17422

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

การใช้ชีวผลิตภัณฑ์ในการปลูกข้าวโพดหวานพันธุ์ซุปเปอร์สวีท – อาร์โก้

Application of Biological Products for growing Super Sweet Corn

T099140

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

โดย

นายศรีไพร อินมาก

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2543

วท.
ศ 250 ก
2543

เลขหมู่ 99140
ลงทะเบียน
วัน เดือน ปี 15 JUN 2559

ข้อมูลนี้เป็นข้อมูลที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

การใช้ชีวผลิตภัณฑ์ในการปลูกข้าวโพดหวานพันธุ์ซุปเปอร์สวีท – อาร์โก้

Application of Biological Products for growing Super Sweet Corn

โดย

นายศรีไพร อินมาก

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต(เกษตรศาสตร์)

พ.ศ. 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

เรื่อง

การใช้ชีวผลิตภัณฑ์ในการปลูกข้าวโพดหวานพันธุ์ซุปเปอร์สวีท – อาร์โก้

Application of Biological Products for growing Super Sweet Corn

โดย

นายศรีไพร อินมาก

..... ประธานกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา

(รองศาสตราจารย์ ดร. เกษม สร้อยทอง)

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.วรเดช จันทรสร)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

วันที่ ๑๕ เดือน พ.ค. พ.ศ. ๒๕๕๔

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : การใช้ชีวผลิตภัณฑ์ในการปลูกข้าวโพดหวานพันธุ์ซุปเปอร์สวีท - อาร์โก้

โดย : นายศรีไพร อินมาก

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

สาขาวิชา : เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

ประธานกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา.....

(รองศาสตราจารย์ ดร. เกษม สร้อยทอง)

วันที่ 15 เดือน พ.ค. พ.ศ 2544

การศึกษาประสิทธิภาพของชีวผลิตภัณฑ์ต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวาน โดยการเปรียบเทียบกับการใช้สารเคมี พบว่าในกระถางทดลอง การใช้ชีวผลิตภัณฑ์ยาเชื้อจุลินทรีย์คีโตเมี่ยม(*Chaetomium*) และยาเชื้อจุลินทรีย์ไตรโคเดอร์มา(*Trichoderma*) ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ (สูตรรองพื้น, สูตรเร่งการเจริญเติบโต และสูตรเพิ่มผลผลิต) มีผลทำให้ข้าวโพดหวานมีการเจริญเติบโตได้ดีกว่าการใช้สารเคมี(คาร์เบนดาซิม50, เซฟวิน85) ร่วมกับปุ๋ยเคมี(15-15-15, 46-0-0) ดังจะเห็นได้จากเปอร์เซ็นต์การเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานที่มีอายุ 63 วัน การใช้ชีวผลิตภัณฑ์ยาเชื้อจุลินทรีย์คีโตเมี่ยม(*Chaetomium*) และยาเชื้อจุลินทรีย์ไตรโคเดอร์มา(*Trichoderma*) มีการเจริญเพิ่มขึ้น 50.79 และ 43.96 เปอร์เซ็นต์ การใช้สารเคมีมีการเจริญเพิ่มขึ้น 42.25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใช้วิธีการใด ส่วนในแปลงทดลอง การใช้ชีวผลิตภัณฑ์ยาเชื้อจุลินทรีย์คีโตเมี่ยม(*Chaetomium*) และยาเชื้อจุลินทรีย์ไตรโคเดอร์มา(*Trichoderma*) ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ(สูตรรองพื้น, สูตรเร่งการเจริญเติบโต และสูตรเพิ่มผลผลิต) มีผลทำให้ข้าวโพดหวานมีการเจริญเติบโตได้ดีกว่าการใช้สารเคมีร่วมกับปุ๋ยเคมี ดังจะเห็นได้จากเปอร์เซ็นต์การเจริญเติบโตของข้าวโพดที่มีอายุ 53 วัน การใช้ชีวผลิตภัณฑ์ยาเชื้อจุลินทรีย์คีโตเมี่ยม(*Chaetomium*) มีการเจริญเพิ่มขึ้น 23.97 เปอร์เซ็นต์ และยาเชื้อจุลินทรีย์ไตรโคเดอร์มา(*Trichoderma*) มีการเจริญต่ำกว่า 1.38 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการใช้สารเคมีมีการเจริญต่ำกว่า 2.71 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใช้วิธีการใด

จากการเก็บเกี่ยวผลผลิตหลังการใช้ชีวผลิตภัณฑ์จากแปลงทดลองพบว่า ในด้านน้ำหนักฝักสดปอกเปลือกและความยาวฝักสดปอกเปลือก การใช้ชีวผลิตภัณฑ์ยาเชื้อจุลินทรีย์คีโตเมี่ยม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(*Chaetomium*) มีการเจริญเติบโตมากที่สุด รองลงมาคือ การใช้สารเคมี การใช้ชีวผลิตภัณฑ์ยาเชื้อจุลินทรีย์ไตรโคเดอร์มา(*Trichoderma*) และการไม่ใช้วิธีการใด ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ส่วนในด้านความกว้างผักสดปอกเปลือก การใช้ชีวผลิตภัณฑ์ยาเชื้อจุลินทรีย์คีโตเมี่ยม(*Chaetomium*) มีการเจริญเติบโตมากที่สุด รองลงคือ การใช้ชีวผลิตภัณฑ์ยาเชื้อจุลินทรีย์ไตรโคเดอร์มา(*Trichoderma*) การใช้สารเคมี และการไม่ใช้วิธีการใด ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Abstract

Title : Application of Biological Products for growing Super Sweet Corn

By : Mr.Sriprai Inmark

Degree : Bachelor of Science in Agriculture

Major field : Plant Pest Management Technology

Advisor : .....

(Associate.Professor.Dr.Kasem Soytong)

The biological products for agriculture has been tested as follows : Biofertilizer (BioAgriTech), *Chaetomium* (Biostop), Extract of *Chaetomium* (ProBot), Neem Extract (Insect Stop) for growing the Super Sweet Corn both in pot experiment and the field. Result in pot experiment showed that the biological treatments of *Chaetomium* and *Trichoderma* could increase the growth rate of 50.79 and 43.96 per cent, respectively when compared with the Chemical treatment (Chemical fertilizer;15-15-15, 46-0-0 and Chemical pesticide;carbendasim50, sevin85) which increased the growth rate of 42.25 per cent after 63 days of planting which significanntly different when compared with the non-treated ones. In the field trial, it was show that the biological products of *Chaetomium* and *Trichoderma* increasings other biological products could increase the growth rate of 20.59 and lower 1.38 per cent, respectively. However, The Chemical treatment (Chemical fertilizer;15-15-15, 46-0-0 and Chemical pesticide; carbendasim50, sevin85) could increase the growth rate of lower 2.71 per cent after 53 days of planting which non-significanntly different when compared with the non-treated ones.

It was showed that the biological treatment of *Chaetomium* gave better yield in term of fresh weigth and length of pod than the other treatments.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จอย่างสมบูรณ์ โดยได้รับคำปรึกษา คำแนะนำ และการสนับสนุนจากบุคคลหลายท่าน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง รศ.ดร.เกษม สร้อยทอง ที่ได้ให้แนวความคิดในการทำปัญหาพิเศษฉบับนี้ ทั้งยังให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ ตลอดการทำงานที่ผ่านมา ไม่ว่าจะเป็นการให้คำปรึกษาชี้แนะวิธีการแก้ปัญหา และตรวจตราแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ รวมทั้งอุปกรณ์จนกระทั่งปัญหาพิเศษฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์และที่สำคัญท่านเป็นผู้ให้โอกาสแก่ข้าพเจ้าในการทำปัญหาพิเศษฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณอาจารย์เป็นอย่างสูงไว้ ณ. ที่นี้

ขอขอบคุณบริษัทไบโอ-อกริเทค(ประเทศไทย) จำกัด ที่ได้อนุเคราะห์ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพและข้อมูลในการทดลอง

ขอขอบคุณสวนลุงหนวดและคนงานทุกคนที่ได้ให้ใช้พื้นที่ในการทดลอง และคอยดูแลข้าวโพด และรดน้ำให้

ขอขอบคุณภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืชที่ได้เป็นแหล่งศึกษาหาความรู้ของข้าพเจ้าตลอดมาเป็นระยะเวลา 4 ปี และได้ให้ข้าพเจ้าได้ใช้เป็นสถานที่ในการทำปัญหาพิเศษจนสำเร็จ

ขอขอบพระคุณบุคคลอีกหลายท่านที่ได้ให้คำปรึกษาแก่ข้าพเจ้า อีกทั้งให้ความช่วยเหลือในการทำปัญหาพิเศษมาโดยตลอด ขอขอบคุณรุ่นพี่ปริญญาโท เพื่อนๆ และน้องๆ ที่คอยเป็นกำลังใจและให้ความช่วยเหลือด้วยดีตลอดมา

สุดท้ายขอขอบคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และพี่ๆ ที่ได้ให้ความอุปการะดูแลและให้ความสนับสนุนเรื่อยมาจนข้าพเจ้าได้สำเร็จในวันนี้

นายศรีไพร อินมาก

มีนาคม 2544

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	i
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	iii
คำนิยม	iv
สารบัญ	v
สารบัญตาราง	vi
สารบัญตารางผนวก	vii
สารบัญภาพ	ix
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	15
ผลการทดลอง	17
วิจารณ์ผลการทดลอง	39
สรุปผลการทดลอง	40
เอกสารอ้างอิง	41
ภาคผนวก	47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงความสูงเฉลี่ยของข้าวโพดหวานภายหลังการใช้ชีวผลิตภัณฑ์เปรียบเทียบกับการใช้สารเคมีในกระถางที่ อายุ 17, 31, 46 และ 63 วัน	19
2	แสดงอัตราการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานภายหลังการใช้ชีวผลิตภัณฑ์เปรียบเทียบกับการใช้สารเคมีในกระถางที่ อายุ 17, 31, 46 และ 63 วัน	19
3	แสดงความสูงเฉลี่ยของข้าวโพดหวานภายหลังการใช้ชีวผลิตภัณฑ์เปรียบเทียบกับการใช้สารเคมีในแปลงที่ อายุ 16, 24, 31, 38 และ 53 วัน	28
4	แสดงอัตราการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานภายหลังการใช้ชีวผลิตภัณฑ์เปรียบเทียบกับการใช้สารเคมีในแปลงที่ อายุ 16, 24, 31, 38 และ 53 วัน	28
5	แสดงน้ำหนักสด ความยาวสด และความกว้างสดของฝักข้าวโพดหวานหลังการเก็บเกี่ยวจากแปลงปลูกวันที่ 21 ธันวาคม 2543 เมื่อข้าวโพดหวานมีอายุ 70 วัน	36
6	แสดงเปอร์เซ็นต์การเพิ่มของน้ำหนักสด ความยาวฝักสด และความกว้างสดของฝักข้าวโพดหลังการเก็บเกี่ยวจากแปลงปลูกวันที่ 21 ธันวาคม 2543 เมื่อข้าวโพดหวานมีอายุ 70 วัน	36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางผนวก

ตารางผนวกที่		หน้า
1	ความสูงของข้าวโพดหวานในกระถาง(ซม.) พันธุ์ซุปเปอร์สวีท-อาร์โก้ วันที่ 7 พฤศจิกายน 2543 เมื่ออายุ 17 วัน	48
2	แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่1	48
3	ความสูงของข้าวโพดหวานในกระถาง(ซม.) พันธุ์ซุปเปอร์สวีท-อาร์โก้ วันที่ 21 พฤศจิกายน 2543 เมื่ออายุ 31 วัน	49
4	แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่3	49
5	ความสูงของข้าวโพดหวานในกระถาง(ซม.) พันธุ์ซุปเปอร์สวีท-อาร์โก้ วันที่ 6 ธันวาคม 2543 เมื่ออายุ 46 วัน	50
6	แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่5	50
7	ความสูงของข้าวโพดหวานในกระถาง(ซม.) พันธุ์ซุปเปอร์สวีท-อาร์โก้ วันที่ 23 ธันวาคม 2543 เมื่ออายุ 63 วัน	51
8	แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่7	51
9	ความสูงของข้าวโพดหวานในแปลง(ซม.) พันธุ์ซุปเปอร์สวีท-อาร์โก้ วันที่ 31 ตุลาคม 2543 เมื่ออายุ 16 วัน	52
10	แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่9	52
11	ความสูงของข้าวโพดหวานในแปลง(ซม.) พันธุ์ซุปเปอร์สวีท-อาร์โก้ วันที่ 7 พฤศจิกายน 2543 เมื่ออายุ 24 วัน	53
12	แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่11	53
13	ความสูงของข้าวโพดหวานในแปลง(ซม.) พันธุ์ซุปเปอร์สวีท-อาร์โก้ วันที่ 14 พฤศจิกายน 2543 เมื่ออายุ 31 วัน	54
14	แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่13	54
15	ความสูงของข้าวโพดหวานในแปลง(ซม.) พันธุ์ซุปเปอร์สวีท-อาร์โก้ วันที่ 21 พฤศจิกายน 2543 เมื่ออายุ 38 วัน	55
16	แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่15	55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางผนวก(ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
17	ความสูงของข้าวโพดหวานในแปลง(ซม.) พันธุ์ซุปเปอร์สวีท-อาร์โก้ วันที่ 6 ธันวาคม 2543 เมื่ออายุ 53 วัน	56
18	แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่17	56
19	แสดงน้ำหนักฝักสดข้าวโพดหวานในแปลงหลังการเก็บเกี่ยว วันที่ 21 ธันวาคม 2543 เมื่ออายุ 70 วัน	57
20	แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่19	57
21	แสดงความยาวฝักสดข้าวโพดหวานในแปลงหลังการเก็บเกี่ยว วันที่ 21 ธันวาคม 2543 เมื่ออายุ 70 วัน	58
22	แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่21	58
23	แสดงความกว้างฝักสดข้าวโพดหวานในแปลงหลังการเก็บเกี่ยว วันที่ 21 ธันวาคม 2543 เมื่ออายุ 70 วัน	59
24	แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่23	59
25	แสดงต้นทุนในการผลิตในการปลูกข้าวโพดหวานเมื่อเปรียบเทียบกัน ระหว่างการใช้ชีวผลิตภัณฑ์กับการใช้สารเคมี	60
25	(ต่อ)แสดงต้นทุนในการผลิตในการปลูกข้าวโพดหวานเมื่อเปรียบเทียบกัน ระหว่างการใช้ชีวผลิตภัณฑ์กับการใช้สารเคมี	61

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานในกระถาง วันที่ 8 พฤศจิกายน 2543 เมื่ออายุ 18 วัน	20
1	(ต่อ)แสดงการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานในกระถาง วันที่ 8 พฤศจิกายน 2543 เมื่ออายุ 18 วัน	21
2	แสดงการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานในกระถาง วันที่ 22 พฤศจิกายน 2543 เมื่ออายุ 32 วัน	22
2	(ต่อ)แสดงการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานในกระถาง วันที่ 22 พฤศจิกายน 2543 เมื่ออายุ 32 วัน	23
3	แสดงการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานในกระถาง วันที่ 22 พฤศจิกายน 2543 เมื่ออายุ 32 วัน	24
4	แสดงการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานในกระถาง วันที่ 4 ธันวาคม 2543 เมื่ออายุ 44 วัน	25
5	แสดงการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานในแปลง วันที่ 8 พฤศจิกายน 2543 เมื่ออายุ 25 วัน	29
5	(ต่อ)แสดงการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานในแปลง วันที่ 8 พฤศจิกายน 2543 เมื่ออายุ 25 วัน	30
6	แสดงการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานในแปลง วันที่ 22 พฤศจิกายน 2543 เมื่ออายุ 39 วัน	31
6	(ต่อ)แสดงการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานในแปลง วันที่ 22 พฤศจิกายน 2543 เมื่ออายุ 39 วัน	32
7	แสดงการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานในแปลง วันที่ 8 พฤศจิกายน 2543 เมื่ออายุ 25 วัน	33
8	แสดงการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานในแปลง วันที่ 4 ธันวาคม 2543 เมื่ออายุ 50 วัน	34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่		หน้า
9	แสดงผลผลิตข้าวโพดหวานหลังการเก็บเกี่ยวจากแปลงทดลอง วันที่ 21 ธันวาคม 2543 เมื่ออายุ 70 วัน	37
9	(ต่อ)แสดงผลผลิตข้าวโพดหวานหลังการเก็บเกี่ยวจากแปลงทดลอง วันที่ 21 ธันวาคม 2543 เมื่ออายุ 70 วัน	38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ข้าวโพดหวานเป็นพืชที่มีปลูกกันอยู่ทั่วไปในประเทศไทย แต่พื้นที่การเพาะปลูกไม่มากนัก การเก็บสถิติต่างๆจึงยังไม่แน่นอน กรมส่งเสริมการเกษตรได้รายงานว่าในปี พ.ศ.2535/36 มีการเพาะปลูกข้าวโพดหวานกันทั่วไป และมีพื้นที่การปลูกประมาณ 225,000 ไร่ ได้ผลผลิตประมาณ 396,000 ตัน แหล่งปลูกที่สำคัญ การปลูกข้าวโพดหวานที่ผ่านมาเกษตรกรย่อมใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ได้แก่ ยาฆ่าหญ้า ยาฆ่าแมลง และยาฆ่าเชื้อรา รวมถึงปุ๋ยเคมีหรือปุ๋ยวิทยาศาสตร์ ซึ่งในบางครั้งก็ยังก่อให้เกิดปัญหาการเข้าทำลายของศัตรูพืชทำให้ผลผลิตลดลง และมีผลกระทบเกี่ยวกับสารพิษตกค้างในสภาพแวดล้อมและผลผลิตการเกษตร ในปัจจุบันจะเห็นได้ว่าแนวทางในการทำการเกษตร เกษตรกรพยายามที่จะลดการใช้สารเคมีทางการเกษตร หรือพยายามทำฟาร์มเกษตรอินทรีย์เข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการผลิตพืช ดังนั้นในการวิเคราะห์จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการใช้ชีวผลิตภัณฑ์ในการปลูกข้าวโพดหวาน เปรียบเทียบกับการใช้สารเคมีทางการเกษตร เพื่อเป็นแนวทางในการส่งเสริมเกษตรกรต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานต่อปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพและปุ๋ยเคมี
2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบการเกิดและการควบคุมโรคของชีวผลิตภัณฑ์และสารเคมีปราบศัตรูพืช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

