



เปรียบเทียบการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยคอก 3 ชนิดในข้าวโพดหวานพันธุ์ทานดิบ

Compare the Use of Chemical Fertilizers with 3 Types of Manure
in Raw Sweet Corn Varieties

นายณัฏพัฒน์ พัดชนะ

โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา

วิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีการจัดการผลิตพืช)

ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

ปีการศึกษา 2564

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการพิเศษ

เรื่อง

เปรียบเทียบการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยคอก 3 ชนิดในข้าวโพดหวานพันธุ์ทานติบ

Compare the Use of Chemical Fertilizers with 3 Types of Manure
in Raw Sweet Corn Varieties

โดย

นายณัทพัฒน์ พัตชนะ

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์ธีรยุทธ์ วิจิตรภาพ

เสนอ

หลักสูตรเทคโนโลยีการจัดการผลิตพืช

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีการจัดการผลิตพืช)

ปีการศึกษา 2564

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รับที่...../.....

งานทะเบียนและประมวลผล

โครงการพิเศษปีการศึกษา 2564

เรื่อง

เปรียบเทียบการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยคอก 3 ชนิดในข้าวโพดหวานพันธุ์ทานดิบ

Compare the Use of Chemical Fertilizers with 3 Types of Manure
in Raw Sweet Corn Varieties

ผู้จัดทำ

นายณัฏพัฒน์ พัตชนะ

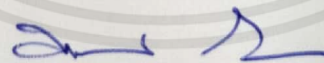
นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

หลักสูตรเทคโนโลยีการจัดการผลิตพืช ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์จังหวัดชุมพร

เห็นชอบ/รับรอง



(อาจารย์ธีรยุทธ์ วิจิตรภาพ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

โครงการพิเศษนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่อง	: เปรียบเทียบการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยคอก 3 ชนิดในข้าวโพดหวานพันธุ์ทานดิบ
ผู้เขียน	: นายณัฏพัฒน์ พัตชนะ
ปริญญา	: วิทยาศาสตร์บัณฑิต
หลักสูตร	: เทคโนโลยีการจัดการผลิตพืช
ภาควิชา	: เทคโนโลยีการเกษตร
อาจารย์ที่ปรึกษา	: อาจารย์ถิรายุทธ์ วิจิตรภาพ

บทคัดย่อ

เปรียบเทียบการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยคอก 3 ชนิดในข้าวโพดหวานพันธุ์ทานดิบ พันธุ์ราชินีทับทิมสยาม วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) 4 วิธีการทดลอง จำนวน 4 ซ้ำ โดยการใช้ปุ๋ยคอกมูลโค มูลไก่ มูลสุกร เปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมี ทำการทดลองที่แปลง หมู่ที่ 4 ตำบลวิสัยเหนือ อำเภอเมือง จังหวัดชุมพร เริ่มทำการทดลองเดือนมกราคม ถึงเดือนมีนาคม 2565 พบว่า ข้าวโพดหวานพันธุ์ทานดิบ ที่ปลูกโดยวิธีการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับมูลไก่ มีความสูงต้น ที่อายุ 30 วัน น้ำหนักฝัก ทั้งเปลือก น้ำหนักฝักหลังเปลือก ความยาวของฝัก ความกว้างของฝัก เปอร์เซ็นต์ความหวาน และ น้ำหนักต้นหลังเก็บเกี่ยว สูงสุด คือ 89.27 เซนติเมตร , 313 กรัม , 277.90 กรัม , 18.07 เซนติเมตร 52.46 เซนติเมตร , 18.8 บริกซ์ และ 0.572 กรัม ตามลำดับ มีความแตกต่างกันทางสถิติกับทุกวิธีการ และวิธีการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับมูลโคมีความสูงต้น ที่อายุ 65 วัน สูงสุด 181.65 เซนติเมตร

คำสำคัญ : ข้าวโพดหวานพันธุ์ทานดิบ การเปรียบเทียบ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยเคมี

Title : Compare the Use of Chemical Fertilizers with 3
Types of Manure in Raw Sweet Corn Varieties

Author : Mr. Natthaphat Phatchana

Degree : Bachelor of Science

Course : Technology Management For Plant Production

Department : Agricultural Technology

Advisor : Mr. Thirayut Wijitpap

Abstract

Compare the use of chemical fertilizers with 3 types of manure in raw sweet corn Siamese Ruby Queen. The experimental design was by randomized complete block design (RCBD) with 4 experimental methods ,4 repetitions as this flowing, cow manure, chicken manure, and pig manure compared with chemical fertilizers. The experiment was conducted in the plots at Moo 4, Wisai Nuea Sub-district, Mueang District, Chumphon Province. The experiment began in January until March 2022. The results were found that raw sweet corn varieties planted by chemical fertilizer combined with chicken manure, plant height at the age of 30 days, weight of ear with husk, weight of ear without husk, length of ear without husk, width of ear without husk, percentage of sweetness and postharvest plant weight have the highest average were 89.27 cm, 313 g, 277.90 g, 18.07 cm, 52.46 cm, 18.8 brix and 0.572 g, respectively. The results were significantly different from all experimental methods and the method of using chemical fertilizers combined with cow manure, plant height at the age of 65 days have the highest average was 181.65 cm.

Key words : Raw sweet corn, Comparison, Manure, Chemical fertilizer

กิตติกรรมประกาศ

โครงการพิเศษในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ธีรยุทธ วิจิตรภาพ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการพิเศษที่กรุณาให้คำแนะนำ ปรึกษาและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างดำเนินการ ตลอดจนตลอดจนชี้แนะข้อบกพร่องในการทำโครงการพิเศษ และขอกราบพระคุณอาจารย์ประจำหลักสูตร เทคโนโลยีการจัดการผลิตพืชที่ให้ความช่วยเหลือและให้คำแนะนำตลอดจนการอบรมสั่งสอนมาโดยตลอด ขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ หลักสูตรเทคโนโลยีการจัดการผลิตพืชทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือแก่ข้าพเจ้า

สุดท้ายขอกราบพระคุณ คุณพ่อ และคุณแม่ ที่ให้การอบรมเลี้ยงดูและเป็นกำลังใจให้ข้าพเจ้า ทำโครงการพิเศษจนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ณัทพัฒน์ พัทชนะ

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	จ
สารบัญตารางผนวก	ฉ
สารบัญภาพผนวก	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
— ที่มาและความสำคัญ	1
— วัตถุประสงค์	1
บทที่ 2 ตรวจสอบเอกสาร	2
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการ	10
บทที่ 4 ผลการทดลอง	12
บทที่ 5 วิเคราะห์ผลการทดลอง	15
บทที่ 6 สรุปผลการทดลอง	16
เอกสารอ้างอิง	17
ภาคผนวก	18

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. ความสูงต้นอายุ 30 วัน ความสูงต้นอายุ 65 วัน น้ำหนักฝักทั้งเปลือก น้ำหนักฝักหลังปอกเปลือก	14
2. ความยาวของฝัก ความกว้างของฝัก เปอร์เซ็นต์ความหวาน น้ำหนักต้นหลังเก็บเกี่ยว	14



สารบัญตารางผนวก

ตารางที่	หน้า
1. ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงต้นอายุ 30 วัน (เซนติเมตร)	19
2. ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงต้นอายุ 65 วัน (เซนติเมตร)	19
3. ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักฝักทั้งเปลือก (กรัม)	20
4. ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักฝักหลังปอกเปลือก (กรัม)	20
5. ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวของฝัก (เซนติเมตร)	21
6. ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนความกว้างของฝัก (เซนติเมตร)	21
7. ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ความหวาน (บริกซ์)	22
8. ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักต้นหลังเก็บเกี่ยว (กรัม)	22

