21419

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

อิทธิพลของ *Trichoderma viride* ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดฝักอ่อน

Effect of *Trichoderma viride* on Growth and Yield of Baby Corn.

T100098

โดย

นายเดชา พวงทอง

นายวินิต สุขใส

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร. ปัญญา โพธิ์สุติรัตน์

เสนอ

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วพ.
ด 842 ค
2548

สมุดหมู่.....
เลขทะเบียน 100098
วัน,เดือน,ปี 17 JUN 2009

.b 11677798
.i.....

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชไร่)

พุทธศักราช 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

อิทธิพลของ *Trichoderma viride* ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดฝักอ่อน

Effect of *Trichoderma viride* on Growth and Yield of Baby Corn.

โดย

นายเดชา พวงทอง

นายวินิต สุขใส

ได้พิจารณาเห็นชอบจาก

.....

(รศ.ดร.ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรอง

.....

(รศ.ดร. สมยศ เดชภิรัตนมงคล)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ .....เดือน.....พ.ศ. .....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง : อิทธิพลของ *Trichoderma viride* ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดฝักอ่อน

โดย : นายเดชา พวงทอง

: นายวินิต สุขใส

ภาควิชา : เทคโนโลยีการผลิตพืช

คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ.ดร. ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของเชื้อรา *Trichoderma viride* ที่มีผลต่อการเจริญและผลผลิตของข้าวโพดฝักอ่อน (พันธุ์เชียงใหม่ 90) โดยวางแผนการทดลองแบบ Ramdomized Complete Block Design (RCBD) จำนวน 3 ซ้ำ สิ่งทดลองประกอบด้วยการใช้ปริมาณของเชื้อรา *Trichoderma viride* ที่ 0 100 200 และ 300 กรัมต่อตารางเมตร

จากผลการทดลองพบว่า จำนวนฝักสดทั้งหมดหลังปอกเปลือก (ฝักต่อ 3.74 ตารางเมตร) พบว่า เมื่อใช้เชื้อ *Trichoderma viride* ในปริมาณ 300 กรัมต่อตารางเมตร ข้าวโพดฝักอ่อนมีจำนวนฝักสดทั้งหมดสูงที่สุดคือ 77.45 ฝัก และรองลงมาคือ ใช้ปริมาณเชื้อ 200 100 และ 0 กรัมต่อตารางเมตร มีค่า 76.68 74.00 และ 32.34 ฝัก ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อพิจารณาน้ำหนักผลผลิตฝักสดขนาดต่าง ๆหลังปอกเปลือก ผลผลิตรวมทั้งหมดจะมากที่สุดเมื่อใช้เชื้อในปริมาณ 300 กรัมต่อตารางเมตร คือเท่ากับ 162.530 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ ใช้ปริมาณเชื้อ 200 100 และ 0 กรัมต่อตารางเมตร มีค่า 147.410 132.307 และ 44.407 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ: ข้าวโพดฝักอ่อน เชื้อรา *Trichoderma viride*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title : Effect of *Trichoderma viride* on Growth and Yield of Baby Corn.

By : Mr. Decha Puangtong

: Mr. Winit Suksai

Department : Plant Production Technology

Faculty : Agricultural Technology

Advisor : Assoc. Prof. Dr. Panya Protitirut

ABSTRACT

The objective of this research was to study the effect of *Trichoderma viride* on growth and yield of baby corn (Chiang Mai 90). The Randomized Complete Blocks Design (RCBD) with 3 replication was used in this study. The treatments consisted of 0 100 200 and 300 g/m^2 of *Trichoderma viride*.

The result of this study found that the number of unhusked ear from 300 g/m^2 was highest (77.45 ear/3.74 m^2), following by 200 100 and 0 g/m^2 of the *Trichoderma viride*, the number of ear were 76.68 74.00 and 32.34 ear/3.74 m^2 respectively. From analysis of variance found that there was significant different at .05. For fresh unhusked ear yield found that the highest yield form *Trichoderma viride* 300 g/m^2 (162.530 kg/rai), following by 200 100 and 0 g/m^2 of *Trichoderma viride*, the yield of baby corn were 147.410 133.307 and 44.407 kg/rai respectively. From analysis of variance found that there was significant different at .01.

Key words: baby corn, *Trichoderma viride*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ขอขอบพระคุณ รศ.ดร.ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์ ที่ได้ให้คำปรึกษา แนะแนวทางการทำปัญหาพิเศษ พร้อมทั้งเอื้อเฟื้อวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ และเครื่องมือต่าง ๆ ในห้องปฏิบัติการ รวมถึงตรวจทานแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จนกระทั่งปัญหาพิเศษฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงลงได้

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ทุกท่านที่ได้ถ่ายทอดวิชาความรู้ รวมถึงประสบการณ์ต่าง ๆ แก่ข้าพเจ้าอย่างเต็มความสามารถ

ขอขอบพระคุณ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่เป็นแหล่งประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ต่าง ๆ

ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา ญาติ พี่ น้อง สกุล พวงทอง และ สกุล สุขใส ที่เลี้ยงดูอบรมสั่งสอนและให้โอกาสทางการศึกษาจนกระทั่งข้าพเจ้าสามารถบรรลุในสิ่งที่มุ่งหวังไว้

ขอขอบคุณ รุ่นพี่ คุณทศพร วิไลศิลป์ เพื่อน ๆ น้อง ๆ คณะเทคโนโลยีการเกษตรทุกคนที่คอยเป็นกำลังใจให้ข้าพเจ้ามาโดยตลอด

เดชา พวงทอง

วินิต สุขใส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญผนวก	(3)
คำนำ	1
ตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	15
ผลการทดลองและวิจารณ์	17
สรุป	24
เอกสารอ้างอิง	27
ภาคผนวก	29
ประวัติผู้เขียน	37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงจำนวนฝักสดที่ได้มาตรฐาน (ฝัก) ของข้าวโพดฝักอ่อนหลังปอกเปลือกภายใต้ความถี่ของปริมาณเชื้อที่แตกต่างกัน ในการปลูกข้าวโพดฝักอ่อน	17
2	แสดงจำนวนฝักสดที่ไม่ได้มาตรฐาน (ฝัก) ของข้าวโพดฝักอ่อนหลังปอกเปลือก ต่อพื้นที่ 3.74 ตารางเมตร ภายใต้ความถี่ของปริมาณเชื้อที่แตกต่างกัน ในการปลูกข้าวโพดฝักอ่อน	18
3	แสดงจำนวนฝักสดทั้งหมด (ฝัก) ของข้าวโพดฝักอ่อนหลังปอกเปลือกต่อพื้นที่ 3.74 ตารางเมตร ภายใต้ความถี่ของปริมาณเชื้อที่แตกต่างกัน ในการปลูกข้าวโพดฝักอ่อน	19
4	แสดงน้ำหนักผลผลิตฝักสดทั้งหมดหลังปอกเปลือก (กิโลกรัมต่อไร่) ภายใต้ความถี่ของปริมาณเชื้อต่างกันในการปลูกข้าวโพดฝักอ่อน	20
5	แสดงน้ำหนักผลผลิตฝักสดขนาด 4-7 ซม. หลังปอกเปลือก (กิโลกรัมต่อไร่) ภายใต้ความถี่ของปริมาณเชื้อต่างกันในการปลูกข้าวโพดฝักอ่อน	21
6	แสดงน้ำหนักผลผลิตฝักสดขนาด 7-9 ซม. หลังปอกเปลือก (กิโลกรัมต่อไร่) ภายใต้ความถี่ของปริมาณเชื้อต่างกันในการปลูกข้าวโพดฝักอ่อน	22
7	แสดงน้ำหนักผลผลิตฝักสดขนาด 9-11 ซม. หลังปอกเปลือก (กิโลกรัมต่อไร่) ภายใต้ความถี่ของปริมาณเชื้อต่างกันในการปลูกข้าวโพดฝักอ่อน	23
8	แสดงฝักสดทั้งหมดหลังปอกเปลือก (ฝัก) ต่อพื้นที่ 3.74 ตารางเมตรของข้าวโพดฝักอ่อนภายใต้ความถี่ของปริมาณเชื้อที่คลุกในดินต่างกันในการปลูกข้าวโพดฝักอ่อน	25
9	แสดงน้ำหนักผลผลิตฝักสดรวมทุกขนาดหลังปอกเปลือก (กิโลกรัมต่อไร่) ภายใต้ความถี่ของปริมาณเชื้อต่างกันในการปลูกข้าวโพดฝักอ่อน	26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางผนวก

ตารางผนวกที่		หน้า
1	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักผลผลิตของฝักสดขนาดเล็ก(4-7 ซม.) ทั้งหมดหลังปอกเปลือก (กิโลกรัมต่อไร่) ของข้าวโพดฝักอ่อนภายใต้ความถี่ของปริมาณเชื้อที่แตกต่างกันในการปลูกข้าวโพดฝักอ่อน	30
2	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักผลผลิตของฝักสดขนาดกลาง (7-9 ซม.) ทั้งหมดหลังปอกเปลือก (กิโลกรัมต่อไร่) ของข้าวโพดฝักอ่อนภายใต้ความถี่ของปริมาณเชื้อที่แตกต่างกัน ในการปลูกข้าวโพด ฝักอ่อน	31
3	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักผลผลิตของฝักสดขนาดใหญ่ (9-11 ซม.) ทั้งหมดหลังปอกเปลือก (กิโลกรัมต่อไร่) ของข้าวโพดฝักอ่อนภายใต้ความถี่ของปริมาณเชื้อที่แตกต่างกัน ในการปลูกข้าวโพดฝักออน	32
4	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักผลผลิตของฝักสดที่ได้มาตรฐานทั้งหมดหลังปอกเปลือก (กิโลกรัมต่อไร่) ของข้าวโพดฝักอ่อนภายใต้ความถี่ของปริมาณเชื้อที่แตกต่างกัน ในการปลูกข้าวโพดฝักอ่อน	33
5	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนฝักสดทั้งหมดหลังปอกเปลือก (ฝักต่อพื้นที่ 3.74 ตารางเมตร) ของข้าวโพดฝักอ่อนภายใต้ความถี่ของปริมาณเชื้อที่แตกต่างกันในการปลูกข้าวโพดผักอ่อน	34
6	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนฝักสดทั้งหมดหลังปอกเปลือกที่ได้มาตรฐาน (ฝักต่อพื้นที่ 3.74 ตารางเมตร) ของข้าวโพดฝักอ่อน ภายใต้ความถี่ของปริมาณเชื้อที่แตกต่างกันในการปลูกข้าวโพดผักอ่อน	35
7	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนฝักสดทั้งหมด หลังปอกเปลือกที่ไม่ได้มาตรฐาน (ฝักต่อพื้นที่ 3.74 ตารางเมตร) ของข้าวโพดฝักอ่อน ภายใต้ความถี่ของปริมาณเชื้อที่แตกต่างกันในการปลูกข้าวโพดฝักอ่อน	36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ประเทศไทยมีการเพาะปลูกข้าวโพดเป็นพืชเศรษฐกิจที่เกษตรกรนิยมเพาะปลูกกันมาก ซึ่งนำรายได้เข้าสู่ประเทศในฐานะสินค้าเกษตรส่งออกมากเป็นอันดับ 1 ของโลก ในปี พ.ศ.2544 ส่งออกข้าวโพดฝักสดและแช่เย็น 4,544 ตัน คิดเป็นมูลค่า 184 ล้านบาท และในรูปบรรจุกระป๋อง 61,461 ตัน คิดเป็นมูลค่า 1,784 ล้านบาท ปัจจุบันมีพื้นที่เพาะปลูกปีละ 181,487 ไร่ ได้ผลผลิตฝักอ่อนทั้งเปลือกรวม 177,550 ตัน ประเทศที่มีแนวโน้มสั่งนำเข้าข้าวโพดฝักอ่อนบรรจุกระป๋องเพิ่มขึ้น คือ ประเทศนิวซีแลนด์ สิงคโปร์ ออสเตรเลีย ซาอุดิอาระเบีย และ อังกฤษ โดยแหล่งผลิตข้าวโพดฝักอ่อนที่สำคัญของประเทศไทย คือภาคเหนือได้แก่ จังหวัดลำพูน พะเยา เชียงราย เชียงใหม่ และลำปาง รองลงมาได้แก่ ภาคตะวันตก (ภาคกลางตอนล่าง) เช่น จังหวัดสมุทรสาคร ราชบุรี และนครปฐม สำหรับในภาคอื่น ๆ โดยส่วนใหญ่จะมีการปลูกแถวรอบ ๆ ตัวเมือง เพื่อส่งตลาดสด (เกียรติ เกษตร, 2532)