ข้าวโพดหวานเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญของสหรัฐอเมริกามาช้านาน มีรายงานว่ามีพื้นที่การเพาะปลูกอยู่ประมาณ 1.5 ล้านไร่ และมีมูลค่าผลผลิตจากไร่ 6,500 ล้านบาท ในเขตเอเชียและแปซิฟิกนี้ ข้าวโพดหวานมีการปลูกกันมากอยู่ในประเทศญี่ปุ่น ออสเตรเลีย และไทย แต่พื้นที่การเพาะปลูกก็ไม่มากนักเมื่อเทียบกับพื้นที่ปลูกในสหรัฐอเมริกา ในสหรัฐอเมริกามีการปลูกข้าวโพดหวานกันมากเนื่องจากมีอุตสาหกรรมแปรรูปรองรับอยู่ คือ ข้าวโพดหวานสามารถบรรจุกระป๋องในรูปของเมล็ดข้าวโพด (whole kernel) ครีมข้าวโพด (cream style corn) และแช่แข็งทั้งฝักและเมล็ด (frozen corn on the cob และ frozen whole kernel)

ข้าวโพดหวานเป็นพืชที่มีปลูกกันอยู่ทั่วไปในประเทศไทย แต่พื้นที่การเพาะปลูกไม่มากนัก การเก็บสถิติต่างๆจึงยังไม่แน่นอน กรมส่งเสริมการเกษตรได้รายงานว่าในปี พ.ศ.2535/36 มีการเพาะปลูกข้าวโพดหวานกันทั่วไป และมีพื้นที่การปลูกประมาณ 225,000 ไร่ ได้ผลผลิตประมาณ 396,000 ตัน แหล่งปลูกที่สำคัญ คือ

ภาคเหนือ	สุโขทัย นครสวรรค์ อุทัยธานี พะเยา ลำปาง แพร่
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ทุกจังหวัด
ภาคกลาง	อยุธยา ชัยนาท สระบุรี ลพบุรี
ภาคตะวันออก	ปราจีนบุรี ชลบุรี ฉะเชิงเทรา นครนายก ระยอง
ภาคตะวันตก	กาญจนบุรี สุพรรณบุรี ประจวบคีรีขันธ์ ราชบุรี เพชรบุรี
ภาคใต้	กระบี่ ชุมพร นครศรีธรรมราช นราธิวาส ปัตตานี สงขลา ยะลา สตูล และ ตรัง

จังหวัดเหล่านี้มีพื้นที่ปลูกข้าวโพดหวานมากกว่า 1,000 ไร่ ขึ้นไปและในการสำรวจนี้คาดว่ามีการรวมพื้นที่ของข้าวโพดเทียน และข้าวโพดข้าวเหนียวเข้าไปด้วย

ถึงแม้ว่าจะมีการปลูกข้าวโพดหวานกันอย่างกว้างขวาง แต่ข้าวโพดหวานก็ไม่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศไทยมากนัก จนกระทั่งปี พ.ศ. 2537 จึงมีการขยายตัวของอุตสาหกรรมแปรรูปข้าวโพดหวานในประเทศมาก และคาดว่าข้าวโพดหวานจะเข้ามาแทนอุตสาหกรรมข้าวโพดฝักอ่อน ซึ่งมีความจำเป็นต้องย้ายฐานการผลิตไปยังประเทศที่มีค่าแรงถูกกว่า ดังนั้น ข้าวโพดหวานจะมีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศในอนาคตอันใกล้นี้(ทวีศักดิ์,2540)

ข้าวโพดหวาน (sweet corn) โดยทั่วไปปลูกเพื่อรับประทานฝักสด ขณะมีน้ำตาลมาก และข้าวโพดหวานที่ปลูกในประเทศไทยส่วนมากเป็นลูกผสมที่ได้มาจากต่างประเทศ เช่น พันธุ์ฮาวายเอี้ยนซูก้า มีอายุการเก็บเกี่ยว 75 – 80 วัน (กรมชลประทาน, 2513)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้าวโพดหวานพิเศษ เป็นข้าวโพดที่น้ำตาลในเมล็ดเปลี่ยนแปลงไปเป็นแป้งได้ช้ามาก ทำให้เมล็ดสดมีรสหวานจัด เนื่องจากมีการสังเคราะห์แป้งต่ำ จึงทำให้ข้าวโพดชนิดนี้เป็นที่นิยมปลูกและบริโภคกันเป็นอย่างมาก ข้าวโพดหวานพิเศษเป็นพืชที่มีเวลาในการปลูก และดูแลรักษาสั้น อายุการเก็บเกี่ยวประมาณ 65 – 70 วัน ข้าวโพดหวานมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Zea mays rugosa* หรือ *Zea mays saccharata* เนื่องจาก ในเมล็ดมีน้ำตาลมาก จึงทำให้เมล็ดมีลักษณะเหี่ยวย่น เมื่อแก่เต็มที่หรือเมื่อเมล็ดแห้ง ซึ่งความเหี่ยวย่นนี้จะมีความสัมพันธ์กับปริมาณของน้ำตาลมากจะเหี่ยวย่นมาก (Huelsen,1954) ข้าวโพดเป็นพืชที่ตอบสนองต่อสภาพภูมิอากาศค่อนข้างสูง ความชื้นที่ได้รับอย่างสม่ำเสมอเป็นสิ่งจำเป็นต่อการเจริญเติบโต และถ้าเกิดการขาดน้ำในระยะออกไหม (silking) จะมีผลทำให้ผลผลิต (Yield component) คุณภาพเมล็ดลดลง และฝักไม่สม่ำเสมอ (Chotena et. Al., 1980) คุณสมบัติที่เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค คือ มีความหวานมาก มีแป้งน้อย เปลือกและเมล็ดอ่อนไม่เหนียว เนื้อในเมล็ดมี water soluble polysaccharides ซึ่งจะช่วยให้มีผิว (texture) ดี (Creech, 1965)

การปลูกข้าวโพดหวานเพื่อให้ได้ผลผลิตขนาดและคุณภาพสูงนั้น นอกจากใช้พันธุ์ที่ดีแล้ว จำเป็นต้องมีการจัดการและปฏิบัติดูแลรักษาต่างๆ ที่เหมาะสมควบคู่กันไปด้วย เช่น อัตราปลูก การใส่ปุ๋ย และการป้องกันศัตรูพืชซึ่งงานวิจัยด้านเขตกรรมข้าวโพดหวานนั้นส่วนใหญ่มักปฏิบัติโดยการนำเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดไร่มาใช้ ซึ่งอาจจะไม่เหมาะสม ดังนั้นจึงควรศึกษาเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับการผลิตข้าวโพดหวานโดยเฉพาะ เพราะการปลูกข้าวโพดหวานนั้นไม่ได้หวังผลผลิตจากฝักแห้ง แต่ต้องการผลผลิตในรูปฝักสดซึ่งต้องเน้นทั้งด้านการผลิตฝักสดและคุณภาพของฝักสดอันได้แก่ ขนาดฝัก ความหวานและความอ่อนนุ่มของเมล็ด(สุรพล, 2536)

การปลูก ควรให้เป็นแถวเพื่อสะดวกในการปฏิบัติงานและดูแลรักษา ระยะระหว่างแถว 75 เซนติเมตร ระยะระหว่างต้น 50 เซนติเมตร หยอดหลุมละ 3 – 4 เมล็ด เมื่อต้นงอกสูงประมาณ 1 คืบ หรือ 10 – 15 วันให้ถอนต้นที่อ่อนแอทิ้งเหลือที่แข็งแรงหลุมละ 2 ต้น ซึ่งจะได้ประมาณ 8,500 ต้น/ไร่ (สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร)

การปลูกข้าวโพดนิยมปลูกในช่วงฤดูหนาวปลูกได้ตลอดปีแต่เดือนที่เหมาะสมควรอยู่ในช่วงเดือนตุลาคม – มกราคม (สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร) เนื่องจากความร้อนจะทำให้น้ำตาลเปลี่ยนเป็นแป้งได้ง่าย และเมื่อเก็บจากต้นควรรับประทานทันที หรือไม่เกิน 2 ชม. เพราะน้ำตาลภายในเมล็ดจะเปลี่ยนเป็นแป้ง ทำให้รสชาติเสียไป(ทวีศักดิ์,2540)

มีรายงานว่า เมื่อปลูกข้าวโพดลูกผสมอัตราปลูก 20,000, 40,000 และ 80,000 ต้น/เฮกเตอร์ (ประมาณ 3,200, 6,400 และ 12,800 ต้น/ไร่) (Scarbrook and Doss, 1973) จะทำให้ผลผลิตเมล็ดเพิ่มขึ้น แต่หากปลูกข้าวโพดอัตราประชากรสูงเกินไป ทำให้ฝักข้าวโพดมีขนาดเล็ก(Rutger, 1971) และน้ำหนักของฝัก ความยาวของฝักจะลดลงเมื่อประชากรเพิ่มขึ้น(มณฑนา, 2524) การใช้ระยะปลูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

85 x 10 เซนติเมตร ให้ผลผลิตสูงที่สุดทั้งจำนวนฝักและน้ำหนักฝักสด แต่ต้นหักล้มได้ง่ายและฝักมีขนาดเล็ก(นคร, 2508)

การศึกษาในข้าวโพดหวาน รายงานว่า การลดระยะระหว่างหลุมจาก 50 เซนติเมตร เป็น 25 เซนติเมตร จะทำให้การออกไหมช้าไปอีก 10 วัน(วิภาวรรณ, 2529) เมื่อเพิ่มประชากรจาก 3,953 ต้น/ไร่ เป็น 7,907 ต้น/ไร่ ทำให้ความสูงของต้นและความสูงของตำแหน่งฝักเพิ่มขึ้น (Moll and Kamprath, 1977)

ข้าวโพดหวานที่นิยม และมีการส่งเสริมให้ปลูกกันหลายพันธุ์ด้วยกัน ซึ่งส่วนมากจะเป็นกลุ่มของข้าวโพดหวานพิเศษ ซึ่งเป็นพืชที่สามารถปลูกได้ตลอดปี ขึ้นได้ดีในดินแทบทุกชนิด ในดินที่เก็บความชื้นได้ดีจะทำให้ผลผลิตสูงหรือช่วงที่มีอากาศค่อนข้างเย็น อุณหภูมิที่สามารถเจริญเติบโตอยู่ระหว่าง 10-40 องศาเซลเซียส ตัวอย่างพันธุ์ ได้แก่

- ข้าวโพดหวานพิเศษพันธุ์ Hawaiian Super Sweet ซึ่งทางมหาวิทยาลัยเกษตรได้ทำการพัฒนาและปรับปรุงพันธุ์ให้มีความต้านทานต่อโรคราน้ำค้าง ในปี พ.ศ. 2519 และได้เปลี่ยนชื่อใหม่ว่า ข้าวโพดหวานพิเศษพันธุ์ Super Sweet Corn DMR ซึ่งเป็นพันธุ์ที่นิยมมาก

- ข้าวโพดหวานพิเศษพันธุ์ Thai Super Sweet Composite 1 DMR ได้รับการเผยแพร่แก่เกษตรในปี พ.ศ. 2522 ได้รับความนิยมมากพอสมควร เพราะเป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง รสหวานเก็บไว้ได้นานพอสมควร และต้านทานต่อโรคราน้ำค้าง

- ข้าวโพดหวานพิเศษพันธุ์ซุปเปอร์ อาร์โก้ (Super Agro) เป็นพันธุ์ที่ได้รับความนิยมจากเกษตรกรพอสมควร จะเห็นได้จากมีข้าวโพดหวานพันธุ์นี้มีจำหน่ายอยู่หลายตราด้วยกัน ซึ่งข้าวโพดพันธุ์นี้มีต้นตอมาจากพันธุ์ Thai Super Sweet Conposite 1 DMR โดยพันธุ์ซุปเปอร์อาร์โก้ จะมีฝักค่อนข้างใหญ่

- ข้าวโพดหวานพิเศษพันธุ์ Hawaiian Super Sweet # 9 เป็นพันธุ์ที่มหาวิทยาลัยฮาวายพัฒนาขึ้น มีความเด่นคือ หวานและกรอบ

- ข้าวโพดหวานพิเศษพันธุ์ฉัตรทอง หรือ HM –2 –15 –1 พันธุ์นี้ยังไม่นิยมมากนัก

- ข้าวโพดหวานพิเศษพันธุ์ข้าวเหนียวหวานขอนแก่น ซึ่งจะมีกลิ่นหอมเมื่อสุกใหม่ๆ

- ข้าวโพดหวานพิเศษลูกผสมพันธุ์ KUSX 27129 มีจุดเด่น คือ รสหวานพอดวร มีความสม่ำเสมอสูงมีระยะการออกดอกประมาณ 60 วันจากวันปลูกแต่มีข้อเสียคือ การออกไหม (silking) จะช้ามาก อาจทำให้ไม่ติดเมล็ดได้

- ข้าวโพดหวานพิเศษลูกผสมพันธุ์ KUSX 11476 แต่ในปัจจุบันยังไม่นิยม เนื่องจากมีขนาดฝักเล็กมาก แต่มีรสชาติอร่อย

- ข้าวโพดหวานพิเศษลูกผสมพันธุ์ CM 502 ไม่มีการผลิตเมล็ดขายเป็นการค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ข้าวโพดหวานพิเศษลูกผสมพันธุ์ E 705 โดยมีอายุสั้นโดยจะออกดอกประมาณ 45 วัน จากวันปลูก และเก็บเกี่ยวได้ภายใน 65 – 70 วัน โดยฝักมีขนาดกลางติดเมล็ดเต็ม เมล็ดสีเหลืองอ่อน รสหวานและกรอบ แต่ไม่มีการผลิตเพื่อการค้า

- ข้าวโพดหวานพิเศษลูกผสมพันธุ์ "สวีท – 50" เป็นพันธุ์ที่มีลำต้นแข็งแรง ระบบรากดี ทนแล้งได้ดี ฝักมีระดับต่ำ มีลำต้นเตี้ยกว่า Super Agro ฝักมีขนาดใหญ่สม่ำเสมอ

- ข้าวโพดหวานพิเศษพันธุ์ "เอทีเอส – 1" เป็นพันธุ์ที่สร้างโดย ดร.ทวีศักดิ์ ภู่หลำ ซึ่งนิยมปลูกมากในจังหวัดกาญจนบุรี ผลผลิตสูง คุณภาพฝักสดดีเยี่ยม และต้านทานโรคแมลงเป็นอย่างดี แต่ไม่ทนต่ออากาศร้อนเท่าใดนัก (ทวีศักดิ์และราเชนทร์)

สำหรับการทดลองนี้ได้ใช้พันธุ์ซุปเปอร์ สวีท อาร์โก้ ซึ่งจำหน่ายโดยบริษัท เซ็นทรัลการเกษตร จำกัด ซึ่งมีระยะเริ่มงอก 3 – 7 วัน ระยะออกดอก 53 – 58 วัน ระยะแรกเก็บเกี่ยว 75 – 78 วัน มีความสูงเฉลี่ย 200 เซนติเมตร ความสูงฝักโดยเฉลี่ย 100 เซนติเมตร

ในปัจจุบันการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในด้านแมลงเริ่มลดน้อยลง จึงได้มีการใช้สารสกัดจากพืช เช่น สะเดา กันมากขึ้น จึงได้มีการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับคุณสมบัติ และประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงของสารสกัดกันอย่างกว้างขวาง ซึ่งมีรายงานบางส่วนดังนี้

สารสกัดสะเดาสามารถใช้ได้ผลดีกับแมลงศัตรูพืชหลายชนิด แต่ก็ไม่สามารถใช้ได้ผลดีกับแมลงทุกชนิดหรือทุกพืช ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของแมลง ลักษณะการเข้าทำลายพืชของแมลงและปริมาณการระบาดของแมลงด้วย ดังนั้นจึงนำเอากลไกการออกฤทธิ์ต่อแมลงมาดัดแปลงเพื่อใช้กับแมลงศัตรูพืชชนิดต่างๆ โดยเฉพาะกลุ่มพืชที่มีผลกระทบจากการใช้สารเคมีสังเคราะห์อันดับแรกก่อน และจากการทดลองกับแมลงชนิดต่างๆนั้น มีรายงานจากต่างประเทศ พบว่า สารสกัดสะเดาจะให้ผลดีกับแมลงชนิดหนอนผีเสื้อ ตัวอ่อนของด้วงบางชนิด ตั๊กแตน หนอนชอนใบ เพลี้ยจักจั่น ใช้ได้ผลดีปานกลางกับตัวเต็มวัยของด้วงบางชนิด เพลี้ยอ่อน แมลงหวี่ขาว และใช้ได้ผลน้อยกับแมลงวันผลไม้ มวนต่างๆ และไร (ชัยพัฒน์, 2539)

