

14816



บัญหาพิเศษ

เรื่อง

การศึกษาอิทธิพลของเชื้อรา *Trichoderma* spp. และ *Chaetomium* spp.

ต่อการเจริญเติบโตของต้นผัก

The Effects of *Trichoderma* spp. and *Chaetomium* spp.
on Growth of Celery (*Apium graveolens* Linn.)

โดย

นายชัชวาล ไชยมาก

นายไพฑูลย์ ภูศรี

อาจารย์ที่ปรึกษา

พศ.ดร. วิรัตน์ ภูวิวัฒน์

และ

รศ.ดร.เกษม สร้อยทอง

เสนอ



T100412

ปพ.
๗๑๖๘ก
๒๕๖๘
๑-๑

เลขที่..... T100412
ลงทะเบียน..... 18 JUN 2009
วันเดือนปี.....

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช 2538

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

การศึกษาอิทธิพลของเชื้อรา *Trichoderma* spp. และ *Chaetomium* spp.

ต่อการเจริญเติบโตของคื่นฉ่าย

The Effects of *Trichoderma* spp. and *Chaetomium* spp.
on Growth of Celery (*Apium graveolens* Linn.)

โดย

นายจักรวาล ไชยมาก

นายไพฑูรย์ ภูศรี

ได้รับการพิจารณาเห็นชอบโดย

(ผศ.ดร.วิรัตน์ ภูวิวัฒน์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

(รศ.ดร.เกษม สร้อยทอง)

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

ภาควิชารับรองแล้ว

(ผศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ 13 เดือน พ.ศ. ... ๖๖ ..

๑พ.

๕๕๕๕

๕๕๕๕

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ ผศ.ดร. วีรัตน์ ภูวิวัฒน์ และรศ.ดร. เกษม สร้อยทอง อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำ ช่วยแก้ไขปัญหา และอุปสรรคต่างๆ ตั้งแต่เริ่มแรกจนสำเร็จ เรียบร้อยสมบูรณ์ รวมทั้งอาจารย์ และเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการ การราวิทยา ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืชที่ให้ความกรุณาในการใช้อุปกรณ์ จึงขอขอบพระคุณมา ณ. ที่นี้ด้วย

ขอขอบคุณ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งเป็นสถานศึกษาและมีส่วนช่วยให้ปัญหาพิเศษนี้สำเร็จได้ด้วยดี

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และทุกคนในครอบครัว ที่เป็นกำลังใจ และให้ทุนทรัพย์ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้

ัชชวาล ไชยมาก

ไพฑูรย์ ภูศรี

2539

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่อง การศึกษาอิทธิพลของเชื้อรา *Trichoderma* spp. และ *Chaetomium* spp. ต่อการเจริญเติบโตของคื่นฉ่าย

The Effects of *Trichoderma* spp. and *Chaetomium* spp. on Growth of Celery (*Apium graveolens* Linn.).

โดย นายชัชวาล ไชยมาก

นายไพฑูรย์ ภูศรี

สาขา พืชสวน ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

คณะ เทคโนโลยีการเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.วิรัตน์ ภูวิวัฒน์

รศ.ดร.เกษม สร้อยทอง

บทคัดย่อ

การศึกษาอิทธิพลของเชื้อรา *Trichoderma harzianum*, *T. hamatum*, *Chaetomium globosum* และ *Ch. cupreum* ต่อการเจริญเติบโตของคื่นฉ่าย โดยทำการทดลองแบบ Completely Randomized Design จำนวน 3 วิธีการ 5 ซ้ำ ปรากฏผลว่า คื่นฉ่ายที่ปลูกในวัสดุปลูกคลุกด้วยเชื้อรา *Trichoderma* spp. ใช้ระยะเวลาในการงอกจนครบ 100% นานที่สุด แต่เมื่อเก็บเกี่ยวพบว่า มีจำนวนใบต่อต้น , พื้นที่ใบต่อต้น , น้ำหนักสดต้น , น้ำหนักแห้งต้น , น้ำหนักสดราก และน้ำหนักแห้งรากเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมาคือ คื่นฉ่ายที่ปลูกในวัสดุปลูกคลุกด้วยเชื้อรา *Chaetomium* spp. และคื่นฉ่ายที่ปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุกเชื้อ ตามลำดับ ซึ่งจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า คื่นฉ่ายที่ปลูกในวัสดุปลูกคลุกด้วยเชื้อรา *Trichoderma* spp. มีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตสูงกว่าคื่นฉ่ายที่ปลูกในวัสดุปลูกชนิดอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญ ส่วนคื่นฉ่ายที่ปลูกในวัสดุปลูกคลุกด้วยเชื้อรา *Chaetomium* spp. แม้จะมีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตมากกว่าคื่นฉ่ายที่ปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุกเชื้อ แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นน้ำหนักสดราก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Abstract

The effects of *Trichoderma harzianum* , *T. hamatum* , *Chaetomium globosum* and *Ch. cupreum* on growth of celery (*Apium graveolens* Linn.) was investigated by using Completely Randomized Design with 5 replications. The results revealed that the celery plants grown in soil mixed with *Trichoderma* spp. spent the longest time period for 100% seed germination which was significantly longer than the others. At harvest, however, these plants showed the highest in leaf number per plant, leaf area per plant, plant fresh and dry weight, and root fresh and dry weight , which were significantly higher than the celery plants grown in soil mixed with *Chaetomium* spp. and control , respectively. There were no statistical differences between the celery plants grown in soil mixed with *Chaetomium* spp. and control , except in root fresh weight.

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
สารบัญภาพ	(๗)
สารบัญตาราง	(๓)
สารบัญตารางภาคผนวก	(๖)
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	6
ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง	8
สรุปผลการทดลอง	21
เอกสารอ้างอิง	22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

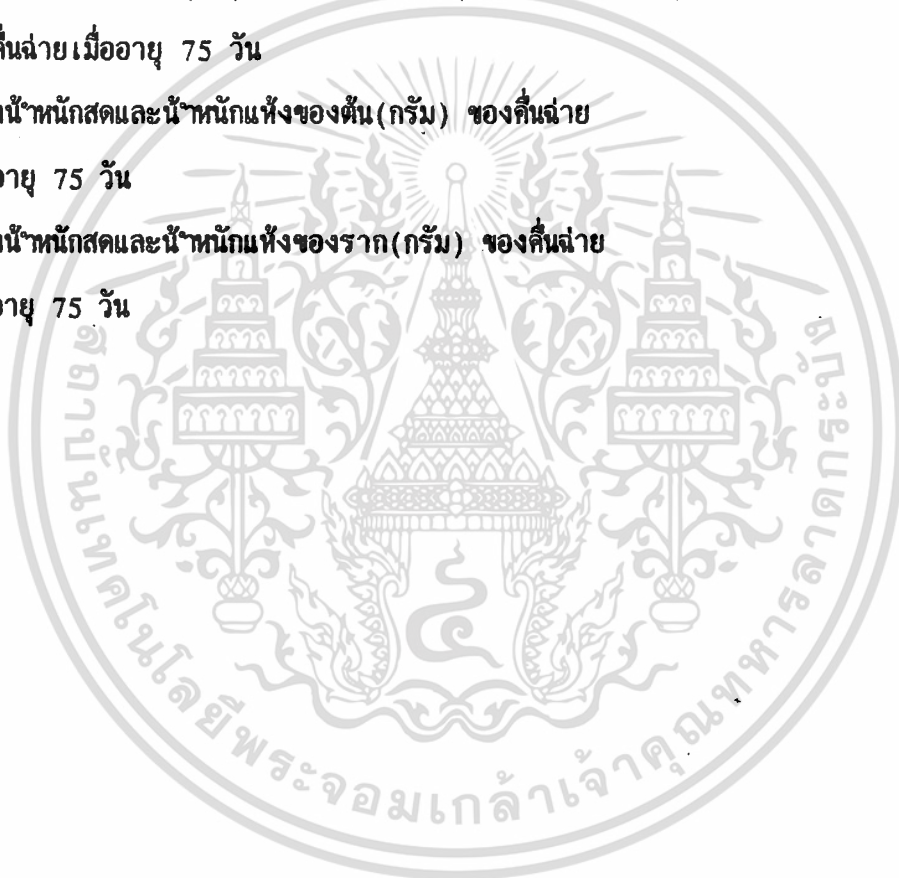
สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.ลักษณะของเชื้อรา	<i>Trichoderma harzianum</i> Rifai.	9
2.ลักษณะของเชื้อรา	<i>Trichoderma hamatum</i> (Bonord) Bain.	11
3.ลักษณะของเชื้อรา	<i>Chaetomium globosum</i> Kunze.	12
4.ลักษณะของเชื้อรา	<i>Chaetomium cupreum</i> Ames.	14
5.ลักษณะของเชื้อรา	<i>Chaetomium cupreum</i> Ames.	15



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.แสดงระยะเวลาในการงอก(วัน) ของเมล็ดคีนฉ่าย จนครบ 100%	17
2.แสดงจำนวนใบต่อต้น(ใบ) และพื้นที่ใบต่อต้น(ตารางเซนติเมตร) ของคีนฉ่ายเมื่ออายุ 75 วัน	17
3.แสดงน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของต้น(กรัม) ของคีนฉ่าย เมื่ออายุ 75 วัน	19
4.แสดงน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของราก(กรัม) ของคีนฉ่าย เมื่ออายุ 75 วัน	19



สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
1. แสดงค่า pH ของวัสดุปลูกตั้งแต่เริ่มปลูกจนถึงสัปดาห์ที่ 10	24
2. แสดงระยะเวลาในการงอก(วัน) ของเมล็ดคีนฝ้าย จนครบ 100%	25
3. แสดงการวิเคราะห์ค่าทางสถิติระยะเวลาในการงอก(วัน) ของเมล็ดคีนฝ้ายจนครบ 100%	25
4. แสดงจำนวนใบต่อต้น(ใบ) ของคีนฝ้ายเมื่ออายุ 75 วัน	26
5. แสดงการวิเคราะห์ค่าทางสถิติจำนวนใบต่อต้น (ใบ) ของคีนฝ้ายเมื่ออายุ 75 วัน	26
6. แสดงพื้นที่ใบต่อต้น(ตร.ซม.) ของคีนฝ้ายเมื่ออายุ 75 วัน	27
7. แสดงการวิเคราะห์ค่าทางสถิติพื้นที่ใบต่อต้น (ตร.ซม.) ของคีนฝ้ายเมื่ออายุ 75 วัน	27
8. แสดงน้ำหนักสดต้น (กรัม) ของคีนฝ้ายเมื่ออายุ 75 วัน	28
9. แสดงการวิเคราะห์ค่าทางสถิติน้ำหนักสดต้น (กรัม) ของคีนฝ้ายเมื่ออายุ 75 วัน	28
10. แสดงน้ำหนักแห้งต้น(กรัม) ของคีนฝ้ายเมื่ออายุ 75 วัน	29
11. แสดงการวิเคราะห์ค่าทางสถิติน้ำหนักแห้งต้น (กรัม) ของคีนฝ้ายเมื่ออายุ 75 วัน	29
12. แสดงน้ำหนักสดราก(กรัม) ของคีนฝ้ายเมื่ออายุ 75 วัน	30
13. แสดงการวิเคราะห์ค่าทางสถิติน้ำหนักสดราก (กรัม) ของคีนฝ้ายเมื่ออายุ 75 วัน	30
14. แสดงน้ำหนักแห้งราก(กรัม) ของคีนฝ้ายเมื่ออายุ 75 วัน	31
15. แสดงการวิเคราะห์ค่าทางสถิติน้ำหนักแห้งราก (กรัม) ของคีนฝ้ายเมื่ออายุ 75 วัน	31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คานา

คีนฉ่าย (Celery) เป็นพืชผักในตระกูล Umbelliferae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Apium graveolens* Linn. เป็นผักที่ต้องการอากาศหนาวระยะยาวสม่ำเสมอ ดินดี และต้องการน้ำที่พอเพียง มีอายุการเก็บเกี่ยว 50-90 วัน

Trichoderma spp. และ *Chaetomium* spp. เป็นเชื้อราที่มีความสำคัญ และมีประโยชน์มากในการผลิตพืช เนื่องจากสามารถเป็นจุลินทรีย์ต่อต้านเชื้อสาเหตุโรคพืช ได้หลายชนิด เช่น *Pythium* spp., *Rhizoctonia* spp., *Fusarium* spp. และ *Sclerotium* spp. เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีรายงานการนำเอาเชื้อรา *Trichoderma* spp. มาใช้ในการส่งเสริมการเจริญเติบโตและเพิ่มผลผลิตของพืช โดยมีการศึกษาทดลองไว้กับพืชหลายชนิด เช่น ดาวเรือง, พริก, หนึบ, เวอร์บีนา, เบญจมาศ, แดงกวา, มะเขือเทศ, ผักกาดหอม, พริกไทย, ผักกาดหัว และยาสูบ เป็นต้น ซึ่งจากผลการทดลองดังกล่าวปรากฏว่าเชื้อรา *Trichoderma* spp. สามารถช่วยส่งเสริมหรือกระตุ้นให้พืชต่างๆ มีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตเพิ่มมากขึ้น สำหรับเชื้อรา *Chaetomium* spp. ยังไม่มีรายงานการศึกษาวิจัยในด้านการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชโดยตรง แต่จากผลการใช้ *Chaetomium* spp. ในการควบคุมโรคต่างๆ ของพืช พบว่าพืชเหล่านั้นมีการเจริญเติบโตดีขึ้น และให้ผลผลิตเพิ่มมากขึ้นอีกด้วย

การทดลองครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายที่จะทำการศึกษาอิทธิพลของเชื้อรา *Trichoderma* spp. และเชื้อรา *Chaetomium* spp. ต่อการเจริญเติบโตของคีนฉ่ายเพื่อเป็นแนวทางการวิจัยและพัฒนาต่อไป

การตรวจเอกสาร

ต้นผัก (Celery) เป็นพืชตระกูล Umbelliferae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Apium graveolens* Linn. เป็นพืชล้มลุกที่ใบ ก้านใบ ลำต้น ราก และเมล็ดมีกลิ่นหอม (อุคม, 2529) ต้น ก้านใบ แผ่นใบ เหมือนผักชีแต่โตกว่าหลายเท่าต้นโตเต็มที่สูงถึง 2 ฟุต แต่ปกติถ้าปลูกได้ต้นโตสูง 12-15 นิ้ว ก็นับว่าได้ผลดีแล้ว เมล็ดต้นผักมีขนาดเล็กกว่า เมล็ดผักกาดหอมทุกชนิด 1 กรัม จะมี 2000-2200 เมล็ด เวลาออกจึงเป็นพอยเล็กมาก เป็นผักที่ต้องการอากาศหนาวระยะยาวสม่ำเสมอ ดินดีและต้องการปุ๋ยที่ถูกต้องเพียงพอ (โรกลินทร์, 2503)

พันธุ์ของต้นผัก แบ่งออกได้ 2 ประเภท คือ ต้นผักพันธุ์ฝรั่ง อายุประมาณ 130-135 วัน และต้นผักพันธุ์จีน อายุประมาณ 50-90 วัน ต้นผักเจริญเติบโตได้ดีที่สุดเมื่ออากาศหนาวหรือหนาวปานกลาง อุณหภูมิประมาณ 50-60 °F แต่ก็สามารถเจริญเติบโตได้ในฤดูแสงถ้ามีน้ำเพียงพอ และแม้แต่ในฤดูฝนก็สามารถปลูกได้ถ้ามีการระบายน้ำดี (ไวณ, 2510)

การปลูก วิธีการปลูกแบ่งได้ 2 วิธีคือ วิธีที่ 1 เพาะเมล็ดเสียก่อน เมื่อต้นกล้ามีอายุ 6-7 สัปดาห์ ต้นสูงประมาณ 3-4 นิ้ว แล้วจึงย้ายมาปลูกในแปลงที่เตรียมไว้ วิธีที่ 2 ปลูกโดยใช้วิธีการหว่านเมล็ดลงในแปลงปลูกเลย เป็นวิธีที่ชาวจีนนิยมปลูกกันมาก เพราะไม่ต้องเสียแรงงานการย้ายปลูก

การปฏิบัติดูแลรักษา เพื่อให้ต้นต้นผักมีสีเขียวอ่อน กรอบดี ควรใช้ฟางคลุมดิน หรือบางที่ใช้ดินกลบโคนต้นไว้ให้ผลขึ้นมาเฉพาะใบ และในการปลูกต้นผักในฤดูร้อนควรทำร่มรารกันแดดไว้ตลอดอายุของต้นผัก จะทำให้ต้นผักเจริญเติบโตได้ดี เพราะผักชนิดนี้ไม่ชอบอากาศร้อน

การเก็บเกี่ยว ควรเก็บขณะผักยังอ่อน เพื่อให้ได้รสดี หวาน กรอบ ถ้าทิ้งไว้นานจะเหนียวเป็นเส้นไม่น่ารับประทาน ถ้าเป็นการปลูกรับประทานเอง ก็เก็บเมื่อยังอ่อนตามธรรมชาติอายุได้ 50 วัน นับจากปลูกก็เก็บรับประทานได้ จนถึงอายุ 90 วัน (โรกลินทร์, 2503)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจุบันเชื้อรา *Trichoderma* spp. นับว่าเป็นเชื้อราที่มีความสำคัญและมีคุณประโยชน์มากมาย ทั้งทางด้านการเกษตร อุตสาหกรรมและการค้า เนื่องจาก เชื้อรา *Trichoderma* spp. มีความสามารถเป็นจุลินทรีย์ต่อต้านเชื้อสาเหตุโรคพืชได้หลายชนิด เช่น *Pythium* spp., *Rhizoctonia* spp., *Fusarium* spp. และ *Colletotrichum* spp. เป็นต้น ซึ่งเชื้อเหล่านี้เป็นสาเหตุของโรคนำระดับดิน, โรครากเน่า, โรคลำต้นเน่าหรือโคนเน่ากับพืชหลายชนิด เช่น มะเขือเทศ, ถั่วเหลือง, พริก, ฝ้าย, อ้อย, ส้ม และทุเรียน เป็นต้น (จิระเดช, 2537) นอกจากนี้จะมีคุณสมบัติในการต่อต้านเชื้อสาเหตุโรคพืชดังกล่าวแล้ว ยังมีรายงานการนำเชื้อรา *Trichoderma* spp. มาทำการศึกษาทดลองในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชหลายชนิดอีกด้วย ดังตัวอย่าง เช่น

Paulitz et al. (1986) ใช้เชื้อรา *Trichoderma harzianum* ใส่ลงไปในวัสดุปลูกที่มีส่วนผสมระหว่าง peat และ vermiculite แตกต่างกันและศึกษาผลต่อการเจริญเติบโตของผักกาดหัว พบว่า อัตราส่วนผสมระหว่าง peat และ vermiculite เท่ากับ 20 ต่อ 80 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร มีผลให้การเจริญเติบโตของผักกาดหัวดีที่สุด ส่วนผักกาดหัวเมื่อใช้เชื้อรา *T. harzianum* ใส่ลงไปในวัสดุปลูก peat หรือ vermiculite เพียงอย่างเดียว พบว่ามีการเจริญเติบโตน้อยที่สุด

Chang et al. (1986) รายงานผลการใช้เชื้อรา *Trichoderma harzianum* ในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชผักและพืชสวนชนิดต่างๆ ได้แก่ การส่งเสริมการงอกของเมล็ดพริกไทย พบว่าเมล็ดที่เพาะในดินที่คลุกเชื้อรา *T. harzianum* มีการงอกได้เร็วกว่าเมล็ดที่เพาะในดินที่ไม่ได้คลุกเชื้อประมาณ 2 วัน ส่วนในแตงกวาเมื่อปลูกในดินที่คลุกด้วยเชื้อรา *T. harzianum* จะทำให้น้ำหนักแห้งและความยาวเพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่าต้นแตงกวาและแตงพวยเมื่อปลูกในดินที่คลุกด้วยเชื้อรา *T. harzianum* จะมีความสูงของต้น รวมทั้งการออกดอกและน้ำหนักเพิ่มขึ้นด้วย