ปัจจุบันได้มีการคิดค้นนำจุลินทรีย์ต่าง ๆ มาใช้ในทางการเกษตรมากขึ้น ไม่ว่าจะใช้ในแง่ของการควบคุมโรคพืช และการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชที่ปลูก ซึ่งการนำเอาจุลินทรีย์มาใช้ในด้านการเกษตรจะทำให้เกษตรกรลดปริมาณการใช้สารเคมีทางการเกษตร ได้แก่ ปุ๋ยเคมีหรือปุ๋ยวิทยาศาสตร์ สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา สารเคมีป้องกันกำจัดแมลง และสารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช ซึ่งการลดการใช้สารเคมีทำให้เกิดผลดีต่อสิ่งแวดล้อมและตัวเกษตรกรเองทั้งยังสามารถลดสารพิษตกค้างในผลผลิตที่จะจำหน่ายแก่ผู้บริโภค

การใช้เชื้อรา *Trichoderma viride* ก็เป็นวิธีหนึ่งในการนำจุลินทรีย์มาใช้ประโยชน์ ซึ่งมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชผักและพืชสวนชนิดต่าง ๆ ได้แก่ การส่งเสริมการงอกของเมล็ดพริกไทย ส่งเสริมการเกิดดอกของแพงพวย และทำให้มะเขือเทศ แตงกวา มีน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้น (Chang *et al.*,1986) นอกจากนี้ยังส่งเสริมการเจริญเติบโตของต้นข้าวโพดฝักอ่อนอีกด้วย

วัตถุประสงค์

1.เพื่อศึกษาอิทธิพลของเชื้อรา *Trichoderma viride* ในอัตราส่วนต่าง ๆ กันที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดฝักอ่อน

2.เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการปลูกข้าวโพดฝักอ่อนให้มีผลผลิตสูงสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

การจำแนกข้าวโพดทางพฤกษศาสตร์

Family	: Gramineae
Sub family	: Panicoideae
Tribe	: Maydeae
Genus	: Zea
Species	: Mays
Scientific name	: *Zea mays* L.
Common name	: Baby Corn

ราก ข้าวโพดมีระบบรากแบบ Fibrous root system เมื่อรากอันแรกงอกออกมาจาก radicle เรียกว่า primary root ซึ่งแตกแขนงให้ lateral root ต่อมาจะมีรากเรียกว่า seminal root เกิดที่บริเวณ scutellar node ของต้นอ่อนจำนวน 3–5 ราก ทั้ง primary root และ seminal root จะมี branch root และ root hair แตกออกมาด้วย ราก 2 ชนิดนี้ทำหน้าที่ดูดน้ำและแร่ธาตุอาหารออกมาจากดินมาเลี้ยงต้นอ่อน ในระหว่าง 2–3 สัปดาห์หลังจากงอก และรากเหล่านี้จะตายไปในทันทีที่ coleoptile โผล่พ้นผิวดิน รากถาวรจะเกิดที่ข้อที่ 2 ของต้นอ่อนเรียกว่า adventitious root ซึ่งรากถาวรจะเกิดถึงข้อที่ 7 เป็นข้อที่อยู่ใต้ดินและแผ่กระจายรอบ ๆ ลำต้นในรัศมีโดยประมาณ 1-1.5 เมตร ส่วนในด้านความลึกอาจหยั่งลึกได้ถึงประมาณ 2.1–2.4 เมตร

ลำต้น ลำต้นข้าวโพดเรียกว่า culm หรือ stalk ความสูงของลำต้นตั้งแต่ 30 เซนติเมตร จนถึง 1.5 เมตร ลำต้นตรงและค่อนข้างกลมแต่เรียวเล็กขึ้นไปตามยอดประกอบด้วยข้อ (node) และ ปล้อง (internode) ปล้องที่อยู่ส่วนโคนของลำต้นมีขนาดสั้นกว่าปล้องที่อยู่ถัดขึ้นไป ปล้องที่ยาวที่สุดคือปล้องที่เป็นที่เกิดของช่อดอกเกสรตัวผู้ ปล้องที่อยู่ส่วนล่าง ๆ ของลำต้นมักจะเป็นร่อง (grove) ที่มุมใบหรือที่ฐานของปล้องทุกปล้อง ยกเว้นปล้องสุดท้ายจะมีตาอยู่ 1 ตา ตาที่อยู่ใต้ดินจะเจริญเป็นหน่อ (tiller) ส่วนตาที่อยู่เหนือดินจะเจริญเป็นฝัก (ear shoot)

ใบ ใบข้าวโพดเป็นประกอบด้วยกาบใบ (leaf sheath) แผ่นใบ (leafblade) เยื่อกันน้ำ (ligule) และหูใบ (auricle)

ดอก ข้าวโพดเป็นพืชพวก monoecious plant คือมีช่อดอกตัวผู้และช่อดอกตัวเมียอยู่บนลำต้นเดียวกันแต่อยู่คนละช่อดอก ช่อดอกตัวผู้จะเกิดที่ส่วนยอดของลำต้น ส่วนช่อดอกตัวเมียเกิดจากตา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่มุมใบล่าง ๆ ดอกตัวผู้จะรวมอยู่กันเป็นช่อเรียกว่า ช่อดอกตัวผู้ (tassel) จะอยู่ตอนบนสุดหรือที่เกษตรกรเรียกว่า ดอกหัว ดอกตัวผู้ดอกหนึ่ง ๆ จะมีอับละอองเกสร 3 อัน แต่ละอันยาวประมาณ 6 มม. และมีละอองเกสรเป็นจำนวนมาก การบานของดอกตัวผู้ จะเริ่มขึ้นก่อนการออกไหมของดอกตัวเมียบนต้นเดียวกันประมาณ 1-3 วัน

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดฝักอ่อน

ข้าวโพดฝักอ่อนสามารถปลูกได้ทุกภาคของประเทศที่ใกล้แหล่งน้ำสะอาด พื้นที่ราบและสม่ำเสมอ มีความลาดเอียงไม่เกิน 5% ไม่มีน้ำท่วมขัง ห่างไกลจากแหล่งมลพิษ การคมนาคมสะดวกใกล้แหล่งรับซื้อ รวบรวมผลผลิต หรือโรงงานอุตสาหกรรม ลักษณะดินเป็นดินร่วน ดินร่วนเหนียวปนทราย หรือดินร่วนปนทราย ความอุดมสมบูรณ์สูง มีอินทรียวัตถุไม่น้อยกว่า 1.5% ฟอสฟอรัส ที่เป็นประโยชน์มากกว่า 10 ppm. โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ไม่น้อยกว่า 40 ppm. การระบายน้ำ และการถ่ายเทอากาศดี ระดับหน้าดินลึก 25–30 ซม. ค่าความเป็นกรด-ด่างระหว่าง 5.5–6.8 สภาพภูมิอากาศนั้นปลูกได้ในช่วงอุณหภูมิ 10–40 °C มีอุณหภูมิกลางวันสูง กลางคืนต่ำ ชอบแสงแดดจัด ต้องการช่วงแสงประมาณ 12 ชม. ปลูกได้ตลอดปีหากมีน้ำเพียงพอ แหล่งน้ำนั้นควรมีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ประมาณ 7.0 เป็นน้ำสะอาดไม่มีสี สารเคมี เชื้อโรค หรือโลหะหนัก (เกียรติเกษตร, 2532)

พันธุ์ข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในประเทศ

พันธุ์ข้าวโพดฝักอ่อน สามารถแบ่งตามวิธีการผลิตเมล็ดพันธุ์เป็น 2 ประเภท คือ

1.พันธุ์ผสมเปิด (Open pollinated variety) ในการผสมเมล็ดพันธุ์จะไม่มีการควบคุมการผสมเกสร มีเพียงการเลือกต้นที่ไม่ต้องการทิ้งไปก่อนออกดอก ดังนั้นการผสมเกสรในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์จึงเป็นไปแบบสุ่มอิสระเวลาเก็บเกี่ยวจะทำการคัดเลือกฝักที่ไม่ดีทิ้งไปอีกครั้งหนึ่งพันธุ์ข้าวโพดประเภทนี้เกษตรกรสามารถเก็บเมล็ดไว้ทำพันธุ์ต่อไปได้ 2–3 รุ่น โดยผลผลิตจะลดลงเพียงเล็กน้อย ถ้าเกษตรกรต้องการเก็บเมล็ดไว้ทำพันธุ์ต้องปลูกห่างจากพันธุ์อื่นไม่น้อยกว่า 200 เมตร หรือมีวันปลูกห่างจากพันธุ์อื่นไม่น้อยกว่า 3 สัปดาห์ แล้วคัดเลือกฝักตามที่ต้องการจากต้นข้าวโพดฝักอ่อนอย่างน้อย 200 ต้น พันธุ์ประเภทนี้จะมีขนาดฝัก และลักษณะต่าง ๆ ค่อนข้างไม่สม่ำเสมอ ดังนั้น ผลผลิตจึงมักไม่เป็นที่ต้องการของโรงงานอุตสาหกรรม แต่สามารถส่งขายในตลาดสดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.พันธุ์ลูกผสม (Hybrid variety) เป็นข้าวโพดฝักอ่อนที่เกิดจากการผสมระหว่างสายพันธุ์แท้พ่อและแม่ที่ผ่านการคัดเลือกแล้ว การผลิตเมล็ดพันธุ์ต้องมีการควบคุมการผสมเกสร และผลผลิตของสายพันธุ์แท้ค่อนข้างต่ำ ทำให้ราคาเมล็ดพันธุ์สูงกว่าพันธุ์ผสมเปิดมาก เกษตรกรไม่สามารถเก็บเมล็ดไว้ทำพันธุ์ต่อไปได้ แต่พันธุ์ลูกผสมมีข้อดี คือ ลักษณะต่าง ๆ เช่น ลำต้น ขนาด และสีของฝัก มีความสม่ำเสมอสูง เป็นที่ต้องการของโรงงาน อีกทั้งยังให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ผสมเปิดมาก

ขั้นตอนการผลิตเพื่อส่งออก

การส่งออกข้าวโพดฝักอ่อนสด ผู้ส่งออกจะมีกระจัดกระจายอยู่ทั่วไปโดยเฉพาะในส่วนกลาง ซึ่งทำการส่งออกข้าวโพดฝักอ่อนควบคู่ไปกับผักและผลไม้ชนิดอื่น ๆ เมื่อเทียบสัดส่วนของการส่งออกข้าวโพดฝักอ่อนคิดเป็น 18.57% ของปริมาณสินค้าที่ส่งออก ที่เหลือ 81.25% เป็นจำนวนผักและผลไม้สดชนิดอื่นโดยปริมาณที่ส่งออกคิดเป็น 41.50% ของปริมาณข้าวโพดฝักอ่อนที่เกษตรกรผลิตได้ สำหรับขั้นตอนการผลิตเพื่อการส่งออกมีดังนี้

การรับซื้อ ผู้ส่งออกใช้วิธีการสั่งซื้อล่วงหน้าประมาณ 1 วัน ลักษณะข้าวโพดฝักอ่อนที่รับซื้ออาจจะอยู่ในรูปทั้งเปลือก ปอกเปลือกหรือทำการบรรจุหีบห่อเรียบร้อยแล้ว การรับซื้อข้าวโพดฝักอ่อนเพื่อการส่งออกจะเน้นที่คุณภาพและมาตรฐานของฝัก โดยทั่วไปการคัดเกรดจะมีมาตรฐานเดียวกัน คือ ความยาวฝักประมาณ 6-9 ซม. ส่วนโคนฝักกว้างประมาณ 1-1.5 ซม. ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับตลาดต่างประเทศด้วย นอกจากนี้ฝักจะต้องเรียงสวย ไม่มีตำหนิ ผู้ส่งออกส่วนใหญ่จะรับซื้อในปริมาณที่มาก ซึ่งปัจจัยที่มีผลกระทบต่อปริมาณส่งออก คือ ปริมาณบรรทุกสินค้า ความต้องการของลูกค้า และ ฤดูเพาะปลูกข้าวโพดฝักอ่อน

