ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

การศึกษาอิทธิพลของเชื้อรา *TRICHODERMA* SPP. และ *CHAETOMIUM* SPP. ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของคะน้า

THE EFFECTS OF *TRICHODERMA* SPP. AND *CHAETOMIUM* SPP. ON GROWTH AND YIELD OF CHINESE KALE (*BRASSICA ALBOGLABA*)

โดย

นางสาวกรุณา ทาศรี

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

.....	.....
(ผศ.ดร. วิรัตน์ ภูวิวัฒน์)	(รศ.ดร. เกษม สร้อยทอง)
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(ผศ.ดร. สมชาย กล้าหาญ)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ ๔ เดือน ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๓๙

ปท.
ท 26871
2538

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14804

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การศึกษาอิทธิพลของเชื้อรา *TRICHODERMA* SPP. และ *CHAETOMIUM* SPP. ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของคะน้า

THE EFFECTS OF *TRICHODERMA* SPP. AND *CHAETOMIUM* SPP. ON GROWTH AND YEILD OF CHINESE KALE *(BRASSICA ALBOGLABA)*

T099909

โดย

นางสาวกรุณา ทาศรี

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.ดร. วิรัตน์ ภูวิวัฒน์ และ รศ.ดร. เกษม สร้อยทอง

เสนอ

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

เจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

ปพ.
ก2681
2538
ฉ.1

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 99909
วัน,เดือน,ปี.....

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต(เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช 2538

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่อง การศึกษาอิทธิพลของเชื้อรา *TRICHODERMA* SPP. และ *CHAETOMIUM* SPP. ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของคะน้า
THE EFFECTS OF *TRICHODERMA* SPP. AND *CHAETOMIUM* SPP. ON GROWTH AND YIELD OF CHINESE KALE *(BRASSICA ALBOGLABA)*

โดย นางสาวกรุณา ทาศรี

สาขา พืชสวน ภาควิชา เทคโนโลยีการผลิตพืช

คณะ เทคโนโลยีการเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ. ดร. วิรัตน์ ภูวิวัฒน์ และ รศ.ดร. เกษม สร้อยทอง

บทคัดย่อ

การศึกษาอิทธิพลของเชื้อรา *Trichoderma* spp. และ *Chaetomium* spp. ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของคะน้า โดยการนำ *Trichoderma harzianum* และ *T. hamatum* ที่เลี้ยงในรำหยาบผสมน้ำตาล และ *Chaetomium globosum* และ *Ch. cupreum* ในรูปอัดเม็ดมาคลุกกับวัสดุปลูก เปรียบเทียบกับการปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุกเชื้อ โดยใช้แผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design มี 3 วิธีการ 5 ซ้ำ ผลการทดลองมีแนวโน้มว่า เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดคะน้าที่ปลูกในวัสดุปลูกคลุกเชื้อ *Trichoderma* spp. สูงที่สุด อย่างไรก็ตาม เมล็ดคะน้าที่ปลูกในวัสดุปลูกทั้งสามชนิดมีเปอร์เซ็นต์การงอกไม่แตกต่างกันทางสถิติ ในด้านความสูงของลำต้น พบว่า คะน้าที่ปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุกเชื้อมีความสูงมากที่สุด แต่ไม่แตกต่างจากความสูงของคะน้าที่ปลูกในวัสดุปลูกคลุกเชื้อ *Chaetomium* spp. ส่วนจำนวนใบต่อต้น ขนาดพื้นที่ใบต่อต้น น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้ง พบว่า คะน้าที่ปลูกในวัสดุปลูกทั้งสามชนิดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Abstract

The effects of *Trichoderma* spp. and *Chaetomium* spp. on growth and yield of Chinese kale (*Brassica alboglaba*) was investigated by using Completely Randomized Design with 5 replications. *Trichoderma harzianum* and *T. hamatum* grown in sterile rice-bran , *Chaetomium globosum* and *Ch. cupreum* mixed in pellet form were mixed to the soil media. Results showed that seeds sown in soil media mixed with *Trichoderma* spp. had tended to the highest germination percentage but not significant different to the other treatments. Control plants showed the highest in plant height which was not significant different to the plants grown in soil media mixed with *Chaetomium* spp. No significant different among three treatments in terms of number of leaves, leaf area per plant and shoot fresh and dry weight were recorded.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ ผศ. ดร. วิรัตน์ ภูวิวัฒน์ และ รศ.ดร. เกษม สร้อยทอง อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ ช่วยแก้ไขปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ตั้งแต่เริ่มแรกจนสำเร็จเรียบร้อยสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพิศมัย เรืองบุปผา เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการเห็ดราวิทยา ตึกเห็ดราวิทยา รวมทั้งเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องทุก ๆ ท่าน ที่ให้ความสะดวกและความกรุณาในการใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ

นอกจากนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และทุกคนในครอบครัวที่เป็นกำลังใจและให้ทุนทรัพย์ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ ขอขอบคุณเพื่อน ๆ และน้อง ๆ ทุกคนที่ให้คำแนะนำ ความช่วยเหลือ เป็นกำลังใจตลอดจนความห่วงใยแก่ข้าพเจ้าตลอดมา

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอขอบคุณ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งเป็นสถานศึกษาและมีส่วนช่วยให้ปัญหาพิเศษนี้สำเร็จได้ด้วยดี

กรุณา ทาศรี

เมษายน 2539

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
สารบัญ	(ก)
สารบัญตาราง	(ข)
สารบัญภาพ	(ค)
สารบัญตารางภาคผนวก	(ง)
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	6
ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง	8
สรุปผลการทดลอง	24
เอกสารอ้างอิง	25
ภาคผนวก	27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.เปรียบเทียบความงอกของเมล็ดคะน้า หลังการเพาะ 3 วัน ในวัสดุปลูก 3 ชนิด	16
2.เปรียบเทียบจำนวนใบต่อต้น และพื้นที่ใบต่อต้นของคะน้าที่ปลูกในวัสดุปลูก 3 ชนิด เมื่ออายุ 50 วัน	22
3.เปรียบเทียบน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งต่อต้นของคะน้าที่ปลูกในวัสดุปลูก 3 ชนิด เมื่ออายุ 50 วัน	22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.ลักษณะของเชื้อรา *Trichoderma harzianum* Rifai.	9
2.ลักษณะของเชื้อรา *Trichoderma hamatum* (Bonord) Bain.	10
3.ลักษณะของเชื้อรา *Chaetomium cupreum* Ames.	12
4.ลักษณะของเชื้อรา *Chaetomium cupreum* Ames.	13
5.ลักษณะของเชื้อรา *Chaetomium globosum* Kunze.	14
6.เปรียบเทียบความสูงเฉลี่ยของลำต้นคะน้าในวัสดุปลูก 3 ชนิด ตั้งแต่เริ่มปลูกจนถึงอายุ 45 วัน	17
7.ลักษณะแปลงทดลอง	19
8.ลักษณะของต้นคะน้าที่ปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุกเชื้อจุลินทรีย์ เมื่ออายุ 45 วัน	20
9.ลักษณะของต้นคะน้าที่ปลูกในวัสดุปลูกคลุกเชื้อจุลินทรีย์เมื่อ อายุ 45 วัน	21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางผนวกที่	หน้า
1. เปอร์เซ็นต์การงอกของคะน้าในวัสดุปลูก 3 ชนิด เมื่ออายุ 3 วัน	27
2. ผลวิเคราะห์ทางสถิติเปอร์เซ็นต์การงอกของคะน้า เมื่ออายุ 3 วัน	27
3. ความสูงของลำต้นคะน้าในวัสดุปลูก 3 ชนิด เมื่ออายุ 10 วัน	28
4. ผลวิเคราะห์ทางสถิติความสูงของลำต้นคะน้า เมื่ออายุ 10 วัน	28
5. ความสูงของลำต้นคะน้าในวัสดุปลูก 3 ชนิด เมื่ออายุ 17 วัน	29
6. ผลวิเคราะห์ทางสถิติความสูงของลำต้นคะน้า เมื่ออายุ 17 วัน	29
7. ความสูงของลำต้นคะน้าในวัสดุปลูก 3 ชนิด เมื่ออายุ 24 วัน	30
8. ผลวิเคราะห์ทางสถิติความสูงของลำต้นคะน้า เมื่ออายุ 24 วัน	30
9. ความสูงของลำต้นคะน้าในวัสดุปลูก 3 ชนิด เมื่ออายุ 31 วัน	31
10.ผลวิเคราะห์ทางสถิติความสูงของลำต้นคะน้า เมื่ออายุ 31 วัน	31
11.ความสูงของลำต้นคะน้าในวัสดุปลูก 3 ชนิด เมื่ออายุ 38 วัน	32
12.ผลวิเคราะห์ทางสถิติความสูงของลำต้นคะน้า เมื่ออายุ 38 วัน	32
13.ความสูงของลำต้นคะน้าในวัสดุปลูก 3 ชนิด เมื่ออายุ 45 วัน	33
14.ผลวิเคราะห์ทางสถิติความสูงของลำต้นคะน้า เมื่ออายุ 45 วัน	33
15.จำนวนใบต่อต้นของคะน้าในวัสดุปลูก 3 ชนิด เมื่ออายุ 50 วัน	34
16.ผลวิเคราะห์ทางสถิติจำนวนใบต่อต้นของคะน้า เมื่ออายุ 50 วัน	34
17.ขนาดพื้นที่ใบต่อต้นของคะน้าในวัสดุปลูก 3 ชนิด เมื่ออายุ 50 วัน	35
18.ผลวิเคราะห์ทางสถิติขนาดพื้นที่ใบต่อต้นของคะน้า เมื่ออายุ 50 วัน	35
19.น้ำหนักสดต่อต้นของคะน้าในวัสดุปลูก 3 ชนิด เมื่ออายุ 50 วัน	36
20.ผลวิเคราะห์ทางสถิติน้ำหนักสดต่อต้นของคะน้า เมื่ออายุ 50 วัน	36
21.น้ำหนักแห้งต่อต้นของคะน้าในวัสดุปลูก 3 ชนิด เมื่ออายุ 50 วัน	37
22.ผลวิเคราะห์ทางสถิติน้ำหนักแห้งต่อต้นของคะน้า เมื่ออายุ 50 วัน	37
23.pH ของวัสดุปลูก 3 ชนิดในแต่ละระยะของการทดลอง	38
24.อุณหภูมิของวัสดุปลูก 3 ชนิด ในแต่ละระยะของการทดลอง	38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ปัจจุบันการนำจุลินทรีย์มาใช้ในการเกษตรโดยเฉพาะอย่างยิ่งการควบคุมการเป็นโรคของพืชได้รับความนิยมและประสบผลสำเร็จเป็นอย่างมาก แม้ว่าวิธีนี้จะเป็นวิธีการที่ให้ผลช้าเมื่อเทียบกับการใช้สารเคมี แต่ก็ให้ผลดีในระยะยาวเมื่อนำไปใช้ร่วมกับวิธีการเขตกรรมและอื่น ๆ โดยไม่ก่อให้เกิดผลเสียต่อสภาพแวดล้อม จุลินทรีย์ต่อต้าน (microantagonist)ที่ใช้ในการควบคุมโรคของพืชซึ่งได้ผลเป็นที่รู้จักกันอย่างกว้างขวาง คือ *Trichoderma* spp. และ *Chaetomium* spp. ด้วยเหตุนี้การใช้จุลินทรีย์ต่อต้านในการควบคุมเชื้อโรคพืชจึงเป็นอีกวิธีหนึ่งที่มีผู้ศึกษาวิจัยและรายงานไว้เป็นจำนวนมาก เช่น การใช้เชื้อรา *Trichoderma harzianum* ในการควบคุมโรค Damping-off ของ ถั่ว (pea) ซึ่งเกิดจากเชื้อสาเหตุ *Pythium* spp. (Lifshitz et al.,1986) การใช้เชื้อรา *T. hamatum* ในการควบคุมโรค Damping-off ของ แรดิช (radish) ซึ่งเกิดจากเชื้อ *Rhizoctonia solani* (Mihuta-Grimm and Rowe , 1986) การใช้เชื้อรา *Chaetomium globosum* คลุกเมล็ดข้าวโพด สามารถลดปริมาณของเชื้อราในเมล็ดพันธุ์ได้ถึง 14 ชนิด สามารถลดการเน่าเสียของเมล็ด และช่วยเพิ่มความแข็งแรงของต้นกล้า เชื้อรา *Ch. cupreum* และ *Ch. globosum* สามารถควบคุมโรคกล้าไหม้ของข้าวที่เกิดจากเชื้อรา *Pyricularia oryzae* ได้ นอกจากนั้นจากการทดสอบในห้องปฏิบัติการยังพบว่า เชื้อราดังกล่าวสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Curvularia lunata* , *Drechslera oryzae* , *Fusarium moniliforme* และ *Sclerotium rolfsii* ได้ (เกษม , 2533 ; Soytong and Quimio, 1989) จากรายงานต่าง ๆดังกล่าวข้างต้น ยังพบอีกว่าการใช้จุลินทรีย์ต่อต้านเหล่านี้นอกจากจะสามารถใช้ควบคุมโรคพืชได้ผลดีแล้ว ยังทำให้ต้นพืชมีการเจริญเติบโตที่ดีและให้ผลผลิตที่ดีกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใช้จุลินทรีย์ ซึ่งจากผลของการเพิ่มการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชต่าง ๆ เมื่อใช้จุลินทรีย์ต่อต้านเหล่านี้ จึงได้มีการริเริ่มศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับอิทธิพลของจุลินทรีย์ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชต่าง ๆ โดยไม่เกี่ยวข้องกับการควบคุมโรคพืชขึ้นในเวลาต่อมา โดยส่วนใหญ่เป็นการศึกษาอิทธิพลของการใช้เชื้อรากับไม้ดอกและพืชผลชนิดต่าง ๆ ได้แก่ อลิสซัม, คาร์เนชั่น, เบญจมาศ, ดาวเรือง, เวอร์บีนา, แพงพวย, แพรเซี่ยงไฮ้ , พิทูเนีย , ลิ้นมังกร, ผักกาดหอม, แตงกวา, มะเขือยาว, ถั่วต่าง ๆ , พริกไทย, แรดิช, ยาสูบ และมะเขือเทศ ซึ่งพบว่าการใช้เชื้อรา *Trichoderma* spp. สามารถส่งเสริมให้การเจริญเติบโตของพืชต่าง ๆ เหล่านี้เพิ่มขึ้น เช่น เพิ่มจำนวนดอกและตาดอก เร่งการออกดอก ส่งเสริมให้น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของต้นและรากเพิ่มขึ้น และกิ่งปักชำออกรากได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น เป็นต้น (Chang et al. ,1986 ; Paulitz et al. , 1986 ; Windham et al., 1986 ; Ousley et al. ,1994 a,b ; MacKenzie et al. ,1995) สำหรับเชื้อรา *Chaetomium* spp. ยังไม่มีรายงานการศึกษาในด้านนี้มาก่อน มีเพียงรายงานการใช้ *Chaetomium* spp. ในการควบคุมโรคพืชต่าง ๆ ซึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประสบผลสำเร็จเป็นอย่างดี เช่น การควบคุมโรคของข้าวและโรคของถั่วเหลือง พบว่า นอกจากจะสามารถควบคุมและลดการเกิดโรคได้เป็นที่น่าพอใจแล้ว ยังทำให้การเจริญเติบโตในด้านความสูงของต้น ความยาวของราก น้ำหนักสดของต้นและราก และเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดของพืชที่ศึกษาเพิ่มขึ้นมากกว่าที่ไม่ใช้เชื้อรา *Chaetomium* spp. ในการควบคุมโรคด้วยเช่นกัน (เกษม, 2533 ; Soytong and Quimio ,1989 ; Soytong , 1992 a ,b)

