สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

การศึกษาปริมาณใบมันสำปะหลังที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัดแมลงของข้าวโพดหวาน

A study on appropriate quantity cassava leaf in insect control of sweet corn.

T102692

โดย

นายชลธี เพชรสุทธิ์

นางสาววนิดา นามคันไชย

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร.ปัญญา โพธิ์รัตน์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....102692
วัน,เดือน,ปี.....18 ส.ค. 2552

เสนอ

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีการผลิตพืช)

พุทธศักราช 2550

b19036AX

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

การศึกษาปริมาณใบมันสำปะหลังที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัดแมลงของข้าวโพดหวาน

A study on appropriate quantity cassava leaf in insect control of sweet corn.

โดย

นายชลธี เพชรสุทธิ์

นางสาววนิดา นามคันไชย

ได้พิจารณาเห็นชอบจาก

.....

(รศ.ดร.ปัญญา โพธิ์จุติรัตน์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรอง

.....

(รศ.ดร.สมยศ เดชภิรัตนมงคล)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ 28 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง : การศึกษาปริมาณใบมันสำปะหลังที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัดแมลงของข้าวโพดหวาน

โดย : นายชลธี เพชรสุทธิ์

: นางสาววนิดา นามคันไชย

ภาควิชา : เทคโนโลยีการผลิตพืช

คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ.ดร.ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์

บทคัดย่อ

การทดลองครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาถึงปริมาณใบมันสำปะหลังที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัดแมลงของข้าวโพดหวาน โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) จำนวน 3 ซ้ำ ทรีทเมนต์ในการทดลอง ได้แก่ ความเข้มข้นของสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง 5 ระดับ คือ 0, 0.5, 1.0, 1.5 และ 2.0 กิโลกรัม / น้ำ 10 ลิตร

ผลการทดลองพบว่าข้าวโพดหวานที่ได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง 2.0 กิโลกรัม / น้ำ 10 ลิตร ให้ผลผลิตหลังปอกเปลือกเฉลี่ย 965.62 กิโลกรัม / ไร่ รองลงมา 1.5, 1.0, 0.5 และ 0 กิโลกรัม / น้ำ 10 ลิตร ให้ผลผลิตหลังปอกเปลือกเฉลี่ย 915.17, 907.91, 873.24 และ 857.66 กิโลกรัม / ไร่ ตามลำดับ แต่จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : ข้าวโพดหวาน ,สารสกัดจากใบมันสำปะหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title : A study on appropriate quantity cassava leaf in insect control of sweet corn

Author : Mr.Chonlatee Petsut

: Ms.Vanida Namkanchai

Department : Plant Production Technology

Faculty : Agricultural Technology

Advisor : Assoc.Prof. Dr.Punya Protitirut

ABSTRACT

The objective of this experiment was to study the optimum of cassava leaf extraction for insect control in sweet corn. The Randomized Complete Block Design (RCBD) with 3 replications was used in this study. The treatments consisted of 5 concentration of cassava leaf extraction 0, 0.5, 1.0, 1.5 and 2.0 kilograms / water 10 liters.

The result of this experiment found that in cassava leaf extraction at 2.0 kilograms / water 10 liters the sweet corn yield was highest (965.62 kilograms / rai) followed by cassava leaf extraction 1.5, 1.0, 0.5 and 0 kilogram / water 10 liters the sweet corn yield were 915.17, 907.91, 873.24 และ 857.66 kilograms / rai respectively. From analysis of variance found that was significant difference at 0.05 level.

Key words : sweet corn , cassava leaf extraction.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

การทำปัญหาพิเศษของนักศึกษาในระดับปริญญาตรี ถือได้ว่ามีความสำคัญอย่างยิ่งเพราะเป็นสิ่งที่ทำให้นักศึกษาได้ฝึกฝนสติปัญญา การเรียนรู้ การปรับปรุงกระบวนการทางด้านความคิด รู้จักการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในอนาคตต่อไปได้

ผู้ทำปัญหาพิเศษขอขอบพระคุณ รศ.ดร.ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์ ที่ได้กรุณาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาช่วยตักเตือนกล่อมเกลาให้มีความรอบคอบในการทำงานอีกทั้งยังได้ถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการทำปัญหาพิเศษ

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่ได้ให้การสนับสนุนการศึกษา และคอยเป็นกำลังใจให้มาโดยตลอด

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณคณะครูอาจารย์ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ให้ความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์อย่างมาก

นายชลธี เพชรสุทธิ์

นางสาววนิดา นามคันไชย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(2)
สารบัญภาคผนวก	(3)
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	3
แหล่งกำเนิดของข้าวโพดหวาน	3
การจำแนกข้าวโพดทางพฤกษศาสตร์	3
ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข้าวโพด	3
สภาพที่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวโพดหวาน	5
ระยะการเจริญเติบโตและการพัฒนาของข้าวโพดหวาน	5
การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวาน	7
มันสำปะหลัง	8
ลักษณะทั่วไปของมันสำปะหลัง	8
การเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง	9
คุณค่าทางอาหารของมันสำปะหลัง	10
ความเป็นพิษของกรดไฮโดรไซยานิค	11
อุปกรณ์และวิธีการ	13
ผลการทดลองและวิจารณ์	15
สรุป	27
เอกสารอ้างอิง	28
ภาคผนวก	30
ประวัติผู้เขียน	48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 แสดงความสูงของข้าวโพดหวาน / ต้น ในระยะต่าง ๆ (เซนติเมตร) ที่ได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง	16
2 แสดงพื้นที่ใบของข้าวโพดหวาน / ต้น ในระยะต่าง ๆ (ตารางเซนติเมตร) ที่ได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง	18
3 แสดงเส้นรอบวงของข้าวโพดหวาน / ต้น ในระยะต่าง ๆ (เซนติเมตร) ที่ได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง	20
4 แสดงคะแนนการประเมินผลการป้องกันการทำลายของแมลงศัตรูข้าวโพดหวานในระยะต่าง ๆ ที่ได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง	22
5 แสดงค่าน้ำหนักต้นสดของข้าวโพดหวาน (กิโลกรัม / ไร่) ที่ได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง	23
6 แสดงค่าน้ำหนักต้นแห้งของข้าวโพดหวาน (กิโลกรัม / ไร่) ที่ได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง	24
7 แสดงค่าน้ำหนักฝักก่อนปอกเปลือกของข้าวโพดหวาน (กิโลกรัม / ไร่) ที่ได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง	25
8 แสดงค่าน้ำหนักฝักหลังปอกเปลือกของข้าวโพดหวาน (กิโลกรัม / ไร่) ที่ได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง	26

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 การสร้างกรดไฮโดรไซยานิคในมันสำปะหลัง	10
2 การรวมตัวของไซยาไนด์กับไธโอซัลเฟตได้สารประกอบไธโอไซยาเนตโดยปฏิกิริยาของ เอนไซม์โรดาเนส	12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาคผนวก

ตารางผนวกที่	หน้า
1 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงหลังปลูก 20 วัน ที่ข้าวโพดหวานได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง	31
2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงหลังปลูก 40 วัน ที่ข้าวโพดหวานได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง	32
3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงหลังปลูก 60 วัน ที่ข้าวโพดหวานได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง	33
4 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของพื้นที่ใบหลังปลูก 20 วัน ที่ข้าวโพดหวานได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง	34
5 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของพื้นที่ใบหลังปลูก 40 วัน ที่ข้าวโพดหวานได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง	35
6 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของพื้นที่ใบหลังปลูก 60 วัน ที่ข้าวโพดหวานได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง	36
7 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของเส้นรอบวงหลังปลูก 20 วัน ที่ข้าวโพดหวานได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง	37
8 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของเส้นรอบวงหลังปลูก 40 วัน ที่ข้าวโพดหวานได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง	38
9 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของเส้นรอบวงหลังปลูก 60 วัน ที่ข้าวโพดหวานได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง	39
10 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักต้นสดที่ข้าวโพดหวานได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง	40
11 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักต้นแห้งที่ข้าวโพดหวานได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง	41
12 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักฝักก่อนปอกเปลือกที่ข้าวโพดหวานได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง	42
13 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักฝักหลังปอกเปลือกที่ข้าวโพดหวานได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง	43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาคผนวก (ต่อ)

ภาพผนวกที่	หน้า
1 แสดงลักษณะแปลงปลูกของข้าวโพดหวาน	44
2 แสดงลักษณะการชั่งน้ำหนักต้นสดของข้าวโพดหวาน	44
3 แสดงลักษณะตู้อบ (Hot air oven) ยี่ห้อ memmert	45
4 แสดงลักษณะการนำต้นข้าวโพดหวานสดเข้าอบในตู้	45
5 แสดงลักษณะต้นข้าวโพดหวานที่อบแห้งแล้วในตู้	46
6 แสดงลักษณะการชั่งน้ำหนักฝักสดของข้าวโพดหวาน (ก่อนปอกเปลือก)	46
7 แสดงลักษณะการชั่งน้ำหนักฝักสดของข้าวโพดหวาน (หลังปอกเปลือก)	47

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ปัจจุบันข้าวโพดหวานจัดเป็นข้าวโพดอุตสาหกรรมชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศเพิ่มขึ้น เพราะสามารถใช้รับประทานฝักสดและแปรรูปบรรจุกระป๋องเพื่อใช้บริโภคภายในประเทศและส่งออกจำหน่ายยังต่างประเทศ ในปัจจุบันโรงงานอุตสาหกรรมบรรจุกระป๋องมีความต้องการข้าวโพดหวานเพื่อจัดทำในรูปแบบตัดทั้งฝักแช่แข็ง (frozen corn on the cob) แบบแกะเมล็ดแช่แข็ง (frozen whole kernel or whole grain corn) และแบบข้าวโพดครีมหรือซุปข้าวโพด (cream style corn) รวมทั้งฝักสดแช่แข็ง เป็นสินค้าส่งออกที่มีแนวโน้มของการส่งออกเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ อย่างไรก็ตามข้าวโพดหวานต้องการความสม่ำเสมอของผลผลิตและคุณภาพสูง ซึ่งปัจจุบันมีข้าวโพดหวานพันธุ์ผสมเปิดต่าง ๆ แต่ความสม่ำเสมอของผลผลิตและคุณภาพไม่สู้ดีนัก จึงเป็นขีดจำกัดตลาดข้าวโพดหวานของเราเอง ส่วนข้าวโพดหวานลูกผสมซึ่งมีความสม่ำเสมอของผลผลิตและคุณภาพสูงยังต้องสั่งเมล็ดพันธุ์จากต่างประเทศ จึงมีปัญหาในเรื่องเมล็ดพันธุ์ที่มีราคาสูงมาก นอกจากนี้การปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมของประเทศไทยก็ไม่สู้ดี ทางโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานของศูนย์วิจัยข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติจึงได้ปรับปรุงข้าวโพดหวานพันธุ์ผสมเปิดและได้สกัดสายพันธุ์แท้เพื่อสร้างข้าวโพดหวานลูกผสมเพื่อเผยแพร่แก่เกษตรกรต่อไป (สุรพล, 2530) เนื่องจากการสร้างประชากรเพื่อใช้เป็นแหล่งพันธุกรรมสำหรับการปรับปรุงพันธุ์ในระยะยาวต้องใช้เวลาและทรัพยากรอื่น ๆ มาก เอกชนหรือโครงการปรับปรุงพันธุ์ขนาดเล็กไม่อยู่ในวิสัยที่จะทำได้ส่วนใหญ่จึงเป็นหน้าที่ของรัฐที่จะต้องเป็นผู้ริเริ่ม เพื่อให้เอกชนหรือโครงการปรับปรุงพันธุ์ขนาดเล็กนำไปใช้ปรับปรุงพันธุ์ในขั้นต่อไป

