

# ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การคัดเลือกสายพันธุ์ของเชื้อรา *Trichoderma* spp. ที่มีประสิทธิภาพ  
ในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของคะน้า

Screening of *Trichoderma* spp. Strains for Chinese Kale Growth Stimulation



เสนอ

ภาควิชาพืชสวน

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช 2541

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

การคัดเลือกสายพันธุ์ของเชื้อรา *Trichoderma* spp. ที่มีประสิทธิภาพ  
ในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของคะน้า

Screening of *Trichoderma* spp. Strains for Chinese Kale Growth Stimulation



นางสาวปาริชาติ นิยม

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

(ผศ.ดร. วิรัตน์ ภูวิวัฒน์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ปพ.

๗554 ก

๒5๕1

ภาควิชารับรองแล้ว

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน..... 33411

วัน, เดือน, ปี - 5 ต.ค. 2542

(ผศ.ดร. สมชาย กกล้าหาญ)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ ๒๘ เดือน พ.ค. ๕๒

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง	การคัดเลือกสายพันธุ์ของเชื้อรา <i>Trichoderma</i> spp. ที่มีประสิทธิภาพในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของคะน้า
โดย	นางสาวปาริชาติ นิยม
สาขาวิชา	เทคโนโลยีการผลิตพืช
ภาควิชา	พืชสวน
คณะ	เทคโนโลยีการเกษตร
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร. วิรัตน์ ภูวิวัฒน์

### บทคัดย่อ

จากการศึกษาเพื่อคัดเลือกสายพันธุ์ของเชื้อรา *Trichoderma* spp. ที่มีประสิทธิภาพสูงในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของคะน้า โดยนำเชื้อรา *Trichoderma* spp. ทั้ง 19 สายพันธุ์ ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA นาน 10 วัน มาคลุกกับวัสดุปลูก โดยใช้เชื้อราจำนวน 5 จานเลี้ยงต่อ 1 กระถาง 8 นิ้ว ปิดปากกระถางให้สนิท บ่มเชื้อไว้ 14 วัน และทำการปลูกพืชลงในกระถาง และเปรียบเทียบกับการปลูกในวัสดุปลูกในวัสดุไม่คลุกเชื้อรา โดยใช้แผนการทดลองแบบ Randomized complete block design (RCBD) มี 20 วิธีการ จำนวน 4 ซ้ำ จากผลการทดลองพบว่า เชื้อรา *Trichoderma* spp. สายพันธุ์ B5-01 สามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตของคะน้าได้ดีที่สุด รองลงมาคือสายพันธุ์ 0103 S.No.1 0203 และ 0101 ตามลำดับ โดยการใช้เชื้อราทั้ง 5 สายพันธุ์ มีผลให้ความสูง น้ำหนักสดต้น ราก น้ำหนักสดรวม น้ำหนักแห้งต้น และน้ำหนักแห้งรวมคะน้า มากกว่าการปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุกเชื้อราอย่างมีนัยสำคัญ

Title                    Screening of *Trichoderma* spp. Strains for Chinese Kale Growth Stimulation

By                        Miss Parichat Niyom

Major                    Plant Production Technology

Department            Horticulture

Faculty                  Agricultural Technology

Advisor                 Asst. Prof. Dr. Wirat Phuwiwat.

### Abstract

The screening of *Trichoderma* spp. strains for Chinese kale growth stimulation was investigated by using randomized complete block design with 4 replications. All of the 19 *Trichoderma* spp. strains used were cultured on potato dextrose agar for 10 days and then mixed into the planting media. Application of the *Trichoderma* spp. strain B5-01 resulting in the highest plant growth stimulation, followed by the strains 0103, S.No.1, 0203 and 0101, respectively. The use of these five strains showed significantly higher in plant height, shoot, root and total fresh weights, shoot and total dry weights as compared with the non-treated one.

## คำนิยม

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ดร. วิรัตน์ ภูวิรัตน์ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ ช่วยแก้ไขปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ตั้งแต่เริ่มจนสำเร็จ เรียบร้อย สมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร. เกษม สร้อยทอง ที่ให้คำแนะนำและให้การอนุเคราะห์ในการศึกษาเชื้อรา *Trichoderma* spp. จำนวน 19 สายพันธุ์ในการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพิสมัย เรืองบุบผา เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการเห็ดราวิทยา ตึกเห็ดราวิทยา รวมทั้งเจ้าหน้าที่เกี่ยวข้องทุกๆ ท่าน ที่ให้ความสะดวกและความกรุณาในการใช้อุปกรณ์ต่างๆ

ขอกราบขอบพระคุณ คุณจุฑารัตน์ กุศลศิริวนิชย์ นักศึกษาปริญญาโทที่ให้คำแนะนำต่างๆ ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้

นอกจากนี้ ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่กรุณาให้ทุนทรัพย์ในการทำปัญหาพิเศษ และส่งเงินมาให้เรียนหนังสือ และขอขอบคุณเพื่อนทุกคนที่ช่วยเหลือข้าพเจ้าในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้

ปรีชาติ นิยม

พฤษภาคม 2542

## สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(ก)
สารบัญตาราง	(ข)
สารบัญภาพ	(ค)
สารบัญตารางภาคผนวก	(ง)
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	7
ผลการทดลอง	9
สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง	33
เอกสารอ้างอิง	36



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 ผลการนับจำนวนสปอร์ของเชื้อรา <i>Trichoderma</i> spp. จำนวน 19 สายพันธุ์ ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA นาน 10 วัน	20
ตารางที่ 2 ผลการใช้เชื้อรา <i>Trichoderma</i> spp. จำนวน 19 สายพันธุ์ต่อความสูงของต้นคะน้า ตั้งแต่อายุ 12 ถึง 75 วันหลังเพาะเมล็ด	21
ตารางที่ 3 ผลการใช้เชื้อรา <i>Trichoderma</i> spp. จำนวน 19 สายพันธุ์ต่อจำนวนใบและพื้นที่ใบของคะน้า	27
ตารางที่ 4 ผลการใช้เชื้อรา <i>Trichoderma</i> spp. จำนวน 19 สายพันธุ์ต่อน้ำหนักสดของต้น ราก และน้ำหนักสดรวมของคะน้า	29
ตารางที่ 5 ผลการใช้เชื้อรา <i>Trichoderma</i> spp. จำนวน 19 สายพันธุ์ต่อน้ำหนักแห้งของต้น ราก น้ำหนักแห้งรวม และอัตราส่วนระหว่างน้ำหนักแห้งต้นต่อน้ำหนักแห้งรากของคะน้า	31

## สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 เชื้อรา <i>Trichoderma</i> spp. สายพันธุ์ 0101 ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA อายุ 10 วัน	10
ภาพที่ 2 เชื้อรา <i>Trichoderma</i> spp. สายพันธุ์ 2801 ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA อายุ 10 วัน	10
ภาพที่ 3 เชื้อรา <i>Trichoderma</i> spp. สายพันธุ์ Lab.5 ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA อายุ 10 วัน	11
ภาพที่ 4 เชื้อรา <i>Trichoderma</i> spp. สายพันธุ์ S.No.1 ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA อายุ 10 วัน	11
ภาพที่ 5 เชื้อรา <i>Trichoderma</i> spp. สายพันธุ์ A10/1-02 ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA อายุ 10 วัน	12
ภาพที่ 6 เชื้อรา <i>Trichoderma</i> spp. สายพันธุ์ SN.No.1 ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA อายุ 10 วัน	12
ภาพที่ 7 เชื้อรา <i>Trichoderma</i> spp. สายพันธุ์ A3/2-01 ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA อายุ 10 วัน	13
ภาพที่ 8 เชื้อรา <i>Trichoderma</i> spp. สายพันธุ์ B5-01 ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA อายุ 10 วัน	13
ภาพที่ 9 เชื้อรา <i>Trichoderma</i> spp. สายพันธุ์ No.1 ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA อายุ 10 วัน	14
ภาพที่ 10 เชื้อรา <i>Trichoderma</i> spp. สายพันธุ์ B7-02 ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA อายุ 10 วัน	14
ภาพที่ 11 เชื้อรา <i>Trichoderma</i> spp. สายพันธุ์ 0110B ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA อายุ 10 วัน	15
ภาพที่ 12 เชื้อรา <i>Trichoderma</i> spp. สายพันธุ์ FC-02 ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA อายุ 10 วัน	15
ภาพที่ 13 เชื้อรา <i>Trichoderma</i> spp. สายพันธุ์ 0203 ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA อายุ 10 วัน	16
ภาพที่ 14 เชื้อรา <i>Trichoderma</i> spp. สายพันธุ์ 11A04A ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA อายุ 10 วัน	16

ภาพที่ 15 เชื้อรา <i>Trichoderma</i> spp. สายพันธุ์ 0110A ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA อายุ 10 วัน	17
ภาพที่ 16 เชื้อรา <i>Trichoderma</i> spp. สายพันธุ์ 0301 ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA อายุ 10 วัน	17
ภาพที่ 17 เชื้อรา <i>Trichoderma</i> spp. สายพันธุ์ 03I0201 ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA อายุ 10 วัน	18
ภาพที่ 18 เชื้อรา <i>Trichoderma</i> spp. สายพันธุ์ 0103 ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA อายุ 10 วัน	18
ภาพที่ 19 เชื้อรา <i>Trichoderma</i> spp. สายพันธุ์ No.16 ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA อายุ 10 วัน	19
ภาพที่ 20 ความสูงของต้นคะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อรา <i>Trichoderma</i> spp. จำนวน 19 สายพันธุ์ (T1-T19) และความสูงของต้นคะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุมเชื้อรา (Control) เมื่ออายุ 75 วันหลังเพาะเมล็ด	26

## สารบัญตารางภาคผนวก

	หน้า
ตารางภาคผนวกที่ 1 ความสูงของต้นคะน้า (เซนติเมตร) เมื่ออายุ 12 วัน หลังเพาะเมล็ด	39
ตารางภาคผนวกที่ 2 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติความสูงของต้นคะน้า เมื่อ อายุ 12 วันหลังเพาะเมล็ด	39
ตารางภาคผนวกที่ 3 ความสูงของต้นคะน้า (เซนติเมตร) เมื่ออายุ 19 วัน หลังเพาะเมล็ด	40
ตารางภาคผนวกที่ 4 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติความสูงของต้นคะน้า เมื่อ อายุ 19 วันหลังเพาะเมล็ด	40
ตารางภาคผนวกที่ 5 ความสูงของต้นคะน้า (เซนติเมตร) เมื่ออายุ 26 วัน หลังเพาะเมล็ด	41
ตารางภาคผนวกที่ 6 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติความสูงของต้นคะน้า เมื่อ อายุ 26 วันหลังเพาะเมล็ด	41
ตารางภาคผนวกที่ 7 ความสูงของต้นคะน้า (เซนติเมตร) เมื่ออายุ 33 วัน หลังเพาะเมล็ด	42
ตารางภาคผนวกที่ 8 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติความสูงของต้นคะน้า เมื่อ อายุ 33 วันหลังเพาะเมล็ด	42
ตารางภาคผนวกที่ 9 ความสูงของต้นคะน้า (เซนติเมตร) เมื่ออายุ 40 วัน หลังเพาะเมล็ด	43
ตารางภาคผนวกที่ 10 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติความสูงของต้นคะน้า เมื่อ อายุ 40 วันหลังเพาะเมล็ด	43
ตารางภาคผนวกที่ 11 ความสูงของต้นคะน้า (เซนติเมตร) เมื่ออายุ 47 วัน หลังเพาะเมล็ด	44
ตารางภาคผนวกที่ 12 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติความสูงของต้นคะน้า เมื่อ อายุ 47 วันหลังเพาะเมล็ด	44
ตารางภาคผนวกที่ 13 ความสูงของต้นคะน้า (เซนติเมตร) เมื่ออายุ 54 วัน หลังเพาะเมล็ด	45

ตารางภาคผนวกที่ 14	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติความสูงของต้นคะน้ำ เมื่ออายุ 54 วันหลังเพาะเมล็ด	45
ตารางภาคผนวกที่ 15	ความสูงของต้นคะน้ำ (เซนติเมตร) เมื่ออายุ 61 วันหลังเพาะเมล็ด	46
ตารางภาคผนวกที่ 16	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติความสูงของต้นคะน้ำ เมื่ออายุ 61 วันหลังเพาะเมล็ด	46
ตารางภาคผนวกที่ 17	ความสูงของต้นคะน้ำ (เซนติเมตร) เมื่ออายุ 68 วันหลังเพาะเมล็ด	47
ตารางภาคผนวกที่ 18	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติความสูงของต้นคะน้ำ เมื่ออายุ 68 วันหลังเพาะเมล็ด	47
ตารางภาคผนวกที่ 19	ความสูงของต้นคะน้ำ (เซนติเมตร) เมื่ออายุ 75 วันหลังเพาะเมล็ด	48
ตารางภาคผนวกที่ 20	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติความสูงของต้นคะน้ำ เมื่ออายุ 75 วันหลังเพาะเมล็ด	48
ตารางภาคผนวกที่ 21	จำนวนใบต่อต้นของคะน้ำ	49
ตารางภาคผนวกที่ 22	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติจำนวนใบต่อต้นของคะน้ำ	49
ตารางภาคผนวกที่ 23	พื้นที่ใบต่อต้นของคะน้ำ (ตารางเซนติเมตร)	50
ตารางภาคผนวกที่ 24	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติพื้นที่ใบต่อต้นของคะน้ำ	50
ตารางภาคผนวกที่ 25	น้ำหนักสดของต้นคะน้ำ (กรัม)	51
ตารางภาคผนวกที่ 26	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติน้ำหนักสดของต้นคะน้ำ	51
ตารางภาคผนวกที่ 27	น้ำหนักสดรากของต้นคะน้ำ (กรัม)	52
ตารางภาคผนวกที่ 28	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติน้ำหนักสดรากของต้นคะน้ำ	52
ตารางภาคผนวกที่ 29	น้ำหนักสดรวมของต้นคะน้ำ (กรัม)	53
ตารางภาคผนวกที่ 30	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติน้ำหนักสดรวมของต้นคะน้ำ	53
ตารางภาคผนวกที่ 31	น้ำหนักแห้งต้นของต้นคะน้ำ (กรัม)	54
ตารางภาคผนวกที่ 32	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติน้ำหนักแห้งของต้นคะน้ำ	54
ตารางภาคผนวกที่ 33	น้ำหนักแห้งรากของต้นคะน้ำ (กรัม)	55
ตารางภาคผนวกที่ 34	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติน้ำหนักแห้งรากของต้นคะน้ำ	55

	หน้า	
ตารางภาคผนวกที่ 35	น้ำหนักแห้งรวมของดินคະນ້າ (กรัม)	56
ตารางภาคผนวกที่ 36	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติน้ำหนักแห้งรวมของดินคະນ້າ	56
ตารางภาคผนวกที่ 37	อัตราส่วนของน้ำหนักแห้งส่วนต้นต่อน้ำหนักแห้งส่วนรากของดินคະນ້າ (กรัม)	57
ตารางภาคผนวกที่ 38	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติน้ำหนักแห้งส่วนต้นต่อน้ำหนักแห้งส่วนรากของดินคະນ້າ	57
ตารางภาคผนวกที่ 39	จำนวนสปอร์ของเชื้อรา <i>Trichoderma</i> spp. จำนวน 19 สายพันธุ์ ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA นาน 10 วัน	58
ตารางภาคผนวกที่ 40	ค่า pH ของวัสดุปลูกคະນ້าตั้งแต่อายุ 12 วัน ถึง 75 วันหลังเพาะเมล็ด	59

## คำนำ

ผักคะน้าเป็นผักที่เราปลูกกันเพื่อบริโภคทั้งส่วนของใบและลำต้น และนิยมปลูกกันมากในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่น จีน ฮองกง ไต้หวัน และประเทศไทย แต่ปัญหาที่เกษตรกรมักพบอยู่เป็นประจำคือ ปัญหาทางด้านโรคพืชและศัตรูพืชเข้าทำลายผลผลิตของเกษตรกร ซึ่งทำให้ผลผลิตเสียหายเป็นจำนวนมาก วิธีที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่างๆ คือการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดซึ่งสารเคมีเหล่านี้ จะมีผลทำให้เกิดสารพิษตกค้างในผลผลิตทางการเกษตร เมื่อผู้บริโภคนำไปรับประทานก็จะเกิดอันตราย และเมื่อใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช เป็นเวลานานก็จะทำให้เกิดปัญหาการื้อยา จึงต้องเปลี่ยนการใช้สารเคมีใหม่ ๆ อยู่เรื่อยซึ่งสารเคมีแต่ละอย่างมีราคาแพง ในที่สุดมีผู้คิดวิธีที่ดีกว่าการใช้สารเคมีคือ การนำ เชื้อจุลินทรีย์ ในการควบคุมโรคพืชและกำจัดศัตรูพืช เรียกวิธีนี้ว่า การปราบศัตรูพืชโดยใช้ชีววิธี (เกษม, 2532) ซึ่งวิธีนี้นอกจากจะป้องกันกำจัดโรคพืช ศัตรูพืชและยังช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชและยังช่วยรักษาสิ่งแวดล้อมอีกด้วย ซึ่งเชื้อจุลินทรีย์ที่ค้นพบและสามารถนำมาทำการวิจัยและนำมาใช้ในการควบคุมโรคพืช คือ เชื้อรา *Trichoderma harzianum* และมีผู้วิจัยค้นพบและรายงานว่าการใช้เชื้อรา *Trichoderma harzianum* สามารถใช้ในการควบคุมโรค Damping-off ของถั่ว (pea) ซึ่งเกิดจากเชื้อ *Pythium spp.* (Lifshitz *et al.*, 1986) และยังมีรายงานอีกว่า มีการจำกัดหรือยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Pseudomonas parasitica* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทย (แสงมณีและคณะ, 2534) นอกจากนี้จะยับยั้งและกำจัดเชื้อโรคและยังพบว่า *Trichoderma spp.* ยังสามารถส่งเสริมการเติบโตของพืชหลายชนิดเช่น คาร์เนชั่น เบญจมาศ ดาวเรือง ผักกาดหอม มะเขือยาว เวอร์บีนา แพงพวย แพร่เซียงไฮ้ อลิซซัม และพิทูเนีย ในการเพิ่มจำนวนดอก และดาดอก เร่งการออกดอก ส่งเสริมให้น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของต้นและรากเพิ่มขึ้น และกิ่งปักชำออกรากได้ง่ายและ รวดเร็วขึ้น เป็นต้น (Chang *et al.*, 1989 ; Paulitz *et al.*, 1986 ; Ousley *et al.*, 1994 a , b;)

การทดลองครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อรา *Trichoderma spp.* จำนวน 19 สายพันธุ์ ต่อการส่งเสริมการเจริญเติบโตของคะน้าเพื่อคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพ ในด้านการเจริญเติบโตของพืชซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการศึกษาและวิจัยต่อไป

## การตรวจเอกสาร

ผักคะน้า อยู่ในตระกูล Cruciferae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Brassica alboglabra* Bailey เป็นผักที่เราปลูกเพื่อบริโภคส่วนของใบและลำต้น เป็นผักที่นิยมบริโภคกันมาก มีถิ่นกำเนิดในทวีปเอเชีย และมีปลูกกันมากในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่น จีน ฮองกง ไต้หวัน และประเทศไทย เป็นต้น ลักษณะโดยทั่วไป ผักคะน้าเป็นผักอายุ 2 ปี (Biennial) แต่ปลูกเป็นผักอายุปีเดียว (Annual) อายุตั้งแต่หัวานหรือหยอดเมล็ดจนถึงเก็บเกี่ยวประมาณ 45-55 วัน ผักคะน้าสามารถปลูกได้ตลอดปี แต่ช่วงเวลาปลูกได้ดีที่สุดคือช่วงเดือนตุลาคม - เมษายน คะน้าสามารถขึ้นได้ในดินแทบทุกชนิดที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง มีความเป็นกรดเป็นด่างของดินอยู่ระหว่าง 5.5 - 6.8 และมีความชื้นในดินสูงสม่ำเสมอ (อุคม, 2529)

ในการปลูกผักนั้น ปัญหาที่เกษตรกรพบกันบ่อยๆ คือ ปัญหาโรคพืช ศัตรูพืช ซึ่งวิธีการที่เกษตรกรนิยมใช้ในการกำจัด โรคและศัตรูพืชต่าง ๆ คือการใช้สารเคมี ในการฉีดพ่นไปบริเวณดินพืช ซึ่งสารเคมีที่นำมาใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชนั้นจะมีพิษตกค้างอยู่ในบริเวณดินพืช ทำให้เกิดผลเสียแก่เกษตรกรและผู้บริโภค เมื่อผู้บริโภคนำไปรับประทาน สารพิษนั้นจะตกค้างอยู่ในร่างกาย ทำให้เกิดโรคร้ายได้ง่าย แต่ในปัจจุบันการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช เริ่มน้อยลง เพราะได้มีการรณรงค์ การใช้เชื้อจุลินทรีย์ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช โดยการนำเชื้อจุลินทรีย์มาใช้ในการควบคุมโรค และยังสามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชอีกด้วย เรียกการปราบศัตรูพืชนั้นว่า วิธีการปราบศัตรูพืชโดยชีววิธี (เกษม, 2532) และเชื้อจุลินทรีย์ที่นิยมใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช คือ เชื้อรา *Trichoderma* spp.