ในการใช้สารสกัดจากสะเดานั้น จำเป็นต้องใช้ติดต่อกันเป็นเวลา 2-3 ครั้ง โดยฉีดพ่นทุกๆ 5-7 วัน จึงจะเห็นผลในการป้องกันอย่างชัดเจน เพราะสารชนิดนี้ออกฤทธิ์ช้า กว่าจะทำให้แมลงตายก็อย่างน้อย 2-3 วันหลังการฉีดพ่น ผลดีของการใช้สารสกัดสะเดาคือ เมื่อมีการใช้อย่างต่อเนื่องกันเป็นเวลาพอสมควร ประชากรของแมลงจะค่อยๆลดลง เพราะมีผลทำให้แมลงผลิตไข่ได้น้อยลง บางส่วนเป็นหมัน ไข่ฟักเป็นตัวได้น้อย ขณะเดียวกันตัวห้ำและตัวเบียนก็มีปริมาณเพิ่มขึ้นเป็นลำดับ อย่างไรก็ตาม สารสกัดสะเดามีทั้งจุดเด่นและจุดด้อย ในการนำไปใช้จึงต้องคำนึงถึงปัจจัยบางประการที่มีผลต่อการป้องกันกำจัดแมลง ไม่ว่าจะเป็นชนิดของแมลงศัตรูและพืช ระยะเวลาในการพ่นสาร คุณภาพของสารสกัดสะเดา เทคนิคการสกัดสาร การผสมหรือปรุงแต่งสารสกัด รวมทั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทคนิคและวิธีการใช้สารสกัดที่ถูกต้องเหมาะสมด้วย(ขวัญชัย,2540) สารออกฤทธิ์จากสารสกัดสะเดา คือ สารอะซาดิแรคติน(azadirachtin), ซาลานนิน (salannin) และนิมบิน (nimbin) รวมทั้งอนุพันธ์ข้างเคียง ซึ่งเป็นสารที่พบมากในเมล็ดสะเดา สารต่างๆที่กล่าวมานี้มีการค้นพบกลไกการออกฤทธิ์ต่อแมลงหลายอย่าง กล่าวคือ ขัดขวางการลอกคราบของแมลง (growth regulator), ยับยั้งการกินอาหาร (antifeedant) รบกวนและยับยั้งการสร้างไข่ของแมลง (antioviposition), เป็นสารไล่แมลง(repellent) ยับยั้งการสร้างไคติน (chitin inhibitor) โดยพบว่าฤทธิ์ในการไล่แมลงนั้น ไม่มีผลทำให้แมลงตาย เมื่อฤทธิ์หมดแมลงก็จะกลับเข้ามาใหม่อีก ในธรรมชาติฤทธิ์นี้จะหมดเร็วมาก ดังนั้นเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพจึงควรฉีดพ่นทุกวัน ส่วนฤทธิ์ในด้านการรบกวนและยับยั้งการสร้างไข่นั้น จะต้องเลือกระยะเวลาให้เหมาะสม มิฉะนั้นจะไม่ได้ผล สำหรับฤทธิ์ในการยับยั้งการกินอาหารนั้นมี 2 ลักษณะคือ ลักษณะชั่วคราว แมลงจะไม่กินอาหาร ซึ่งอาจจะเกี่ยวกับกลิ่นหรือรสชาติก็ตาม แต่ไม่มีผลทำให้แมลงตาย เมื่อฤทธิ์หมดไปก็จะกลับมากินตาปกติส่วนอีกลักษณะนั้นเป็นการยับยั้งการกินอาหารที่พบในสารอะซาดิแรคตินและอนุพันธ์ เมื่อแมลงกินพืชที่มีสารนี้อยู่จะมีผลต่อระบบการย่อยอาหาร ทำให้การทำงานของลำไส้ (gut) น้อยลงจนไม่ทำงาน ทำให้แมลงตายในที่สุด และฤทธิ์ในการยับยั้งการลอกคราบ(ecdysone blocker) ทำให้ตัวอ่อนของแมลงตายในที่สุด ซึ่งจะพบในสารอะซาดิแรคตินเท่านั้น(ชัยพัฒน์, 2539)

โครงการวิจัยการใช้สารสกัดสะเดาสำเร็จรูปของกรมวิชาการเกษตร ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วเขียวของศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท พบว่าสารสกัดจากเมล็ดสะเดาด้วยน้ำเข้มข้น 5% (W/V) มีประสิทธิภาพสูงในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะถั่วเขียวมารูก้า (*Maruca testulais* (Geyer)) และหนอนกระทู้ผัก (*Spodoptera litura*(F))ในถั่วเขียว (ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท, 2541)

อย่างไรก็ตาม การใช้สารสกัดสะเดามีข้อเสียเปรียบเช่นกัน กล่าวคือ สารสกัดสะเดาไม่สามารถฆ่าแมลงได้ทุกชนิด โดยเฉพาะแมลงที่อยู่ในระยะตัวเต็มวัย และในช่วงที่มีการระบาดของแมลงศัตรูพืชอย่างรุนแรง การใช้สารสกัดสะเดาเพียงอย่างเดียวไม่สามารถลดความเสียหายได้ทันที นอกจากนี้แสงแดดจะทำให้น้ำมันสะเดาสลายตัวได้เร็วภายใน 1 สัปดาห์ จึงไม่ควรฉีดพ่นในช่วงแดดจัดเพราะจะทำให้สารออกฤทธิ์ในสะเดาเสื่อม และสารสกัดจากเมล็ดสะเดาโดยใช้น้ำหรือแอลกอฮอร์เมื่อนำไปฉีดพ่นผักบางชนิดทำให้ใบมีสีม่วง เป็นจุดไหม้ มีอาการเหี่ยวย่นหรือแคระแกรนได้ นอกจากนั้นผลและใบของสะเดาที่มีอายุอ่อนหรือแก่ต่างกันทำให้มีปริมาณอะซาดิแรคตินไม่แน่นอน จึงใช้ได้ผลต่างกัน และต้องฉีดพ่นหรือใช้กับพืชที่มีการทดลองมาแล้ว หากใช้กับพืชที่ยังไม่เคยมีการทดลองมาก่อนอาจเกิดพิษต่อพืชนั้นได้(โชคชัย, 2537)

มีรายงานว่าสารพิษของสะเดาส่วนใหญ่คือ อะซาดิแรคติน (azadirachtin) เป็นสารฆ่าแมลงชนิดดูดซึม (Systemic pesticide) แต่ไม่มีพิษกับคนและสัตว์ต่างๆ นอกจากนี้สารอะซาดิแรคตินยัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พบในพืชอื่นๆ หลายชนิดเช่น เลี่ยน เป็นต้น สำหรับปฏิกิริยาที่ทำให้แมลงตายนั้นพบว่าสารพิษจากสะเดาไปยับยั้งการสร้างสารไคติน (Chitin) จากน้ำตาลกลูโคสให้หนอนไม่สามารถลอกคราบเจริญเติบโตต่อไปได้ โดยสารไคตินเป็นส่วนประกอบของผนังลำตัวแมลงทำให้แมลงคงรูปร่างอยู่ได้ สำหรับในร่างกายมนุษย์ไม่มีการสร้างสารไคติน สารพิษชนิดนี้ไม่น่าจะมีอันตรายต่อมนุษย์ (ศรีวรรณ, 2536)

ในปัจจุบันการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช เริ่มน้อยลงเพราะมีการรณรงค์ การใช้เชื้อจุลินทรีย์ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช โดยการนำเชื้อจุลินทรีย์มาใช้ในการควบคุมโรค และยังสามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชอีกด้วย เรียกการปราบศัตรูพืชนี้ว่า วิธีการปราบศัตรูพืชโดยชีววิธี และเชื้อจุลินทรีย์ที่นิยมใช้ป้องกันกำจัดศัตรูพืช คือ เชื้อรา *Trichoderma* spp. (เกษม, 2532)

ในปัจจุบันนี้ได้มีการศึกษาเกี่ยวกับเชื้อจุลินทรีย์ที่มีผลในการควบคุมโรคพืชกันอย่างกว้างขวางดังตามรายงานการวิจัยต่าง ๆ ได้แก่ การฉีดพ่นสปอร์แขวนลอยของ *Chaetomium globosum* ทุกระยะ 20 วันตั้งแต่ปลูก สามารถควบคุมและลดการเกิดโรคใบไหม้ของข้าวโพดที่เกิดจากเชื้อ *Drechslera maydis* (เกษม, 2533)

การทดลองใช้ชีวผลิตภัณฑ์ *Chaetomium* ในการควบคุมโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนพันธุ์ชะนี ที่เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora palmivora* ในสภาพเรือนทดลอง พบว่า การใช้ชีวผลิตภัณฑ์ *Chaetomium* ในอัตรา 5 กรัม/ต้น ในสภาพดินปลูกที่มีอินทรีย์วัตถุสูงและมี pH เฉลี่ย 6.3 – 6.5 สามารถลดการเกิดโรคได้ 85.60 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา Metalaxyl 5% G ในอัตรา 20 กรัม/ต้น ในสภาพดินปลูกเดียวกัน ลดการเกิดโรคได้ 63.53 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบ (control) ซึ่งปลูกเชื้อรา *P. palmivora* อย่างเดียว มีระดับการเกิดโรคสูงสุด และ จำนวนส่วนขยายพันธุ์ของเชื้อในวิธีการที่ใช้ *Chaetomium* และสารป้องกันกำจัดเชื้อรา Metalaxyl จะลดลงอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับ control (สนชัย และ เกษม, 2540)

การคลุกเมล็ดข้าวโพดด้วยสปอร์ของ *Chaetomium globosum* ก่อนปลูก สามารถป้องกันโรคไหม้ของต้นกล้าข้าวโพดที่เกิดจากเชื้อรา *Fusarium roseum* f. sp. *cerealis* ได้ผลดี (Kommedahl, 1968 and 1975)

การใช้ *Chaetomium globosum* คลุกเมล็ดข้าวโพด สามารถลดปริมาณเชื้อราในเมล็ดพันธุ์ได้หลายชนิด และยังทำให้อัตราการงอกของเมล็ดสูงขึ้น เพิ่มความแข็งแรงของต้นกล้า และลดการเน่าเสียของเมล็ดข้าวโพด(Hando and Aulkh, 1982)

จากการทดสอบศักยภาพในการควบคุมโดยชีววิธีโดยใช้รา *Chaetomium globosum* ต่อต้านเชื้อราสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคใบจุดของข้าวโพดหวาน (*Curvularia lunata*) พบว่าจุลินทรีย์ต่อต้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคได้ 74 % และมีบริเวณยับยั้ง 0.4 เซนติเมตร และ ในสภาพเรือนทดลอง การใช้สปอร์แขวนลอยของจุลินทรีย์ต่อต้าน ทำให้มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคต่ำ 26-27 % ซึ่งให้ผลใกล้เคียงกับการใช้สารเคมีประเภท Benlate (เกษม, 2534)

จากการทดสอบประสิทธิภาพของรา *Chaetomium cupreum* ในการควบคุมโรคโคนเน่าของข้าวโพดหวาน ที่เกิดจากเชื้อรา *Selerotium rolfsii* ในสภาพไร่ โดยเปรียบเทียบกับการใช้สารป้องกันกำจัดเชื้อราประเภท Pentachloro – nitro benzene (PCNB) พบว่ารา *Ch. cupreum* ในการควบคุมโดยชีววิธีต่อโรคโคนเน่าของข้าวโพดหวานที่เกิดจากเชื้อราสาเหตุ *S. relfsii* ด้วยวิธีการต่างๆ 3 วิธีคือ การใช้สารสกัดจาก *Ch. cupreum*, ascospores ของรา *Ch. cupreum* ที่ฆ่าให้ตายแล้วโดยใช้ความร้อน, ascospores ของรา *Ch. cupreum* ที่มีชีวิตเปรียบเทียบกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา (PCNB) และ control (น้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว) พบว่า ความสูงเมื่ออายุ 15, 30, 45 และ 60 วัน, จำนวนฝักต่อต้น, น้ำหนักสดทั้งเปลือก, น้ำหนักสดปอกเปลือก, ความยาวฝักสดปอกเปลือก, ความกว้างฝักสดปอกเปลือก, น้ำหนักสดทั้งต้น, น้ำหนักแห้งทั้งต้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ที่ระดับการเกิดโรคปรากฏว่า การควบคุมโดยการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา (PCNB) มีระดับการเกิดโรคน้อยที่สุดและการควบคุมโดยชีววิธีโดยการใช้ ascospores ของรา *Ch. cupreum* ที่ฆ่าให้ตายแล้วโดยใช้ความร้อนมีระดับการเกิดโรคที่น้อยใกล้เคียงกับการควบคุมโดยการใช้สารเคมี และความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับ control (น้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว) จากการทดลองนี้จึงมีแนวโน้มว่า เชื้อรา *Ch. cupreum* เป็นจุลินทรีย์ต่อต้าน (Antagonist) ที่น่าสนใจในการศึกษาค้นคว้าต่อไป ในแง่การหาวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการใช้รา *Ch. cupreum* ในการควบคุมโรคพืชโดยใช้ชีววิธีเพื่อให้ประสิทธิภาพและได้ผลตรงเป้าหมายยิ่งขึ้นในอนาคต (ไพศาล, 2533)

มีรายงานว่า เมล็ดข้าวโพดหวานที่คลุกด้วยเชื้อ *Trichoderma* sp. และ *Basillus* sp. แล้วปลูกในดินที่มีเชื้อ *Rhizoctonia solani* และ *S. rolfsii* 3 isolates พบว่าเชื้อ *Basillus* sp. ลดโรคกล้าเน่าที่เกิดจากเชื้อ *S. rolfsii* ได้ 46 – 76.59% ในขณะที่เชื้อ *Trichoderma* sp. ลดการเกิดโรคกล้าเน่าได้ 24 – 55.32% (ชวาลา, 2527)

จากการทดสอบประสิทธิภาพของรา *Chaetomium cupreum* ในการควบคุมโรคใบไหม้ของข้าวโพดหวานที่เกิดจากเชื้อรา *Drechslera maydis* ทั้งในสภาพไร่และสภาพเรือนทดลองโดยเปรียบกับการใช้สารป้องกันกำจัดรา (Benlate) โดยการคลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยสารสกัดจาก *Ch. cupreum* ด้วย asscospores ของรา *Ch. cupreum* ที่ฆ่าให้ตายแล้วโดยใช้ความร้อน ด้วยสารป้องกันกำจัดรา (Benlate) ด้วยน้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว ฉีดพ่นหลังปลูกข้าวโพดอายุ 2 สัปดาห์ด้วยสารสกัดจาก *Ch. cupreum* ด้วย ascospores ของรา *Ch. cupreum* พบว่า น้ำหนักฝักสดปอกเปลือก ความยาวฝักสดปอกเปลือก ความกว้างฝักสดปอกเปลือก และ ระดับการเกิดโรครวมทั้งดัชนีการเข้าทำลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของโรคโดยทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ที่ความสูงของต้นข้าวโพดภายหลังการเก็บเกี่ยวมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ทั้งในสภาพไร่และในสภาพเรือนทดลอง จากการทดลองการควบคุมโรคใบไหม้ของข้าวโพดหวานโดยชีววิธีที่เกิดจากเชื้อราสาเหตุ *Drechslera maydis* โดยการใช้ราที่เป็นจุลินทรีย์ต่อต้าน *Ch. cupreum* โดยการใช้สารสกัดจาก *Ch. cupreum* การใช้ ascospores ของรา *Ch. cupreum* ที่ฆ่าให้ตายโดยใช้ความร้อน และ Benlate ทั้งในสภาพไร่และในสภาพเรือนทดลองนั้น นับว่ายังประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร จากการทดสอบประสิทธิภาพของรา *Chaetomium cupreum* ในการควบคุมโดยชีววิธีต่อโรคใบไหม้ของข้าวโพดหวานที่เกิดจากเชื้อราสาเหตุ *Drechalera maydis* ด้วยวิธีการต่างๆ 8 วิธี ทั้งในสภาพเรือนทดลองและในสภาพแปลงทดลอง ปรากฏว่า น้ำหนักฝักสดปอกเปลือก ความยาวฝักสดปอกเปลือก ความกว้างฝักสดปอกเปลือก ระดับการเกิดโรคและดัชนีการเข้าทำลายของโรคโดยทุกลักษณะและในทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นที่ความสูงของต้นข้าวโพดทั้งในสภาพเรือนทดลองและในสภาพแปลงทดลองมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง(ประเสริฐ, 2533)

รายงานว่า การควบคุมโรคโคนเน่าของข้าวโพดหวานที่เกิดจากเชื้อรา *S. rolfsii* ในสภาพไร่ โดยรา *Ch. cupreum* พบว่าการใช้สารสกัดจากรา *Ch. cupreum* ที่ฆ่าให้ตายโดยใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราประเภท Pentachloronitrobenzene (PCNB) และใช้น้ำกลั่น (control) พบว่าความสูงของข้าวโพดเมื่ออายุ 15, 30, 45 และ 60 วัน มีจำนวนฝักต่อต้น, น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก, น้ำหนักปอกเปลือก, น้ำหนักสด, น้ำหนักแห้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติแต่ที่ระดับการเกิดโรคและดัชนีการเข้าทำลายพบว่า การควบคุมโดยชีววิธีโดยการใช้รา *Ch. cupreum* สามารถลดเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคโคนเน่าของข้าวโพดหวานที่เกิดจากเชื้อรา แม้ว่าการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราประเภท PCNB จะมีประสิทธิภาพในการควบคุมได้ดี (เกษม, 2532)

จากการทดสอบยาเชื้อชนิดเม็ดที่ผลิตจากรา *Chaetomium cupreum* และเชื้อรา *Chaetomium globosum* ในการยับยั้งเชื้อราสาเหตุโรคเหี่ยวมะเขือเทศ เชื้อ *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* ในห้องปฏิบัติการด้วยวิธี Bi-cuture test โดยใช้อาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่ผสม Bio – leave, Bio – fruit, Bio – root พบว่ายาเชื้อมีศักยภาพในการยับยั้งเส้นผ่านศูนย์กลางของเชื้อ *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* ได้ดังนี้ 56.87 %, 51.13% และ 50.08% ตามลำดับ และสามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ได้ 59.87%, 58.19% และ 51.10% ตามลำดับ จากการทดสอบใช้ยาเชื้อคีโตเมี่ยมในการควบคุมโรคเหี่ยวของมะเขือเทศในระยะต้นกล้าที่เกิดจากเชื้อรา *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* พบว่ายาเชื้อคีโตเมี่ยมที่ใช้ในอัตรา 0.25, 0.75 และ 1.25 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเท่ากับ 28%, 24% และ 20% ตามลำดับ ซึ่งมีการเกิดโรคน้อยกว่าการทดสอบเปรียบเทียบ (ไม่ใส่ยาเชื้อ) มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 92% สำหรับการทดสอบในสภาพเรือนทดลอง พบว่า การฉีด Bio – fruit

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ร่วมกับการใช้ยาเชื้อคีโตเมี่ยมในอัตรา 1 กรัม 3 กรัม 5 กรัม มีผลทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 387.09, 421.04 และ 563.59 กรัม ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองเปรียบเทียบ 18.71 กรัม (สายฉัตร, 2543)

ทดลองการป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนสของมะม่วง ที่มีสาเหตุมาจากเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* หรือ *C. manigiferae* โดยใช้ยาเชื้อชนิดผง MMF (mixed mycofungicide) ละลายน้ำราดรอบโคนต้น ในอัตรา 150 กรัม/น้ำ 20 ลิตร กับต้นมะม่วง 200 ต้น ส่วนอีก 200 ต้น ใช้ยาเชื้อชนิดเม็ด MMF หว่านรอบโคนต้น ในอัตรา 40 กรัม/ต้น และใช้ Bot – F พ่นส่วนเหนือดิน โดยใช้อัตราความเข้มข้น 700 ppm. พบว่า สามารถป้องกันโรคแอนแทรคโนสได้ และมะม่วงมีการติดผลดี (เกษม, 2537)