การทดลองนี้มีจุดมุ่งหมายที่จะศึกษาเปรียบเทียบอิทธิพลของการใช้เชื้อรา *Trichoderma* spp. และ *Chaetomium* spp. ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของคะน้า ซึ่งจะเป็นแนวทางในการวิจัยและพัฒนาต่อไป

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

คะน้าเป็นพืชผักชนิดหนึ่งอยู่ในClass Angiospermae, Sub-Class Dicotyledonae, Order Cruciferales,Family Cruciferae ชื่อสามัญว่า Chinese kale ชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Brassica alboglaba* Bailey. (ไฉน, 2513 ; อุดม, 2529 ; สมภพ, 2537) ผักคะน้าเป็นผักที่เราปลูกเพื่อบริโภคส่วนของใบและลำต้น เป็นผักที่นิยมบริโภคกันอย่างกว้างขวาง มีถิ่นกำเนิดในทวีปเอเชีย และปลูกกันมากในประเทศต่าง ๆ เช่น จีน ฮ่องกง ไต้หวัน มาเลเซียและไทย เป็นต้น ลักษณะโดยทั่ว ๆไปเป็นผักอายุ 2 ปี (Biennial) แต่นิยมปลูกเป็นผักฤดูเดียว (Annual) (อุดม, 2529) ลักษณะประจำพันธุ์ของคะน้าใบ คือ มีระบบรากแก้ว (Tap root system) ลำต้นอวบใหญ่ ก้านเล็ก ใบกลมหนา กรอบ ทนทานต่อดินฟ้าอากาศได้ดี (กองบรรณาธิการนิตยสารฐานเกษตรกรรม, 2529) อายุตั้งแต่หว่านหรือหยอดเมล็ดจนถึงเก็บเกี่ยวประมาณ 45-55 วัน สามารถปลูกได้ตลอดปี ปลูกได้ดีที่สุดเดือน ตุลาคม - เมษายน ขึ้นได้ในดินแทบทุกชนิดที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง มีความเป็นกรดเป็นด่างของดินอยู่ระหว่าง 5.5 - 6.8 และมีความชื้นในดินสูงสม่ำเสมอ (อุดม, 2529) ต้องการแสงแดดเต็มที่ เจริญเติบโตได้ดีในอุณหภูมิเฉลี่ย 20 - 25 องศาเซลเซียส แต่ก็มีความทนทานต่อสภาพอุณหภูมิสูงได้ดี และให้ผลผลิตที่น่าพอใจในสภาพอุณหภูมิสูงกว่า 25 องศาเซลเซียส (เกษม, 2524; เมืองทอง และสุรีรัตน์, 2532)

ปัจจุบันการใช้จุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ สำหรับควบคุมโรคของพืชในทางการเกษตรได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ *Trichoderma* spp. เป็นจุลินทรีย์ชนิดหนึ่งที่นิยมใช้เป็นสารควบคุมโรคของพืชโดยชีววิธี ซึ่งสามารถควบคุมโรคต่าง ๆ ของพืชผลหลาย ๆ ชนิดได้อย่างมีประสิทธิภาพ ยกตัวอย่างเช่น สามารถควบคุมโรคที่เกิดจากเชื้อ *Rhizoctonia solani* ที่สร้างความเสียหายแก่พืชผลหลายชนิดได้ และสามารถควบคุมโรค damping - off ที่เกิดจากเชื้อสาเหตุ *Pythium* spp. ได้ เป็นต้น (Chang et al. ,1986 ; Lifshitz et al. ,1986 ; Mihuta-Grimm and Rowe, 1986) นอกจากประสิทธิภาพในการควบคุมโรคพืชแล้ว ยังพบว่าการใช้จุลินทรีย์ดังกล่าวจะมีผลต่อการส่งเสริมหรือเพิ่มการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชผลอีกด้วย ยกตัวอย่างเช่น การใช้ *Trichoderma harzianum* ในการควบคุมโรคของพืชหลายชนิด พบว่า พืชต่าง ๆ มีการตอบสนองในด้านการเจริญเติบโตและผลผลิตที่ดีขึ้น เช่น การงอกของเมล็ดพริกไทย (pepper) ใช้เวลาน้อยลง การเร่งการออกดอกของแพงพวย (periwinkle) การเพิ่มขึ้นของจำนวนดอกของเบญจมาศ (chrysanthemums) การเพิ่มขึ้นของความสูงและน้ำหนักของต้นพืช การเพิ่มขึ้นของน้ำหนักแห้งของแรดิช (radish) เป็นต้น (Chang et al. ,1986)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในระยะเวลาต่อมา ได้มีการริเริ่มศึกษาการใช้เชื้อรา *Trichoderma* spp. เพื่อส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชโดยไม่เกี่ยวข้องกับการควบคุมโรคของพืชขึ้น และพบว่าการใช้ *Trichoderma* spp. สามารถเพิ่มการเจริญเติบโตและผลผลิตของไม้ดอกและพืชผลต่างๆได้ เช่น อลิซึม (*Berteroa incana*) คาร์เนชั่น (*Dianthus caryophyllus*) เบญจมาศ (*Dendranthema grandiflora*) ดาวเรือง (*Tagetes* sp.) เวอร์บีนา (*Verbena* sp.) แพงพวย (*Vinca* sp.) แพรเซี่ยงไฮ้ (*Portulaca* sp.) พิทูเนีย (*Petunia* X hybrida) ลิ้นมังกร (*Antirrhinum majus*) ผักกาดหอม (*Latuca sativus* L.) แตงกวา (*Cucumis sativus*) มะเขือยาว (*Solanum melongena*) ถั่ว (*Pisum sativum*) พริกไทย (*Piper nigrum*) แรดิช (*Raphanus sativus*) ยาสูบ (*Nicotiana* sp.) และมะเขือเทศ (*Lycopersicon esculentum*) มีผลทำให้จำนวนตาดอกเพิ่มขึ้น เพิ่มความสูงของต้น เร่งการออกดอก ส่งเสริมให้ผลผลิตของดอกเพิ่มขึ้นและน้ำหนักของต้นมากขึ้น (Chang et al. ,1986 ; Paulitz et al. ,1986 ; Windham et al. ,1986 ;Ousley et al. ,1994 a,b) นอกจากนี้ *Trichoderma* spp. ยังช่วยส่งเสริมการออกรากของกิ่งปักชำคาร์เนชั่นและเบญจมาศ ทำให้กิ่งปักชำออกรากง่ายและเร็วขึ้น น้ำหนักสดของรากเพิ่มขึ้น น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของต้นเพิ่มขึ้น และทำให้ออกดอกเร็วขึ้นอีกด้วย (Chang et al. ,1986 ; MacKenzie et al. , 1995)

กลไก (Machanism) ที่อาจใช้อธิบายการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชโดยเชื้อ *Trichoderma* spp. มีอยู่ด้วยกันหลายประการ เช่น ประการแรกเชื้อราเหล่านี้อาจจะผลิตสารส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชโดยตรง ประการที่สองเชื้อราเหล่านี้อาจไปเพิ่มประสิทธิภาพการเคลื่อนย้ายธาตุอาหารจากวัสดุปลูกไปยังราก ประการที่สามเชื้อราเหล่านี้อาจช่วยกำจัดสารที่เป็นพิษต่อพืชที่มีอยู่ในดิน ทำให้พืชสามารถเจริญเติบโตได้ดี และประการที่สี่อาจเป็นผลทางอ้อมจากการที่เชื้อราเหล่านี้ไปควบคุมเชื้อราสาเหตุของโรค ซึ่งจะส่งผลให้พืชปลอดจากโรคและเจริญเติบโตได้ดีขึ้น (Windham et al. , 1986 ; Ousley et al. ,1994 a ; MacKenzie et al. , 1995)