การบรรจุหีบห่อเป็นเรื่องสำคัญที่มีผลต่อคุณภาพของข้าวโพดฝักอ่อน เมื่อถึงตลาดปลายทาง ภาชนะที่ใช้ในการหีบห่อข้าวโพดฝักอ่อนเพื่อการส่งออก ได้แก่ ถุงพลาสติก ถาดโฟม และถาดพีวีซี โดยมีการจัดเรียงข้าวโพดฝักอ่อนให้สวยงามลงในภาชนะให้มีขนาดต่าง ๆ เช่น ขนาดบรรจุในถุงพลาสติกมี 100 200 300 500 และ 1,000 กรัม แล้วบรรจุลงในกล่องกระดาษ ให้น้ำหนักรวม 1,500 2,000 และ 5,000 กรัม เป็นต้น สำหรับการบรรจุลงบนถาดโฟม หรือถาดพีวีซีนิยมบรรจุขนาด 125 และ 225 กรัม แล้วหุ้มด้วยฟิล์มใสพีวีซีด้านบนของถาด เพื่อป้องกันการสูญเสียคุณภาพและสามารถมองเห็นฝักข้าวโพดฝักอ่อนได้ แล้วจึงบรรจุลงกล่องกระดาษให้มีน้ำหนักรวมเช่นเดียวกับบรรจุในถุงพลาสติก ข้าวโพดฝักอ่อนที่บรรจุในถุงพลาสติกส่วนใหญ่จะส่งออกไปยัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเทศใกล้เคียงในแถบเอเชีย ส่วนข้าวโพดฝักอ่อนที่บรรจุในถาดโฟม หรือถาดพีวีซีจะรักษาคุณภาพของข้าวโพด ฝักอ่อนได้ดีกว่าการบรรจุด้วยถุงพลาสติก

การลดอุณหภูมิ (Pre - cooling) เพื่อให้ข้าวโพดฝักอ่อนไม่สูญเสียคุณภาพ และมีอายุการเก็บรักษานานขึ้น ในการส่งออกข้าวโพดฝักอ่อนสดจำเป็นต้องมีการลดอุณหภูมิลง วิธีที่นิยมใช้ คือการอัดลมเย็น (force–air cooling) หรือ การเก็บรักษาในห้องเย็นที่มีอุณหภูมิ 5–7 °C ความชื้นสัมพัทธ์ 90% อีกวิธีหนึ่งที่ง่าย ๆ คือ การลดอุณหภูมิโดยใช้น้ำแข็งโรยสลับกับข้าวโพดฝักอ่อนที่บรรจุภาชนะเรียบร้อยแล้ว ซึ่งการลดอุณหภูมินี้จะทำก่อนการส่งออกประมาณ 12 ชม.

การขนส่ง การส่งออกข้าวโพดฝักอ่อนไปประเทศใกล้เคียงมักจะเป็นทางรถยนต์ ส่วนการส่งออกทางเครื่องบิน มีทั้งที่ส่งไปประเทศในแถบเอเชียและยุโรป

การส่งออกข้าวโพดฝักอ่อนบรรจุกระป๋อง

การส่งออกข้าวโพดฝักอ่อนบรรจุกระป๋อง โรงงานผู้ผลิตจะเป็นผู้ส่งออกเองคิดเป็น 90% ของปริมาณที่ผลิต ที่เหลือ 10% ส่งออกโดยผ่านผู้ส่งออก ซึ่งพวกนี้จะทำการส่งออกสินค้าหลายชนิดขึ้นอยู่กับความต้องการของลูกค้าต่างประเทศ การซื้อขายข้าวโพดฝักอ่อนบรรจุกระป๋องจะทำการล่วงหน้า 1–3 เดือน เพื่อที่ทางโรงงานจะได้ทำการวางแผนการผลิตให้ได้ตามความต้องการของผู้สั่งซื้อ เมื่อถึงวันที่กำหนดส่งมอบทางโรงงานจะเป็นผู้ขนส่งข้าวโพดฝักอ่อนบรรจุกระป๋องไปยังท่าเรือเพื่อการส่งออกเอง หรือส่งมอบให้แก่ผู้ส่งออกตามปริมาณที่ต้องการ การส่งออกข้าวโพดฝักอ่อนจะส่งออกโดยทางเรือ เนื่องจากสินค้าไม่เน่าเสียและค่าระวางต่ำกว่าเครื่องบิน

มาตรฐานข้าวโพดฝักอ่อนสำหรับโรงงาน

โดยทั่วไปโรงงานอุตสาหกรรมข้าวโพดฝักอ่อนบรรจุกระป๋อง ได้กำหนดมาตรฐานการซื้อที่ใกล้เคียงกัน กล่าวคือ ลักษณะของฝักอ่อนเมื่อปอกเปลือกแล้ว ควรมีดังนี้

1. ได้จากต้นที่มีความสมบูรณ์แข็งแรง ไม่มีโรคหรือแมลงรบกวน
2. เปลือกไม่หนาเกินไป อัตราส่วนน้ำหนัก ฝักทั้งเปลือกต่อฝักปอกเปลือกไม่เกิน 7 ต่อ 1
3. ขนาดฝัก (ปอกเปลือกแล้ว) มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.0-1.5 ซม.
4. ความยาว 6-9 ซม.
5. ฝักรูปทรงกระบอก แต่ปลายฝักเรียวเล็ก
6. ลักษณะฝักสมบูรณ์ไม่หัก (โดยเฉพาะส่วนของปลายฝัก) ไม่บิดเบี้ยว คดหรืองอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ฝักต้องสด ไม่เก็บไว้นานจนเหี่ยวแห้งหรือผ่านการแช่น้ำมาก่อน

8. สีของแกนอ่อนมีสีเหลือง หรือสีครีม

9. การเรียงของไข่ปลาตรง และแถวชิดไม่เห็นเป็นร่องเน่า หรือแก่เกินไป

นอกจากนี้ฝักสดต้องไม่เก็บไว้นานเกิน 24 ชม. ฝักไม่มีรอยกรีด ไม่มีเศษไหมติด ฝักสดไม่เหี่ยวแห้ง และการตัดแต่งระหว่างรอยขั้วกับฝักเรียบร้อย ขนาดของข้าวโพดฝักอ่อนเพื่อส่งโรงงานอุตสาหกรรม จำแนกเป็น 3 เกรด คือ 9–13 ซม. (L) 7–9 ซม. (M) 4–7 ซม. (S) เส้นผ่าศูนย์กลางที่ใหญ่ที่สุดไม่เกิน 1.5 ซม. เล็กที่สุดไม่น้อยกว่า 1.0 ซม. ส่วนใหญ่โรงงานจะผลิตเกรด S และ M มากกว่า

การควบคุมโรคพืชโดยชีววิธี

การควบคุมโดยชีววิธี (Biological control) หมายถึง การลดปริมาณเชื้อก่อโรค หรือการลดกิจกรรมการเกิดโรคของเชื้อโรค หรือปรสิตที่อยู่ในระยะที่มีปฏิกิริยา โดยการใช้สิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่ง หรือมากว่าใช้ในการควบคุม ซึ่งสิ่งมีชีวิตที่ใช้นี้จะไม่รวมถึงมนุษย์ (Cook and Baker ,1983 ; Cook, 1985 ; Handelsman and Parke, 1989 ; Nelson ,1989)

กลไกการควบคุมโรคโดยชีววิธี

1. การสร้างสารปฏิชีวนะ สารปฏิชีวนะเป็นสารประกอบอินทรีย์ที่มีโมเลกุลต่ำที่ทำหน้าที่ไปทำลายจุลินทรีย์เป้าหมายโดยสร้างจากเชื้อจุลินทรีย์ (Fravel, 1988) มีผลในการยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์อื่น ๆ

2. การแก่งแย่งอาหาร การควบคุมโรคพืชโดยชีววิธีโดยเชื้อปฏิปักษ์สามารถแก่งแย่งอาหารของเชื้อโรค ทำให้มีการลดปริมาณสารอาหารซึ่งจำเป็นสำหรับการเจริญของเชื้อโรค ความสามารถในการใช้สารอาหารของเชื้อปฏิปักษ์ อาจเนื่องจากความสามารถในการใช้สารอาหารได้เร็วมากทำให้เจริญได้รวดเร็ว เช่น มีผู้พบว่าเชื้อแบคทีเรียกลุ่ม *Fluorescent pseudomonads* มีความสามารถในการใช้สารอาหารได้หลายชนิด และเจริญบริเวณรากพืชได้รวดเร็ว ทำให้สามารถแก่งแย่งที่อยู่อาศัยบริเวณรากพืชได้รวดเร็ว เชื้อโรคจึงไม่มีโอกาสเข้าทำลายรากได้

3. กระบวนการของปรสิต เป็นการควบคุมโดยชีววิธีที่นำไปใช้ในการปฏิบัติในสภาพไร่นา เช่น การใช้ไส้เดือนฝอย หรือการใช้ไวรัสที่เป็นปรสิตของแมลงศัตรูพืช เป็นต้น นอกจากนี้เชื้อราหลายชนิดเป็นปรสิตของเชื้อราโรคพืชได้ (Harman *et al.*, 1981; Marshall, 1982)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการปลูกผักนั้น ปัญหาที่เกษตรกรมักพบกันบ่อย ๆ คือ ปัญหาโรคพืช ศัตรูพืช ซึ่งวิธีการที่เกษตรกรนิยมใช้ในการกำจัดโรค และศัตรูพืชต่าง ๆ คือ การใช้สารเคมี ฉีดพ่นไปในบริเวณต้นพืช ซึ่งสารเคมีที่นำมาใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชนี้จะมีพิษตกค้างอยู่ในบริเวณต้นพืช ทำให้เกิดผลเสียแก่เกษตรกรและผู้บริโภค เมื่อผู้บริโภคนำไปรับประทาน สารพิษเหล่านั้นจะตกค้างอยู่ในร่างกาย ทำให้เกิดโรคร้ายได้ง่าย แต่ในปัจจุบันการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชจะเริ่มลดน้อยลง เพราะได้มีการรณรงค์ การใช้เชื้อจุลินทรีย์ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช โดยการนำเชื้อจุลินทรีย์มาใช้ในการควบคุมโรค และยังสามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชอีกด้วย เรียกการปราบศัตรูพืชนี้ว่า วิธีการปราบศัตรูพืชโดยชีววิธี (เกษม, 2532) และเชื้อจุลินทรีย์ที่นิยมใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช คือ เชื้อรา *Trichoderma* spp.