*Trichoderma* spp. เป็นเชื้อราที่พบเสมอในดิน ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA มีการเจริญเติบโตบนผิวหน้าอาหาร เส้นใยเป็นแบบมีผนังกันสีใส conidiophore มีลักษณะไม่แตกต่างจากเส้นใย มีการแตกแขนงได้คือ ตอนปลายของ conidiophore เป็น phialide ซึ่งแตกแขนงมาจาก phialophore phialide มีรูปร่างเรียวยาว เกิดเป็นแฉกมี 3 phialide มีสีใสผิวเรียบ เกิดจาก aerial mycelium จะเกิดเป็นกลุ่ม(spore ball)ตรงส่วนปลายของ phialide phialospore มีรูปร่างกลม รูปไข่ มีสีเขียวผิวเรียบ (Domsch *et al.*, 1980) สามารถจัดหมวดหมู่ของเชื้อรา *Trichoderma* spp. ได้ดังนี้

Sub-Division	Deuteromycotina
Form-Class	Hyphomycetes
Form-Order	Moniliales
Form-Family	Moniliaceae
Form-Genus	<i>Trichoderma</i>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เชื้อรา *Trichoderma* spp. บางชนิดสามารถสร้างสารยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราที่เป็นสาเหตุของโรคพืชบางชนิดได้ ซึ่งทำให้เชื้อรา *Trichoderma* spp. สามารถควบคุมโรคต่าง ๆ ของพืชผลหลายชนิดได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่นการใช้เชื้อรา *Trichoderma* spp ในการควบคุม Damping-off ของถั่ว ซึ่งเกิดจากเชื้อ *Pythium* spp. (Lifshitz et al., 1986) การใช้ *T. harzianum* ควบคุมโรค Damping-off ของแครอท ซึ่งเกิดจากเชื้อรา *Rhizoctonia solani* (Mihuta-Grimm and Rowe, 1986) การใช้ *T. harzianum* และ *T. viride* ควบคุมเชื้อ *Amillaria* spp. ซึ่งทำให้เกิดโรครากเน่าในไม้ฮีนคันและไม้พุ่มเตี้ยบางชนิด (Fox et al., 1994) การใช้ *T. harzianum* และ *T. viride* ควบคุมโรค Dry root rot ของถั่วเหลือง ซึ่งเกิดจากเชื้อรา *Rhizotonia bataticola* (Vyas, 1994) และ การใช้ *T. harzianum* ควบคุมเชื้อรา *Fusarium* spp. สาเหตุโรคเหี่ยวของแตงโม (Ercole and Gennari, 1993)

นอกจากประสิทธิภาพในการควบคุมโรคพืชแล้ว ยังพบว่าเชื้อรา *Trichoderma* spp. สามารถส่งเสริมหรือเพิ่มการเจริญเติบโตและเพิ่มผลผลิตของพืชโดยไม่เกี่ยวข้องกับการควบคุมโรคพืชอีกด้วย เช่น Windham et al. (1986) ได้ทำการศึกษาการใช้เชื้อ *T. harzianum* สายพันธุ์ T-95 T-12 และ *T. koningii* สายพันธุ์ T-8 คลุกลงในวัสดุปลูก พบว่าสามารถเพิ่มอัตราการงอกและจำนวนต้นยาสูบและมะเขือเทศได้ นอกจากนี้ยังพบว่าวิธีการที่ใช้เชื้อรา *Trichoderma* spp. คลุกในวัสดุปลูกมีผลทำให้ขนาดของต้นกล้ามีความสม่ำเสมอ และน้ำหนักแห้งของรากและดินมะเขือเทศเพิ่มขึ้น 213-275 เปอร์เซ็นต์และ 259-318 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ การใช้เชื้อรา *T. harzianum* สายพันธุ์ T-12 คลุกในวัสดุปลูกและเพิ่มสารละลายธาตุอาหารพืชในระหว่างการปลูก สามารถเพิ่มน้ำหนักแห้งของต้นและรากมะเขือเทศ เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการที่ใช้เชื้อรา *Trichoderma* spp. และให้น้ำกลั่นแก่พืช นอกจากนี้ยังพบว่าการใช้เชื้อรา *T. harzianum* สายพันธุ์ T-8 และ T-95 สามารถเพิ่มน้ำหนักแห้งของแครอทได้อีกด้วย

Paulitz et al. (1986) รายงานผลการใช้ *T. harzianum* ในอัตราส่วน 0 2 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตรต่อวัสดุปลูก โดยวัสดุปลูกเป็นส่วนผสมระหว่าง peat และ vermiculite ในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน คือ การใช้ peat ในอัตรา 0 20 40 60 80 และ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยศึกษาผลต่อการเจริญเติบโตของแครอท พบว่า ในสัปดาห์ที่ 4 และ 5 แครอทมีน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้นตามระดับของอัตราการผสมของเชื้อรา *Trichoderma* spp. ในทุกระดับของอัตราส่วนผสมของวัสดุปลูก ยกเว้นวัสดุปลูกที่ไม่มี peat วิธีการที่ทำให้แครอทมีขนาดใหญ่มากที่สุดคือ การใช้วัสดุปลูกที่มี peat ผสมอยู่ 20 เปอร์เซ็นต์ และ 80 เปอร์เซ็นต์ ส่วนวิธีการที่ใช้วัสดุปลูกที่ไม่มี peat และมี peat 100 เปอร์เซ็นต์ ทำให้แครอทมีขนาดเล็กที่สุด นอกจากนี้จากการทดสอบการปลูกเมล็ดถั่ว (pea) ในวัสดุปลูกภายหลังจากการถอนแครอท พบว่าต้นกล้าของถั่วไม่เป็นโรค Damping-off และไม่พบเชื้อ *Pythium* spp. ใน

วัสดุปลูก ซึ่งจากการทดลองนี้ Paulitz *et al.* (1986) สรุปว่า เชื้อรา *Trichoderma* spp. มีผลในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชและสามารถควบคุมเชื้อสาเหตุโรค Damping-off ได้

Chang *et al.* (1986) รายงานผลการใช้เชื้อรา *T. harzianum* สายพันธุ์ T-95 และ T-203 ในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชผักและไม้ดอกชนิดต่างๆ ดังนี้ ในการทดสอบการใช้เชื้อรา *T. harzianum* สายพันธุ์ T-95 กับพืชมะเขือ พบว่า หลังการปลูก 42 วัน พืชมะเขือมีน้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และ ขนาดทรงพุ่มใหญ่กว่าการไม่ใช้เชื้อรา กิ่งเบญจมาศที่ปักชำใน peat-bran ผสม *T. harzianum* สายพันธุ์ T-95 เป็นเวลา 57 วัน มีขนาดและความสูงมากกว่าการที่ไม่ใช้เชื้อรา และจากการเปรียบเทียบการใช้เชื้อรา *T. harzianum* สายพันธุ์ T-95 ผสมในวัสดุปลูก (ดินผสมpeat-bran 20 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) พบว่าทำให้แพงพวยสองพันธุ์ คือ Little Pinkie และ Little Bright Eyes มีความสูงและการออกดอกเพิ่มขึ้น ในการทดสอบการใช้เชื้อรา *T. harzianum* ต่อการเจริญเติบโตของผัก พบว่า วัสดุปลูกที่คลุกเชื้อรา *T. harzianum* สายพันธุ์ T-203 มีผลให้เมล็ดพริกไทยงอกเร็วขึ้น 2 วัน มะเขือเทศ พริกไทย และแตงกวามีน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะแตงกวามีความสูงและน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้นเมื่อใช้วัสดุปลูกที่คลุกด้วยสปอร์ของเชื้อรา *T. harzianum* สายพันธุ์ T-203 จำนวน  $10^7$  สปอร์ต่อดิน 1 กรัมหรือมากกว่านั้น

Ousley *et al.* (1994a) ทำการทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อรา *Trichoderma* spp. ในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช โดยใช้เชื้อรา *Trichoderma* spp. สายพันธุ์ WT 92 20 และ 75 ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงในกากน้ำตาลหมักกับซีสซึ่งคัดแปลงให้เป็นผงแห้ง ทำการทดสอบการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักกาดหอม โดยใช้ดินที่ผสมทรายเป็นวัสดุปลูกคลุกด้วยเชื้อรา *Trichoderma* spp. ที่ความเข้มข้น 0.75 และ 1 เปอร์เซ็นต์ (น้ำหนักต่อน้ำหนักวัสดุปลูก) โดยปลูกในกระถางภายใต้โรงเรือน พบว่า เชื้อรา *Trichoderma* spp. สามารถเพิ่มน้ำหนักแห้งของส่วนลำต้นได้ 26 เปอร์เซ็นต์ ถึงแม้ว่าสายพันธุ์ WT จะมีผลต่อการยับยั้งการงอกของเมล็ดอยู่บ้างซึ่งจากการทดลองในระยะ 4 วัน หลังจากเพาะเมล็ด พบว่าการใช้สายพันธุ์ WT ที่ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ จะมีผลให้เมล็ดงอกเพียง 13 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่การใช้สายพันธุ์อื่นๆมีความงอกมากกว่า 32 เปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตามสายพันธุ์ WT สามารถเพิ่มน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของส่วนลำต้นได้ 14.3 กรัม และ 0.6 กรัมต่อกระถาง ตามลำดับ โดยไม่มีผลต่อน้ำหนักแห้งของราก ซึ่งผลดังกล่าวทำให้อัตราส่วนของน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของส่วนลำต้น และรากเพิ่มขึ้น

Ousley *et al.* (1994b) ทำการศึกษาผลของการใช้เชื้อรา *Trichoderma* spp. ต่อการออกดอกและการเจริญของส่วนต้นของพืชบางชนิด โดยใช้เชื้อรา *Trichoderma* spp. จำนวน 4 สายพันธุ์ คือ *T. harzianum* สายพันธุ์ WT T35 20 และ *T. viride* สายพันธุ์ 47 ที่ได้จากการเลี้ยงในพืชและคัดแปลงเป็นผงแห้ง ทำการศึกษากการตอบสนองของดาวเรืองต่อการเพิ่มเชื้อรา *Trichoderma* spp. ใน

วัสดุปลูกพืชผสมรำข้าว โดยใช้ *T. harzianum* สายพันธุ์ WT T35 และ 20 และ *T. viride* สายพันธุ์ 47 ในอัตรา 1 เปอร์เซ็นต์(น้ำหนักต่อปริมาตรของวัสดุปลูก) พบว่าสายพันธุ์ 20 สามารถเพิ่มน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของส่วนลำต้น 40 และ 52 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และ สายพันธุ์ T35 และ 20 ทำให้จำนวนดอก เพิ่มขึ้น 40 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการทำการทดสอบกับบิพูเนียโดยใช้เชื้อรา ส่วนการทดสอบกับบิพูเนีย *T. harzianum* สายพันธุ์ TH1 และ T12B ในอัตรา 0.1 และ 0.01 เปอร์เซ็นต์ (น้ำหนักต่อปริมาตรของวัสดุปลูก) พบว่า การใช้ *T. harzianum* สายพันธุ์ TH1 ในอัตรา 0.1 เปอร์เซ็นต์(น้ำหนักต่อปริมาตรของวัสดุปลูก) ทำให้น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของส่วนต้นเพิ่มขึ้น 82 และ 87 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และการใช้ *T. harzianum* สายพันธุ์ TH1 ในอัตรา 0.1 และ 0.01 เปอร์เซ็นต์ และสายพันธุ์ T12B อัตรา 0.1 เปอร์เซ็นต์(น้ำหนักต่อปริมาตรของวัสดุปลูก) มีผลให้จำนวนดอกและตาดอกเพิ่มขึ้น 227 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนั้นการใช้ *T. harzianum* สายพันธุ์ 20 และ *T. viride* สายพันธุ์ 75 92 และ T8 ในอัตรา 0.3 0.7 และ 0.1 เปอร์เซ็นต์(น้ำหนักต่อปริมาตรของวัสดุปลูก) และการใช้ *T. harzianum* สายพันธุ์ WT ในอัตรา 1 เปอร์เซ็นต์(น้ำหนักต่อปริมาตรของวัสดุปลูก) สามารถเพิ่มจำนวนดอก น้ำหนักดอก น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของส่วนลำต้นของเวอร์บีนาได้

MacKenzie *et al.* (1995) รายงานการทดสอบการใช้เชื้อรา *T. harzianum* ในการส่งเสริมการเจริญของส่วนรากและส่วนลำต้นของกิ่งปักชำเบญจมาศ โดยการใช้เชื้อรา *T. harzianum* สายพันธุ์ T-12 ซึ่งเพาะเลี้ยงใน peat-bran ผสมวัสดุปักชำในอัตรา 0 5 และ 25 กรัม ต่อวัสดุปักชำ 1 กิโลกรัม เบญจมาศที่ใช้ในการทดลองมี 4 พันธุ์ เป็นพันธุ์ที่ออกรากง่ายจำนวน 2 พันธุ์ คือ พันธุ์ Davis และพันธุ์ White Marble และพันธุ์ที่ออกรากยาก จำนวน 2 พันธุ์ คือ พันธุ์ Dark Bronze Charm และ พันธุ์ Golden Bounty หลังการปักชำ 21 วัน พบว่าการเพิ่มปริมาณเชื้อรา *T. harzianum* ทั้งสองอัตราทำให้กิ่งปักชำเบญจมาศมีน้ำหนักสดส่วนรากและส่วนยอดมากกว่าในวิธีการที่ไม่ใช้เชื้อรา หลังจากนั้นทำการย้ายกิ่งปักชำไปปลูกในวัสดุที่ไม่คลุกเชื้อ ทำการวัดการเจริญเติบโตหลังการย้ายปลูก 4 สัปดาห์สำหรับเบญจมาศ พันธุ์ Dark Bronze Charm และ 4.5 สัปดาห์ สำหรับพันธุ์ Golden Bounty พบว่า ต้นเบญจมาศพันธุ์ Dark Bronze Charm ที่มาจากกิ่งปักชำที่ใช้เชื้อรา *T. harzianum* ในอัตรา 5 กรัมต่อวัสดุปลูก 1 กิโลกรัม มีความสูงและน้ำหนักแห้งส่วนต้นเพิ่มขึ้น 20 และ 21 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนในพันธุ์ Golden Bounty ต้นที่มาจากกิ่งปักชำที่ใช้เชื้อรา *T. harzianum* 5 และ 25 กรัมต่อวัสดุปลูก 1 กิโลกรัม มีความสูง น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งส่วนต้นเพิ่มขึ้น 15 14 และ 19 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

Phuwiwat and Soyong (1999) ทำการศึกษาผลของการใช้เชื้อรา *T. hamatum* สายพันธุ์ PC 02 ต่อการเจริญเติบโตของผักกาดหัว โดยการเติมสปอร์ของเชื้อรา ในปริมาณ  $7 \times 10^8$   $21 \times 10^8$

หรือ  $35 \times 10^8$  สปอร์ต่อกระดางลงในวัสดุปลูกและเปรียบเทียบการปลูกในวัสดุที่ไม่เติมสปอร์ของเชื้อรา ซึ่งผลการทดลองพบว่าการเติมเชื้อรา *T. hamatum* ในวัสดุปลูกจะมีผลให้การเจริญเติบโตของรากดีกว่าการปลูกในวัสดุที่ไม่ได้เติมเชื้อราอย่างเด่นชัด รากของผักกาดหัวจะมีปริมาณการเจริญเติบโตเพิ่มมากขึ้นเป็นลำดับเมื่อปริมาณสปอร์ของเชื้อราที่เติมลงในวัสดุปลูกเพิ่มสูงขึ้น และการเติมสปอร์ของเชื้อราในปริมาณ  $35 \times 10^8$  สปอร์ต่อกระดางจะมีผลทำให้น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของรากผักกาดหัวเพิ่มขึ้นมากกว่าการปลูกในวัสดุปลูกที่ไม่ได้เติมเชื้อรา 119.30 และ 166.39 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