การทดลองใช้สารสกัดจากจุลินทรีย์ *Chaetomium globosum*, *Ch. cupreum* และ *Trichoderma harzianum* ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *C. gloeosporioides* พบว่า สารปฏิชีวนะ Chaetoglobosin C ที่ผลิตจาก *Ch. globosum* ที่ความเข้มข้น 500 ppm. สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยและยับยั้งการสร้างสปอร์ได้ดีที่สุดถึง 90.55 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (วีระณีย์ และ คณะ , 2539)

จากการทดสอบการควบคุมโรคเน่าเละของผักกาดขาวปลี [*Brassica pekenensis* (Lour) Rupr. (Pe – Tsai)] ที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* โดยชีววิธี พบว่ายาเชื้อคีโตเมี่ยมชนิดผง สามารถลดการเกิดโรคได้ดีที่สุด คือ 60 % ส่วนสารสกัดจุลินทรีย์ที่สกัดจากเชื้อรา *Ch. cupreum, Ch. globosum* และ *Trichoderma hazianum* ยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยมชนิดผงและยาเชื้อไตรโคเดอร์มาชนิดผง สามารถลดการเกิดโรคได้ 50%, 50%และ 55% ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับ control ซึ่งมีการเกิดโรค 100% (จินตวัฒน์, 2543)

การใช้เชื้อชนิดเม็ดที่ผลิตจาก *Chaetomium cupreum* ไปทดสอบการควบคุมโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ ที่เกิดจากเชื้อรา ซึ่งเกิดจากเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ในสภาพไร่พบว่า การใช้ยาเชื้อโรยรอบโคนต้นมะเขือเทศสามารถป้องกันโรคเหี่ยวของมะเขือเทศได้ โดยทำให้อัตราการเกิดโรคมีเพียง 7% เมื่อเปรียบกับการไม่ใช้ยาเชื้อ (เกษม, 2535)

การผลิตคีโตเมี่ยมโดยใช้สายพันธุ์ที่เฉพาะเจาะจงของเชื้อรา *Chaetomium cupreum* KMITL-N 4320 และ KMITL-N 3003 และ *Chaetomium globosum* KMITL-N 0802 ซึ่งพัฒนาอยู่ในรูปผงและเม็ด มาทดสอบใช้ควบคุมโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ ที่เกิดจากเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* และโรคโคนเน่าของข้าวโพดหวานที่เกิดจากเชื้อรา *Selerotium rolfsii* พบว่าสามารถควบคุมโรคดังกล่าวได้กล่าวได้เท่ากับการใช้ Pentachloronitrobenzene นอกจากนี้ ยังมีคีโตเมี่ยมสายพันธุ์ที่เฉพาะเจาะจง ในการป้องกันกำจัดโรคโคนเน่าของทุเรียน และส้มเขียวหวาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora* spp. โรคแอนแทรคโนส ของมะม่วงและส้มโชกุนที่เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporiodies* โดยลดการเกิดโรคให้ต่ำกว่าระดับความเสียหายทางเศรษฐกิจได้ ภาคสนาม จากงานวิจัยนี้สามารถพิสูจน์ได้ว่าสามารถใช้คีโตเมี่ยมสายพันธุ์ต่างๆ ในการป้องกันการเกิดโรค ในลักษณะ borad spectum mycofungicide (เกษม, 2538)

การส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชโดยเชื้อรา *Trichoderma* spp. มีกลไก ที่อาจใช้อธิบายถึงการทำงานของเชื้อ *Trichoderma* spp. ได้คือ การเจริญเติบโตของพืชอาจเป็นผลมาจากการที่เชื้อ *Trichoderma* spp. ผลิตสารส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชให้แก่รากพืชโดยตรง หรือเชื้อราอาจไปเพิ่มประสิทธิภาพการเคลื่อนย้ายน้ำและธาตุอาหารจากดินมายังรากพืช หรืออาจช่วยกำจัดสารที่เป็นพิษต่อพืชที่มีอยู่ในดิน หรืออาจเป็นผลทางอ้อมจากการที่เชื้อจุลินทรีย์ไปควบคุมเชื้อราที่เป็นสาเหตุของโรคพืช ทำให้พืชมีความแข็งแรงและปราศจากโรค พืชจึงมีการเจริญเติบโตที่ดีขึ้น (Windham et. al., 1986; Ousley et. al.,1994 ; MacKenzie et. al., 1995)

นอกจากคุณสมบัติในการเป็นเชื้อจุลินทรีย์ควบคุมโรคพืชชนิดต่างๆ แล้ว ยังพบว่า *Trichoderma* spp. สามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชหลายชนิดได้โดยไม่เกี่ยวข้องกับการควบคุมโรคพืช เช่น การใช้เชื้อรา *Trichoderma harzianum* ในพริกไทย พบว่าเมล็ดที่เพาะในดินที่คลุกเชื้อจะมีอัตราการงอกได้เร็วกว่าเมล็ดที่ไม่ได้คลุกเชื้อประมาณ 2 วัน ส่วนในแตงกวาจะมีผลทำให้น้ำหนักแห้งและความยาวเพิ่มมากขึ้น และในเบญจมาศและแพงพวย จะส่งผลให้ลำต้นมีความสูงเพิ่มขึ้น การออกดอกและน้ำหนักเพิ่มขึ้น (Chang et. al., 1986)

การใช้ *Trichoderma* spp. ควบคุมโรคเน่าสีน้ำตาลของผลไม้เปลือกแข็ง (Brown rot Stone Friuts) จากเชื้อ *Monilinia fructicola* โดยใช้ความเข้มข้น 10^8 สปอร์/มิลลิลิตร ให้ผลควบคุมได้ถึง 63 – 100 % ซึ่งโรคดังกล่าวมักเกิดหลังการเก็บเกี่ยว(Hong et. al., 1998) และพบว่ามีการใช้ *Trichoderma virens* ควบคุมโรค Damping-off of *Catharanthus roseus* จากเชื้อสาเหตุ *Pythium ultimum* โดยการใช้คลุกเมล็ดก่อนปลูก 6 วัน จะให้ค่าเฉลี่ยในการควบคุมการเกิดโรคได้ถึง 62 % (Burns and Benson, 2000) แล้วมีการผลิต *Trichoderma* spp. ในชื่อของ Biodac โดยมีส่วนผสมของ Sticker และ fermentor-produced biomass ของ *Trichoderma* spp. สามารถนำไปใช้ในการควบคุมโรคจากดิน ไส้เดือนฝอย และแมลงที่อยู่ในดิน(Lewis et. al., 1998) ตามที่มีการใช้ *Trichoderma* spp. สายพันธุ์ B5-01 0103 S.No.1 0203 และ 0101 คลุกกับวัสดุปลูก สามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตของคะน้าได้ดี มีผลให้ความสูง น้ำหนักสดต้น ราก น้ำหนักสดรวม น้ำหนักแห้งต้น น้ำหนักแห้งรวมคะน้า มากกว่าการปลูกในวัสดุที่ไม่มีการคลุกเชื้อรา *Trichoderma* spp. อย่างมีนัยสำคัญ (ปาริชาติ, 2541) จากการใช้ *Trichoderma* spp. สายพันธุ์ 0301 2801 FC-02 A3/2-01 และ SN.No.1 มีประสิทธิภาพในการส่งเสริมการเจริญของดาวเรือง ในด้านความสูงของต้น พื้นที่ใบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เฉลี่ย น้ำหนักสดของดอก น้ำหนักสดของลำต้น น้ำหนักสดรวม น้ำหนักแห้งของลำต้น และน้ำหนักแห้งรวม เมื่อเปรียบเทียบกับวัสดุปลูกที่ไม่คลุกเชื้อราอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนด้านน้ำหนักแห้งของราก ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ(อรุณี, 2542) และยังพบอีกว่า *Chaetomium globosum* and *Trichoderma harzianum* ควบคุมโรค Sooty Blotch and Flyspeck of Apple. โดยใช้ในรูปของ oil-based Sticker ลดจำนวนเชื้อลงได้ 63% (Sharon and Turner, 2000) ซึ่งมีการใช้ *Trichoderma hazianum, T. hamatum* คลุกวัสดุปลูกทำให้ระยะเวลาในการงอกของต้นกล้าจนครบ 100 % นานที่สุดเมื่อเทียบกับการคลุกด้วย *Chaetomium* spp. แต่เมื่อเก็บเกี่ยวพบว่า มีจำนวนใบต่อต้น พื้นที่ใบต่อต้น น้ำหนักสดต้น น้ำหนักแห้งต้น น้ำหนักรากสดและน้ำหนักแห้งรากเฉลี่ยมากกว่าคลุกด้วย *Chaetomium* spp. ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง(ชัชวาล และ ไพบูลย์, 2539)

การใช้ยาชนิดเม็ดที่ผลิตจาก *Trichoderma hamatum* ในอัตรา 0.25 กรัม และ 0.50 กรัม สามารถควบคุมโรคเหี่ยวของมะเขือเทศพันธุ์สีดา ที่เกิดจากเชื้อสาเหตุ *Fusarium oxysporum* f.sp.*lycopersici* ได้ โดยสังเกตเห็น โคโลนีของเชื้อรา *T. hamatum* เจริญครอบคลุมขึ้นไปบนโคโลนีของเชื้อรา *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici*(ปัญญรัตน์, 2537) อีกทั้ง *Chaetomium cupreum* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของโคโลนีของเชื้อรา *Colletotrichum dematium* เชื้อสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคกับพริก *C. gloeosporioides* เชื้อสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคกับมะม่วง และ *C. gloeosporioides* เชื้อสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคกับส้มโชกุน ได้ 41.33%, 34.10% และ 33.55% ตามลำดับ และ *Ch. cupreum* สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรคโนส ทั้ง 3 species ได้ 65.09% , 65.71% และ 57.92% ตามลำดับ โดยกลไกในการควบคุม(mechanism of control) เชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรคโนสของ *Ch. cupreum* คือการเกิดขบวนการ antibiosis สร้างสารปฏิชีวนะ Chaetocuprin ยับยั้งการเจริญเติบโตและลดการปริมาณการสร้างของสปอร์ของเชื้อราสาเหตุที่ทำให้เกิดโรค ซึ่งจะเห็นถึงคุณสมบัติการเป็นจุลินทรีย์ต่อต้านของ *Ch. cupreum* ซึ่งจัดเป็น BCA (Biological Control Agent) ที่มีกลไกการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์สาเหตุโรคพืชได้ (เมทินี, 2541) เนื่องจาก *Chaetomium cupreum* สามารถควบคุมโรคแอนแทรคโนสของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ ที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* พบว่าสารสกัดจาก cupreum สามารถควบคุมเชื้อโรคแอนแทรคโนสจากมะม่วงได้ผลดี และยังควบคุมโรครากโคนเน่าในพริกไทยที่เกิดจากเชื้อ *Phytophthora palmivora* (วัชรินทร์, 2540) ซึ่งจุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติเป็นจุลินทรีย์ต่อต้านเชื้อราสาเหตุโรคพืช จำนวน 4 สายพันธุ์ คือ *Chaetomium cupreum, Chaetomium globosum, Trichoderma hamatum* และ *Trichoderma hazianum* มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อ *Pestalotia* spp., *B. theobromae, Nigrospora* spp., *Phoma* spp., *Colletotrichum* spp., *Curvularia* spp., *Phytophthora* spp. และ *Pythum* spp. (เอกพล, 2538) จากที่ *Chaetomium glubosum* isolate

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1301 มีศักยภาพสูงสุดในการเป็นจุลินทรีย์ต่อต้านเชื้อราสาเหตุโรคใบไหม้ของข้าวโพด(*Drechslera maydis*) ซึ่งราที่เป็นจุลินทรีย์ต่อต้านจะเจริญเติบโตเร็วกว่าเชื้อราที่เป็นสาเหตุโรคพืชบางครั้ง โคโลนีของจุลินทรีย์ต่อต้านจะเจริญทับโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรค กล่าวคือ เกิดการแข่งขัน (competition) ระหว่างจุลินทรีย์ทั้งสองชนิดที่มีต่อการแย่งอาหารในการเจริญเติบโต และนอกจากนี้ยังพบว่า ในบาง Isolate เกิดบริเวณใส (clear zone) ซึ่งมีผลให้ราสาเหตุโรคพืชชะงักการเจริญเติบโตลักษณะเช่นนี้กล่าวได้ว่า เกิดการสร้างสารปฏิชีวนะ (antibiosis) ของจุลินทรีย์ต่อต้านเชื้อโรคพืช (เกษม, 2533) ซึ่ง *Chaetomium erraticum* และ *Penicillium javamicum* มีประสิทธิภาพในการเป็นปรสิตของเชื้อ *Scutillosposra* sp. แม้จะเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ยังสามารถเข้าอยู่อาศัยในสปอร์ซึ่งสมบูรณ์ได้(โสภณ, 1997) และการใช้ยาเชื้อกำจัดเชื้อรา (Mycofungicide) ชนิดเม็ด 2 ชนิด ได้แก่ *Trichoderma* (PC 01+ PC 02) และ *Chaetomium* (CC + CG) ในการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรครากเน่า พบว่าการใช้ *Trichoderma* ชนิดเม็ด ในอัตรา 10 กรัมต่อต้น และ *Chaetomium* ชนิดเม็ดในอัตรา 5 กรัมต่อต้น สามารถลดการเกิดโรครากเน่าของทุเรียนที่ปลูกเชื้อราเชื้อรา *Phytophthora palmivora* ได้ถึง 85 เปอร์เซ็นต์อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา Matalaxyl ในอัตรา 20 กรัมต่อต้น(สนชัย ,1996) ตามที่พบเชื้อราที่เป็น antagonists ในการควบคุมโรครากเน่า (Root rot of raspberries) ได้แก่ *Trichoderma* spp., *Gliocladium* spp. และ *Chaetomium* spp. (Stirnimann, 2000)

การเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินอาจทำได้หลายวิธี เช่น การใส่ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ (ปุ๋ยคอก, ปุ๋ยหมัก และปุ๋ยพืชสด) หรือการปลูกพืชตระกูลถั่วหมุนเวียน การใส่ปุ๋ยอินทรีย์นอกจากเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้แก่ดินแล้วยังทำให้สภาพทางกายภาพของดินดีขึ้น กล่าวคือ ดินร่วนซุยและมีความสามารถในการอุ้มน้ำดีขึ้นรวมทั้งทำให้พืชใช้ประโยชน์จากธาตุอาหารในดินเพิ่มขึ้นแต่ต้องใส่ในปริมาณมากๆ(กฤษฎา, 2531) ในแหล่งปลูกข้าวโพดของประเทศไทยบางแห่ง พบว่าการปลูกซ้ำกันหลายๆ ครั้งเป็นเวลานาน ทำให้ผลผลิตที่ได้ลดลงเรื่อยๆ การเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินจึงนับว่าสำคัญต่อการปลูกข้าวโพด ให้ได้ผลผลิตที่สูง(กรมวิชาการเกษตร, 2524)

ปุ๋ยอินทรีย์ (organic fertilizers) คือ ปุ๋ยที่มีองค์ประกอบเป็นสารอินทรีย์ หรือ ได้มาจากสิ่งมีชีวิต อาจจะเป็นซากศพเศษเหลือของสัตว์ และพืชตลอดจนอุจจาระ ปัสสาวะ และ สิ่งขับถ่ายเปลี่ยนสภาพเป็นผงหรือเปื่อยยุ่ย(สุดใจ, 2515)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

การทดสอบการใช้ชีวผลิตภัณฑ์ในการปลูกข้าวโพดหวานในกระถางทดลอง

ทำการทดลองโดยการวางแผนการทดลองแบบ RCBD (Randomized Complete Block Design) มี 16 ซ้ำ โดยมี 4 วิธีการ (Treatments) ดังนี้ วิธีการที่ 1 ไม่ใช้วิธีการใด วิธีการที่ 2 ใช้สารเคมี (คาร์เบนดาซิม50, เซฟวิน85 อัตรา 15 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นทุก ๆ 3 วัน และปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 , 46-0-0 อัตรา 15 กรัมต่อกระถางใส่ทุกๆ 15 วัน) วิธีการที่ 3 ใช้ชีวผลิตภัณฑ์ (สารสกัดจากจุลินทรีย์(โปรบอท) ,สารสกัดจากสะเดา(อินเซ็กสต๊อป) อัตรา 50 ซีซี.ต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นทุกๆ 3 วัน, ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพสูตรรองพื้น สูตรเร่งการเจริญเติบโต สูตรเพิ่มผลผลิต อัตรา 15 กรัมต่อกระถางใส่ทุก ๆ 15 วัน และยาเชื้อคีโตเมี่ยม (ไบโอสต๊อป) อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรฉีดพ่นทุก ๆ 3 วัน) วิธีการที่ 4 ใช้ชีวผลิตภัณฑ์ (สารสกัดจากจุลินทรีย์(โปรบอท), สารสกัดจากสะเดา (อินเซ็กสต๊อป) อัตรา 50 ซีซี.ต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นทุกๆ 3 วัน, ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพสูตรรองพื้น สูตรเร่งการเจริญเติบโต สูตรเพิ่มผลผลิต อัตรา 15 กรัมต่อกระถางใส่ทุกๆ 15 วัน และยาเชื้อไตรโคเดอร์มาอัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรฉีดพ่นทุกๆ 3 วัน) การเตรียมดินผสมดินกับปุ๋ยหมัก และปุ๋ยเคมีสูตร (15-15-15) อัตรา 1 กิโลกรัมต่อดิน 100 กิโลกรัม ผสมคลุกเคล้าให้เข้ากันและทำการใส่ดินในกระถางขนาด 8 นิ้ว ทุกวิธีการนำเมล็ดแช่น้ำ 24 ชั่วโมง, วิธีการใช้สารเคมีคลุกด้วยเอฟรอน 35 เอสดี อัตรา 7 กรัม / เมล็ด 1 กก., วิธีการใช้ยาเชื้อคีโตเมียม คลุกด้วยคีโตเมี่ยม อัตรา 5 กรัม / เมล็ด 100 เมล็ด, วิธีการใช้ยาเชื้อไตรโคเดอร์มา คลุกด้วยยาเชื้อไตรโคเดอร์มา อัตรา 5 กรัม / เมล็ด 100 เมล็ด เมื่อเมล็ดงอกอายุได้ 10 วัน ก็ทำการถอนต้นกล้าออกให้เหลือกระถางละ 1 ต้น มีการดูแลให้น้ำ 3 เวลา เพื่อป้องกันการขาดน้ำ ทำการเก็บข้อมูลโดยการวัดความสูงต้นข้าวโพดทั้งหมดในทุกวิธีการ โดยวัดตั้งแต่โคนระดับผิวดินไปจนถึงโคนใบธงของต้นข้าวโพด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบการใช้ชีวผลิตภัณฑ์ในการปลูกข้าวโพดหวานในแปลงทดลอง