อย่างไรก็ตามการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชโดยใช้จุลินทรีย์จะประสบผลสำเร็จได้นั้น ต้องขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ ได้แก่ การเลือกใช้เชื้อจุลินทรีย์ให้เหมาะสมกับชนิดของพืช ยกตัวอย่างเช่น เมื่อใส่เชื้อ *Trichoderma* spp. ในการปลูกมะเขือเทศ พริกไทย และแตงกวา จะมีผลทำให้น้ำหนักแห้งเพิ่มมากขึ้น แต่เมื่อใส่เชื้อดังกล่าวในการปลูกถั่ว (bean) และแรดิช (radish) พบว่าน้ำหนักแห้งจะไม่เพิ่มขึ้น การเลือกรูปแบบของเชื้อจุลินทรีย์ที่ใช้ก็มีอิทธิพลต่อการกระตุ้นการเจริญเติบโต ยกตัวอย่างเช่น เมื่อใส่ *Trichoderma* spp. ในรูปวัสดุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผสมระหว่างพีทกับรำข้าว (peat - bran) พบว่า น้ำหนักแห้งของต้นแรดิชจะมากกว่าต้นที่ใส่เชื้อในรูปสปอร์แขวนลอย นอกจากนั้น การส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชโดยใช้เชื้อ *Trichoderma* spp. ยังขึ้นอยู่กับ สภาพแวดล้อมขณะทำการปลูกพืช สายพันธุ์ และความเข้มข้นของเชื้อที่นำมาใช้อีกด้วย (Ousley et al . , 1994 a,b)

สำหรับเชื้อรา *Chaetomium* spp. ซึ่งเป็นที่รู้จักกันดีและเป็นที่สนใจอย่างมากในการนำมาใช้ควบคุมการเป็นโรคของพืช ดังมีรายงานการศึกษาค้นคว้าต่าง ๆ มากมาย ยกตัวอย่าง เช่น การใช้ *Chaetomium globosum* และ *Ch. cupreum* ต่อต้านเชื้อจุลินทรีย์ *Helminthosporium, Fusarium , Alternaria , Phomopsis sojae* และ *Venturia inaequalis* สามารถควบคุมโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ โรคใบจุดของข้าวโพด และโรคสแคปของแอปเปิลได้ เป็นต้น (Petcharat and Soytong ,1991 ; Kohl et al. , 1994) และจากรายงานการใช้ *Chaetomium* spp. ในการควบคุมโรคของพืชชนิดต่าง ๆ พบว่า เชื้อ *Chaetomium* spp. นอกจากจะควบคุมโรคของพืชได้เป็นผลสำเร็จแล้วยังช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชได้อีกด้วย ยกตัวอย่างเช่น การใช้เชื้อ *Chaetomium cupreum* ในการป้องกันโรคของถั่วเหลืองที่เกิดจากรา *Phomopsis sojae* มีผลทำให้ต้นถั่วเหลืองมีการเจริญเติบโตที่ดีและมีผลผลิตสูง การใช้เชื้อ *Ch. cupreum* และ *Ch. globosum* ในการควบคุมโรคไหม้ของข้าวที่เกิดจากรา *Pyricularia oryzae* นอกจากช่วยลดเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคแล้วยังเพิ่มการเจริญเติบโตของกล้าข้าวได้อีกด้วย และการคลุกเมล็ดด้วยจุลินทรีย์เหล่านี้ จะทำให้การงอกของต้นเพิ่มขึ้นซึ่งจะส่งผลทำให้ต้นพืชสูงขึ้น การเจริญเติบโตของรากมากขึ้น รากมีความยาวมากขึ้น น้ำหนักสดของต้นและของรากก็เพิ่มขึ้นอีกด้วย นอกจากนี้ยังพบว่า เมล็ดที่คลุกด้วยเชื้อจุลินทรีย์จะมีค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตสูงกว่าเมล็ดที่ไม่ได้คลุกเชื้อจุลินทรีย์ (เกษม, 2533 ; Soytong and Quimio , 1989 ; Soytong , 1992 a) อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันยังไม่มีรายงานการใช้เชื้อรา *Chaetomium* spp. ในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชโดยตรง โดยไม่เกี่ยวข้องกับการควบคุมโรคของพืช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

1.การศึกษาลักษณะของเชื้อราที่ใช้ในการทดลอง

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

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

ทำการทดลองโดยใช้คะน้าพันธุ์ใบแหลมจักรพรรดิ์ ปลูกในกระถางดินเผาขนาด 12 นิ้ว จำนวน 15 กระถาง โดยใช้วัสดุปลูก คือ ดิน : ทราย : ปุ๋ยอินทรีย์ กทม. ในอัตราส่วน 5 : 5 : 1 วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design มี 3 วิธีการ 5 ซ้ำ โดยมีวิธีการดังต่อไปนี้ คือ

1.คลุกวัสดุปลูกด้วยเชื้อ *Trichoderma harzianum* และ *T. hamatum*

2.คลุกวัสดุปลูกด้วยเชื้อ *Chaetomium cupreum* และ *Ch. globosum*

3.วัสดุปลูกไม่คลุกเชื้อ (Control)

โดยก่อนเริ่มทำการปลูกทำการคลุกเชื้อ *Trichoderma harzianum* และ *T. hamatum* ซึ่งเลี้ยงในรำหยาบผสมกับน้ำตาล จำนวนกระถางละ 200 กรัม กับวัสดุปลูก และทำการคลุกเชื้อ *Chaetomium cupreum* และ *Ch. globosum* ในรูปอัดเม็ด จำนวนกระถางละ 20 กรัม กับวัสดุปลูก ใช้พลาสติกคลุมปิดปากกระถางให้แน่น ทำการบ่มเชื้อไว้ 7 วัน หลังจากบ่มเชื้อทำการวัด pH และ อุณหภูมิของดินก่อนปลูก โดยใช้เครื่องมือ SOIL pH & MOISTURE TESTER รุ่น MODEL DM-15 ของบริษัท TAKEMURA ELECTRIC WORKS ,LTD. และเทอร์โมมิเตอร์ ตามลำดับ เริ่มทำการปลูกโดยใช้เมล็ดคะน้า จำนวน 300 เมล็ด ปลูกกระถางละ 20 เมล็ด เมื่อต้นกล้างอกมีอายุได้ 3 วัน ทำการตรวจนับเพื่อหาเปอร์เซ็นต์การงอก จากนั้นทำการถอนให้เหลือ 5 ต้นต่อกระถาง ให้น้ำอย่างสม่ำเสมอ และไม่มีการให้ปุ๋ยเพิ่มตลอดระยะการทดลอง วัด pH และอุณหภูมิของดินทุกสัปดาห์ นอกจากนั้นทำการสังเกตลักษณะของโรคพืชและแมลงศัตรูต่าง ๆ เช่น หนอนชอนใบ หนอนใยผัก ตั๊กแตน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นต้น ถ้าพบให้ใช้สารสกัดจากสะเดา (Thunder-A)2 ในอัตรา 30-40 ซีซี ผสมน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นทุก 7-10 วัน

การวัดผลดำเนินการเมื่อคะน้ามีอายุหลังการปลูก 10 วัน วัดความสูงของลำต้น โดยวัดตั้งแต่โคนต้นจนถึงข้อสุดท้าย ทำการวัดทุก 7 วัน และเมื่อคะน้ามีอายุ 50 วัน นับจำนวนใบต่อต้น วัดขนาดพื้นที่ใบโดยใช้เครื่องวัดอัตโนมัติ ของบริษัท LICOR MODEL 3100 AREA METER ชั่งน้ำหนักสด และนำเข้าตู้อบ (hot air oven) ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน และชั่งน้ำหนักแห้ง นำผลที่ได้ทุกค่ามาหาค่าเฉลี่ย และนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

เวลา เริ่มทำการทดลอง วันที่ 5 พฤศจิกายน 2538
สิ้นสุดการทดลอง วันที่ 31 ธันวาคม 2538

สถานที่ แปลงทดลองพืชสวน ภาควิชา เทคโนโลยีการผลิตพืช
คณะ เทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพ ฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การศึกษาลักษณะของเชื้อราที่ใช้ในการทดลอง

ลักษณะของเชื้อรา *Trichoderma harzianum* Rifai. ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA มีการเจริญเติบโตเร็ว โคโลนีเจริญเรียบบนผิวหน้าอาหาร โคโลนีมีสีขาวเมื่ออ่อนและจะเปลี่ยนเป็นสีเขียวเมื่ออายุมากขึ้น เชื้อราจะไม่เปลี่ยนสีวุ้นอาหาร Phialophorous มีสีใส ผิวเรียบ ขนาดกว้าง 2 - 8 ไมครอน เกิดจาก aerial mycelium, Phialophore จะแตกแขนงให้กำเนิด Phialide, Phialospores จะเกิดเป็นกลุ่ม (spore ball) ตรงส่วนปลายของ Phialide, Phiaspores รูปร่างกลมหรือเกือบกลม มีสีเขียวผิวเรียบ ขนาดเฉลี่ย 2.5 - 3.5 ไมครอน ไม่พบ sterile phialophore (Domsch et al., 1980) (ภาพที่ 1)

สามารถจัดหมวดหมู่รา *Trichoderma harzianum* Rifai. ได้ดังนี้

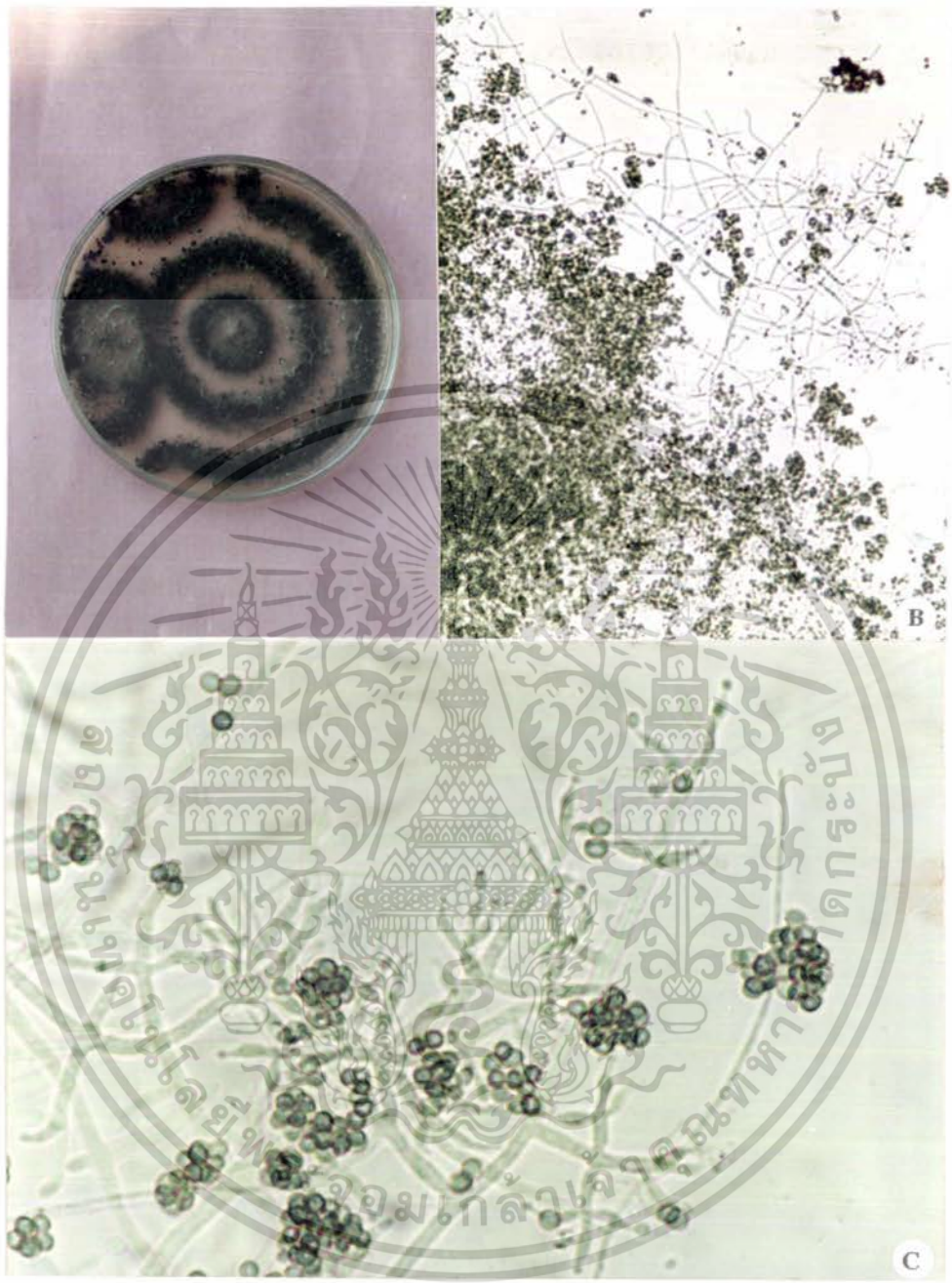
Sub-Division Deuteromycotina
Form-Class Hyphomycetes
Form-Order Moniliales
Form-Family Moniliaceae
Form-Genus Trichoderma
Form-Specie harzianum