วิรัตน์และเกษม (2541) ทำการศึกษาผลของการใช้เชื้อรา *T. harzianum* สายพันธุ์ PC 01 ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักกาดหัว โดยการเติมเชื้อราในปริมาณ  $10 \times 10^8$   $32 \times 10^8$  หรือ  $53 \times 10^8$  ต่อกระดางลงในวัสดุปลูกเปรียบเทียบกับการปลูกในวัสดุปลูกที่ไม่เติมสปอร์ของเชื้อรา พบว่าการเติมสปอร์ของเชื้อราทำให้การเจริญเติบโตของผักกาดหัวเพิ่มขึ้น โดยการเติมสปอร์ของเชื้อราในปริมาณ  $53 \times 10^8$  ทำให้น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของผักกาดหัวเพิ่มขึ้น 77.47 และ 56.31 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

## อุปกรณ์และวิธีการ

การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อรา *Trichoderma* spp. จำนวน 19 สายพันธุ์ ในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของคะน้าครั้งนี้ได้รับความอนุเคราะห์เชื้อราทั้ง 19 สายพันธุ์ จาก รศ. ดร. เกษม สร้อยทอง ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง โดยใช้แผนการทดลองแบบ Randomized complete block design (RCBD) มี 20 วิธีการ จำนวน 4 ซ้ำ ซึ่งมีวิธีการต่างๆ ดังนี้

- วิธีการที่ 1 ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกด้วยเชื้อราสายพันธุ์ 0101
- วิธีการที่ 2 ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกด้วยเชื้อราสายพันธุ์ 2801
- วิธีการที่ 3 ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกด้วยเชื้อราสายพันธุ์ Lab.5
- วิธีการที่ 4 ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกด้วยเชื้อราสายพันธุ์ S.No.1
- วิธีการที่ 5 ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกด้วยเชื้อราสายพันธุ์ A10/1-02
- วิธีการที่ 6 ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกด้วยเชื้อราสายพันธุ์ SN.No.1
- วิธีการที่ 7 ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกด้วยเชื้อราสายพันธุ์ A3/2-01
- วิธีการที่ 8 ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกด้วยเชื้อราสายพันธุ์ B5-01
- วิธีการที่ 9 ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกด้วยเชื้อราสายพันธุ์ No.1
- วิธีการที่ 10 ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกด้วยเชื้อราสายพันธุ์ B7-02
- วิธีการที่ 11 ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกด้วยเชื้อราสายพันธุ์ 0110B
- วิธีการที่ 12 ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกด้วยเชื้อราสายพันธุ์ FC-02
- วิธีการที่ 13 ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกด้วยเชื้อราสายพันธุ์ 0203
- วิธีการที่ 14 ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกด้วยเชื้อราสายพันธุ์ 11A 04A
- วิธีการที่ 15 ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกด้วยเชื้อราสายพันธุ์ 0110A
- วิธีการที่ 16 ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกด้วยเชื้อราสายพันธุ์ 0301
- วิธีการที่ 17 ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกด้วยเชื้อราสายพันธุ์ 03 I 0201
- วิธีการที่ 18 ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกด้วยเชื้อราสายพันธุ์ 0103
- วิธีการที่ 19 ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกด้วยเชื้อราสายพันธุ์ No.16
- วิธีการที่ 20 ปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุกเชื้อรา(Control)

ทำการผสมวัสดุปลูก ซึ่งประกอบด้วย ทรายและปุ๋ยอินทรีย์ กทม. ในอัตราส่วน 3:1 โดยปริมาตร นำวัสดุปลูกใส่ถุงพลาสติก แล้วอบฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความดัน (autoclave) ใช้ความดัน 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ทำการอบเป็นเวลา 1 ชั่วโมง ปล่อยให้เย็นลงแล้วนำเชื้อรา *Trichoderma* spp. ทั้ง 19 สายพันธุ์ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA จนมีอายุครบ 10 วันมานับจำนวนสปอร์ และคลุกกับวัสดุปลูก โดยใช้จำนวนเชื้อรา 5 งานเลี้ยงเชื้อต่อถุง (วัสดุปลูก 1 ถุง : 1 กระถางขนาด 8 นิ้ว) ปิดปากถุงให้สนิท บ่มเชื้อไว้ 14 วัน หลังจากนั้นนำวัสดุใส่กระถาง ทำการปลูกโดยใช้เมล็ดพืช 5 เมล็ดต่อกระถาง เมื่อต้นกล้าเจริญเติบโตประมาณ 10 วัน จึงทำการตัดให้เหลือกระถางละ 1 ต้น หมั่นคอยดูแลรักษาโดยรดน้ำกำจัดวัชพืชและแมลงตลอดเวลาที่ทำการทดลอง ในระหว่างที่พืชเจริญเติบโตทำการวัดค่า pH โดยใช้เครื่องมือ Soil pH & moisture tester รุ่น DM-15 ของบริษัท Takemura Electric Works Ltd. ประเทศญี่ปุ่น โดยทำการวัดทุกสัปดาห์จนถึงระยะเก็บเกี่ยว นอกจากนั้นทำการสังเกตลักษณะของโรคพืชและแมลงศัตรูต่างๆ เช่น หนอนใยผัก หนอนขอนใบ เป็นต้น ถ้าพบให้ใช้สารสกัดจากสะเดาฉีดพ่น

การวัดผลดำเนินการ โดยวัดความสูงของลำต้นตั้งแต่ข้อแรกจนถึงข้อสุดท้ายที่บริเวณปลายยอดทุกสัปดาห์จนถึงระยะการเก็บเกี่ยว นับจำนวนใบพืช วัดพื้นที่ใบทั้งหมด ด้วยเครื่องวัดพื้นที่อัตโนมัติ รุ่น 3100 Area meter ของบริษัท LICOR INC. ประเทศสหรัฐอเมริกา ชั่งน้ำหนักสดของลำต้นและราก และนำเข้าตู้อบ (Hot air oven) ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน แล้วนำไปชั่งเพื่อหาน้ำหนักแห้งของลำต้นและราก นำข้อมูลที่ได้ทั้งหมด ไปวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนและเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติ

ระยะเวลาการทดลอง

เดือนตุลาคม - มกราคม พ.ศ. 2541

สถานที่ทำการทดลอง

แปลงทดลองภาควิชาพืชสวนห้องปฏิบัติการเห็ด-รา ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

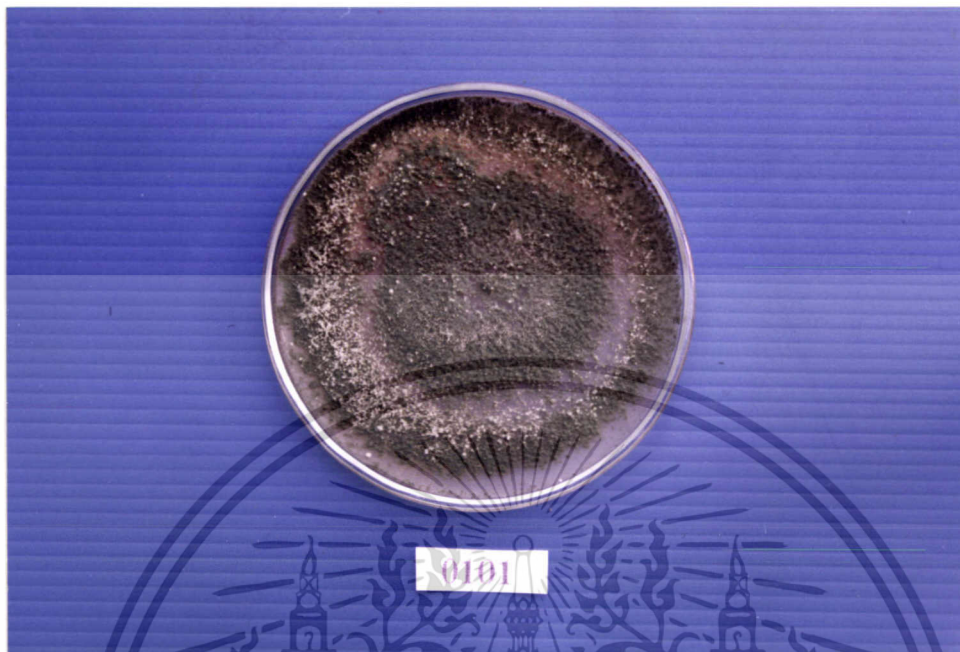
### ผลการทดลอง

จากการทดลองประสิทธิภาพของเชื้อรา *Trichoderma* spp. จำนวน 19 สายพันธุ์ (ภาพที่ 1-19) ผลการนับจำนวนสปอร์ต่อจานเลี้ยงพบว่า เชื้อราสายพันธุ์ No.1 มีจำนวนสปอร์ต่อจานเลี้ยงมากที่สุด คือ  $73.1 \times 10^8$  สปอร์ รองลงมาคือ เชื้อราสายพันธุ์ 0101 FC-02 0110A และ S.No.1 ซึ่งมีจำนวน สปอร์เท่ากับ  $48.4 \times 10^8$   $47.6 \times 10^8$   $46.3 \times 10^8$  และ  $44.2 \times 10^8$  สปอร์ ตามลำดับ ส่วนเชื้อราสายพันธุ์ 0301 และ 0203 มีจำนวนสปอร์ต่อจานเลี้ยงน้อยที่สุด คือ  $3.75 \times 10^8$  และ  $7.1 \times 10^8$  สปอร์ ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

จากการทดลองประสิทธิภาพของเชื้อรา *Trichoderma* spp. จำนวน 19 สายพันธุ์ ผลการนับจำนวนสปอร์ต่อกระถาง พบว่า เชื้อราสายพันธุ์ No.1 มีจำนวนสปอร์ต่อกระถางมากที่สุด คือ  $365.5 \times 10^8$  สปอร์ รองลงมาคือ เชื้อราสายพันธุ์ 0101 FC-02 0110A และ S.No.1 ซึ่งมีจำนวนสปอร์เท่ากับ  $242 \times 10^8$   $238 \times 10^8$   $231.5 \times 10^8$  และ  $221 \times 10^8$  สปอร์ ตามลำดับ ส่วนเชื้อราสายพันธุ์ 0301 และ 0203 มีจำนวนสปอร์กระถางน้อยที่สุด คือ  $18.75 \times 10^8$  และ  $35.5 \times 10^8$  สปอร์ ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

จากการทดลองประสิทธิภาพของเชื้อรา *Trichoderma* spp. จำนวน 19 สายพันธุ์ต่อการเจริญเติบโตของคะน้า ปรากฏผลว่า เมื่อคะน้าอายุ 12 วันหลังเพาะเมล็ด คะน้าที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกด้วยเชื้อรา *Trichoderma* spp. สายพันธุ์ Lab. 5 และ 0203 มีความสูงมากที่สุด คือ 2.5 เซนติเมตร รองลงมาคือ คะน้าที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกด้วยเชื้อราสายพันธุ์ 11A04A B5-01 และ 2801 ซึ่งมีความสูง 2.43 2.35 และ 2.35 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนคะน้าที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกด้วยเชื้อราสายพันธุ์ 03I0201 และ 0101 มีความสูงน้อยที่สุด คือ 1.82 และ 1.83 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่คะน้าซึ่งปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุกเชื้อรา มีความสูง 2.25 เซนติเมตร (ตารางที่ 2) จากการวิเคราะห์ทางสถิติปรากฏว่า คะน้าที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกด้วยเชื้อราสายพันธุ์ Lab. 5 0203 11A04A B5-01 และ 2801 มีความสูงมากกว่าคะน้าที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกด้วยเชื้อราสายพันธุ์ 03I 0201 และ 0101 อย่างมีนัยสำคัญ แต่มีความสูงไม่แตกต่างจากคะน้าที่ปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุกเชื้อรา

เมื่อคะน้าอายุ 19 วันหลังเพาะเมล็ด พบว่า คะน้าที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกด้วยเชื้อราสายพันธุ์ 2801 มีความสูงมากที่สุด คือ 3.45 เซนติเมตร รองลงมาคือ คะน้าที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกด้วยเชื้อราสายพันธุ์ 0110A SN.No.1 0203 และ 0110B มีความสูงเท่ากับ 3.27 3.05 3.00 และ 2.97 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนคะน้าที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกด้วยเชื้อราสายพันธุ์ No.1 และ 03I0201 มีความสูงน้อยที่สุด คือ 2.47 และ 2.45 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่คะน้าที่



ภาพที่ 1 เชื้อรา *Trichoderma* spp สายพันธุ์ 0101 ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA อายุ 10 วัน

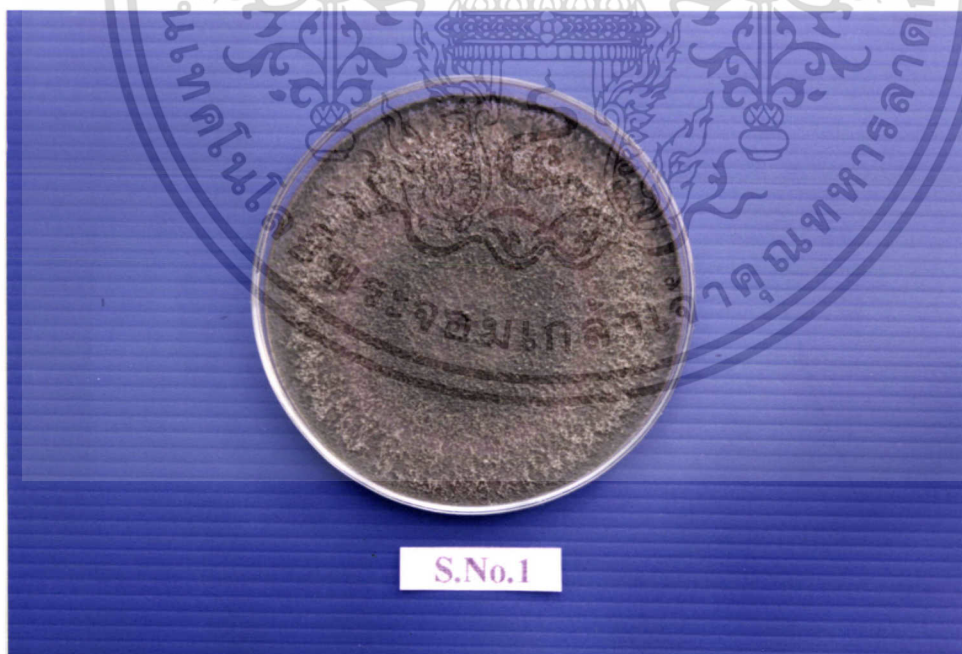


ภาพที่ 2 เชื้อรา *Trichoderma* spp สายพันธุ์ 2801 ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA อายุ 10 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 เชื้อรา *Trichoderma* spp สายพันธุ์ Lab.5 ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA อายุ 10 วัน



ภาพที่ 4 เชื้อรา *Trichoderma* spp สายพันธุ์ S.No.1 ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA อายุ 10 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

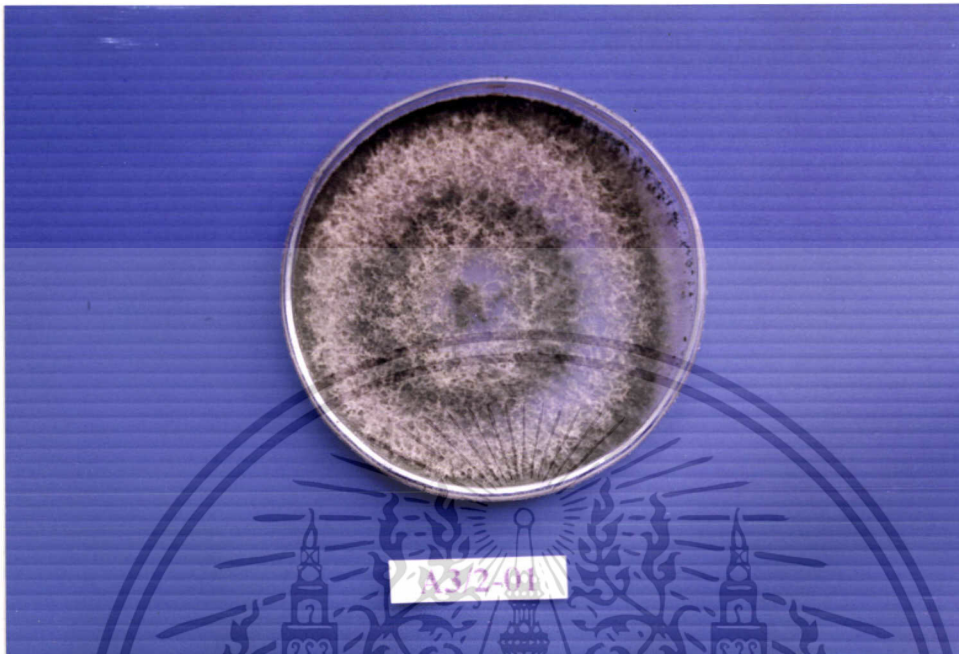


ภาพที่ 5 เชื้อรา *Trichoderma* spp สายพันธุ์ A10/1-02 ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA อายุ 10 วัน



ภาพที่ 6 เชื้อรา *Trichoderma* spp สายพันธุ์ SN.No.1 ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA อายุ 10 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7 เชื้อรา *Trichoderma* spp สายพันธุ์ A3/2-01 ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA อายุ 10 วัน



ภาพที่ 8 เชื้อรา *Trichoderma* spp สายพันธุ์ B5-01 ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA อายุ 10 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

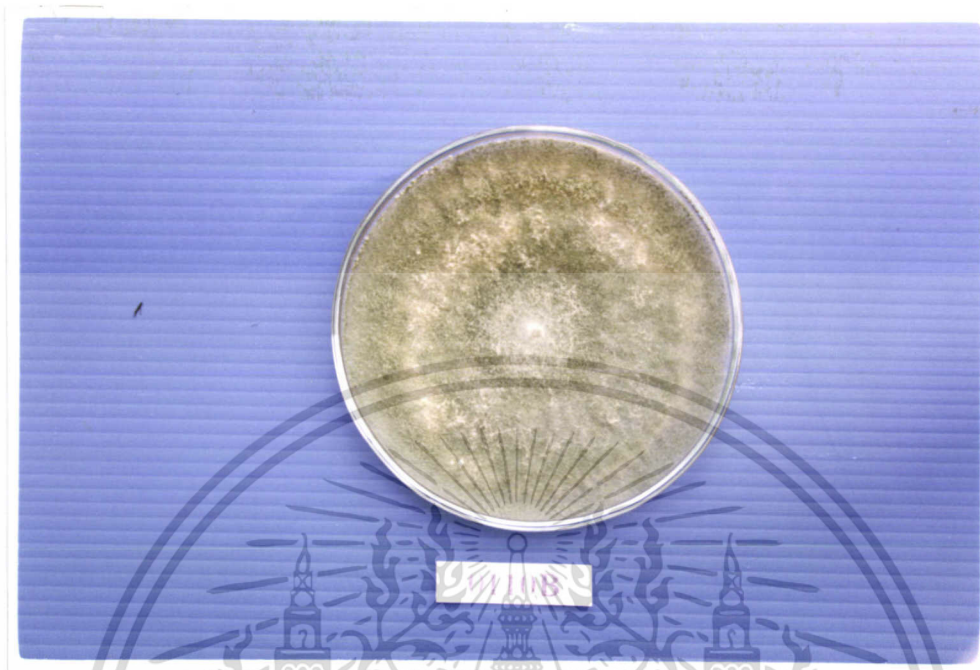


ภาพที่ 9 เชื้อรา *Trichoderma* spp สายพันธุ์ No.1 ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA อายุ 10 วัน