สารบัญภาพผนวก

ภาพที่	หน้า
1. แปลงทดลอง	23
2. ข้าวโพดหวานทานดิบพันธุ์ราชินีทับทิมสยาม : ลักษณะฝักทั้งเปลือก	24
3. ข้าวโพดหวานทานดิบพันธุ์ราชินีทับทิมสยาม : ลักษณะฝักหลังปอกเปลือก	25



บทที่ 1

บทนำ

ที่มาและความสำคัญ

ข้าวโพด ถือเป็นแหล่งอาหารเศรษฐกิจที่มีการผลิตมากทั่วโลก ซึ่งผู้ผลิตรายใหญ่ ได้แก่ สหรัฐอเมริกา ฝรั่งเศส ฮังการี และแคนาดา นอกจากนี้ยังมีประเทศต่างๆในเอเชียที่เป็นผู้ผลิตรายใหญ่ ได้แก่ ญี่ปุ่น ไต้หวัน และไทย (กรมศุลกากร, 2555) โดยประเทศไทยสามารถเพาะปลูกได้ทุกฤดูกาล และปัจจุบันสามารถปลูก ได้ทั่วทุกภูมิภาค ข้าวโพดหวานพันธุ์ราชินีทับทิมสยามด้วยลักษณะพันธุ์ที่เป็นเอกลักษณ์ ซึ่งเป็นข้าวโพดหวานสีแดงพันธุ์แรกของโลก ข้าวโพดหวานทานดิบจะมีการเพาะปลูกดูแลรักษา เหมือนกับข้าวโพดหวานปกติทั่วไป เป็นข้าวโพดที่สามารถรับประทานฝักสดได้ทันทีหลังมีการเก็บเกี่ยว ผลผลิตจากต้น ทำให้ในปัจจุบันการบริโภคข้าวโพดหวานทานดิบเป็นที่นิยม และการนำไปบริโภคที่แตกต่าง ทำให้ในปัจจุบันนี้สามารถขายได้ราคาดีกว่าข้าวโพดหวานโดยปกติทั่วไป (ภาวิณี, 2561) จากสถานการณ์ และความต้องการของตลาดข้าวโพดหวานทานดิบรวมทั้งปริมาณ ราคาขายได้ที่สูงขึ้นทำให้เป็นที่สนใจของ เกษตรกร ในปัจจุบันมีการยกระดับคุณภาพผลผลิตอย่างต่อเนื่อง (รวีกานต์, 2562) การจัดการปุ๋ยเป็นปัจจัย สำคัญที่ช่วยให้ข้าวโพดมีการเจริญเติบโตให้ผลผลิตที่สูงขึ้นและมีคุณภาพ ดังนั้นการศึกษาผลของการใช้ปุ๋ย คอกชนิดต่างๆรวมกับการใช้ปุ๋ยเคมี จะเป็นแนวทางในการผลิตข้าวโพดหวานทานดิบต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเปรียบเทียบผลของการใช้ปุ๋ยคอกชนิดต่างๆร่วมกับปุ๋ยเคมีที่มีต่อการเจริญเติบโตของ ข้าวโพดหวานทานดิบ

บทที่ 2

ตรวจเอกสาร

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข้าวโพด

ชื่อสามัญ	: Sweet corn
ชื่อวิทยาศาสตร์	: <i>Zea mays var. saccharate</i>
วงศ์	: Gramineae

ราก : ระบบรากเป็นแบบระบบรากฝอย มีรากพิเศษเจริญจากข้อล่างๆ โดยทั่วไปมักพบรากพิเศษอยู่สูงจากลำต้นเหนือดินไม่เกิน 75 เซนติเมตร รากแต่ละรากสามารถเจริญเติบโตลงดินได้ยาวถึง 200 เซนติเมตร หรือมากกว่า

ลำต้น : ข้าวโพดมีลำต้นแข็งแรง มีความยาวตั้งแต่ 30 เซนติเมตร จนถึง 5 เมตร ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ของข้าวโพดชนิดนั้นๆ ลำต้นมี (node) ปล้อง (internode) ปล้องที่อยู่ในดิน ซึ่งอยู่ใกล้ผิวดิน จะค่อยๆ ยาวขึ้น ด้านส่วนปลายของปล้องเหนือพื้นดินจะมีประมาณ 8-20 ปล้อง พันธุ์ข้าวโพดโดยส่วนใหญ่มีสีเขียวแต่บางพันธุ์มีสีม่วง

ใบ : ใบข้าวโพด ประกอบด้วย ส่วนของกาบใบที่หุ้มลำต้น แผ่นใบแผ่กางออก และหูใบ มีเส้นกลางใบชัดเจน ใบเรียวยาว ปลายใบแหลม สีใบมีสีเขียวเริ่มตั้งแต่สีเขียวอ่อนไปจนถึงสีเขียวเข้มตามอายุของใบ

ดอก : ดอกข้าวโพดจัดอยู่ในกลุ่ม (monoecious) เป็นพืชที่มีดอกตัวผู้และดอกตัวเมียแยกกันอยู่คนละตำแหน่งภายในต้นเดียวกัน ส่วนของดอกเกสรตัวผู้อยู่ส่วนยอดบนสุดของลำต้น ดอกเกสรตัวผู้หนึ่งดอกจะมีอับละอองเรณู 3 อับ ซึ่งในข้าวโพดต้นหนึ่งจะมีละอองเกสรอยู่เป็นจำนวนหลายล้าน สามารถปลิวได้ไกลถึง 2,500 เมตร ดอกเกสรตัวเมียมีลักษณะเป็นช่อ อยู่บริเวณซอกกลางของลำต้น ภายในหนึ่งต้นจะมีจำนวน ช่อดอกหลายช่อแตกต่างกันไปตามชนิดพันธุ์ของข้าวโพด ดอกเกสรตัวเมีย ประกอบด้วย รังไข่ และเส้นไหม (silk) มีความยาวประมาณ 5-15 เซนติเมตร จะรวมตัวกันเป็นกระจุกอยู่ตรงส่วนปลายของช่อดอก ซึ่งมีเปลือกห่อหุ้มอยู่บริเวณเส้นไหมเหล่านี้เตรียมพร้อมสำหรับการรับละอองเกสร เมื่อดอกตัวเมียได้รับการผสมแล้วจะเรียกว่า ฝัก

ฝักข้าวโพด : ฝักเป็นส่วนที่มีการพัฒนาจากช่อดอกเกสรตัวเมีย จะประกอบไปด้วย ผล และเมล็ด ซึ่งมีโครงสร้างเมล็ดเป็น (caryopsis) ซึ่งจะมีเนื้อเยื่อหุ้มผลติดกับส่วนเนื้อเยื่อหุ้มเมล็ด มีลักษณะเป็นเนื้อเยื่อที่ไม่มีสี และบางใส จึงเรียกรวมส่วนของเนื้อเยื่อหุ้มผล และเนื้อเยื่อหุ้มเมล็ดนี้ว่า hull ภายในเมล็ดจะมีการสะสมแป้งในส่วนของเอนโดสเปิร์ม จะมีการสะสมแป้งได้เต็มที่เมื่อฝักข้าวโพดแก่จัด ซึ่งในระยะนี้จะมีแผ่นเนื้อเยื่อสีน้ำตาลหรือน้ำตาลดำปรากฏให้เห็นบริเวณโคนเมล็ด (วันชัย, 2547)

แหล่งปลูก

โดยประเทศไทยมีแหล่งพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดมากในจังหวัดต่างๆ คือ เชียงราย เชียงใหม่ และลำปาง อีกทั้งยังมีในพื้นที่ของภาคตะวันตก จังหวัดที่มีพื้นที่ผลิตข้าวโพดหวานมากที่สุดในประเทศ คือ จังหวัดกาญจนบุรี โดยมีพื้นที่ในการเพาะปลูกถึง 32,248 ไร่ ได้ผลผลิตข้าวโพดมากถึง 55,237 ตัน ส่วนภาคใต้ปลูกมากที่จังหวัดชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช (กรมวิชาการเกษตร, 2559)