โดยปกติแล้วข้าวโพดหวานมีปัญหาหลายประการด้วยกัน โดยเฉพาะในเรื่องโรคและแมลง โดยธรรมชาติข้าวโพดหวานจะอ่อนแอกว่าข้าวโพดไร่โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงแรก ๆ ของการเจริญเติบโต ซึ่งมีผลทำให้โรคต่าง ๆ เช่น โรคราน้ำค้าง โรคใบไหม้แผลเล็ก เข้ามาทำลายได้ง่าย ในเรื่องของการปรับปรุงพันธุ์เพื่อให้ต้านทานแมลงนั้นเราไม่ค่อยมีตัวอย่างมากนัก ส่วนใหญ่แล้วเป็นการคัดเลือกในแปลงปรับปรุงพันธุ์ในสภาพธรรมชาติเสียมากกว่า แต่เป็นที่แน่นอนว่าข้าวโพดหวานมีความแตกต่างเป็นอย่างมากในเรื่องหนอนเจาะฝัก จากประสบการณ์ของผู้เขียนพบว่าพันธุ์ ATS - 1 มีความต้านทานต่อหนอนเจาะฝักมากกว่าพันธุ์ Super Agro มาก ทั้ง ๆ ที่นักปรับปรุงพันธุ์ไม่ได้คัดเลือกให้ข้าวโพดหวานพันธุ์ ATS – 1 ต้านทานหนอนเจาะฝัก โรคและแมลงเป็นศัตรูที่สำคัญของข้าวโพดหวาน เพราะการระบาดทำลายของโรคและแมลงจะทำให้ผลผลิตและคุณภาพของข้าวโพดหวานลดลง โรคและแมลงอาจจะระบาดเป็นฤดูกาลหรือระบาดได้ตลอดปี (ทวีศักดิ์, 2540) เกษตรกรไทยจึงนิยมใช้สารเคมีในการเพาะปลูกพืชผลทางการเกษตรเพื่อต้องการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร ซึ่งการทำการเกษตรแบบนี้ต้องลงทุนสูง รายได้ไม่คุ้มทุน ทำให้เกิดสารพิษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตกค้างสภาพแวดล้อมเป็นเวลานาน และที่สำคัญสารพิษที่มีในข้าวโพดหวานจะสะสมในร่างกายของมนุษย์ทำให้เกิดโรคร้ายต่าง ๆ ได้

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาปริมาณใบมันสำปะหลังที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัดแมลงของข้าวโพดหวาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

แหล่งกำเนิดของข้าวโพดหวาน

แหล่งกำเนิดของข้าวโพดหวานไม่สามารถจำเพาะเจาะจงได้ว่าเกิดขึ้นเมื่อใด ณ ที่ใด กำเนิดของข้าวโพดหวานน่าจะเกิดจากการกลายพันธุ์ของยีนบางตำแหน่งในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จากยีนข่มไปเป็นยีนด้อย ซึ่งมีผลทำให้ขบวนการสังเคราะห์คาร์โบไฮเดรตภายในเอนโดสเปอร์มเกิดได้ไม่สมบูรณ์ โดยมีการสังเคราะห์แป้งจากซูโครสได้ช้ามาก จึงทำให้เมล็ดข้าวโพดหวานมีการสะสมน้ำตาลซูโครสในปริมาณที่สูงและนานขึ้น มีการสะสมในรูปแป้งปริมาณน้อย (Huelsen,1954 ; Mangelsdorf,1974) การนำลักษณะความหวานมาใช้ประโยชน์เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดการปลูกข้าวโพดหวานกระจายไปในแหล่งต่าง ๆ ข้าวโพดพันธุ์แรกของอเมริกาในสมัยเมืองขึ้นชื่อพันธุ์ Papoon น่าจะได้มาจากพวก Iroquois Indians ในปี 1779 ข้าวโพดหวานได้ถูกนำไปใส่ไว้ในรายการเมล็ดพันธุ์เป็นครั้งแรกในปี 1828 อย่างไรก็ตามได้มีการตีพิมพ์เกี่ยวกับข้าวโพดหวานตั้งแต่ปี 1821 (กฤษฎา,2530)

การจำแนกข้าวโพดทางพฤกษศาสตร์ (ไสว,2534)

ข้าวโพดจัดเป็นพืชที่อยู่ใน

Family : Gramineae

Sub family : Panicodeae

Tribe : Maydeae

Genus : Zea

Species : Mays

Scientific name : *Zea may* L.

Common name : Corn or Maize

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข้าวโพด (กรมวิชาการเกษตร,2524)

ระบบราก รากข้าวโพดมีระบบรากฝอย (Fibrous root system) ซึ่งแบ่งออกเป็นหลายชนิด เช่น รากชั้นต้น (Primary root) รากยึดเหนี่ยว (Brace root) และรากฝอย (Root hair) แต่ไม่มีรากแก้ว (Tap root) ปริมาณรากของข้าวโพดแต่ละต้นจะมีมากน้อยต่างกัน แล้วแต่ลักษณะทางกรรมพันธุ์ และสิ่งแวดล้อมที่ปลูกข้าวโพด ต้นที่มีรากมากก็ย่อมมีความแข็งแรงและการยึดเหนี่ยวดินดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำต้น ความสูงของลำต้นมีตั้งแต่ 60 เซนติเมตร จนถึง 6 เมตร แล้วแต่ชนิดของพันธุ์ ข้าวโพดมีลำต้นแข็ง ไส้แน่นไม่กรวงเหมือนพืชอื่น ข้อของข้าวโพดนอกจากจะมีความสำคัญในแง่ที่เป็นข้อต่อของปล้องแล้ว ยังเป็นที่เกิดของราก ลำต้นใหม่และฝักอีกด้วย จำนวนปล้องมีตั้งแต่ 8 - 20 ปล้อง

ใบ มีลักษณะคล้ายใบพืชพวกตระกูลหญ้า ประกอบด้วย ตัวใบ กาบใบและหูใบ (ligule) จำนวนใบมีตั้งแต่ 4 - 48 ใบ ข้าวโพดที่มีอายุสั้นจะมีจำนวนใบน้อยกว่าพวกที่มีอายุยาว ใบทำหน้าที่ปรุงอาหารและเป็นที่ระเหยของน้ำ เมื่อข้าวโพดกระทบแล้งใบจะม้วนขอบขึ้นด้านบน เพื่อลดการระเหยของน้ำให้น้อยลง

ดอก ข้าวโพดมีดอกตัวผู้และดอกตัวเมียอยู่แยกกัน แต่อยู่ภายในลำต้นเดียวกัน (monoecious) ดอกตัวผู้รวมกันอยู่เป็นช่อ และอยู่ตอนบนสุดของลำต้น ส่วนดอกตัวเมียนั้นอยู่รวมกันเป็นช่อหรือฝักตอนข้อกลาง ๆ ลำต้น เกิดจากตาที่มุมใบล่าง ช่อดอกตัวเมียที่ได้รับการผสมแล้ว เรียกว่า ฝัก (ear) แกนของฝัก เรียก ซัง (cob)

การผสมเกสร ข้าวโพดเป็นพืชผสมข้ามพันธุ์ตามธรรมชาติ เนื่องจากดอกตัวผู้สลัดละอองเกสรก่อนที่ดอกตัวเมียพร้อมที่จะทำการผสมเล็กน้อย หลังจากผสมแล้วประมาณ 20 - 40 วัน รังไข่จะเจริญเป็นเมล็ดแก่จัด

เมล็ด เมล็ดของข้าวโพดเรียกว่า caryopsis เช่นเดียวกับเมล็ดข้าว ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ 5 ส่วน ได้แก่

1. Pericarp มีลักษณะเป็นเยื่อบาง ๆ ไม่มีสี หุ้มเมล็ดอยู่ที่ส่วนยอดของเมล็ดจะมีรอยซึ่งเรียกว่า silk scar ซึ่งเป็นรอยต่อของเส้นไหมที่แห้งหลุดไป

2. Testa เป็นชั้นที่อยู่ติดชั้น pericarp เข้าไป ทั้ง testa และ pericarp รวมกันเรียกว่า Hull

3. Aleurone layer เป็นเยื่อที่มีลักษณะบาง ๆ อยู่ติด testa เข้าไปจะเป็นส่วนที่หุ้ม endosperm ทั้งหมด เป็นที่สังเคราะห์ enzyme สำคัญที่ใช้ย่อยอาหารใน endosperm ขณะที่เมล็ดงอก

4. Endosperm เป็นส่วนที่เก็บสะสมอาหารของเมล็ด มีสีต่าง ๆ หลายสี เช่น เหลือง ขาว ส้ม เป็นต้น อาหารที่สะสมส่วนใหญ่เป็นพวกแป้ง

5. Embryo ส่วนนี้เจริญเป็นต้นอ่อนอยู่ทางด้านล่างของเมล็ด โดยฝังตัวอยู่ด้านหนึ่งของ endosperm ฐานของเมล็ดจะติดกับซังโดยส่วนของ pedicel ซึ่งเมื่อข้าวโพดแก่บริเวณ pedicel ที่ติดกับซังจะพบเนื้อเยื่อสีดำ ซึ่งเราเรียกว่า black layer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สภาพที่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวโพดหวาน

ปกติแล้วข้าวโพดหวานเป็นพืชที่ปลูกได้ตั้งแต่เขตหนาว เช่น ประเทศแคนาดา จนถึงเขตร้อน เช่น ประเทศไทย ข้าวโพดหวานจะไม่เจริญเติบโตถ้าอุณหภูมิต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส หรือสูงกว่า 45 องศาเซลเซียส ดังนั้น อุณหภูมิในประเทศไทยจึงเหมาะแก่การปลูกข้าวโพดหวานตลอดปี อาจจะมียกเว้นบ้างตามบริเวณที่ราบสูงในฤดูหนาว แต่ก็เป็นเพียงช่วงสั้น ๆ เท่านั้น

ในเรื่องของดินนั้นข้าวโพดหวานชอบดินร่วนและมีการระบายน้ำดีน้ำไม่ท่วมขัง ปฏิกิริยาของดิน (Soil pH) อยู่ในช่วง 5.5 - 6.5 สำหรับดินในประเทศไทยนั้นแทบจะกล่าวได้ว่าปลูกข้าวโพดหวานได้แทบทุกพื้นที่

ถึงแม้ว่าสภาพดินฟ้าอากาศแบบประเทศไทยจะเอื้ออำนวยให้ปลูกข้าวโพดหวานได้ทั้งปี แต่ผลผลิตข้าวโพดหวานก็จะแตกต่างไปตามฤดูกาล ถึงแม้ว่าจะเลือกใช้พันธุ์ที่มีการตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุดแล้วก็ตามและพันธุ์บางพันธุ์อาจมีการตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมสูงมาก โดยเฉพาะพันธุ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศดังได้กล่าวมาแล้วในเบื้องต้น ได้มีการปลูกข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ ATS - 1 เป็นการค้า โดยปลูกทุก ๆ วัน ในปี พ.ศ.2536 ในสภาพของเกษตรกรในจังหวัดกาญจนบุรี พันธุ์ ATS - 1 มีช่วงวันตั้งแต่ปลูกถึงออกดอกยาวขึ้นเล็กน้อยในฤดูหนาว ซึ่งข้าวโพดพันธุ์นี้จะออกดอกเมื่ออายุประมาณ 52 วัน ในฤดูร้อน แต่อาจจะยืดไปเป็น 60 วัน ในฤดูหนาว ส่วนผลผลิตนั้นจะต่ำเมื่อปลูกในเดือนมีนาคมและเมษายน ซึ่งน่าจะเป็นผลของอากาศร้อนจัดและเดือนสิงหาคมและกันยายน ซึ่งเป็นเพราะฝนตกชุกและข้าวโพดเสียหายเป็นบางส่วน การปลูกในช่วงเดือนพฤศจิกายนจนถึงกุมภาพันธ์นั้น ในช่วงนั้นอากาศเกิดเย็นขึ้นมา โดยเฉพาะการปลูกในเดือนธันวาคมและมกราคมการโผล่ของ coleoptile ก็อาจจะช้าถึง 10 วัน ก็ได้ โดยปกติ coleoptile นี้จะแตกออกก็ต่อเมื่อได้รับแสงสว่างใบเล็ก ๆ ในนั้นก็จะเริ่มคลี่ออกและขยายตัวหลังจากโผล่พ้นดินประมาณ 7 วัน ต้นอ่อนก็จะตั้งตัวได้จากการสังเคราะห์แสง (ทวีศักดิ์, 2540)

ระยะการเจริญเติบโตและการพัฒนาของข้าวโพดหวาน

ในการจำแนกระยะการเจริญเติบโตของข้าวโพด ตามการพัฒนาของส่วนต่าง ๆ ของข้าวโพด ได้แบ่งออกเป็น 2 ระยะใหญ่ ๆ ดังนี้ (ราเซนทร์ ,2539)

1. ระยะการเจริญเติบโตและพัฒนาของลำต้น (vegetative stages and development)

ระยะ VE เป็นระยะการงอกและเริ่มเจริญเติบโต

ระยะ V1 - V5 เป็นระยะที่ใบกางสมบูรณ์ จากใบที่ 1 ถึงใบที่ 5 จุดเจริญอยู่ใต้ระดับผิวดิน ส่วนลำต้นข้าวโพดเริ่มมีการยืดตัว รากถาวรมีการขยายตัวอย่างรวดเร็ว ในระยะนี้ใบทั้งหมดและตาดอกที่จะพัฒนาเป็นฝักเริ่มกำเนิดขึ้นจนถึงระยะ V5 ที่ตาดอกตัวเมียและช่อดอกตัวผู้กำเนิดโดยสมบูรณ์ส่วนของจุดเจริญยืดตัวโผล่พ้นระดับผิวดินประมาณ 20 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะ V6 - V9 เป็นระยะที่ใบกางสมบูรณ์ จากใบที่ 6 - ใบที่ 9 จุดเจริญและช่อดอกตัวผู้อยู่เหนือระดับดินและลำต้นมีการยืดตัวปรากฏรากจากข้อล่าง ๆ ของลำต้น ในระยะ V8 ใบล่าง ๆ 2 - 3 ใบ เริ่มร่วงและแห้งตาย ส่วนในระยะ V9 ปรากฏมีฝักข้าวโพดที่พัฒนามาจากตาข้างลำต้นได้หลายฝัก ในระยะนี้ลำต้นมีการยืดตัวและช่อดอกตัวผู้มีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว

ระยะ V10 - V15 เป็นระยะที่ใบกางสมบูรณ์ จากใบที่ 10 ถึง ใบที่ 15 ฝักข้าวโพดเริ่มปรากฏให้เห็นชัด มีจำนวนแถวบนฝักที่ชัดเจน แต่จำนวนของดอกตัวเมียของแต่ละแถวยังพัฒนาไม่สมบูรณ์

ระยะ V16 - VT เป็นระยะที่ปรากฏฝักภายในกาบใบ (V17) จนถึงระยะปรากฏช่อดอกตัวผู้ไหมของข้าวโพดเริ่มมีการยืดตัว ในระยะนี้จะพบรากอากาศเกิดขึ้นที่บริเวณข้อโคนต้น ส่วนในระยะ VT เป็นระยะที่ข้าวโพดมีความสูงมากที่สุด ก้านสุดท้ายของช่อดอกตัวผู้ปรากฏให้เห็นและเริ่มโปรยละอองเกสร

2. ระยะการเจริญพันธุ์และระยะการพัฒนาเมล็ด (reproductive stages and kernel Development)

ระยะ R1 (ระยะออกไหม - silking) เป็นระยะที่ไหมโผล่พ้นกาบหุ้มฝักและเริ่มมีการผสมเกสร ovule หรือ kernel จะพัฒนาโดยสมบูรณ์รอบ ๆ ฝัก แต่ยังไม่ปรากฏ embryo ในเมล็ดก้นฝักและกาบหุ้มฝักเจริญโดยสมบูรณ์

ระยะ R2 (ระยะเมล็ดเจริญ - blister) เป็นระยะที่ฝักเจริญเติบโตเกือบเต็มที่ ไหมของข้าวโพดเริ่มเปลี่ยนเป็นสีเข้มและเหี่ยว เมล็ดเริ่มมีน้ำเกิดขึ้น ภายในมี embryo เล็ก ๆ แต่ยังมีการพัฒนาตัวอย่างช้า ๆ

ระยะ R3 (ระยะน้ำนม - milky) เป็นระยะที่ไหมเริ่มแห้งเป็นสีน้ำตาล เมล็ดบนฝักปรากฏเป็นสีเหลือง ในเมล็ดเป็นน้ำนมสีขาวเนื่องจากการสะสมแป้ง

ระยะ R4 (ระยะแป้งอ่อน - dough) เป็นระยะที่ภายในเมล็ดเป็นแป้ง ในระยะนี้ embryo เริ่มขยายใหญ่มากขึ้น embryo leaf ปรากฏ 4 ใบ

ระยะ R5 (ระยะแป้งแข็ง - dent) เป็นระยะที่แป้งหดตัว embryo leaf ใบที่ 5 และ ใบสุดท้าย รวมทั้ง seminal root เริ่มปรากฏในส่วนของ embryo เมล็ดจะเริ่มแห้ง

ระยะ R6 (ระยะสุกแก่ทางสรีระ physiological maturity) เป็นระยะที่ข้าวโพดมีน้ำหนักแห้งสูงสุด แป้งแข็งโดยสมบูรณ์ และเกิดชั้นเนื้อเยื่อสีดำ (black layer) ที่ส่วนโคนของเมล็ด เมล็ดหยุดการเจริญเติบโตและเริ่มมีการสูญเสียความชื้น

นอกจากนี้ยังมีการจำแนกระยะการเจริญเติบโตของข้าวโพดตามช่วงการเจริญเติบโตดังนี้

1. ระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ (vegetative stage) เป็นระยะเริ่มตั้งแต่ที่ coleoptile โผล่พ้นผิวดินจนถึงระยะออกดอกตัวผู้ ระยะนี้ใช้เวลาประมาณ 45 - 55 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ระยะออกดอก (flowering stage) เป็นระยะตั้งแต่ดอกตัวผู้บานจนถึงระยะที่ไหมโผล่ขึ้นกาบหุ้มฝัก ตลอดจนระยะผสมเกสร ใช้เวลาประมาณ 5 - 15 วัน

3. ระยะการสะสมน้ำหนักเมล็ด (grain filling) เป็นระยะที่เมล็ดมีการสะสมแป้งในเมล็ดจนถึงระยะที่เมล็ดหยุดการพัฒนา ใช้เวลาประมาณ 35 - 45 วัน

3.1 ระยะน้ำนม (early milk และ late milk stage)

3.2 ระยะแป้งอ่อน (dough stage)

4. ระยะการสุกแก่ทางสรีระ (physiological maturity) เป็นระยะที่มีชั้นเนื้อเยื่อสีดำ(black layer) ปรากฏที่ส่วนโคนของเมล็ด การสะสมน้ำหนักแห้งสิ้นสุดลงเป็นระยะที่ข้าวโพดมีน้ำหนักแห้งสูงที่สุด

5. ระยะสุกแก่เก็บเกี่ยว (harvesting maturity) เป็นระยะที่ต้นและใบของข้าวโพดรวมทั้งกาบหุ้มฝักแห้ง ฝักคลายตัวจากกาบหุ้ม เมล็ดมีการลดความชื้นอย่างต่อเนื่อง

การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวาน

ธวัช (2537) ได้รายงานว่าการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานให้มีลักษณะคุณภาพที่ตรงตามความต้องการของตลาดนั้น ต้องพิจารณาลักษณะสำคัญ ๆ ในแต่ละรอบการคัดเลือก คือ

1. ฝักใหญ่มีความกว้างมากกว่า 4.5 เซนติเมตร และความยาวมากกว่า 17 เซนติเมตร

2. เมล็ดสีเหลืองอ่อน โดยใช้ chart เทียบสีของ royal Horticultural Society London ของประเทศอังกฤษเทียบสีทั้งเมล็ดสดและเมล็ดแห้ง

3. เมล็ดสดมีความลึกมากกว่า 8 - 10 มิลลิเมตร

4. ขนาดแกนเล็กประมาณ 2.5 เซนติเมตร

5. มีความนุ่ม กรอบ ไม่ติดฟัน ความหวานมากกว่า 16.5 องศาบริกซ์ เปลือกหุ้มเมล็ดบาง (ระหว่าง 40 - 60 ไมครอน) ไม่เหนียว ในการคัดเลือกใช้ไมโครมิเตอร์วัดความหนาของเปลือกหุ้มเมล็ดและวัดอีกครั้งด้วยการใช้ฟันกัด สำหรับความหวานวัดด้วย Hand refractometer พร้อมกัดชิมควบคู่กันไป และคะแนนชิมของการกัดชิมควรมากกว่า 3 ขึ้นไป โดยคะแนน 1 = เลวที่สุด 4 = ดีที่สุด

6. ความหวานคงอยู่ได้นาน คัดเลือกโดยการเคี้ยวเมล็ดแห้ง ถ้าข้าวโพดหวานพันธุ์ใดที่เก็บมานานหลายวัน จนกระทั่งเมล็ดเหี่ยวแห้งแล้ว หากยังคงมีรสหวานอยู่แสดงว่ามีคุณภาพที่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มันสำปะหลัง

มันสำปะหลังมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Manihot esculenta Grantz* มีถิ่นกำเนิดในอเมริกาใต้แถบประเทศบราซิล ปัจจุบันมีปลูกกันทั่วไปในประเทศเขตร้อนทั่วโลก สำหรับประเทศไทยมันสำปะหลังเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจอย่างเดียว กสิกรได้ปลูกมันสำปะหลังกันอย่างแพร่หลายทั้งนี้เนื่องจากมันสำปะหลังปลูกง่าย ทนต่อสภาพแห้งแล้งและต้านทานต่อโรคและแมลงได้ดี (สาโรช และ เยาวมาลย์,2528)

มันสำปะหลังเป็นพืชไร่ที่มีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศไทย รายได้จากการส่งออกผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังสูงเป็นอันดับต้น ๆ ของรายได้จากการค้าผลผลิตการเกษตรของประเทศ พื้นที่ปลูกในปี 2523 ประมาณ 7.3 ล้านไร่ รองจากพื้นที่ในการปลูกข้าวและข้าวโพด ทำรายได้ให้แก่เกษตรกร 12,405 ล้านบาท ประมาณร้อยละ 97 ของผลผลิตมันสำปะหลังแปรสภาพเป็นผลิตภัณฑ์มันสำปะหลัง และส่งออกเป็นสินค้าออกทำรายได้ให้แก่ประเทศเป็นอันดับสองรองจากข้าว ในปี 2526 มูลค่าการส่งออก 15,386 ล้านบาท โดยประเทศไทยเป็นประเทศที่ส่งผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังออกต่างประเทศมากที่สุด พื้นที่ปลูกมันสำปะหลังและจำนวนผลผลิตเพิ่มสูงขึ้นในปี 2513 มีพื้นที่ปลูก 1.126 ล้านไร่ ผลผลิต 2.77 ล้านตัน ปี 2529 มีพื้นที่ปลูก 7.75 ล้านไร่ ผลผลิต 15,255 ล้านตัน จังหวัดที่มีพื้นที่การปลูกมากที่สุดในเขตเศรษฐกิจการเกษตรที่ 1 คือ จังหวัดหนองคายและอุดรธานี (ศูนย์สถิติการเกษตร,2528 / 29) ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่สุ่มมาในปี 1980 มีโปรตีน 1.9 เปอร์เซ็นต์ ส่วนประกอบของผนังเซลล์ (cell wall) 16.37 เปอร์เซ็นต์ ลิกโนเซลลูโลส - ซิลิก้า (lignocellulose - silica) 7.52 เปอร์เซ็นต์ และกรดไฮโดรไซยานิค 33.06 ส่วนในล้านส่วน

ลักษณะทั่วไปของมันสำปะหลัง (ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง, 2537)

ลำต้น มันสำปะหลังมีลักษณะลำต้นแตกต่างกันออกไปตามพันธุ์และสภาพแวดล้อม ลำต้นมีลักษณะเป็นไม้พุ่มสูงประมาณ 1 - 5 เมตร มีอายุได้นานหลายปี (shrubby perennial crop) ลำต้นของมันสำปะหลังจัดเป็นไม้เนื้ออ่อน ลักษณะภายในของลำต้นเหมือนพืชใบเลี้ยงคู่ทั่วไป

ใบ ใบของมันสำปะหลังเป็นแบบใบเดี่ยว (single leaf) แผ่นใบจะเว้าเป็นแฉก (lobe) มีรูปร่างและจำนวนแฉกแตกต่างกันไปตามพันธุ์ ตามปกติจะมี 3 - 4 แฉก ยาวประมาณ 4 - 20 เซนติเมตร กว้างประมาณ 1 - 6 เซนติเมตร ก้านใบยาวประมาณ 5 - 20 เซนติเมตร

ผลและเมล็ด ผลของมันสำปะหลังเป็นแบบแคปซูล (capsule) อาจเรียบหรือขรุขระ ผลโตเต็มที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 - 1.5 เซนติเมตร ผลจะแก่เต็มที่หลังจากการผสมพันธุ์แล้วประมาณ 3 เดือน เมล็ดมันสำปะหลังมีสีน้ำตาลลายดำหรือสีเทาคล้ายกับเมล็ดละหุ่ง แต่มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดเล็กกว่า มีขนาดกว้างประมาณ 0.7 เซนติเมตร หนา 0.5 เซนติเมตร และยาวประมาณ 1 เซนติเมตร

รากและหัว รากมันสำปะหลังมี 2 ชนิด คือ รากจริง (true หรือ wiry roots) และรากสะสม (modified หรือ storages roots) รากทั้ง 2 ชนิด จะเจริญเติบโตลงในดิน เมื่อมันสำปะหลังอายุประมาณ 2 เดือน หลังจากการปลูกจะมีการสะสมอาหารในรูปของแป้งไว้ที่รากสะสมเหล่านี้ ซึ่งเกิดจากการสะสมแป้งภายในเซลล์พาเรนไคมา (parenchyma cell) เรียกรากสะสมนี้ว่า หัว และรากที่สะสมแป้งเหล่านี้จะค่อยขยายใหญ่ขึ้นตามอายุ