ภาพที่ 10 เชื้อรา *Trichoderma* spp สายพันธุ์ B7-02 ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA อายุ 10 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 11 เชื้อรา *Trichoderma* spp สายพันธุ์ 0110B ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA อายุ 10 วัน



ภาพที่ 12 เชื้อรา *Trichoderma* spp สายพันธุ์ FC-02 ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA อายุ 10 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

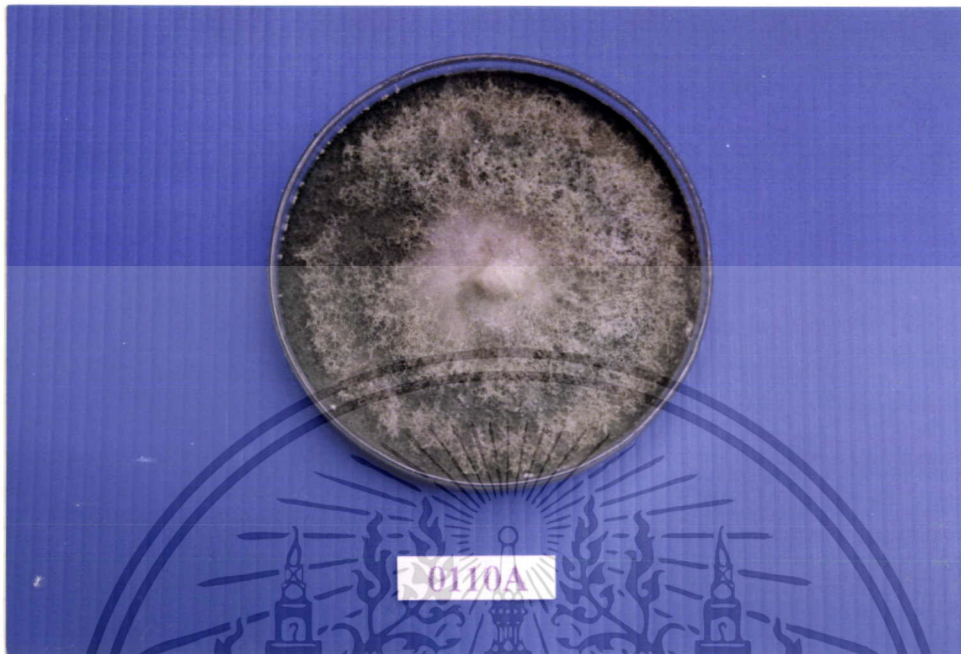


ภาพที่ 13 เชื้อรา *Trichoderma* spp สายพันธุ์ 0203 ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA อายุ 10 วัน



ภาพที่ 14 เชื้อรา *Trichoderma* spp สายพันธุ์ 11A04A ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA อายุ 10 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

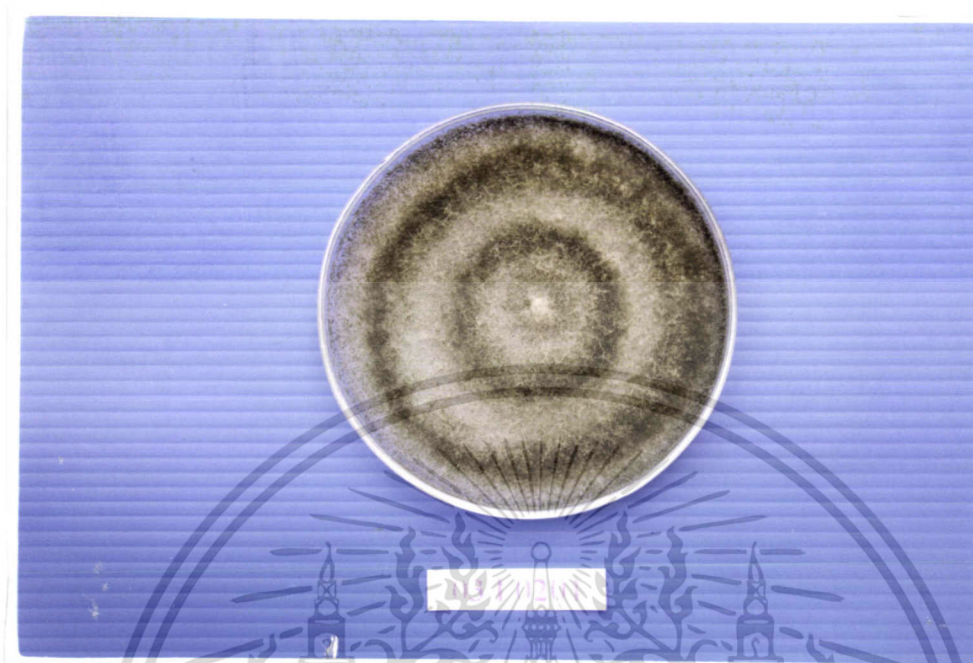


ภาพที่ 15 เชื้อรา *Trichoderma* spp สายพันธุ์ 0110A ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA อายุ 10 วัน



ภาพที่ 16 เชื้อรา *Trichoderma* spp สายพันธุ์ 0301 ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA อายุ 10 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 17 เชื้อรา *Trichoderma* spp สายพันธุ์ 0310201 ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA อายุ 10 วัน



ภาพที่ 18 เชื้อรา *Trichoderma* spp สายพันธุ์ 0103 ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA อายุ 10 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 19 เชื้อรา *Trichoderma* spp สายพันธุ์ No.16 ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA อายุ 10 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 ผลการนับจำนวนสปอร์ของเชื้อรา *Trichoderma* spp. จำนวน 19 สายพันธุ์ ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA จำนวน 10 วัน

สายพันธุ์ของเชื้อรา <i>Trichoderma</i> spp.	จำนวนสปอร์ต่อจานเลี้ยง	จำนวนสปอร์ต่อกระถาง
0101	48.4 x 10 <sup>8</sup>	242 x 10 <sup>8</sup>
2801	19.8 x 10 <sup>8</sup>	99 x 10 <sup>8</sup>
Lab.5	28.1 x 10 <sup>8</sup>	140.5 x 10 <sup>8</sup>
S.No.1	44.2 x 10 <sup>8</sup>	221.0 x 10 <sup>8</sup>
A10/1-02	25.4 x 10 <sup>8</sup>	127 x 10 <sup>8</sup>
SN.No.1	17.6 x 10 <sup>8</sup>	88 x 10 <sup>8</sup>
A3/2-01	35.5 x 10 <sup>8</sup>	177.5 x 10 <sup>8</sup>
B5-01	15.2 x 10 <sup>8</sup>	76 x 10 <sup>8</sup>
No.1	73.1 x 10 <sup>8</sup>	365.5 x 10 <sup>8</sup>
B7-02	12.2 x 10 <sup>8</sup>	61.0 x 10 <sup>8</sup>
0110B	29.2 x 10 <sup>8</sup>	146 x 10 <sup>8</sup>
FC-02	47.6 x 10 <sup>8</sup>	238 x 10 <sup>8</sup>
0203	7.1 x 10 <sup>8</sup>	35.5 x 10 <sup>8</sup>
11A 04A	11.2 x 10 <sup>8</sup>	56 x 10 <sup>8</sup>
0110A	46.3 x 10 <sup>8</sup>	231.5 x 10 <sup>8</sup>
0301	3.75 x 10 <sup>8</sup>	18.75 x 10 <sup>8</sup>
03I 0201	17.8 x 10 <sup>8</sup>	89.0 x 10 <sup>8</sup>
0103	10.2 x 10 <sup>8</sup>	51 x 10 <sup>8</sup>
No.16	32 x 10 <sup>8</sup>	160 x 10 <sup>8</sup>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 ผลของการใช้เชื้อรา *Trichoderma* spp. จำนวน 19 สายพันธุ์ ต่อความสูงของคะน้ำ ตั้งแต่อายุ 12 ถึง 75 วันหลังการเพาะเมล็ด

สายพันธุ์ของเชื้อรา <i>Trichoderma</i> spp.	ความสูงของคะน้ำ <sup>1/</sup> (เซนติเมตร)				
	อายุ (วัน หลังเพาะเมล็ด)				
	อายุ 12 วัน	อายุ 19 วัน	อายุ 26 วัน	อายุ 33 วัน	อายุ 40 วัน
0101	1.83 e	2.50 f	3.50 cdef	4.00 g	4.80 cd
2801	2.35 abc	3.45 a	3.80 abcd	4.20 efg	4.40 d
Lab.5	2.50 a	2.75 cdef	3.70 abcde	4.47 cde	5.48 ab
S.No.1	2.20 bcd	2.75 cdef	3.45 cdef	4.07 fg	4.80 cd
A10/1-02	2.18 bcd	2.55 ef	3.45 cdef	4.28 defg	4.95 bcd
SN.No.1	2.33 abc	3.05 bc	3.63 abcdf	4.55 bcd	5.47 ab
A3/2-01	2.00 de	2.58 def	3.70 abcde	4.72 abc	5.30 abc
B5-01	2.35 abc	2.95 bc	3.93 ab	4.78 abc	5.02 bcd
No.1	2.08 cd	2.47 f	3.55 bcdef	4.40 de	5.23 abc
B7-02	2.15 bcd	2.72 cdef	3.25 f	4.35 def	4.78 cd
0110B	2.33 abc	2.97 bc	3.63 abcdef	4.22 efg	5.03 bcd
FC-02	2.10 cd	2.75 cdef	3.45 cdef	4.30 defg	5.22 abc
0203	2.50 a	3.00 bc	4.03 a	4.93 a	5.70 a
11A 04A	2.43 ab	2.95 bc	3.93 ab	4.82 ab	5.28 abc
0110A	2.30 abc	3.27 ab	3.82 abc	4.55 bcd	4.88 bcd
0301	2.10 cd	2.75 cdef	3.65 abcdef	4.27 defg	4.90 bcd
03I 0201	1.82 e	2.45 f	3.38 ef	4.28 defg	4.80 cd
0103	2.20 bcd	2.88 cde	3.72 abcde	4.57 bcd	5.30 abc
No.16	2.10 cd	2.72 cdef	3.40 def	4.72 abc	5.38 abc
ไม่ได้ใช้เชื้อรา(Control)	2.25 abcd	2.93 cd	3.63 abcdef	4.57 bcd	5.35 abc

1/ = ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์แบบ Duncan' s Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 2 (ต่อ)

สายพันธุ์ของเชื้อรา <i>Trichoderma</i> spp.	ความสูงของโคน้ำ <sup>1/</sup> (เซนติเมตร)				
	อายุ (วัน หลังเพาะเมล็ด)				
	อายุ 47 วัน	อายุ 54 วัน	อายุ 61 วัน	อายุ 68 วัน	อายุ 75 วัน
0101	5.82 abcde	6.50 a	8.38 a	9.88 bcde	11.00 a
2801	4.82 f	6.13 a	8.38 a	9.95 bcd	11.13 a
Lab.5	6.53 abc	6.88 a	7.88 a	10.00 bcd	12.38 a
S.No.1	5.13 ef	5.43 a	7.50 a	10.35 bc	11.38 a
A10/1-02	5.47 def	6.38 a	8.00 a	10.52 bc	12.88 a
SN.No.1	6.57 ab	7.25 a	8.63 a	10.65 bc	13.00 a
A3/2-01	6.00 abcde	6.57 a	7.88 a	10.95 b	12.13 a
B5-01	5.75 abcdef	6.47 a	8.13 a	10.52 bc	12.50 a
No.1	5.68 bcdef	6.00 a	7.38 a	9.52 cde	11.50 a
B7-02	5.05 ef	5.63 a	7.25 a	9.55 cde	10.50 a
0110B	5.52 cdef	6.00 a	7.13 a	8.68 e	9.50 a
FC-02	5.90 abcde	6.80 a	8.75 a	10.60 bc	13.51 a
0203	6.60 ab	7.50 a	8.25 a	10.48 bc	12.13 a
11A 04A	6.73 a	7.18 a	8.75 a	10.70 bc	12.75 a
0110A	5.82 abcde	6.50 a	8.00 a	9.52 cde	11.25 a
0301	5.50 def	6.07 a	7.25 a	9.70 bcde	12.38 a
03I 0201	5.72 abcdef	6.82 a	8.50 a	10.18 bc	11.50 a
0103	6.05 abcde	6.88 a	9.13 a	12.08 a	13.75 a
No.16	6.05 abcde	6.75 a	8.00 a	8.77 de	11.00 a
ไม่ใส่เชื้อรา(Control)	6.20 abcd	6.32 a	7.00 a	10.00 bcd	11.13 a

<sup>1/</sup> = ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์แบบ Duncan' s Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุมเชื้อรา มีความสูง 2.93 เซนติเมตร (ตารางที่ 2) จากการวิเคราะห์ทางสถิติปรากฏว่า ค่น้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ 2801 0110A SN No.1 0203 และ 0110B มีความสูงมากกว่าค่น้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ No.1 และ 03I0201 อย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ ค่น้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ 2801 และ 0110A มีความสูงมากกว่าค่น้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุมด้วยเชื้อราอย่างมีนัยสำคัญด้วย

เมื่อค่น้ำอายุ 26 วันหลังเพาะเมล็ด พบว่า ค่น้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ 0203 มีความสูงมากที่สุด คือ 4.03 เซนติเมตร รองลงมาคือ ค่น้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ 11A04A B5-01 0110A และ 2801 ซึ่งมีความสูงเท่ากับ 3.93 3.93 3.82 และ 3.80 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนค่น้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ 03I0201 และ B7-02 มีความสูงน้อยที่สุด คือ 3.38 และ 3.25 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนค่น้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุมเชื้อรา มีความสูงเท่ากับ 3.63 เซนติเมตร (ตารางที่ 2) จากการวิเคราะห์ทางสถิติปรากฏว่า ค่น้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อรา 0203 11A04A B5-01 0110A และ 2801 มีความสูงมากกว่าค่น้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ 03I0201 และ B7-02 อย่างมีนัยสำคัญ แต่มีความสูงไม่แตกต่างจากค่น้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุมด้วยเชื้อรา

เมื่อค่น้ำอายุ 33 วันหลังเพาะเมล็ด พบว่า ค่น้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ 0203 มีความสูงมากที่สุด คือ 4.93 เซนติเมตร รองลงมาคือ ค่น้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ 11A04A B5-01 A3/2-01 และ No.16 ซึ่งมีความสูงเท่ากับ 4.82 4.78 4.72 และ 4.72 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนค่น้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ S.No.1 และ 0101 มีความสูงน้อยที่สุด คือ 4.07 และ 4.00 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่ค่น้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุมเชื้อรา มีความสูง 4.57 เซนติเมตร (ตารางที่ 2) จากการวิเคราะห์ทางสถิติปรากฏว่า ค่น้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราเชื้อรา 0203 11A04A B5-01 A3/2-01 และ No.16 มีความสูงมากกว่าค่น้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ S.No.1 และ 0101 อย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ค่น้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ 0203 มีความสูงมากกว่าค่น้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุมเชื้อราอย่างมีนัยสำคัญอีกด้วย

เมื่อค่น้ำอายุ 40 วันหลังเพาะเมล็ด พบว่า ค่น้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ 0203 มีความสูงมากที่สุด คือ 5.7 เซนติเมตร รองลงมาคือ ค่น้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ Lab. 5 SN.No.1 No.16 0103 ซึ่งมีความสูงเท่ากับ 5.48 5.47 5.38 และ 5.3 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนค่น้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ B7-02 และ 2801 มีความสูงน้อยที่สุด คือ 4.78 และ 4.4 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่ค่น้ำที่ปลูกใน

วัสดุปลูกไม่คลุมเชื้อรา มีความสูง 5.35 เซนติเมตร (ตารางที่ 2) จากการวิเคราะห์ทางสถิติ ปรากฏว่า ค่น้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ 0203 Lab 5 SN.No.1 No.16 และ 0103 มีความสูงมากกว่าค่น้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ B7-02 และ 2801 อย่างมีนัยสำคัญ แต่มีความสูงไม่แตกต่างจากค่น้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุมด้วยเชื้อรา

เมื่อค่น้ำอายุ 47 วันหลังเพาะเมล็ด พบว่า ค่น้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ 11A04A มีความสูงมากที่สุด คือ 6.73 เซนติเมตร รองลงมาคือ ค่น้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ 0203 SN.No.1 Lab. 5 No.16 ซึ่งมีความสูงเท่ากับ 6.60 6.57 6.53 และ 6.05 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนค่น้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ B7-02 และ 2801 มีความสูงน้อยที่สุด คือ 5.05 และ 4.82 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่ค่น้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุมเชื้อรา มีความสูง 6.2 เซนติเมตร (ตารางที่ 2) จากการวิเคราะห์ทางสถิติ ปรากฏว่า ค่น้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ 11A04A 0203 SN.No.1 Lab. 5 และ No.16 มีความสูงมากกว่าค่น้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ B7-02 และ 2801 อย่างมีนัยสำคัญ แต่มีความสูงไม่แตกต่างจากค่น้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุมด้วยเชื้อรา

เมื่อค่น้ำอายุ 54 วันหลังเพาะเมล็ด พบว่า ค่น้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ 0203 มีความสูงมากที่สุด คือ 7.50 เซนติเมตร รองลงมาคือ ค่น้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ SN.No.1 11A04A 0103 Lab. 5 และ 03I0201 ซึ่งมีความสูงเท่ากับ 7.25 7.18 6.88 6.88 และ 6.82 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนค่น้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ B7-02 และ S.No.1 มีความสูงน้อยที่สุด คือ 5.63 และ 5.43 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่ค่น้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุมเชื้อรา มีความสูง 6.32 เซนติเมตร (ตารางที่ 2) จากการวิเคราะห์ทางสถิติปรากฏว่า ความสูงค่น้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราทั้ง 19 สายพันธุ์ และค่น้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุมเชื้อราไม่มีแตกต่างกันทางสถิติ