Trichoderma spp. เป็นเชื้อราที่พบเสมอในดิน ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA มีการเจริญเรียบบนผิวหน้าอาหาร เส้นใยเป็นแบบมีผนังกั้นสีใส conidiophore มีลักษณะไม่แตกต่างจากเส้นใย มีการแตกแขนงได้ดี ตอนปลายของ conidiophore เป็น phialide ซึ่งแตกแขนงมาจาก phialophore phialide มีรูปร่างยาวเป็น 3 phialide มีสีในผิวเรียบ เกิดจาก aerial mycelium จะเกิดเป็นกลุ่ม (spore ball) ตรงส่วนปลายของ phialide phialospore มีรูปร่างกลม รูปไข่ มีสีเขียวผิวเรียบ สามารถจัดหมวดหมู่ของเชื้อรา *Trichoderma* spp. ได้ดังนี้

Sub-Division	Deuteromycotina
Form-Class	Hyphomycetes
Form-Order	Moniliales
Form-Family	Moniliaceae
Form-Genus	Trichoderma
Form-species	hazianum

การใช้ *T. harzianum* และ *T.viride* ควบคุมเชื้อ *Amillaria* spp. ซึ่งทำให้เกิดโรครากเน่าในไม้ยืนต้นและไม้พุ่ม เตี้ยบางชนิด การใช้ *T. harzianum* และ *T. viride* ควบคุมโรค Dry root rot ของถั่วเหลือง ซึ่งเกิดจากเชื้อรา *Rhizotonia bataficola* ยังพบว่าเชื้อรา *Trichoderma* spp. เป็นจุลินทรีย์ต่อต้าน (antagonist) มีประโยชน์ในทางการเกษตร เป็นจุลินทรีย์ที่ส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชที่ดีและให้ผลผลิตที่ดีกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใช้จุลินทรีย์ ซึ่งจากผลของการเพิ่มการเจริญเติบโต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และผลผลิตต่าง ๆของพืช จึงได้มีการริเริ่มศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับอิทธิพลของจุลินทรีย์ที่ส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช โดยไม่เกี่ยวข้องกับการควบคุมโรคพืช โดยส่วนมากเป็นการศึกษาอิทธิพลของเชื้อรากับไม้ดอก และพืชผลชนิดต่าง ๆ ได้แก่ อลิสซัม คาร์เนชั่น เบญจมาศ แพงพวย แพรเซี่ยงไฮ้ ลิ้นมังกร ผักกาดหอม แตงกวา มะเขือยาว ถั่วต่าง ๆ ยาสูบและมะเขือเทศ

Ousley *et al.* (1994) ทำการทดสอบประสิทธิภาพของเชื่อรา *Trichoderma* spp. ในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช โดยใช้เชื่อรา *Trichoderma* spp. สายพันธุ์ WT 92 20 และ 75 ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงในกากน้ำตาลหมักกับยีสต์ซึ่งดัดแปลงให้เป็นผงแห้งทำการทดสอบการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักหอม โดยใช้ดินที่ผสมทรายเป็นวัสดุปลูกคลุกด้วยเชื้อรา *Trichoderma* spp. ที่ความเข้มข้น 0.75 และ 1% (น้ำหนักต่อน้ำหนักวัสดุปลูก) โดยปลูกในกระถางภายในโรงเรือน พบว่าเชื้อรา *Trichoderma* spp. สามารถเพิ่มน้ำหนักแห้งของส่วนลำต้นได้ 26% ถึงแม้ว่าสายพันธุ์ WT จะมีผลต่อการยับยั้งการงอกของเมล็ดอยู่บ้างซึ่งจากการทดลองในระยะ 4 วัน หลังจากเพาะเมล็ด พบว่าเมื่อใช้สายพันธุ์ WT ที่เข้มข้น 1% จะมีผลให้เมล็ดงอกเพียง 13% ในขณะที่การใช้สายพันธุ์อื่น ๆ มีความงอกมากกว่า 32% อย่างไรก็ตามสายพันธุ์ WT ยังสามารถเพิ่มน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของส่วนลำต้นได้ 14.3 กรัมต่อกระถาง และ 0.6 กรัมต่อกระถาง ตามลำดับ โดยไม่มีผลต่อน้ำหนักแห้งของราก ซึ่งผลดังกล่าวทำให้อัตราส่วนของน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของส่วนลำต้น และรากเพิ่มขึ้น

Ousley *et al.* (1994) ทำการศึกษาผลของการใช้เชื้อรา *Trichoderma* spp. ต่อการออกดอกและการเจริญของส่วนต้นของพืชบางชนิด โดยใช้เชื้อรา *Trichoderma* spp. จำนวน 4 สายพันธุ์ คือ *T. harzianum* สายพันธุ์ WT T35 20 และ *T. viride* สายพันธุ์ 47 ที่ได้จากการเลี้ยงในที่ดัดแปลงเป็นผงแห้ง ทำการศึกษาการตอบสนองของดาวเรืองต่อการเพิ่มเชื้อรา *Trichoderma* ในวัสดุปลูก ที่ผสมรำข้าวโดยใช้ *T. harzianum* สายพันธุ์ WT T35 และ 20 ทำให้จำนวนดอกเพิ่มขึ้น 40% ส่วนการทดสอบกับพิทูเนียใช้ *T. harzianum* สายพันธุ์ TH 1 และ T 12B ในอัตรา 0.1 และ 0.01% (น้ำหนักต่อปริมาตรของวัสดุปลูก) พบว่า การใช้ *T. harzianum* สายพันธุ์ TH1 ในอัตรา 0.1% (น้ำหนักต่อปริมาตรของวัสดุปลูก) ทำให้น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของส่วนต้นเพิ่มขึ้น 82% และ 87% ตามลำดับ การใช้ *T. harzianum* สายพันธุ์ TH1 ในอัตรา 0.1 และ 0.01% และสายพันธุ์ T12B อัตรา 0.1% (น้ำหนักต่อปริมาตรของวัสดุปลูก) มีผลทำให้จำนวนดอกเพิ่มขึ้น 227 % นอกจากนั้นการใช้ *T. harzianum* สายพันธุ์ 20 และ *T. viride* สายพันธุ์ 75 92 และ T8 อัตรา 0.3 0.7 และ 0.1% (น้ำหนักต่อปริมาตรของวัสดุปลูก) และ การใช้ *T. harzianum* สายพันธุ์ WT ในอัตรา 1%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(น้ำหนักต่อปริมาตรของวัสดุปลูก) สามารถเพิ่มจำนวนดอก น้ำหนักดอก น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของส่วนลำต้นของเวอร์บีน่าได้

การศึกษา culture filtrate ของเชื้อราในรวงรังปลวกต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดโคนเพื่อหาแนวทางในการเพาะเลี้ยงเส้นใยของเห็ดโคนทำการทดลองที่ห้องปฏิบัติการกองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร ระหว่างปี พ.ศ. 2543-2545 ทำการเก็บตัวอย่างจาก 6 จังหวัด คือ จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย แพร่ ตาก สงขลา และกรุงเทพฯ ทำการแยกเชื้อราจากทั้งหมด 8 รวงรัง พบเชื้อรา 11 สกุล 23 จีนัส จำแนกชนิดได้ดังนี้ *Aspergillus* sp.1-3 *Chaetomium* sp. *Cladosporium* sp. *Eupenicillium* sp. *Mucor* sp. *Neosartoya fisheri* *Paecilomyces* sp. *Penicillium* sp.1-9 *Pestalotiopsis* sp. *Trichoderma harzianum* *Trichoderma pseudokoningii* *Trichoderma viride* *Xylaria* sp. และอีก 5 ชนิดไม่สามารถจำแนกชนิดได้และเมื่อนำ culture filtrate 1% ของเชื้อรา *Mucor* sp. *Aspergillus* sp. *Penicillium* sp. *Pestalotiopsis* sp. *Trichoderma viride* และ *Paecilomyces* sp. ที่เลี้ยงร่วมกับ *Xylaria* sp. มาทดสอบการเจริญของเส้นใยเห็ดโคนพบว่าไม่สามารถส่งเสริมหรือยับยั้งการเจริญของเส้นใยเห็ดโคน

เชื้อ *Trichoderma* เป็นเชื้อที่มีผู้ศึกษามากที่สุดซึ่งประกอบด้วย species ต่าง ๆ เช่น *hazianum* *viride* *lamatum* เชื้อราในตระกูลนี้มีคุณสมบัติครบถ้วนในการเป็น antagonist ที่ดี คือ สามารถสร้าง toxin enzyme และเป็น parasite โดยตรง เลี้ยงง่ายในอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดต่าง ๆ เจริญเติบโตได้รวดเร็วมากในประเทศไทยได้มีการทดลองใช้เชื้อ *Trichoderma isolate* T-15 คลุกเมล็ดหัวหอมใหญ่แล้วปลูก สามารถลดการเป็นโรคต้นกล้าเน่าซึ่งเกิดจากเชื้อสาเหตุ *Pythium* และ *Rhizoctonia* ได้มากกว่า 50% การวิจัยใช้เชื้อ *Trichoderma* ในการป้องกันกำจัดโรคพืชที่เกิดจากเชื้อ *Sclerotium roffsii* ในข้าวโพด ผลการทดลองได้ผลทั้งในสภาพโรงเรือนทดลองและในแปลงทดลองในต่างประเทศการใช้เชื้อรา *Trichoderma* มีการศึกษากันอย่างกว้างขวาง มีการนำเชื้อราดังกล่าวไปใช้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การคลุกดินก่อนปลูก คลุกเมล็ด รวมทั้งการใส่หลังปลูก เช่น ใช้คลุกกับเมล็ดถั่วสามารถป้องกันกำจัดโรค Southernblight ของถั่วลิสงได้ดี และมีรายงานว่าการใส่เชื้อปลูกลงในดินสามารถป้องกันโรคเน่าคอดินของมะเขือเทศได้ผลดี สามารถทำให้มีต้นรอดตายได้มากถึง 63.4% ปัญหาและอุปสรรคในการใช้เชื้อดังกล่าวในการป้องกันกำจัดเชื้อสาเหตุโรคพืชในสภาพแปลงปลูกคือการผลิตซึ่งต้องใช้ต้นทุนสูง คุณสมบัติของเชื้อรามักเปลี่ยนแปลง การใช้ยุ่งยาก เชื้อไม่สามารถอยู่ในดินได้นาน ถึงแม้จะมีผลิตเชื้อ *Trichoderma* ออกมาบ้างแล้ว แต่ก็ยังนิยมกันน้อยมากนอกจากเชื้อรา *Trichoderma* แล้ว เชื้อราอื่น ๆ ที่ศึกษาส่วนใหญ่ยังเป็นงานในห้องทดลองเกือบทั้งสิ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับความหลากชนิดของเชื้อรา*Trichoderma* spp. ในประเทศไทยนั้น ได้มีการศึกษาถึงชนิด (species) ของเชื้อรา *Trichoderma* spp. และ *Gliocladium* sp. ในดินทั่วไป พบว่ามี *Trichoderma* spp. จำนวน 4 ชนิด และ *Gliocladium* sp. จำนวน 1 ชนิด โดยได้ศึกษาถึงการเป็นปฏิปักษ์ต่อเชื้อรา *Pythium aphanidermatum* สาเหตุของโรคเน่าระดับดินของคะน้า บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA พบว่า อัตราการเจริญและความสามารถในการเจริญคลุมทับโคโลนีของเชื้อรา *P. aphanidermatum* ต่างกันเล็กน้อยเมื่อนำเมล็ดคะน้าคลุกด้วยผงเชื้อราทั้ง 5 ชนิด ก่อนปลูก ในดินอบฆ่าเชื้อที่มี *P.aphanidermatum* เจริญอยู่ปรากฏว่าระดับการเกิดโรคของต้นกล้าก่อนโผล่พ้นดินหรือ โรคเน่าระดับดินหลังงอกต่ำกว่าการทดลองควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งเป็นแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ผักเพื่อการส่งออกนั้น ยังไม่มีการศึกษาถึงความหลากชนิดของเชื้อราปฏิปักษ์ในสกุล *Trichoderma* spp. และศักยภาพในการควบคุมโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อ *Fusarium oxysporum* เลย การศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจความหลากชนิดของเชื้อรา *Trichoderma spp.* ในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ผักและศักยภาพของเชื้อราดังกล่าวในการควบคุมโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อรา *Fusarium oxysporum* ในมะเขือเทศและพืชตระกูลแตงบางชนิดและนำไปสู่การนำเชื้อราปฏิปักษ์ *Trichoderma* ชนิดที่มีศักยภาพไปศึกษาเพื่อใช้ควบคุมโรคเหี่ยวเหลืองในพืชผักต่อไป

เชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสด (fresh culture)

เชื้อราไตรโคเดอร์มาที่กำลังเจริญอยู่บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (potato dextrose agar) ที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อ โดยปล่อยให้เชื้อเจริญสร้างเส้นใย และสปอร์สีเขียวเข้มปกคลุมเมล็ดพืชอย่างทั่วถึง เป็นเวลา 5-7 วัน ก่อนนำไปใช้ เชื้อสดที่ดีควรสร้างสปอร์สีเขียวเข้มปกคลุมเมล็ดพืชหรือวัสดุอาหารอย่างทั่วถึง ไม่มีสปอร์ของเชื้อราปนเปื้อนสีอื่น ๆ เช่น เหลือง เขียวปนเหลือง ไม่มีเชื้อแบคทีเรียปนเปื้อนจนทำให้เกิดลักษณะเป็นเมือกเยิ้ม หรือมีกลิ่นเหม็น

พัฒนาการของการผลิตเชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสด จากผลการศึกษาเชื้อราไตรโคเดอร์มา ในระยะเริ่มต้น พบว่า เมล็ดข้าวฟ่างเป็นวัสดุอาหารที่เหมาะสมที่สุดสำหรับใช้เลี้ยงขยายเชื้อราไตรโคเดอร์มา เนื่องจากเชื้อราสามารถเจริญปกคลุมผิวเมล็ดได้อย่างรวดเร็ว และมีการสร้างสปอร์สีเขียวเข้มปริมาณมากภายใน 5-7 วัน หลังการปลูกเชื้อลงบนเมล็ดข้าวฟ่าง สำหรับขั้นตอนการเลี้ยงขยายเชื้อราไตรโคเดอร์มาบนเมล็ดข้าวฟ่าง เริ่มจากการต้มให้เมล็ดข้าวฟ่างสุกจนสังเกตเห็นเมล็ดเริ่มปริแตก กรองน้ำทิ้งแล้วปล่อยให้เมล็ดสะเด็ดน้ำก่อนบรรจุเมล็ดข้าวฟ่างลงในถุงพลาสติกทนร้อน ประมาณ 250

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรัมต่อถุง (8 X 12 นิ้ว) ใส่คอขวดแล้วอุดจุกสำลีไว้ นำถุงเมล็ดข้าวฟ่างไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 °C ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 30 นาที ปลูกเชื้อราไตรโคเดอร์มาลงในถุงที่บรรจุเมล็ดข้าวฟ่างที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว โดยใช้ลวดซึ่งตีปลายให้แบนแล้วตัดให้ตรงปลายงอเล็กน้อย ลนไฟฆ่าเชื้อก่อนใช้ตัดชิ้นวุ้นที่มีเส้นใย และสปอร์ของหัวเชื้อใส่ลงบนเมล็ดพืชในถุง แล้วบ่มเชื้อไว้ในห้องที่ร่มและเย็น อากาศถ่ายเทสะดวก ไม่มีมดและแมลงรบกวน หลังบ่มเชื้อ 2 วัน ขยับถุงอีกครั้ง เพื่อให้เส้นใยกระจายตัว บ่มถุงเมล็ดข่าวฟ่างต่ออีก 3-5 วัน (ครบ 5-7 วันหลังปลูกเชื้อ) นำถุงเชื้อที่มีเชื้อซึ่งสร้างสปอร์สีเขียวเข้มไปใช้ หรือเก็บไว้ในตู้เย็นในปี จิระเดช และคณะ (2538) ได้พัฒนาสูตรอาหารเลี้ยงเชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสด โดยการใช้เมล็ดพืชบดละเอียดผสมกับวัสดุอินทรีย์ เพื่อทดแทนการใช้เมล็ดข้าวฟ่าง อย่างไรก็ตามเชื้อสดที่ได้นี้ไม่ได้นำไปใช้ควบคุมเชื้อโรคพืชโดยตรง แต่ได้นำไปใช้สำหรับกระบวนการผลิตเชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดผงแห้งของบริษัทยูนิซีดส์ จำกัด ตามข้อตกลงในสัญญาการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ภาคเอกชนซึ่งลงนาม โดยผู้แทนของสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และบริษัท ยูนิซีดส์ จำกัด เมื่อวันที่ 26 เมษายน พ.ศ. 2538 (จิระเดช, 2538)

วิธีการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสด

การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสด ซึ่งได้จากการเพาะเลี้ยงเชื้อบนเมล็ดข้าวฟ่างผสมกับรำข้าวละเอียด และปุ๋ยอินทรีย์ (ปุ๋ยคอก หรือ ปุ๋ยหมัก) ในอัตราส่วน 1 : 10 : 40 โดยน้ำหนักแล้วคลุกเคล้ากันจนทั่วถึงก่อนนำไปใช้เป็นวิธีการที่กรมส่งเสริมการเกษตรได้เผยแพร่และแนะนำให้เกษตรกรปฏิบัติอยู่อย่างแพร่หลาย

จิระเดช และวรรณวิไล (2534) ศึกษาพบว่าการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสด ซึ่งได้จากการเลี้ยงเชื้อบนวัสดุอาหารที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้ว ผสมกับรำข้าวละเอียด และปุ๋ยอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยหมัก และปุ๋ยคอกเก่า ๆ ในอัตราส่วน 1 : 4 : 100 โดยน้ำหนัก สามารถใช้ควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืชในดินหลายชนิด นอกจากนี้ การใช้ปุ๋ยคอกหมัก (ปุ๋ยมูลเป็ดผสมขี้เถ้าแกลบ) ผสมกับเชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสดที่ได้จากการเลี้ยงบนวัสดุอาหารในสัดส่วน 150 : 1 โดยน้ำหนัก สามารถใช้ควบคุมเชื้อราพิเทียม (Pythium aphanidernatum) และเชื้อราสเคลอโรเทียม (Sclerotium rolfsii) ได้ผลดี โดยสามารถตรวจพบปริมาณเชื้อราไตรโคเดอร์มาในดินปลูกพืชได้ระหว่าง 105 ถึง 106 หน่วยโคโลนี (cfu) ต่อดิน 1 กรัม อย่างไรก็ตาม การผสมเชื้อสดกับปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอกแล้วใช้ทันทีเป็นวิธีที่ดีที่สุด การเก็บปุ๋ยหมักปุ๋ยคอกที่ผสมเชื้อสดไว้นาน ๆ ทำให้ปริมาณเชื้อราไตรโคเดอร์มาลดลง ปุ๋ยหมักที่ผสมด้วยปุ๋ยยูเรียแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรจุกระสอบไว้ ไม่ควรนำมาใช้ผสมกับเชื้อสด เพราะอาจทำให้เชื้อราไตรโคเดอร์มาถูกยับยั้งการเจริญได้ ควรเลือกใช้ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอกเก่า ๆ แทน และควรหลีกเลี่ยงการใช้ปุ๋ยคอกที่ปนเปื้อนด้วยโซดาไฟ หรือปุ๋ยคอกที่เก็บสดใหม่จากคอกสัตว์ นอกจากนี้ยังพบว่าการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสดผสมกับน้ำใช้ฉีดพ่นลงดินสามารถควบคุมโรคอย่างได้ผลเช่นกัน โดยพบว่าในดินมีปริมาณเชื้อราไตรโคเดอร์มาไม่น้อยกว่า 105 หน่วยโคโลนีต่อดิน 1 กรัม (จิระเดช และคณะ, 2536)

ข้อควรระวังในการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสด

การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสดเป็นวิธีการที่เกษตรกรหรือผู้ใช้ต้องเพิ่มความระมัดระวังเป็นกรณีพิเศษ ทั้งนี้เพราะเชื้อชนิดสดอาจไม่ทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว เชื้อสดเป็นเชื้อที่อยู่ในสภาพพร้อมที่จะเจริญอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา เมื่ออยู่ในสภาพอุณหภูมิปกติ โดยสปอร์ของเชื้อซึ่งมีสีเขียวเข้มจะงอกและเจริญกลับเป็นเส้นใยสีขาวใหม่อีกครั้ง ซึ่งเส้นใยดังกล่าวจะอ่อนแอต่อสภาพแวดล้อมภายนอกถุงเชื้อ สูญเสียคุณภาพและประสิทธิภาพได้ง่ายกว่าเชื้อในรูปสปอร์สีเขียว ดังนั้น ข้อจำกัดที่สำคัญประการหนึ่งของเชื้อสดคือ ต้องนำเชื้อสดไปใช้ทันที อย่างไรก็ตาม ถ้าเกษตรกร หรือผู้ใช้ยังไม่พร้อมที่จะใช้เชื้อสดที่มีอายุครบ 7 วันแล้ว ต้องเก็บรักษาเชื้อสดไว้ในตู้เย็นที่อุณหภูมิประมาณ 8-10 °C และไม่ควรเก็บไว้นานเกินกว่า 15 วัน นอกจากนี้ผู้ใช้เชื้อสดควรระลึกไว้เสมอว่าการใช้เชื้อสดใส่ลงไปในดินที่มีสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมต่อการเจริญและการเพิ่มปริมาณเชื้อ เช่น ดินเป็นกรดจัด หรือด่างจัด เกินไป ดินมีความเค็มสูง โครงสร้างของดิน หรือเนื้อดินมีลักษณะแน่นทึบ การระบายอากาศและความชื้นไม่ดี ดินมีอินทรีย์วัตถุต่ำ อาจทำให้การใช้เชื้อสดไม่ประสบผลสำเร็จได้ สำหรับข้อควรระวังต่าง ๆ ในการใช้เชื้อสดนอกเหนือจากที่กล่าวข้างต้นมีดังนี้

1. ควรฉีดพ่นน้ำเชื้อสดในเวลาแดดอ่อน หรือเวลาเย็น กรณีที่บริเวณซึ่งจะฉีดพ่นไม่มีร่มเงาจากพืชเลยควรใช้วัสดุอินทรีย์หรือปุ๋ยหมักปุ๋ยคอกหว่านปกคลุมผิวดิน

2. ถ้าดินบริเวณที่จะฉีดพ่นน้ำเชื้อหรือหว่านเชื้อแห้งมากควรให้น้ำพอให้ดินมีความชื้นเสียก่อนหรือให้น้ำทันทีหลังฉีดพ่น หรือหว่านเชื้อ เพื่อให้น้ำพาเชื้อซึมลงดินและความชื้นในดินจะช่วยให้เชื้อเจริญได้ดี

3. ปุ๋ยหมัก หรือปุ๋ยคอกที่เหมาะกับการใช้ผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสด ควรเป็นปุ๋ยที่ผ่านกระบวนการหมักโดยสมบูรณ์แล้ว (เย็นแล้ว) หรือเป็นปุ๋ยที่กองทิ้งไว้จนเก่าแล้วไม่ควรใช้ปุ๋ยหมักที่ผสมด้วยปุ๋ยยูเรีย

4. ห้ามใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีทุกชนิดคลุกเคล้าหรือผสมร่วมกับเชื้อสดเพื่อใช้พร้อมกันทีเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. กรณีที่ต้องการผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสดกับปุ๋ยอินทรีย์-เคมี (ปุ๋ยอินทรีย์ที่ผสมด้วยปุ๋ยเคมีสูตรต่าง ๆ) ทั้งชนิดผง หรือชนิดอัดเม็ด ให้ผสมได้ แต่ต้องหว่านทันทีที่ผสมเสร็จ ห้ามผสมแล้วเก็บไว้ในกระสอบ หรือกองไว้ เพราะเชื้อราไตรโคเดอร์มาอาจได้รับอันตรายจากปุ๋ยเคมี

6. เมื่อผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสดกับรำข้าวและปุ๋ยอินทรีย์แล้ว ให้ใช้หว่านทันที ห้ามบรรจุลงในกระสอบ หรือกองทิ้งไว้ เพราะอาจเกิดความร้อนในกองปุ๋ย เป็นอันตรายต่อเชื้อราไตรโคเดอร์มาได้ ดังนั้นจึงควรเตรียมส่วนผสมของเชื้อสด รำข้าวและปุ๋ยอินทรีย์ให้พอใช้ในแต่ละครั้ง

7. ถ้าผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสดกับปุ๋ยอินทรีย์ (เก่าหรือหมักดีแล้ว) โดยไม่ใส่รำข้าว สามารถเก็บปุ๋ยไว้ได้ไม่เกิน 1 เดือน โดยใส่กระสอบ หรืออาจกองไว้ในที่ร่มและเย็น จากนั้นควรคลุมด้วยพลาสติกหรือกระสอบ เพื่อรักษาความชื้นในเนื้อปุ๋ยเอาไว้ให้อยู่ที่ประมาณ 25–30%

8. เชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสดผสมกับปุ๋ยอินทรีย์ โดยไม่ใส่รำข้าว เมื่อใช้หว่านลงดินจะได้ปริมาณเชื้อน้อยกว่ากรณีที่ใช้รำข้าวผสมด้วย อย่างไรก็ตาม พบว่าเชื้อสดผสมปุ๋ยอินทรีย์โดยไม่มีรำข้าวมีประสิทธิภาพควบคุมโรคได้เช่นกัน

9. ควรใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาก่อนหรือหลังการหว่านปุ๋ยเคมี 3–5 วัน

10. ควรใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาหลังหว่านปูนโดโลไมท์ ปูนขาว หรือสารปรับสภาพดินไปแล้ว 5–7 วัน

11. การฉีดพ่นสารเคมีควบคุมโรค แมลงศัตรูพืช และวัชพืช เหนือพื้นดิน ไม่มีผลกระทบต่อเชื้อราไตรโคเดอร์มาในดิน แม้ว่าสารเคมีเบโนมิล และคาร์เบนดาซิม อาจมีผลยับยั้งการเจริญของเชื้อราไตรโคเดอร์มาได้ระยะหนึ่ง

12. ควรใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาเพื่อป้องกันโรคอย่างต่อเนื่อง เช่น ใช้ก่อนปลูกพืชรุ่นใหม่ทุกครั้ง ในกรณีของการปลูกพืช ผัก ไม้ดอกไม้ประดับ และพืชไร่ หรือใช้ปีละ 2-3 ครั้ง ในกรณีของไม้ผลยืนต้น (ใช้บ่อย ๆ ไม่มีอันตรายต่อพืช)

13. ควรใช้เศษหญ้า เศษใบไม้ หรือวัสดุต่าง ๆ คลุมผิวดิน เพื่อรักษาความชื้นในดินไว้ ซึ่งจะช่วยให้เชื้อราไตรโคเดอร์มาเจริญได้ดีและมีชีวิตอยู่รอดในดินได้นานยิ่งขึ้น

14. ควรใส่ปุ๋ยอินทรีย์ หรือวัสดุอินทรีย์ลงดินเป็นระยะ ๆ โดยให้แบ่งใส่ทีละน้อยอย่างต่อเนื่อง เพื่อเป็นแหล่งอาหารให้กับเชื้อราไตรโคเดอร์มา และเพื่อช่วยปรับสภาพแวดล้อมในดินให้เหมาะสมต่อการเจริญของเชื้อราไตรโคเดอร์มา

15. ควรใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสดที่ผสมรำข้าวละเอียด และปุ๋ยอินทรีย์หว่านลงดินในช่วงของการเตรียมดินก่อนการปลูกพืช และใช้น้ำเชื้อสดฉีดพ่นลงดินบนแปลงปลูก หรือรอบโคนต้น หรือใต้ทรงพุ่มในระยะที่พืชกำลังเจริญเติบโตต่อเนื่องเป็นระยะ ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

16. เชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสดจะเก็บรักษาได้ไม่นาน และจะมีประสิทธิภาพควบคุมโรคสูงกว่าการใช้เชื้อในรูปผงแห้ง

เกร็ดความรู้เกี่ยวกับเชื้อราไตรโคเดอร์มา

1. ปริมาณเชื้อราไตรโคเดอร์มาในดินมีหน่วยวัดเป็น หน่วยโคโลนีต่อกรัม เช่น ถ้าตรวจพบเชื้อราไตรโคเดอร์มาในดิน 105 หน่วยโคโลนีต่อกรัม หมายความว่าในดิน หนัก 1 กรัม จะมีปริมาณเชื้อราไตรโคเดอร์มาอยู่ประมาณ 100,000 หน่วยชีวิต (สปอร์) ที่มีความสามารถจะเจริญเป็นเส้นใยได้

2. เชื้อราไตรโคเดอร์มาที่ใส่ลงดินแล้ว จะมีชีวิตอยู่รอดได้นานหรือไม่นั้นขึ้นอยู่กับสภาพของดิน ดินร่วนซุยดี มีอินทรีย์วัตถุสูง มีใบไม้เศษพืชปกคลุมดินเสมอ เชื้อราไตรโคเดอร์มาจะอยู่รอดโดยมีปริมาณสูงได้นาน 6-12 เดือน

3. เชื้อราไตรโคเดอร์มาอยู่ได้ในดินลึกกว่า 30 ซม. จากผิวดิน แต่จะเจริญและสร้างเส้นใยเพื่อต่อสู้กับเชื้อโรคพืชได้ดีในความลึกช่วง 5-10 ซม. จากผิวดิน

4. การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาติดต่อกันนานหลายปีจะไม่ทำให้เชื้อโรคพืชเกิดความต้านทานได้ แต่กลับเป็นผลดีคือจะช่วยป้องกันโรคพืชได้อย่างต่อเนื่อง

5. การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาเพียง 1 สายพันธุ์ไม่ได้หมายความว่าจะมีประสิทธิภาพด้อยกว่าการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาหลายสายพันธุ์ร่วมกัน

6. การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ สัตว์ พืชที่ปลูก และสภาพแวดล้อม

7. การต่อเชื้อไตรโคเดอร์มาบ่อย ๆ อาจเกิดเชื้อกลายพันธุ์ที่เจริญได้ไม่ดี สร้างเส้นใยแต่ไม่สร้างสปอร์สีเขียวและไม่มีประสิทธิภาพควบคุมโรคได้

8. กรณีที่พืชแสดงอาการของโรคขั้นรุนแรง ควรใช้สารเคมี เช่น เมทาแลกซิล โฟซีทิลอัล (อาลีเอท) กรดฟอสโฟนิค (โฟลีอาร์ฟอส) แมนโคเซบ ร่วมด้วยได้ถ้าจะใช้สารกลุ่มเบโนมิล หรือคาร์เบนดาซิม ควรใช้ก่อน หรือหลังที่จะใส่เชื้อไตรโคเดอร์มาเป็นเวลานานประมาณ 1 สัปดาห์

9. สามารถใช้สารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช สารกำจัดวัชพืช และปุ๋ยเคมี ได้ตามปกติในระหว่างการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาแต่ห้ามผสมเชื้อกับสารเคมี

10. ถ้าดินที่ปลูกพืชเป็นกรดจัด คือ ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ต่ำ คือประมาณ 3.5-4.5 จำเป็นต้องปรับค่าความเป็นกรดด่าง (pH) ให้มีค่าอยู่ระหว่าง 5.5-6.5 ก่อนการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา

11. เชื้อราไตรโคเดอร์มาพบได้ในดินเกษตรกรรมทั่วไป แต่ไม่ได้หมายความว่าทุกเชื้อ หรือทุกสายพันธุ์นั้นจะมีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคได้ ต้องผ่านการวิจัยทดสอบเสียก่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน พันธุ์เชียงใหม่ 90
2. เชื้อรา *Trichoderma viride*
3. เครื่องมือวิทยาศาสตร์
   3.1 เครื่องชั่งน้ำหนัก 2 ตำแหน่ง
   3.2 เครื่องวัดพื้นที่ใบ
   3.3 ตู้อบลมร้อน (hot -air oven)
4. สารเคมี
   4.1 ปุ๋ยสูตร 46-0-0 และ 16-20-0
   4.2 ปูนขาว
5. อื่น ๆ ได้แก่ ช้อนปลูก ซ่อมพรวน จอบ คราด เสียม สายยาง เครื่องสูบน้ำ รถไถ

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) ประกอบด้วย 4 treatment แต่ละtreatment มี 3 replication โดยปลูกทั้งหมด 12 แปลง ในแต่ละ treatment มีอัตราการใช้เชื้อรา *Trichoderma viride* ดังนี้

Treatment 1 ใส่เชื้อรา *Trichoderma viride* อัตรา 0 กรัมต่อตารางเมตร

Treatment 2 ใส่เชื้อรา *Trichoderma viride* อัตรา 100 กรัมต่อตารางเมตร

Treatment 3 ใส่เชื้อรา *Trichoderma viride* อัตรา 200 กรัมต่อตารางเมตร

Treatment 4 ใส่เชื้อรา *Trichoderma viride* อัตรา 300 กรัมต่อตารางเมตร

1. วิธีการปลูกและดูแลรักษา

ปลูกแปลงทดลองพืชไร่ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

1.1 การเตรียมดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เริ่มต้นที่การไถดะ 1 ครั้ง ตามด้วยไถแปร และไถย่อยดินครั้งสุดท้ายให้ร่วนซุย พอสมควร แบ่งพื้นที่เป็นแปลงย่อยขนาดกว้าง 1.5 เมตร ยาว 5.5 เมตร จำนวน 12 แปลง

1.2 การใส่ปุ๋ย

ใส่ปุ๋ยรองพื้นสูตร 15-15-15 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใส่พร้อมปลูก ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 แต่งหน้า เมื่อข้าวโพดหวานมีอายุ 7–15 วัน หลังปลูกทำการย้ายกล้า

1.3 การปลูก

ปรับสภาพพื้นที่แปลงทดลองครั้งแรกโดยการใช้รถไถ แล้วทำการย่อยดินอีกครั้ง ยกแปลงปลูกกว้าง 1 เมตร ยาว 6 เมตร ทั้งหมด 12 แปลง ระยะระหว่างแปลงย่อย 0.5 เมตร ใช้ระยะปลูก 25x75 ซม.

หว่านปุนขาวให้ทั่วแปลง หลังจากปรับสภาพดินเป็นเวลา 5-7 วัน นำเชื้อ *Trichoderma viride* มาคลุกลงในดินตามอัตราส่วนข้างต้นตามแต่ละ treatment ปลูกเมล็ดพันธุ์โดยใช้อัตราปลูก

3-4 เมล็ดต่อหลุม หลังจากต้นกล้างอก 10 วัน ทำการถอนแยกให้เหลือ 2 ต้นต่อหลุม คอยดูแลกำจัดวัชพืชในแปลงอย่างสม่ำเสมอ

2. การบันทึกข้อมูล

ข้อมูลที่ต้องบันทึกมีดังนี้

2.1 จำนวนผลผลิตฝักสดหลังปอกเปลือกที่ได้มาตรฐาน ทำการเก็บเกี่ยวผลผลิต 3 ครั้ง ได้แก่ที่ระยะเวลา 15 30 และ 45 วัน หลังปลูก แล้วนำแต่ละฝักมาวัดความยาว โดยแบ่งขนาดที่ได้มาตรฐานเป็น 3 ขนาด คือ ฝักยาว 4-7 ซม. (ขนาดเล็ก) 7-9 ซม. (ขนาดกลาง) 9-11ซม. (ขนาดใหญ่) หลังจากนั้นนำมาปอกเปลือกและชั่งน้ำหนัก

2.2 จำนวนผลผลิตฝักสดหลังปอกเปลือกที่ไม่ได้มาตรฐาน ขนาดของฝักที่นอกเหนือจากข้อ 2.2 ถือว่าเป็นขนาดที่ไม่ได้มาตรฐาน นำมาชั่งน้ำหนัก

3.การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติโดยโปรแกรม SIRICHAI โดยใช้ตาราง Analysis of Variance (ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan Multiple Range Test (DMRT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ผลการทดลองและวิจารณ์

จำนวนฝักสดทั้งหมดหลังปอกเปลือกที่ได้มาตรฐาน

จำนวนฝักสดของข้าวโพดฝักอ่อนก่อนปอกเปลือกที่ได้มาตรฐาน จากการทดลองโดยใช้ปริมาณเชื้อที่ต่างกันคือ 0 100 200 และ 300 กรัมต่อตารางเมตร มีจำนวนฝักสดข้าวโพดฝักอ่อนก่อนปอกเปลือกที่ได้มาตรฐานเท่ากับ 27.50 68.25 72.75 และ 72.90 ฝักต่อพื้นที่ 3.74 ตารางเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1) และจากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนฝักสดที่ได้มาตรฐาน (ฝัก) ของข้าวโพดฝักอ่อนหลังปอกเปลือกภายใต้ความถี่ของปริมาณเชื้อที่แตกต่างกัน ในการปลูกข้าวโพดฝักอ่อน

ปริมาณเชื้อ (g/m^2)	ซ้ำ			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
0	18.75	15.00	48.75	82.50	27.50b
100	63.75	60.00	81.00	204.75	68.25a
200	63.75	87.00	67.50	218.25	72.75a
300	67.50	91.20	60.00	218.70	72.90a
CV. (%)				26.100	
LSD.05				31.470	
LSD.01				47.675	

*, ** มีความแตกต่างกันที่ระดับ 0.05 และ0.01 ตามลำดับ

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

100098

จำนวนฝักสดทั้งหมดหลังปอกเปลือกที่ไม่ได้มาตรฐาน

จำนวนฝักสดของข้าวโพดฝักอ่อนก่อนปอกเปลือกที่ไม่ได้มาตรฐาน จากการทดลองโดยใช้ปริมาณเชื้อที่ต่างกัน 0 100 200 และ 300 กรัมต่อตารางเมตร มีจำนวนฝักสดข้าวโพดฝักอ่อน ก่อนปอกเปลือกที่ได้มาตรฐานเท่ากับ 4.84 5.75 3.96 และ 4.55 ฝักต่อพื้นที่ 3.74 ตารางเมตรตามลำดับ (ตารางที่ 2) และจากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนฝักสดที่ไม่ได้มาตรฐาน (ฝัก) ของข้าวโพดฝักอ่อนหลังปอกเปลือก ต่อพื้นที่ 3.74 ตารางเมตร ภายใต้ความถี่ของปริมาณเชื้อที่แตกต่างกัน ในการปลูกข้าวโพดฝักอ่อน