โดยทั่วไปในต้นมันสำปะหลังต้นหนึ่ง ๆ จะมีรากสะสมอาหารหรือหัวนี้อยู่ประมาณ 5 - 20 หัวต่อต้น จำนวนหัว รูปร่าง ขนาด สี น้ำหนัก เปอร์เซ็นต์แป้ง และปริมาณกรดไฮโดรไซยานิค (hydrocyanic acid, HCN) ในหัวมันสำปะหลังจะแตกต่างกันไปตามพันธุ์ โดยหัวขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 3 - 15 เซนติเมตร จะมีเปอร์เซ็นต์แป้งอยู่ประมาณ 15 - 40 เปอร์เซ็นต์ ส่วนปริมาณของกรดไฮโดรไซยานิคในเปลือก มีอยู่ประมาณ 150 - 1,110 มิลลิกรัม ต่อน้ำหนักสด 1 กิโลกรัม ในเนื้อมันสำปะหลังมีอยู่ประมาณ 5 - 490 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักสด 1 กิโลกรัม หากทำการผ่าหัวมันสำปะหลังตามขวางจะมีลักษณะแบ่งเป็น 3 ส่วน

1. ส่วนของเปลือกชั้นนอก หรือ ผิว (periderm) เป็นเยื่อบาง ๆ เป็นส่วนของชั้นคอร์ก (cork layer) และชั้นของเซลล์เยื่อบุชั้นนอก (epidermis cells)

2. ส่วนของเปลือกชั้นใน (cortical region) อยู่ถัดเข้าไปมีความหนาประมาณ 1 - 3 มิลลิเมตร โดยปกติอาจจะมีสีขาวหรือสีชมพู แต่อาจมีสีน้ำตาลหรือสีม่วงแตกต่างกันไปตามพันธุ์ ส่วนของเปลือกชั้นในประกอบด้วยชั้นเซลล์ชนิดต่าง ๆ ได้แก่sclerenchyma,corticalparenchyma และท่อลำเลียงอาหาร (phoem) เปลือกชั้นในส่วนนี้เรียกว่า cortex เมื่อรวมกับชั้นผิวเรียกรวมกันเป็นเปลือก

3. ส่วนของเนื้อ (starchy flesh) หรือส่วนแกนกลาง (large central pith) เป็นส่วนที่สะสมแป้งประกอบด้วยเซลล์ชนิดต่าง ๆ คือ cambium parenchyma และ xylem vessel ภายในเนื้อหัวประกอบด้วยแป้งประมาณ 20 - 40 เปอร์เซ็นต์ น้ำประมาณ 60 - 80 เปอร์เซ็นต์

การเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง

มันสำปะหลังเป็นพืชประเภทข้ามปี (perennial crop) การเจริญเติบโตทางด้าน vegetative growth มีการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญ คือ ในช่วงเวลาพักตัวซึ่งอยู่ในช่วงฤดูแล้งของทุกปี ในช่วงระยะเวลานี้การเจริญเติบโตของมันสำปะหลังจะหยุดชะงักอย่างเห็นได้ชัดเจน เมื่อเปรียบเทียบกับช่วงระยะเวลาอื่นของการเจริญเติบโต (โอภาษ,2531) การเจริญเติบโตของมันสำปะหลังสามารถแบ่งออกได้เป็น 5 ระยะ ด้วยกัน (Jennings,1970) ดังนี้ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ระยะที่ท่อนพันธุ์งอกและตั้งตัว (germination and establishment) เป็นระยะที่ท่อนพันธุ์ของมันสำปะหลังเริ่มแตกยอดและมีระบบราก fibrous roots เกิดขึ้น ระยะนี้ใช้เวลาประมาณ 2 - 3 สัปดาห์ หลังปลูก

2. ระยะที่มีการพัฒนาทรงพุ่มใบ (development of canopy) เป็นระยะที่มันสำปะหลังมีการเจริญเติบโตทางด้านลำต้น แตกกิ่งก้าน และสร้างใบ

3. ระยะที่มีการพัฒนารากสะสมอาหารและการลงหัว (development of storage roots and bulking) เป็นระยะที่มันสำปะหลังมีการสะสมแป้ง และลำเลียงแป้งไปเก็บสะสมที่หัว

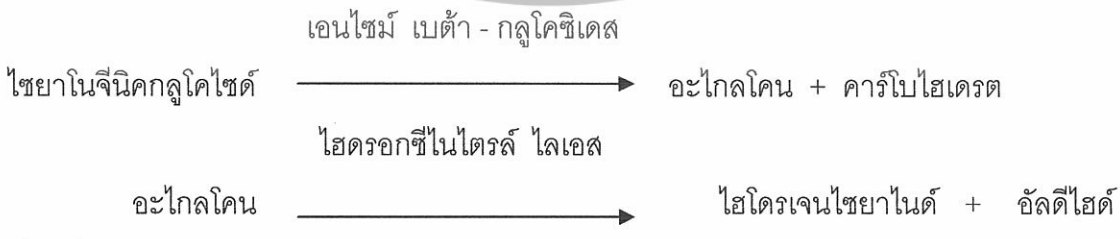
4. ระยะที่มีการพักตัว (dormancy or vegetative inactivity) เป็นระยะที่มันสำปะหลังมีการทิ้งใบ การเจริญเติบโตของมันสำปะหลังหยุดชะงักลงในระยะช่วงนี้ เนื่องจากความชื้นของดินเป็นปัจจัยจำกัดในการเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง

5. ระยะที่มีการเจริญเติบโตใหม่หรือฟื้นตัว (secondary vegetative or recovery) เป็นระยะที่มันสำปะหลังมีการสร้างทรงพุ่มใหม่อีกครั้ง หลังจากผ่านระยะพักตัว โดยนำเอาอาหารที่สะสมไว้ที่หัวมาใช้สร้างทรงพุ่มใบใหม่ (regrowth)

คุณค่าทางอาหารของมันสำปะหลัง

ส่วนประกอบทางเคมีของมันสำปะหลังมีความผันแปรมาก ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ ได้แก่ อายุ พันธุ์ ความอุดมสมบูรณ์ของดิน และสภาพภูมิอากาศ ตลอดจนถึงวิธีการวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมี (สาโรช และคณะ,2527)

Hutagalung และคณะ (1973) และ Gomez และ Valdivieso (1983) รายงานผลการวิเคราะห์โภชนะในมันเส้น พบว่ามีความชื้น 10 - 12 เปอร์เซ็นต์ คาร์โบไฮเดรตที่ย่อยง่าย (nitrogen - free extract, NFE) 76 - 81 เปอร์เซ็นต์ โปรตีน 2.3 - 5.0 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 0.4 - 1.2 เปอร์เซ็นต์ เยื่อใย 2.7 - 5.2 เปอร์เซ็นต์ เถ้า 1.6 - 5.0 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 1 การสร้างกรดไฮโดรไซยานิคในมันสำปะหลัง

ที่มา : Cheek และ Shull (1985)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มันสำปะหลังพันธุ์ต่าง ๆ มีปริมาณกรดไฮโดรไซยานิคอยู่ระหว่าง 75 - 350 ส่วนต่อล้านส่วน และในหัวมันสำปะหลังสดมีปริมาณกรดไฮโดรไซยานิค 90 – 110 ส่วนต่อล้านส่วน (Oke , 1978)

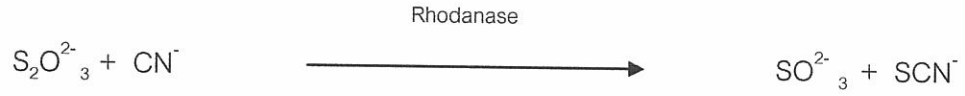
ความเป็นพิษของกรดไฮโดรไซยานิค

ความเป็นพิษของกรดไฮโดรไซยานิคเกิดเนื่องจากยาไนด์ไปยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ไซโตรโครม ออกซิเดส (cytochrome oxidase) ในขั้นตอนสุดท้ายของขบวนการขนส่งอิเลคตรอน (electron transport) ซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้ออกซิเจนของเซลล์ เมื่อไซโตรโครมออกซิเดสถูกขัดขวาง การสร้างเอทีพี (ATP) หยุดชะงัก ส่งผลทำให้เนื้อเยื่อไม่ได้รับพลังงานทำให้ระบบการหายใจขัดข้อง สมองขาดออกซิเจน ตับเป็นอวัยวะที่สามารถทำลายกรดไฮโดรไซยานิคที่สัตว์ได้รับเข้าไป แต่ถ้าสัตว์กินอาหารที่มีปริมาณกรดไฮโดรไซยานิคในปริมาณมากเกิน ตับไม่สามารถกำจัดพิษได้หมดสัตว์อาจตายได้

สำหรับระดับกรดไฮโดรไซยานิคที่เป็นอันตรายต่อสัตว์นั้น Maner และ Gomez (1973) รายงานว่ากรดไฮโดรไซยานิคที่ระดับ 2,400 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม สัตว์จะแสดงอาการเป็นพิษเฉียบพลัน ถ้าปริมาณกรดไฮโดรไซยานิคต่ำกว่าระดับดังกล่าวสัตว์จะไม่แสดงอาการเป็นพิษเฉียบพลัน แต่จะแสดงอาการเป็นพิษเรื้อรังและจะเริ่มแสดงอาการเป็นพิษเรื้อรังเมื่อมีกรดไฮโดรไซยานิคสูงกว่า 180 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม หรือ 180 ส่วนต่อล้านส่วน (Lim,1968)

สาโรช และ เยาวมาลย์ (2528) รายงานว่ากรดไฮโดรไซยานิคที่ระดับ 600 มิลลิกรัม ต่ออาหาร 1 กิโลกรัม จึงจะทำให้สัตว์แสดงอาการพิษเรื้อรัง และพบว่าร่างกายสัตว์สามารถกำจัดกรดไฮโดรไซยานิคได้ โดยการเกิดปฏิกิริยาเปลี่ยนกรดไฮโดรไซยานิคเป็นสารที่ไม่เป็นพิษในรูปไธโอไซยาเนตและขับออกนอกร่างกายโดยทางปัสสาวะ ส่วนใหญ่การกำจัดสารพิษเกิดขึ้นในตับ โดยเอนไซม์โรดาเนส (rhodanase) หรือ ไธโอซัลเฟต ซัลเฟอร์ทรานเฟอเรส (thiosulfate sulfurtransferase) และยังสามารถพบเอนไซม์ชนิดนี้ได้ในเนื้อเยื่อไตและไธรอยด์โดยไปเร่งปฏิกิริยาการรวมตัวระหว่างไซยาไนด์กับสารไธโอซัลเฟต (thiosulfate) ได้เป็นสารประกอบไธโอไซยาเนต (thiocyanate) ซึ่งไม่เป็นพิษ ดังแสดงภาพที่ 2 ดังนั้นการกำจัดสารพิษได้อย่างมีประสิทธิภาพเพียงใดขึ้นอยู่กับสารประกอบที่มีกำมะถันเป็นองค์ประกอบในร่างกายสัตว์และจากอาหารที่ได้รับ (Oke,1973; Adegbola,1977 ;Hill,1977)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 การรวมตัวของไซยาไนด์กับไธโอซัลเฟตได้สารประกอบไธโอไซยาเนตโดยปฏิกิริยาของเอนไซม์โรดาเนส

ที่มา : Cheek และ Shull (1985)

จากปฏิกิริยาการรวมตัวของไซยาไนด์กับไธโอซัลเฟตนี้ถูกใช้ในการลดความเป็นพิษของไซยาไนด์ พบว่าการฉีดโซเดียมไธโอซัลเฟตและโซเดียมไนเตรทเข้าเส้นเลือดดำสามารถลดความเป็นพิษได้โดยโซเดียมไธโอซัลเฟตจะเกิดปฏิกิริยาดังใน ภาพที่ 2 ส่วนโซเดียมไนเตรทจะเปลี่ยนฮีโมโกลบินไปเป็นเมทฮีโมโกลบิน (methemoglobin) ซึ่งสามารถลดความเป็นพิษของไซยาไนด์ได้ดีกว่าการทำงานของไซโตโครม ออกซิเดส ทำให้ไซยาไนด์ถูกกำจัดทีละน้อยและจะต้องมีความสมดุลระหว่าง ฮีโมโกลบิน และเมทฮีโมโกลบิน เพื่อสามารถขนส่งออกซิเจนได้อย่างเพียงพอด้วย (Cheek และ Shull,1985)

Cheek และ Shull (1985) รายงานว่าไซยาไนด์สามารถลดความเป็นพิษของซีลีเนียม (selenium)ได้ ขณะเดียวกันซีลีเนียมก็สามารถลดพิษอันเนื่องมาจากไซยาไนด์ได้เช่นเดียวกัน กลไกของปฏิกิริยาน่าจะเกี่ยวข้องกับเอนไซม์โรดาเนสกับสารประกอบซีลีเนียม ซึ่งถูกใช้แทนที่ของสารประกอบไธโอซัลเฟต และยังพบว่าหากสัตว์ได้รับอาหารที่มีไซยาไนด์จะเพิ่มโอกาสที่จะทำให้เกิดภาวการณ์ขาดซีลีเนียมและสารไซยาไนด์อาจมีผลต่อลูกสัตว์ โดยจากรายงานพบว่าในแม่สุกรที่กินอาหารที่มีสารไซยาไนด์อยู่ ทำให้ลูกสุกรมีรูปร่างผิดปกติ เช่น ไม่มีหาง อวัยวะสืบพันธุ์ภายนอกมีขนาดเล็ก และขาเจริญผิดปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์การทดลอง

1. เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน : พันธุ์ซุปเปอร์อาร์โก้
2. ใบมันสำปะหลัง
3. ตู้อบ (hot air oven) ยี่ห้อ memmert

วิธีการทดลอง

1. การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) จำนวน 3 ซ้ำ ทรีทเมนต์ในการทดลอง ได้แก่ ความเข้มข้นของสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง 5 ระดับ คือ 0, 0.5, 1.0, 1.5 และ 2.0 กิโลกรัม / น้ำ 10 ลิตร

2. การเตรียมสารสกัด

โดยนำใบมันสำปะหลังสดมาตากแห้ง จากนั้นนำมาบดละเอียดและแช่น้ำตามอัตราส่วนที่กำหนดในสิ่งทดลองเป็นเวลา 5 ชั่วโมง ก่อนกรองผืนผ้าขาวบาง

3. วิธีการปลูกและการดูแลรักษา

เริ่มเตรียมดินโดยการไถดะ 1 ครั้ง ตามด้วยไถแปรและไถพรวนครั้งสุดท้าย โดยเครื่องโรตารี่ เพื่อให้ดินร่วนซุย โดยแบ่งพื้นที่เป็นแปลงย่อยขนาดกว้าง 1.50 เมตร ยาว 4 เมตร แต่ละแปลงห่างกัน 0.60 เมตร จำนวน 15 แปลง ก่อนปลูกจะมีการใส่ปุ๋ยสูตร 16 - 16 - 16 รองก้นหลุม หยอดเมล็ด 2 - 3 เมล็ด / หลุม กลบด้วยดิน เมื่อครบ 7 วัน ทำการปลูกซ่อมหลุมที่ไม่มีต้นงอก หลังจากงอกประมาณ 14 วัน ถอนแยกให้เหลือ 1 ต้น / หลุม ใส่ปุ๋ยหลังการปลูกอีก 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 ใส่ปุ๋ยสูตร 46 - 0 - 0 อัตรา 30 กิโลกรัม / ไร่ หรือหลุมละประมาณ 10 กรัม โดยใส่หลังถอนแยกแล้วหลังปลูก 14 วัน หลังจากนั้น เมื่อข้าวโพดหวานมีอายุ 30 วัน ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 สูตร 16 - 16 - 16 อัตรา 50 กิโลกรัม / ไร่ หรือหลุมละ 15 กรัม

การป้องกันกำจัดวัชพืช จะใช้แรงงานคนพร้อมกับการพรวนดินกลบโคนต้นเมื่อใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1, 2 และเมื่อข้าวโพดหวานมีอายุ 45 วัน ในช่วงแรกของการปลูกให้น้ำทุกวัน ๆ ละ 2 ครั้ง ในตอนเช้าและเย็น หลังจากต้นกล้าตั้งตัวได้แล้วให้น้ำทุก 2 - 3 วัน / ครั้ง ในตอนเย็น ทำการฉีดพ่นข้าวโพดหวานด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลังตามทรีทเมนต์ที่กำหนดโดยฉีดพ่น 3 ครั้ง

ครั้งที่ 1 เมื่อต้นข้าวโพดหวานมีอายุ 15 วัน ฉีดพ่นในอัตรา 1 ลิตร / แปลง

ครั้งที่ 2 เมื่อต้นข้าวโพดหวานมีอายุ 30 วัน ฉีดพ่นในอัตรา 2 ลิตร / แปลง

ครั้งที่ 3 เมื่อต้นข้าวโพดหวานมีอายุ 50 วัน ฉีดพ่นในอัตรา 3 ลิตร / แปลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การบันทึกข้อมูล

4.1 ความสูง วัดจากพื้นดินถึงข้อของใบธง โดยสุ่มวัด 2 ต้น จากแต่ละแปลงย่อย เริ่มวัดเมื่อข้าวโพดหวานอายุได้ 20 วัน หลังจากนั้นทำการวัดอีก 2 ครั้ง คือ 40 และ 60 วัน มีหน่วยเป็นเซนติเมตร แล้วหาค่าเฉลี่ย

4.2 พื้นที่ใบ วัดใบสมบูรณ์ทุกใบ เมื่อข้าวโพดหวานอายุ 20 วัน หลังจากนั้นทำการวัด อีก 2 ครั้ง คือ 40 และ 60 วัน มีหน่วยเป็นตารางเซนติเมตร โดยสุ่มวัด 2 ต้น จากแต่ละแปลงย่อยวัดส่วนที่กว้างและยาวที่สุดของใบ แล้วคำนวณหาพื้นที่ใบจากสูตร พื้นที่ใบ = ความกว้าง x ความยาว x 0.73

4.3 เส้นรอบวง ใช้เชือกวัดเส้นรอบวงที่ระดับ 10 เซนติเมตร เหนือพื้นดิน นำมาทาบกับไม้บรรทัด วัดเมื่อข้าวโพดหวานอายุ 20 วัน หลังจากนั้นทำการวัดอีก 2 ครั้ง คือ 40 และ 60 วัน มีหน่วยเป็นเซนติเมตร โดยสุ่มวัด 2 ต้น จากแต่ละแปลงย่อย แล้วหาค่าเฉลี่ย

4.4 น้ำหนักต้นสด ตัดต้นข้าวโพดหวานทั้งหมดในแต่ละแปลงย่อยยกเว้นแถวริม ชั่งน้ำหนักต้นสดเป็นกิโลกรัม แล้วเทียบค่าเป็นกิโลกรัม / ไร่

4.5 น้ำหนักต้นแห้ง นำต้นข้าวโพดหวานไปอบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส จนน้ำหนักแห้งคงที่ ชั่งน้ำหนักต้นแห้งเป็นกรัม แล้วเทียบค่าเป็นกิโลกรัม / ไร่

4.6 น้ำหนักฝักก่อนปอกเปลือก ชั่งน้ำหนักฝักสดทั้งหมดในแต่ละแปลงย่อยเป็นกิโลกรัม แล้วเทียบค่าเป็นกิโลกรัม / ไร่

4.7 น้ำหนักฝักหลังปอกเปลือก ชั่งน้ำหนักฝักสดทั้งหมดในแต่ละแปลงย่อยเป็นกิโลกรัม แล้วเทียบค่าเป็นกิโลกรัม / ไร่

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ทำการทดลองที่แปลงทดลองพืชไร่ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพ ฯ ระหว่างเดือนมีนาคม - พฤษภาคม พ.ศ. 2550

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำข้อมูลมาวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน Analysis of Variance (ANOVA) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Ducan's Multiple Range Test (DMRT) ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปของ Sirichai เวอร์ชั่น 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการศึกษาปริมาณใบมันสำปะหลังที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัดแมลงของข้าวโพดหวาน คณะผู้วิจัยได้วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) จำนวน 3 ซ้ำ ทรีทเมนต์ในการทดลอง ได้แก่ ความเข้มข้นของสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง 5 ระดับ คือ 0, 0.5, 1.0, 1.5 และ 2.0 กิโลกรัม / น้ำ 10 ลิตร ผลของการทดลองมีดังนี้

1. ความสูง

จากตารางที่ 1 แสดงถึงความสูงของข้าวโพดหวาน / ต้น หลังปลูก 20, 40 และ 60 วัน พบว่าในช่วง 20 วัน หลังปลูก ข้าวโพดหวานที่ได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง 2.0 กิโลกรัม / น้ำ 10 ลิตร มีความสูงมากที่สุด เฉลี่ย 31.50 เซนติเมตร รองลงมาเป็นความสูงของข้าวโพดหวานที่ได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง 1.5, 1.0, 0.5 และ 0 กิโลกรัม / น้ำ 10 ลิตร ซึ่งมีความสูงเฉลี่ย 30.83, 29.66, 28.83 และ 27.33 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ส่วนความสูงข้าวโพดหวาน / ต้น หลังปลูก 40 วัน ที่ได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง 1.5 กิโลกรัม / น้ำ 10 ลิตร มีความสูงมากที่สุด เฉลี่ย 135.50 เซนติเมตร รองลงมาเป็นความสูงของข้าวโพดหวานที่ได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง 2.0,0.5,1.0 และ 0 กิโลกรัม / น้ำ 10 ลิตร ซึ่งมีความสูงเฉลี่ย 130.00, 126.66, 125.50 และ 122.83 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

และความสูงข้าวโพดหวาน / ต้น หลังปลูก 60 วัน ที่ได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง 2.0 กิโลกรัม / น้ำ 10 ลิตร มีความสูงมากที่สุด เฉลี่ย 238.33 เซนติเมตร รองลงมาเป็นความสูงของข้าวโพดหวานที่ได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง 1.5, 1.0, 0.5 และ 0 กิโลกรัม / น้ำ 10 ลิตร ซึ่งมีความสูงเฉลี่ย 237.50, 230.83, 226.50 และ 216.00 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงความสูงของข้าวโพดหวาน / ต้น ในระยะต่าง ๆ (เซนติเมตร) ที่ได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง

สิ่งทดลอง (กิโลกรัม / น้ำ 10 ลิตร)	อายุวันหลังปลูก		
	20 วัน	40 วัน	60 วัน
0	27.33	122.83	216.00
0.5	28.83	126.66	226.50
1.0	29.66	125.50	230.83
1.5	30.83	135.50	237.50
2.0	31.50	130.00	238.33
Treatment	ns	ns	ns
CV.	10.1595 %	7.9549 %	5.6069 %

ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

// ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรอังกฤษเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ .05 ทดสอบโดย Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

2. พื้นที่ใบ

จากตารางที่ 2 แสดงถึงพื้นที่ใบของข้าวโพดหวาน / ต้น หลังปลูก 20, 40 และ 60 วัน พบว่า ในช่วง 20 วัน หลังปลูก ข้าวโพดหวานที่ได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง 2.0 กิโลกรัม / น้ำ 10 ลิตร มีพื้นที่ใบมากที่สุด เฉลี่ย 257.19 ตารางเซนติเมตร รองลงมาเป็นพื้นที่ใบของข้าวโพดหวานที่ได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง 1.5, 1.0, 0.5 และ 0 กิโลกรัม / น้ำ 10 ลิตร ซึ่งมีพื้นที่ใบเฉลี่ย 234.25, 234.02, 232.46 และ 229.95 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ แต่จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ส่วนพื้นที่ใบข้าวโพดหวาน / ต้น หลังปลูก 40 วัน ที่ได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง 1.5 กิโลกรัม / น้ำ 10 ลิตร มีพื้นที่ใบมากที่สุด เฉลี่ย 1,676.32 ตารางเซนติเมตร รองลงมาเป็นพื้นที่ใบของข้าวโพดหวานที่ได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง 2.0, 1.0, 0.5 และ 0 กิโลกรัม / น้ำ 10 ลิตร ซึ่งมีพื้นที่ใบเฉลี่ย 1,617.38, 1,606.43, 1,585.51 และ 1,462.71 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ แต่จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

และพื้นที่ใบข้าวโพดหวาน / ต้น หลังปลูก 60 วัน ที่ได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง 2.0 กิโลกรัม / น้ำ 10 ลิตร มีพื้นที่ใบมากที่สุด เฉลี่ย 2,119.00 ตารางเซนติเมตร รองลงมาเป็นพื้นที่ใบของข้าวโพดหวานที่ได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง 1.0, 1.5, 0.5 และ 0 กิโลกรัม / น้ำ 10 ลิตร ซึ่งมีพื้นที่ใบเฉลี่ย 1,994.47, 1,954.95, 1,918.77 และ 1,858.92 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ แต่จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

102692

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงพื้นที่ใบของข้าวโพดหวาน / ต้น ในระยะต่าง ๆ (ตารางเซนติเมตร) ที่ได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง

สิ่งทดลอง (กิโลกรัม / น้ำ 10 ลิตร)	อายุวันหลังปลูก		
	20 วัน	40 วัน	60 วัน
0	229.95	1,462.71	1,858.92
0.5	232.46	1,585.51	1,918.77
1.0	234.02	1,606.43	1,994.47
1.5	234.25	1,676.32	1,954.95
2.0	257.19	1,617.38	2,119.00
Treatment	ns	ns	ns
CV.	10.1836 %	9.0663 %	6.2531 %

ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

// ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรอังกฤษเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ .05 ทดสอบโดย Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เส้นรอบวง