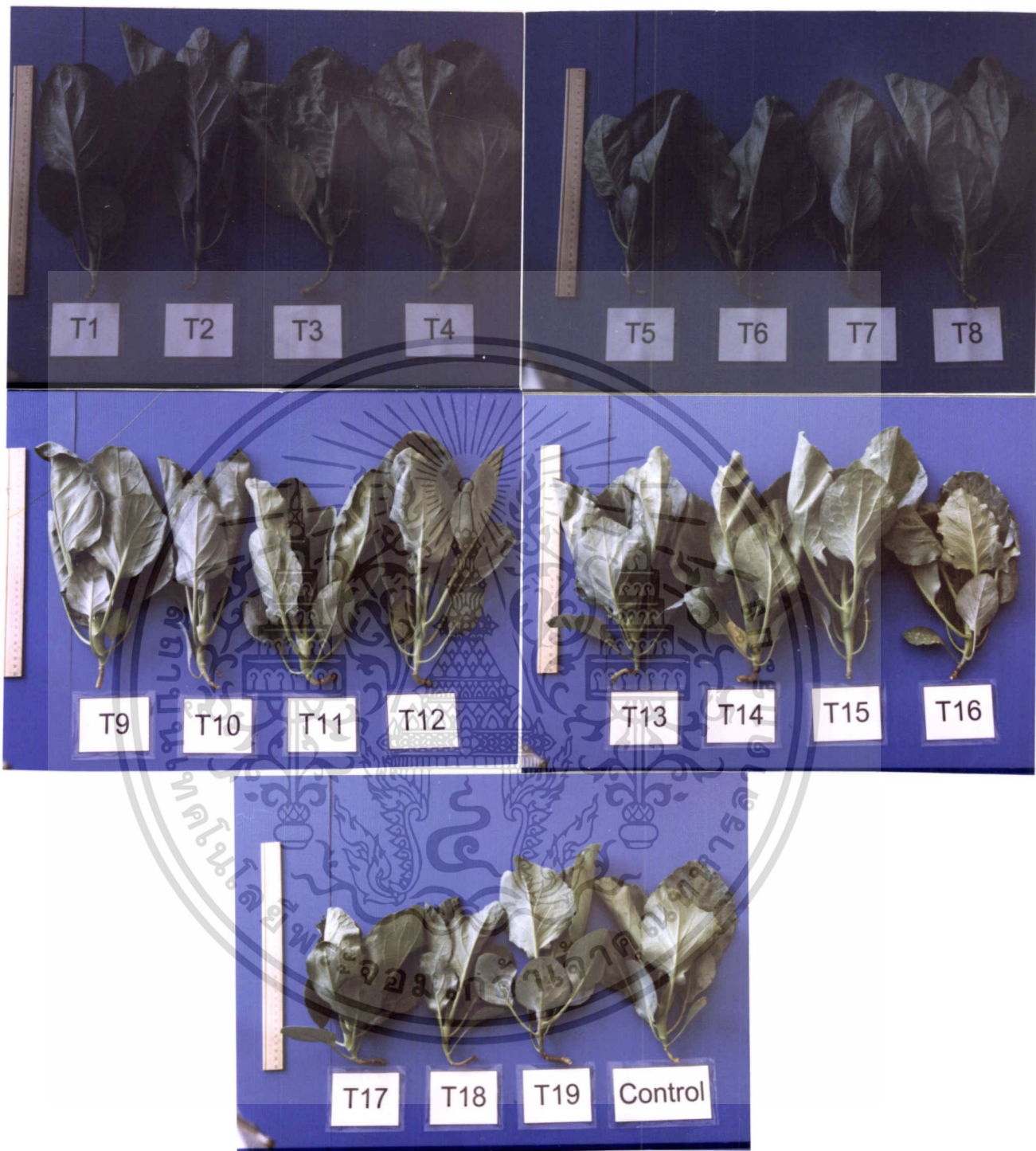
เมื่อค่น้ำอายุ 61 วันหลังเพาะเมล็ด พบว่า ค่น้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ 0103 มีความสูงมากที่สุด คือ 9.13 เซนติเมตร รองลงมาคือ ค่น้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ FC-02 11A04A SN.No.1 03I0201 และ 0101 ซึ่งมีความสูงเท่ากับ 8.75 8.75 8.63 8.5 และ 8.38 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนค่น้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ 0110B และ ไม่คลุมเชื้อรา มีความสูงน้อยที่สุด คือ 7.13 และ 7 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่ค่น้ำซึ่งปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุมเชื้อรา มีความสูง 7.00 เซนติเมตร (ตารางที่ 2) จากการวิเคราะห์ทางสถิติปรากฏว่า ความสูงค่น้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราทั้ง 19 สายพันธุ์ และค่น้ำที่ปลูกวัสดุปลูกไม่คลุมเชื้อราไม่มีแตกต่างกันทางสถิติ

เมื่อคะน้ำอายุ 68 วันหลังเพาะเมล็ด พบว่า คะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ 0103 มีความสูงมากที่สุด คือ 12.08 เซนติเมตร รองลงมาคือ คะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ A3/2-01 11A04A SN.No.1 และ FC-02 ซึ่งมีความสูงเท่ากับ 10.95 10.70 10.65 และ 10.60 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนคะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ No.16 และ 0110B มีความสูงน้อยที่สุด คือ 8.77 และ 8.68 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่คะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุมเชื้อรา มีความสูง 10 เซนติเมตร (ตารางที่ 2) จากการวิเคราะห์ทางสถิติปรากฏว่า ความสูงคะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ 0103 A3/2-01 11A04A SN.No.01 และ FC-02 มีความสูงมากกว่า คะน้ำที่ปลูกที่คลุมในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ No.16 และ 0110B อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนั้นคะน้ำที่ปลูกในวัสดุที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ 0103 มีความสูงมากกว่า คะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุมเชื้อราอย่างมีนัยสำคัญด้วย

เมื่อคะน้ำอายุ 75 วันหลังเพาะเมล็ด (ภาพที่ 20) พบว่า คะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ 0103 มีความสูงมากที่สุด คือ 13.75 เซนติเมตร รองลงมาคือ คะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ FC-02 SN.No.1 A10/1-02 และ 11A04A ซึ่งมีความสูงเท่ากับ 13.51 13.00 12.88 และ 12.75 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนคะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ B7-02 และ 0110B มีความสูงน้อยที่สุด คือ 10.5 และ 9.5 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่คะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุมเชื้อรา มีความสูงเท่ากับ 11.13 เซนติเมตร (ตารางที่ 2) จากการวิเคราะห์ทางสถิติปรากฏว่า คะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราทั้ง 19 สายพันธุ์ และคะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุมเชื้อราไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เมื่อทำการเก็บเกี่ยวคะน้ำ พบว่า ใบคะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ 0203 มีจำนวนใบมากที่สุด คือ 11 ใบ รองลงมาคือ คะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ FC-02 B5-01 A10/1-02 และ 11A04A ซึ่งมีจำนวนใบเท่ากับ 10.75 10.25 10.25 และ 10 ใบ ตามลำดับ ส่วนคะน้ำที่ปลูกในวัสดุที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ Lab. 5 และ 0110A จะมีจำนวนใบน้อยที่สุด คือ 8.50 และ 8.25 ใบ ตามลำดับ ในขณะที่คะน้ำที่ปลูกในวัสดุไม่คลุมเชื้อรา มีจำนวนใบ 8.5 ใบ (ตารางที่ 3) จากการวิเคราะห์ทางสถิติปรากฏว่า คะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราทั้ง 19 สายพันธุ์ และคะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุมเชื้อราไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ผลการวัดพื้นที่ใบของคะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ B5-01 มีพื้นที่ใบมากที่สุด คือ 1028.37 ตารางเซนติเมตร รองลงมาคือ คะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ 11A04A 0103 S.No.1 และ FC-02 ซึ่งมีพื้นที่ใบเท่ากับ 931.53 921.23



ภาพที่ 20 ความสูงของต้นค่น้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกด้วยเชื้อรา *Trichoderma* spp. จำนวน 19 สายพันธุ์ (T1-T19) และความสูงของต้นค่น้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุกเชื้อรา (Control) เมื่อ 75 วันหลังย้ายปลูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 ผลของการใช้เชื้อรา *Trichoderma* spp. จำนวน 19 สายพันธุ์ต่อจำนวนใบและ พื้นที่ใบของคะน้า

สายพันธุ์ของเชื้อรา <i>Trichoderma</i> spp.	จำนวนใบ <sup>1/</sup> (ใบ)	พื้นที่ใบ <sup>1/</sup> (ตารางเซนติเมตร)
0101	8.75 a	622.36 d
2801	8.50 a	673.63 bcd
Lab.5	8.50 a	725.17 bcd
S.No.1	9.50 a	916.17 abc
A10/1-02	10.25 a	666.32 bcd
SN.No.1	9.75 a	600.28 d
A3/2-01	9.50 a	790.39 abcd
B5-01	10.25 a	1028.37 a
No.1	9.25 a	746.89 bcd
B7-02	9.75 a	624.31 d
0110B	8.75 a	635.58 cd
FC-02	10.75 a	889.29 abcd
0203	11.00 a	834.76 abcd
11A 04A	10.00 a	931.53 ab
0110A	8.25 a	683.49 bcd
0301	9.25 a	721.71 bcd
03I 0201	9.25 a	598.44 d
0103	9.75 a	921.23 abc
No.16	9.00 a	732.40 bcd
ไม่ได้ใช้เชื้อรา(Control)	9.75 a	721.17 bcd

<sup>1/</sup> = ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์แบบ Duncan's Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

916.17 และ 889.29 ตารางเซนติเมตร ส่วนคะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ SN.No.1 และ 03I0201 มีพื้นที่ใบน้อยที่สุดคือ 600.28 และ 598.44 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่คะน้ำที่ปลูกในวัสดุไม่คลุมเชื้อรา มีพื้นที่ใบเท่ากับ 721.17 ตารางเซนติเมตร (ตารางที่ 3) จากการวิเคราะห์ทางสถิติปรากฏว่า คะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ B5-01 11A04A 0103 S.No.1 และ FC-02 มีพื้นที่ใบมากกว่าคะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ SN.No.1 และ 03I0201 อย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ คะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกคลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ B5-01 มีพื้นที่ใบมากกว่าคะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่ไม่คลุมเชื้อรา อย่างมีนัยสำคัญด้วย

น้ำหนักสดต้น พบว่า คะน้ำที่ปลูกในวัสดุที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ B5-01 มีน้ำหนักสดต้นมากที่สุด คือ 100.80 กรัม รองลงมาคือ คะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ S.No.1 11A04A FC-02 และ No.1 ซึ่งมีน้ำหนักสดต้นเท่ากับ 89.81 77.75 73.72 และ 71.26 กรัม ตามลำดับ ส่วนคะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ SN.No.1 และ 03I0201 มีน้ำหนักสดต้นน้อยที่สุด คือ 53.25 และ 49.04 กรัม ตามลำดับ ในขณะที่คะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุมเชื้อรา มีน้ำหนักสดต้นเท่ากับ 57.70 กรัม (ตารางที่ 4) จากการวิเคราะห์ทางสถิติปรากฏว่า คะน้ำที่ปลูกในวัสดุที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ B5-01 S.No.1 11A04A FC-02 และ No.1 มีน้ำหนักสดต้นมากกว่าคะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ SN.No.1 และ 03I0201 อย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ คะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกคลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ B5-01 และ S.No.1 มีน้ำหนักสดต้นมากกว่าคะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่ไม่คลุมเชื้อรา อย่างมีนัยสำคัญด้วย

น้ำหนักสดรากคะน้ำ พบว่า คะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ 0103 มีน้ำหนักสดรากมากที่สุด คือ 8.68 กรัม รองลงมาคือ คะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ FC-02 B5-01 0203 และ 2801 โดยมีน้ำหนักสดรากเท่ากับ 8.04 7.84 7.41 และ 7.31 กรัม ตามลำดับ ส่วนคะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ 0110B และ No.1 มีน้ำหนักสดรากน้อยที่สุด คือ 5.70 และ 5.68 กรัม ตามลำดับ ในขณะที่คะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุมเชื้อรา มีน้ำหนักสดรากเท่ากับ 6.41 กรัม (ตารางที่ 4) จากการวิเคราะห์ทางสถิติปรากฏว่า คะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ 0103 FC-02 B5-01 0203 และ 2801 มีน้ำหนักสดรากมากกว่าคะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ 0110B และ No.1 อย่างมีนัยสำคัญ แต่มีน้ำหนักสดรากไม่แตกต่างจากคะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุมเชื้อรา

น้ำหนักสดรวมระหว่างต้นและรากของคะน้ำ พบว่า คะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ B5-01 มีน้ำหนักสดรวมมากที่สุด คือ 108.64 กรัม รองลงมาคือ คะน้ำที่ปลูกใน

ตารางที่ 4 ผลของการใช้เชื้อรา *Trichoderma* spp. จำนวน 19 สายพันธุ์ ต่อน้ำหนักสดของต้น ราก และน้ำหนักสดรวมของคะน้า

สายพันธุ์ของเชื้อรา <i>Trichoderma</i> spp.	น้ำหนักสด <sup>1/</sup> (กรัม)		
	ต้น	ราก	รวม
0101	58.47 defg	7.09 a	65.56 def
2801	56.22 efg	7.31 a	64.04 def
Lab.5	58.15 defg	6.99 a	65.19 def
S.No.1	89.81 ab	6.65 a	96.46 ab
A10/1-02	59.96 defg	6.43 a	66.39 cdef
SN.No.1	53.25 fg	6.18 a	59.42 ef
A3/2-01	58.31 defg	6.73 a	65.05 def
B5-01	100.80 a	7.84 a	108.64 a
No.1	71.26 cde	5.68 a	76.94 cde
B7-02	69.22 cdef	6.15 a	74.62 cdef
0110B	63.53 cdefg	5.70 a	66.82 cdef
FC-02	73.72 cd	8.04 a	81.76 bcd
0203	70.35 cdef	7.41 a	78.50 cde
11A 04A	77.75 bc	7.02 a	84.78 bc
0110A	66.31 cdef	6.88 a	73.19 cdef
0301	53.80 fg	6.45 a	60.25 ef
03I 0201	49.04 g	6.28 a	55.32 f
0103	56.23 efg	8.68 a	60.62 ef
No.16	62.58 cdefg	6.89 a	66.87 cdef
ไม่ใส่เชื้อรา(Control)	57.70 defg	6.41 a	64.10 def

<sup>1/</sup> = ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์แบบ Duncan' s Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

วัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ S.No.1 11A04A FC-02 และ 0203 ซึ่งมีน้ำหนักสดรวมเท่ากับ 96.46 84.78 81.76 และ 78.50 กรัม ตามลำดับ ส่วนคะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ SN.No.1 และ 03I0201 มีน้ำหนักสดรวมน้อยที่สุด คือ 59.42 และ 55.32 กรัม ตามลำดับ ในขณะที่คะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุมเชื้อรา มีน้ำหนักสดรวมเท่ากับ 64.10 กรัม (ตารางที่ 4) จากการวิเคราะห์ทางสถิติปรากฏว่า คะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ B5-01 S.No.1 11A04A FC-02 และ 0203 มีน้ำหนักสดรวมมากกว่าคะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ SN.No.1 และ 03I0201 อย่างมีนัยสำคัญ ส่วนคะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกคลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ B5-01 S.No.1 และ 11A04A มีน้ำหนักสดรวมมากกว่าคะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่ไม่คลุมเชื้อรา อย่างมีนัยสำคัญด้วย

น้ำหนักแห้งต้น พบว่า คะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ B5-01 มีน้ำหนักแห้งต้นมากที่สุด คือ 8.24 กรัม รองลงมาคือ คะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ S.No.1 No.16 11A04A และ 0110B ซึ่งมีน้ำหนักแห้งต้นเท่ากับ 8.05 7.90 7.63 และ 7.08 กรัม ตามลำดับ ส่วนคะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ 0301 และ 03I0201 ซึ่งมีน้ำหนักเท่ากับ 4.93 และ 4.64 กรัม ตามลำดับ ในขณะที่คะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุมเชื้อรา มีน้ำหนักแห้งต้นเท่ากับ 5.97 กรัม (ตารางที่ 5) จากการวิเคราะห์ทางสถิติปรากฏว่า คะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ B5-01 S.No.1 No.16 11A04A และ 0110B มีน้ำหนักแห้งต้นมากกว่าคะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ 0301 และ 03I0201 อย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนั้นคะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกคลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ B5-01 S.No.1 และ No.16 มีความสูงมากกว่าคะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่ไม่คลุมเชื้อรา อย่างมีนัยสำคัญด้วย

น้ำหนักแห้งราก พบว่า คะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ 0101 และ FC-02 มีน้ำหนักแห้งรากมากที่สุด คือ 0.88 กรัม รองลงมาคือ คะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ A3/2-01 B5-01 และ 2801 ซึ่งมีน้ำหนักแห้งรากเท่ากับ 0.87 0.87 และ 0.79 กรัม ตามลำดับ ส่วนคะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่ไม่คลุมเชื้อรา และคะน้ำที่ปลูกในวัสดุที่คลุมปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ No.1 มีน้ำหนักแห้งรากน้อยที่สุด คือ 0.64 และ 0.59 กรัม ตามลำดับ ในขณะที่คะน้ำที่ปลูกในวัสดุไม่คลุมเชื้อรา มีน้ำหนักแห้งรากเท่ากับ 0.64 กรัม (ตารางที่ 5) จากการวิเคราะห์ทางสถิติปรากฏว่า คะน้ำที่ปลูกในวัสดุที่คลุมด้วยเชื้อราทั้ง 19 สายพันธุ์และคะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุมเชื้อรา ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 5 ผลของการใช้เชื้อรา *Trichoderma* spp. จำนวน 19 สายพันธุ์ ต่อน้ำหนักแห้งของดิน ราก น้ำหนักแห้งรวมและอัตราส่วนระหว่างน้ำหนักแห้งดินต่อน้ำหนักแห้งรากของคะน้า

สายพันธุ์ของเชื้อรา <i>Trichoderma</i> spp.	น้ำหนักแห้ง <sup>1/</sup> (กรัม)			อัตราส่วน
	ดิน	ราก	รวม	ดิน : ราก
0101	5.23 efg	0.88 a	6.12 de	5.92 e
2801	5.19 efg	0.79 a	5.98 de	6.72 de
Lab.5	5.28 efg	0.77 a	6.05 de	6.71 de
S.No.1	8.05 ab	0.76 a	8.81 ab	10.94 a
A10/1-02	5.10 efg	0.69 a	5.79 de	7.39 cde
SN.No.1	5.04 efg	0.69 a	5.73 de	7.38 cde
A3/2-01	6.00 cdefg	0.87 a	6.87 bcde	7.04 cde
B5-01	8.24 a	0.87 a	9.10 a	10.06 ab
No.1	6.49 abcdef	0.59 a	7.08 bcde	11.27 a
B7-02	5.56 defg	0.79 a	6.35 de	6.81 de
0110B	7.08 abcd	0.66 a	7.74 abcd	11.19 a
FC-02	6.79 abcde	0.88 a	7.68 abcd	7.73 bcde
0203	6.42 bcdefg	0.74 a	7.15 bcde	8.90 abcd
11A 04A	7.63 abc	0.78 a	8.42 abc	9.99 ab
0110A	5.24 efg	0.75 a	5.98 de	7.08 cde
0301	4.93 fg	0.69 a	5.61 e	7.22 cde
031 0201	4.64 g	0.65 a	5.30 e	7.26 cde
0103	6.34 bcdefg	0.79 a	7.13 bcde	8.00 bcde
No.16	7.90 ab	0.73 a	8.63 ab	11.15 a
ไม่ได้ใส่เชื้อรา(Control)	5.97 cdefg	0.64 a	6.61 cde	9.40 abc