ทำการทดลองโดยการวางแผนการทดลองแบบ RCBD (Randomized Complete Block Design) มี 4 ซ้ำ ซ้ำละ 10 ต้น โดยมี 4 วิธีการ (Treatments) ดังนี้ วิธีการที่ 1 ไม่ใช้วิธีการใด วิธีการที่ 2 ใช้สารเคมี (คาร์เบนดาซิม50, เซฟวิน85 อัตรา 15 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรฉีดพ่นทุกๆ 3 วัน และปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, 46-0-0 อัตรา 15 กรัมต่อหลุมใส่ทุกๆ 15 วัน) วิธีการที่ 3 ใช้ชีวผลิตภัณฑ์ (สารสกัดจากจุลินทรีย์(โปรบอท), สารสกัดจากสะเดา(อินเซ็กสต๊อป) อัตรา 50 ซีซี.ต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นทุก ๆ 3 วัน,ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพสูตรรองพื้น สูตรเร่งการเจริญเติบโต สูตรเพิ่มผลผลิต อัตรา 15 กรัมต่อหลุมใส่ทุกๆ 15 วัน และยาเชื้อคีโตเมี่ยม (ไบโอสต๊อป) อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรฉีดพ่น ทุก ๆ 3 วัน) วิธีการที่ 4 ใช้ชีวผลิตภัณฑ์ (สารสกัดจากจุลินทรีย์ (โปรบอท), สารสกัดจากสะเดา (อินเซ็กสต๊อป) อัตรา 50 ซีซี.ต่อน้ำ 20 ลิตรฉีดพ่นทุกๆ 3 วัน, ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพสูตรรองพื้น สูตรเร่งการเจริญเติบโต สูตรเพิ่มผลผลิต อัตรา 15 กรัมต่อหลุมใส่ทุก ๆ 15 วัน และยาเชื้อ ไตรโคเดอร์มา อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรฉีดพ่นทุก ๆ 3 วัน) การเตรียมดินโดยการไถพรวนและขุดหลุมใช้ระยะปลูก 70x50 เซนติเมตร เมื่อเมล็ดอายุได้ 10 วัน ก็ทำการถอนต้นกล้าออกให้เหลือหลุมละ 1 ต้น โดย ทำการฉีดพ่นสารและใส่ปุ๋ยตามวิธีการข้างต้นมีการดูแลให้น้ำอย่างสม่ำเสมอ ทำการเก็บข้อมูลโดยการวัดความสูงต้นข้าวโพดหวานทั้งหมดในทุกวิธีการ โดยวัดตั้งแต่โคนระดับผิวดินไปจนถึงโคนใบธงของต้นข้าวโพดหวาน และเมื่อถึงระยะเก็บเกี่ยวทำการวัดน้ำหนัก ความยาว ความกว้างของฝักสด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

การทดสอบการใช้ชีวผลิตภัณฑ์ในการปลูกข้าวโพดหวานในกระถางทดลอง

การใช้ชีวผลิตภัณฑ์(สารสกัดจากจุลินทรีย์(โปรบอท) สารสกัดจากสะเดา(อินเซ็กสต๊อป) และปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ) ร่วมกับยาเชื้อจุลินทรีย์คีโตเมี่ยม หรือไตรโคเดอร์มา เปรียบเทียบกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชร่วมกับปุ๋ยเคมี เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตในด้านความสูงของข้าวโพดหวานพันธุ์ซุปเปอร์สวีท อาร์โก้ ในกระถางทดลองพบว่า

เมื่อข้าวโพดหวานมีอายุ 17 วัน การใช้ชีวผลิตภัณฑ์คีโตเมี่ยมและไตรโคเดอร์มา ทำให้ข้าวโพดหวานมีความสูงเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 20.13 เซนติเมตรและ 20.13 เซนติเมตร ตามลำดับ รองลงมาคือ การใช้สารเคมี ทำให้ข้าวโพดหวานมีความสูงเฉลี่ย 19.81 เซนติเมตร ส่วนการไม่ใช้วิธีการใดทำให้ข้าวโพดหวานมีความสูงเฉลี่ย 8.06 เซนติเมตรซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เมื่อข้าวโพดหวานมีอายุ 31 วัน การใช้ชีวผลิตภัณฑ์คีโตเมี่ยมและไตรโคเดอร์มา ทำให้ข้าวโพดหวานมีความสูงเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 43.31 เซนติเมตรและ 42.75 เซนติเมตร ตามลำดับ รองลงมาคือ การใช้สารเคมี ทำให้ข้าวโพดหวานมีความสูงเฉลี่ย 37.75 เซนติเมตร ส่วนการไม่ใช้วิธีการใดทำให้ข้าวโพดหวานมีความสูงเฉลี่ย 23.06 เซนติเมตรซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เมื่อข้าวโพดหวานมีอายุ 46 วัน การใช้ชีวผลิตภัณฑ์คีโตเมี่ยมและไตรโคเดอร์มา ทำให้ข้าวโพดหวานมีความสูงเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 98.75 เซนติเมตรและ 81.25 เซนติเมตร ตามลำดับ รองลงมาคือ การใช้สารเคมี ทำให้ข้าวโพดหวานมีความสูงเฉลี่ย 72.50 เซนติเมตร ส่วนการไม่ใช้วิธีการใดทำให้ข้าวโพดหวานมีความสูงเฉลี่ย 40.81 เซนติเมตรซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ และเมื่อข้าวโพดหวานมีอายุ 63 วัน การใช้ชีวผลิตภัณฑ์คีโตเมี่ยมและไตรโคเดอร์มา ทำให้ข้าวโพดหวานมีความสูงเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 150.38 เซนติเมตรและ 132.06 เซนติเมตร ตามลำดับ รองลงมาคือ การใช้สารเคมี ทำให้ข้าวโพดหวานมีความสูงเฉลี่ย 128.13 เซนติเมตร ส่วนการไม่ใช้วิธีการใด ทำให้ข้าวโพดหวานมีความสูงเฉลี่ย 74.00 เซนติเมตรซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ดังแสดงไว้ในตารางที่1 และภาพที่1-4)

เมื่อเปรียบอัตราการเจริญเติบในด้านความสูงเพิ่มขึ้นของข้าวโพดหวานภายหลังการใช้ชีวผลิตภัณฑ์ และสารเคมี คิดเป็นเปอร์เซ็นต์พบว่า เมื่อข้าวโพดหวานมีอายุ 17 วัน การใช้ชีวผลิตภัณฑ์คีโตเมี่ยมและการใช้ชีวผลิตภัณฑ์ไตรโคเดอร์มา มีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นสูงสุด 59.96 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช และปุ๋ยเคมี มีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น 59.31 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใช้วิธีการใด(control) เมื่อข้าวโพดหวานมีอายุ 31 วัน การใช้ชีวผลิตถัณฑ์คีโตเมี่ยมและการใช้ชีวผลิตภัณฑ์ไตรโคเดอร์มา มีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

99140

สุด 46.76 และ 46.06 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ รองลงมาคือ การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช และปุ๋ยเคมี มีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น 38.91 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใช้วิธีการใด (control) เมื่อข้าวโพดหวานมีอายุ 46 วัน การใช้ชีวผลิตภัณฑ์คีโตเมี่ยมและการใช้ชีวผลิตภัณฑ์ไตรโคเดอร์มา มีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นสูงสุด 58.67 และ 49.77 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ รองลงมาคือ การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช และปุ๋ยเคมี มีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น 43.31 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใช้วิธีการใด(control) และเมื่อข้าวโพดหวานมีอายุ 63 วัน การใช้ชีวผลิตภัณฑ์คีโตเมี่ยมและการใช้ชีวผลิตภัณฑ์ไตรโคเดอร์มา มีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นสูงสุด 50.79 และ 43.96 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ รองลงมาคือ การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช และปุ๋ยเคมี มีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น 42.25 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใช้วิธีการใด(control) (ดังแสดงในตารางที่ 2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงความสูงเฉลี่ยของข้าวโพดหวานภายหลังการใช้ชีวผลิตภัณฑ์เปรียบเทียบกับการใช้สารเคมีในกระถางที่ อายุ 17, 31, 46 และ 63 วัน

วิธีการ	การเจริญเติบโตด้านความสูง(ซม.)			
	17 วัน	31 วัน	46 วัน	63 วัน
ไม่ใช้วิธีการใด	8.06b[1/]	23.06b	40.81c	74.00b
ใช้สารเคมี	19.81a	37.75a	72.50b	122.19a
ใช้ชีวผลิตภัณฑ์คีโตเมี่ยม	20.13a	43.31a	98.75a	150.38a
ใช้ชีวผลิตภัณฑ์ไตรโคเดอร์มา	20.13a	42.75a	81.25ab	132.06a
C.V. (%)	16.87	29.35	43.48	44.66

[1/] คือ ค่าเฉลี่ยจำนวน 16 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ P = 0.05

ตารางที่ 2 แสดงอัตราการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานภายหลังการใช้ชีวผลิตภัณฑ์เปรียบเทียบกับการใช้สารเคมีในกระถางที่ อายุ 17, 31, 46 และ 63 วัน

วิธีการ	อัตราการเจริญเติบโต (%)			
	17 วัน	31 วัน	46 วัน	63 วัน
ไม่ใช้วิธีการใด	0[2/]	0	0	0
ใช้สารเคมี	59.31	38.91	43.31	39.44
ใช้ชีวผลิตภัณฑ์คีโตเมี่ยม	59.96	46.76	58.67	50.79
ใช้ชีวผลิตภัณฑ์ไตรโคเดอร์มา	59.96	46.06	49.77	43.96

[2/] คือ การใช้ชีวผลิตภัณฑ์หรือสารเคมี - การไม่ใช้วิธีการใด/ การใช้ชีวผลิตภัณฑ์หรือสารเคมี x 100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่1 แสดงการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานในกระถางวันที่ 8 พฤศจิกายน 2543 เมื่ออายุ 18 วัน

a=วิธีการที่1 การไม่ใช้วิธีการใด, b=วิธีการที่2 การใช้สารเคมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

17122

ภาพที่1 (ต่อ)แสดงการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานในกระถางวันที่ 8 พฤศจิกายน 2543 เมื่ออายุ 18 วัน

c=วิธีการที่3 การใช้ชีวผลิตภัณฑ์คีโตเมี่ยม , d=วิธีการที่4 การใช้ชีวผลิตภัณฑ์ไตรโคเดอร์มา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาพที่2 แสดงการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานในกระถาง วันที่ 22 พฤศจิกายน 2543
เมื่ออายุ 32 วัน
a=วิธีการที่1 การไม่ใช้วิธีการใด, b=วิธีการที่2 การใช้สารเคมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่2 (ต่อ)แสดงการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานในกระถาง วันที่ 22 พฤศจิกายน 2543 เมื่ออายุ 32 วัน

c=วิธีการที่3 การใช้ชีวผลิตภัณฑ์คีโตเมี่ยม , d=วิธีการที่4 การใช้ชีวผลิตภัณฑ์ไตรโคเดอร์มา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่3 แสดงการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานในกระถาง วันที่ 22 พฤศจิกายน 2543 เมื่ออายุ 32 วัน

a=วิธีการที่1 การไม่ใช้วิธีการใด, b=วิธีการที่2 การใช้สารเคมี

c=วิธีการที่3 การใช้ชีวผลิตภัณฑ์คีโตเมี่ยม , d=วิธีการที่4 การใช้ชีวผลิตภัณฑ์ไตรโคเดอร์มา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่4 แสดงการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานในกระถาง วันที่ 4 ธันวาคม 2543
เมื่ออายุ 44 วัน

a=วิธีการที่1 การไม่ใช้วิธีการใด, b=วิธีการที่2 การใช้สารเคมี

c=วิธีการที่3 การใช้ชีวผลิตภัณฑ์คีโตเมี่ยม , d=วิธีการที่4 การใช้ชีวผลิตภัณฑ์ไตรโคเดอร์มา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบการใช้ชีวผลิตภัณฑ์ในการปลูกข้าวโพดหวานในแปลงทดลอง

การใช้ชีวผลิตภัณฑ์(สารสกัดจากจุลินทรีย์(โปรบอท) สารสกัดจากสะเดา(อินเซ็กสต๊อป) และปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ) ร่วมกับยาเชื้อจุลินทรีย์คีโตเมี่ยม หรือไตรโคเดอร์มา เปรียบเทียบกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชร่วมกับปุ๋ยเคมี เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตในด้านความสูงของข้าวโพดหวานพันธุ์ซุปเปอร์สวีท อาร์โก้ ในแปลงทดลองพบว่า

เมื่อข้าวโพดหวานมีอายุ 16 วัน การใช้ชีวผลิตภัณฑ์คีโตเมี่ยมและไตรโคเดอร์มา ทำให้ข้าวโพดหวานมีความสูงเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 14.98 เซนติเมตรและ 13.40 เซนติเมตร ตามลำดับ รองลงมาคือ การไม่ใช้วิธีการใด ทำให้ข้าวโพดหวานมีความสูงเฉลี่ย 11.18 เซนติเมตร ส่วนการใช้สารเคมีทำให้ข้าวโพดหวานมีความสูงเฉลี่ย 10.98 เซนติเมตร ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เมื่อข้าวโพดหวานมีอายุ 24 วัน การใช้ชีวผลิตภัณฑ์คีโตเมี่ยมและไตรโคเดอร์มา ทำให้ข้าวโพดหวานมีความสูงเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 20.29 เซนติเมตรและ 17.03 เซนติเมตร ตามลำดับ รองลงมาคือ การใช้สารเคมี ทำให้ข้าวโพดหวานมีความสูงเฉลี่ย 15.03 เซนติเมตร ส่วนการไม่ใช้วิธีการใดทำให้ข้าวโพดหวานมีความสูงเฉลี่ย 14.06 เซนติเมตร ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เมื่อข้าวโพดหวานมีอายุ 31 วัน การใช้ชีวผลิตภัณฑ์คีโตเมี่ยมและไตรโคเดอร์มา ทำให้ข้าวโพดหวานมีความสูงเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 40.80 เซนติเมตรและ 38.86 เซนติเมตร ตามลำดับ รองลงมาคือ การไม่ใช้วิธีการใด ทำให้ข้าวโพดหวานมีความสูงเฉลี่ย 29.33 เซนติเมตร ส่วนการใช้สารเคมีทำให้ข้าวโพดหวานมีความสูงเฉลี่ย 24.50 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อข้าวโพดหวานมีอายุ 38 วัน การใช้ชีวผลิตภัณฑ์คีโตเมี่ยมและไตรโคเดอร์มา ทำให้ข้าวโพดหวานมีความสูงเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 69.92 เซนติเมตรและ 48.20 เซนติเมตร ตามลำดับ รองลงมาคือ การใช้สารเคมี ทำให้ข้าวโพดหวานมีความสูงเฉลี่ย 43.17 เซนติเมตร ส่วนการไม่ใช้วิธีการใด ทำให้ข้าวโพดหวานมีความสูงเฉลี่ย 42.19 เซนติเมตร ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และเมื่อข้าวโพดหวานมีอายุ 53 วัน การใช้ชีวผลิตภัณฑ์คีโตเมี่ยม ทำให้ข้าวโพดหวานมีความสูงเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 151.76 เซนติเมตร รองลงมาคือ การไม่ใช้วิธีการใด ทำให้ข้าวโพดหวานมีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 120.51 เซนติเมตร การใช้ชีวผลิตภัณฑ์ไตรโคเดอร์มา ทำให้ข้าวโพดหวานมีความสูงเฉลี่ย 118.87 เซนติเมตร ส่วนการใช้สารเคมี ทำให้ข้าวโพดหวานมีความสูงเฉลี่ย 117.33 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ดังแสดงไว้ในตารางที่3 และภาพที่5-8)

เมื่อเปรียบอัตราการเจริญเติบในด้านความสูงเพิ่มขึ้นของข้าวโพดหวานภายหลังการใช้ชีวผลิตภัณฑ์ และสารเคมี คิดเป็นเปอร์เซ็นต์พบว่า เมื่อข้าวโพดหวานมีอายุ 16 วัน การใช้ชีวผลิตภัณฑ์คีโตเมี่ยมและการใช้ชีวผลิตภัณฑ์ไตรโคเดอร์มา มีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นสูงสุด 25.37 และ 16.57 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช และปุ๋ยเคมี มีการเจริญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เติบโตต่ำกว่า 1.82 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใช้วิธีการใด(control) เมื่อข้าวโพดหวานมีอายุ 24 วัน การใช้ชีวผลิตภัณฑ์คีโตเมี่ยม และ การใช้ชีวผลิตภัณฑ์ ไตรโคเดอร์มา มีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นสูงสุด 28.04 และ 14.27 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ รองลงมาคือ การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช และปุ๋ยเคมี มีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น 2.86 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใช้วิธีการใด(control) เมื่อข้าวโพดหวานมีอายุ 31วัน การใช้ชีวผลิตภัณฑ์คีโตเมี่ยมและการใช้ชีวผลิตภัณฑ์ไตรโคเดอร์มา มีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นสูงสุด 28.11 และ 24.52 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช และปุ๋ยเคมี มีการเจริญเติบโตต่ำกว่า 19.18 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใช้วิธีการใด(control) เมื่อข้าวโพดหวานมีอายุ 38 วัน การใช้ชีวผลิตภัณฑ์คีโตเมี่ยมและการใช้ชีวผลิตภัณฑ์ไตรโคเดอร์มา มีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นสูงสุด 47.21 และ12.47 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช และปุ๋ยเคมี มีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น 2.27 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใช้วิธีการใด(control) และเมื่อข้าวโพดหวานมีอายุ 53 วัน การใช้ชีวผลิตภัณฑ์คีโตเมี่ยม มีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นสูงสุด 20.59 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือการใช้ชีวผลิตภัณฑ์ไตรโคเดอร์มา มีการเจริญเติบโตต่ำกว่า 1.38 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช และปุ๋ยเคมี มีการเจริญเติบโตต่ำกว่า 2.71 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใช้วิธีการใด(control) (ดังแสดงในตารางที่4)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงความสูงเฉลี่ยของข้าวโพดหวานภายหลังการใช้ชีวผลิตภัณฑ์เปรียบเทียบกับการใช้สารเคมีในแปลงที่ อายุ 16, 24, 31, 38 และ 53 วัน