จากตารางที่ 3 แสดงถึงเส้นรอบวงของข้าวโพดหวาน / ต้น หลังปลูก 20, 40 และ 60 วัน พบว่า ในช่วง 20 วัน หลังปลูก ข้าวโพดหวานที่ได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง 2.0 กิโลกรัม / น้ำ 10 ลิตร มีเส้นรอบวงมากที่สุด เฉลี่ย 3.56 เซนติเมตร รองลงมาเป็นเส้นรอบวงของข้าวโพดหวานที่ได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง 1.5, 0.5, 1.0 และ 0 กิโลกรัม / น้ำ 10 ลิตร ซึ่งมีเส้นรอบวงเฉลี่ย 3.26, 3.16, 2.92 และ 2.84 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ส่วนเส้นรอบวงข้าวโพดหวาน / ต้น หลังปลูก 40 วัน ที่ได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง 2.0 กิโลกรัม / น้ำ 10 ลิตร มีเส้นรอบวงมากที่สุด เฉลี่ย 4.68 เซนติเมตร รองลงมาเป็นเส้นรอบวงของข้าวโพดหวานที่ได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง 1.5, 0.5, 1.0 และ 0 กิโลกรัม / น้ำ 10 ลิตร ซึ่งมีเส้นรอบวงเฉลี่ย 4.48, 4.31, 4.15 และ 3.99 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

และเส้นรอบวงข้าวโพดหวาน / ต้น หลังปลูก 60 วัน ที่ได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง 1.5 กิโลกรัม / น้ำ 10 ลิตร มีเส้นรอบวงมากที่สุด เฉลี่ย 5.98 เซนติเมตร รองลงมาเป็นเส้นรอบวงของข้าวโพดหวานที่ได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง 2.0, 1.0, 0.5 และ 0 กิโลกรัม / น้ำ 10 ลิตร ซึ่งมีเส้นรอบวงเฉลี่ย 5.50, 5.25, 5.23 และ 5.13 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงค่าเส้นรอบวงของข้าวโพดหวาน / ต้น ในระยะต่าง ๆ (เซนติเมตร) ที่ได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง

สิ่งทดลอง (กิโลกรัม / น้ำ 10 ลิตร)	อายุวันหลังปลูก		
	20 วัน	40 วัน	60 วัน
0	2.84	3.99	5.13
0.5	3.16	4.31	5.23
1.0	2.92	4.15	5.25
1.5	3.26	4.48	5.98
2.0	3.56	4.68	5.50
Treatment	ns	ns	ns
CV.	12.9087 %	10.1213 %	8.8539 %

ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

// ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรอังกฤษเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ .05 ทดสอบโดย Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ประเมินผลการป้องกันการทำลายของแมลงศัตรูข้าวโพดหวาน

จากตารางที่ 4 แสดงการประเมินผลการป้องกันทำลายแมลงของข้าวโพดหวานหลังปลูก 20, 40, 60 วัน และ ทั้ง 3 ระยะ พบว่าในช่วง 20 วัน หลังปลูก ข้าวโพดหวานที่ได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง 2.0 กิโลกรัม / น้ำ 10 ลิตร การป้องกันทำลายของศัตรูพืชอยู่ในระดับดีมีคะแนนเฉลี่ย 3.966 รองลงมาเป็นการใช้สารสกัดจากใบมันสำปะหลัง 1.5, 1.0, 0.5 และ 0 กิโลกรัม / น้ำ 10 ลิตร ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ย 3.700, 3.433, 3.166 และ 2.466 ตามลำดับ

ส่วนการประเมินผลการป้องกันทำลายแมลงของข้าวโพดหวานหลังปลูก 40 วัน ที่ได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง 2.0 กิโลกรัม / น้ำ 10 ลิตร การป้องกันทำลายของศัตรูพืชอยู่ในระดับดีมีคะแนนเฉลี่ย 4.133 รองลงมาเป็นการใช้สารสกัดจากใบมันสำปะหลัง 1.5, 1.0, 0.5 และ 0 กิโลกรัม /น้ำ 10 ลิตร ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ย 3.833, 3.300, 3.066 และ 2.633 ตามลำดับ

และการประเมินผลการป้องกันทำลายแมลงของข้าวโพดหวานหลังปลูก 60 วัน ที่ได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง 2.0 กิโลกรัม / น้ำ 10 ลิตร การป้องกันทำลายของศัตรูพืชอยู่ในระดับดีที่สุดมีคะแนนเฉลี่ย 4.833 รองลงมาเป็นการใช้สารสกัดจากใบมันสำปะหลัง 1.5, 1.0, 0.5 และ 0 กิโลกรัม / น้ำ 10 ลิตร ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ย 3.666, 3.533, 3.000 และ 2.533 ตามลำดับ

การประเมินผลการป้องกันทำลายแมลงของข้าวโพดหวานทั้ง 3 ระยะ ที่ได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง 2.0 กิโลกรัม / น้ำ 10 ลิตร การป้องกันทำลายของศัตรูพืชอยู่ในระดับดีมีคะแนนเฉลี่ย 3.966 รองลงมาเป็นการใช้สารสกัดจากใบมันสำปะหลัง 1.5, 1.0, 0.5 และ 0 กิโลกรัม / น้ำ 10 ลิตร ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ย 3.733, 3.411, 3.088 และ 2.544 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงคะแนนการประเมินผลการป้องกันการทำลายของแมลงศัตรูข้าวโพดหวานในระยะต่าง ๆ ที่ได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง

สิ่งทดลอง (กิโลกรัม / น้ำ 10 ลิตร)	อายุวันหลังปลูก			รวมเฉลี่ย
	20 วัน	40 วัน	60 วัน	
0	2.466	2.633	2.533	2.544
0.5	3.166	3.066	3.000	3.088
1.0	3.433	3.300	3.533	3.411
1.5	3.700	3.833	3.666	3.733
2.0	3.966	4.133	4.833	3.966

หมายเหตุ 4.20 - 5.00 ดีที่สุด
3.40 - 4.19 ดี
2.60 - 3.39 ปานกลาง
1.80 - 2.59 น้อย
1.00 - 1.79 น้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. น้ำหนักต้นสด

จากตารางที่ 5 แสดงถึงน้ำหนักต้นสดของข้าวโพดหวาน พบว่าข้าวโพดหวานที่ได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง 2.0 กิโลกรัม / น้ำ 10 ลิตร มีน้ำหนักต้นสดมากที่สุด เฉลี่ย 2,608.88 กิโลกรัม / ไร่ รองลงมาเป็นน้ำหนักต้นสดของข้าวโพดหวานที่ได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง 1.0, 1.5, 0.5 และ 0 กิโลกรัม / น้ำ 10 ลิตร ซึ่งมีน้ำหนักต้นสดเฉลี่ย 2,559.66, 2,557.77, 2,501.66 และ 2,469.44 กิโลกรัม / ไร่ ตามลำดับ แต่จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 5 แสดงค่าน้ำหนักต้นสดของข้าวโพดหวาน (กิโลกรัม / ไร่) ที่ได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง

สิ่งทดลอง (กิโลกรัม / น้ำ 10 ลิตร)	ซ้ำ 1	ซ้ำ 2	ซ้ำ 3	รวม	เฉลี่ย
0	2,513.33	2,475.00	2,420.00	7,408.33	2,469.44
0.5	2,533.33	2,480.00	2,491.66	7,504.99	2,501.66
1.0	2,516.66	2,602.00	2,560.33	7,678.99	2,559.66
1.5	2,513.33	2,633.33	2,526.66	7,673.32	2,557.77
2.0	2,556.66	2,616.66	2,653.33	7,826.65	2,608.88
Treatment					ns
CV.					1.9389 %

ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

// ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรอังกฤษเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ .05 ทดสอบโดย Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. น้ำหนักต้นแห้ง

จากตารางที่ 6 แสดงถึงน้ำหนักต้นแห้งของข้าวโพดหวาน พบว่าข้าวโพดหวานที่ได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง 2.0 กิโลกรัม / น้ำ 10 ลิตร มีน้ำหนักต้นแห้งมากที่สุด เฉลี่ย 678.07 กิโลกรัม / ไร่ รองลงมาเป็นน้ำหนักต้นแห้งของข้าวโพดหวานที่ได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง 1.5, 1.0, 0.5 และ 0 กิโลกรัม / น้ำ 10 ลิตร ซึ่งมีน้ำหนักต้นแห้งเฉลี่ย 661.96, 637.88, 623.02 และ 602.59 กิโลกรัม / ไร่ ตามลำดับ แต่จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 6 แสดงค่าน้ำหนักต้นแห้งของข้าวโพดหวาน (กิโลกรัม / ไร่) ที่ได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง

สิ่งทดลอง (กิโลกรัม / น้ำ 10 ลิตร)	ซ้ำ 1	ซ้ำ 2	ซ้ำ 3	รวม	เฉลี่ย
0	634.33	598.00	575.44	1,807.77	602.59 ^{C}
0.5	622.33	634.33	612.40	1,869.06	623.02 ^{BC}
1.0	614.66	668.00	631.00	1,913.66	637.88 ^{ABC}
1.5	645.33	682.33	658.22	1,985.88	661.96 ^{AB}
2.0	662.88	676.33	695.00	2,034.21	678.07 ^{A}
Treatment					*
CV.					3.4007 %

ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

// ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรอังกฤษเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ .05 ทดสอบโดย Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. น้ำหนักฝักก่อนปอกเปลือก

จากตารางที่ 7 แสดงถึงน้ำหนักฝักก่อนปอกเปลือกของข้าวโพดหวาน พบว่าข้าวโพดหวานที่ได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง 2.0 กิโลกรัม / น้ำ 10 ลิตร มีน้ำหนักฝักก่อนปอกเปลือกมากที่สุด เฉลี่ย 1,349.09 กิโลกรัม / ไร่ รองลงมาเป็นน้ำหนักฝักก่อนปอกเปลือกของข้าวโพดหวานที่ได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง 1.5,1.0, 0.5 และ 0 กิโลกรัม / น้ำ 10 ลิตร ซึ่งมีน้ำหนักฝักก่อนปอกเปลือกเฉลี่ย 1,315.77, 1,311.43, 1,256.19 และ 1,214.33 กิโลกรัม / ไร่ ตามลำดับ แต่จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 7 แสดงค่าน้ำหนักฝักก่อนปอกเปลือกของข้าวโพดหวาน (กิโลกรัม / ไร่) ที่ได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง

สิ่งทดลอง	ซ้ำ			รวม	เฉลี่ย
(กิโลกรัม / น้ำ 10 ลิตร)	1	2	3		
0	1,213.66	1,206.33	1,223.00	3,642.99	1,214.33 ^{C}
0.5	1,280.55	1,178.33	1,309.69	3,768.57	1,256.19 ^{BC}
1.0	1,342.54	1,269.21	1,322.54	3,934.29	1,311.43 ^{AB}
1.5	1,301.66	1,292.33	1,353.33	3,947.32	1,315.77 ^{AB}
2.0	1,382.54	1,336.09	1,328.66	4,047.29	1,349.09 ^{A}
Treatment					*
CV.					2.4904 %

ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

// ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรอังกฤษเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ .05 ทดสอบโดย Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. น้ำหนักฝักหลังปอกเปลือก

จากตารางที่ 8 แสดงถึงน้ำหนักฝักหลังปอกเปลือกของข้าวโพดหวาน พบว่าข้าวโพดหวานที่ได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง 2.0 กิโลกรัม / น้ำ 10 ลิตร มีน้ำหนักฝักหลังปอกเปลือกมากที่สุด เฉลี่ย 965.62 กิโลกรัม / ไร่ รองลงมาเป็นน้ำหนักฝักหลังปอกเปลือกของข้าวโพดหวานที่ได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง 1.5, 1.0, 0.5 และ 0 กิโลกรัม / น้ำ 10 ลิตร ซึ่งมีน้ำหนักฝักหลังปอกเปลือกเฉลี่ย 915.17, 907.91, 873.24 และ 857.66 กิโลกรัม / ไร่ ตามลำดับ แต่จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 8 แสดงค่าน้ำหนักฝักหลังปอกเปลือกของข้าวโพดหวาน (กิโลกรัม / ไร่) ที่ได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง

สิ่งทดลอง (กิโลกรัม / น้ำ 10 ลิตร)	ซ้ำ 1	2	3	รวม	เฉลี่ย
0	866.33	828.33	878.33	2,572.99	857.66 ^{B}
0.5	898.89	830.30	890.55	2,619.74	873.24 ^{B}
1.0	911.43	926.10	886.21	2,723.74	907.91 ^{B}
1.5	940.20	926.66	878.66	2,745.52	915.17 ^{AB}
2.0	991.54	976.66	928.66	2,896.86	965.62 ^{A}
Treatment					*
CV.					3.2267 %

ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

// ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรอังกฤษเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ .05 ทดสอบโดย Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

การศึกษาปริมาณใบมันสำปะหลังความเข้มข้นแตกต่างกัน ที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัดแมลงของข้าวโพดหวาน โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) จำนวน 3 ซ้ำ ทรีทเมนต์ในการทดลอง ได้แก่ ความเข้มข้นของสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง 5 ระดับ คือ 0, 0.5,1.0,1.5 และ 2.0 กิโลกรัม / น้ำ 10 ลิตร