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการปลูกข้าวโพด

ดิน ข้าวโพดเป็นพืชไร่ที่เพาะปลูกเจริญเติบโตดีในดินแทบทุกชนิด แต่จะเจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่ดินร่วนปนทราย ระบายน้ำดี และปริมาณธาตุอาหารพืชเพียงพอดิน มี (pH) หรือความเป็นกรดต่างอยู่ระหว่าง 5.5 - 7 มีเปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุสูงกว่า 1.5 มีปริมาณฟอสฟอรัสไม่ต่ำกว่า 100 ppm และโพแทสเซียมไม่ต่ำกว่า 100 ppm

อุณหภูมิ ข้าวโพดสามารถเจริญเติบโตได้ในพื้นที่ที่มีอุณหภูมิอยู่ระหว่าง 10-40 องศาเซลเซียส แต่จะเจริญเติบโตได้ดีที่สุดที่อุณหภูมิ 24-30 องศาเซลเซียส หากอุณหภูมิสูง หรือต่ำกว่าที่ควรจะเป็น จะส่งผลให้การเจริญเติบโตของข้าวโพดช้าลง โดยข้าวโพดสามารถปลูกในประเทศไทยได้ตลอดทั้งปี และในทุกภาคของประเทศไทย

ปริมาณน้ำฝน ข้าวโพดเป็นพืชไร่ที่ใช้น้ำค่อนข้างน้อยตลอดฤดูปลูกต้องการน้ำเพียง 350-400 มิลลิเมตร

ฤดูปลูก ข้าวโพดสามารถเพาะปลูกได้ทุกฤดูกาลหากไม่พบปัญหาเรื่องการขาดแคลนน้ำ โดยทั่วไปเกษตรกรไทยมักเพาะปลูกข้าวโพดโดยอาศัยน้ำฝนเป็นหลัก ฤดูปลูกโดยทั่วไปในประเทศไทย มี 2 ฤดู ดังนี้

1. เพาะปลูกในช่วงเริ่มต้นฤดูฝน ประมาณ เมษายน-พฤษภาคม หากฝนที่ตกและการกระจายตัวของฝนในท้องถิ่นให้ปริมาณน้ำเพียงพอ เกษตรกรจึงนิยมปลูกข้าวโพดต้นฤดูฝน เพราะได้ผลผลิตข้าวโพดสูงกว่า และพบปัญหาโรคราน้ำค้างระบาดทำความเสียหายแก่ข้าวโพด และปัญหาวัชพืชรบกวนน้อยกว่าการเพาะปลูกในช่วงปลายฤดูฝน สำหรับการปลูกต้นฤดูฝนพบว่าคุณภาพของเมล็ดค่อนข้างต่ำ เพราะมีการเก็บเกี่ยวใน

ขณะที่เมล็ดความชื้นสูง ส่งผลให้เกิดเชื้อรา ซึ่งก่อให้เกิดการสร้างสารพิษอะฟลาทอกซิน (Aflatoxin) จึงเป็นสาเหตุให้เมล็ดข้าวโพดที่เก็บเกี่ยวผลผลิตจากการปลูกในช่วงต้นฤดูฝนมีสารพิษนี้ในปริมาณสูง จึงเกิดปัญหาขึ้นเมื่อนำผลผลิตออกสู่ตลาด

2. เพาะปลูกในช่วงปลายฤดูฝน ประมาณ กรกฎาคม-สิงหาคม การเพาะปลูกในช่วงนี้จะต้องเพาะปลูกโดยใช้พันธุ์ที่ต้านทานต่อโรคราน้ำค้าง เพราะเป็นฤดูกาลเพาะปลูกที่โรคราน้ำค้างระบาดหนักสร้างความเสียหายแก่ผลผลิต แต่ไม่มีปัญหาเรื่องสารพิษอะฟลาทอกซิน (Aflatoxin) เพราะการเก็บเกี่ยวจะอยู่ขณะที่ความชื้นในอากาศต่ำ

ความต้องการน้ำ ซึ่งการเจริญเติบโตของข้าวโพดในระยะต่างๆต้องการน้ำในปริมาณไม่เท่ากัน ในระยะแรกการเจริญเติบโตของข้าวโพด ต้องการน้ำในปริมาณน้อย และมีความต้องการปริมาณน้ำเพิ่มมากขึ้นตามอายุและต้องการปริมาณน้ำสูงสุดในระยะของการออกดอก และระยะเริ่มต้นของการสร้างเมล็ด หลังจากนั้นปริมาณการใช้น้ำจะลดลง ดังนั้นหากเกิดการขาดน้ำในระยะการออกดอกจะส่งผลให้ปริมาณผลผลิตลดลงตามไปด้วย (ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์, 2550)

การเตรียมพื้นที่และการปลูกดูแลรักษา

การเตรียมดิน ในการเตรียมดินเริ่มต้นด้วยการไถดิน ตากดิน 7-10 วัน หลังจากนั้นทำการไถดินให้ร่วนซุยอีก 1-2 ครั้ง ปรับดินให้ระดับของพื้นที่สม่ำเสมอ เศษวัชพืชที่มีภายในพื้นที่ต้องเก็บออกจากแปลงให้หมด ทำการวิเคราะห์ดิน หากดินในพื้นที่มีค่าความเป็นกรดต่ำกว่า 5.5 และเป็นด่างสูงกว่า 7.5 ให้ทำการใส่ปูนขาวตามสภาพของดินในอัตรา 100-200 กิโลกรัมต่อไร่ โดยทำการหว่านแล้วไถพรวนกลบ

ระยะการปลูก การใช้อัตราส่วนเมล็ดต่อระยะปลูกของข้าวโพดอย่างเหมาะสมเพื่อประหยัดเมล็ดพันธุ์ และทำให้การเจริญเติบโตของข้าวโพดได้อย่างสม่ำเสมอทั่วกัน สำหรับเมล็ดพันธุ์ที่ใช้นำมาปลูกควรได้เปอร์เซ็นต์ความงอกสูงกว่า 85 เปอร์เซ็นต์ ทำการหยอดเมล็ดพันธุ์ 1 เมล็ดต่อหลุม แต่ถ้าเมล็ดพันธุ์ได้เปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำกว่า 85 เปอร์เซ็นต์ ทำการหยอดเมล็ดพันธุ์ 1-2 เมล็ดต่อหลุม และหยอดลึกประมาณ 3-5 เซนติเมตร กลบให้แน่นพอประมาณ ระยะระหว่างแถวประมาณ 75 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างหลุมประมาณ 25-30 เซนติเมตร และเมื่อข้าวโพดมีอายุประมาณ 10-14 วัน ควรเลือกถอนต้นกล้าที่เจริญเติบโตไม่แข็งแรงทิ้งให้เหลือไว้ประมาณ 1-2 ต้นต่อหลุม

การให้ปุ๋ย ควรทำการวิเคราะห์ลักษณะและส่วนประกอบภายในดินให้ได้สูตรปุ๋ยที่เหมาะสมกับดินในพื้นที่ โดยทำการรองกันหลุมดินด้วยการหยอดปุ๋ยที่กันหลุม แล้วกลบดินบางๆก่อนหยอดเมล็ด ไม่ควรให้เมล็ดพันธุ์สัมผัสโดยตรงกับปุ๋ยที่รองกันหลุมเพราะอาจทำให้เมล็ดเน่าได้