วิธีการ	การเจริญเติบโตด้านความสูง(ซม.)				
	16 วัน	24 วัน	31 วัน	38 วัน	53 วัน
ไม่ใช้วิธีการใด	11.18b[3/]	14.60b	29.33b	42.19a	120.51a
ใช้สารเคมี	10.98b	15.03b	24.50ab	43.17a	117.33a
ใช้ชีวผลิตภัณฑ์คีโตเมี่ยม	14.98a	20.29a	40.80a	69.92a	151.76a
ใช้ชีวผลิตภัณฑ์ไตรโคเดอร์มา	13.40a	17.03b	38.86ab	48.20a	118.87a
C.V. (%)	9.79	10.79	27.34	42.90	43.57

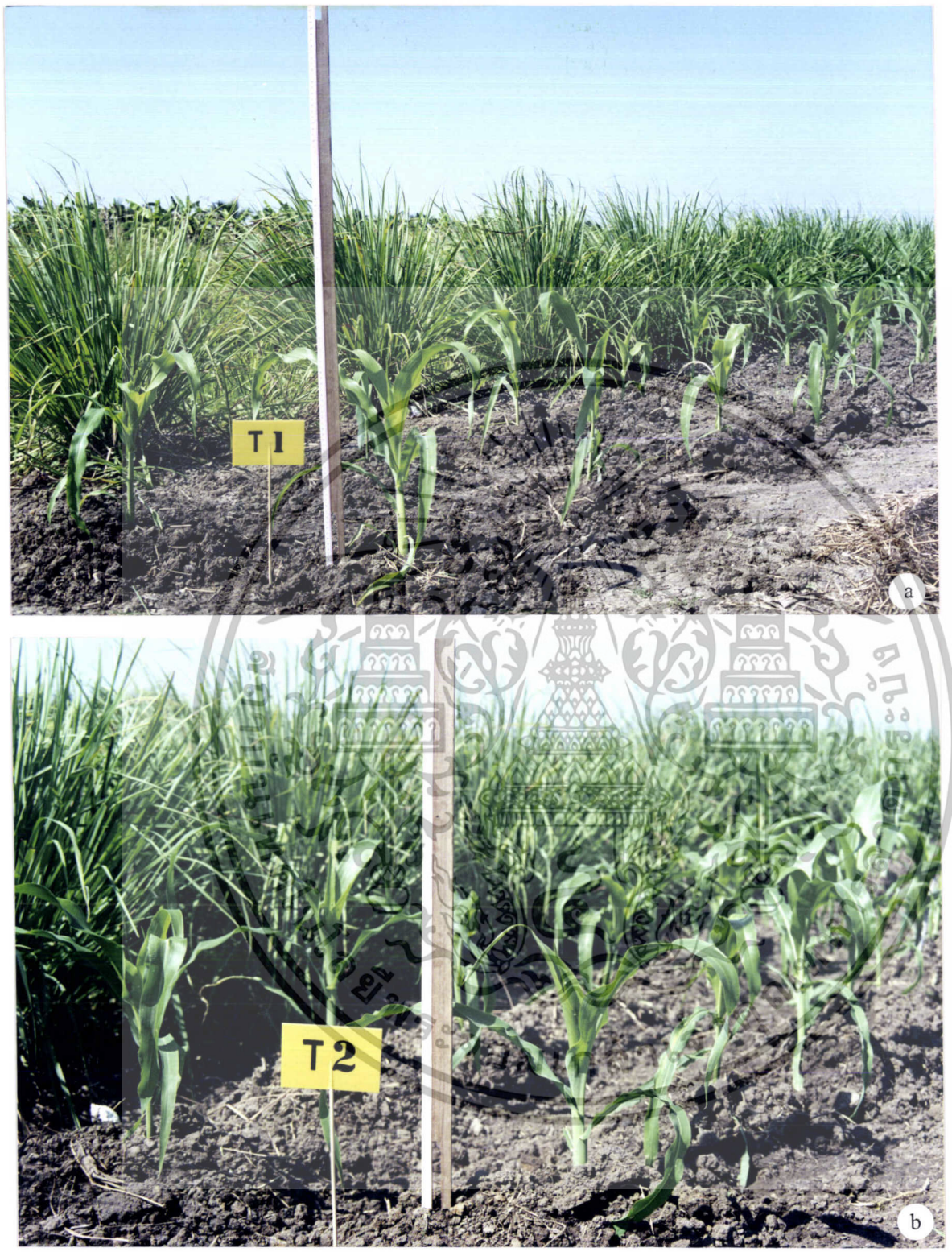
[3/] คือ ค่าเฉลี่ยจำนวน 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ P = 0.05

ตารางที่ 4 แสดงอัตราการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานภายหลังการใช้ชีวผลิตภัณฑ์เปรียบเทียบกับการใช้สารเคมีในแปลงที่ อายุ 16, 24, 31, 38 และ 53 วัน

วิธีการ	อัตราการเจริญเติบโต (%)				
	16 วัน	24 วัน	31 วัน	38 วัน	53 วัน
ไม่ใช้วิธีการใด	0[4/]	0	0	0	0
ใช้สารเคมี	-1.82	2.86	-19.81	2.27	-2.71
ใช้ชีวผลิตภัณฑ์คีโตเมี่ยม	25.37	28.04	28.11	47.21	20.59
ใช้ชีวผลิตภัณฑ์ไตรโคเดอร์มา	16.57	14.27	24.52	12.47	-1.38

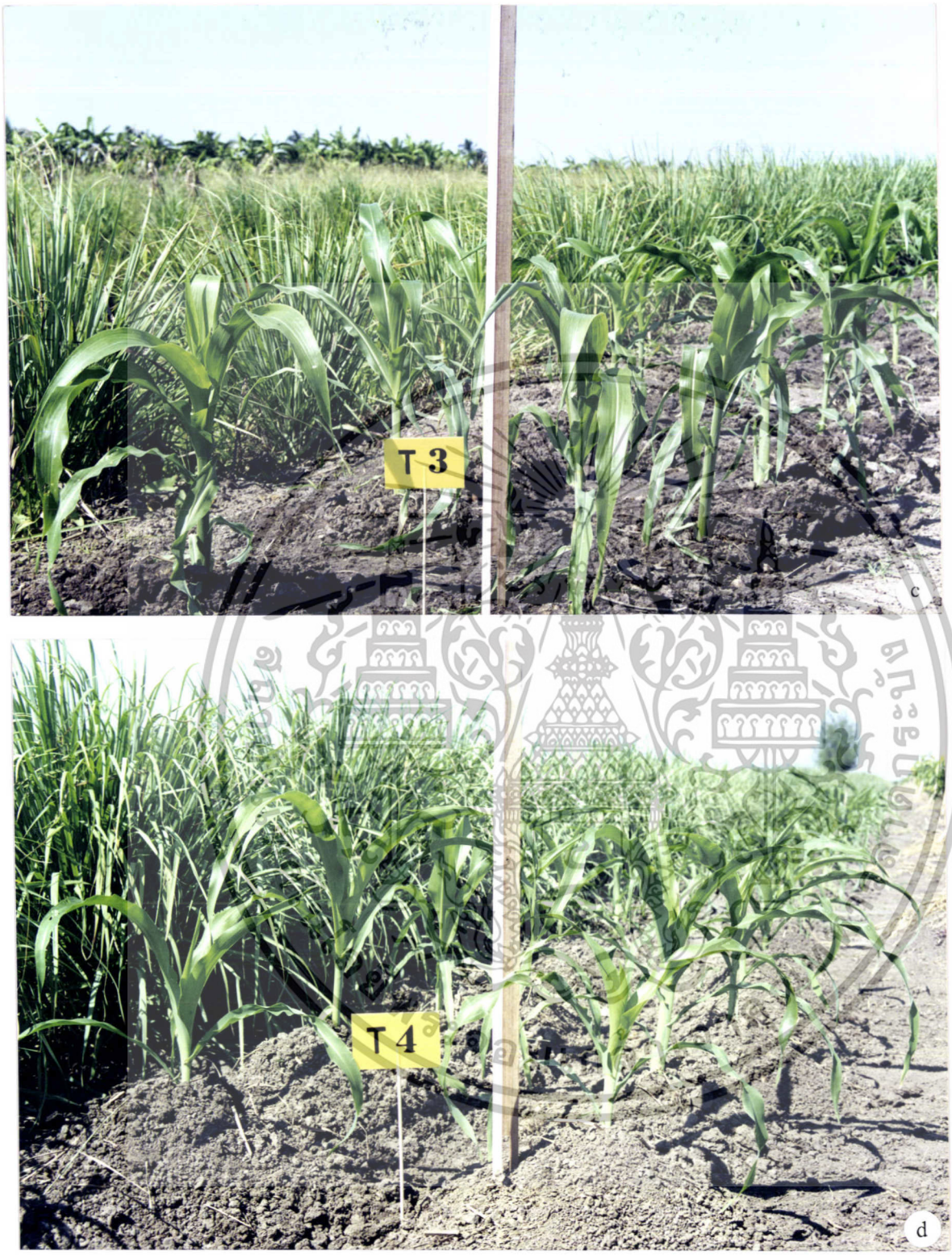
[4/] คือ การใช้ชีวผลิตภัณฑ์หรือสารเคมี - การไม่ใช้วิธีการใด/ การใช้ชีวผลิตภัณฑ์หรือสารเคมี x 100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่5 แสดงการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานในแปลง วันที่ 8 พฤศจิกายน 2543 เมื่ออายุ 25 วัน
a =วิธีการที่ 1 การไม่ใช้วิธีการใด, b=วิธีการที่2 การใช้สารเคมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่5 (ต่อ)แสดงการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานในแปลง วันที่ 8 พฤศจิกายน 2543 เมื่ออายุ 25 วัน

c=วิธีการที่3 การใช้ชีวผลิตภัณฑ์คีโตเมี่ยม, d=วิธีการที่4 การใช้ชีวผลิตภัณฑ์ไตรโคเดอร์มา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่6 แสดงการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานในแปลง วันที่ 22 พฤศจิกายน 2543
เมื่ออายุ 39 วัน
a=วิธีการที่1 การไม่ใช้วิธีการใด, b=วิธีการที่2 การใช้สารเคมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

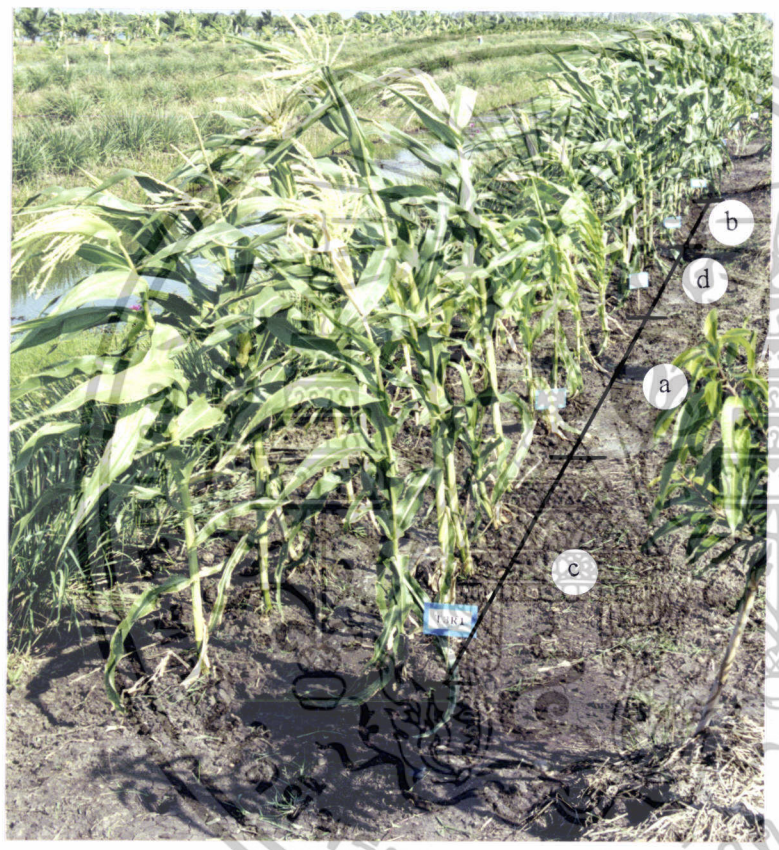
ภาพที่6 (ต่อ)แสดงการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานในแปลง วันที่ 22 พฤศจิกายน 2543 เมื่ออายุ 39 วัน

c=วิธีการที่3 การใช้ชีวผลิตภัณฑ์คีโตเมี่ยม , d=วิธีการที่4 การใช้ชีวผลิตภัณฑ์ไตรโคเดอร์มา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่7 แสดงการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานในแปลง วันที่ 8 พฤศจิกายน 2543 เมื่ออายุ 25 วัน
a=วิธีการที่1 การไม่ใช้วิธีการใด, b=วิธีการที่2 การใช้สารเคมี
c=วิธีการที่3 การใช้ชีวผลิตภัณฑ์คีโตเมี่ยม , d=วิธีการที่4 การใช้ชีวผลิตภัณฑ์ไตรโคเดอร์มา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่8 แสดงการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานในแปลง วันที่ 4 ธันวาคม 2543 เมื่ออายุ 50 วัน
a=วิธีการที่1 การไม่ใช้วิธีการใด, b=วิธีการที่2 การใช้สารเคมี
c=วิธีการที่3 การใช้ชีวผลิตภัณฑ์คีโตเมี่ยม , d=วิธีการที่4 การใช้ชีวผลิตภัณฑ์ไตรโคเดอร์มา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนทางด้านผลผลิตที่ได้ทำการเก็บเกี่ยวจากแปลงทดลองเมื่อข้าวโพดหวานมีอายุได้ 70 วัน พบว่า ด้านน้ำหนักฝักสดของผลผลิตที่ได้จากการใช้ชีวผลิตภัณฑ์คีโตเมี่ยมมีน้ำหนักฝักสดสูงสุด 256.98 กรัม รองลงมาคือ การใช้สารเคมี มีน้ำหนักฝักสดเท่ากับ 245.82 กรัม การใช้ชีวผลิตภัณฑ์ไตรโคเดอร์มา มีน้ำหนักฝักสดเท่ากับ 237.13 กรัม และการไม่ใช้วิธีการใดมีน้ำหนักฝักสดเท่ากับ 151.11 กรัม ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ด้านความยาวฝักสดของผลผลิตที่ได้จากการใช้ชีวผลิตภัณฑ์คีโตเมี่ยมและการใช้สารเคมี มีความยาวฝักสดสูงสุดเท่ากับ 20.50 เซนติเมตร รองลงมาคือ การใช้ชีวผลิตภัณฑ์ไตรโคเดอร์มา มีความยาวฝักสดสูงสุดเท่ากับ 18.40 เซนติเมตร และการไม่ใช้วิธีการใด มีความยาวฝักสดสูงสุดเท่ากับ 15.90 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ และด้านความกว้างฝักสด(เส้นผ่านศูนย์กลาง)ของผลผลิตที่ได้จากการใช้ชีวผลิตภัณฑ์คีโตเมี่ยมมีความกว้างฝักสดสูงสุดเท่ากับ 5.46 เซนติเมตร รองลงมาคือ การใช้ชีวผลิตภัณฑ์ไตรโคเดอร์มา มีความกว้างฝักสดสูงสุดเท่ากับ 5.38 การใช้สารเคมี มีความกว้างฝักสดสูงสุดเท่ากับ 5.20 เซนติเมตร และการไม่ใช้วิธีการใด มีความกว้างฝักสดสูงสุดเท่ากับ 4.84 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ดังแสดงในตารางที่5 และภาพที่9)

เมื่อเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเพิ่มขึ้นทางด้านน้ำหนักฝักสดพบว่า การใช้ชีวผลิตภัณฑ์คีโตเมี่ยมมีเปอร์เซ็นต์การเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นสูงสุดเท่ากับ 41.20 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ การใช้สารเคมี มีเปอร์เซ็นต์การเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นเท่ากับ 38.53 เปอร์เซ็นต์ และการใช้ชีวผลิตภัณฑ์ไตรโคเดอร์มา มีเปอร์เซ็นต์การเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นเท่ากับ 36.28 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบการไม่ใช้วิธีการใด ทางด้านความยาวฝักสดของผลผลิตข้าวโพดหวาน พบว่า การใช้ชีวผลิตภัณฑ์คีโตเมี่ยม และการใช้สารเคมี มีเปอร์เซ็นต์การเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นสูงสุดเท่ากับ 22.44 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ การใช้ชีวผลิตภัณฑ์ไตรโคเดอร์มา มีเปอร์เซ็นต์การเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นเท่ากับ 13.59 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบการไม่ใช้วิธีการใด และด้านความกว้างฝักสด(เส้นผ่านศูนย์กลาง) พบว่า การใช้ชีวผลิตภัณฑ์คีโตเมี่ยม มีเปอร์เซ็นต์การเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นสูงสุดเท่ากับ 11.36 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือและการใช้ชีวผลิตภัณฑ์ไตรโคเดอร์มา มีเปอร์เซ็นต์การเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นเท่ากับ 10.04 เปอร์เซ็นต์ และการใช้สารเคมี มีเปอร์เซ็นต์การเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นเท่ากับ 6.92 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบการไม่ใช้วิธีการใด (ดังแสดงในตารางที่6)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 แสดงน้ำหนักสด ความยาวสด และความกว้างสดของฝักข้าวโพดหวานหลังการเก็บเกี่ยว จากแปลงปลูกวันที่ 21 ธันวาคม 2543 เมื่อข้าวโพดหวานมีอายุ 70 วัน