Windham et al. (1986) รายงานผลการเจริญเติบโตของพืชที่เพิ่มขึ้น โดยใช้เชื้อรา *Trichoderma harzianum* และ *T. koningii* โดยพบว่าในมะเขือเทศและยาสูบ หลังจากปลูกไปแล้ว 8 สัปดาห์ ปรากฏว่า น้ำหนักแห้งรากและน้ำหนักแห้งยอดของมะเขือเทศและยาสูบเพิ่มขึ้น 213-271 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนในต้นผักกาดหัว

การใช้เชื้อ *T. harzianum* คลุกวัสดุปลูกมีผลทำให้ขนาดของผักกาดหัวใหญ่ขึ้น นอกจากนี้
 นั้นยังเพิ่มอัตราการงอกของเมล็ด น้ำหนักแห้งยอด และน้ำหนักแห้งต้นอีกด้วย

Ousley et al. (1994a) ได้ทดลองความสามารถของเชื้อรา *Trichoderma*
spp. ต่อการเจริญเติบโตของต้นผักกาดหอม พบว่า เมื่อนำเชื้อรา *Trichoderma*
harzianum สายพันธุ์ WT, 92, 20 และ 75 คลุกในดิน peat ผสมทราย จะมีผลทำให้
 น้ำหนักสด , น้ำหนักแห้งยอด และน้ำหนักแห้งราก ของผักกาดหอมเพิ่มมากขึ้นเมื่อเปรียบ
 เทียบกับการไม่ใช้เชื้อรา *Trichoderma spp.* อย่างไรก็ตามเชื้อรา *Trichoderma*
harzianum สายพันธุ์ WT จะมีผลต่อการยับยั้งการงอกของเมล็ดอยู่บ้าง

Ousley et al. (1994b) ทดลองใช้เชื้อรา *Trichoderma harzianum*
 และ *T. viride* สายพันธุ์ต่างๆ ต่อการออกดอกและการเจริญเติบโตของต้นดาวเรือง
 ฝรั่งเศส, พิทูเนียและเวอร์บีนา ปรากฏว่าเมื่อนำเชื้อรา *T. harzianum* สายพันธุ์ WT,
 T35, 47, 20 และ *T. viride* สายพันธุ์ 4 มาคลุกในวัสดุปลูกทำให้ต้นดาวเรืองฝรั่งเศส
 มีจำนวนดอกต่อกระถาง, น้ำหนักแห้งดอก, น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของส่วนลำต้นเพิ่มมา-
 ขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับต้นที่ไม่ใช้เชื้อรา *Trichoderma spp.* ส่วนในต้นพิทูเนียเมื่อนำ
 เชื้อรา *T. harzianum* สายพันธุ์ TH1 และ T 12 B มาคลุกในวัสดุปลูก และเปรียบ
 เทียบกับการไม่ใช้เชื้อรา พบว่าการใช้เชื้อรา *Trichoderma spp.* คลุกในวัสดุปลูกมีผล
 ทำให้จำนวนดอกและตาดอกต่อต้น, น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของตาดอกต่อต้น และจำนวน
 ดอกที่บานต่อต้นเพิ่มมากขึ้นหลังจากปลูกไปแล้ว 85, 89, 94 และ 106 วัน นอกจากนี้
 เมื่อนำเชื้อรา *T. harzianum* สายพันธุ์ WT, 20 และ *T. viride* สายพันธุ์ T8, 92,
 75 คลุกในวัสดุปลูกทำให้ต้นเวอร์บีนา มีจำนวนดอกต่อต้น, น้ำหนักดอกแห้งต่อต้น, น้ำหนักสด
 และน้ำหนักแห้งของส่วนลำต้นเพิ่มมากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับไม่ใช้เชื้อรา *Trichoderma*
spp.

ในการทดลองของ MacKenzie et al. (1995) ใช้น้ำเชื้อรา
Trichoderma harzianum เพื่อส่งเสริมการเจริญเติบโตของรากและยอดของกิ่งปักชำ
 เบญจมาศ 4 พันธุ์ ได้แก่ Dark Bronze Charm , Davis , Golden Bounty และ
 White Marble ปรากฏว่า การนำเชื้อรา *T. harzianum* มาคลุกในวัสดุปักชำ ทำให้

น้ำหนักสดรากและน้ำหนักสดยอดเพิ่มมากขึ้นหลังจากทำการปักชำ 14 และ 21 วัน

สำหรับเชื้อ *Chaetomium* spp. เป็นจุลินทรีย์ในกลุ่มเชื้อราซึ่งจัดอยู่ใน Sub-Division Ascomycotina, Order Chaetomiales, Family Chaetomiaceae Genus *Chaetomium* มีรูปร่างเกือบกลม เมื่อยังอ่อนอยู่จะมีสีเหลือง เมื่ออายุมากขึ้นจะมีสีแดงดำทึบแสง มีขนาด 200–230 x 230–270 ไมครอน (จินตนา, 2517) *Chaetomium* spp. เป็นเชื้อราอีกกลุ่มหนึ่งซึ่งมีความสามารถในการเป็นจุลินทรีย์ต่อต้านเชื้อสาเหตุโรคพืชหลายชนิด โดยมีรายงานการนำเชื้อรา *Chaetomium* spp. มาใช้ในด้านควบคุมป้องกันเชื้อสาเหตุโรคพืชต่างๆ เช่น

เกษม (2533) รายงานผลการใช้เชื้อรา *Chaetomium* spp. ซึ่งสามารถควบคุมโรคโคนเน่ารากเน่าของข้าวโพดหวาน ที่เกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii*

เกษม (2535) ใช้เชื้อรา *Chaetomium globosum* คลุกเมล็ดข้าวก่อนทำการปลูกในดินที่ผสมเชื้อ *Pyricularia oryzae* ซึ่งเป็นเชื้อสาเหตุโรคไหม้ของข้าว บปรากฏว่า เชื้อรา *Ch. globosum* สามารถควบคุมป้องกันการติดเชื้อในระยะต้นกล้าของข้าวได้ นอกจากนี้จะมีคุณสมบัติสามารถควบคุมป้องกันการติดเชื้อโรคพืชดังกล่าวแล้ว ยังพบว่าต้นกล้าข้าวมีการเจริญเติบโตทั้งในด้านความสูงและการเจริญของระบบรากดีขึ้น รวมทั้งมีน้ำหนักสดของต้นเพิ่มขึ้นอีกด้วย

นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าเชื้อรา *Chaetomium cupreum* สามารถควบคุมโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ ที่เกิดจากเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* ได้ (เกษม, 2535ข)

อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันยังไม่พบรายงานการศึกษาวิจัยในการนำ *Chaetomium* spp. มาใช้ในด้านส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช โดยไม่เกี่ยวข้องกับการควบคุมโรคพืชโดยตรง

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การศึกษาลักษณะของเชื้อราที่เข้าในการทดลอง

ทำการศึกษาลักษณะของเชื้อรา *Trichoderma harzianum* , *T. hamatum* , *Chaetomium globosum* และ *Ch. cupreum* ซึ่งได้รับความอนุเคราะห์จาก รศ.ดร.เกษม สร้อยทอง โดยทำการเลี้ยงเชื้อรา *Trichoderma harzianum* และ *T. hamatum* บนอาหาร PDA จนมีอายุ 10 วัน. และเลี้ยงเชื้อรา *Chaetomium globosum* และ *Ch. cupreum* บนอาหาร PDA จนมีอายุ 4 สัปดาห์ จากนั้นทำการสังเกตลักษณะของเชื้อราบนอาหาร PDA และจากสไลด์

2. การศึกษาอิทธิพลของเชื้อรา *Trichoderma* spp. และ *Chaetomium* spp. ต่อการเจริญเติบโตของต้นถั่ว

ทำการทดลองโดยใช้ต้นถั่วพันธุ์จิน ปุ๋ยในกระถางขนาด 12 นิ้ว จำนวน 15 กระถาง โดยใช้วัสดุปลูก ดังนี้ ดิน:ทราย:ปุ๋ยอินทรีย์ กทม.อัตราส่วน 5:5:1 วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design จำนวน 3 วิธีการ 5 ซ้ำ โดยมีวิธีการต่างๆ ดังนี้

วิธีการที่ 1 วัสดุปลูกไม่คลุกเชื้อ (control)

วิธีการที่ 2 วัสดุปลูกคลุกด้วยเชื้อรา *Trichoderma harzianum* ผสมกับ *T. hamatum*

วิธีการที่ 3 วัสดุปลูกคลุกด้วยเชื้อรา *Chaetomium globosum* ผสมกับ *Ch. cupreum*

การเตรียมวัสดุปลูกตามวิธีการที่ 2 และ 3 ดำเนินการโดย ผสมคลุกเคล้าวัสดุปลูกกับเชื้อรา *Trichoderma harzianum* ผสมกับ *T. hamatum* ที่เลี้ยงไว้ในราหยาบกับน้ำตาล จำนวนกระถางละ 200 กรัม และผสมคลุกเคล้าวัสดุปลูกกับเชื้อรา *Chaetomium globosum* ผสมกับ *Ch. cupreum* ในรูปอัดเม็ด จำนวนกระถางละ 20 กรัม ตามลำดับรดน้ำให้ชื้น และคลุมด้วยถุงพลาสติกทิ้งไว้ 7 วัน เพื่อเป็นการบ่มเชื้อ หลังจากนั้นนำมาเมล็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดินฉายที่แม่น้ำว้ 1 คิน หวาน้ำให้ทั่วกระถางจำนวนกระถางละ 100 เมล็ด รดน้ำให้ชุ่มอยู่เสมอ วัด pH ของดินทุกสัปดาห์ตั้งแต่เริ่มปลูก ด้วยเครื่องวัด Soil pH and Moisture Tester Model DM-15 ของบริษัท Takemura Electric Works,Ltd.

