต่างกันก็ตาม จากนั้นฝักที่ได้จากแปลงที่ไม่ใส่ปุ๋ยยูเรียซึ่งจะมีขนาดเล็ก ซึ่งจะส่งผลทำให้ขายได้ราคาต่ำอีกด้วย ต่างจากแปลงที่ใส่ปุ๋ยยูเรีย 20 และ 30 กิโลกรัมต่อไร่ จะมีขนาดฝักใหญ่ และมีความยาวของฝักมากทำให้มีราคาจำหน่ายสูง การเพิ่มปุ๋ยยูเรียเท่ากับเป็นการเพิ่มปุ๋ยไนโตรเจนให้กับข้าวโพด ซึ่งปุ๋ยไนโตรเจนเป็นปุ๋ยที่สำคัญมากต่อการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตของพืช โดยเฉพาะการปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวขาวเพื่อผลิตฝักสด อย่างไรก็ตามเมื่อมีการเพิ่มปุ๋ยไนโตรเจนให้กับข้าวโพดข้าวเหนียวขาว มากๆ ขึ้น ในกรณีของการให้ปุ๋ยยูเรีย 30 กิโลกรัม/ไร่ มีผลทำให้เกิดการเจริญเติบโตมากที่สุด ผลการทดลองนี้สอดคล้องกับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชัยฤกษ์ สุวรรณรัตน์ (2529) ที่ได้พบว่า ไนโตรเจนเป็นธาตุอาหารที่สำคัญของพืช โดยเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของคลอโรฟิลล์ โปรตีน และกรดนิวคลีอิก เมื่อพืชได้รับไนโตรเจนในปริมาณที่เหมาะสม พืชจะมีการเจริญเติบโตดี มีความแข็งแรงโดยเฉพาะใบของพืชจะมีขนาดใหญ่ขึ้น ทำให้มีพื้นที่ในการสังเคราะห์แสงมากขึ้น นอกจากนี้แล้วยังทำให้ผลผลิตของพืชมีคุณภาพดีขึ้นด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองผลของปุ๋ยยูเรีย 3 อัตรา คือ 0 , 20 และ 30 กิโลกรัมต่อไร่ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดข้าวเหนียวขาวพันธุ์สำลี ทำการทดลองที่แปลงทดลองภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร ระหว่างวันที่ 22 พฤศจิกายน พ.ศ. 2543 ถึงวันที่ 24 มกราคม พ.ศ.2544 วางแผนการทดลอง Randomized Complete Block Design ( RCBD ) มี 4 replication ผลการทดลองสามารถสรุปได้ดังนี้

1. อัตราการเจริญเติบโต และผลผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวขาวพันธุ์สำลี จะเพิ่มขึ้นเมื่อมีการใส่ปุ๋ยยูเรียมากขึ้น
2. การเพิ่มอัตราปุ๋ยยูเรียจะมีผลทำให้ผลผลิต และคุณภาพของผลผลิตสูงขึ้น
3. จากการทดลองครั้งนี้พบว่าอัตราปุ๋ยยูเรียที่ควรแนะนำให้ใช้กับข้าวโพดข้าวเหนียวขาวพันธุ์สำลีคือ 20 กิโลกรัม/ไร่ เพราะให้ผลผลิตใกล้เคียงกับอัตราปุ๋ยยูเรีย 30 กิโลกรัมต่อไร่

## เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2524. การใช้ปุ๋ยกับพืชไร่บางชนิด. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. 158 น.
- กรรชิง สิริวิทยาพรรณ. 2535. “ผลของความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ที่มีต่อการเจริญเติบโตผลผลิตและอัตราปลูกที่เหมาะสมของข้าวโพดหวาน.” วิทยานิพนธ์ปริญญาโท บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- กองวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร. 2535. ความต้องการใส่ปุ๋ยเคมีในการเกษตรของไทย พ.ศ. 2535-2540. เอกสารเศรษฐกิจทางการเกษตรเล่มที่ 48. กรุงเทพฯ : กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- ชัยฤกษ์ สุวรรณรัตน์. 2515. ผลการเปรียบเทียบการตอบสนองและประสิทธิภาพของข้าวโพดที่คัดเลือกแล้ว 3 สายพันธุ์ ที่มีปุ๋ยในโตรเจนและฟอสฟอรัสในอัตราต่างๆ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ชัยฤกษ์ สุวรรณรัตน์. 2529. ความอุดมสมบูรณ์ของดิน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 152 น.
- บุษรา พรหมสถิต. 2538. โครงการเพื่อลดการใช้สารพิษทางการเกษตร. กรุงเทพฯ : ใน รายงานการประชุมวิชาการปี 2538. 219 น.
- วัลย์พร อุดรพงศ์ และคณะ. 2529. การตอบสนองของข้าวสาลีต่ออัตราและระยะเวลาการใส่ปุ๋ยในโตรเจนในดินนา. รายงานการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ การวางแผนงานวิจัยและพัฒนา ธัญพืชเมืองหนาว ปี 2529/30 : 202-212.
- สุธรรม อารีกุล และคณะ. 2529. แมลงศัตรูข้าวโพดของประเทศไทย. ใน เอกสารวิชาการฉบับที่ 9. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร.
- อรนุช กองการณูจนะ และคณะ. 2526. การศึกษาระดับเศรษฐกิจของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด. ใน รายงานผลการศึกษาค้นคว้าวิจัยปี 2526. สาขาแมลงศัตรูข้าวโพด ข้าวฟ่างและพืชไร่ อื่นๆ. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร.
- อรนุช กองการณูจนะ และวัชรวิฑูรย์ ชูณหงษ์. 2534. แมลงศัตรูข้าวโพด. ใน แมลงศัตรูข้าวโพดและพืชไร่อื่นๆ. เอกสารประกอบการอบรมหลักสูตรแมลงศัตรูพืช และการป้องกันกำจัด ครั้งที่ 6 17-28 มิถุนายน 2534. กรุงเทพฯ : กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เอกสารทางวิชาการ. 2538. ข้าวโพดหวานพันธุ์ดีตรทอง. ฉะเชิงเทรา : ศูนย์ศึกษาพัฒนาเขาหิน  
ซ้อน.
- Berger, J. 1962. **Maize Production and the Manuring of Maize.** Conzett and Huber,  
Zulrich. 315 pp.
- Culpeper, C.W. and Magoon, E.F. 1924. "Studies up on the relative merits of sweet corn  
varieties for canning purposes and the relation of maturity of corn to the quality of  
canned product." **J. Agr. Res.** 28 : 403-443.
- Geus, J. G. 1973. **Fertilizer Guide for the tropicals and Subtropicals.** Centre d' Etude L'  
Azote, Zulich. 774 pp.
- Mack, H.J. 1972. "Effect of population, plant arrangement and fertilizer on yield of sweet  
corn." **J. Amer. Hort. Sci.** 97 (6) : 757-760.
- Maximov, N.S. 1929. **The Plant in Relation of Water.** Gorge Allen and Unwun, Ltd.,  
London. 478 pp.
- Montellance, L.P. 1916. "A study of commercial fertilizer on corn." **The Philippines  
Agricuturest and Forester.** 6 : 217-230.
- Montgomery, E. C. 1939. **Production Farm Crops.** J. B. Lippincorr Company. New York.  
514 pp.
- Slater, P.J. and Goods, J.E. 1967. Crop Responses to water at differrent stages of growth.  
**Commonweaeth Agricultural Bureau.** p. 130-136.
- Tsai, C. L. and Chung, H. W. 1985. Effects of population density and N-fertilizer on the yield  
and ear quality of supersweet corn. **Field Crop Abstr.** 38 : 11.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 ผลวิเคราะห์ analysis of variance ความสูงของต้นข้าวโพดข้าวเหนียวขาว เมื่อทำการเก็บเกี่ยว

| Source     | Df | SS       | MS      | F                   | F . 05 | F . 01 |
|------------|----|----------|---------|---------------------|--------|--------|
| Block      | 3  | 498.829  | 166.276 | 2.637 <sup>ns</sup> | 4.76   | 9.78   |
| Treatment  | 2  | 179.865  | 89.933  | 1.426 <sup>ns</sup> | 5.14   | 10.92  |
| Ex . Error | 6  | 378.300  | 63.050  |                     |        |        |
| Total      | 11 | 1056.987 | 96.090  |                     |        |        |

C.V. = 4.24 % ns = not significant

ตารางที่ 8 ผลวิเคราะห์ analysis of variance ขนาดรอบลำต้นของข้าวโพดข้าวเหนียวขาว เมื่อทำการเก็บเกี่ยว

| Source     | Df | SS    | MS    | F                   | F . 05 | F . 01 |
|------------|----|-------|-------|---------------------|--------|--------|
| Block      | 3  | 0.203 | 0.068 | 0.742 <sup>ns</sup> | 4.76   | 9.78   |
| Treatment  | 2  | 0.418 | 0.209 | 2.294 <sup>ns</sup> | 5.14   | 10.92  |
| Ex . Error | 6  | 0.547 | 0.091 |                     |        |        |
| Total      | 11 | 1.167 | 0.106 |                     |        |        |

C.V. = 4.38 % ns = not significant

ตารางที่ 9 ผลวิเคราะห์ analysis of variance อายุออกดอกตัวผู้ 50 %

| Source     | Df | SS     | MS     | F                   | F . 05 | F . 01 |
|------------|----|--------|--------|---------------------|--------|--------|
| Block      | 3  | 1.000  | 0.333  | 1.000 <sup>ns</sup> | 4.76   | 9.78   |
| Treatment  | 2  | 42.667 | 21.333 | 64.000**            | 5.14   | 10.92  |
| Ex . Error | 6  | 2.000  | 0.333  |                     |        |        |
| Total      | 11 | 45.667 | 4.152  |                     |        |        |