ครั้งที่ 1 หลังปลูก 14 วัน ปุ๋ยสูตร 15-15-15 หรือ 16-16-16 อัตรา 25-30 กิโลกรัมต่อไร่

ครั้งที่ 2 ข้าวโพดอายุ 25-30 วัน ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 25-30 กิโลกรัมต่อไร่

ครั้งที่ 3 ข้าวโพดอายุ 40 -45 วัน ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 25-30 กิโลกรัมต่อไร่

การกำจัดวัชพืช การปลูกข้าวโพดเพื่อการเก็บเกี่ยวที่ได้ผลผลิตสูง การจัดการแปลงให้ปลอดวัชพืชตลอดตั้งแต่เริ่มการเพาะปลูก ในระยะก่อนการงอกของต้นกล้าข้าวโพด (ก่อนหย้างอกหรือหย้างอกต้นเล็กไม่เกิน 3 ใบ) ทำการควบคุมวัชพืชโดยการฉีดพ่นสารอาหารอินทรีย์ ในช่วงที่ดินมีความชื้นในอัตราส่วน 500 กรัม / ไร่ เมื่อข้าวโพดมีอายุ 25 – 30 วัน โดยใช้ผานหัวหมู หรือใช้จอบถากในการพ่นโคนเพื่อกำจัดวัชพืชงอกใหม่ สำหรับการกำจัดวัชพืชโดยใช้สารเคมี ฉีดพ่นด้วยสารพาราควอทเพื่อกำจัดวัชพืชหากพบวัชพืชจำนวนมาก ในแปลงปลูก การฉีดพ่นต้องใช้ด้วยความระมัดระวังไม่ให้สารเคมีโดนต้นข้าวโพดอาจทำให้ข้าวโพดไหม้ตายได้ (โชคชัย, 2548)

ลักษณะประจำพันธุ์ของโพดหวานทานดิบ พันธุ์สีแดงราชินีทับทิมสยาม

เป็นที่สายพันธุ์พัฒนามาจากการผสมระหว่างสายพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวสีแดง กับสายพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวบ้านเรา จึงได้พันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวสีแดงมาผสมกับข้าวโพดหวานจึงได้สายพันธุ์ข้าวโพดหวานทานดิบ พันธุ์สีแดงราชินีทับทิมสยาม ใช้เวลาพัฒนาโดยวิจัยมีระยะเวลากว่า 10 ปี (ทวีศักดิ์, 2540) และมีการเพาะปลูกมาถึงปัจจุบันนี้ โดยมีอายุการเก็บเกี่ยวอยู่ที่ 65-70 วัน หลังปลูกมีความสูงของต้นประมาณ 198 เซนติเมตร ข้อปล้องสั้น และใหญ่ที่โคนต้น มีใบยาวรี เส้นกลางใบเห็นชัดตามความยาวใบ ขอบใบเรียบ ดอกจะมีสีแดง และสีม่วงปนอยู่ ซึ่งจะมีความแตกต่างจากข้าวโพดหวานโดยทั่วไป ฝักมีสีแดงทับทิม เนื้อข้างในมีสีเหลือง รูปทรงกระบอก เปลือกหุ้มฝักปิดชิด ใหมมีลักษณะสีแดงเข้ม ถึงม่วงเข้ม เมล็ดเป็นแถว 14-16 แถว (ขึ้นอยู่กับสภาพการปลูกดูแลรักษา) เรียงตัวสม่ำเสมอพันธุ์สีแดงราชินีทับทิมสยาม มีความโดดเด่นในเรื่องของสีรวมทั้งรสชาติที่แปลกใหม่ สามารถรับประทานสดได้เลย ท้องไม่อืดเพราะมีปริมาณแป้งที่น้อยทำให้ได้รสชาติที่หวาน (รวีกานต์, 2562) เมล็ดมีความหวานแบบธรรมชาติให้เนื้อสัมผัสที่ดี เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค (รวีกานต์, 2559)

ทวิคักดี (2540) กล่าวว่า ในปี ค.ศ. 1924 มีรายงานที่ su ทำให้เกิดการสะสมไฟโตกลายโคเจน ซึ่งเป็น water soluble polysaccharide และเป็นยีนที่ทำให้ข้าวโพดมีลักษณะที่หวานนุ่ม sh (shrunken gene) มีอยู่หลายยีนที่อยู่กันคนละโครโมโซม คือ sh1, sh2, sh3, sh4 และ sh5 มีผลทำให้แป้งลดน้อยลง และมีน้ำตาลเพิ่มขึ้น มีการค้นพบยีน sh ในปี ค.ศ. 1921 และในปี ค.ศ. 1944 ได้มีการค้นพบยีน sh2 ซึ่งให้ลักษณะความหวาน และมีผลต่อสภาพแวดล้อมน้อยที่สุด เช่น อุณหภูมิและความชื้น

ปุ๋ย

ปุ๋ย หมายถึง สารหรือสิ่งที่ใส่ลงในดิน วัตถุประสงค์เพื่อปลดปล่อยธาตุอาหารที่พืชต้องการให้แก่ต้นพืชให้ได้รับอย่างเพียงพอ โดยเฉพาะไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เพื่อให้พืชเจริญเติบโต และให้ผลผลิตได้สูงขึ้น (วิเชียร, 2541)

ปุ๋ยเคมี คือ ปุ๋ยที่ผลิตจากสารอนินทรีย์ ซึ่งเป็นสารประกอบที่ผ่านกระบวนการผลิตทางเคมี ใส่ลงในดินที่มีความชื้นเหมาะสม สามารถละลายให้พืชดูดซึมไปใช้ประโยชน์ได้เร็ว โดยทั่วไปปุ๋ยเคมี แบ่งออกเป็น

- 2 ประเภท
- ปุ๋ยเดี่ยว หรือแม่ปุ๋ย คือ ปุ๋ยที่ประกอบด้วยธาตุอาหารหลักที่พืชต้องการ คือ N P K เป็นส่วนประกอบที่ปริมาณธาตุอาหารคงที่
 - ปุ๋ยผสม คือ ปุ๋ยที่นำแม่ปุ๋ยหลายชนิดมารวมกันเพื่อให้มีปริมาณธาตุอาหารหลักตามต้องการ และเหมาะสมต่อสภาพดินในแต่ละพื้นที่ (วิเชียร, 2541)

ปุ๋ยคอก หมายถึง ปุ๋ยอินทรีย์ที่ประกอบด้วยสิ่งขับถ่าย หรือมูลสัตว์ เช่น โค กระบือ สุกร ไก่ และสัตว์อื่นๆ ซึ่งภายในมูลสัตว์จะผสมกับเศษอาหารต่างๆ ที่สัตว์กินเข้าไปด้วย ภายในปุ๋ยคอกจึงมีจุลินทรีย์และสารอินทรีย์ต่างๆ ทั้งที่มีฮิวมัสแล้ว และส่วนที่ยังสลายตัวไปไม่หมด นอกจากนี้ยังพบเซลล์ูโลส ลิกนิน วิตามิน และฮอร์โมนภายในพืชต่างๆ เช่น กรดอะมิโนไทอามีน (thiamine) ไบโอติน (biotin) และไพริดอกซิน (pyridoxine) (ธงชัย, 2546)

ปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยคอก

ปุ๋ยคอกที่ได้จากมูลสัตว์ ในแต่ละชนิดพบปริมาณธาตุอาหารที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนของธาตุอาหารหลัก ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆหลายประการ ทั้งอาหารที่ใช้ในการเลี้ยงสัตว์ อายุของสัตว์ และสภาพการเก็บรักษาปุ๋ยคอกดังกล่าว โดยทั่วไปปริมาณของธาตุอาหารในปุ๋ยคอกมักพบในสัดส่วนที่ค่อนข้างต่ำ ทั้งไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม แต่ในมูลสัตว์บางชนิด เช่น สัตว์ปีกบางชนิดพบปริมาณฟอสฟอรัสในปุ๋ยคอกสูง