ปริมาณเชื้อ (g/m^2)	ซ้ำ			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
0	6.90	2.38	5.23	14.51	4.84ab
100	7.50	3.75	6.00	17.25	5.75a
200	7.00	1.98	2.90	11.88	3.96b
300	7.50	2.40	3.75	13.65	4.55b
CV. (%)				15.080	
LSD.05				1.441	
LSD.01				2.183	

*, ** มีความแตกต่างกันที่ระดับ 0.05 และ0.01 ตามลำดับ

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนฝักสดทั้งหมดหลังปอกเปลือก

จำนวนฝักสดของข้าวโพดฝักอ่อนก่อนปอกเปลือก จากการทดลองโดยใช้ปริมาณเชื้อที่ต่างกัน 0 100 200 และ 300 กรัมต่อตารางเมตร มีจำนวนฝักสดข้าวโพดฝักอ่อน ก่อนปอกเปลือกที่ได้มาตรฐานเท่ากับ 32.34 74.00 76.68 และ 77.45 ฝักต่อพื้นที่ 3.74 ตารางเมตรตามลำดับ (ตารางที่ 3) และจากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 3 แสดงจำนวนฝักสดทั้งหมด (ฝัก) ของข้าวโพดฝักอ่อนหลังปอกเปลือกต่อพื้นที่ 3.74 ตารางเมตร ภายใต้ความถี่ของปริมาณเชื้อที่แตกต่างกัน ในการปลูกข้าวโพดฝักอ่อน

ปริมาณเชื้อ (g/m^2)	ซ้ำ			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
0	25.65	17.38	53.98	97.01	32.34b
100	71.25	63.75	87.00	222.00	74.00a
200	70.75	88.89	70.40	230.04	76.68a
300	75.00	93.60	63.75	232.35	77.45a
CV. (%)				24.780	
LSD.05				32.248	
LSD.01				48.854	

*, ** มีความแตกต่างกันที่ระดับ 0.05 และ0.01 ตามลำดับ

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำหนักผลผลิตฝักสดทั้งหมดหลังปอกเปลือก

จากการทดลองการปลูกข้าวโพดฝักอ่อน โดยการคลุกเชื้อรา *Trichoderma viride* กับดิน ในปริมาณเชื้อที่ต่างกันโดยการคลุกเชื้อปริมาณ 300 กรัมต่อตารางเมตร จะได้น้ำหนักผลผลิตฝักสดก่อนปอกเปลือกรวมสูงที่สุดเท่ากับ 162.53 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนแปลงที่ไม่มีการคลุกเชื้อ และมีการคลุกเชื้อ 100 200 กรัมต่อตารางเมตร ได้น้ำหนักผลผลิตฝักสดหลังปอกเปลือกรวมเท่ากับ 44.41 132.31 147.41 และ 162.53 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 4) จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 4 แสดงน้ำหนักผลผลิตฝักสดทั้งหมดหลังปอกเปลือก (กิโลกรัมต่อไร่) ภายใต้ความถี่ของปริมาณเชื้อต่างกันในการปลูกข้าวโพดฝักอ่อน

ปริมาณเชื้อ (g/m^2)	ซ้ำ			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
0	34.53	27.13	71.56	133.22	44.41b
100	88.65	169.20	139.07	396.92	132.31ab
200	114.34	206.36	121.53	442.23	147.41a
300	140.35	189.18	158.06	487.59	162.53a
CV. (%)				24.14	
LSD.05				58.691	
LSD.01				88.912	

*, ** มีความแตกต่างกันที่ระดับ 0.05 และ0.01 ตามลำดับ

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำหนักผลผลิตฝักสดขนาดเล็ก(4-7 ซม.) ทั้งหมดหลังปอกเปลือก

เมื่อพิจารณาน้ำหนักผลผลิตฝักสดขนาดเล็ก (4-7 ซม.) ทั้งหมดหลังปอกเปลือก ภายใต้ความถี่ของปริมาณเชื้อที่แตกต่างกัน พบว่า การคลุกเชื้อปริมาณ 300 กรัมต่อตารางเมตร ให้น้ำหนักผลผลิตเท่ากับ 133.850 กิโลกรัมต่อไร่ โดยแปลงที่มีการคลุกเชื้อ 0 100 และ 200 กรัมต่อตารางเมตร มีน้ำหนักผลผลิต เท่ากับ 24.040 80.610 และ 92.620 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 แสดงน้ำหนักผลผลิตฝักสดขนาด 4-7 ซม. หลังปอกเปลือก (กิโลกรัมต่อไร่) ภายใต้ความถี่ของปริมาณเชื้อต่างกันในการปลูกข้าวโพดฝักอ่อน

ปริมาณเชื้อ (g/m^2)	ซ้ำ			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
0	20.70	11.73	39.70	72.13	24.04c
100	46.50	130.83	77.44	254.77	84.92b
200	60.64	130.57	76.73	267.94	89.31b
300	78.38	122.19	87.15	287.72	95.91a
CV. (%)				32.52	
LSD.05				48.115	
LSD.01				72.890	

*, ** มีความแตกต่างกันที่ระดับ 0.05 และ0.01 ตามลำดับ

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำหนักผลผลิตฝักสดขนาดกลาง (7-9 ซม.) ทั้งหมดหลังปอกเปลือก

เมื่อพิจารณาน้ำหนักผลผลิตฝักสดขนาดกลาง (7-9 ซม.) ทั้งหมดหลังปอกเปลือก ภายใต้ความถี่ของปริมาณเชื้อที่แตกต่างกัน พบว่า การคลุกเชื้อปริมาณ 300 กรัมต่อตารางเมตร ให้น้ำหนักผลผลิตสูงสุดเท่ากับ 40.24 กิโลกรัมต่อไร่ โดยแปลงที่มีการคลุกเชื้อ 0 100 และ 200 กรัมต่อตารางเมตร มีน้ำหนักผลผลิตเท่ากับ 16.930 35.900 และ 34.500 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 แสดงน้ำหนักผลผลิตฝักสดขนาด 7-9 ซม. หลังปอกเปลือก (กิโลกรัมต่อไร่) ภายใต้ความถี่ของปริมาณเชื้อต่างกันในการปลูกข้าวโพดฝักอ่อน

ปริมาณเชื้อ (g/m^2)	ซ้ำ			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
0	10.57	4.02	22.49	37.08	12.36b
100	29.55	20.73	57.41	107.69	35.90a
200	36.48	43.28	23.73	103.49	34.50a
300	45.49	45.29	59.88	150.66	50.22a
CV. (%)				36.57	
LSD.05				24.285	
LSD.01				36.790	

*, ** มีความแตกต่างกันที่ระดับ 0.05 และ0.01 ตามลำดับ

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำหนักผลผลิตฝักสดขนาดใหญ่ (9-11 ซม.) ทั้งหมดหลังปอกเปลือก

เมื่อพิจารณาน้ำหนักผลผลิตฝักสดขนาดกลาง (9-11 ซม.) ทั้งหมดหลังปอกเปลือก ภายใต้ความถี่ของปริมาณเชื้อที่แตกต่างกัน พบว่า การคลุกเชื้อปริมาณ 200 กรัมต่อตารางเมตร ให้น้ำหนักผลผลิต ทั้งหมดหลังปอกเปลือกสูงสุดเท่ากับ 16.260 กิโลกรัมต่อไร่ โดยแปลงที่มีการคลุกเชื้อ 0 100 และ 300 กรัมต่อตารางเมตร มีน้ำหนักผลผลิตเท่ากับ 3.760 4.200 และ 3.680 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 แสดงน้ำหนักผลผลิตฝักสดขนาด 9-11 ซม. หลังปอกเปลือก (กิโลกรัมต่อไร่) ภายใต้ความถี่ของปริมาณเชื้อต่างกันในการปลูกข้าวโพดฝักอ่อน

ปริมาณเชื้อ (g/m^2)	ซ้ำ			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
0	3.26	11.28	9.73	24.27	8.09ab
100	12.60	17.64	4.22	34.46	11.49b
200	17.22	26.51	21.07	64.80	21.60a
300	16.54	21.70	11.03	49.27	16.42ab
CV. (%)				25.53	
LSD.05				7.331	
LSD.01				11.106	

*, ** มีความแตกต่างกันที่ระดับ 0.05 และ0.01 ตามลำดับ

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

จากการศึกษาปริมาณการใช้เชื้อรา *Trichoderma viride* คลุกกับดินที่ใช้ปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ในอัตราที่ต่างกันว่าอัตราส่วนใดมีผลต่อการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตมากที่สุด ในการปลูกข้าวโพดฝักอ่อน โดยใช้เชื้อในปริมาณต่าง ๆ กันคือ คลุกเชื้อ 0 100 200 และ 300 กรัมต่อตารางเมตร เมื่อพิจารณาจำนวนฝักสดทั้งหมดหลังปลอกเปลือก (ฝักต่อ 3.74 ตารางเมตร) พบว่า เมื่อมีการคลุกเชื้อรา *Trichoderma viride* กับดินในปริมาณ 300 กรัมต่อตารางเมตร มีผลให้ข้าวโพดฝักอ่อนมีจำนวนฝักสดทั้งหมดสูงที่สุดคือ 77.45 และเมื่อใช้เชื้อปริมาณ 0 กรัมต่อตารางเมตร จะมีค่าน้อยที่สุดคือ 32.34 ผลผลิตฝักสดที่ได้ลดลงคือ 74.00 และ 6.68 ตามลำดับ (ตารางที่ 8) เมื่อพิจารณาน้ำหนักผลผลิตฝักสดขนาดต่าง ๆ หลังปลอกเปลือก ผลผลิตรวมทั้งหมดจะมากที่สุดเมื่อใช้เชื้อรา *Trichoderma viride* ในปริมาณ 300 กรัมต่อตารางเมตร คือเท่ากับ 162.530 และเมื่อพิจารณาน้ำหนักฝักสดของฝักขนาดต่างๆ พบว่าฝักขนาดเล็ก (4-7 ซม.) จะมีน้ำหนักผลผลิตมากที่สุดเมื่อใช้เชื้อรา *Trichoderma viride* ในปริมาณ 300 กรัมต่อตารางเมตร คือเท่ากับ 95.91 กิโลกรัมต่อไร่ ฝักสดขนาดกลาง (7–9 ซม.) จะมีน้ำหนักผลผลิตมากที่สุดเมื่อใช้เชื้อรา *Trichoderma viride* ในปริมาณ 300 กรัมต่อตารางเมตร คือเท่ากับ 50.220 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนฝักสดขนาดใหญ่ (9–11ซม.) จะมีน้ำหนักผลผลิตมากที่สุดคือ 16.423 กิโลกรัมต่อไร่เมื่อใช้เชื้อรา *Trichoderma viride* ในปริมาณ 200 กรัมต่อไร่ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Ousley *et al.* (1994) ที่ได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อรา *Trichoderma viride* พบว่าสามารถเพิ่มน้ำหนักแห้งของลำต้นต้นกล้าผักหอมได้ และยังมีผลต่อการออกดอก และการเจริญของดาวเรือง อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 แสดงจำนวนฝักสดทั้งหมดหลังปอกเปลือก (ฝัก) ต่อพื้นที่ 3.74 ตารางเมตรของข้าวโพดฝักอ่อนภายใต้ความถี่ของปริมาณเชื้อที่คลุกในดินต่างกันในการปลูกข้าวโพดฝักอ่อน

ปริมาณเชื้อ (g/m^2)	แสดงจำนวนฝักสดทั้งหมดหลังปอกเปลือก		
	ได้มาตรฐาน*	ไม่ได้มาตรฐาน*	ฝักสดทั้งหมด*
0	27.50b	4.84ab	32.34b
100	68.25a	5.75b	74.00a
200	72.75a	3.96b	76.68a
300	72.90a	4.55ab	77.45a
CV. (%)	26.10	15.08	24.780
LSD.05	31.470	1.441	32.248
LSD.01	47.675	2.183	48.854