C.V. = 1.38 % ns = not significant \*\* = significant at 1 level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 10 ผลวิเคราะห์ analysis of variance อายุออกใหม่

| Source     | Df | SS     | MS     | F                   | F . 05 | F . 01 |
|------------|----|--------|--------|---------------------|--------|--------|
| Block      | 3  | 1.667  | 0.556  | 2.500 <sup>ns</sup> | 4.76   | 9.78   |
| Treatment  | 2  | 42.667 | 21.333 | 96.000**            | 5.14   | 10.92  |
| Ex . Error | 6  | 1.333  | 0.222  |                     |        |        |
| Total      | 11 | 45.667 | 4.152  |                     |        |        |

C.V. = 1.05 % ns = not significant \*\* = significant at 1 level

ตารางที่ 11 ผลวิเคราะห์ analysis of variance น้ำหนักต้นสดหลังเก็บเกี่ยว

| Source     | Df | SS          | MS         | F                   | F . 05 | F . 01 |
|------------|----|-------------|------------|---------------------|--------|--------|
| Block      | 3  | 109166.667  | 36388.889  | 0.296 <sup>ns</sup> | 4.76   | 9.78   |
| Treatment  | 2  | 455000.000  | 227500.000 | 1.849 <sup>ns</sup> | 5.14   | 10.92  |
| Ex . Error | 6  | 738333.333  | 123055.556 |                     |        |        |
| Total      | 11 | 1302500.000 | 118409.091 |                     |        |        |

C.V. = 10.24 % ns = not significant

ตารางที่ 12 ผลวิเคราะห์ analysis of variance น้ำหนักฝักสดก่อนปอกเปลือก

| Source     | Df | SS         | MS        | F                   | F . 05 | F . 01 |
|------------|----|------------|-----------|---------------------|--------|--------|
| Block      | 3  | 73333.333  | 24444.444 | 0.550 <sup>ns</sup> | 4.76   | 9.78   |
| Treatment  | 2  | 186666.667 | 93333.333 | 2.100 <sup>ns</sup> | 5.14   | 10.92  |
| Ex . Error | 6  | 266666.667 | 44444.444 |                     |        |        |
| Total      | 11 | 526666.667 | 47878.788 |                     |        |        |

C.V. = 10.20 % ns = not significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 13 ผลวิเคราะห์ analysis of variance นำหนักปีกสดหลังลอกเปลือก

| Source     | Df | SS         | MS        | F                   | F . 05 | F . 01 |
|------------|----|------------|-----------|---------------------|--------|--------|
| Block      | 3  | 26666.667  | 8888.889  | 0.492 <sup>ns</sup> | 4.76   | 9.78   |
| Treatment  | 2  | 131666.667 | 65833.333 | 3.646 <sup>ns</sup> | 5.14   | 10.92  |
| Ex . Error | 6  | 108333.333 | 18055.556 |                     |        |        |
| Total      | 11 | 266666.667 | 24242.424 |                     |        |        |

C.V. = 9.16 %    ns = not significant

ตารางที่ 14 ผลวิเคราะห์ analysis of variance ความยาวปีกสดหลังลอกเปลือก

| Source     | Df | SS     | MS    | F                   | F . 05 | F . 01 |
|------------|----|--------|-------|---------------------|--------|--------|
| Block      | 3  | 2.489  | 0.830 | 4.372 <sup>ns</sup> | 4.76   | 9.78   |
| Treatment  | 2  | 9.215  | 4.607 | 24.280**            | 5.14   | 10.92  |
| Ex . Error | 6  | 1.139  | 0.190 |                     |        |        |
| Total      | 11 | 12.842 | 1.167 |                     |        |        |

C.V. = 3.43 %    ns = not significant    \*\* = significant at 1 level

ตารางที่ 15 ผลวิเคราะห์ analysis of variance ความกว้างปีกสดหลังลอกเปลือก

| Source     | Df | SS    | MS    | F                   | F . 05 | F . 01 |
|------------|----|-------|-------|---------------------|--------|--------|
| Block      | 3  | 0.222 | 0.074 | 0.936 <sup>ns</sup> | 4.76   | 9.78   |
| Treatment  | 2  | 0.198 | 0.099 | 1.248 <sup>ns</sup> | 5.14   | 10.92  |
| Ex . Error | 6  | 0.475 | 0.079 |                     |        |        |
| Total      | 11 | 0.895 | 0.081 |                     |        |        |

C.V. = 5.48 %    ns = not significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 การเจริญเติบโตของข้าวโพดข้าวเหนียวขาวเมื่ออายุ 1 สัปดาห์หลังปลูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



(ก)



(ข)



(ค)

ภาพที่ 2 การเจริญเติบโตของข้าวโพดข้าวเหนียวขาว เมื่ออายุ 4 สัปดาห์ หลังปลูก ใส่ปุ๋ยยูเรีย

(ก) ไม่ใส่ปุ๋ยยูเรีย (ข) ใส่อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ (ค) ใส่อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



(ข)

**ภาพที่ 3** ลักษณะต้นข้าวโพคและฝักข้าวโพคจากการใส่ปุ๋ยยูเรีย 0, 20 และ 30 กิโลกรัมต่อไร่

เอกสารนี้ (ก) ก่อนเก็บเกี่ยวฝักสด (ข) ลักษณะของฝักสดก่อนและหลังปอกเปลือก นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้