จากผลการทดลองพบว่าข้าวโพดหวานที่ได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง 2.0 กิโลกรัม / น้ำ 10 ลิตร ให้ผลผลิตก่อนปอกเปลือกเฉลี่ย 1,349.09 กิโลกรัม / ไร่ รองลงมา 1.5, 1.0, 0.5 และ 0 กิโลกรัม/น้ำ 10 ลิตร ให้ผลผลิตก่อนปอกเปลือกเฉลี่ย 1,315.77, 1,311.43, 1,256.19 และ 1,214.33 กิโลกรัม / ไร่ ตามลำดับ แต่จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลผลิตหลังปอกเปลือกพบว่าข้าวโพดหวานที่ได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง 2.0 กิโลกรัม / น้ำ 10 ลิตร ให้ผลผลิตหลังปอกเปลือกเฉลี่ย 965.62 กิโลกรัม / ไร่ รองลงมา 1.5, 1.0, 0.5 และ 0 กิโลกรัม / น้ำ 10 ลิตร ให้ผลผลิตหลังปอกเปลือกเฉลี่ย 915.17, 907.91, 873.24 และ 857.66 กิโลกรัม / ไร่ ตามลำดับ แต่จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

จากการทดลองครั้งนี้คณะผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

1. เกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดหวาน ควรใช้สารสกัดจากใบมันสำปะหลังในการป้องกันกำจัดแมลง โดยใช้สารสกัดจากใบมันสำปะหลังอัตรา 2.0 กิโลกรัม / น้ำ 10 ลิตร เพราะเป็นปริมาณที่เหมาะสมที่สุดที่จะสามารถป้องกันกำจัดแมลงของข้าวโพดหวาน

2. เนื่องจากการใช้สารสกัดจากใบมันสำปะหลังตั้งแต่ 0.5 ไปจนถึง 2.0 กิโลกรัม / น้ำ 10 ลิตร ผลผลิตและประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องยังไม่ถึงจุดสูงสุด ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงเสนอให้การทดลองครั้งต่อไป ใช้สารสกัดจากใบมันสำปะหลังเพิ่มมากกว่า 2.0 กิโลกรัม / น้ำ 10 ลิตร

3. ในการทดลองครั้งต่อไป ควรดัดแปลงสารสกัดจากพืชชนิดอื่น นำมาใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงของข้าวโพดหวาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2524. ข้าวโพด. เอกสารวิชาการ เล่มที่ 4 กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพ ฯ.185 หน้า.

กฤษฎา สัมพันธารักษ์. 2530. การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวาน. เอกสารวิชาการฉบับพิเศษ, โครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวฟ่าง. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพ ฯ. 74 หน้า.

ทวีศักดิ์ ภู่หลำ.2540. ข้าวโพดหวาน. การปรับปรุงพันธุ์และการปลูกเพื่อการค้า.สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์. กรุงเทพ ฯ. 188 หน้า.

ธวัช ลวะเปารยะ. 2537. การปรับปรุงพันธุ์พืชให้เหมาะสมกับทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม, หน้า.65-70. ใน เอกสารประกอบการประชุมเชิงปฏิบัติการเรื่อง "การเกษตรยั่งยืน" ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน, ฉะเชิงเทรา.

ราเชนทร์ ถิรพร. 2539. ข้าวโพด. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพ ฯ. 274 หน้า.

ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง. 2537. มันสำปะหลัง. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ โรงพิมพ์คุรุสภา, กรุงเทพ ฯ. 210 หน้า.

ศูนย์สถิติการเกษตร. 2529.สถิติการเกษตร ปีการเพาะปลูก 2528 / 29. สำนักสถิติการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ , กรุงเทพ ฯ. 258 หน้า.

สาโรช ค้าเจริญ เยาวมาลย์ ค้าเจริญ ณรงค์ กิจพานิชย์ กนก ผลารักษ์ และ ศุภชัย งามศักดิ์. 2527.คุณภาพผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังไทยและการใช้มันสำปะหลังทดแทนผลิตภัณฑ์ธัญญาพืชในอาหารสัตว์,หน้า.76 -121.ในหนังสือที่ระลึกงานเกษียณอายุราชการ ศ.ดร.สุชีพ รัตรสาร. โรงพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, นครปฐม.

สาโรช ค้าเจริญ และ เยาวมาลย์ ค้าเจริญ. 2528. การใช้มันสำปะหลังในอาหารสัตว์. สุกร เป็ดและไก่. วารสารเผยแพร่ฉบับที่ 1 ชุมนุมสหกรณ์ผู้เลี้ยงสุกรจำกัด. 34 หน้า.

สุรพล เช้าฉ้อง. 2530. ข้าวโพดหวาน, หน้า.8 – 9. ใน สรุปผลงานวันข้าวโพดหวานและข้าวโพดฝักอ่อน. ศูนย์วิจัยข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ, นครราชสีมา.

ไสว พงษ์เก่า. 2534. พืชเศรษฐกิจเล่ม 1 ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพ ฯ. หน้า 100 - 170.

โอภาษ บุญเส็ง. 2531. การศึกษาการเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพ ฯ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Adegbola, A.A. 1977. Methionine as an additive to cassava based diets, pp. 9 - 17. In B. Nestel and M. Graham (eds.). Cassava as Animal Feed. Int. Dev. Center, IDRC -095e., Ottawa.

Cheek, P. R. and L. R. Shull. 1985. Natural Toxicants in Feeds and Poisonous Plants. Avi Publ. 095e., Co., Inc., Connecticut. 492 p.

Gomez, G. and M. Valdivieso. 1983. Cassava meal for baby pig feeding. Nutr. Rep. Int. 28(3) : 547 - 558.

Hill, D.C. 1977. Physiological and biochemical response of rats given potassium cyanide or linamarin, pp. 33 - 42. In B. Nestel and M. Graham (eds.). Cassava as Animal Feed. Int. Dev. Center, IDRC - 095e., Ottawa.

Huelsen, W.A. 1954. Sweet corn. Cited by A.I. Nelson and M.P.Steinberg. 1970. Sweet corn, pp. 314 – 349 . In G.E. Inglett (ed.). Corn Culture Processing, Products : Major feed and food crops in agriculture and food series. AVI Publishing Company, Westport, Connecticut.

Hutagalung, R. I., C.H. Phuah and V.F. Hew. 1973. The Utilization of cassava Tapioca (*Manihot utilissima*) in Livestock Feeding.Third Proc. Int. Symp.Trop. Root and Tuber crops.45 p.

Jenning, D.L. 1970 Cassva in Africa. Field Crops Abstr. 23(3) : 271 - 275.

Lim, H.k. 1968.Composition data of feeds and concentrates. Malays. Agric. J. 46 (1) : 63 - 79.

Maner, J.N. and G. Gomez. 1973. Implication of cyanide toxicity in animal feeding studies using high cassava ration, pp. 113 - 120. In B. Nestel and R. MacIntyre (eds.). Chronic Cassava Toxicity Int. Dev. Rev. Center, IDRC - 010e., Ottawa.

Mangelsdorf, P.C. 1974. Corn : Its Origin, Evaluation and Improvement. Belknap Press, Cambridge, Mass.

Oke, O.L. 1973. The mode of cyanide detoxification, pp. 97 - 104. In B. Nestel and R. MacIntyre (eds.). Chronic Cassava Toxicity Int. Dev. Rev. Center, IDRC - 010e., Ottawa.

Oke, O.L. 1978. Problem in the use of cassava as animal feed. Anim. Feed Sci. and Tech. 3 : 345 – 380.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงหลังปลูก 20 วัน ที่ข้าวโพดหวานได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	13.3333	6.6667	0.73	4.46	8.64
Treatment	4	42.1000	10.5250	1.15	3.84	7.01
Ex.Error	8	73.0000	9.1250			
TOTAL	14	128.4333	9.1738			

GRAND MEAN = 29.7333333333333

CV = 10.1595 %

LSD .05 = 5.6876139402507

LSD .01 = 8.27491100153561

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
2.0 กิโลกรัม.		32.3333	A
1.5 กิโลกรัม.		30.6667	A
1.0 กิโลกรัม.		29.1667	A
0.5 กิโลกรัม.		29.1667	A
0 กิโลกรัม.		27.3333	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
2.0 กิโลกรัม.		32.3333	A
1.5 กิโลกรัม.		30.6667	A
1.0 กิโลกรัม.		29.1667	A
0.5 กิโลกรัม.		29.1667	A
0 กิโลกรัม.		27.3333	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 2 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงหลังปลูก 40 วัน ที่ข้าวโพดหวานได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	1532.1000	766.0500	7.38	4.46	8.64
Treatment	4	284.7667	71.1917	0.69	3.84	7.01
Ex.Error	8	830.7333	103.8417			
TOTAL	14	2647.6000	189.1143			

GRAND MEAN = 128.1

CV = 7.9549 %

LSD .05 = 19.1866652472782

LSD .01 = 27.914684260459

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
1.5 กิโลกรัม.		135.5000	A
2.0 กิโลกรัม.		130.0000	A
1.0 กิโลกรัม.		126.6667	A
0.5 กิโลกรัม.		125.5000	A
0 กิโลกรัม.		122.8333	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
1.5 กิโลกรัม.		135.5000	A
2.0 กิโลกรัม.		130.0000	A
1.0 กิโลกรัม.		126.6667	A
0.5 กิโลกรัม.		125.5000	A
0 กิโลกรัม.		122.8333	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงหลังปลูก 60 วัน ที่ข้าวโพดหวานได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	107.5000	53.7500	0.32	4.46	8.64
Treatment	4	1595.1667	398.7917	2.37	3.84	7.01
Ex.Error	8	1347.8333	168.4792			
TOTAL	14	3050.5000	217.8929			

GRAND MEAN = 231.5

CV = 5.6069 %

LSD .05 = 24.4391882286993

LSD .01 = 35.5565813127867

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
2.0 กิโลกรัม.		246.6667	A
1.5 กิโลกรัม.		237.5000	A
1.0 กิโลกรัม.		230.8333	A
0.5 กิโลกรัม.		226.5000	A
0 กิโลกรัม.		216.0000	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
2.0 กิโลกรัม.		246.6667	A
1.5 กิโลกรัม.		237.5000	A
1.0 กิโลกรัม.		230.8333	A
0.5 กิโลกรัม.		226.5000	A
0 กิโลกรัม.		216.0000	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 4 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของพื้นที่ใบหลังปลูก 20 วัน ที่ข้าวโพดหวานได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	30013.1931	15006.5966	25.64	4.46	8.64
Treatment	4	1478.2010	369.5503	0.63	3.84	7.01
Ex.Error	8	4682.7654	585.3457			
TOTAL	14	36174.1595	2583.8685			

GRAND MEAN = 237.577331542969

CV = 10.1836 %

LSD .05 = 45.5533038375809

LSD .01 = 66.2755136058473

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
2.0 กิโลกรัม.		257.1933	A
1.5 กิโลกรัม.		234.2500	A
1.0 กิโลกรัม.		234.0233	A
0.5 กิโลกรัม.		232.4667	A
0 กิโลกรัม.		229.9533	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
2.0 กิโลกรัม.		257.1933	A
1.5 กิโลกรัม.		234.2500	A
1.0 กิโลกรัม.		234.0233	A
0.5 กิโลกรัม.		232.4667	A
0 กิโลกรัม.		229.9533	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 5 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของพื้นที่ใบหลังปลูก 40 วัน ที่ข้าวโพดหวานได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	143407.8573	71703.9287	3.45	4.46	8.64
Treatment	4	74081.2287	18520.3072	0.89	3.84	7.01
Ex.Error	8	166174.1164	20771.7645			
TOTAL	14	383663.2025	27404.5145			

GRAND MEAN = 1589.67265625

CV = 9.0663 %

LSD .05 = 271.36283574961

LSD .01 = 394.805860338223

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
1.5 กิโลกรัม.		1676.3233	A
2.0 กิโลกรัม.		1617.3800	A
1.0 กิโลกรัม.		1606.4333	A
0.5 กิโลกรัม.		1585.5166	A
0 กิโลกรัม.		1462.7100	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
1.5 กิโลกรัม.		1676.3233	A
2.0 กิโลกรัม.		1617.3800	A
1.0 กิโลกรัม.		1606.4333	A
0.5 กิโลกรัม.		1585.5166	A
0 กิโลกรัม.		1462.7100	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 6 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของพื้นที่ใบหลังปลูก 60 วัน ที่ข้าวโพดหวานได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	27483.2420	13741.6210	0.91	4.46	8.64
Treatment	4	113958.8513	28489.7128	1.88	3.84	7.01
Ex.Error	8	121303.3077	15162.9135			
TOTAL	14	262745.4011	18767.5287			