<sup>1/</sup> = ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์แบบ Duncan's Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

น้ำหนักแห้งรวมระหว่างต้นกับราก พบว่า ค่ะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ B5-01 มีน้ำหนักแห้งรวมกันมากที่สุดคือ 9.10 กรัม รองลงมาคือคะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ S.No.1 No.16 11A04A และ 0110B ซึ่งมีน้ำหนักแห้งรวมกันเท่ากับ 8.81 8.63 8.42 และ 7.74 กรัม ตามลำดับ ส่วนคะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ 0301 และ 03I0201 มีน้ำหนักแห้งรวมน้อยที่สุดคือ 5.61 และ 5.30 กรัม ตามลำดับ ในขณะที่คะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่ไม่คลุมเชื้อรามีน้ำหนักแห้งรวมเท่ากับ 6.61 กรัม (ตารางที่ 5) จากการวิเคราะห์ทางสถิติปรากฏว่า ค่ะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ B5-01 S.No.1 No.16 11A04A และ 0110B มีน้ำหนักแห้งรวมมากกว่าคะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ 0301 และ 03I0201 อย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้คะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ B5-01 S.No.1 และ No.16 มีความสูงกว่าคะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุมเชื้อราอย่างมีนัยสำคัญด้วย

เมื่อนำน้ำหนักแห้งของต้นและรากคะน้ำมาคำนวณหาอัตราส่วนระหว่างต้นและราก พบว่าคะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ No.1 มีอัตราส่วนของน้ำหนักแห้งของต้นต่อรากมากที่สุดคือ 11.27 กรัม รองลงมาคือคะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ 0110B No.16 S.No.1 และ B5-01 โดยมีอัตราส่วนเท่ากับ 11.19 11.15 10.94 และ 10.06 กรัม ตามลำดับ ส่วนคะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ Lab. 5 และ 0101 มีอัตราส่วนของน้ำหนักแห้งต้นต่อรากน้อยที่สุดคือ 6.71 และ 5.92 กรัมตามลำดับ ในขณะที่คะน้ำปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุมเชื้อรามีอัตราส่วนเท่ากับ 9.40 กรัม (ตารางที่ 5) จากการวิเคราะห์ทางสถิติปรากฏว่า ค่ะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ No.1 0110B No.16 S.No.1 และ B5-01 มีอัตราส่วนระหว่างต้นและรากมากกว่า ค่ะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ Lab. 5 และ 0101 อย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ ค่ะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ No.1 0110B No.16 และ S.No.1 มีอัตราส่วนระหว่างต้นและราก มากกว่าคะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่ไม่คลุมเชื้อรา อย่างมีนัยสำคัญด้วย

### สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองประสิทธิภาพของเชื้อรา *Trichoderma* spp. จำนวน 19 สายพันธุ์ ผลการนับจำนวนสปอร์ต่อจานเลี้ยงและจำนวนสปอร์กระดางพบว่า เชื้อราสายพันธุ์ No.1 มีจำนวนสปอร์มากที่สุด รองลงมาคือเชื้อราสายพันธุ์ 0101 FC-02 0110A และ S.No.1 ตามลำดับ

จากการศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อรา *Trichoderma* spp. ในการทดลองการปลูกคะน้าที่ปลูกด้วยเชื้อรา *Trichoderma* spp. จำนวน 19 สายพันธุ์ และวัสดุปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุมเชื้อรา พบว่า คะน้าที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ 0103 มีความสูงมากที่สุด รองลงมาคือคะน้าที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ A3/2-01 FC-02 11A04A และ SN.No.1 ตามลำดับ และมีความสูงไม่แตกต่างกับคะน้าที่ปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุมเชื้อรา แต่คะน้าที่ปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุมเชื้อรา มีความสูงมากกว่าคะน้าที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ Lab 5 และ 0110 อย่างมีนัยสำคัญ

ส่วนในด้านจำนวนใบ พบว่า คะน้าที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ 0203 มีจำนวนใบมากที่สุด รองลงมาคือ คะน้าที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ FC-02 B5-01 A10/1 และ 11A04A ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับคะน้าที่ปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุมเชื้อรา

ส่วนในด้านพื้นที่ใบ พบว่า คะน้าที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ B5-01 มีพื้นที่ใบมากที่สุด รองลงมาคือ 11A04A 0103 S.No.1 และ FC-02 ตามลำดับ และคะน้าที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ B5-01 มีพื้นที่ใบมากกว่าคะน้าที่ปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุมเชื้อรา อย่างมีนัยสำคัญ

ส่วนด้านน้ำหนักสดต้น พบว่า คะน้าที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ B5-01 มีน้ำหนักต้นมากที่สุด รองลงมาคือ คะน้าที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ S.No.1 11A04A FC-02 และ No.1 ตามลำดับ และคะน้าที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ B5-02 และ S.No.1 มีน้ำหนักสดต้นมากกว่าคะน้าที่ปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุมเชื้อรา อย่างมีนัยสำคัญ

ส่วนในด้านน้ำหนักสดราก พบว่า คะน้าที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ 0103 มีน้ำหนักสดรากมากที่สุด รองลงมาคือ คะน้าที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ FC-02 B5-01 0203 และ 2801 ตามลำดับ แต่มีน้ำหนักสดรากไม่แตกต่างกันทางสถิติกับคะน้าที่ปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุมเชื้อรา

ส่วนในด้านน้ำหนักรวม ระหว่างต้นและราก ของคะน้ำ พบว่า คะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ B5-01 มีน้ำหนักสกรากมากที่สุด รองลงมาคือ คะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ S.No.1 11A04A FC-02 และ 0203 ตามลำดับ และคะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ B5-01 S.No.1 และ 11A04A มีน้ำหนักสกรากมากกว่า คะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุมเชื้อรา อย่างมีนัยสำคัญด้วย

ส่วนในด้านน้ำหนักแห้งต้น พบว่า คะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ B5-01 มีน้ำหนักแห้งต้นมากที่สุด รองลงมาคือ คะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ S.No.1 No.16 11A04A และ 0110B ตามลำดับ และคะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ B5-01 S.No.1 และ No.16 มีความสูงมากกว่าคะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุมเชื้อรา อย่างมีนัยสำคัญด้วย

ส่วนในด้านน้ำหนักแห้งราก พบว่า คะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ 0101 มีน้ำหนักสกรากมากที่สุด รองลงมาคือ คะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ FC-02 A3/2 B5-01 และ 2801 ตามลำดับ แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับคะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุมเชื้อรา

ส่วนในด้านน้ำหนักแห้งรวม ระหว่างต้นกับราก พบว่า คะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ B5-01 มีน้ำหนักแห้งรวมมากที่สุด รองลงมาคือ คะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ S.No.1 No.16 11A04A และ 0110B ตามลำดับ และคะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ B5-01 S.No.1 และ No.16 มีความสูงมากกว่าคะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุมเชื้อรา อย่างมีนัยสำคัญด้วย

ส่วนในด้านอัตราส่วนของน้ำหนักแห้งระหว่างต้นและรากคะน้ำ พบว่า คะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ No.1 มีอัตราส่วนของน้ำหนักของต้นต่อรากมากที่สุด รองลงมาคือ คะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ 0110B No.16 S.No.1 และ B5-01 ตามลำดับ และคะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยเชื้อราสายพันธุ์ No.1 0110B No.16 และ S.No.1 มีอัตราส่วนมากกว่าคะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุมเชื้อรา อย่างมีนัยสำคัญด้วย

ในการศึกษาทดลองครั้งนี้ เชื้อ *Trichoderma* spp. สายพันธุ์ B5-01 สามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตได้ดีที่สุด รองลงมาคือ สายพันธุ์ 0103 S.No.1 0203 และ 0101 ตามลำดับ ซึ่งมีประสิทธิภาพในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของคะน้ำในด้านต่าง ๆ เช่น ความสูง จำนวนใบ พื้นที่ใบ น้ำหนักสดต้น น้ำหนักสกราก น้ำหนักสกรวมต้นและราก น้ำหนักแห้งต้น น้ำหนักแห้งรวม ต้น ราก อย่างเห็นได้ชัด

จากการทดลอง ต้นคะน้ำที่ปลูกโดยนำวัสดุปลูกคลุกด้วยเชื้อรา *Trichoderma* spp. ทั้ง 19 สายพันธุ์ พบว่า ส่งเสริมน้ำหนักต้นและราก เพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเมื่อเปรียบเทียบกับคะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุกเชื้อรา (Paulitz *et al.*, 1986) และคะน้ำที่ปลูกในการทดลองครั้งนี้ พบว่า คะน้ำแต่ละต้นไม่โรครุพืช และศัตรูพืชเกิดขึ้นกับต้นคะน้ำ ในระยะเวลาการปลูกตั้งแต่ เมล็ดงอก จนถึงเก็บเกี่ยว เมื่อเปรียบเทียบกับคะน้ำที่ปลูกในวัสดุปลูกไม่คลุกเชื้อรา เพราะว่าเชื้อรา *Trichoderma* spp. สามารถควบคุมเชื้อสาเหตุโรครุพืชได้ (Chang *et al.*, 1986 ; Lifshitz *et al.*, 1986 ; Mihuha-Grimm and Rowe, 1986)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เอกสารอ้างอิง

- เกษม สร้อยทอง. 2532. การควบคุมโรคพืชโดยชีววิทยา. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ 185 น.
- วิรัตน์ ภูวิวัฒน์ และเกษม สร้อยทอง. 2541. ผลของการใช้เชื้อรา *Trichoderma hamatum* ต่อการเจริญของรากผักกาดหัว. การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 24 หน้า 888-889
- แสงมณี ชิดดวง, ศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช และเอียน สีลาชัย. 2534. การยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าของพริกไทย โดยเชื้อรา *Trichoderma* spp. ในรายงานผลการวิจัย ก้าวหน้ากลุ่มงานวิจัยโรคไม้ผล พืชสวน อุศาสากรรม และสมุนไพร, กองโรคพืช และจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 72 – 79
- อุดม โกสยกุล. 2529. การปลูกผักกาดในใบ. อักษรบัณฑิต. กรุงเทพฯ. 89 หน้า
- 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. 859. pp.
- Ercole, D.N. and S. Gennari. 1993. Biochemical control of *Fusarium* wilt of melon by seed coating with *Trichoderma harzianum*. Rifai. ColtureProtette. 22 (1) : 73 – 74
- Fox, R.T.V., A.M. McQue, J.S. West and F. Raziq. 1994. Use of antagonistic fungi to control *Armillaria* root rot. Pests and disease. 3 : 1115 – 1120.
- 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 cuttings propagated with the fungus *Trichoderma harzianum*. HortScience. 30 (3) : 496 – 498.
- 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. 1994a. Potential of *Trichoderma* spp. as consistent plant growth stimulators. *Biol. Fertil. Soil* 17 : 85 – 90.
- 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 – 814.
- Vyas, S.C. 1994. Integrated biological and chemical control of dry root rot on soybean. *Indian Journal of Mycology and Plant Pathology.* 24 (2) : 132 – 134.
- Windhan, M.T., Y. Elad and R. Baker. 1986. A mechanism for increased plant growth induced by *Trichoderma* spp. *Phytopathology.* 76 (5) : 518 – 522.
- Phuwiwat, W. and K. Soyong. 1999. Growth and yield response of Chinese radish to application of *Trichoderma harzianum*. *Thammasat Int. J. Sc. Tech.* 4 (1) : 68 – 71.



## ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 ความสูงของคะน้ำอายุ 12 วัน

สายพันธุ์ของเชื้อรา <i>Trichoderma</i> spp.	ความสูง (ซม.)				รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำ					
	1	2	3	4		
0101	1.50	2.00	1.80	2.00	7.30	1.83
2801	2.50	2.20	2.30	2.40	9.40	2.35
Lab.5	2.40	2.60	2.50	2.50	10.00	2.50
S.No.1	2.50	2.20	2.00	2.10	8.80	2.20
A10/1-02	2.20	2.00	2.20	2.30	8.70	2.18
SN.No.1	2.50	2.30	2.10	2.40	9.30	2.33
A3/2-01	2.00	1.80	2.00	2.20	8.00	2.00
B5-01	2.20	2.40	2.50	2.30	9.40	2.35
No.1	2.00	1.80	2.20	2.30	8.30	2.08
B7-02	2.20	2.00	2.10	2.30	8.60	2.15
0110B	2.50	2.20	2.40	2.20	9.30	2.33
FC-02	2.30	2.10	2.00	2.00	8.40	2.10
0203	2.50	2.70	2.50	2.30	10.00	2.50
11A 04A	2.60	2.60	2.30	2.20	9.70	2.43
0110A	2.50	2.50	2.00	2.20	9.20	2.30
0301	2.20	2.00	2.00	2.20	8.40	2.10
03I 0201	1.90	1.70	1.80	1.90	7.30	1.82
0103	2.00	2.20	2.30	2.30	8.80	2.20
No.16	1.90	2.00	2.30	2.20	8.40	2.10
ไม่ใส่เชื้อรา(Control)	2.10	2.30	2.40	2.20	9.00	2.25

ตารางภาคผนวกที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของความสูงของคะน้ำอายุ 12 วัน

SOV	Df	SS	MS	F	F .05	F .01
Block	3	0.036	0.012	0.433 NS	2.76	4.13
Treatment	19	2.756	0.145	5.181**	1.75	2.20
Ex.Error	57	1.596	0.028			
Total	79	4.389	0.056			

C.V. = 7.59 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 ความสูงของค่น้ำอายุ 19 วัน

สายพันธุ์ของเชื้อรา	ความสูง (ซม.)				รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำ					
<i>Trichoderma</i> spp.	1	2	3	4		
0101	2.50	2.50	2.50	2.50	10.00	2.50
2801	3.50	3.60	3.20	3.50	13.80	3.45
Lab.5	3.00	2.80	2.70	2.50	11.00	2.75
S.No.1	2.50	2.60	3.10	2.80	11.00	2.75
A10/1-02	2.54	2.20	2.80	2.70	10.20	2.55
SN.No.1	3.20	2.80	3.00	3.20	12.20	3.05
A3/2-01	2.80	2.50	2.50	2.50	10.30	2.58
B5-01	2.50	3.20	3.30	2.80	11.80	2.95
No.1	2.50	2.10	2.70	2.60	9.90	2.47
B7-02	2.60	2.50	2.80	3.00	10.90	2.72
0110B	3.10	2.80	3.10	2.90	11.90	2.97
FC-02	2.60	2.80	2.80	2.80	11.00	2.75
0203	3.20	2.90	2.90	3.00	12.00	3.00
11A 04A	2.70	3.20	2.80	3.10	11.80	2.95
0110A	3.10	3.30	3.20	3.50	13.10	3.27
0301	2.70	2.50	2.70	3.10	11.00	2.75
03I 0201	2.40	2.50	2.30	2.60	9.80	2.45
0103	2.50	3.10	2.80	3.10	11.50	2.88
No.16	2.50	2.60	2.80	3.00	10.90	2.72
ไม่ได้เชื้อรา(Control)	2.60	3.10	3.20	2.80	11.70	2.93

ตารางภาคผนวกที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของความสูงของค่น้ำอายุ 19 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Block	3	0.289	0.096	2.140 NS	2.76	4.13
Treatment	19	5.159	0.272	6.022**	1.75	2.20
Ex.Error	57	2.570	0.045			
Total	79	8.019	0.102			

C.V. = 7.52 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 ความสูงของค่น้ำอายุ 26 วัน

สายพันธุ์ของเชื้อรา	ความสูง (ซม.)				รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำ					
<i>Trichoderma</i> spp.	1	2	3	4		
0101	3.50	3.20	3.50	3.80	14.00	3.50
2801	3.60	4.20	3.30	4.10	15.20	3.80
Lab.5	3.70	3.50	4.10	3.50	14.80	3.70
S.No.1	3.60	3.50	3.50	3.20	13.80	3.45
A10/1-02	3.20	3.40	3.70	3.50	13.80	3.45
SN.No.1	3.50	3.20	3.70	4.10	14.50	3.63
A3/2-01	3.80	3.50	3.60	3.90	14.80	3.70
B5-01	3.90	4.10	4.20	3.50	15.70	3.93
No.1	3.50	3.70	3.40	3.60	14.20	3.55
B7-02	3.60	3.00	3.20	3.20	13.00	3.25
0110B	3.50	3.70	3.80	3.50	14.50	3.63
FC-02	3.60	3.20	3.50	3.50	13.80	3.45
0203	3.80	4.20	4.10	4.00	16.10	4.03
11A 04A	3.50	4.20	3.90	4.10	15.70	3.93
0110A	3.40	4.20	3.80	3.90	15.30	3.82
0301	3.80	3.70	3.50	3.60	14.60	3.65
03I 0201	3.40	3.20	3.30	3.60	13.50	3.38
0103	3.70	4.10	3.50	3.60	14.90	3.72
No.16	3.40	3.40	3.50	3.30	13.60	3.40
ไม่ใส่เชื้อรา(Control)	3.50	3.50	3.70	3.80	14.50	3.63

ตารางภาคผนวกที่ 6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของความสูงของค่น้ำอายุ 26 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Block	3	0.087	0.029	0.483 NS	2.76	4.13
Treatment	19	3.196	0.168	2.787**	1.75	2.20
Ex.Error	57	3.440	0.060			
Total	79	6.724	0.085			

C.V. = 6.77 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 7 ความสูงของคะน้ำอายุ 33 วัน