การวัดผลดำเนินการโดย เก็บข้อมูลระยะเวลาในการงอก และเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดดินฉาย โดยสังเกตและนับจำนวนหลังจากมีใบเลี้ยงครบ 2 ใบทุกวันจากนั้นถอนน้ำที่เหลือกระถางละ 5 ต้น หลังจากปลูก 75 วัน เก็บผลผลิต นับจำนวนใบต่อต้น ตัดส่วนของรากออกจากลำต้น นำไปชั่งน้ำหนักสด โดยแยกส่วนของรากและลำต้น แล้วตัดส่วนของใบออก วัดพื้นที่ใบด้วยเครื่องวัดพื้นที่ใบอัตโนมัติ ของบริษัท LICOR Model 3100 Area Meter จากนั้นนำส่วนของลำต้นและราก ไปอบให้แห้งในตู้อบที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 3 วัน นำส่วนของลำต้นและรากที่อบแห้งแล้วชั่งน้ำหนัก นำผลที่ได้ทั้งหมดมาหาค่าเฉลี่ยและวิเคราะห์ผลทางสถิติ

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

เวลา เริ่มทำการทดลอง วันที่ 13 เดือนตุลาคม 2538

สิ้นสุดการทดลอง วันที่ 28 เดือนธันวาคม 2538

สถานที่ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การศึกษาลักษณะของเชื้อราที่ใช้ในการทดลอง

เชื้อรา *Trichoderma harzianum* Rifai. จัดอยู่ใน

Sub - Division Deuteromycotina

Form - Class Hyphomycetes

Form - Order Moniliales

Form - Family Moniliaceae

Form - Genus *Trichoderma*

Form - Specie *harzianum*

ลักษณะของเชื้อรา *Trichoderma harzianum* Rifai. (ภาพที่ 1) ลักษณะ
โคโรเนียมอาหาร PDA มีการเจริญเติบโตเร็ว โคโรเนียมเจริญเรียบบนผิวหน้าอาหาร โคโรเนียม
มีสีขาวเมื่ออ่อน และจะเปลี่ยนเป็นสีเขียวเมื่ออายุมากขึ้น เชื้อราจะไม่เปลี่ยนสีหน้าอาหาร
Phialophorous มีสีใส ผิวเรียบ ขนาดกว้าง 2-8 ไมครอน เกิดจาก aerial
mycelium, Phialophore จะแตกแขนงให้กำเนิด Phialide, Phialospore จะเกิด
เป็นกลุ่ม (spore ball) ตรงส่วนปลายของ Phialide, Phialospore รูปร่างกลม
หรือเกือบกลม มีสีเขียว ผิวเรียบ ขนาดเฉลี่ย 2.5-3.5 ไมครอน ไม่พบ sterile
phialophore (Domsch et al., 1980)

เชื้อรา *Trichoderma hamatum* (Bonord) Bain. จัดอยู่ใน

Sub - Division Deuteromycotina

Form - Class Hyphomycetes

Form - Order Moniliales

Form - Family Moniliaceae

Form - Genus *Trichoderma*

Form - Specie *hamatum*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1. ลักษณะของเชื้อรา *Trichoderma harzianum* Rifai.

A=culture ของ *Trichoderma harzianum* Rifai.

บนอาหาร PDA มีอายุ 10 วัน , B=thalli (100x)

และ C=thalli, phialides และ phialospores

(400x)

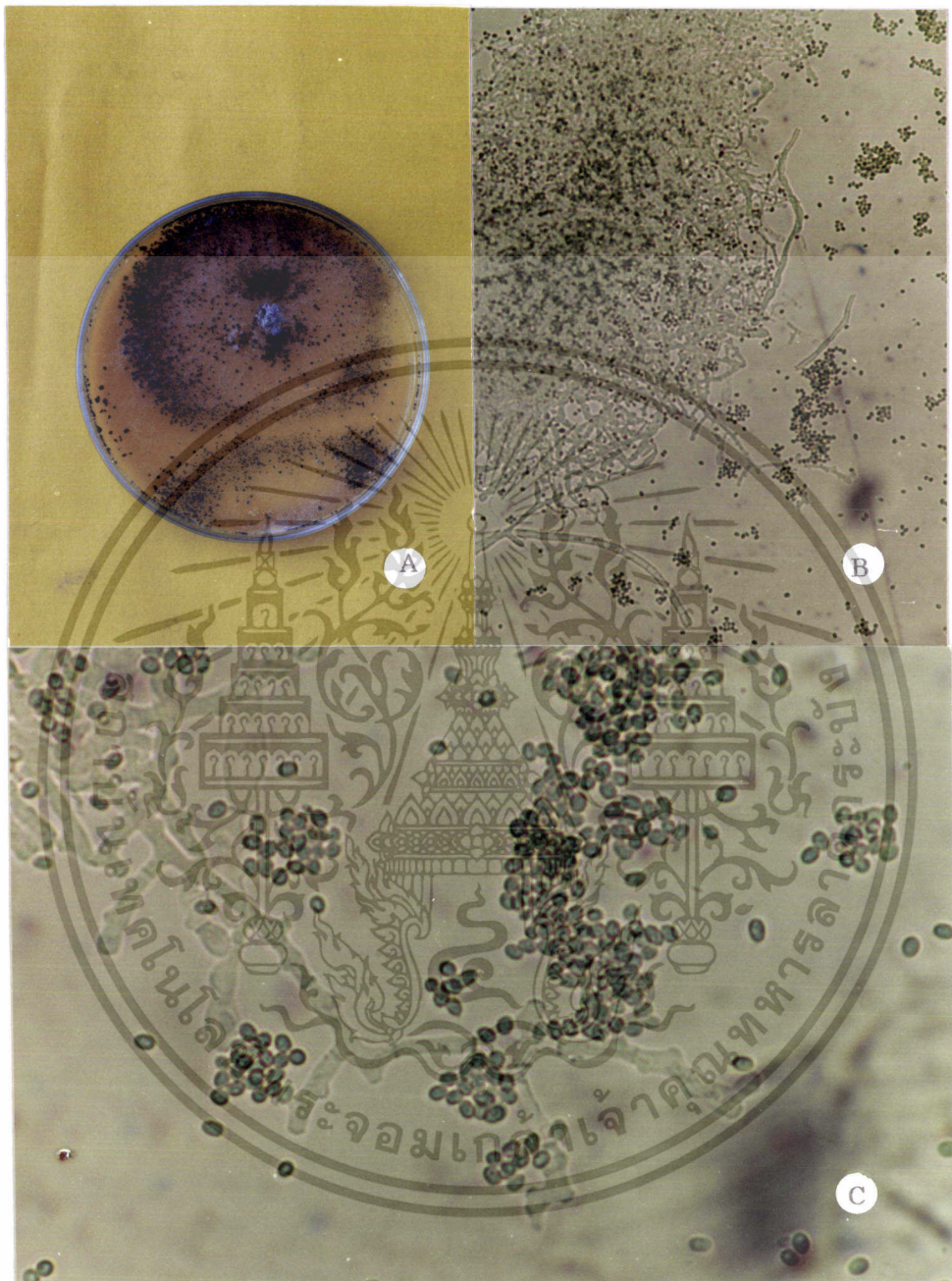
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะของเชื้อรา *Trichoderma hamatum* (Bonord) Bain. (ภาพที่ 2) ลักษณะโคโรลินบนอาหาร PDA เจริญอย่างรวดเร็ว ผิวหน้าโคโรลินเรียบมี aerial hyphae น้อยมาก เชื้อราจะเปลี่ยนสีฐานอาหารเป็นสีเหลืองอ่อน Phialophore มีสี่เหลี่ยม ขนาดกว้าง 3-4 ไมครอน เกิดจาก aerial mycelium, Phialophore จะแตกแขนง ให้กำเนิด Phialide, Phialospore เกิดเป็นกลุ่ม (spore ball) ตรงส่วนปลาย ของ Phialide, Phialospore มีสี่เหลี่ยมแบนเทา รูปร่างทรงกระบอกสั้นหรือรูปไข่ ผิว เรียบ ขนาดเฉลี่ย 3x6 ไมครอน มีการเกิด sterile phialophore ตรงส่วนปลาย ของ Phialophore มีจำนวนมาก (Domsch et al., 1980)

เชื้อรา *Chaetomium globosum* Kunze. จัดอยู่ใน

Class Ascomycetes
Order Chaetomiales
Family Chaetomiaceae
Genus Chaetomium
Specie globosum

ลักษณะของเชื้อรา *Chaetomium globosum* Kunze. (ภาพที่ 3) ลักษณะ โคโรลินบนอาหาร PDA จะมีการเจริญเติบโตทุกวัน ในอัตรา 7-8 มม. aerial mycelium มักมีสีเหลือง มีสี่เหลี่ยมแบนเทาเมื่ออายุมากขึ้น ascomata โตเต็มวัยภายใน 7-9 วัน รัง ไข่มีขนาด 175-280 ไมครอน ผนังของ ascomatal เป็นสีน้ำตาล ขนาด 2-3.5 ไม ครอน(กว้าง)มี ascomatal hairs จำนวนมาก มีความยาวแตกต่างกัน โดยปกติไม่ แตกกิ่งก้านสาขา มีความยืดหยุ่น ลักษณะงอเป็นคลื่นหรือซด มีสีน้ำตาลขนาด 3-4.5 ไมครอน(กว้างจากฐาน) และยาวถึง 500 ไมครอน asci เป็นแบบ clavate หรือ รูป กระสวย ลำตัวมีขนาด 30-40x11-16 ไมครอน มี 8 spore สลายตัวง่าย ascospores มีรูปร่างแบบ limoniform ปกติมักจะเป็น biapiculate มีรูปร่างแบน มีสีน้ำตาลาน ระยะตัวเต็มวัย ผนังค่อนข้างหนา ซึ่งภายในบรรจุ germ pore มากมาย (Von Arx et al., 1986)