เมื่อใส่ปุ๋ยคอกลงดิน ปุ๋ยคอกสามารถสลายตัวได้ง่าย และเร็ว เพราะมีสัดส่วนของคาร์บอน ต่อไนโตรเจน น้อย ส่งผลให้จุลินทรีย์ทำการย่อยสลายได้ประมาณร้อยละ 50 และเพิ่มสูงขึ้นได้ถึงร้อยละ 65 หลังจากนั้น การย่อยสลายจะค่อยๆ ซ้ำลงจนเหลือเพียงส่วนที่ทนต่อการสลายตัวประมาณร้อยละ 30 หลังกระบวนการย่อยสลายเกิดขึ้นเต็มที่แล้วมักพบอินทรีย์วัตถุที่ตกค้างในดินได้น้อยมาก เป็นคุณสมบัติที่ส่งเสริมให้ดินในทางกายภาพดีขึ้น (ธงชัย, 2546)

ตารางที่ 1 ปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยคอกชนิดต่างๆ

ชนิดของปุ๋ยคอก	ช่วงค่าการวิเคราะห์ (ร้อยละ)				ค่าเฉลี่ย (ร้อยละ)			
	ความชื้น	N	P ₂ O ₆	K ₂ O	ความชื้น	N	P ₂ O ₆	K ₂ O
มูลโค	35-60	0.86-1.32	0.32-0.58	0.80-2.21	47	1.1	0.4	1.6
มูลกระบือ(สด)	36-80	0.81-1.37	0.19-0.49	0.88-1.91	57	1.1	0.7	1.5
มูลกระบือ(แห้ง)	8-11	0.81-1.15	0.52-0.92	0.52-3.23	10	1.0	0.7	1.7
มูลเป็ด(สด)	25-37	1.08-1.26	1.10-1.41	0.69-1.21	32	1.1	1.3	0.9
มูลเป็ด(แห้ง)	3-15	0.56-1.22	1.03-2.15	0.02-2.05	8	0.8	1.8	0.4
มูลไก่	3-18	1.90-3.91	2.98-11.14	0.51-3.52	9	2.7	6.3	2.0
มูลค่างควา	3-13	0.23-8.96	5.17-21.78	0.01-2.94	9	3.1	12.2	0.6
มูลสุกร	15-45	1.03-1.68	1.74-2.69	0.63-1.34	30	1.3	2.4	1.0

ที่มา (ธงชัย, 2546)

วิธีการใส่ปุ๋ยคอก

- การใส่ปุ๋ยคอกในพืชไร่ เช่น ข้าว ข้าวฟ่าง ข้าวโพด เป็นต้น สามารถใช้วิธีการหว่าน ให้สม่ำเสมอทั่วแปลงด้วยมือ เครื่องจักร หรือการโรยข้างแถวพืช
- การใส่ปุ๋ยคอกในพืชสวน ผัก หรือในไม้กระถาง สามารถใช้วิธีการขุดดินขึ้นมาตากให้แห้ง ย่อยดินให้ละเอียด ใส่ปุ๋ยคอกลงไป โดยดินร่วนใช้อัตราส่วนของดินต่อปุ๋ยคอกเป็น 1 : 1 หากเป็นดินเหนียวใช้อัตราส่วน 1 : 2 ส่วนในดินทรายให้ใช้การผสมดินทรายต่อดินเหนียวในอัตราส่วน 1 : 1 หลังจากนั้นผสมดินต่อปุ๋ยคอกในอัตราส่วน 1 : 2 หลังผสมเสร็จจึงนำดินกลับลงในหลุม ใส่กระถางหรือผสมดินและปุ๋ยคอกในแปลงปลูกได้เลยแล้วแต่กรณี (ธงชัย, 2546)

อัตราการใส่ปุ๋ยคอก

การใส่ปุ๋ยคอกเพื่อให้พืชได้รับปริมาณธาตุอาหารหลักเพียงพอเมื่อเทียบกับปุ๋ยเคมี จำเป็นต้องใช้ปุ๋ยคอกถึง 800 – 1,000 กิโลกรัม ดังนั้นอัตราการใส่ปุ๋ยคอก ควรใส่อย่างสม่ำเสมอ เนื่องจากปุ๋ยคอกส่วนใหญ่มีปริมาณของธาตุอาหารพืชค่อนข้างต่ำ จึงควรเสริมด้วยปุ๋ยเคมีตามสัดส่วนที่แนะนำสำหรับพืชนั้นๆ (ธงชัย, 2546)

ตารางที่2 อัตราปริมาณการใช้ปุ๋ยคอกชนิดต่างๆ

ชนิดปุ๋ยคอก	อัตราการใส่ปุ๋ย ต้นต่อไร่
มูลโค กระบือ	2-5
มูลสุกร	1-2
มูลไก่ไข่	0.3-1.0
มูลไก่กระทง	1-2

ที่มา (ธงชัย, 2546)

เวลาที่เหมาะสมในการใส่ปุ๋ยคอก

- การใส่ปุ๋ยคอกสำหรับพืชไร่นิยมใส่ปุ๋ยคอกก่อนการเพาะปลูกพืช ในช่วงไถพรวนหากมีการปลูกพืชต่อเนื่องหลายครั้งต่อปีควรใส่ปุ๋ยคอก หลังการเก็บเกี่ยวทุกครั้ง แล้วจึงทำการไถพรวนให้ปุ๋ยคอกผสมกับดินก่อนการปลูกพืช
- การใส่ปุ๋ยคอกสำหรับพืชสวน พืชผัก การใส่ปุ๋ยคอกนิยมใส่ขณะการ เตรียมหลุม เตรียมแปลง ใส่ปุ๋ยคอกและทำการพรวนดินคลุกเคล้าให้เข้ากัน ส่วนกรณีในแปลงปลูกผัก ไม้ดอก และไม้กระถาง ให้ใส่ปุ๋ยคอกบริเวณผิวหน้าดินบางๆ หรือผสมกับดินก่อนนำไปโรยที่ผิวหน้าดินบางๆ ขั้อร์วังในแปลงผักหรือไม้ดอกที่ปลูกโดยการหว่านเมล็ด คือ อาจได้รับอันตรายจากการใส่ปุ๋ยคอกที่ยังไม่สลายตัวเต็มที่ ก่อให้เกิดโรคแก่ต้นกล้าอ่อนได้ง่าย ควรใส่ปุ๋ยคอกที่ทำการบดละเอียดและสลายตัวอย่างสมบูรณ์แล้ว (ธงชัย, 2546)

ประโยชน์ของปุ๋ยคอก

ปุ๋ยอินทรีย์ที่มีสลายตัวได้เต็มที่แล้ว ถือเป็นวัสดุที่ค่อนข้างทนต่อการย่อยสลายพอสมควร เมื่อใส่ลงในดินจึงสลายตัวได้ช้า ไม่รวดเร็วมาก เหมือนกับวิธีการไถกลบเศษพืชโดยตรง ถือเป็นลักษณะที่ดีอย่างหนึ่งเพราะทำให้ปุ๋ยอินทรีย์สามารถปรับปรุงดินให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชได้ในระยะเวลายาวนาน อีกทั้งปุ๋ยอินทรีย์บางส่วนสามารถอยู่ในดินได้นานเป็นปี อาจมีส่วนที่ถูกย่อยสลายไปซึ่งในส่วนที่ย่อยสลายนี้มีแร่ธาตุอาหารพืชที่ถูกปลดปล่อยออกมาให้พืชได้ใช้ประโยชน์ แม้จะเป็นปริมาณที่เล็กน้อย แต่จะมีการปลดปล่อยอยู่ตลอดเวลา และสม่ำเสมอ (ธงชัย, 2546)