สายพันธุ์ของเชื้อรา	ความสูง (ซม.)				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
<i>Trichoderma</i> spp.						
0101	3.80	4.10	3.90	4.20	16.00	4.00
2801	3.80	4.20	4.40	4.40	16.80	4.20
Lab.5	4.50	4.40	4.50	4.50	17.90	4.47
S.No.1	4.20	4.20	4.00	3.90	16.30	4.07
A10/1-02	4.10	4.50	4.20	4.30	17.10	4.28
SN.No.1	4.50	4.60	4.50	4.60	18.20	4.55
A3/2-01	4.80	5.00	4.60	4.50	18.90	4.72
B5-01	4.40	4.70	5.10	4.90	19.10	4.78
No.1	4.50	4.20	4.40	4.50	17.60	4.40
B7-02	4.50	3.60	4.60	4.70	17.40	4.35
0110B	4.20	4.20	4.30	4.20	16.90	4.22
FC-02	4.40	4.30	4.20	4.30	17.20	4.30
0203	4.60	5.10	5.20	4.80	19.70	4.93
11A 04A	4.60	5.10	4.90	4.70	19.30	4.82
0110A	4.60	4.50	4.50	4.60	18.20	4.55
0301	4.20	4.30	4.40	4.20	17.10	4.27
03I 0201	4.30	4.20	4.30	4.30	17.10	4.28
0103	4.50	4.60	4.70	4.50	18.30	4.57
No.16	4.70	4.70	4.60	4.90	18.90	4.72
ไม่ใช่เชื้อรา(Control)	4.60	4.70	4.50	4.50	18.30	4.57

ตารางภาคผนวกที่ 8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของความสูงของคะน้ำอายุ 33 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Block	3	0.117	0.039	1.018 NS	2.76	4.13
Treatment	19	5.031	0.265	6.892**	1.75	2.20
Ex.Error	57	2.190	0.038			
Total	79	7.339	0.093			

C.V. = 4.40 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 9 ความสูงของค่อน้ำอายุ 40 วัน

สายพันธุ์ของเชื้อรา	ความสูง (ซม.)				รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำ					
<i>Trichoderma</i> spp.	1	2	3	4		
0101	4.30	5.00	4.50	5.40	19.20	4.80
2801	4.40	4.80	3.70	4.70	17.60	4.40
Lab.5	6.00	5.50	5.10	5.30	21.90	5.48
S.No.1	5.30	5.50	4.40	4.00	19.20	4.80
A10/1-02	4.70	4.90	5.30	4.90	19.80	4.95
SN.No.1	5.50	5.20	5.80	5.40	21.90	5.47
A3/2-01	5.60	5.20	4.90	5.50	21.20	5.30
B5-01	4.40	5.00	5.20	5.50	20.10	5.02
No.1	4.90	4.80	5.40	5.80	20.90	5.23
B7-02	4.90	3.90	5.30	5.00	19.10	4.78
0110B	5.40	4.80	5.00	4.90	20.10	5.03
FC-02	5.50	5.20	5.20	5.00	20.90	5.22
0203	5.50	5.90	6.20	5.20	22.80	5.70
11A 04A	5.60	5.00	5.00	5.50	21.10	5.28
0110A	5.00	4.90	4.80	4.80	19.50	4.88
0301	4.90	4.60	5.10	5.00	19.60	4.90
03I 0201	4.90	4.80	4.70	4.80	19.20	4.80
0103	5.60	5.30	5.20	5.10	21.20	5.30
No.16	5.20	5.80	5.30	5.20	21.50	5.38
ไม่ใส่เชื้อรา(Control)	5.20	5.20	5.50	5.50	21.40	5.35

ตารางภาคผนวกที่ 10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของความสูงของค่อน้ำอายุ 40 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Block	3	0.077	0.026	0.174 NS	2.76	4.13
Treatment	19	7.645	0.402	2.744**	1.75	2.20
Ex.Error	57	8.358	0.147			
Total	79	16.079	0.204			

C.V. = 7.50 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 11 ความสูงของค่น้ำอายุ 47 วัน

สายพันธุ์ของเชื้อรา	ความสูง (ซม.)				รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำ					
<i>Trichoderma</i> spp.	1	2	3	4		
0101	6.50	6.30	5.20	5.30	23.30	5.82
2801	4.80	5.20	3.90	5.40	19.30	4.82
Lab.5	6.70	6.40	6.60	6.40	26.10	6.53
S.No.1	5.30	5.80	5.20	4.20	20.50	5.13
A10/1-02	5.20	5.50	6.20	5.00	21.90	5.47
SN.No.1	6.70	6.30	6.90	6.40	26.30	6.57
A3/2-01	6.20	5.60	6.00	6.20	24.00	6.00
B5-01	4.50	6.00	6.20	6.30	23.00	5.75
No.1	5.20	4.90	6.10	6.50	22.70	5.68
B7-02	5.00	4.00	5.70	5.50	20.20	5.05
0110B	6.30	5.00	5.60	5.20	22.10	5.52
FC-02	6.50	5.90	5.20	6.00	23.60	5.90
0203	6.00	6.80	7.10	6.50	26.40	6.60
11A 04A	6.80	5.90	7.20	7.00	26.90	6.73
0110A	5.30	6.80	5.50	5.70	23.30	5.82
0301	5.30	4.70	5.80	6.20	22.00	5.50
03I 0201	5.20	6.20	5.20	6.30	22.90	5.72
0103	6.00	6.50	5.50	6.20	24.20	6.05
No.16	5.40	6.60	6.80	5.40	24.20	6.05
ไม่ได้เชื้อรา(Control)	6.40	6.30	6.10	6.00	24.80	6.20

ตารางภาคผนวกที่ 12 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของความสูงของค่น้ำอายุ 47 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Block	3	0.222	0.074	0.209 NS	2.76	4.13
Treatment	19	20.716	1.090	3.068**	1.75	2.20
Ex.Error	57	20.260	0.355			
Total	79	41.199	0.522			

C.V. = 10.20 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 13 ความสูงของคะน้ำอายุ 54 วัน

สายพันธุ์ของเชื้อรา	ความสูง (ซม.)				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
<i>Trichoderma</i> spp.						
0101	7.50	6.50	5.50	6.50	26.00	6.50
2801	5.00	7.00	4.00	8.50	24.50	6.13
Lab.5	7.50	6.50	7.00	6.50	27.50	6.88
S.No.1	5.50	6.50	5.20	4.50	21.70	5.43
A10/1-02	5.50	6.50	8.50	5.00	25.50	6.38
SN.No.1	7.50	6.50	8.50	6.50	29.00	7.25
A3/2-01	7.50	6.00	6.30	6.50	26.30	6.57
B5-01	4.50	6.50	8.50	6.40	25.90	6.47
No.1	5.50	5.00	6.50	7.00	24.00	6.00
B7-02	5.00	4.00	7.00	6.50	22.50	5.63
0110B	7.50	5.00	6.00	5.50	24.00	6.00
FC-02	9.50	6.00	5.20	6.50	27.20	6.80
0203	6.50	8.00	7.50	8.00	30.00	7.50
11A 04A	7.50	6.00	8.00	7.20	28.70	7.18
0110A	5.50	8.50	6.00	6.00	26.00	6.50
0301	5.50	4.80	6.50	7.50	24.30	6.07
03I 0201	5.50	8.50	5.50	7.80	27.30	6.82
0103	6.50	8.50	5.50	7.00	27.50	6.88
No.16	5.50	8.50	7.50	5.50	27.00	6.75
ไม่ได้เชื้อรา(Control)	5.50	5.50	6.50	7.80	25.30	6.32

ตารางภาคผนวกที่ 14 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของความสูงของคะน้ำอายุ 54 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Block	3	1.240	0.413	0.254 NS	2.76	4.13
Treatment	19	21.409	1.127	0.692 NS	1.75	2.20
Ex.Error	57	92.790	1.628			
Total	79	115.439	1.461			

C.V. = 19.62 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 15 ความสูงของค่น้ำอายุ 61 วัน

สายพันธุ์ของเชื้อรา	ความสูง (ซม.)				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
<i>Trichoderma</i> spp.						
0101	8.00	8.00	8.00	9.50	33.50	8.38
2801	7.50	10.00	6.50	9.50	33.50	8.38
Lab.5	7.50	7.50	8.50	8.00	31.50	7.88
S.No.1	7.00	9.00	6.50	7.50	30.00	7.50
A10/1-02	6.50	7.50	10.50	7.50	32.00	8.00
SN.No.1	8.50	7.50	9.00	9.50	34.50	8.63
A3/2-01	8.50	7.00	8.50	7.50	31.50	7.88
B5-01	6.00	8.00	10.00	8.50	32.50	8.13
No.1	6.50	5.50	7.50	10.00	29.50	7.38
B7-02	6.50	6.00	9.50	7.00	29.00	7.25
0110B	7.00	6.50	8.50	6.50	28.50	7.13
FC-02	12.00	7.00	6.50	9.50	35.00	8.75
0203	8.00	8.00	9.50	7.50	33.00	8.25
11A 04A	9.50	8.50	9.00	8.00	35.00	8.75
0110A	6.50	9.00	8.50	8.00	32.00	8.00
0301	6.50	6.50	6.50	9.50	29.00	7.25
03I 0201	7.50	9.50	7.50	9.50	34.00	8.50
0103	7.50	10.50	8.00	10.50	36.50	9.13
No.16	6.00	9.50	9.00	7.50	32.00	8.00
ไม่ใส่เชื้อรา(Control)	6.50	5.50	8.00	8.00	28.00	7.00

ตารางภาคผนวกที่ 16 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของความสูงของค่น้ำอายุ 61 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Block	3	11.684	3.895	2.193 NS	2.76	4.13
Treatment	19	27.809	1.464	0.824 NS	1.75	2.20
Ex.Error	57	101.253	1.776			
Total	79	140.747	1.782			

C.V. = 16.65 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 17 ความสูงของคะน้ำอายุ 68 วัน (เซนติเมตร)

สายพันธุ์ของเชื้อรา	ความสูง (ซม.)				รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำ					
<i>Trichoderma</i> spp.	1	2	3	4		
0101	9.00	10.20	10.00	10.30	39.50	9.88
2801	9.00	10.30	10.50	10.00	39.80	9.95
Lab.5	10.00	9.50	10.00	10.50	40.00	10.00
S.No.1	11.00	10.00	10.00	10.40	41.40	10.35
A10/1-02	11.20	10.40	10.50	10.00	42.10	10.52
SN.No.1	11.50	10.00	10.30	10.80	42.60	10.65
A3/2-01	11.80	11.00	10.50	10.50	43.80	10.95
B5-01	10.50	10.70	10.30	10.60	42.10	10.52
No.1	9.00	9.30	9.80	10.00	38.10	9.52
B7-02	9.50	8.50	10.00	10.20	38.20	9.55
0110B	8.00	8.20	9.50	9.00	34.70	8.68
FC-02	12.50	9.50	10.00	10.40	42.40	10.60
0203	10.50	10.70	10.50	10.20	41.90	10.48
11A 04A	11.20	10.80	10.80	10.00	42.80	10.70
0110A	7.50	10.00	10.20	10.40	38.10	9.52
0301	8.00	10.00	10.50	10.30	38.80	9.70
03I 0201	10.00	10.50	10.20	10.00	40.70	10.18
0103	12.80	12.40	11.70	11.40	48.30	12.08
No.16	6.50	9.80	9.50	9.30	35.10	8.77
ไม่ใส่เชื้อรา(Control)	10.00	10.50	10.00	9.50	40.00	10.00

ตารางภาคผนวกที่ 18 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของความสูงของคะน้ำอายุ 68 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Block	3	0.799	0.266	0.441 NS	2.76	4.13
Treatment	19	44.363	2.335	3.868**	1.75	2.20
Ex.Error	57	34.406	0.604			
Total	79	79.568	1.007			

C.V. = 7.67 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 19 ความสูงของคะน้ำอายุ 75 วัน

สายพันธุ์ของเชื้อรา	ความสูง (ซม.)				รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำ					
<i>Trichoderma</i> spp.	1	2	3	4		
0101	9.50	11.50	10.50	12.50	44.00	11.00
2801	9.00	15.50	7.50	12.50	44.50	11.13
Lab.5	10.50	10.00	15.50	13.50	49.50	12.38
S.No.1	11.50	11.50	10.50	12.00	45.50	11.38
A10/1-02	11.50	12.00	17.00	11.00	51.50	12.88
SN.No.1	11.50	10.50	16.00	14.00	52.00	13.00
A3/2-01	15.50	11.50	11.00	10.50	48.50	12.13
B5-01	10.50	12.50	13.50	13.50	50.00	12.50
No.1	9.00	9.50	13.00	14.50	46.00	11.50
B7-02	9.50	8.50	11.50	12.50	42.00	10.50
0110B	8.00	8.50	12.50	9.00	38.00	9.50
FC-02	20.00	9.54	11.50	13.00	54.04	13.51
0203	11.00	13.50	13.50	10.50	48.50	12.13
11A 04A	13.00	12.50	13.00	12.50	51.00	12.75
0110A	7.50	10.50	13.50	13.50	45.00	11.25
0301	8.00	11.00	13.50	17.00	49.50	12.38
03I 0201	10.50	13.50	10.50	11.50	46.00	11.50
0103	13.50	15.50	12.50	13.50	55.00	13.75
No.16	6.50	13.50	14.50	9.50	44.00	11.00
ไม่ได้ใส่เชื้อรา(Control)	10.00	11.50	11.50	11.50	44.50	11.13

ตารางภาคผนวกที่ 20 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของความสูงของคะน้ำอายุ 75 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Block	3	41.094	13.698	2.415 NS	2.76	4.13
Treatment	19	85.369	4.493	0.792 NS	1.75	2.20
Ex.Error	57	323.338	5.673			
Total	79	449.800	5.694			

C.V. = 20.08 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 21 จำนวนใบต่อดันของคะน้ำ

สายพันธุ์ของเชื้อรา	จำนวนใบต่อดัน				รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำ					
<i>Trichoderma</i> spp.	1	2	3	4		
0101	10.00	9.00	7.00	9.00	35.00	8.75
2801	8.00	10.00	7.00	9.00	34.00	8.50
Lab.5	8.00	9.00	8.00	9.00	34.00	8.50
S.No.1	10.00	9.00	11.00	8.00	38.00	9.50
A10/1-02	11.00	10.00	10.00	10.00	41.00	10.25
SN.No.1	11.00	10.00	10.00	8.00	39.00	9.75
A3/2-01	11.00	9.00	8.00	10.00	38.00	9.50
B5-01	9.00	12.00	11.00	9.00	41.00	10.25
No.1	9.00	7.00	11.00	10.00	37.00	9.25
B7-02	10.00	10.00	12.00	7.00	39.00	9.75
0110B	7.00	10.00	9.00	9.00	35.00	8.75
FC-02	13.00	10.00	11.00	9.00	43.00	10.75
0203	10.00	13.00	11.00	10.00	44.00	11.00
11A 04A	11.00	9.00	9.00	11.00	40.00	10.00
0110A	6.00	9.00	8.00	10.00	33.00	8.25
0301	7.00	9.00	12.00	9.00	37.00	9.25
03I 0201	9.00	10.00	8.00	10.00	37.00	9.25
0103	9.00	16.00	6.00	8.00	39.00	9.75
No.16	6.00	10.00	11.00	9.00	36.00	9.00
ไม่ได้ใส่เชื้อรา(Control)	8.00	11.00	10.00	10.00	39.00	9.75

ตารางภาคผนวกที่ 22 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของจำนวนใบต่อดันของคะน้ำ

SOV	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Block	3	11.438	3.813	1.307 NS	2.76	4.13
Treatment	19	42.237	2.223	0.762 NS	1.75	2.20
Ex.Error	57	166.313	2.918			
Total	79	219.987	2.785			

C.V. = 18.00 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 23 พื้นที่ใบต่อดันของคะน้า

สายพันธุ์ของเชื้อรา <i>Trichoderma</i> spp.	พื้นที่ใบ(ตารางเซนติเมตร)				รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำ					
	1	2	3	4		
0101	434.74	847.59	496.37	710.75	2489.45	622.36
2801	742.46	725.88	551.43	674.74	2694.51	673.63
Lab.5	674.17	644.79	788.98	792.73	2900.67	725.17
S.No.1	1135.74	719.34	882.42	927.20	3664.70	916.17
A10/1-02	664.05	592.56	723.89	684.76	2665.26	666.32
SN.No.1	576.86	580.88	684.06	559.30	2401.10	600.28
A3/2-01	1034.28	777.03	710.49	639.76	3161.56	790.39
B5-01	834.38	1217.68	851.40	1210.02	4113.48	1028.37
No.1	642.09	594.83	825.06	925.56	2987.54	746.89
B7-02	555.81	510.91	739.81	690.70	2497.23	624.31
0110B	549.72	576.91	666.24	749.44	2542.31	635.58
FC-02	1169.54	710.54	793.92	883.14	3557.14	889.29
0203	717.15	1094.17	978.02	549.68	3339.02	834.76
11A 04A	894.42	756.00	1077.61	998.09	3726.12	931.53
0110A	484.55	569.69	726.68	953.03	2733.95	683.49
0301	602.50	783.07	666.64	834.64	2886.85	721.71
03I 0201	604.67	716.62	539.49	532.97	2393.75	598.44
0103	1068.15	1377.41	635.52	603.85	3684.93	921.23
No.16	554.04	702.26	985.00	688.31	2929.61	732.40
ไม่ใส่เชื้อรา(Control)	743.67	758.23	643.68	739.10	2884.68	721.17

ตารางภาคผนวกที่ 24 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของพื้นที่ใบต่อดันของคะน้า

SOV	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Block	3	13608.607	4536.202	0.155 NS	2.76	4.13
Treatment	19	1223159.290	64376.805	2.206**	1.75	2.20
Ex.Error	57	1663520.167	29184.564			
Total	79	2900287.451	36712.499			

C.V. = 22.68 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 25 น้ำหนักสดต้นคะน้า

สายพันธุ์ของเชื้อรา <i>Trichoderma</i> spp.	น้ำหนักสดต้น(กรัม)				รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำ					
	1	2	3	4		
0101	48.88	74.50	50.68	59.81	233.87	58.47
2801	59.47	70.66	45.21	49.55	224.89	56.22
Lab.5	56.14	51.75	61.41	63.30	232.60	58.15
S.No.1	94.84	89.26	82.81	92.33	359.24	89.81
A10/1-02	53.38	51.33	75.86	59.28	239.85	59.96
SN.No.1	49.36	50.88	69.33	43.42	212.99	53.25
A3/2-01	72.07	62.42	57.78	40.99	233.26	58.31
B5-01	92.38	103.44	96.54	110.84	403.20	100.80
No.1	65.28	63.04	76.47	80.26	285.05	71.26
B7-02	63.42	55.87	77.73	79.87	276.89	69.22
0110B	59.14	60.25	62.17	72.56	254.12	63.53
FC-02	95.39	60.21	64.28	75.01	294.89	73.72
0203	66.16	86.99	72.34	55.89	281.38	70.35
11A 04A	78.50	72.72	82.44	77.35	311.01	77.75
0110A	56.11	63.49	70.49	75.15	265.24	66.31
0301	42.84	57.60	47.50	67.25	215.19	53.80
03I 0201	51.05	58.79	42.22	44.11	196.17	49.04
0103	62.74	68.24	45.96	47.97	224.91	56.23
No.16	50.90	68.12	71.00	60.32	250.34	62.58
ไม่ได้เชื้อรา(Control)	61.18	58.94	47.67	62.99	230.78	57.70