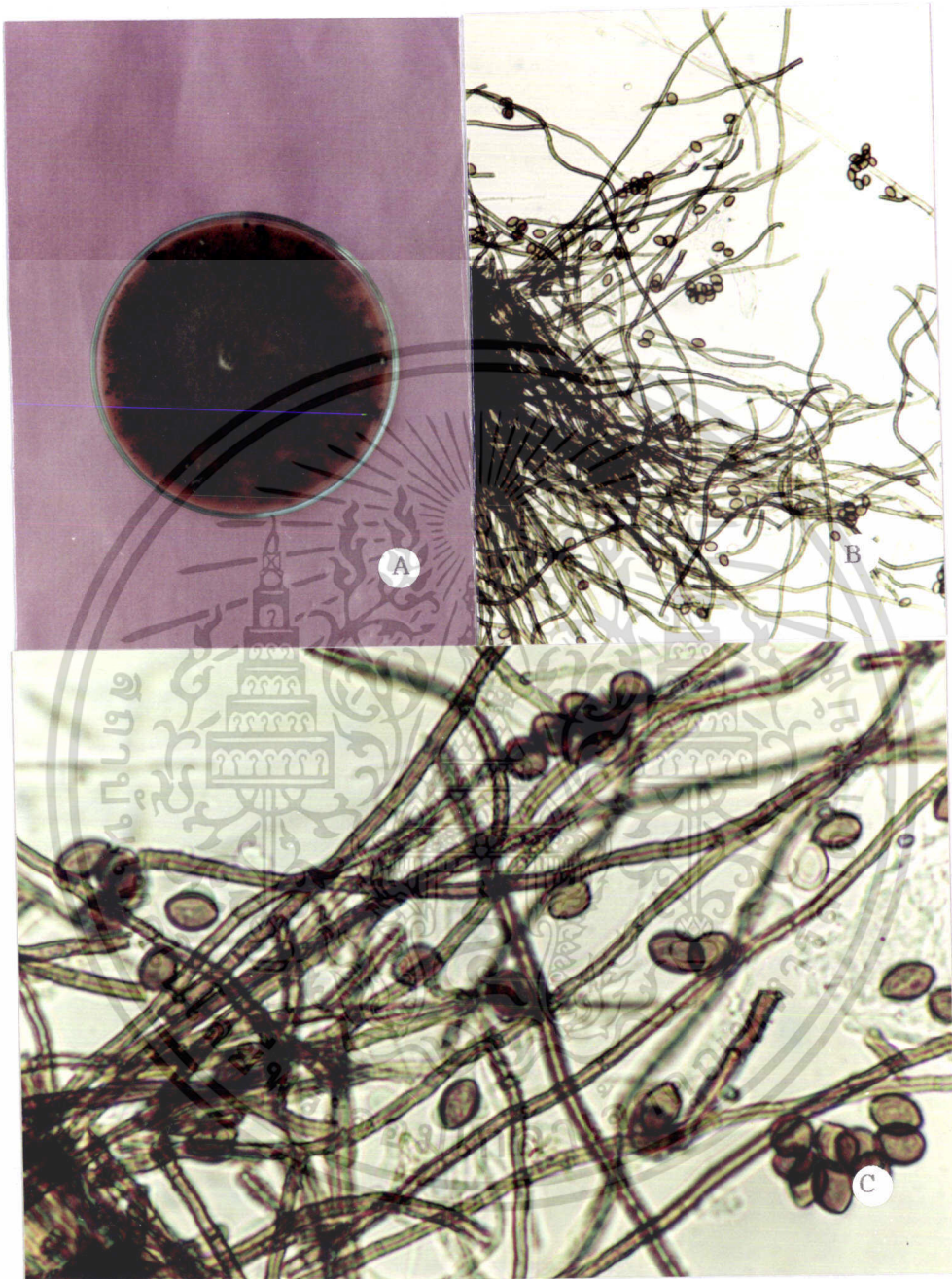
ภาพที่ 2. ลักษณะของเชื้อรา *Trichoderma hamatum* (Bonord) Bain.

A=culture ของ *Trichoderma hamatum* (Bonord) Bain.

บนอาหาร PDA มีอายุ 10 วัน , B=thalli (100x) และ

C=thalli, sterile hypha และ phialospores (400x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3. ลักษณะของเชื้อรา *Chaetomium globosum* Kunze.

A=culture ของ *Chaetomium globosum* Kunze. บนอาหาร

PDA มีอายุ 4 สัปดาห์ , B=perithecium (100x) และ

C=terminal hairs และ ascospores (400x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เชื้อรา *Chaetomium cupreum* Ames. จัดอยู่ใน

Class	Ascomycetes
Order	Chaetomiales
Family	Chaetomiaceae
Genus	Chaetomium
Specie	cupreum

ลักษณะของเชื้อรา *Chaetomium cupreum* Ames. (ภาพที่ 4) ลักษณะ โครลินบนอาหาร PDA มีการเจริญเติบโตทุกวัน อัตรา 5 มม. กลุ่มโครลินนี้จะเปลี่ยนสีจากอาหารเป็นสีแดงเมื่ออายุมากขึ้น Perithecia โตเต็มวัยภายใน 10 วัน ปลายของ translucent จะกลายเป็น opaque มีขนาด 120-140x120-130 ไมครอน ostiolate terminal hairs จะขาดเป็นวง 2-3 วง หยาบ มีขนาด 4.5 ไมครอน (กว้าง) มีสีแดงสะท้อนแสง Lateral hairs จะมีลักษณะเหมือน terminal hairs แต่บางกว่า มีลักษณะเป็นเม็ดเกาะอยู่ (verrucose) มีขนาด 3.8 ไมครอน (กว้าง) มีวง 1-2 วง Asci Clavate, evanescent มี 8 spore มีขนาด 25-30x10-12 ไมครอน Ascospores (ภาพที่ 5) มีรูปร่างแบบ reniform หรือ lunate มีสีเขียว (olive green) ขนาดบาง 11x8 ไมครอน มี apical germ pore 1 อัน (Von Arx et al., 1986)

2. การศึกษาอิทธิพลของเชื้อรา *Trichoderma* spp. และ *Chaetomium* spp. ต่อการเจริญเติบโตของคีนฝ้าย

จากการศึกษาอิทธิพลของเชื้อรา *Trichoderma* spp. และ *Chaetomium* spp. ต่อการเจริญเติบโตของคีนฝ้าย ปรากฏผลว่า

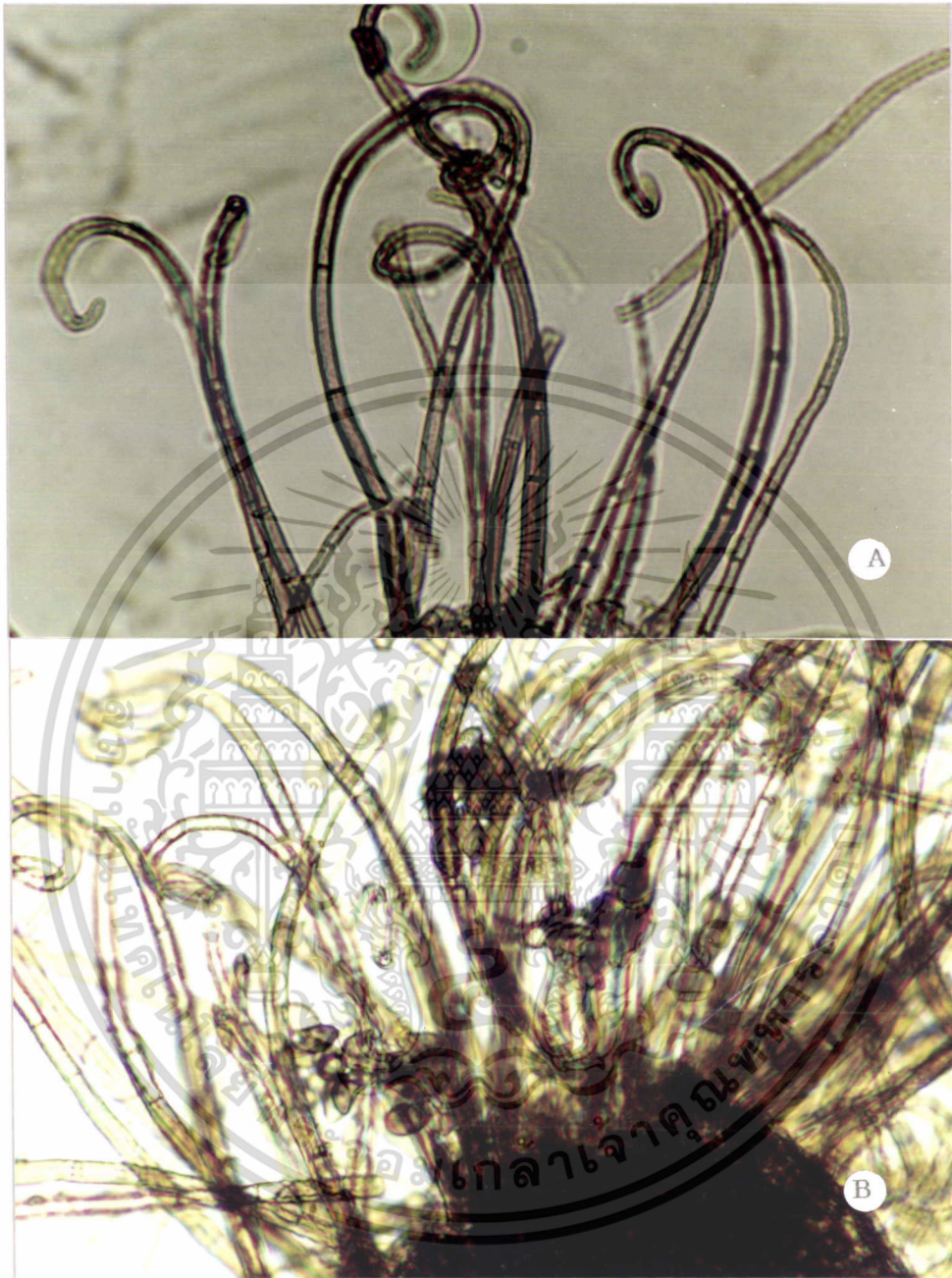
เมล็ดคีนฝ้ายที่เพาะปลูกในวัสดุปลูกคลุกด้วยเชื้อรา *Trichoderma* spp. ใช้ระยะเวลาในการงอกเฉลี่ยจนครบ 100 เปอร์เซ็นต์ นานที่สุด (17.8 วัน) รองลงมาคือ เมล็ดที่เพาะปลูกในวัสดุปลูกคลุกด้วยเชื้อรา *Chaetomium* spp. (13.4 วัน) และเมล็ดที่เพาะปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุกเชื้อ (13.2 วัน) ตามลำดับ ซึ่งจากการวิเคราะห์ผล



ภาพที่ 4. ลักษณะของเชื้อรา *Chaetomium cupreum* Ames.