ลักษณะของเชื้อรา *Trichoderma hamatum* (Bonord) Bain. ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA เจริญอย่างรวดเร็ว ผิวหน้าโคโลนีเรียบ มี aerial hyphae น้อยมาก เชื้อราจะเปลี่ยนสีวุ้นอาหารเป็นสีเหลืองอ่อน Phialophore มีสีใส ผิวเรียบขนาดกว้าง 3 - 4 ไมครอน เกิดจาก aerial mycelium Phialophore จะแตกแขนงให้กำเนิด phialide, Phialospore เกิดเป็นกลุ่ม (spore ball) ตรงส่วนปลายของ phialide,Phialospore มีสีเขียวปนเทา รูปร่างทรงกระบอกสั้นหรือรูปไข่ ผิวเรียบขนาดเฉลี่ย 3x6 ไมครอน มีการเกิด sterile phialophore ตรงส่วนปลายของ phialophore จำนวนมาก (Domsch et al., 1980) (ภาพที่ 2)

สามารถจัดหมวดหมู่รา *Trichoderma hamatum* (Bonord) Bain. ได้ดังนี้

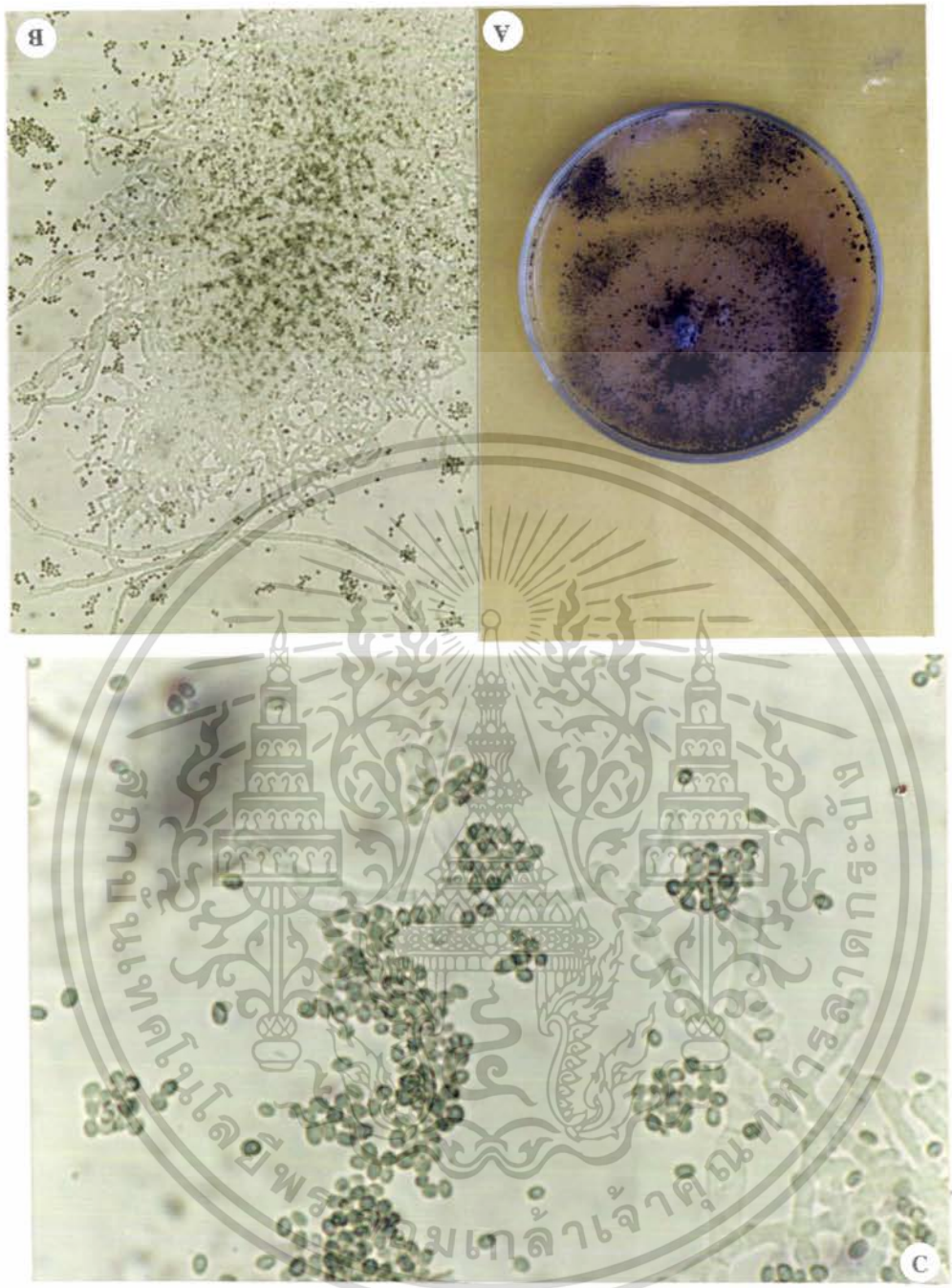
Sub-Division Deuteromycotina
Form-Class Hyphomycetes
Form-Order Moniliales
Form-Family Moniliaceae
Form-Genus Trichoderma
Form-Specie hamatum

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 ลักษณะของเชื้อรา *Trichoderma harzianum* Rifai. , A= culture ของ *Trichoderma harzianum* Rifai. บนอาหาร PDA มีอายุ 10 วัน, B= thalli (100 X) และ C= thalli , phialides และ phialospores (400 X)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 ลักษณะของเชื้อรา *Trichoderma hamatum* (Bonord) Bain. . A= culture ของ *Trichoderma hamatum* (Bonord) Bain. บนอาหาร PDA มีอายุ 10 วัน , B= thalli (100 X) และ C= thalli , sterile hypha และ phialospores (400 X)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะของเชื้อรา *Chaetomium cupreum* Ames. ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA มีการเจริญเติบโตทุกวันในอัตรา 5 มม. กลุ่มโคโลนีจะเปลี่ยนสีวุ้นอาหารเป็นสีแดงเมื่ออายุมากขึ้น Perithecia โตเต็มวัยภายใน 10 วัน ปลายของ translucent จะกลายเป็น opaque มีขนาด 120 -140 x 120-130 ไมครอน ,ostiolate terminal hairs จะมีขดเป็นวง 2-3 วง, หยาบ, มีขนาด 4.5 ไมครอน (กว้าง) มีสีแดงสะท้อนแสง Lateral hairs จะมีลักษณะเหมือน terminal hairs แต่บางกว่ามีลักษณะเป็นเม็ดเกาะอยู่ (verrocose) มีขนาด 3.8 ไมครอน (กว้าง) มีวง 1-2 วง Asci Clavate , evanescent มี 8 spore มีขนาด 25-30 x 10-12 ไมครอน Ascospore มีรูปร่างแบบ reniform หรือ lunate มีสีเขียว (olive green) ขนาดบาง 11x8 ไมครอน มี apical germpore 1 อัน (Soytong , 1986 ; Von Arx et al. ,1986) (ภาพที่ 3 และ 4)

สามารถจัดหมวดหมู่รา *Chaetomium cupreum* Ames. ได้ดังนี้

Class Ascomycetes

Order Chaetomiales

Family Chaetomiaceae

Genus Chaetomium

Specie cupreum (Soytong , 1992 c)

ลักษณะของเชื้อรา *Chaetomium globosum* Kunze. ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA จะมีการเจริญเติบโตทุกวันในอัตรา 7-8 มม. aerial mycelium มักมีสีเหลือง มีสีเขียวปนเทาเมื่ออายุมากขึ้น ascomata โตเต็มวัยภายใน 7-9 วัน รังไข่ มีขนาด 175-280 ไมครอน ผนังของ ascomatal เป็นสีน้ำตาล มีขนาด 2-3.5 ไมครอน (กว้าง) มี ascomatal hairs จำนวนมาก มีความยาวแตกต่างกัน โดยปกติไม่แตกกิ่งก้านสาขา มีความยืดหยุ่น ลักษณะงอเป็นคลื่นหรือขด มีสีน้ำตาล ขนาด 3-4.5 ไมครอน (กว้างจากฐาน) และยาวถึง 500 ไมครอน asci เป็นแบบ clavate หรือ รูปกระสาย ลำต้วมีขนาด 30-40 x 11-16 ไมครอน มี 8 spore สลายต้วง่าย ascospores มีรูปร่างแบบ limoniform ปกติมักจะเป็น biapiculate มีรูปร่างแบน มีสีน้ำตาลในระยะต้วเต็มวัย ผนังค่อนข้างหนาซึ่งภายในบรรจุ germ pore มากมาย (Soytong , 1986 ; Von Arx et al. , 1986) (ภาพที่ 5)