ตารางภาคผนวกที่ 26 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของน้ำหนักสดต้นคะน้า

SOV	Df	SS	MS	F	F .05	F .01
Block	3	70.470	23.490	0.229 NS	2.76	4.13
Treatment	19	12457.619	655.664	6.401**	1.75	2.20
Ex.Error	57	5838.484	102.430			
Total	79	18366.573	232.488			

C.V. = 15.49 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 27 น้ำหนักสตรากคะน้ำ

สายพันธุ์ของเชื้อรา	น้ำหนักสตราก (กรัม)				รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำ					
<i>Trichoderma</i> spp.	1	2	3	4		
0101	6.20	8.23	6.55	7.38	28.36	7.09
2801	6.94	8.03	7.78	6.50	29.25	7.31
Lab.5	6.67	7.57	6.50	7.23	27.97	6.99
S.No.1	7.93	7.49	5.14	6.03	26.59	6.65
A10/1-02	6.88	5.68	7.96	5.21	25.73	6.43
SN.No.1	6.00	5.15	7.11	6.44	24.70	6.18
A3/2-01	7.50	6.89	6.75	5.80	26.94	6.73
B5-01	6.75	9.81	5.00	9.81	31.37	7.84
No.1	5.41	5.07	5.97	6.26	22.71	5.68
B7-02	5.20	4.23	7.79	7.38	24.60	6.15
0110B	4.84	4.39	6.40	7.19	22.82	5.70
FC-02	9.47	6.98	7.72	7.99	32.16	8.04
0203	6.84	8.48	7.93	6.38	29.63	7.41
11A 04A	6.52	6.23	8.16	7.18	28.09	7.02
0110A	5.22	6.05	7.53	8.70	27.50	6.88
0301	6.14	6.58	5.60	7.47	25.79	6.45
03I 0201	5.74	6.92	5.85	6.60	25.11	6.28
0103	8.58	10.95	7.25	7.95	34.73	8.68
No.16	5.31	8.73	7.47	6.04	27.55	6.89
ไม่ใส่เชื้อรา(Control)	7.19	6.35	5.11	6.99	25.64	6.41

ตารางภาคผนวกที่ 28 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของน้ำหนักสตรากคะน้ำ

SOV	Df	SS	MS	F	F .05	F .01
Block	3	2.720	0.907	0.626 NS	2.76	4.13
Treatment	19	43.740	2.302	1.589 NS	1.75	2.20
Ex.Error	57	82.603	1.449			
Total	79	129.064	1.634			

C.V. = 17.60 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 29 น้ำหนักสตรวมคะน้ำ

สายพันธุ์ของเชื้อรา	น้ำหนักสตรวม (กรัม)				รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำ					
<i>Trichoderma</i> spp.	1	2	3	4		
0101	55.08	82.73	57.23	67.19	262.23	65.56
2801	68.41	78.69	52.99	56.05	256.14	64.04
Lab.5	62.81	59.50	67.91	70.53	260.75	65.19
S.No.1	102.77	96.75	87.95	98.36	385.83	96.46
A10/1-02	60.26	57.01	83.82	64.49	265.58	66.39
SN.No.1	55.36	56.03	76.44	49.86	237.69	59.42
A3/2-01	79.57	69.31	64.53	46.79	260.20	65.05
B5-01	99.13	113.25	101.54	120.65	434.57	108.64
No.1	70.69	68.11	82.44	86.52	307.76	76.94
B7-02	68.62	60.10	85.52	84.25	298.49	74.62
0110B	54.30	64.64	68.57	79.57	267.26	66.82
FC-02	104.86	67.19	72.00	83.00	327.05	81.76
0203	73.00	98.47	80.27	62.27	314.01	78.50
IIA 04A	85.02	78.95	90.60	84.53	339.10	84.78
0110A	61.33	69.54	78.02	83.85	292.74	73.18
0301	48.98	64.18	53.10	74.72	240.98	60.25
03I 0201	56.79	65.71	48.07	50.71	221.28	55.32
0103	54.16	79.19	53.21	55.92	242.48	60.62
No.16	45.59	76.85	78.67	66.36	267.47	66.87
ไม่ได้เชื้อรา(Control)	68.34	65.29	52.78	69.98	256.39	64.10

ตารางภาคผนวกที่ 30 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของน้ำหนักสตรวมของคะน้ำ

SOV	Df	SS	MS	F	F .05	F .01
Block	3	267.718	89.239	0.689 NS	2.76	4.13
Treatment	19	13294.627	699.717	5.404**	1.75	2.20
Ex.Error	57	7380.469	129.482			
Total	79	20942.815	265.099			

C.V. = 15.86%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 31 น้ำหนักแห้งต้นคะน้า

สายพันธุ์ของเชื้อรา	น้ำหนักแห้งต้น(กรัม)				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
<i>Trichoderma</i> spp.						
0101	4.96	6.87	4.13	4.97	20.93	5.23
2801	5.68	6.61	4.29	4.19	20.77	5.19
Lab.5	4.90	4.71	5.56	5.96	21.13	5.28
S.No.1	8.23	7.26	7.81	8.88	32.18	8.05
A10/1-02	4.73	4.02	6.51	5.14	20.40	5.10
SN.No.1	4.52	4.35	6.78	4.50	20.15	5.04
A3/2-01	7.63	6.25	5.14	4.99	24.01	6.00
B5-01	7.84	8.59	7.11	9.42	32.96	8.24
No.1	5.94	6.08	7.15	6.80	25.97	6.49
B7-02	4.83	4.01	6.80	6.60	22.24	5.56
0110B	6.65	7.24	6.55	7.89	28.33	7.08
FC-02	9.21	5.86	5.62	6.49	27.18	6.79
0203	5.87	7.63	6.42	5.74	25.66	6.42
11A 04A	7.28	7.38	8.23	7.65	30.54	7.63
0110A	4.54	4.72	5.52	6.16	20.94	5.24
0301	4.19	5.21	4.17	6.13	19.70	4.93
031 0201	5.34	5.57	3.84	3.82	18.57	4.64
0103	6.13	8.48	5.93	4.82	25.36	6.34
No.16	6.06	9.59	8.95	6.99	31.59	7.90
ไม่ใส่เชื้อรา(Control)	6.26	5.15	5.97	6.49	23.87	5.97

ตารางภาคผนวกที่ 32 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของน้ำหนักแห้งต้นคะน้า

SOV	Df	SS	MS	F	F .05	F .01
Block	3	0.608	0.203	0.173 NS	2.76	4.13
Treatment	19	98.366	5.177	4.427 NS	1.75	2.20
Ex.Error	57	66.657	1.169			
Total	79	165.631	2.097			

C.V. = 17.57 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 33 น้ำหนักแห้งรากคะน้ำ

สายพันธุ์ของเชื้อรา	น้ำหนักแห้งราก (กรัม)				รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำ					
<i>Trichoderma</i> spp.	1	2	3	4		
0101	0.79	1.00	0.94	0.81	3.54	0.88
2801	0.78	1.06	0.73	0.59	3.16	0.79
Lab.5	0.79	0.75	0.69	0.85	3.08	0.77
S.No.1	0.94	0.82	0.66	0.62	3.04	0.76
A10/1-02	0.70	0.70	0.71	0.65	2.76	0.69
SN.No.1	0.58	0.64	0.73	0.80	2.75	0.69
A3/2-01	1.15	1.00	0.71	0.62	3.48	0.87
B5-01	0.69	1.03	1.57	1.17	3.46	0.87
No.1	0.45	0.56	0.61	0.73	2.35	0.59
B7-02	0.63	0.65	0.94	0.93	3.15	0.79
0110B	0.59	0.50	0.83	0.71	2.63	0.66
FC-02	1.11	0.67	0.80	0.95	3.53	0.88
0203	0.62	0.98	0.76	0.58	2.94	0.74
11A 04A	0.77	0.59	0.99	0.79	3.14	0.78
0110A	0.57	0.75	0.77	0.89	2.98	0.75
0301	0.62	0.74	0.53	0.85	2.74	0.69
03I 0201	0.53	0.82	0.56	0.71	2.62	0.65
0103	0.69	0.95	0.81	0.70	3.15	0.79
No.16	0.49	1.08	0.70	0.66	2.93	0.73
ไม่ได้เชื้อรา(Control)	0.66	0.65	0.54	0.71	2.56	0.64

ตารางภาคผนวกที่ 34 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของน้ำหนักแห้งรากของคะน้ำ

SOV	Df	SS	MS	F	F .05	F .01
Block	3	0.094	0.031	1.217 NS	2.76	4.13
Treatment	19	0.552	0.029	1.125 NS	1.75	2.20
Ex.Error	57	1.471	0.026			
Total	79	2.117	0.027			

C.V. = 21.43 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 35 น้ำหนักแห้งรวมของคะน้า

สายพันธุ์ของเชื้อรา	น้ำหนักแห้งรวม (กรัม)				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
<i>Trichoderma</i> spp.						
0101	5.75	7.87	5.07	5.78	24.47	6.12
2801	6.46	7.67	5.02	4.78	23.93	5.98
Lab.5	5.69	5.46	6.25	6.81	24.21	6.05
S.No.1	9.17	8.08	8.47	9.50	35.22	8.81
A10/1-02	5.43	4.72	7.22	5.79	23.16	5.79
SN.No.1	5.10	4.99	7.51	5.30	22.90	5.73
A3/2-01	8.78	7.25	5.85	5.61	27.49	6.87
B5-01	8.53	9.62	7.68	10.59	36.42	9.10
No.1	6.39	6.64	7.76	7.53	28.32	7.08
B7-02	5.46	4.66	7.74	7.53	25.39	6.35
0110B	7.24	7.74	7.38	8.60	30.96	7.74
FC-02	10.32	6.53	6.42	7.44	30.71	7.68
0203	6.49	8.61	7.18	6.32	28.60	7.15
11A 04A	8.05	7.97	9.22	8.44	33.68	8.42
0110A	5.11	5.47	6.29	7.05	23.92	5.98
0301	4.81	5.95	4.70	6.98	22.44	5.61
03I 0201	5.87	6.39	4.40	4.53	21.19	5.30
0103	6.82	9.43	6.74	5.52	28.51	7.13
No.16	6.55	10.67	9.65	7.65	34.52	8.63
ไม่ใส่เชื้อรา(Control)	6.92	5.80	6.51	7.20	26.43	6.61

ตารางภาคผนวกที่ 36 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของน้ำหนักแห้งรวมของคะน้า

SOV	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Block	3	1.174	0.391	0.272 NS	2.76	4.13
Treatment	19	102.022	5.370	3.788**	1.75	2.20
Ex.Error	57	81.874	1.436			
Total	79	185.071	2.343			

C.V. = 17.35 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 37 อัตราส่วนของน้ำหนักรวมแห้งส่วนต้นต่อน้ำหนักรวมแห้งส่วนรากของคะน้า

สายพันธุ์ของเชื้อรา	น้ำหนักรวมแห้งส่วนต้น : ราก				รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำ					
<i>Trichoderma</i> spp.	1	2	3	4		
0101	6.27	6.87	4.39	6.14	23.67	5.92
2801	7.28	6.23	5.87	7.48	26.86	6.72
Lab.5	6.20	5.56	8.06	7.01	26.83	6.71
S.No.1	8.76	8.85	11.83	14.32	43.76	10.94
A10/1-02	6.75	5.74	9.17	7.90	29.56	7.39
SN.No.1	7.79	6.80	9.28	5.63	29.50	7.38
A3/2-01	6.63	6.25	7.24	8.05	28.17	7.04
B5-01	11.36	8.34	12.47	8.05	40.22	10.06
No.1	13.20	10.85	11.72	9.32	45.09	11.27
B7-02	6.76	6.17	7.23	7.09	27.25	6.81
0110B	11.27	14.48	7.89	11.11	44.75	11.19
FC-02	8.29	8.75	7.03	6.83	30.90	7.73
0203	9.48	7.78	8.45	9.89	35.60	8.90
11A 04A	9.45	12.50	8.31	9.68	39.64	9.99
0110A	7.96	6.29	7.16	6.92	28.33	7.08
0301	6.75	7.04	7.86	7.21	28.86	7.22
03I 0201	10.01	6.79	6.86	5.38	29.04	7.26
0103	8.88	8.92	7.32	6.88	32.00	8.00
No.16	12.37	8.88	12.78	10.59	44.62	11.15
ไม่ใส่เชื้อรา(Control)	9.48	7.92	11.06	9.14	37.60	9.40

ตารางภาคผนวกที่ 38 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของอัตราส่วนน้ำหนักรวมแห้งส่วนต้นต่อน้ำหนักรวมแห้งส่วนรากของคะน้า

SOV	Df	SS	MS	F	F .05	F .01
Block	3	6.211	2.070	0.902 NS	2.76	4.13
Treatment	19	239.675	12.614	5.499**	1.75	2.20
Ex.Error	57	130.754	2.294			
Total	79	376.640	4.768			

C.V. = 18.02 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 39 จำนวนสปอร์ของเชื้อรา *Trichoderma* spp. จำนวน 19 สายพันธุ์ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA จำนวน 10 วัน

สายพันธุ์ของเชื้อรา <i>Trichoderma</i> spp.	จำนวนสปอร์ที่นับได้					รวม	เฉลี่ย	จำนวน สปอร์/จานเลี้ยง $\times 10^8$ สปอร์ต่อมิลลิเมตร
	1	2	3	4	5			
0101	57	108	92	112	115	484	96.8	$48.4 \times 10^8$
2801	30	54	43	33	38	198	39.6	$19.8 \times 10^8$
Lab5	60	55	60	48	58	281	56.2	$28.1 \times 10^8$
S.No.1	57	112	97	83	93	442	88.4	$44.2 \times 10^8$
A10/1-02	52	48	55	54	45	254	50.8	$25.4 \times 10^8$
SN.No.1	51	26	33	36	50	176	35.2	$17.6 \times 10^8$
A3/2-01	55	76	75	77	70	353	70.6	$35.3 \times 10^8$
B5-01	19	22	40	36	35	152	30.4	$15.2 \times 10^8$
No.1	125	170	92	162	182	731	146.2	$73.1 \times 10^8$
B7-02	20	30	25	25	22	122	24.4	$12.2 \times 10^8$
0110B	48	52	62	70	60	292	58.4	$29.2 \times 10^8$
FC-02	122	112	105	62	75	476	95.2	$47.6 \times 10^8$
0203	15	14	15	14	13	71	14.2	$7.1 \times 10^8$
11A04A	17	12	22	32	29	112	22.4	$11.2 \times 10^8$
0110A	112	86	86	90	89	463	92.6	$46.3 \times 10^8$
0310	73	71	74	77	80	375	75	$37.5 \times 10^8$
0310201	32	50	38	28	30	178	35.6	$17.8 \times 10^8$
0103	22	23	15	18	24	102	20.4	$10.2 \times 10^8$
No.16	52	65	65	66	72	320	64	$32 \times 10^8$

\*จำนวนสปอร์/จานเลี้ยง ได้จากสูตรการคำนวณ

$$\text{จำนวนสปอร์} = \frac{\text{Total spore}}{25} \times \text{จำนวนน้ำ} \times 10^4$$

ตารางที่ภาคผนวกที่ 40 ค่า pH ของวัสดุปลูกค่น้ำตั้งแต่อายุ 12 ถึง 75 วันหลังเพาะเมล็ด

สายพันธุ์ของเชื้อรา	pH ของวัสดุปลูก <sup>1/</sup>				
	อายุ (วันหลังเพาะเมล็ด)				
<i>Trichoderma</i> spp.	12	19	26	33	40
0101	4.30	4.25	4.40	4.15	4.40
2801	4.35	4.30	4.40	4.15	4.30
Lab.5	4.10	4.20	4.35	4.15	4.25
S.No.1	4.35	4.20	4.35	4.15	4.30
A10/1-02	4.35	4.30	4.30	4.10	4.35
SN.No.1	4.25	4.40	4.30	4.20	4.30
A3/2-01	4.20	4.05	4.30	4.25	4.15
B5-01	4.15	4.25	4.30	4.30	4.15
No.1	4.20	4.30	4.30	4.40	4.15
B7-02	4.10	4.35	4.30	4.35	4.15
0110B	4.20	4.40	4.35	4.28	4.35
FC-02	4.55	4.35	4.40	4.32	4.27
0203	4.55	4.40	4.20	4.30	4.20
11A 04A	4.50	4.30	4.25	4.20	4.35
0110A	4.45	4.18	4.40	4.25	4.18
0301	4.40	4.20	4.50	4.20	4.25
03I 0201	4.65	4.25	4.20	4.25	4.40
0103	4.45	4.20	4.35	4.25	4.30
No.16	4.40	4.20	4.35	4.25	4.35
ไม่ใส่เชื้อรา(Control)	4.25	4.20	4.30	4.05	4.40

1/ = ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ภาคผนวกที่ 40 (ต่อ)

สายพันธุ์ของเชื้อรา	pH ของวัสดุปลูก <sup>1/</sup>				
	อายุ (วันถึงเพาะเมล็ด)				
<i>Trichoderma</i> spp.	47	54	61	67	74
0101	4.20	4.25	4.20	4.10	4.20
2801	4.30	4.25	4.25	4.20	4.40
Lab.5	4.30	4.25	4.30	4.25	4.30
S.No.1	4.20	4.10	4.20	4.15	4.30
A10/I-02	4.20	4.15	4.30	4.20	4.10
SN.No.1	4.0	4.30	4.30	4.15	4.30
A3/2-01	4.10	4.25	4.35	4.10	4.20
B5-01	4.30	4.25	4.35	4.15	4.30
No.1	4.40	4.25	4.40	4.30	4.05
B7-02	4.25	4.20	4.35	4.30	4.5
0110B	4.32	4.25	4.30	4.30	4.20
FC-02	4.20	4.35	4.33	4.35	4.25
0203	4.20	4.45	4.25	4.40	4.00
11A 04A	4.10	4.55	4.35	4.40	4.25
0110A	4.25	4.65	4.28	4.10	4.30
0301	4.10	4.35	4.37	4.25	4.30
03I 0201	4.20	4.25	4.40	4.15	4.25
0103	4.50	4.15	4.45	4.15	4.30
No.16	4.50	4.10	4.50	4.35	4.20
ไม่ได้เชื้อรา(Control)	4.35	4.30	4.20	4.35	4.10

<sup>1/</sup> = ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้