วิธีการ	น้ำหนักฝักสด(กรัม)	ความยาวฝักสด(ซม.)	ความกว้างฝักสด(ซม.)
ไม่ใช้วิธีการใด	151.11b[5/]	15.90c[5/]	4.84b[5/]
ใช้สารเคมี	245.82a	20.50a	5.20ab
ใช้ชีวผลิตภัณฑ์คีโตเมี่ยม	256.98a	20.50a	5.46a
ใช้ชีวผลิตภัณฑ์ไตรโคเดอร์มา	237.13a	18.40b	5.38ab
CV.(%)	16.15	5.80	7.35

ตารางที่ 6 แสดงเปอร์เซ็นต์การเพิ่มของน้ำหนักสด ความยาวฝักสด และความกว้างสดของฝักข้าวโพดหวานหลังการเก็บเกี่ยวจากแปลงปลูกวันที่ 21 ธันวาคม 2543 เมื่อข้าวโพดหวานมีอายุ 70 วัน

วิธีการ	น้ำหนักฝักสด(%.)	ความยาวฝักสด(%.)	ความกว้างฝักสด(%.)
ไม่ใช้วิธีการใด	0[6/]	0[6/]	0[6/]
ใช้สารเคมี	38.53	22.44	6.92
ใช้ชีวผลิตภัณฑ์คีโตเมี่ยม	41.20	22.44	11.36
ใช้ชีวผลิตภัณฑ์ไตรโคเดอร์มา	36.28	13.59	10.04

[5/] คือ ค่าเฉลี่ยจำนวน 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ P = 0.05

[6/] คือ การใช้ชีวผลิตภัณฑ์หรือสารเคมี - การไม่ใช้วิธีการใด/ การใช้ชีวผลิตภัณฑ์หรือสารเคมี x 100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่9 แสดงผลผลิตข้าวโพดหวานหลังการเก็บเกี่ยวจากแปลงทดลอง วันที่ 21 ธันวาคม 2543 เมื่ออายุ 70 วัน

a=วิธีการที่1 การไม่ใช้วิธีการใด, b=วิธีการที่2 การใช้สารเคมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่9 (ต่อ)แสดงผลผลิตข้าวโพดหวานหลังการเก็บเกี่ยวจากแปลงทดลอง วันที่ 21 ธันวาคม 2543 เมื่ออายุ 70 วัน

c=วิธีการที่3 การใช้ชีวผลิตภัณฑ์คีโตเมี่ยม , d=วิธีการที่4 การใช้ชีวผลิตภัณฑ์ไตรโคเดอร์มา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดสอบการใช้ชีวผลิตภัณฑ์ในการปลูกข้าวโพดหวาน พบว่า การเจริญเติบโตด้านความสูงที่ได้จากการใช้ชีวผลิตภัณฑ์คีโตเมี่ยม ทั้งในสภาพเรือนทดลองและแปลงทดลองมีความสูงมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของประเสริฐ(2533) ซึ่งรายงานว่า การใช้สารสกัดจาก *Ch. cupreum* ทำให้ความสูงของข้าวโพดทั้งในสภาพเรือนทดลองและสภาพแปลงทดลองมีความแตกต่างกันในทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง และการใช้ระยะปลูก 70 x 50 เซนติเมตร จะมีผลทำให้ความสูงของต้นข้าวโพดมีแนวโน้มที่จะเพิ่มมากขึ้นดังรายงานของภากรและสมบัติ(2536) การใช้ระยะปลูก 30 x 75 เซนติเมตร เป็นระยะที่มีความสูงของลำต้นข้าวโพดในเกณฑ์สูงสุด

ส่วนทางด้านผลผลิตที่ได้จากแปลงทดลองพบว่า การใช้ชีวผลิตภัณฑ์คีโตเมี่ยมทำให้น้ำหนักฝักสดปอกเปลือก ความยาวฝักสดปอกเปลือก และความกว้างฝักสดปอกเปลือกมีการเจริญเติบโตสูงสุด ซึ่งพบว่า น้ำหนักฝักสดปอกเปลือกและความยาวฝักสดปอกเปลือกมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง แต่รายงานของประเสริฐ(2533) และไพศาล(2533) กล่าวว่า จากการทดสอบประสิทธิภาพของรา *Chaetomium cupreum* ในการควบคุมโรคโคนเน่าของข้าวโพดหวานทำให้น้ำหนักฝักสดปอกเปลือกและความยาวฝักสดปอกเปลือกไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และความกว้างฝักสดปอกเปลือกไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติซึ่งสอดคล้องกับรายงานของประเสริฐ(2533) และไพศาล(2533)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการทดสอบการใช้ชีวผลิตภัณฑ์ในการปลูกข้าวโพดหวานพบว่า จากการทดสอบในกระถางเมื่อข้าวโพดมีอายุ 63 วัน การใช้ชีวผลิตภัณฑ์คีโตเมี่ยมมีการเจริญเติบโตด้านความสูงเพิ่มขึ้นมากที่สุด รองลงคือ การใช้ชีวผลิตภัณฑ์ไตรโคเดอร์มา การใช้สารเคมี และการไม่ใช้วิธีการใด เท่ากับ 150.38, 132.06, 122.19 และ 74.00 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ และจากการทดสอบในแปลงทดลองเมื่อข้าวโพดมีอายุได้ 53 วัน ก่อนระยะการเก็บเกี่ยวพบว่า การใช้ชีวผลิตภัณฑ์คีโตเมี่ยมมีการเจริญเติบโตด้านความสูงเพิ่มขึ้นมากที่สุด รองลงคือ การไม่ใช้วิธีการใด การใช้ชีวผลิตภัณฑ์ไตรโคเดอร์มา และการใช้สารเคมี เท่ากับ 151.76 120.51, 118.87 และ 117.33 เซนติเมตร ตามลำดับซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

จากการเก็บเกี่ยวผลผลิตหลังการใช้ชีวผลิตภัณฑ์จากแปลงทดลองพบว่า ในด้านน้ำหนักฝักสดปอกเปลือกและความยาวฝักสดปอกเปลือก การใช้ชีวผลิตภัณฑ์คีโตเมี่ยมมีการเจริญเติบโตมากที่สุด รองลงมาคือ การใช้สารเคมี การใช้ชีวผลิตภัณฑ์ไตรโคเดอร์มา และการไม่ใช้วิธีการใด ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ส่วนในด้านความกว้างฝักสดปอกเปลือก การใช้ชีวผลิตภัณฑ์คีโตรเมี่ยมมีการเจริญเติบโตมากที่สุด รองลงคือ การใช้ชีวผลิตภัณฑ์ไตรโคเดอร์มา การใช้สารเคมี และการไม่ใช้วิธีการใด ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กรมชลประทาน.2513.ข้าวโพด.กองชลประทาน กรุงเทพ.หน้า1 – 9.

กรมวิชาการเกษตร.2524. ข้าวโพด. เอกสารวิชาการ .กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพมหานคร. เล่ม 4 หน้า147.

กฤษฎา สัมพันธารักษ์.2513.การปรบปรุงพันธุ์ข้าวโพดฝักอ่อน.กรุงเทพ.หน้า20 – 28.

เกษม สร้อยทอง.2532.การควบคุมโดยชีววิธีของโรคโคนเน่าข้าวโพดหวานที่เกิดจากเชื้อ *Sclerotium rolfsii*.ในสภาพไร่.วารสารโรคพืช.9 (2 – 4).

เกษม สร้อยทอง.2533.การควบคุมทางชีวภาพของโรคพืชโดยเชื้อรา *Chaetomium*. รายงายวิจัย. ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร.

เกษม สร้อยทอง.2534.การใช้รา *Chaetomium globosum* ควบคุมโรคใบจุดของข้าวโพด.รายงานการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่29.หน้า269 – 275.

เกษม สร้อยทอง.2535.การใช้ยาเชื้อผลิตจาก *Chaetomium cupreum* ในการควบคุมโรคเหี่ยวของมะเขือเทศที่เกิดจากเชื้อ *Fusarium oxysporum* f. sp. *Lycopersici* ในสภาพดินที่มีคุณสมบัติในการป้องกันกำจัดโรคพืช.วารสารศูนย์บางพระ 29(2) : 13 – 16.

เกษม สร้อยทอง.2537.ผลการใช้เชื้อราป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนสมะม่วง.วารสารเคหการเกษตร 18 (4) : 157 – 160.

เกษม สร้อยทอง.2538.การใช้คีโตเมี่ยมควบคุมเชื้อสาเหตุทำให้เกิดโรคพืช.European Journal of Plant Pathology.

ขวัญชัย สมบัติศิริ.2540.สะเดา มิติใหม่ของการป้องกันและกำจัดแมลง.ห้างหุ้นส่วนจำกัด ป. สัมพันธ์พาณิชย์,กรุงเทพ.215 หน้า.

จินตวัฒน์ ยามโสภา.2543.การควบคุมโรคเน่าเละของผักกาดขาวปลีที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora*.ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ชวาลา บูรณศิริ.2527.โรคกล้าเน่าของข้าวโพดที่เกิดจากเชื้อ *Rhizoctonia solani* Kuhm. และ *Sclerotium rolfsii* Sacc.ลามไอโซเลท และ การป้องกันกำจัด.วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กรุงเทพมหานคร.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชัชวาล ไชยมาก และ ไพบูลย์ ภูศรี.2539.การศึกษาอิทธิพลของเชื้อรา *Trichoderma* spp. และ *Chaetomium* spp. ต่อการเจริญเติบโตของดื่นฉ่าย. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร.

ชัยพัฒน์ จิระธรรมจารี.2539.ทำอย่างไรจึงจะใช้สารสกัดจากสะเดาให้ได้ผล.วารสารกีฏและสัตววิทยา 18 (1) : 55 – 60.

โชคชัย พรหมแพทย์.2537.ไม้สะเดาและการใช้สารสกัดสะเดาป้องกันกำจัดแมลง.สำนักพิมพ์อโกรคอมมิวก้า, กรุงเทพ.176 หน้า.

ทวีศักดิ์ ภู่หลำ.2540.ข้าวโพดหวาน .สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์ กรุงเทพมหานคร.

ทวีศักดิ์ ภู่หลำและราเชนทร์ ถิรพร .ข้าวโพดฝักสด.เอกสารรวมเล่มพิมพ์ครั้งที่2.

นคร ถาวรวงศ์.2508.การหาระยะปลูกที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มผลผลิตของข้าวโพดหวาน.วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.

ประเสริฐ อินทนัย.2533.การควบคุมโรคใบไหม้โดยชีววิธีของข้าวโพดหวานที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Drechslera maydis*.ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ปัญญรัตน์ สาลี .2537. การใช้ *Trichoderma hamatum* (Bonard.) Bain. ควบคุมโรคเหี่ยวของมะเขือเทศที่เกิดจากเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร.

ปาริชาติ นิยม.2541.การคัดเลือดสายพันธุ์ของเชื้อรา *Trichoderma* spp. ที่มีประสิทธิภาพในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของคะน้า.ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ไพศาล เขียวขจี.2533.การควบคุมโดยชีววิธีของโรคโคนเน่าข้าวโพดหวานที่เกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii*.ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ภากร หนูจรเพชร และ สมบัติ จุมปัดถา.2536.การเติบโต การให้ผลผลิต และคุณภาพของฝักสดของข้าวโพดหวานพิเศษ ในอัตราปลูกต่างๆ กัน 3 ระดับ.ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มณฑนา อ่อนวิมล.2524.การตอบสนองของพันธุ์ข้าวโพดต่อระยะเวลาการให้น้ำชลประทานและอัตราปลูก.วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.

เมทินี ประชุมชน.2541.การใช้ Chaetocuprin สารปฏิชีวนะจาก *Chaaetomium cupreum* ในการควบคุมโรคแอนแทรคโนส. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร.

วัชรินทร์ ศรีสวัสดิ์สกุลมี.2540. การใช้สารสกัด *Chaetomium cupreum* Ames. ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosprioides* Penz. และเชื้อรา *Phytophthora palmivora* (Butler.) Butler.ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร.

วิภาวรรณ อัครพัฒน์.2529.อิทธิพลของจำนวนต้นต่อพื้นที่ที่มีต่อผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน.วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.

วีระณีย์ ศรีพรมสุข , สมเดช กนกเมธากุล และเกษม สร้อยทอง.2539.การศึกษาลักษณะความต้องการทางสรีรวิทยาของเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* (PenZ.)Penz.&Sacc. สาเหตุโรคแอนแทรคโนสของมะม่วง (*Mangifera indica* L.)และการควบคุมโรคโดยใช้สารสกัดจากจุลินทรีย์. วารสารวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร 16 (2) : 25 – 34.

ศรีวรรณ โฉมเฉลา.2536.ปลูกสะเดาเพื่อพิทักษ์สิ่งแวดล้อม.วารสารวิทยาศาสตร์และสิ่งแวดล้อม. 8 (2) : 23 – 25.

ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท.2541.โครงการวิจัยการใช้สารสกัดสะเดาสำเร็จรูปของกรมวิชาการเกษตรในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วเขียว.รายงานประจำปี 2541 สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.120 หน้า.

สถาบันวิจัยพืชไร่.2543.การผลิตข้าวโพดหวานที่ถูกต้องและเหมาะสม.กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพมหานคร.

สถาบันวิจัยพืชไร่.การปลูกข้าวโพดหวานพิเศษ.เอกสารคำแนะนำ.กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพมหานคร.

สนชัย เพชรพรหม และเกษม สร้อยทอง.2540.การทดสอบใช้ชีวผลิตภัณฑ์ (bioproduct) ของ *Chaetomium* –ในการควบคุมโรครากเน่าของทุเรียน.วารสารศูนย์บางพระ 34 (2).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สนชัย เพ็ชรพรหม.1996. การควบคุมโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียนที่เกิดจากเชื้อรา.วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร.

สายฉัตร พงศ์กระวี.2543.การควบคุมโรคเหี่ยวของมะเขือเทศที่เกิดจากเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici.* โดยชีววิธี. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร.

สุดใจ ศิริเวช.2511.ดินเบื้องต้น.วิทยาลัยเกษตรกรรมเกษตรศาสตร์.42 หน้า.

สุรพล เช้าฉ้อง.2536.อัตราและเวลาในการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนและอัตราปลูกที่เหมาะสมสำหรับข้าวโพดหวานบนดินชุดปากช่อง.วิทยานิพนธ์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

โสภณ บุญลือ.1997.ความสามารถในการอยู่รอดในดิน การเข้าอาศัยในรากข้าวโพดและถั่วลิสง และผลต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพด ของเชื้อรา เวสสิคูลา อาบัสคูลา ไมคอร์ไรซา. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.

อรุณี ปีทนงค์.2542.การคัดเลือกสายพันธุ์ของเชื้อรา *Trichoderma* spp. ที่มีประสิทธิภาพในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของดาวเรือง. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร.

เอกพล ช่างบุ.2538.การใช้จุลินทรีย์ต่อต้านเชื้อราสาเหตุโรคพืชโดยชีววิธี. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร.

Burns, J.R. and Benson, D.M. 2000. Biocontrol of damping-off of Catharanthus roseus caused by *Pythium ultimum* with *Trichoderma virens* and binucleate *Rhizoctonia* fungi. Plant Dis.84:644-648.

Chang Y.C., Y.C. Chang, R. Baker , O. Kleifeld and I. Chet.1986. Increased grrowth of plants in the presence of the biological control agent *Trichoderma harzianum*. Plant Dis. 70: 145 – 148.

Chotena, M., D.J. Makus and W.R. Simpson.1980. Effect of water stress on production and quality of sweet corn seed. J. Amer. Soc. Hort. Sci.105 (3) : 289 – 293.

Creech, R.G.1965. Genetic control of Carbohydate Synthesis in maize endosperm.Genetic. 52: 1175 – 1186.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Hando, M.l. and K.S. aulkh.1982. Control of seedborn fungi of maize by coating seeds with antagonistic ones.Ann.Rev.Plant pathol. 60:327.

Hong, C.X. , Michailides, T.J., and Holtz, B.A.1998. Effects woun, innoculum density, and biological control agent on posthavest brown rot of stone friuts. Plant Dis.82:1210-1219.

Huelsen, W.A.1954.Sweetcorn., Cited by A.I Nolson and M.P. Steinberg.1970. Sweetcorn,pp 314 – 349. In G.E. Inglett (ed) Corn Culture Processing, products Major feed and food Croups in agriculture and food Series. AV Publiishing Company Wostport, Connecticut.J. 65 : 459 – 461.

Kommedahl,T.and Chang I-pin.1968.Coting corn kernels with microorganisms to control seeding blight caused by Fusarium roseum .Phytopatho.56:885.

Kommedahl,T.and I.C.Mew.1975.Biocontrol of Cron Root Infection in the Field by Seed Treatment with Aantagoonisis.Phytopathology .65 : 296 – 300.

Lewis, J.A., Larkin, R.P. and Rogers, D.L.1998. A formulation of *Trichoderma* and *Gliocladium* to reduce dumping-off caused by *Rhizoctonia solani* and saprophytic growth of the pathogan in soilless mix. Plant Dis. 82:501-506.

MacKenzie,A. J., T.W. Starman , and M.T.Windham.1995. Enhanced root and shoot growth of chysathemum cuttings propagated with the fungus *Trichoderma* spp. Phytopathology. 76 :518 – 552.

Moll, R.H. and E.J. Kamprath.1997. Effect of population density upon agronomic traits associated with genetic increases in yield of *Zea mays* L. Agron. J. 69 : 81 – 84.

Ousley, M.A., J.M. Lynch, ad J.M. Whipps.1994. Potencial of Trichoderma spp. Asconsistent plant growth stimulators. Biol. Fertil. Soil. 17:85-90.

Roiger , D.J. and S. N.J..effers.1991.Eevaluation of *Trichoderma* spp. For Biological control of *Phytopthora* crown and root rot of apple seedling.Phytopathology. 81 (8) : 910 – 917.

Rutger, J.N.1971.Effect of plant density on yield of inbred lines and single crosses of maize (*Zea mays* L.).Corp Sci. 11 : 475 – 476.

Scarbrook, C.E. and B.D. Doss.1973. Leaf area index and radiation as relate to corn yield. Agron.