สามารถจัดหมวดหมู่รา *Chaetomium globosum* Kunze. ได้ดังนี้

Class Ascomycetes

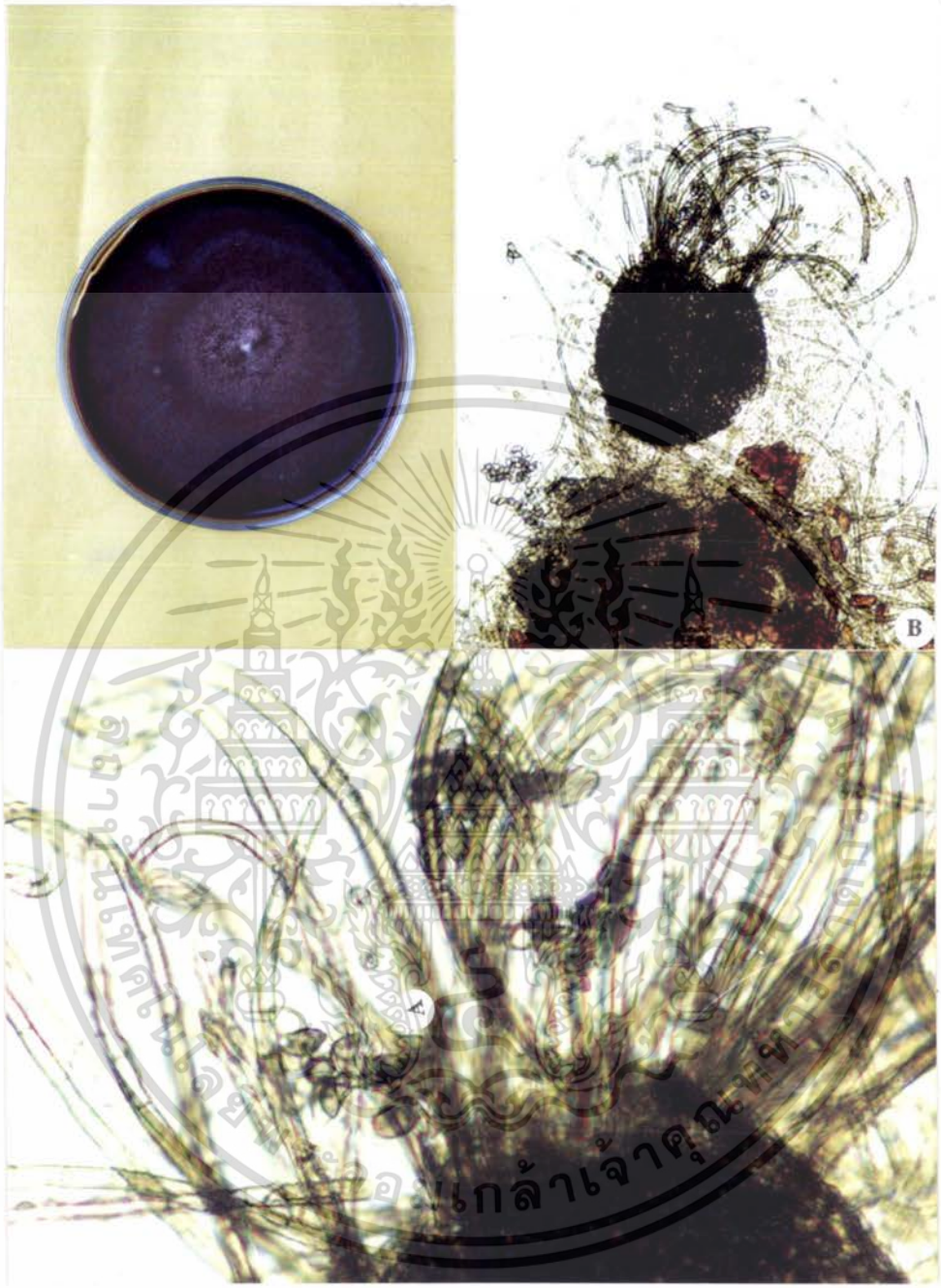
Order Chaetomiales

Family Chaetomiaceae

Genus Chaetomium

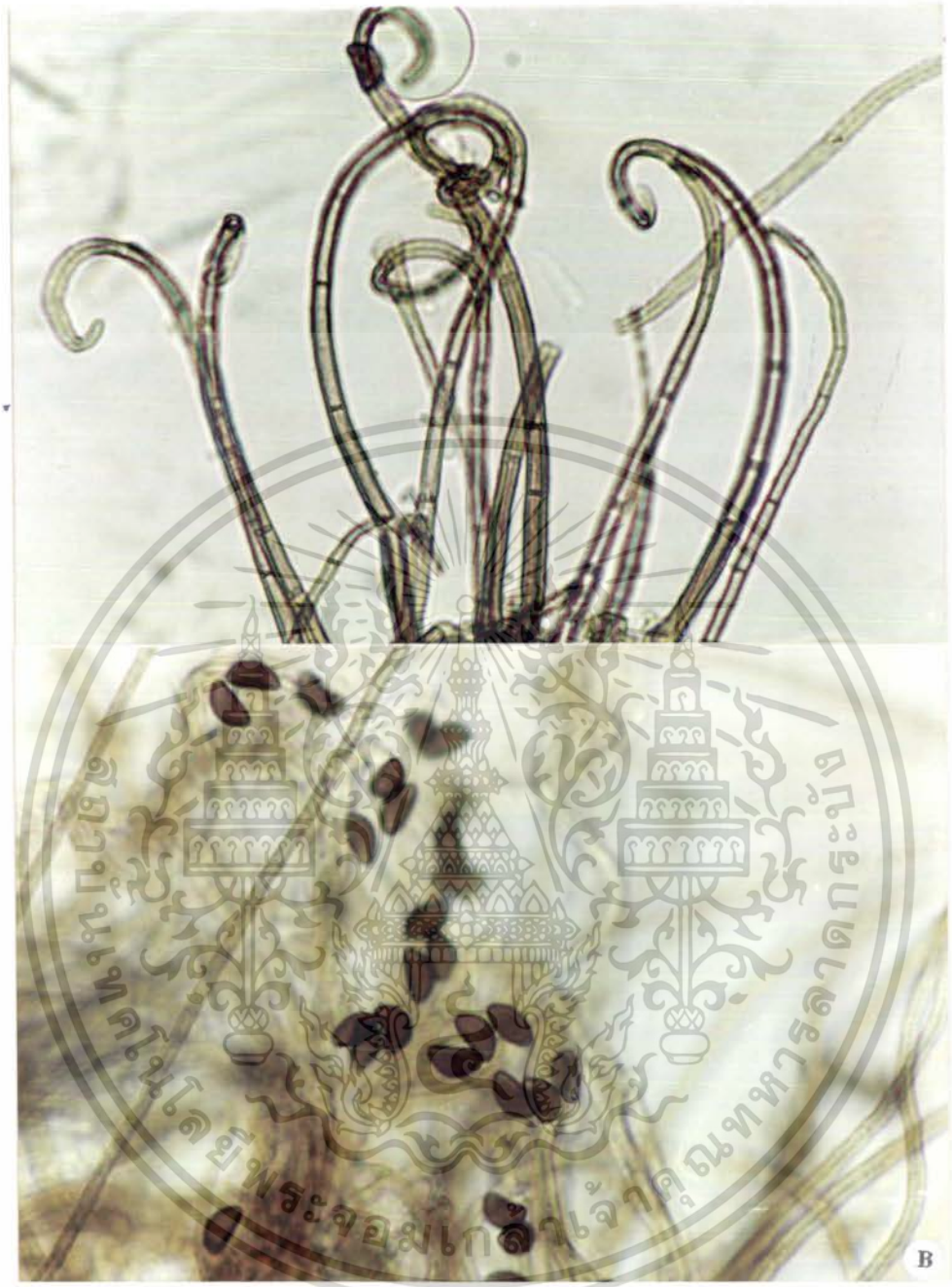
Specie globosum (Soytong , 1992 c)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



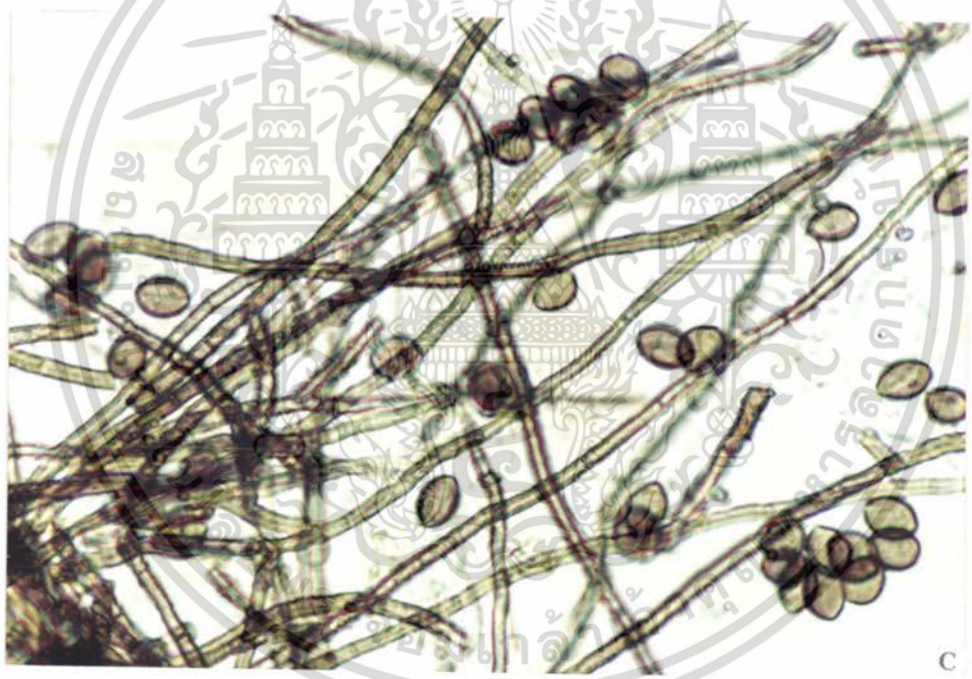
ภาพที่ 3 ลักษณะของเชื้อรา *Chaetomium cupreum* Ames. , A= culture ของ *Chaetomium cupreum* Ames. บนอาหาร PDA มีอายุ 4 สัปดาห์ , B= perithecium (100 X) และ C= terminal hairs และ ascospores (400 X)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 ลักษณะของเชื้อรา *Chaetomium cupreum* Ames. , A= ลักษณะของ terminal hairs มีผนังกั้น (septum) (400 X) และ B= ascospores (400 X)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5 ลักษณะของเชื้อรา *Chaetomium globosum* Kunze. , A= culture ของ *Chaetomium globosum* Kunze. บนอาหาร PDA มีอายุ 4 สัปดาห์ , B= perithecium (100 X) และ C= terminal hairs และ ascospores (400 X)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

หลังการเพาะเมล็ดคะน้า 3 วัน เมล็ดคะน้าที่เพาะในวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อ *Trichoderma* spp. มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงสุด คือ 88.0% รองลงมา คือ เมล็ดคะน้าที่เพาะในวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อ *Chaetomium* spp. และเมล็ดคะน้าที่เพาะในวัสดุปลูกไม่คลุกเชื้อ โดยมีเปอร์เซ็นต์การงอก 87.0% และ 80.0% ตามลำดับ(ตารางที่ 1) อย่างไรก็ตามจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดคะน้าที่เพาะในวัสดุปลูกทั้งสามชนิดไม่มีความแตกต่างกัน

หลังจากปลูกคะน้า 10 วัน ทำการวัดความสูงของลำต้น พบว่า คะน้าที่ปลูกด้วยวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อ *Chaetomium* spp. มีความสูงมากที่สุด คือ 4.05 ซม. รองลงมาคือ คะน้าที่ปลูกด้วยวัสดุปลูกไม่คลุกเชื้อ และคะน้าที่ปลูกด้วยวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อ *Trichoderma* spp. โดยมีความสูงของลำต้นเท่ากับ 4.04 ซม. และ 3.39 ซม. ตามลำดับ (ภาพที่ 6) ซึ่งจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ความสูงของคะน้าที่ปลูกด้วยวัสดุปลูกทั้งสามชนิดไม่มีความแตกต่างกัน

เมื่อคะน้ามีอายุ 17 วัน พบว่า คะน้าที่ปลูกด้วยวัสดุปลูกไม่คลุกเชื้อ มีความสูงมากที่สุด คือ 6.46 ซม. รองลงมาคือ คะน้าที่ปลูกด้วยวัสดุปลูกคลุกเชื้อ *Trichoderma* spp. และคะน้าที่ปลูกด้วยวัสดุปลูกคลุกเชื้อ *Chaetomium* spp. โดยมีความสูงเท่ากับ 5.17 ซม. และ 4.85 ซม. ตามลำดับ (ภาพที่ 6) ซึ่งผลการวิเคราะห์ทางสถิติปรากฏว่า คะน้าที่ปลูกด้วยวัสดุปลูกไม่คลุกเชื้อมีความสูงมากกว่าคะน้าที่ปลูกด้วยวัสดุปลูกคลุกเชื้อ *Trichoderma* spp. และคะน้าที่ปลูกด้วยวัสดุปลูกคลุกเชื้อ *Chaetomium* spp. อย่างมีนัยสำคัญ ส่วนคะน้าที่ปลูกด้วยวัสดุปลูกคลุกเชื้อ *Trichoderma* spp. และคะน้าที่ปลูกด้วยวัสดุปลูกคลุกเชื้อ *Chaetomium* spp. มีความสูงไม่แตกต่างกัน

เมื่อคะน้ามีอายุ 24 วัน พบว่า คะน้าที่ปลูกด้วยวัสดุปลูกไม่คลุกเชื้อ ยังคงมีความสูงมากที่สุด คือ 8.79 ซม. รองลงมาคือ คะน้าที่ปลูกด้วยวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อ *Chaetomium* spp. และคะน้าที่ปลูกด้วยวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อ *Trichoderma* spp. โดยมีความสูงเท่ากับ 8.39 ซม. และ 7.20 ซม. ตามลำดับ (ภาพที่ 6) ซึ่งผลการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าความสูงของคะน้าที่ปลูกในวัสดุปลูกทั้งสามชนิดไม่มีความแตกต่างกัน