GRAND MEAN = 1969.22532552083

CV = 6.2531 %

LSD .05 = 231.848879694453

LSD .01 = 337.316995392406

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
2.0 กิโลกรัม.		2119.0033	A
1.0 กิโลกรัม.		1994.4700	A
1.5 กิโลกรัม.		1954.9567	A
0.5 กิโลกรัม.		1918.7733	A
0 กิโลกรัม.		1858.9233	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
2.0 กิโลกรัม.		2119.0033	A
1.0 กิโลกรัม.		1994.4700	A
1.5 กิโลกรัม.		1954.9567	A
0.5 กิโลกรัม.		1918.7733	A
0 กิโลกรัม.		1858.9233	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 7 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเส้นรอบวงหลังปลูก 20 วัน ที่ข้าวโพดหวานได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	2.9319	1.4659	8.86	4.46	8.64
Treatment	4	0.9921	0.2480	1.50	3.84	7.01
Ex.Error	8	1.3233	0.1654			
TOTAL	14	5.2473	0.3748			

GRAND MEAN = 3.15066665013631

CV = 12.9087 %

LSD .05 = 765770966150964

LSD .01 = 1.1141203778996

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
2.0 กิโลกรัม.		3.5633	A
1.5 กิโลกรัม.		3.2600	A
0.5 กิโลกรัม.		3.1667	A
1.0 กิโลกรัม.		2.9233	A
0 กิโลกรัม.		2.8400	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
2.0 กิโลกรัม.		3.5633	A
1.5 กิโลกรัม.		3.2600	A
0.5 กิโลกรัม.		3.1667	A
1.0 กิโลกรัม.		2.9233	A
0 กิโลกรัม.		2.8400	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 8 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเส้นรอบวงหลังปลูก 40 วัน ที่ข้าวโพดหวานได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	3.8171	1.9085	9.96	4.46	8.64
Treatment	4	0.8825	0.2206	1.15	3.84	7.01
Ex.Error	8	1.5332	0.1917			
TOTAL	14	6.2328	0.4452			

GRAND MEAN = 4.32533330917358

CV = 10.1213 %

LSD .05 = 824270974142632

LSD .01 = 1.19923205474785

NAME ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
2.0 กิโลกรัม.	4.6833	A
1.5 กิโลกรัม.	4.4833	A
0.5 กิโลกรัม.	4.3167	A
1.0 กิโลกรัม.	4.1500	A
0 กิโลกรัม.	3.9933	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

NAME ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
2.0 กิโลกรัม.	4.6833	A
1.5 กิโลกรัม.	4.4833	A
0.5 กิโลกรัม.	4.3167	A
1.0 กิโลกรัม.	4.1500	A
0 กิโลกรัม.	3.9933	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 9 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเส้นรอบวงหลังปลูก 60 วัน ที่ข้าวโพดหวานได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	3.3224	1.6612	7.22	4.46	8.64
Treatment	4	1.4298	0.3575	1.55	3.84	7.01
Ex.Error	8	1.8419	0.2302			
TOTAL	14	6.5941	0.4710			

GRAND MEAN = 5.41933326721191

CV = 8.8539 %

LSD .05 = 903433414820791

LSD .01 = 1.31440551028784

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
1.5 กิโลกรัม.		5.9867	A
2.0 กิโลกรัม.		5.5000	A
1.0 กิโลกรัม.		5.2500	A
0.5 กิโลกรัม.		5.2300	A
0 กิโลกรัม.		5.1300	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
1.5 กิโลกรัม.		5.9867	A
2.0 กิโลกรัม.		5.5000	A
1.0 กิโลกรัม.		5.2500	A
0.5 กิโลกรัม.		5.2300	A
0 กิโลกรัม.		5.1300	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 10 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักต้นสดที่ข้าวโพดหวานได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	3636.0925	1818.0463	0.75	4.46	8.64
Treatment	4	35682.1898	8920.5474	3.68	3.84	7.01
Ex.Error	8	19395.1005	2424.3876			
TOTAL	14	58713.3828	4193.8131			

GRAND MEAN = 2539.48533528646

CV = 1.9389 %

LSD .05 = 92.7074632050956

LSD .01 = 134.880112338723

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
2.0 กิโลกรัม.		2608.8833	A
1.0 กิโลกรัม.		2559.6633	A
1.5 กิโลกรัม.		2557.7734	A
0.5 กิโลกรัม.		2501.6633	A
0 กิโลกรัม.		2469.4434	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
2.0 กิโลกรัม.		2608.8833	A
1.0 กิโลกรัม.		2559.6633	A
1.5 กิโลกรัม.		2557.7734	A
0.5 กิโลกรัม.		2501.6633	A
0 กิโลกรัม.		2469.4434	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 11 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักต้นแห้งที่ข้าวโพดหวานได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	928.4354	464.2177	0.98	4.46	8.64
Treatment	4	10864.1195	2716.0299	5.72	3.84	7.01
Ex.Error	8	3797.9487	474.7436			
TOTAL	14	15590.5036	1113.6074			

GRAND MEAN = 640.705338541667

CV = 3.4007 %

LSD .05 = 41.0244932658919

LSD .01 = 59.6865459267421

NAME ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
2.0 กิโลกรัม.	678.0700	A
1.5 กิโลกรัม.	661.9600	A
1.0 กิโลกรัม.	637.8867	A
0.5 กิโลกรัม.	623.0200	A
0 กิโลกรัม.	602.5900	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

NAME ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
2.0 กิโลกรัม.	678.0700	A
1.5 กิโลกรัม.	661.9600	AB
1.0 กิโลกรัม.	637.8867	ABC
0.5 กิโลกรัม.	623.0200	BC
0 กิโลกรัม.	602.5900	C

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 12 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักฝักก่อนปอกเปลือกที่ข้าวโพดหวานได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	8147.5258	4073.7629	3.95	4.46	8.64
Treatment	4	34448.9130	8612.2283	8.35	3.84	7.01
Ex.Error	8	8248.3005	1031.0376			
TOTAL	14	50844.7392	3631.7671			

GRAND MEAN = 1289.36399739583

CV = 2.4904 %

LSD .05 = 60.4576018224795

LSD .01 = 87.9597806220376

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
2.0 กิโลกรัม.		1349.0967	A
1.5 กิโลกรัม.		1315.7733	A
1.0 กิโลกรัม.		1311.4300	A
0.5 กิโลกรัม.		1256.1900	AB
0 กิโลกรัม.		1214.3300	B

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
2.0 กิโลกรัม.		1349.0967	A
1.5 กิโลกรัม.		1315.7733	AB
1.0 กิโลกรัม.		1311.4300	AB
0.5 กิโลกรัม.		1256.1900	BC
0 กิโลกรัม.		1214.3300	C

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 13 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักฝักหลังปอกเปลือกที่ข้าวโพดหวานได้รับการฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากใบมันสำปะหลัง

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	2430.5162	1215.2581	1.43	4.46	8.64
Treatment	4	21125.1450	5281.2863	6.21	3.84	7.01
Ex.Error	8	6805.9913	850.7489			
TOTAL	14	30361.6525	2168.6895			

GRAND MEAN = 903.938659667969

CV = 3.2267 %

LSD .05 = 54.9179573079716

LSD .01 = 79.9001503765155

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
2.0 กิโลกรัม.		965.6200	A
1.5 กิโลกรัม.		915.1733	A
1.0 กิโลกรัม.		908.1000	A
0.5 กิโลกรัม.		873.2467	A
0 กิโลกรัม.		857.5533	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
2.0 กิโลกรัม.		965.6200	A
1.5 กิโลกรัม.		915.1733	AB
1.0 กิโลกรัม.		908.1000	B
0.5 กิโลกรัม.		873.2467	B
0 กิโลกรัม.		857.5533	B

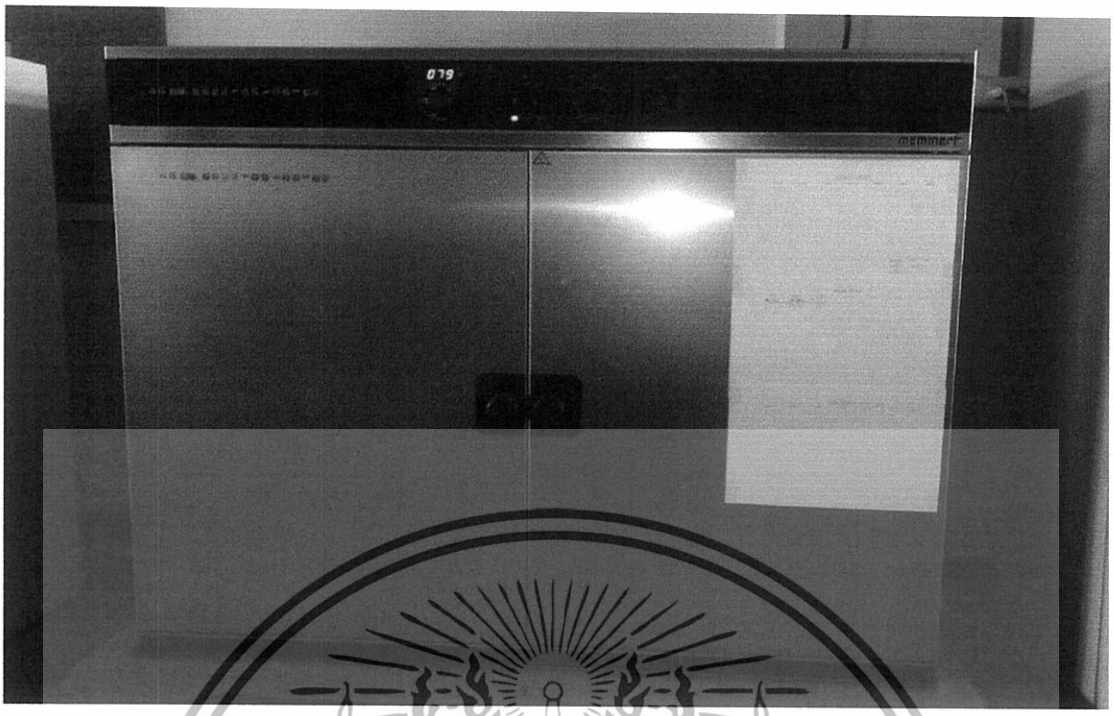
MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพผนวกที่ 1 แสดงลักษณะแปลงปลูกของข้าวโพดหวาน

ภาพผนวกที่ 2 แสดงลักษณะการชั่งน้ำหนักต้นสดของข้าวโพดหวาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 3 แสดงลักษณะตู้อบ (Hot air oven) ยี่ห้อ memmert

ภาพผนวกที่ 4 แสดงลักษณะการนำต้นข้าวโพดหวานสดเข้าอบในตู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพผนวกที่ 5 แสดงลักษณะต้นข้าวโพดหวานที่อบแห้งแล้วในตู้

ภาพผนวกที่ 6 แสดงลักษณะการชั่งน้ำหนักฝักสดของข้าวโพดหวาน (ก่อนปอกเปลือก)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพผนวกที่ 7 แสดงลักษณะการชั่งน้ำหนักฝักสดของข้าวโพดหวาน (หลังปอกเปลือก)

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – นามสกุล : นายชลธี เพชรสุทธิ์

วันเดือนปีเกิด : 17 พฤษภาคม 2527

ที่อยู่ในสำเนาทะเบียนบ้าน : 73 หมู่2 ตำบลนาโยงใต้ อำเภอเมืองตรัง จังหวัดตรัง 92000

โทรศัพท์ : 0896462562

ที่อยู่ปัจจุบัน : 73 หมู่2 ตำบลนาโยงใต้ อำเภอเมืองตรัง จังหวัดตรัง 92000

โทรศัพท์ : 0896462562

การศึกษา : พ.ศ. 2534 - 2539 ระดับประถมศึกษาโรงเรียนเพาะปัญญา จังหวัดตรัง

พ.ศ. 2540 - 2542 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นโรงเรียนสวัสดิ์รัตนาภิมุข จังหวัดตรัง

พ.ศ. 2543 - 2545 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพวิทยาลัยเทคนิคตรัง จังหวัดตรัง

พ.ศ. 2547 - 2548 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีตรัง จังหวัดตรัง

พ.ศ. 2549 - 2550 ระดับปริญญาตรีวิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีการผลิตพืช) คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อ – นามสกุล : นางสาววนิดา นามคันไชย

วันเดือนปีเกิด : 21 กรกฎาคม 2528

ที่อยู่ในสำเนาทะเบียนบ้าน : 83 / 1 หมู่ 1 ตำบลบ้านตาด อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี 41000

โทรศัพท์ : 0849230607

ที่อยู่ปัจจุบัน : 83 / 1 หมู่1 ตำบลบ้านตาด อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี 41000

โทรศัพท์ : 0849230607

การศึกษา : พ.ศ. 2535 - 2540 ระดับประถมศึกษาโรงเรียนบ้านตาด จังหวัดอุดรธานี

พ.ศ. 2541 - 2543 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนอุดรธรรมานุสรณ์ จังหวัดอุดรธานี

พ.ศ. 2544 - 2546 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนอุดรธรรมานุสรณ์ จังหวัดอุดรธานี

พ.ศ. 2547 - 2548 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี จังหวัดอุดรธานี

พ.ศ. 2549 - 2551 ระดับปริญญาตรีวิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีการผลิตพืช) คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้