A=culture ของ *Chaetomium cupreum* Ames. บนอาหาร PDA มีอายุ 4 สัปดาห์ , B=perithecium (100x) และ C=terminal hairs และ ascospores (400x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5. ลักษณะของเชื้อรา *Chaetomium cupreum* Ames.

A=ลักษณะของ terminal hairs มีผนังกัน (septum)

(400x) และ B=ascospores (400x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางสถิติพบว่า เมล็ดคีนฝ้ายที่เพาะในวัสดุปลูกคลุมด้วยเชื้อรา *Trichoderma* spp. ใช้ระยะเวลาในการงอกเฉลี่ยนานกว่าวิธีการอื่นๆอย่างมีนัยสำคัญ(ตารางที่ 1) แต่เมล็ดคีนฝ้ายที่เพาะในวัสดุปลูกคลุมด้วยเชื้อรา *Chaetomium* spp. และวัสดุปลูกไม่คลุมเชื้อ ใช้ระยะเวลาในการงอกเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ

หลังจากเก็บเกี่ยวคีนฝ้ายเมื่ออายุ 75 วันพบว่า คีนฝ้ายที่ปลูกในวัสดุปลูกคลุมด้วยเชื้อรา *Trichoderma* spp. มีจำนวนใบเฉลี่ยต่อต้นมากที่สุด(23.48 ใบ) รองลงมาคือ คีนฝ้ายที่ปลูกในวัสดุปลูกคลุมด้วยเชื้อรา *Chaetomium* spp.(15.72 ใบ)และคีนฝ้ายที่ปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุมเชื้อ(14.20 ใบ)ตามลำดับ(ตารางที่ 2)โดยจำนวนใบเฉลี่ยต่อต้นของคีนฝ้ายที่ปลูกในวัสดุปลูกคลุมด้วยเชื้อรา *Trichoderma* spp. มีจำนวนมากกว่าคีนฝ้ายที่ปลูกในวัสดุปลูกชนิดอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญ สำหรับคีนฝ้ายที่ปลูกในวัสดุปลูกคลุมด้วยเชื้อรา *Chaetomium* spp. และวัสดุปลูกไม่คลุมเชื้อ มีจำนวนใบเฉลี่ยต่อต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ในด้านจำนวนพื้นที่ใบเฉลี่ยต่อต้น ปรากฏผลว่า คีนฝ้ายที่ปลูกในวัสดุปลูกคลุมด้วยเชื้อรา *Trichoderma* spp. มีจำนวนพื้นที่ใบเฉลี่ยต่อต้นมากที่สุด(1569.37 ตารางเซนติเมตร) รองลงมาคือ คีนฝ้ายที่ปลูกในวัสดุปลูกคลุมด้วยเชื้อรา *Chaetomium* spp.(686.02 ตารางเซนติเมตร) และคีนฝ้ายที่ปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุมเชื้อ (424.64 ตารางเซนติเมตร) ตามลำดับ (ตารางที่ 2)ซึ่งจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า คีนฝ้ายที่ปลูกในวัสดุปลูกคลุมด้วยเชื้อรา *Trichoderma* spp. มีจำนวนพื้นที่ใบเฉลี่ยต่อต้นมากกว่าคีนฝ้ายที่ปลูกในวัสดุปลูกคลุมด้วยเชื้อรา *Chaetomium* spp. และคีนฝ้ายที่ปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุมเชื้ออย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่จำนวนพื้นที่ใบเฉลี่ยต่อต้นของคีนฝ้ายที่ปลูกในวัสดุปลูกคลุมด้วยเชื้อรา *Chaetomium* spp. และในวัสดุปลูกไม่คลุมเชื้อ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

คีนฝ้ายที่ปลูกในวัสดุปลูกคลุมด้วยเชื้อรา *Trichoderma* spp. มีน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งต้นเฉลี่ยมากที่สุด(74.14 และ 5.51 กรัม) รองลงมาคือ คีนฝ้ายที่ปลูกในวัสดุปลูกคลุมด้วยเชื้อรา *Chaetomium* spp.(30.32 และ 2.04 กรัม)และคีนฝ้ายที่ปลูก

ตารางที่ 1 แสดงระยะเวลาในการงอก (วัน) ของเมล็ดที่เน่าย จนครบ 100%

วิธีการ	ระยะเวลาในการงอก (วัน)
1/	
วัสดุปลูกไม่คลุกเชื้อ	13.2 b
คลุกเชื้อ <i>Trichoderma</i> spp.	17.8 a
คลุกเชื้อ <i>Chaetomium</i> spp.	13.4 b

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ

ตัวอักษรที่ต่างกันแนวตั้ง มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST ที่ระดับความมั่นใจ 95%

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนใบต่อต้น (ใบ) และพื้นที่ใบต่อต้น (ตร.จม.) ของต้นฝ้ายเมื่ออายุ 75 วัน

วิธีการ	จำนวนใบต่อต้น (ใบ)	พื้นที่ใบต่อต้น (ตร.จม.)
1/		1/
วัสดุปลูกไม่คลุกเชื้อ	14.20 b	424.64 b
คลุกเชื้อ <i>Trichoderma</i> spp.	23.48 a	1569.37 a
คลุกเชื้อ <i>Chaetomium</i> spp.	15.72 b	686.02 b

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ

ตัวอักษรที่ต่างกันแนวตั้ง มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST ที่ระดับความมั่นใจ 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ **100412** และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในวัสดุปลูกไม่คลุมเชื้อ (19.02 และ 1.74 กรัม) ตามลำดับ (ตารางที่ 3) เมื่อนำผลมาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ พบว่า น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของต้นกล้าที่ปลูกในวัสดุปลูกคลุมด้วยเชื้อรา *Trichoderma* spp. มีน้ำหนักมากกว่าต้นกล้าที่ปลูกในวัสดุปลูกชนิดอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญ สำหรับต้นกล้าที่ปลูกในวัสดุปลูกคลุมด้วยเชื้อรา *Chaetomium* spp. และวัสดุปลูกไม่คลุมเชื้อ มีน้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งต้นเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ในงานองเดียวกันต้นกล้าที่ปลูกในวัสดุปลูกคลุมด้วยเชื้อรา *Trichoderma* spp. มีน้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งรากเฉลี่ยมากที่สุด (3.73 และ 0.36 กรัม) รองลงมาคือ ต้นกล้าที่ปลูกในวัสดุปลูกคลุมด้วยเชื้อรา *Chaetomium* spp. (2.06 และ 0.18 กรัม) และต้นกล้าที่ปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุมเชื้อ (1.07 และ 0.11 กรัม) ตามลำดับ (ตารางที่ 4) ซึ่งจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ ปรากฏว่าน้ำหนักสดรากเฉลี่ยของต้นกล้าที่ปลูกในวัสดุปลูกคลุมด้วยเชื้อรา *Trichoderma* spp. มีน้ำหนักมากกว่ารากของต้นกล้าที่ปลูกในวัสดุปลูกชนิดอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ยังพบว่าต้นกล้าที่ปลูกในวัสดุปลูกคลุมด้วยเชื้อรา *Chaetomium* spp. มีน้ำหนักสดรากเฉลี่ยมากกว่าต้นกล้าที่ปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุมเชื้ออย่างมีนัยสำคัญเช่นกัน สำหรับน้ำหนักรากแห้งเฉลี่ย ปรากฏว่า ต้นกล้าที่ปลูกในวัสดุปลูกคลุมด้วยเชื้อรา *Trichoderma* spp. มีน้ำหนักแห้งรากเฉลี่ยมากกว่าต้นกล้าที่ปลูกในวัสดุปลูกคลุมด้วยเชื้อรา *Chaetomium* spp. และต้นกล้าที่ปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุมเชื้อ อย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่น้ำหนักแห้งรากเฉลี่ยของต้นกล้าที่ปลูกในวัสดุปลูกคลุมด้วยเชื้อรา *Chaetomium* spp. และในวัสดุปลูกไม่คลุมเชื้อ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

จากผลการทดลองใช้เชื้อรา *Trichoderma* spp. และ *Chaetomium* spp. ต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าปรากฏว่า เมล็ดต้นกล้าที่ปลูกในวัสดุปลูกคลุมด้วยเชื้อรา *Trichoderma* spp. ใช้ระยะเวลาในการงอกครบ 100% นานที่สุด ซึ่งอาจเกิดจากอิทธิพลของเชื้อรา *Trichoderma* spp. ในการยับยั้งการงอกของเมล็ดที่ช้าลง อย่างไรก็ตามผลการทดลองดังกล่าวสอดคล้องกับผลการทดลองของ Ousley et al. (1994a) ซึ่งพบว่าเชื้อรา *Trichoderma* spp. สามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตของผักกาดหอม

ตารางที่ 3 แสดงน้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งของดิน (กรัม) ของคืนฉายเมื่ออายุ 75 วัน

วิธีการ	1/	1/
	น้ำหนักสด (กรัม)	น้ำหนักแห้ง (กรัม)
วัสดุปลูกไม่คลุกเชื้อ	19.02 b	1.74 b
คลุกเชื้อ <i>Trichoderma</i> spp.	74.14 a	5.51 a
คลุกเชื้อ <i>Chaetomium</i> spp.	30.32 b	2.04 b

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ

ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละแถว มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST ที่ระดับความมั่นใจ 95%

ตารางที่ 4 แสดงน้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งของราก(กรัม) ของคืนฉายเมื่ออายุ 75วัน

วิธีการ	1/	1/
	น้ำหนักสด (กรัม)	น้ำหนักแห้ง (กรัม)
วัสดุปลูกไม่คลุกเชื้อ	1.07 c	0.11 b
คลุกเชื้อ <i>Trichoderma</i> spp.	3.73 a	0.36 a
คลุกเชื้อ <i>Chaetomium</i> spp.	2.06 b	0.18 b