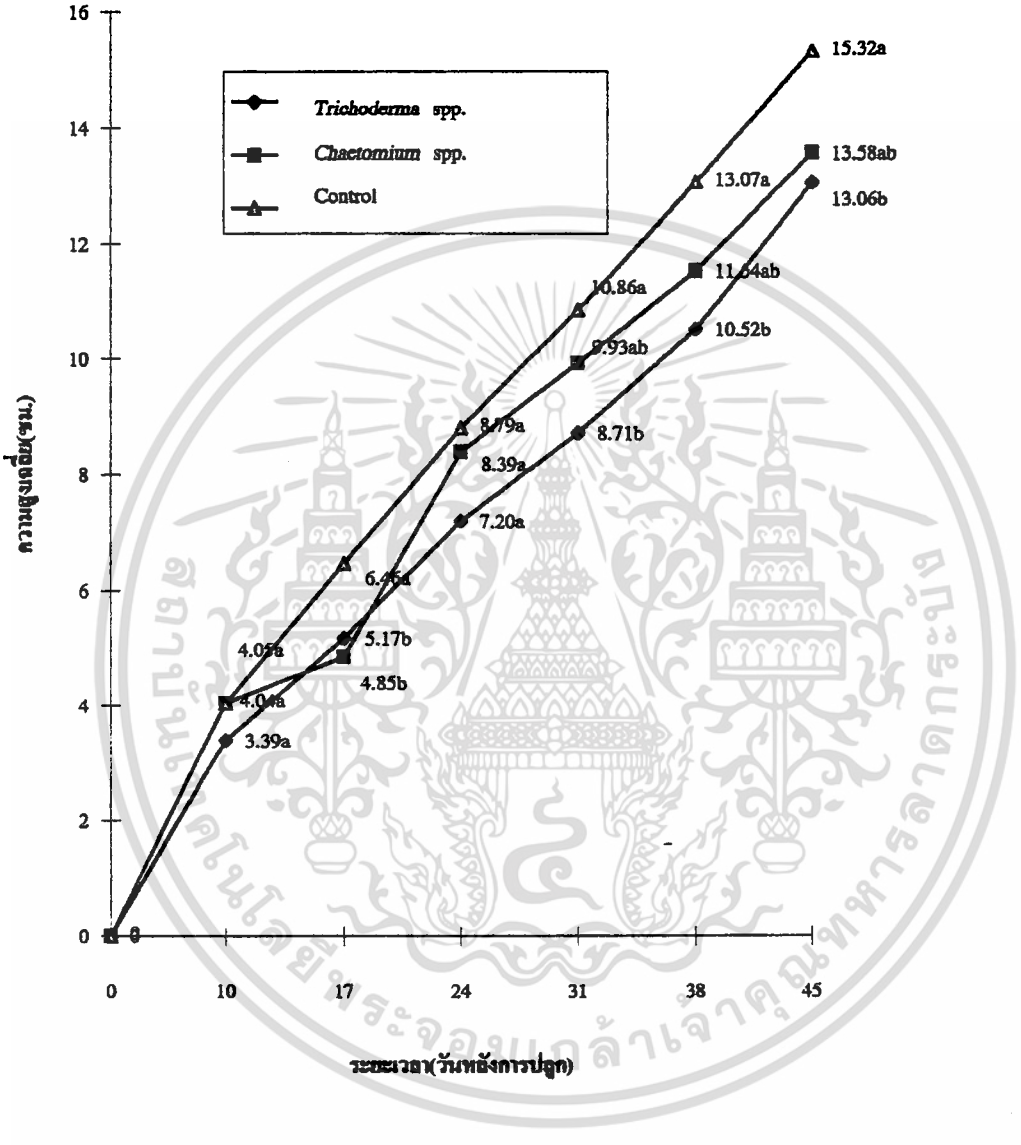
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบความงอกของเมล็ดคะน้าหลังการเพาะ 3 วัน ในวัสดุปลูก 3 ชนิด

วิธีการ	ความงอกของเมล็ด(%)[ɣ]
1.วัสดุปลูกคลุกด้วยเชื้อ *Trichoderma* spp.	88.0 [NS]
2.วัสดุปลูกคลุกด้วยเชื้อ *Chaetomium* spp.	87.0
3.วัสดุปลูกไม่คลุกเชื้อ	80.0
CV (%)	12.06

ɣ ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6 เปรียบเทียบความสูงเฉลี่ยของลำต้นคะน้าที่ปลูกในวัสดุปลูก 3 ชนิด ตั้งแต่เริ่มปลูกจนถึงอายุ 45 วัน

ตัวเลขในแต่ระยะเวลา (วันหลังการปลูก) ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ Least Significant Different Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
99909

เมื่อคะน้ามีอายุ 31 วัน พบว่า คะน้าที่ปลูกด้วยวัสดุปลูกไม่คลุกเชื้อ มีความสูงมากที่สุด คือ 10.86 ซม. รองลงมาคือ คะน้าที่ปลูกด้วยวัสดุปลูกคลุกเชื้อ *Chaetomium* spp. และคะน้าที่ปลูกด้วยวัสดุปลูกคลุกเชื้อ *Trichoderma* spp. โดยมีความสูงเท่ากับ 9.93 ซม. และ 8.71 ซม. ตามลำดับ (ภาพที่ 6) ซึ่งผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า คะน้าที่ปลูกด้วยวัสดุปลูกไม่คลุกเชื้อมีความสูงไม่แตกต่างกับคะน้าที่ปลูกด้วยวัสดุปลูกคลุกเชื้อ *Chaetomium* spp. แต่มีความสูงมากกว่าคะน้าที่ปลูกด้วยวัสดุปลูกคลุกเชื้อ *Trichoderma* spp. อย่างมีนัยสำคัญ ส่วนคะน้าที่ปลูกด้วยวัสดุปลูกคลุกเชื้อ *Chaetomium* spp. และคะน้าที่ปลูกด้วยวัสดุปลูกคลุกเชื้อ *Trichoderma* spp. มีความสูงไม่แตกต่างกัน

เมื่อคะน้ามีอายุ 38 วัน พบว่า คะน้าที่ปลูกด้วยวัสดุปลูกไม่คลุกเชื้อ มีความสูงมากที่สุด คือ 13.07 ซม. รองลงมาคือ คะน้าที่ปลูกด้วยวัสดุปลูกคลุกเชื้อ *Chaetomium* spp. และคะน้าที่ปลูกด้วยวัสดุปลูกคลุกเชื้อ *Trichoderma* spp. โดยมีความสูงเท่ากับ 11.54 ซม. และ 10.52 ซม. ตามลำดับ (ภาพที่ 6) ซึ่งผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ความสูงของคะน้าที่ปลูกด้วยวัสดุปลูกไม่คลุกเชื้อไม่แตกต่างกับคะน้าที่ปลูกด้วยวัสดุปลูกคลุกเชื้อ *Chaetomium* spp. แต่มีความสูงมากกว่าคะน้าที่ปลูกด้วยวัสดุปลูกคลุกเชื้อ *Trichoderma* spp. อย่างมีนัยสำคัญ ส่วนคะน้าที่ปลูกด้วยวัสดุปลูกคลุกเชื้อ *Chaetomium* spp. กับคะน้าที่ปลูกด้วยวัสดุปลูกคลุกเชื้อ *Trichoderma* spp. มีความสูงไม่แตกต่างกัน

ในระยะสุดท้ายเมื่อคะน้ามีอายุ 45 วัน (ภาพที่ 7) พบว่า คะน้าที่ปลูกด้วยวัสดุปลูกไม่คลุกเชื้อ จะมีความสูงมากที่สุด (ภาพที่ 8) คือ 15.32 ซม. รองลงมาคือ คะน้าที่ปลูกด้วยวัสดุปลูกคลุกเชื้อ *Chaetomium* spp. (ภาพที่ 9 A) และคะน้าที่ปลูกด้วยวัสดุปลูกคลุกเชื้อ *Trichoderma* spp. (ภาพที่ 9 B) โดยมีความสูงเท่ากับ 13.58 ซม. และ 13.06 ซม. ตามลำดับ (ภาพที่ 6) ซึ่งผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า คะน้าที่ปลูกด้วยวัสดุปลูกไม่คลุกเชื้อมีความสูงไม่แตกต่างกับคะน้าที่ปลูกด้วยวัสดุปลูกคลุกเชื้อ *Chaetomium* spp. แต่มีความสูงมากกว่าคะน้าที่ปลูกด้วยวัสดุปลูกคลุกเชื้อ *Trichoderma* spp. อย่างมีนัยสำคัญ ส่วนคะน้าที่ปลูกด้วยวัสดุปลูกคลุกเชื้อ *Chaetomium* spp. กับคะน้าที่ปลูกด้วยวัสดุปลูกคลุกเชื้อ *Trichoderma* spp. มีความสูงไม่แตกต่างกัน

ในระยะเก็บเกี่ยวเมื่อคะน้ามีอายุ 50 วัน ทำการนับจำนวนใบต่อต้นของคะน้าปรากฏว่า คะน้าที่ปลูกด้วยวัสดุปลูกไม่คลุกเชื้อจะมีจำนวนใบเฉลี่ยต่อต้นมากที่สุด คือ 6.72 ใบ รองลงมาคือ คะน้าที่ปลูกด้วยวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อ *Trichoderma* spp. และคะน้าที่ปลูกด้วยวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อ *Chaetomium* spp. ซึ่งมีจำนวนใบเฉลี่ยต่อต้น 6.40 ใบ และ 6.08 ใบ ตามลำดับ (ตารางที่ 2) และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่า จำนวนใบเฉลี่ยต่อต้นของคะน้าที่ปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุกเชื้อไม่มีความแตกต่างกับคะน้าที่ปลูกด้วยวัสดุปลูกคลุกเชื้อ *Trichoderma*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 7 ลักษณะแปลงทดลอง , A= ลักษณะของการทดลองภายในโรงเรือน และ B= ลักษณะของต้นคะน้าในแปลงทดลองเมื่ออายุ 45 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 8 ลักษณะของต้นคะน้าที่ปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุกเชื้อจุลินทรีย์ เมื่ออายุ 45 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14804

ภาพที่ 9 ลักษณะของต้นคะน้าที่ปลูกในวัสดุปลูกคลุกเชื้อจุลินทรีย์ เมื่ออายุ 45 วัน, A= ต้นคะน้าที่ปลูกในวัสดุปลูกคลุกเชื้อ *Chaetomium* spp. และ B= ต้นคะน้าที่ปลูกในวัสดุปลูกคลุกเชื้อ *Trichoderma* spp.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบจำนวนใบต่อต้น และพื้นที่ใบต่อต้นของคะน้าที่ปลูกในวัสดุปลูก 3 ชนิด เมื่ออายุ 50 วัน

วิธีการ	จำนวนใบต่อต้น[1] (ใบ)	พื้นที่ใบต่อต้น[1] (ตร.ซม.)
วัสดุปลูกคลุกด้วยเชื้อ *Trichoderma* spp.	6.40 ab	252.93 NS
วัสดุปลูกคลุกด้วยเชื้อ *Chaetomium* spp.	6.08 b	247.62
วัสดุปลูกไม่ได้คลุกเชื้อ	6.72 a	272.40
LSD 0.05	0.58	-
CV (%)	6.63	22.94

[1] ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ Least Significant Different Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งเฉลี่ยต่อต้นของคะน้าที่ปลูกในวัสดุปลูก 3 ชนิด เมื่ออายุ 50 วัน

วิธีการ	น้ำหนักสด[1] (กรัม)	น้ำหนักแห้ง[1] (กรัม)
วัสดุปลูกคลุกด้วยเชื้อ *Trichoderma* spp.	17.58 NS	2.65 NS
วัสดุปลูกคลุกด้วยเชื้อ *Chaetomium* spp.	17.07	2.59
วัสดุปลูกไม่ได้คลุกเชื้อ	19.65	2.81
CV (%)	25.71	19.03

[1] ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

spp. แต่มีจำนวนใบเฉลี่ยต่อต้นมากกว่าคะน้าที่ปลูกด้วยวัสดุปลูกคลุกเชื้อ *Chaetomium* spp. อย่างมีนัยสำคัญ ส่วนคะน้าที่ปลูกด้วยวัสดุปลูกคลุกเชื้อ *Trichoderma* spp. และเชื้อ *Chaetomium* spp. มีจำนวนใบเฉลี่ยต่อต้นไม่แตกต่างกัน