Sharon M. Williasmson and Turnur B. Sutton.2000.Sooty Blotch and Flyspeck of Apple: Etiology, Biology, and Control.Plant Disease.84 (7):714-724.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Stirnimann, W.2000. Integrated and biological control of root rot in raspberries. Revue-Horticole-Suisse.73:5-6,121-125.

Windham, M.T., Y. Elad, and R. Baker.1986. A mechnism for increased plant growth induced by *Trichoderma* spp. Phytopathology. 76:518-552.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่1 ความสูงของข้าวโพดหวานในกระถาง(ซม.) พันธุ์ซุปเปอร์สวีท-อาร์โก้
วันที่ 7 พฤศจิกายน 2543 เมื่ออายุ 17 วัน

วิธีการ	ซ้ำ																รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
ไม่ใช้วิธีการใด	8	7	10	6	9	7	6	6	9	6	11	9	9	9	8	9	129	8.06
ใช้สารเคมี	20	22	19	21	10	23	19	16	20	23	23	21	19	21	21	19	317	19.81
ใช้ชีวผลิตภัณฑ์คีโตเมี่ยม	24	19	9	19	22	17	21	20	20	22	25	21	24	19	22	18	322	20.13
ใช้ชีวผลิตภัณฑ์ไตรโคเดอร์มา	17	25	22	19	19	20	19	21	19	22	20	18	22	20	17	22	322	20.13
รวม	69	73	60	65	60	67	65	63	68	73	79	69	74	69	68	68	1090	17.03

ตารางผนวกที่2 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่1

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	15	95.438	6.363	0.771	1.92	2.52
Treatment	3	1717.063	572.354	69.341**	2.84	4.31
Ex.Error	45	371.438	8.254			
Total	63	2183.938	34.666			

GRAND MEAN= 17.63125
CV = 16.87%
LSD .05 = 2.011207
LSD .01 = 2.65247

**=มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่3 ความสูงของข้าวโพดหวานในกระถาง(ซม.) พันธุ์ซุปเปอร์สวีท-อาร์โก้
วันที่ 21 พฤศจิกายน 2543 เมื่ออายุ 31 วัน

วิธีการ	ซ้ำ																รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
ไม่ใช้วิธีการใด	24	20	27	23	16	20	23	21	21	21	27	27	25	22	23	29	369	23.06
ใช้สารเคมี	35	44	53	45	17	53	46	38	0	57	51	0	40	49	46	30	604	37.75
ใช้ชีวผลิตภัณฑ์คีโตเมี่ยม	32	33	33	33	38	36	43	43	49	46	63	50	52	44	46	52	693	43.31
ใช้ชีวผลิตภัณฑ์ไตรโคเดอร์มา	28	42	31	28	43	49	43	39	53	55	48	37	44	58	43	43	684	42.75
รวม	119	139	144	129	114	158	155	141	123	179	189	114	161	173	158	154	2350	36.72

ตารางผนวกที่4 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่3

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	15	1996.438	133.096	1.146	1.92	2.52
Treatment	3	4278.563	1426.188	12.276**	2.84	4.31
Ex.Error	45	5227.938	116.176			
Total	63	11502.938	182.586			

GRAND MEAN = 36.71875
CV = 29.35%
LSD .05 = 7.545345
LSD .01 = 9.972813

** =มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่5 ความสูงของข้าวโพดหวานในกระถาง(ซม.) พันธุ์ซุปเปอร์สวีท-อาร์โก้
วันที่ 6 ธันวาคม 2543 เมื่ออายุ 46 วัน

วิธีการ	ซ้ำ																รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
ไม่ใช้วิธีการใด	33	45	45	50	0	45	45	44	42	34	52	51	39	39	41	48	653	40.81
ใช้สารเคมี	64	115	0	115	0	128	122	95	0	122	0	0	98	110	117	74	1160	72.50
ใช้ชีวผลิตภัณฑ์คีโตเมี่ยม	57	93	63	90	92	76	108	97	103	115	140	110	96	110	115	115	1580	98.75
ใช้ชีวผลิตภัณฑ์ไตรโคเดอร์มา	71	89	66	67	91	103	102	98	0	103	103	100	0	102	102	103	1300	81.25
รวม	225	342	174	322	183	352	377	334	145	374	295	261	233	361	375	340	4693	73.33

ตารางผนวกที่6 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่5

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	15	23248.359	1549.891	1.525	1.92	2.52
Treatment	3	28271.672	9423.891	9.271**	2.84	4.31
Ex.Error	45	45740.078	1019.449			
Total	63	97260.109	1543.811			

GRAND MEAN= 73.328125
CV = 43.48%
LSD .05 = 22.31837
LSD .01 = 29.49457

** =มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่7 ความสูงของข้าวโพดหวานในกระถาง(ซม.) พันธุ์ซุปเปอร์สวีท-อาร์โก้
วันที่ 23 ธันวาคม 2543 เมื่ออายุ 63 วัน

วิธีการ	ซ้ำ																รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
ไม่ใช้วิธีการใด	69	76	83	93	0	79	78	83	64	73	100	94	63	70	74	85	1184	74.00
ใช้สารเคมี	125	195	0	205	0	195	180	195	0	200	0	0	170	195	175	120	1955	122.19
ใช้ชีวผลิตภัณฑ์คีโตเมี่ยม	77	135	84	120	145	110	165	150	155	175	205	160	155	190	190	190	2406	150.38
ใช้ชีวผลิตภัณฑ์ไตร โคเดอร์มา	123	135	100	110	137	155	160	155	0	160	168	185	0	165	180	180	2113	132.06
รวม	394	541	267	528	282	539	583	583	219	608	473	439	388	620	619	575	7658	119.66

ตารางผนวกที่8 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่7

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	15	66326.938	4412.796	1.548	1.92	2.52
Treatment	3	51015.313	17005.104	5.954**	2.84	4.31
Ex.Error	45	128532.188	2856.271			
Total	63	245874.438	3902.769			

GRAND MEAN = 119.65625

CV = 44.66%

LSD .05 = 37.41277

LSD .01 = 49.44911

** =มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่9 ความสูงของข้าวโพดหวานในแปลง(ซม.) พันธุ์ซุปเปอร์สวีท-อาร์โก้
วันที่ 31 ตุลาคม 2543 เมื่ออายุ 16 วัน

วิธีการ	บลอค				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
ไม่ใช้วิธีการใด	10.3	12.6	10.3	11.5	44.7	11.18
ใช้สารเคมี	9.6	12.1	11.5	10.7	43.9	10.98
ใช้ชีวผลิตภัณฑ์ดีโตเมี่ยม	16.8	13.3	14.7	15.1	59.9	14.98
ใช้ชีวผลิตภัณฑ์ไตรโคเดอร์มา	13.2	13.2	14.3	12.9	53.6	13.40
รวม	49.9	51.2	50.8	50.2	202.1	12.63

ตารางผนวกที่10 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่9

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	0.257	0.086	0.054	3.86	6.99
Treatment	3	43.792	14.597	9.196**	3.86	6.99
Ex.Error	9	14.286	1.587			
Total	15	58.334	3.889			

GRAND MEAN= 12.63125
CV = 9.79 %
LSD .05 = 2.015141
LSD .01 = 2.895317

** =มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่11 ความสูงของข้าวโพดหวานในแปลง(ซม.) พันธุ์ซุปเปอร์สวีท-อาร์โก้ วันที่ 7 พฤศจิกายน 2543 เมื่ออายุ 24 วัน

วิธีการ	บลอค				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
ไม่ใช้วิธีการใด	12.8	15.6	13.2	16.8	58.4	14.60
ใช้สารเคมี	14.1	15.1	14.7	16.2	60.1	15.03
ใช้ชีวผลิตภัณฑ์คีโตเมี่ยม	21.85	16.7	21.2	21.4	81.15	20.29
ใช้ชีวผลิตภัณฑ์ไตรโคเดอร์มา	17.9	13.8	18.5	17.9	68.1	17.03
รวม	66.65	61.2	67.6	72.3	267.75	16.73

ตารางผนวกที่12 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่11

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	15.549	5.183	1.591	3.86	6.99
Treatment	3	80.747	29.916	8.260**	3.86	6.99
Ex.Error	9	29.328	3.259			
Total	15	125.624	8.375			

GRAND MEAN= 16.734375

CV = 10.79 %

LSD .05 = 2.887322

LSD .01 = 4.144852

**=มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่13 ความสูงของข้าวโพดหวานในแปลง(ซม.) พันธุ์ซุปเปอร์สวีท-อาร์โก้
วันที่ 14 พฤศจิกายน 2543 เมื่ออายุ 31 วัน

วิธีการ	บลอค				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
ไม่ใช้วิธีการใด	24.3	31.1	28.2	33.7	117.3	29.33
ใช้สารเคมี	33.8	33.7	30.5	0	98	24.50
ใช้ชีวผลิตภัณฑ์คีโตเมี่ยม	43.3	37	42.9	40	163.2	40.80
ใช้ชีวผลิตภัณฑ์ไตรโคเดอร์มา	34.6	41.14	41.5	38.2	155.44	38.86
รวม	136	142.94	143.1	111.9	533.94	33.37

ตารางผนวกที่14 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่13

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	163.251	54.507	0.255	3.86	6.99
Treatment	3	721.536	240.512	2.889^{ns}	3.86	6.99
Ex.Error	9	749.158	83.240			
Total	15	1634.214	108.948			

GRAND MEAN = 33.37125
CV = 27.34 %
LSD .05 = 14.59295
LSD .01 = 20.96688

^{ns} = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่15 ความสูงของข้าวโพดหวานในแปลง(ซม.) พันธุ์ซุปเปอร์สวีท-อาร์โก้
วันที่ 21 พฤศจิกายน 2543 เมื่ออายุ 38 วัน

วิธีการ	บลอค				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
ไม่ใช้วิธีการใด	30.6	40.67	46.5	51	168.77	42.19
ใช้สารเคมี	60.67	58.25	53.75	0	172.67	43.17
ใช้ชีวผลิตภัณฑ์ดีโตเมี่ยม	73.8	57	70.38	78.5	279.68	69.92
ใช้ชีวผลิตภัณฑ์ไตรโคเดอร์มา	60	68.14	64.67	0	192.81	48.20
รวม	225.07	224.06	235.3	129.5	813.93	50.87

ตารางผนวกที่16 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่15

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	1843. 804	614.601	1.291	3.86	6.99
Treatment	3	2018.582	672.861	1.413^{ns}	3.86	6.99
Ex.Error	9	4285.421	476.158			
Total	15	81.47.808	543.187			

GRAND MEAN= 50.870625
CV = 42.90 %
LSD .05 = 34.90223
LSD .01 = 50.14687

^{ns}=ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่17 ความสูงของข้าวโพดหวานในแปลง(ซม.) พันธุ์ซุปเปอร์สวีท-อาร์โก้
วันที่ 6 ธันวาคม 2543 เมื่ออายุ 53 วัน

วิธีการ	บลอค				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
ไม่ใช้วิธีการใด	72.4	115.3	157.5	136.83	482.03	120.51
ใช้สารเคมี	160.33	161	148	0	469.33	117.33
ใช้ชีวผลิตภัณฑ์ดีโตเมี่ยม	157.89	119	168.14	162	607.03	151.76
ใช้ชีวผลิตภัณฑ์ไตรโคเดอร์มา	145.67	176.71	153.11	0	475.49	118.87
รวม	536.29	572.01	626.75	298.83	2033.88	127.12

ตารางผนวกที่18 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่17

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	15687.593	5229.198	1.705	3.86	6.99
Treatment	3	3258.192	1086.064	0.354^{ns}	3.86	6.99
Ex.Error	9	27601.890	3066.477			
Total	15	46547.674	3103.178			

GRAND MEAN= 127.1175
CV = 43.57 %
LSD .05 = 88.54798
LSD .01 = 127.2672

^{ns}=ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางผนวกที่19 แสดงน้ำหนักฝักสดข้าวโพดหวานในแปลงหลังการเก็บเกี่ยว วันที่ 21 ธันวาคม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่19 แสดงน้ำหนักฝักสดข้าวโพดหวานในแปลงหลังการเก็บเกี่ยว วันที่ 21 ธันวาคม 2543 เมื่ออายุ 70 วัน

วิธีการ	น้ำหนักสด (กรัม)					รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4	5		
ไม่ใช้วิธีการใด	134.85	132.39	170.86	155.09	162.34	755.53	151.11
ใช้สารเคมี	267.75	199.14	308.51	191.43	262.27	1229.1	245.82
ใช้ชีวผลิตภัณฑ์คีโตเมี่ยม	256.24	321.99	270.72	216.97	218.98	1284.9	256.98
ใช้ชีวผลิตภัณฑ์ไตรโคเดอร์มา	253.16	221.12	231.14	251.92	228.29	1185.63	237.13
รวม	912	874.64	981.23	815.41	871.88	4455.16	222.76

ตารางผนวกที่20 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่19

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	3732.380	933.095	0.721	3.26	5.41
Treatment	3	35217.248	11739.083	9.065**	3.49	5.95
Ex.Error	12	15539.780	1294.982			
Total	19	54486.434	2867.865			

GRAND MEAN = 222.758

CV = 16.15%

LSD .05 = 49.59285

LSD .01 = 49.53013

** =มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่21 แสดงความยาวฝักสดข้าวโพดหวานในแปลงหลังการเก็บเกี่ยว วันที่ 21 ธันวาคม 2543 เมื่ออายุ 70 วัน

วิธีการ	ความยาวฝักสด (ซม.)					รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4	5		
ไม่ใช้วิธีการใด	15	15	17.5	17	15	79.5	15.90
ใช้สารเคมี	22	19.5	21.5	18.5	21	102.5	20.50
ใช้ชีวผลิตภัณฑ์ดีโตเมี่ยม	20.5	19	24	19	20	102.5	20.50
ใช้ชีวผลิตภัณฑ์ไตรโคเดอร์มา	19	17	20	18.5	17.5	92	18.40
รวม	76.5	70.5	83	73	73.5	376.5	18.83

ตารางผนวกที่22 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่21

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	23.075	5.769	4.832	3.26	5.41
Treatment	3	71.738	23.913	20.031**	3.49	5.95
Ex.Error	12	14.325	1.194			
Total	19	109.138	5.744			

GRAND MEAN = 18.825

CV = 5.80%

LSD .05 = 1.505719

LSD .01 = 2.111047

** =มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่23 แสดงความกว้างฝักสดข้าวโพดหวานในแปลงหลังการเก็บเกี่ยว วันที่ 21 ธันวาคม 2543 เมื่ออายุ 70 วัน

วิธีการ	ความกว้างฝักสด (ซม.)					รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4	5		
ไม่ใช้วิธีการใด	4.6	4.8	5	5	4.8	24.2	4.84
ใช้สารเคมี	5	5	5.8	4.8	5.4	26	5.20
ใช้ชีวผลิตภัณฑ์คีโตเมี่ยม	5.5	6	5.3	5.2	5.3	27.3	5.46
ใช้ชีวผลิตภัณฑ์ไตรโคเดอร์มา	6	5	5	5.4	5.5	26.9	5.38
รวม	21.1	20.8	21.1	20.4	21	104.4	5.22

ตารางผนวกที่24 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่23

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	0.081	0.622	0.148	3.26	5.41
Treatment	3	1.140	0.380	2.584^{ns}	3.49	5.95
Ex.Error	12	1.765	0.147			
Total	19	2.992	0.157			

GRAND MEAN = 5.22

CV = 7.35%

LSD .05 = 0.5285307

LSD .01 = 0.410103

^{ns} = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่25 แสดงต้นทุนในการผลิตในการปลูกข้าวโพดหวานเมื่อเปรียบเทียบกันระหว่างการใช้ชีวผลิตภัณฑ์กับการใช้สารเคมี

ผลิตภัณฑ์	ขนาดบรรจุ	ราคาต่อหน่วย (บาท)	อัตราการใช้	ต้นทุนที่ใช้	
				ปริมาณ[7/] รวม	ราคา[8/] (บาท)
ชีวผลิตภัณฑ์					
-ไบโอสต๊อบ(ดีโตเมี่ยม)	1 กก.	1,350	10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	200 กรัม	270
-ไตรโคเดอร์มา	1 กก.	650	10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	200 กรัม	130
-บอท-เอฟ (Bot-F)	1 ลิตร	340	50 ซีซี./น้ำ 20 ลิตร	1,000 ซีซี.	340
-อินเซคสต๊อบ	1 ลิตร	270	50 ซีซี./น้ำ 20 ลิตร	1,000 ซีซี.	270
ปุ๋ยชีวภาพ					
-สูตรรองพื้น	50 กก.	250	68.57 กก./ไร่	68.57 กก.	340
-สูตรเร่งการเจริญเติบโต	50 กก.	300	68.57 กก./ไร่	68.57 กก.	408
-สูตรเพิ่มผลผลิต	50 กก.	460	68.57 กก./ไร่	58.57 กก.	625
รวมต้นทุนที่ใช้คิดเป็นเงิน จากการใช้ชีวผลิตภัณฑ์ดีโตเมี่ยม					2,253
จากการใช้ชีวผลิตภัณฑ์ไตรโคเดอร์มา					2,113

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่25 (ต่อ) แสดงต้นทุนในการผลิตในการปลูกข้าวโพดหวานเมื่อเปรียบเทียบกัน ระหว่างการใช้ชีวผลิตภัณฑ์กับการใช้สารเคมี

ผลิตภัณฑ์	ขนาดบรรจุ	ราคาต่อหน่วย(บาท)	อัตราการใช้	ต้นทุนที่ใช้	
				ปริมาณ[7/] รวม	ราคา[8/] (บาท)
สารเคมี					
-คาร์เบซิม50	1 กก.	260	15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	300 กรัม	78
-เซฟวิน85	1 กก.	265	15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	300 กรัม	80
ปุ๋ยเคมี					
-สูตร 46-0-0	50 กก.	400	68.57 กก./ไร่	137.14 กก.	1,098
-สูตร 15-15-15	50 กก.	430	68.57 กก./ไร่	68.57 กก.	590
รวมต้นทุนที่ใช้คิดเป็นเงิน จากการใช้สารเคมี					1,846

[7/] คือ (จำนวนครั้ง x อัตราการใช้) / ขนาดบรรจุ

[8/] คือ ((จำนวนครั้ง x อัตราการใช้) / ขนาดบรรจุ) x ราคาต่อหน่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้