*, ** มีความแตกต่างกันที่ระดับ 0.05 และ0.01 ตามลำดับ

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 แสดงน้ำหนักผลผลิตฝักสดรวมทุกขนาดหลังปอกเปลือก (กิโลกรัมต่อไร่) ภายใต้ความถี่ของปริมาณเชื้อต่างกันในการปลูกข้าวโพดฝักอ่อน

ปริมาณเชื้อ (g/m^2)	น้ำหนักฝักสดขนาดต่าง ๆ (กิโลกรัม/ไร่)			
	4-7 cm.*	7-9 cm.*	9-11 cm.**	รวม**
0	24.04c	12.360b	8.090b	44.407b
100	84.92b	35.897a	11.487ab	132.307ab
200	89.31b	34.497a	21.600a	147.410a
300	95.91a	50.220a	16.423ab	162.530a
CV. (%)	32.52	36.57	25.53	24.14
LSD.05	48.115	24.285	7.331	58.691
LSD.01	72.890	36.790	11.106	88.912

*, ** มีความแตกต่างกันที่ระดับ 0.05 และ0.01 ตามลำดับ
ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ผลการทดลองทั้งหมดที่ได้มาอาจอธิบายได้ว่าเชื้อรา *Trichoderma viride* มีผลต่อการเจริญและให้ผลผลิตต่างกัน เมื่อใช้ในปริมาณที่ต่างกัน ซึ่งเชื้อราเหล่านี้อาจจะมีคุณสมบัติผลิตสารที่ส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชได้ หรืออาจไปเคลื่อนย้ายธาตุอาหารของรากส่งผลให้พืชได้รับสารอาหารจากดินได้ดีขึ้น และนอกจากนี้เชื้อราเหล่านี้อาจช่วยกำจัดสารที่เป็นพิษต่อพืชที่มีอยู่ในดินได้หรือทำให้พืชสามารถเจริญเติบโตได้ดีและนอกจากนี้อาจมีผลทางอ้อมจากการที่ทำให้เชื้อรา *Trichoderma viride* สามารถควบคุมเชื้อราที่เป็นสาเหตุของโรคพืชทำให้พืชปราศจากโรค และมีการเจริญที่ดีขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2524. เอกสารวิชาการเล่มที่ 4 ข้าวโพด. งานทะเบียนและประมวลสถิติแผนงาน. 191 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร. ข้าวโพดหวาน. [www. doa.go.th/data-agri/ba corn/3var/var02.htm] 3 กุมภาพันธ์ 2548.

เกียรติเกษตร กาญจนพิสุทธิ์. 2532. ข้าวโพดหวาน. สามัคคีสาส์นจำกัด. กรุงเทพฯ. 64 หน้า.

เกษม สร้อยทอง. 2532. การควบคุมโรคพืชโดยชีววิทยา. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ. หน้า 185

จิระเดช แจ่มสว่าง และวรรณวิไล เกษนรา. 2534. การผลิตและทดสอบคุณภาพของเชื้อรา *Trichoderma hazianum* . วิทยาสารเกษตรศาสตร์ 25:169-176.

จิระเดช และคณะ. 2536. การใช้เชื้อรา *Trichoderma* spp. ร่วมกับปุ๋ยหมักเพื่อควบคุมเชื้อ *Scierotium rolfsii* สาเหตุโรคโคนเน่าของมะเขือเทศ. ใน: รายงานการประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 1 ณ โรงแรมรามาการ์เดนส์ กรุงเทพฯ.

จิระเดช แจ่มสว่าง. 2538. การควบคุมโรคพืชที่เกิดจากเชื้อรา *Trichoderma* spp. : ตอนที่ 1 จากงานวิจัยอันยาวนาน. วารสารเคหะการเกษตร. 19(8): 141 - 145.

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

Cook, R.J. 1985. Biological Contorl of Microbial Plant Pathogens . Cambridge University Press , London. 450 p.

Cook, R.J. and K.F. baker . 1983 . The Nature and Practice of Biological Control of Plant Pathogen. The Amer. Phytopathol . Soc., St. Paul, Minnesota, 539 p.

Fravel, D.R. 1988. Role of antibiosis in the biocontrol of plant disease. Ann. Rev. Phytopathol. 26: 75-91

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Harman, G.E., I. Chet and R. Baker. 1981. Factors affecting *Trichoderma hamatum* applied to seeds as a biocontrol agent Phytopathol. 71:569-572

Handelsman, J. and J.L Parke 1989. Mechanisms in biocontrol of soilbome plantpathogens, pp. 27-61. In T.Krouge and E.W. Nester (eds.) Plant-Microbe Intereactions: Molecular and Genetic Perspective, vol 2. Macmillan, New York

Marshall, D.S. 1982. Effect of *Trichoderma harzianum* seed treatment and Rhizoctonia solani inoculum concentration on damping-off of snap bean in acidic sils. Plant Dis. 66 788-789.

Nelson, M.R. 1989. Biological Control : The second Century . Plant Dis. 97 : 617-621.

Ousley , M. A., Lynch,J.M. and Whipps, J.M. 1994a. Pontential of *Trichoderma* spp. as consistant plant grostimulator. Biol Fertil Soil. 17: 85 - 90.

Ousley, M.A., Lynch,J.M. and Whipps, J.M. 1994b . The effect of addtition of *Trichoderma* ssp. inocular on flowering and shoot growth of bedding. Plants Sci Hortic. 59: 147– 155 .

Windham, M.T. ,Elad,Y. and Baker,R.1986. A mechanism for increased plant growth induced by *Trichoderma* spp. Phytopathology. 76: 518 - 521.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักผลผลิตของฝักสดขนาดเล็ก(4-7 ซม.) ทั้งหมดหลังปอกเปลือก (กิโลกรัมต่อไร่) ของข้าวโพดฝักอ่อนภายใต้ความถี่ของปริมาณเชื้อที่แตกต่างกันในการปลูกข้าวโพดฝักอ่อน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	4,844.030	2422.015	4.176	5.14	10.92
Treatment	3	10,183.736	3394.579	5.853	4.76	9.78
Ex.Error	6	3479.687	579.948			
Total	11	18507.451	1682.496			

GRAND MEAN = 74.0463

CV. = 32.52 %

LSD .05 = 48.1152

LSD .01 = 72.8906

ns ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*, ** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 2 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักผลผลิตของฝักสดขนาดกลาง (7-9 ซม.) ทั้งหมดหลังปอกเปลือก (กิโลกรัมต่อไร่) ของข้าวโพดฝักอ่อนภายใต้ความถี่ของปริมาณเชื้อที่แตกต่างกัน ในการปลูกข้าวโพด ฝักอ่อน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	359.563	179.782	1.217ns	5.14	10.92
Treatment	3	2196.951	732.317	4.957*	4.76	9.78
Ex.Error	6	886.441	147.740			
Total	11	3442.955	312.996			

GRAND MEAN = 33.2385

CV. = 36.57 %

LSD .05 = 24.28497

LSD .01 = 36.78969

ns ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*, ** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักผลผลิตของฝักสดขนาดใหญ่ (9-11 ซม.) ทั้งหมดหลังปอกเปลือก (กิโลกรัมต่อไร่) ของข้าวโพดฝักอ่อนภายใต้ความถี่ของปริมาณเชื้อที่แตกต่างกัน ในการปลูกข้าวโพดฝักอ่อน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	146.728	73.364	5.449*	5.14	10.92
Treatment	3	317.261	105.754	7.854*	4.76	9.78
Ex.Error	6	80.786	13.464			
Total	11	544.775	49.525			

GRAND MEAN = 14.3703

CV. = 25.53 %

LSD .05 = 7.331295

LSD .01 = 11.1063

ns ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*, ** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 4 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักผลผลิตของฝักสดที่ได้มาตรฐานทั้งหมดหลังปอกเปลือก (กิโลกรัมต่อไร่) ของข้าวโพดฝักอ่อนภายใต้ความถี่ของปริมาณเชื้อที่แตกต่างกัน ในการปลูกข้าวโพดฝักอ่อน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	5729.270	2864.635	3.320ns	5.14	10.92
Treatment	3	25244.545	8414.848	9.752*	4.76	9.78
Ex.Error	6	5177.486	862.914			
Total	11	36151.303	3286.482			

GRAND MEAN = 121.6633

CV. = 24.14 %

LSD .05 = 58.6911

LSD .01 = 88.9121

ns ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*, ** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 5 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนฝักสดทั้งหมดหลังปอกเปลือก (ฝักต่อพื้นที่ 3.74 ตารางเมตร) ของข้าวโพดฝักอ่อนภายใต้ความถี่ของปริมาณเชื้อที่แตกต่างกันในการปลูกข้าวโพดผักอ่อน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	135.741	67.870	0.261ns	5.14	10.92
Treatment	3	4319.875	1439.958	5.527*	4.76	9.78
Ex.Error	6	1563.138	260.523			
Total	11	6018.753	547.159			

GRAND MEAN = 65.1242

CV. = 24.78 %

LSD .05 = 32.24863

LSD .01 = 48.85398

ns ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*, ** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 6 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนฝักสดทั้งหมดหลังปอกเปลือกที่ได้มาตรฐาน (ฝักต่อพื้นที่ 3.74 ตารางเมตร) ของข้าวโพดฝักอ่อน ภายใต้ความถี่ของปริมาณเชื้อที่แตกต่างกันในการปลูกข้าวโพดผักอ่อน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	288.746	144.373	0.582ns	5.14	10.92
Treatment	3	4358.385	1452.795	5.856*	4.76	9.78
Ex.Error	6	1488.588	248.098			
Total	11	6135.720	557.793			

GRAND MEAN = 60.35

CV. = 26.10%

LSD .05 = 31.470

LSD .01 = 47.675

ns ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*, ** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 7 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนฝักสดทั้งหมด หลังปอกเปลือกที่ไม่ได้มาตรฐาน (ฝักต่อพื้นที่ 3.74 ตารางเมตร) ของข้าวโพดฝักอ่อน ภายใต้ความถี่ของปริมาณเชื้อที่แตกต่างกันในการปลูกข้าวโพดฝักอ่อน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	42.780	21.390	41.133**	5.14	10.92
Treatment	3	5.031	1.677	3.225ns	4.76	9.78
Ex.Error	6	3.120	0.520			
Total	11	50.931	4.630			

GRAND MEAN = 4.781237

CV. = 15.08 %

LSD .05 = 1.440785

LSD .01 = 2.182668

ns ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*, ** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล : นายเดชา พวงทอง

วันเดือนปีเกิด :1 มิถุนายน 2527

ที่อยู่ตามสำเนาทะเบียนบ้าน : 300/2 5 ถ.วิภาวดีรังสิต แขวง ดินแดง ข. ดินแดง จ. กรุงเทพฯ 10400

โทรศัพท์ : 0-9445-7634

ที่อยู่ปัจจุบัน : 300/2 5 ถ.วิภาวดีรังสิต แขวง ดินแดง ข. ดินแดง จ. กรุงเทพฯ 10400

โทรศัพท์ : 0-9445-7634

การศึกษา : พ.ศ. 2533-2538 ระดับประถมศึกษาโรงเรียนศิริแก้วเจริญ จ.กำแพงเพชร

พ.ศ. 2539-2541 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี จ.กรุงเทพฯ

พ.ศ. 2542-2544 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี จ.กรุงเทพฯ

พ.ศ. 2545 ระดับปริญญาตรีวิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชไร่)

คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อ-นามสกุล : นายวินิต สุขใส

วันเดือนปีเกิด : 29 กันยายน พ.ศ. 2526

ที่อยู่ตามสำเนาทะเบียนบ้าน : 169 หมู่ 8 ต.เทพารักษ์ อ.เมือง จ.สมุทรปราการ 10270

โทรศัพท์ : 02-7575576

ที่อยู่ปัจจุบัน : 169 หมู่ 8 ต.เทพารักษ์ อ.เมือง จ.สมุทรปราการ 10270

โทรศัพท์ : 0-4118-1163

การศึกษา : พ.ศ. 2533-2538 ระดับประถมศึกษาโรงเรียนคลองบางแก้ว จ.สมุทรปราการ

พ.ศ. 2539-2541 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นโรงเรียนราชวินิตบางแก้ว จ.สมุทรปราการ

พ.ศ. 2542-2544 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายโรงเรียนราชวินิตบางแก้ว จ.สมุทรปราการ

พ.ศ. 2546 ระดับปริญญาตรีวิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชไร่)

คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้