สำหรับขนาดพื้นที่ใบเฉลี่ยต่อต้นของคะน้าในระยะเก็บเกี่ยว ปรากฏว่า คะน้าที่ปลูกด้วยวัสดุปลูกไม่คลุกเชื้อ จะมีขนาดพื้นที่ใบเฉลี่ยต่อต้นมากที่สุด คือ 272.40 ตร.ซม. รองลงมาคือ คะน้าที่ปลูกด้วยวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อ *Trichoderma* spp . และคะน้าที่ปลูกด้วยวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อ Chaetomium spp . คือมีพื้นที่ใบเฉลี่ยต่อต้น 252.93 ตร.ซม. และ 247.62 ตร.ซม. ตามลำดับ (ตารางที่ 2) อย่างไรก็ตามจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า คะน้าที่ปลูกด้วยวัสดุปลูกทั้ง 3 ชนิด มีขนาดพื้นที่ใบเฉลี่ยต่อต้นไม่แตกต่างกัน

ในด้านน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งเฉลี่ยต่อต้นของคะน้า ปรากฏว่า คะน้าที่ปลูกด้วยวัสดุปลูกไม่คลุกเชื้อ จะมีน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งเฉลี่ยต่อต้นมากที่สุด คือ 19.65 กรัม และ 2.81 กรัม ตามลำดับ รองลงมาคือ คะน้าที่ปลูกด้วยวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อ *Trichoderma* spp. (17.58 กรัม และ 2.65 กรัม) และคะน้าที่ปลูกด้วยวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อ *Chaetomium* spp. (17.07 กรัม และ 2.59 กรัม) ตามลำดับ (ตารางที่ 3) ซึ่งจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่า น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งเฉลี่ยต่อต้นในระยะเก็บเกี่ยวของคะน้าที่ปลูกด้วยวัสดุปลูกทั้ง 3 ชนิด ไม่มีความแตกต่างกัน

จากผลการทดลองในครั้งนี้พบว่า การงอกของเมล็ดคะน้าในวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อ *Trichoderma* spp. มีเปอร์เซ็นต์การงอกดีที่สุด รองลงมาคือ เมล็ดในวัสดุปลูกคลุกเชื้อ *Chaetomium* spp. และเมล็ดในวัสดุปลูกไม่คลุกเชื้อ ตามลำดับ แสดงว่าการใช้จุลินทรีย์สามารถช่วยส่งเสริมให้เมล็ดมีการงอกได้ดีกว่าที่ไม่ได้ใช้เชื้อจุลินทรีย์ ส่วนการเจริญเติบโตของคะน้าในด้านความสูงของลำต้น จำนวนใบต่อต้น ขนาดพื้นที่ใบต่อต้น น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของคะน้าที่ปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุกเชื้อจะมีการเจริญเติบโตที่ดีกว่าคะน้าที่ปลูกในวัสดุปลูกคลุกเชื้อ *Trichoderma* spp. และ *Chaetomium* spp. ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ การเลือกใช้ชนิดของเชื้อรา สายพันธุ์ของเชื้อ และความเข้มข้นของเชื้อที่ใช้ ยังไม่เหมาะสมกับพืชที่ปลูกทดลองคือ คะน้า หรืออาจเกิดจากการเลือกใช้วัสดุปลูกที่ยังไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อราที่ใช้ศึกษา (Paulitz et al. ,1986 ; Ousley et al. , 1994 a,b ; MacKenzie et al. , 1995) ซึ่งปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้จะมีผลทำให้ประสิทธิภาพในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชโดยเชื้อจุลินทรีย์ลดต่ำลง จึงทำให้การเจริญเติบโตของพืชที่ปลูกไม่ดีเท่าที่ควร สำหรับสภาพดินปลูกที่ใช้ในการทดลองนี้ มีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) เฉลี่ย 5.44 และอุณหภูมิเฉลี่ย 27.38 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาอิทธิพลของเชื้อรา *Trichoderma* spp. และ *Chaetomium* spp. ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของคะน้า พบว่า การงอกของเมล็ดคะน้าที่ปลูกในวัสดุปลูกคลุกเชื้อ *Trichoderma* spp. มีเปอร์เซ็นต์การงอกดีที่สุด รองลงมาคือ เมล็ดคะน้าที่ปลูกในวัสดุปลูกคลุกเชื้อ *Chaetomium* spp. และเมล็ดคะน้าที่ปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุกเชื้อ ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดคะน้าในวัสดุปลูกทั้ง 3 ชนิด ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนในด้านความสูงของลำต้น พบว่า คะน้าที่ปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุกเชื้อมีการเจริญเติบโตด้านความสูงมากที่สุด แต่ไม่แตกต่างทางสถิติจากคะน้าที่ปลูกในวัสดุปลูกคลุกเชื้อ *Chaetomium* spp. สำหรับคะน้าที่ปลูกในวัสดุปลูกคลุกเชื้อ *Trichoderma* spp. มีความสูงน้อยที่สุด ในด้านจำนวนใบเฉลี่ยต่อต้น ขนาดพื้นที่ใบเฉลี่ยต่อต้น น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้ง พบว่า คะน้าที่ปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุกเชื้อจะมีการเจริญเติบโตดีที่สุด รองลงมาคือ คะน้าที่ปลูกในวัสดุปลูกคลุกเชื้อ *Trichoderma* spp. และ *Chaetomium* spp. ตามลำดับ อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างคะน้าที่ปลูกในวัสดุปลูกทั้งสามชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กองบรรณาธิการนิตยสารฐานเกษตรกรรม . 2529 . รวมเรื่องผัก . ฐานเกษตรกรรม . กรุงเทพมหานคร .

เกษม พิลึก . 2524 .ผักคะน้าและผักกะหล่ำ . ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ . มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ . กรุงเทพมหานคร .

เกษม สร้อยทอง . 2533 . การใช้รา *Chaetomium cupreum* ในการควบคุมโรคไหม้ของข้าวโดยชีววิธี . วารสารโรคพืช . 9 (1) : 28-33 .

ไฉน ยอดเพชร . 2513 . สวนผัก . โรงพิมพ์กรมการศาสนา .กรุงเทพมหานคร.

เมืองทอง ทวนทวี และ สุรีรัตน์ ปัญญาโตนะ. 2532 . สวนผัก 2 : ผักบ้านเรา . Agri Book Group .กรุงเทพมหานคร . 455 หน้า.

สมภพ ฐิตะวสันต์ . 2537 .หลักการผลิตผัก .สหมิตรออฟเซท . กรุงเทพมหานคร .

อุดม โกสัยสุก . 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 Disease . 70 : 145 - 148 .

Domsch , K. H. ,W. Games , and T. W. Anderson . 1980 .Compendium of soil Fungi . Academic Press . 859 pp.

Kohl , J. ,W. M. L. Molhoek , C. H. van der Plas , and N. Fokkema . 1994 . Effect of *Ulocladium atrum* and other antagonists on sporulation of *Botrytis cinerea* on dead lily leaves exposed to field conditions. Phytopathology. 85 : 393 - 401 .

Lifshitz , R. ,M. T. Windham , and R. Baker . 1986 . Mechanism of biological control of preemergence damping - off of pea by seed treatment with *Trichoderma* spp. Phytopathology . 76 : 720 - 725 .

MacKenzie , A. J. ,T. W. Starman , and M. T. Windham . 1995 .Enhanced root and shoot growth of chrysanthemum cutting propagated with the fungus *Trichoderma harzianum* . HortScience. 30 (3) : 496 - 498 .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mihuta-Grimm , L. and R. C. Rowe . 1986 . *Trichoderma* spp. as biocontrol agents of *Rhizoctonia* damping - off of radish in organic soil and comparison of four delivery systems . Phytopathology . 76 : 306 - 312 .

Ousley , M. A. , J. M. Lynch , and J. M. Whipps . 1994 a. Potential of *Trichoderma* spp. as consistent plant growth stimulators . Biol. Fertil. Soils . 17 : 85 - 90 .

Ousley , M. A. , J. M. Lynch , and J . M . Whipps . 1994 b. The effects 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 - 814.

Petcharat , V. and K. Soytong . 1991 . *Chaetomium* in soil under para rubber . Songklanakarin J . Sci . Technol . 13 (3 - 4) : 129 - 132 .

Soytong , K. 1986 . Isolation of soilborne pathogens in Ladkrabang Campus . King Mongkut ' s Agricultural J . 4 (2) : 11 - 17 .

Soytong , K. 1992 a. Antagonism of *Chaetomium cupreum* to *Pyricularia oryzae.* Journal of Plant Protection in the Tropics . 9 (31) : 17 - 23 .

Soytong , K. 1992 b. Biological control of *Fusarium* wilt disease of tomato using *Chaetomium gracile* . J . Agr . Re . Ext . 8 (2) : 1- 7 .

Soytong , K. 1992 c. Species of *Chaetomium* in Thailand soils .Thai Phytopathology. 11 (3 - 4) : 86 - 94 .

Soytong , K. and T. H. Quimio . 1989 . Antagonism of *Chaetomium globosum* to the rice blast pathogen , *Pyricularia oryzae* . Kasetsart J . (Nat . Sci.) 23 : 198 - 203 .

Von Arx , J. A. ,J. Guarro , and M. J. Figueras . 1986 . The Ascomycetes genus *Chaetomium* . Nowa Hedwigia . 84 : 162 pp.

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ 1 เปอร์เซ็นต์การงอกของคะน้าในวัสดุปลูก 3 ชนิด เมื่ออายุ 3 วัน

วิธีการ	เปอร์เซ็นต์การงอก					
	ซ้ำที่					เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	
วัสดุปลูกคลุกเชื้อ*Trichoderma* spp.	100	85	80	95	80	88
วัสดุปลูกคลุกเชื้อ *Chaetomium* spp.	85	95	90	85	80	87
วัสดุปลูกไม่คลุกเชื้อ	85	65	90	65	95	80

ตารางภาคผนวกที่ 2 ผลวิเคราะห์ทางสถิติเปอร์เซ็นต์การงอกของคะน้า เมื่ออายุ 3 วัน

SOURCE	df	SS	MS	F-ratio	F 0.05	F 0.01
Treatment	2	190	95	0.9 NS	3.88	6.93
Ex. Error	12	1260	105			
Total	14	1450				

Grand mean = 85.0 CV = 12.06%

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 ความสูงของลำต้นคะน้าในวัสดุปลูก 3 ชนิด เมื่ออายุ 10 วัน

วิธีการ	ความสูงของลำต้น (ซม.) ซ้ำที่ 1	2	3	4	5	เฉลี่ย
วัสดุปลูกคลุกเชื้อ*Trichoderma* spp.	3.86	3.86	3.26	3.86	2.10	3.39
วัสดุปลูกคลุกเชื้อ *Chaetomium* spp.	3.88	3.64	3.80	4.36	4.56	4.05
วัสดุปลูกไม่คลุกเชื้อ	4.06	3.58	5.04	3.48	4.04	4.04

ตารางภาคผนวกที่ 4 ผลวิเคราะห์ทางสถิติความสูงของลำต้นคะน้า เมื่ออายุ 10 วัน

SOURCE	df	SS	MS	F-ratio	F 0.05	F 0.01
Treatment	2	1.43	0.72	0.80^{NS}	3.88	6.93
Ex. Error	12	4.49	0.90			
Total	14	5.92				

Grand mean = 3.839 CV = 24.77%

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 ความสูงของลำต้นคะน้าในวัสดุปลูก 3 ชนิด เมื่ออายุ 17 วัน

วิธีการ	ความสูงของลำต้น (ซม.)					
	ซ้ำที่					เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	
วัสดุปลูกคลุกเชื้อ*Trichoderma* spp.	5.50	5.76	4.88	5.42	4.30	5.17
วัสดุปลูกคลุกเชื้อ *Chaetomium* spp.	5.40	5.72	6.38	6.76	6.88	4.85
วัสดุปลูกไม่คลุกเชื้อ	6.84	5.62	7.46	5.94	6.42	6.46

ตารางภาคผนวกที่ 6 ผลวิเคราะห์ทางสถิติความสูงของลำต้นคะน้า เมื่ออายุ 17วัน

SOURCE	df	SS	MS	F-ratio	F 0.05	F 0.01
Treatment	2	4.70	2.35	5.47 *	3.88	6.93
Ex. Error	12	5.15	0.43			
Total	14	9.85				