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ

ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละแถว มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST ที่ระดับความมั่นใจ 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้ แต่จะมีผลต่อการยับยั้งการงอกของเมล็ดอยู่บ้าง

ในด้านการส่งเสริมการเจริญเติบโตของคีนฉ่าย ปรากฏว่า คีนฉ่ายที่ปลูกในวัสดุปลูกคลุกด้วยเชื้อรา *Trichoderma* spp. มีการเจริญเติบโตดีที่สุด ทั้งในด้านจำนวนใบ, พื้นที่ใบต่อต้น, น้ำหนักสดต้น, น้ำหนักแห้งต้น, น้ำหนักสดรากและน้ำหนักแห้งราก รองลงมาคือ คีนฉ่ายที่ปลูกในวัสดุปลูกคลุกด้วยเชื้อรา *Chaetomium* spp. และคีนฉ่ายที่ปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุกเชื้อ ตามลำดับ ซึ่งผลการทดลองดังกล่าวสอดคล้องกับการทดลองอื่นๆ เช่น การทดลองของ Paulitz *et al.* (1986) ซึ่งใช้เชื้อรา *T. harzianum* พบว่าสามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตของผักกาดหัวได้ดี Chang *et al.* (1986) ใช้เชื้อรา *T. harzianum* และ *T. koningii* กับมะเขือเทศและยาสูบ ปรากฏผลว่าสามารถเพิ่มน้ำหนักแห้งราก, น้ำหนักแห้งหน่อ และน้ำหนักแห้งต้น ของมะเขือเทศและยาสูบได้ Ousley *et al.* (1994a) ใช้ *Trichoderma* spp. สายพันธุ์ต่างๆ เช่นกันกับผักกาดหอมและพบว่า มีผลทำให้น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของยอดเพิ่มขึ้น และยังมีส่วนในการเจริญเติบโตของต้นกล้าด้วย นอกจากนี้ Ousley *et al.* (1994b) ยังได้ทดลองใช้ *T. harzianum* และ *T. viride* สายพันธุ์ต่างๆ กับต้นดาวเรือง, เวอร์บีนา และพิทูเนีย ปรากฏว่า สามารถทำให้จำนวนดอกต่อกระถาง, น้ำหนักแห้งดอก, น้ำหนักแห้งและน้ำหนักสดของหน่อต่อต้นเพิ่มขึ้น และจากการทดลองของ เกษม (2535) โดยใช้เชื้อรา *Chaetomium globosum* คลุกเมล็ดข้าวก่อนปลูก ซึ่งนอกจากจะป้องกันการติดเชื้อที่เป็นสาเหตุโรคไหม้ของข้าวในระยะต้นกล้าได้แล้ว ยังมีผลต่อการส่งเสริมการเจริญของต้นกล้าทั้งในด้านความสูง การเจริญของระบบราก และน้ำหนักสดต้นอีกด้วย



สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาอิทธิพลของเชื้อรา *Trichoderma* spp. และ *Chaetomium* spp. ต่อการเจริญเติบโตของคีนฉ่าย โดยคีนฉ่ายที่ปลูกในวัสดุปลูก ซึ่งเป็นดิน : ทราย : มูลอินทรีย์ กทม. ในอัตรา 5:5:1 โดยวิธีการที่ 1 (วัสดุปลูกไม่คลุกเชื้อ) มีค่า pH เท่ากับ 5.9 วิธีการที่ 2 (วัสดุปลูกคลุกเชื้อ *Trichoderma* spp.) มีค่า pH เท่ากับ 6.1 และวิธีการที่ 3 (วัสดุปลูกคลุกเชื้อ *Chaetomium* spp.) มีค่า pH เท่ากับ 6.1 บปรากฏว่า คีนฉ่ายที่ปลูกในวัสดุปลูกคลุกด้วยเชื้อรา *Trichoderma* spp. ใช้ระยะเวลาในการงอกจนครบ 100% นานที่สุด อย่างไรก็ตามเมื่อทำการเก็บเกี่ยวพบว่า มีจำนวนใบต่อต้น, พื้นที่ใบต่อต้น, น้ำหนักสดต้น, น้ำหนักแห้งต้น, น้ำหนักสดรากและน้ำหนักแห้งราก มากที่สุด รองลงมาคือ คีนฉ่ายที่ปลูกในวัสดุปลูกคลุกด้วยเชื้อรา *Chaetomium* spp. และคีนฉ่ายที่ปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุกเชื้อ ตามลำดับ ซึ่งจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า คีนฉ่ายที่ปลูกในวัสดุปลูกคลุกด้วยเชื้อรา *Trichoderma* spp. มีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตสูงมากกว่าคีนฉ่ายที่ปลูกในวัสดุปลูกชนิดอื่นอย่างมีนัยสำคัญ สำหรับคีนฉ่ายที่ปลูกในวัสดุปลูกคลุกด้วยเชื้อรา *Chaetomium* spp. แม้จะมีการเจริญเติบโต และให้ผลผลิตสูงกว่าคีนฉ่ายที่ปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุกเชื้อ แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นน้ำหนักสดราก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกหรือเผยแพร่ข้อมูลใดๆของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

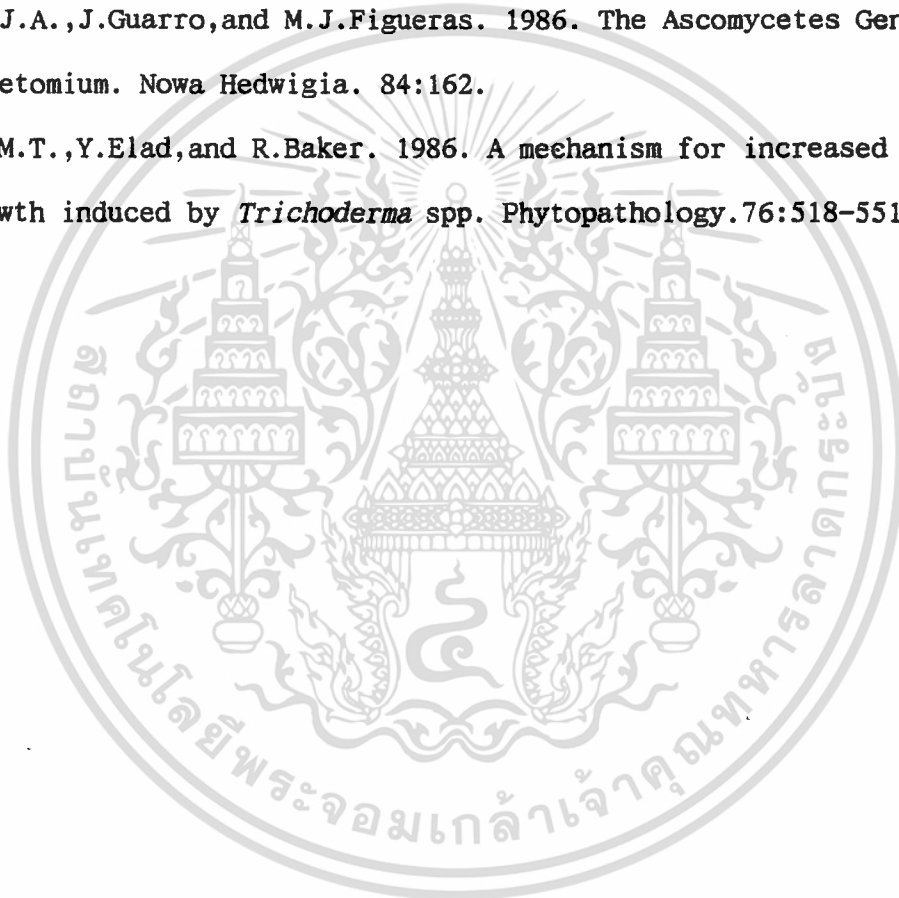
ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารอ้างอิง

- เกษม สร้อยทอง. 2533. การควบคุมโรคโคนเน่ารากเน่าขี้เถ้าเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii*. วารสารโรคพืช. 9(2-4):47-53.
- เกษม สร้อยทอง. 2535ก. การควบคุมโรคไหม้ของข้าวโดยการคลุกเมล็ดด้วยเชื้อที่เป็นจุลินทรีย์ต่อต้านโดยชีววิธี. วารสารสงขลานครินทร์. 4(1):59-65
- เกษม สร้อยทอง. 2535ข. การใช้เชื้อรา *Chaetomium cupreum* ควบคุมโรคเหี่ยวมะเขือเทศที่เกิดจากเชื้อรา *Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici* โดยชีววิธี. วิทยาศาสตร์เกษตรศาสตร์ สาขาวิทยาศาสตร์. 26(3):310-313.
- โกสินทร์ สายแสงจันทร์. 2503. การเพาะปลูกผักต่างๆ. กรมอาชีวศึกษา. กรุงเทพมหานคร.
- จินตนา ชนะ. 2517. การศึกษาเชื้อราในดินในภาคกลางของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร.
- จิระเดช แจ่มสว่าง. 2537. การควบคุมโรคที่เกิดจากเชื้อราไตรโคเดมาใช้เชื้อ *Trichoderma* spp. วารสารเคหะการเกษตร :141-145.
- ไฉน ยอดเพชร. 2510. สวนผัก. โรงพิมพ์กรมการศาสนา. พระนคร.
- อุดม โกสยสุก. 2529. การปลูกผักกินใบ. อักษรบัณฑิต. กรุงเทพมหานคร.
- Chang, Y.-C., Y.-C. Chang, R. Baker., O. Kleifeld, and I. Chet. 1986. Increased growth of plants in the presence of the biological control agent *Trichoderma harzianum*. Plant Dis. 70:145-148.
- Domsch, K.H., W. Games, and T.W. Anderson. 1980. Compendium of soil Fungi. Academic Press.
- MacKenzie, A.J., T.W. Starman, and M.T. Windham. 1995. Enhanced root and shoot growth of chrysanthemum cuttings propagated with the fungus *Trichoderma harzianum*. HortScience. 30(3):496-498.
- Ousley, M.A., J.M. Lynch, and J.M. Whipps. 1994a. Potential of *Trichoderma* spp. as consistent plant growth stimulators. Biol. fertil. soil. 17:85-90.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Ousley, M.A., J.M. Lynch, and J.M. Whipps. 1994b. The effect of addition of *Trichoderma* inocula on flowering and shoot growth of bedding plants. *Sci. Hortic.* 59:147-155.
- Paulitz, T., M.T. Windham, and R. Baker. 1986. Effect of peat:vermiculite mixes containing *Trichoderma harzianum* on increased growth response of radish. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 111(5):810-816.
- Von Arx, J.A., J. Guarro, and M.J. Figueras. 1986. The Ascomycetes Genus *Chaetomium*. *Nowa Hedwigia.* 84:162.
- Windham, M.T., Y. Elad, and R. Baker. 1986. A mechanism for increased plant growth induced by *Trichoderma* spp. *Phytopathology.* 76:518-551.