- **ประโยชน์ต่อพืช** ถือเป็นวัสดุสำคัญที่มีคุณสมบัติส่งเสริมในการปรับปรุงสภาพหรือลักษณะของดินให้เหมาะสมในการเจริญเติบโตของพืช ทำให้ดินมีระบายน้ำ ระบายอากาศดีขึ้น หรือดูดซับน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืชได้มากขึ้น ช่วยให้ดินมีสภาพร่วนซุยมากขึ้น เป็นคุณสมบัติที่สำคัญต่อการงอกของเมล็ดที่ดียิ่งขึ้น หรือการซึมซับน้ำลงในดินได้สะดวก ช่วยลดการไหลบ่าของน้ำเวลาฝนตกลงการพัดพาหน้าดินที่อุดมสมบูรณ์ ทำให้รากพืชเจริญเติบโตได้รวดเร็ว แข็งแรง แตกแขนงเต็มที่มีระบบรากสมบูรณ์ดูดซับแร่ธาตุอาหาร หรือน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- **ประโยชน์ต่อดิน** ช่วยเพิ่มความอุดมสมบูรณ์แก่ดิน เป็นแหล่งของธาตุอาหารที่จะปลดปล่อยออกมาให้แก่ต้นพืชอย่างช้าๆและสม่ำเสมอ โดยทั่วไปปริมาณธาตุอาหารพืชที่สำคัญ คือ ไนโตรเจนทั้งหมดประมาณ 0.4-2.5 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชประมาณ 0.2-2.5 เปอร์เซ็นต์ และโพแทสเซียมในรูปที่ละลายน้ำได้ประมาณ 0.5-1.8 เปอร์เซ็นต์ (ยงยุทธ, 2551)

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานทานดิบ (พันธุ์ ราชินีทับทิมสยาม)
2. ปุ๋ยคอก มูลไก่ , มูลสุกร , มูลโค
3. ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ,46-0-0 ,0-0-60
4. ตลับเมตร
5. ตาชั่ง
6. เวอร์เนียร์คาลิเปอร์
7. Brix refractometer

วิธีการ

เตรียมแปลงขนาด 3x3 เมตร ใช้ระยะระหว่างแถว 75 เซนติเมตร ระยะระหว่างต้น 25 เซนติเมตร จำนวน 1 ต้นต่อหลุม ใช้ปุ๋ยคอกรองกันหลุม อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ สูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ สูตร 0-0-60 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ โดยแบ่งการใส่ปุ๋ย 4 ครั้ง ครั้งที่ 1 ใส่ปุ๋ยหลังจากปลูก 15 วัน อัตราส่วน 25 เปอร์เซ็นต์ ครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยหลังจากปลูก 30 วัน อัตราส่วน 50 เปอร์เซ็นต์ ครั้งที่ 3 ใส่ปุ๋ยหลังจากปลูก 45 วัน อัตราส่วน 25 เปอร์เซ็นต์ ครั้งที่ 4 หลังจากปลูก 55 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) 4 วิธีการทดลอง จำนวน 4 ซ้ำ ดังนี้

วิธีการทดลอง ที่ 1 ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ สูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่

วิธีการทดลอง ที่ 2 ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ สูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ สูตร 0-0-60 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่

วิธีการทดลอง ที่ 3 ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ สูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ สูตร 0-0-60 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยคอกมูลโค อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่

วิธีการทดลอง ที่ 4 ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ สูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ สูตร 0-0-60 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยคอกมูลสุกร อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การบันทึกผล

ความสูงต้นอายุ 30 วัน ความสูงต้นอายุ 65 วัน น้ำหนักฝักทั้งเปลือก น้ำหนักฝักหลังปอกเปลือก
ความยาวของฝัก ความกว้างของฝัก เปอร์เซ็นต์ความหวาน น้ำหนักต้นหลังเก็บเกี่ยว

สถานที่ทดลอง

หมู่ 4 ตำบลวิสัยเหนือ อำเภอเมือง จังหวัดชุมพร

ระยะเวลาทำการทดลอง

เริ่มทำการทดลอง เดือนมกราคม 2565 ถึง เดือนมีนาคม 2565



บทที่ 4

ผลการทดลอง

ลักษณะการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวโพดหวานพันธุ์ทานดิบ

ความสูงต้นอายุ 30 วัน

ความสูงต้นอายุ 30 วัน พบว่าทุกวิธีการมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับมูลไก่ มีความสูงต้นสูงสุด 89.27 เซนติเมตร รองลงมา คือ การใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับมูลสุกร, ปุ๋ยเคมีร่วมกับมูลโค และ ปุ๋ยเคมี มีความสูงต้น 77.25 , 72.31 และ 55.72 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ความสูงต้นอายุ 65 วัน

ความสูงต้นอายุ 65 วัน พบว่าทุกวิธีการมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับมูลโค มีความสูงต้นสูงสุด 181.65 เซนติเมตร รองลงมา คือ การใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับมูลสุกร, ปุ๋ยเคมีร่วมกับมูลไก่ และปุ๋ยเคมี มีความสูงต้น 175.07 , 174.95 และ 162 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

น้ำหนักฝักทั้งเปลือก

น้ำหนักฝักทั้งเปลือก พบว่าวิธีการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับมูลไก่ มีน้ำหนักฝักทั้งเปลือกสูงสุด 313 กรัม ไม่แตกต่างทางสถิติกับ วิธีการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับมูลสุกร ที่มีน้ำหนักฝักทั้งเปลือก 305.78 กรัม แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับ วิธีการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับมูลโค และปุ๋ยเคมี ที่มีน้ำหนักฝักทั้งเปลือก 295.83 และ 248.90 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

น้ำหนักฝักหลังปอกเปลือก

น้ำหนักฝักหลังปอกเปลือก พบว่าวิธีการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับมูลไก่ มีน้ำหนักฝักหลังปอกเปลือก สูงสุด 277.90 กรัม ไม่แตกต่างทางสถิติกับ วิธีการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับมูลสุกร ที่มีน้ำหนักฝักหลังปอกเปลือก 267.55 กรัม แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับ วิธีการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับมูลโค และปุ๋ยเคมี ที่มีน้ำหนักฝักหลังปอกเปลือก 250.58 และ 203.63 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ความยาวของฝัก

ความยาวของฝัก พบว่าวิธีการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับมูลไก่ มีความยาวของฝักสูงสุด 18.07 เซนติเมตร ไม่แตกต่างทางสถิติกับ วิธีการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับมูลสุกร ที่มีความยาวของฝัก 17.75 เซนติเมตร แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับ วิธีการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับมูลโค และปุ๋ยเคมี ที่มีความยาวของฝัก 17.32 และ 17.32 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ความกว้างของฝัก

ความกว้างของฝัก พบว่าทุกวิธีการมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับมูลไก่ มีความกว้างของฝักสูงสุด 52.46 เซนติเมตร รองลงมา คือ การใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับมูลสุกร, ปุ๋ยเคมีร่วมกับมูลโค และปุ๋ยเคมี มีความกว้างของฝัก 51.43 , 51.01 และ 48.02 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

เปอร์เซ็นต์ความหวาน

เปอร์เซ็นต์ความหวาน พบว่าวิธีการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับมูลไก่ มีเปอร์เซ็นต์ความหวานสูงสุด 18.8 บริกซ์ ไม่แตกต่างทางสถิติกับ วิธีการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับมูลสุกร ที่มีเปอร์เซ็นต์ความหวาน 18.45 บริกซ์ แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับ วิธีการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับมูลโค และปุ๋ยเคมี ที่มีเปอร์เซ็นต์ความหวาน 18.3 และ 16.35 บริกซ์ ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