Grand mean = 5.95 CV = 11.02%

* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

LSD 0.05 = 0.90

LSD 0.01 = 1.27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 7 ความสูงของลำต้นคะน้าในวัสดุปลูก 3 ชนิด เมื่ออายุ 24 วัน

วิธีการ	ความสูงของลำต้น (ซม.) ซ้ำที่ 1	2	3	4	5	เฉลี่ย
วัสดุปลูกคลุกเชื้อ*Trichoderma* spp.	7.46	8.54	7.02	7.18	5.78	7.20
วัสดุปลูกคลุกเชื้อ *Chaetomium* spp.	7.28	8.42	8.86	8.96	8.44	8.39
วัสดุปลูกไม่คลุกเชื้อ	10.2	7.96	9.50	7.42	8.86	8.79

ตารางภาคผนวกที่ 8 ผลวิเคราะห์ทางสถิติความสูงของลำต้นคะน้า เมื่ออายุ 24 วัน

SOURCE	df	SS	MS	F-ratio	F 0.05	F 0.01
Treatment	2	6.87	3.44	3.82 NS	3.88	6.93
Ex. Error	12	10.75	0.90			
Total	14	17.62				

Grand mean = 8.13 CV = 11.67%

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 9 ความสูงของลำต้นคะน้าในวัสดุปลูก 3 ชนิด เมื่ออายุ 31 วัน

วิธีการ	ความสูงของลำต้น (ซม.)					
	ซ้ำที่					เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	
วัสดุปลูกคลุกเชื้อ*Trichoderma* spp.	8.68	11.14	8.94	9.12	5.66	8.71
วัสดุปลูกคลุกเชื้อ *Chaetomium* spp.	8.82	10.46	9.94	10.58	9.86	9.93
วัสดุปลูกไม่คลุกเชื้อ	12.3	10.30	11.38	9.28	11.04	10.86

ตารางภาคผนวกที่ 10 ผลวิเคราะห์ทางสถิติความสูงของลำต้นคะน้า เมื่ออายุ 31 วัน

SOURCE	df	SS	MS	F-ratio	F 0.05	F 0.01
Treatment	2	11.65	5.83	3.10 NS	3.88	6.93
Ex. Error	12	22.55	1.88			
Total	14	34.20				

Grand mean = 9.83 CV = 13.95%

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 11 ความสูงของลำต้นคะน้าในวัสดุปลูก 3 ชนิด เมื่ออายุ 38 วัน

วิธีการ	ความสูงของลำต้น (ซม.) ซ้ำที่ 1	2	3	4	5	เฉลี่ย
วัสดุปลูกคลุกเชื้อ*Trichoderma* spp.	10.66	12.88	8.94	11.08	9.02	10.52
วัสดุปลูกคลุกเชื้อ *Chaetomium* spp.	10.64	12.40	11.20	11.92	11.56	11.54
วัสดุปลูกไม่คลุกเชื้อ	14.60	12.18	14.60	11.36	12.60	13.07

ตารางภาคผนวกที่ 12 ผลวิเคราะห์ทางสถิติความสูงของลำต้นคะน้า เมื่ออายุ 38 วัน

SOURCE	df	SS	MS	F-ratio	F 0.05	F 0.01
Treatment	2	16.48	8.24	4.68 *	3.88	6.93
Ex. Error	12	21.08	1.76			
Total	14	37.56				

Grand mean = 11.71 CV = 11.33%

* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

LSD 0.05 = 1.83

LSD 0.01 = 2.56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 13 ความสูงของลำต้นคะน้าในวัสดุปลูก 3 ชนิด เมื่ออายุ 45 วัน

วิธีการ	ความสูงของลำต้น (ซม.)					เฉลี่ย
	ซ้ำที่					
	1	2	3	4	5	
วัสดุปลูกคลุกเชื้อ*Trichoderma* spp.	12.80	15.66	12.06	13.20	11.58	13.06
วัสดุปลูกคลุกเชื้อ *Chaetomium* spp.	12.52	14.58	13.18	13.76	13.84	13.58
วัสดุปลูกไม่คลุกเชื้อ	16.54	14.16	17.40	12.84	15.68	15.32

ตารางภาคผนวกที่ 14 ผลวิเคราะห์ทางสถิติความสูงของลำต้นคะน้า เมื่ออายุ 45 วัน

SOURCE	df	SS	MS	F-ratio	F 0.05	F 0.01
Treatment	2	14.08	7.04	3.26^{NS}	3.88	6.93
Ex. Error	12	25.86	2.16			
Total	14	39.94				

Grand mean = 13.99 CV = 10.51%

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 15 จำนวนใบต่อต้นของคะน้าในวัสดุปลูก 3 ชนิด เมื่ออายุ 50 วัน

วิธีการ	จำนวนใบเฉลี่ยต่อต้น (ใบ)					เฉลี่ย
	ซ้ำที่					
	1	2	3	4	5	
วัสดุปลูกคลุกเชื้อ*Trichoderma* spp.	6.40	7.20	6.40	6.40	5.60	6.40
วัสดุปลูกคลุกเชื้อ *Chaetomium* spp.	6.00	6.20	5.80	6.00	6.40	6.08
วัสดุปลูกไม่คลุกเชื้อ	6.40	6.80	7.40	6.60	6.40	6.72

ตารางภาคผนวกที่ 16 ผลวิเคราะห์ทางสถิติจำนวนใบต่อต้นของคะน้า เมื่ออายุ 50 วัน

SOURCE	df	SS	MS	F-ratio	F 0.05	F 0.01
Treatment	2	1.02	0.51	2.83^{NS}	3.88	6.93
Ex. Error	12	2.18	0.18			
Total	14	3.20				

Grand mean = 6.40 CV = 6.63%

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 17 ขนาดพื้นที่ใบต่อต้นของคะน้าในวัสดุปลูก 3 ชนิด เมื่ออายุ 50 วัน

วิธีการ	ขนาดพื้นที่ใบเฉลี่ยต่อต้น (ตร.ซม.)					เฉลี่ย
	ซ้ำที่					
	1	2	3	4	5	
วัสดุปลูกคลุกเชื้อ*Trichoderma* spp.	236.26	324.09	339.68	186.48	178.16	252.93
วัสดุปลูกคลุกเชื้อ *Chaetomium* spp.	233.48	337.60	206.51	249.25	211.27	247.62
วัสดุปลูกไม่คลุกเชื้อ	292.08	262.26	338.42	230.35	238.90	272.40

ตารางภาคผนวกที่ 18 ผลวิเคราะห์ทางสถิติขนาดพื้นที่ใบต่อต้นของคะน้า เมื่ออายุ 50 วัน

SOURCE	df	SS	MS	F-ratio	F 0.05	F 0.01
Treatment	2	1702.11	851.06	0.24^{NS}	3.88	6.93
Ex. Error	12	41922.92	3493.58			
Total	14	43625.03				

Grand Mean = 257.65 CV = 22.94 %

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 19 น้ำหนักสดต่อต้นของคะน้าในวัสดุปลูก 3 ชนิด เมื่ออายุ 50 วัน

วิธีการ	น้ำหนักสดต่อต้น (กรัม) ซ้ำที่ 1	2	3	4	5	เฉลี่ย
วัสดุปลูกคลุกเชื้อ*Trichoderma* spp.	16.09	22.15	25.50	12.41	11.75	17.58
วัสดุปลูกคลุกเชื้อ *Chaetomium* spp.	16.22	24.15	13.66	16.48	14.53	17.07
วัสดุปลูกไม่คลุกเชื้อ	22.03	19.57	23.60	15.40	17.65	19.65

ตารางภาคผนวกที่ 20 ผลวิเคราะห์ทางสถิติน้ำหนักสดของคะน้า เมื่ออายุ 50 วัน

SOURCE	df	SS	MS	F-ratio	F 0.05	F 0.01
Treatment	2	19.32	9.66	0.45^{NS}	3.88	6.93
Ex. Error	12	259.14	21.60			
Total	14	278.46				

Grand Mean = 18.08 CV = 25.71 %

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 21 น้ำหนักแห้งต่อต้นของคะน้าในวัสดุปลูก 3 ชนิด เมื่ออายุ 50 วัน

วิธีการ	น้ำหนักแห้งต่อต้น (กรัม) ซ้ำที่					เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	
วัสดุปลูกคลุกเชื้อ*Trichoderma* spp.	2.37	3.27	3.64	2.14	1.82	2.65
วัสดุปลูกคลุกเชื้อ *Chaetomium* spp.	2.81	2.96	2.44	2.59	2.13	2.59
วัสดุปลูกไม่คลุกเชื้อ	2.58	2.82	3.17	2.57	2.89	2.81

ตารางภาคผนวกที่ 22 ผลวิเคราะห์ทางสถิติน้ำหนักแห้งของคะน้า เมื่ออายุ 50 วัน

SOURCE	df	SS	MS	F-ratio	F 0.05	F 0.01
Treatment	2	0.12	0.06	0.23^{NS}	3.88	6.93
Ex. Error	12	3.06	0.26			
Total	14	3.18				

Grand Mean = 2.68 CV = 19.03 %

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 23 pH ของวัสดุปลูก 3 ชนิด ในแต่ละระยะของการทดลอง

วิธีการ	สัปดาห์ที่					
	1	2	3	4	5	6
วัสดุปลูกคลุกด้วยเชื้อ *Trichoderma* spp.	4.88	5.44	5.20	4.88	5.05	5.20
วัสดุปลูกคลุกด้วยเชื้อ *Chaetomium* spp.	5.92	5.56	5.68	6.16	6.03	6.10
วัสดุปลูกไม่คลุกเชื้อ	5.68	5.04	5.08	5.20	4.86	5.90

ตารางภาคผนวกที่ 24 อุณหภูมิของวัสดุปลูก 3 ชนิด ในแต่ละระยะของการทดลอง

วิธีการ	สัปดาห์ที่					
	1	2	3	4	5	6
วัสดุปลูกคลุกด้วยเชื้อ *Trichoderma* spp.	28.9	28.1	29.8	27.1	27.6	26.1
วัสดุปลูกคลุกด้วยเชื้อ *Chaetomium* spp.	28.9	27.3	29.1	25.8	27.2	27.3
วัสดุปลูกไม่คลุกเชื้อ	28.6	26.9	27.5	25.7	26.1	24.9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารสกัดสมุนไพรไทย ธันเดอร์ - เอ (THUNDER - A) 2

เป็นสารธรรมชาติใช้ป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูธรรมชาติ ประโยชน์ใช้ป้องกันและกำจัดเพลี้ยอ่อน เพลี้ยหอย เพลี้ยแป้ง เพลี้ยไฟ ไรแดง เพลี้ยจั๊กจั่นสีเขียว เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล หนอนกินผักชนิดต่าง ๆ หนอนกินดอกทุเรียน

สารออกฤทธิ์

1.Azadirachtin

2.Salannin

3.Meliantriol

4.Citronellal

5.Geraniol

คุณสมบัติ

1.ยับยั้งการกิน (Anti - feedant)

2.ยับยั้งการลอกคราบ (Chitin inhibition)

3.สารไล่แมลงศัตรูพืช (Repellant)

วิธีการใช้

ธันเดอร์ - เอ ใช้ได้กับทุเรียน มะม่วง เงาะ พืชผัก พืชไร่ สวนผลไม้ นาข้าว ไม้ดอก และไม้ประดับ โดยใช้ธันเดอร์ - เอ 30-40 ซีซี ผสมน้ำ 20 ลิตร (ธันเดอร์ - เอ 3-4 ช้อนแกง ผสมน้ำ 1 ปีป) ฉีดพ่นทุก 7-10 วัน

คุณประโยชน์ของธันเดอร์ - เอ

1. ไม่ทำลายแมลงที่เป็นประโยชน์ พวกตัวห้ำและตัวเบียน เว้นแมงมุม ผึ้ง แมลงปอ ต่อ แตน

2.ไม่เป็นอันตรายต่อนกและปลา

3.ไม่ทำลายสภาพนิเวศน์วิทยา

4.ปลอดภัยต่อเกษตรกรผู้ใช้และผู้บริโภค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้