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงค่า pH ของวัสดุปลูกตั้งแต่เริ่มปลูกจนถึงสัปดาห์ที่ 10

สัปดาห์ที่	วิธีการที่		
	1	2	3
เริ่มปลูก	5.4	6.0	5.9
1	5.4	6.1	6.0
2	5.9	6.2	6.1
3	6.1	6.1	6.3
4	6.0	6.1	6.0
5	6.1	6.4	6.2
6	6.1	6.3	6.4
7	5.8	6.1	5.8
8	6.1	5.8	6.2
9	6.1	5.8	6.1
10	6.2	6.1	6.2
ค่าเฉลี่ย	5.9	6.1	6.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 2 แสดงระยะเวลาในการงอก(วัน) ของเมล็ดคีนฝ้ายจนครบ 100%

วิธีการ			
ซ้ำ	วัสดุปลูกไม่คลุมเชื้อ คลุมเชื้อ <i>Trichoderma</i> spp. คลุมเชื้อ <i>Chaetomium</i> spp.		
1	16.00	17.00	12.00
2	13.00	21.00	18.00
3	12.00	20.00	13.00
4	13.00	17.00	12.00
5	12.00	14.00	12.00
รวม	66.00	89.00	67.00
เฉลี่ย	13.20	17.80	13.40

ตารางภาคผนวกที่ 3 แสดงการวิเคราะห์ค่าทางสถิติระยะเวลาในการงอก(วัน) ของเมล็ดคีนฝ้ายจนครบ 100%

Source	DF	SS	MS	F	F.05
Treatment	2	67.6	33.8	5.895*	3.89
Ex.Error	12	68.8	5.7		
Total	14	136.4	9.7		

GRAND MEAN = 14.8

*Significant at .05 level

CV = 16.18%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 4 แสดงจำนวนใบต่อต้น(ใบ) ของคืน่ายเมื่ออายุ 75 วัน

วิธีการ			
ซ้ำ	วัสดุปลูกไม่คลุมเชื้อ คลุมเชื้อ <i>Trichoderma</i> spp. คลุมเชื้อ <i>Chaetomium</i> spp.		
1	9.40	19.80	18.60
2	18.80	23.00	16.20
3	13.80	25.40	14.20
4	15.20	23.80	14.60
5	13.80	25.40	15.00
รวม	71.00	117.40	78.60
เฉลี่ย	14.20	23.48	15.72

ตารางภาคผนวกที่ 5 แสดงการวิเคราะห์ค่าทางสถิติจำนวนใบต่อต้น(ใบ)
ของคืน่ายเมื่ออายุ 75 วัน

Source	DF	SS	MS	F	F.05
Treatment	2	247.7	123.8	18.727*	3.89
Ex.Error	12	79.3	6.6		
Total	14	327.1	23.3		

GRAND MEAN = 17.8

* Significant at .05 level

CV = 14.45%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 6 แสดงพื้นที่ใบต่อต้น (ตร.จม.) ของคืนฉายเมื่ออายุ 75 วัน

วิธีการ			
ซ้ำ	วัสดุปลูกไม่คลุมเชื้อ คลุมเชื้อ <i>Trichoderma</i> spp. คลุมเชื้อ <i>Chaetomium</i> spp.		
1	201.51	1344.08	755.04
2	691.11	1313.56	463.13
3	217.58	1822.83	698.49
4	600.41	1490.67	611.26
5	412.63	1875.72	902.20
รวม	2123.24	7846.86	3430.12
เฉลี่ย	424.64	1569.37	686.02

ตารางภาคผนวกที่ 7 แสดงการวิเคราะห์ค่าทางสถิติพื้นที่ใบต่อต้น (ตร.จม.) ของคืนฉายเมื่ออายุ 75 วัน

Source	DF	SS	MS	F	F.05
Treatment	2	3598356.8	1799178.4	37.090*	3.89
Ex.Error	12	582108.7	48509.0		
Total	14	4180465.7	298604.6		

GRAND MEAN = 893.3

* Significant at .05 level

CV = 24.65%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 8 แสดงน้ำหนักสดต้น(กรัม) ของคืนฝ้ายเมื่ออายุ 75 วัน

ซ้ำ	วิธีการ		
	วัสดุปลูกไม่คลุมเชื้อ	คลุมเชื้อ <i>Trichoderma</i> spp.	คลุมเชื้อ <i>Chaetomium</i> spp.
1	6.92	71.99	35.57
2	32.24	64.56	18.11
3	12.19	86.54	28.75
4	25.80	75.78	31.79
5	17.97	71.85	37.39
รวม	95.12	370.72	151.61
เฉลี่ย	19.02	74.14	30.32

ตารางภาคผนวกที่ 9 แสดงการวิเคราะห์ค่าทางสถิติน้ำหนักสดต้น(กรัม)
ของคืนฝ้ายเมื่ออายุ 75วัน

Source	DF	SS	MS	F	F.05
Treatment	2	8477.0	4238.5	56.248*	3.89
Ex.Error	12	904.2	75.3		
Total	14	9381.2	670.0		

GRAND MEAN = 41.1

* Significant at .05 level

CV = 21.09%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 10 แสดงน้ำหนักแห้งต้น(กรัม) ของคืนฝ้ายเมื่ออายุ 75 วัน

วิธีการ			
ซ้ำ	วัสดุปลูกไม่คลุมเชื้อ คลุมเชื้อ <i>Trichoderma</i> spp. คลุมเชื้อ <i>Chaetomium</i> spp.		
1	0.56	5.32	2.84
2	4.21	4.78	0.20
3	0.83	6.50	2.16
4	1.76	5.04	2.20
5	1.36	5.56	2.84
รวม	8.78	27.56	10.24
เฉลี่ย	1.74	5.51	2.04

ตารางภาคผนวกที่ 11 แสดงการวิเคราะห์ค่าทางสถิติน้ำหนักแห้งต้น(กรัม)
ของคืนฝ้ายเมื่ออายุ 75 วัน

Source	DF	SS	MS	F	F.05
Treatment	2	43.8	21.9	17.841*	3.89
Ex.Error	12	14.7	1.2		
Total	14	58.5	4.1		

GRAND MEAN = 3.1

* Significant at .05 level

CV = 35.73%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 12 แสดงน้ำหนักสตราก(กรัม) ของคืนถ่ายเมื่ออายุ 75 วัน

ซ้ำ	วิธีการ		
	วัสดุปลูกไม่คลุมเชื้อ	คลุมเชื้อ <i>Trichoderma</i> spp.	คลุมเชื้อ <i>Chaetomium</i> spp.
1	0.29	3.81	2.23
2	2.03	2.60	1.33
3	0.36	3.93	1.79
4	1.86	3.74	2.35
5	0.81	4.61	2.62
รวม	5.35	18.69	10.32
เฉลี่ย	1.07	3.73	2.06

ตารางภาคผนวกที่ 13 แสดงการวิเคราะห์ค่าทางสถิติในน้ำหนักสตราก(กรัม)
ของคืนถ่ายเมื่ออายุ 75 วัน

Source	DF	SS	MS	F	F.05
Treatment	2	18.1	9.0	18.629*	3.89
Ex.Error	12	5.8	0.4		
Total	14	24.0	1.7		

GRAND MEAN = 2.2

* Significant at .05 level

CV = 30.50%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 14 แสดงน้ำหนักแห้งราก(กรัม) ของคืน่ายเมื่ออายุ 75 วัน

วิธีการ			
ซ้ำ	วัสดุปลูกไม่คลุมเชื้อ คลุมเชื้อ <i>Trichoderma</i> spp. คลุมเชื้อ <i>Chaetomium</i> spp.		
1	0.01	0.36	0.25
2	0.22	0.27	0.09
3	0.04	0.38	0.14
4	0.20	0.37	0.19
5	0.08	0.46	0.23
รวม	0.55	1.84	0.90
เฉลี่ย	0.11	0.36	0.18

ตารางภาคผนวกที่ 15 แสดงการวิเคราะห์ค่าทางสถิติน้ำหนักแห้งราก(กรัม)
ของคืน่ายเมื่ออายุ 75 วัน

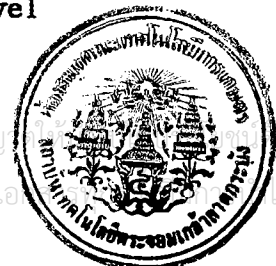
Source	DF	SS	MS	F	F.05
Treatment	2	0.10	0.080	14.942*	3.89
Ex.Error	12	0.07	0.006		
Total	14	0.20	0.018		

GRAND MEAN = 0.21

* Significant at .05 level

CV = 35.19%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารฉบับนี้



Abstract

The effects of *Trichoderma harzianum* , *T. hamatum* , *Chaetomium globosum* and *Ch. cupreum* on growth of celery (*Apium graveolens* Linn.) was investigated by using Completely Randomized Design with 5 replications. The results revealed that the celery plants grown in soil mixed with *Trichoderma* spp. spent the longest time period for 100% seed germination which was significantly longer than the others. At harvest, however, these plants showed the highest in leaf number per plant, leaf area per plant, plant fresh and dry weight, and root fresh and dry weight , which were significantly higher than the celery plants grown in soil mixed with *Chaetomium* spp. and control , respectively. There were no statistical differences between the celery plants grown in soil mixed with *Chaetomium* spp. and control , except in root fresh weight.