น้ำหนักต้นหลังเก็บเกี่ยว

น้ำหนักต้นหลังเก็บเกี่ยว พบว่าทุกวิธีการมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับมูลไก่ มีน้ำหนักต้นหลังเก็บเกี่ยวสูงสุด 0.572 กรัม รองลงมา คือ การใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับมูลสุกร, ปุ๋ยเคมีร่วมกับมูลโค และปุ๋ยเคมี มีน้ำหนักต้นหลังเก็บเกี่ยว 0.479 , 0.439 และ 0.295 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 ความสูงต้นอายุ 30 วัน ความสูงต้นอายุ 65 วัน น้ำหนักฝักทั้งเปลือก น้ำหนักฝักหลังปอก

วิธีการทดลอง	ความสูงต้นอายุ 30 วัน (เซนติเมตร)	ความสูงต้นอายุ 65 วัน (เซนติเมตร)	น้ำหนักฝักทั้ง เปลือก (กรัม)	น้ำหนักฝัก หลังปอกเปลือก (กรัม)
1.ปุ๋ยเคมีสูตร15-15-15,46-0-0	55.72 D	162.48 C	248.90 C	203.63 C
2. ปุ๋ยเคมีร่วมกับมูลโค	72.31 C	181.65 A	295.83 B	250.58 B
3.ปุ๋ยเคมีร่วมกับมูลไก่	89.27 A	174.95 B	313.00 A	277.90 A
4.ปุ๋ยเคมีร่วมกับมูลสุกร	77.25 B	175.07 B	305.78 AB	267.55 A
F-test	*	*	*	*
CV (%)	1.72	1.67	2.43	3.29

* = แตกต่างกันทางสถิติในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างทางสถิติ จากการวิเคราะห์แบบ

RCBD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 2 ความยาวของฝัก ความกว้างของฝัก เปอร์เซ็นต์ความหวาน น้ำหนักต้นหลังเก็บเกี่ยว

วิธีการทดลอง	ความยาวของ ฝัก (เซนติเมตร)	ความกว้างของ ฝัก (เซนติเมตร)	เปอร์เซ็นต์ความ หวาน (ปริกซ์)	น้ำหนักต้น หลังเก็บเกี่ยว (กรัม)
1.ปุ๋ยเคมีสูตร15-15-15,46-0-0	16.14 C	48.02 C	16.35 C	0.295 D
2. ปุ๋ยเคมีร่วมกับมูลโค	17.32 B	51.01 B	18.3 B	0.439 C
3.ปุ๋ยเคมีร่วมกับมูลไก่	18.07 A	52.46 A	18.8 A	0.572 A
4.ปุ๋ยเคมีร่วมกับมูลสุกร	17.75 AB	51.43 B	18.45 AB	0.479 B
F-test	*	*	*	*
CV (%)	2.23	1.20	1.52	5.35

* = แตกต่างกันทางสถิติในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างทางสถิติ จากการวิเคราะห์แบบ

RCBD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองศึกษาเปรียบเทียบการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยคอก 3 ชนิดในข้าวโพดหวาน พันธุ์ทานดิบ โดยใช้ปุ๋ยเคมี ร่วมกับปุ๋ยมูลโค มูลไก่ และมูลสุกร พบว่า ข้าวโพดหวานพันธุ์ทานดิบ ในวิธีการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับมูลไก่ สามารถให้ผลผลิต น้ำหนักฝัก คุณภาพของฝักสด และเปอร์เซ็นต์ความหวาน ดีที่สุด ซึ่งดีกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว สอดคล้องกับ ธงชัย (2546) ในปุ๋ยคอกชนิดต่างๆ มีปริมาณธาตุอาหารสำคัญในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน ปุ๋ยคอกมูลไก่มีปริมาณของ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ในเปอร์เซ็นต์ที่สูงกว่า ปุ๋ยคอกมูลโคและมูลสุกร อีกทั้งคุณสมบัติโดยทั่วไปของปุ๋ยคอกยังมีประโยชน์ในการช่วยปรับโครงสร้างและความอุดมสมบูรณ์ของดินให้ดีขึ้น ส่งผลให้ข้าวโพดมีการเจริญเติบโตที่ดี และการเพิ่มธาตุโพแทสเซียมโดยการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 ที่อายุ 55 วัน ส่งผลให้ข้าวโพดมีเปอร์เซ็นต์ความหวานที่สูงมากขึ้น

บทที่ 6

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองศึกษาเปรียบเทียบการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยคอก 3 ชนิดในข้าวโพดหวาน พันธุ์ทานดิบ ระหว่างเดือนมกราคม ถึง มีนาคม 2565 ทำการทดลองที่แปลง หมู่ที่ 4 ตำบลวิสัยเหนือ อำเภอเมือง จังหวัดชุมพร สรุปได้ดังนี้ ข้าวโพดหวานพันธุ์ทานดิบ มีอายุการเก็บเกี่ยวผลผลิตที่ 65 วัน การปลูกโดยวิธีการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยคอกมูลไก่ให้ผลดีที่สุดในแง่ของผลผลิต โดยมีความสูงต้นที่อายุ 30 วัน 89.27 เซนติเมตร น้ำหนักฝักทั้งเปลือก 313.00 กรัม น้ำหนักฝักหลังปอกเปลือก 277.90 กรัม ความยาวฝัก 18.07 เซนติเมตร ความกว้างฝัก 52.46 กรัม เปอร์เซ็นต์ความหวาน 18.8 บริกซ์ น้ำหนักต้นหลังเก็บเกี่ยว 0.572 กรัม และวิธีการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับมูลโคมีความสูงต้นที่อายุ 65 วัน สูงสุด 181.65 เซนติเมตร

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2559. ระบบฐานข้อมูลพันธุ์พืช กลุ่มระบบวิจัย กองแผนงานและวิชาการ.กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เอกสารออนไลน์ สืบค้นเมื่อ 22 กันยายน 2564 จาก: <http://production.doae.go.th/home/index.php>.
- กรมศุลกากร. 2555. สถิติการนำเข้าส่งออก. เอกสารออนไลน์ สืบค้นเมื่อ 13 กุมภาพันธ์ 2564 จาก: <http://www.customs.go.th/Statistic/Index.jsp>.
- โชคชัย เอกทัศน์วรรณ. 2548. ศูนย์วิจัยข้าวฟ่างแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กองเกษตรสัมพันธ์. สำนักงานส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.
- ทวีศักดิ์ ภูหล้า. 2540. ข้าวโพดหวาน การปรับปรุงพันธุ์และการปลูกเพื่อการค้า.โอ.เอส.พรีนติ้งเฮาส์; กรุงเทพฯ.
- ธงชัย มาลา. 2546. ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพ เทคนิคการผลิตและการใช้ประโยชน์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,กรุงเทพฯ.
- ภาวิณีญ์ เจริญยิ่ง. 2561. ราซินีทับทิมสยาม ข้าวโพดหวานพิเศษสีแดงอีกทางเลือกของเกษตรกร รสชาติแปลกใหม่ปลูกขายได้ราคา เทคโนโลยีชาวบ้าน. เอกสารออนไลน์ สืบค้นเมื่อ 13 กุมภาพันธ์ 2564 จาก: <https://www.technologychaoban.com-agriclt-technology/article15735>.
- ยงยุทธ โอสดสภา. 2551. ปุ๋ยเพื่อการเกษตรยั่งยืน. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. ชมรมเกษตรอินทรีย์แห่งประเทศไทย. เครือข่ายเกษตรอินทรีย์ไทยบันไดสู่ความยั่งยืน เอกสารออนไลน์ สืบค้นเมื่อ 13 กุมภาพันธ์ 2564 จาก: <http://www.customs.go.th/Statistic/Index.jsp>.
- รวีกานต์ ภูหล้า. 2559. ราซินีทับทิมสยาม ข้าวโพดหวานพิเศษสีแดงสายพันธุ์แรกของโลก. เอกสารออนไลน์ สืบค้นเมื่อ 18 กุมภาพันธ์ 2564 จาก: <http://agt.snru.ac.th/topics/3536>.
- รวีกานต์ ภูหล้า. 2562. การพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดสีแดง. ขั้นตอนเป็นการปรับปรุงพันธุ์พืช. เอกสารออนไลน์ สืบค้นเมื่อ 13 กุมภาพันธ์ 2564 จาก: <https://mgronline.com/smes/detail/96100001289>.
- วิเชียร ฝอยพิกุล. 2541. เทคนิคและการใช้ดิน-ปุ๋ย-น้ำ พิมพ์ครั้งที่ 2 ภาควิชาเกษตรศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันราชภัฏสุรินทร์.
- วันชัย ถนอมทรัพย์ และ สุขพงษ์ วายภาพ. 2547. ประวัติข้าวโพดฝักสดในรายงานวิชาการข้าวโพดฝักสด. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตรกรุงเทพฯ.
- ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์. 2550. แผนการทำงานในแปลงข้าวโพด. เอกสารออนไลน์ สืบค้นเมื่อ 13 กันยายน 2564 จาก: https://www.doa.go.th/fc/nakhonsawan/?page_id=19.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงต้นอายุ 30 วัน (เซนติเมตร)

S.O.V	DF	SS	MS	F-value	Pr>F
Treatment	3	2321.91	773.97	481.23	0.000
Block	3	19.29	6.42	4.00	0.047
Error	9	14.48	1.61		
Total	15	2355.67			
C.V.	1.72 %				

ตารางภาคผนวกที่ 2 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงต้นอายุ 65 วัน (เซนติเมตร)

S.O.V	DF	SS	MS	F-value	Pr>F
Treatment	3	770.20	256.73	30.70	0.000
Block	3	30.96	10.32	1.23	0.353
Error	9	75.25	8.35		
Total	15	876.42			
C.V.	1.67 %				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักฝักทั้งเปลือก (กรัม)

S.O.V	DF	SS	MS	F-value	Pr>F
Treatment	3	9991.73	3330.60	66.58	0.000
Block	3	47.11	15.70	0.31	0.815
Error	9	450.21	50.03		
Total	15	10489.30			
C.V.	2.43 %				

ตารางภาคผนวกที่ 4 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักฝักหลังปอกเปลือก (กรัม)

S.O.V	DF	SS	MS	F-value	Pr>F
Treatment	3	12949.42	4316.50	63.68	0.000
Block	3	232.83	77.61	1.14	0.383
Error	9	610.41	67.80		
Total	15	13792.44			
C.V.	3.29 %				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวของฝัก (เซนติเมตร)

S.O.V	DF	SS	MS	F-value	Pr>F
Treatment	3	8.52	2.84	19.04	0.000
Block	3	0.70	0.23	1.55	0.267
Error	9	1.34	0.14		
Total	15	10.57			
C.V.	2.23 %				

ตารางภาคผนวกที่ 6 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนความกว้างของฝัก (เซนติเมตร)

S.O.V	DF	SS	MS	F-value	Pr>F
Treatment	3	43.72	14.58	39.01	0.000
Block	3	0.47	0.15	0.41	0.750
Error	9	3.37	0.38		
Total	15	47.54			
C.V.	1.20 %				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

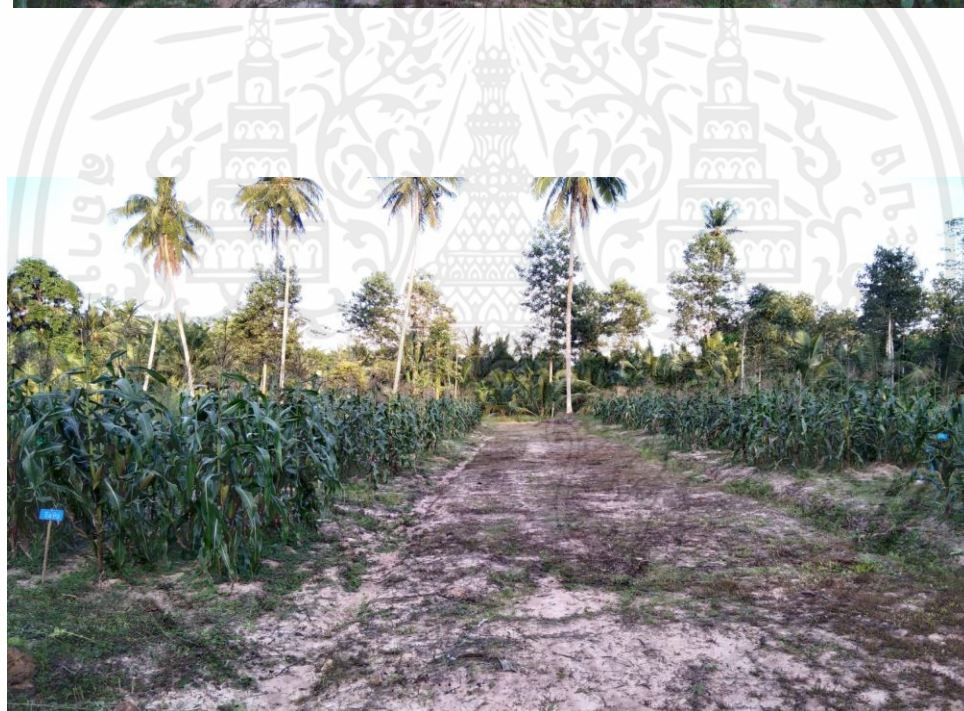
ตารางภาคผนวกที่ 7 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ความหวาน (บริกซ์)

S.O.V	DF	SS	MS	F-value	Pr>F
Treatment	3	9.00	3.00	39.60	0.000
Block	3	0.62	0.20	2.75	0.104
Error	9	0.70	0.07		
Total	15	10.31			
C.V.	1.52 %				

ตารางภาคผนวกที่ 8 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักต้นหลังเก็บเกี่ยว (กรัม)

S.O.V	DF	SS	MS	F-value	Pr>F
Treatment	3	0.15	0.05	92.71	0.000
Block	3	0.01	0.05	10.42	0.003
Error	9	0.02	0.10		
Total	15	0.20			
C.V.	5.35 %				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 แปลงทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



(ก) ปุยเคมี



(ข) ปุยเคมี ร่วมกับปุยคอกมูลโค



(ค) ปุยเคมี ร่วมกับปุยคอกมูลไก่



(ง) ปุยเคมี ร่วมกับปุยคอกมูลสุกร

ภาพที่ 2 ข้าวโพดหวานทานดิบ พันธุ์ราชินีทับทิมสยาม : ลักษณะฝักทั้งเปลือก จากการปลูกโดยใช้ ปุยเคมีร่วมกับปุ๋ยคอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



(ก) ปุ๋ยเคมี



(ข) ปุ๋ยเคมี ร่วมกับปุ๋ยคอกมูลโค



(ค) ปุ๋ยเคมี ร่วมกับปุ๋ยคอกมูลไก่



(ง) ปุ๋ยเคมี ร่วมกับปุ๋ยคอกมูลสุกร

ภาพที่ 3 ข้าวโพดหวานทานดิบ พันธุ์ราชินีทับทิมสยาม : ลักษณะฝักหลังการปอกเปลือก จากการปลูกโดยใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยคอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้