

# สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ใบรับรองปัญหาพิเศษ

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

ผลของเชื้อรา *Penicillium notatum* ที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืช

The Effect of *Penicillium notatum* on Plant Growth

โดย

นางสาววรรรัตน์ สามกองงาม

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

(ผศ.ดร.วรรรัตน์ ภูวิวัฒน์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

(รศ.ดร.เกษม สร้อยทอง)

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

ภาควิชารับรองแล้ว

(ผศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

๒/พ.  
๖๖๖๖  
๖๖๖๖

เลขหม.....

เลขทะเบียน..... 35883

วัน, เดือน, ปี 27 ส.ย. 2543

วันที่ 28 เดือน ๙ พ.ศ. ๖3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ผลของเชื้อรา *Penicillium notatum* ที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืช

The Effect of *Penicillium notatum* on Plant Growth

โดย

นางสาววรารัตน์ สามกองงาม

อาจารย์ที่ปรึกษา

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

เสนอ

ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช ๒๕๔๒

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง : ผลของเชื้อรา *Penicillium notatum* ที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืช  
โดย : นางสาววรารัตน์ สามกองงาม  
รหัสประจำตัว : 39044098  
สาขาวิชา : พืชสวน  
ภาควิชา : พืชสวน  
คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร  
อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.วิรัตน์ ภูวิวัฒน์ และ รศ.ดร.เกษม สร้อยทอง

### บทคัดย่อ

การศึกษาผลของเชื้อรา *Penicillium notatum* ที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืชซึ่งใช้พืชทดลอง 3 ชนิด คือ ผักกาดเขียววงว้างตั้ง ผักกาดหัว และแตงกวา โดยการทดลองกับพืชแต่ละชนิดใช้แผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) จำนวน 5 ซ้ำ จากการทดลองพบว่า เชื้อรา *P. notatum* มีผลต่อการเจริญเติบโตของผักกาดเขียววงว้างตั้งเฉพาะในด้านความสูงของลำต้น โดยผักที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อรา *P. notatum* ในปริมาณ  $16.59 \times 10^6$  สปอร์ต่อมิลลิลิตร มีความสูงของลำต้นมากที่สุด และมีความสูงมากกว่าผักกาดเขียววงว้างตั้งที่ปลูกในวัสดุปลูกที่ไม่ได้คลุกเชื้อราอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับผักกาดหัวพบว่าการคลุกเชื้อรา *P. notatum* ลงในวัสดุปลูกมีผลทำให้ความสูง ความยาวราก น้ำหนักสด น้ำหนักแห้งและเส้นผ่านศูนย์กลางของรากเพิ่มขึ้นเป็นลำดับ และการคลุกเชื้อราในปริมาณ  $27.66 \times 10^6$  สปอร์ต่อมิลลิลิตร มีผลทำให้ผักกาดหัวมีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตมากกว่าผักกาดหัวที่ปลูกในวัสดุที่คลุกเชื้อราในปริมาณอื่น ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งผักกาดหัวที่ปลูกในวัสดุปลูกที่ไม่ได้คลุกเชื้อราอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตาม การคลุกเชื้อรา *P. notatum* ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของแตงกวา

Title : The Effect of *Penicillium notatum* on Plant Growth  
By : Wararat Samkongngam  
ID. Code : 39044098  
Major : Horticulture  
Department : Horticulture  
Faculty : Agricultural Technology  
Advisor : Asst.Prof. Dr.Wirat Phuwiwat  
Assoc.Prof. Dr. Kasem Soyong

#### Abstract

The effect of *Penicillium notatum* on growth of Chinese ~~cabbage~~ <sup>mustard</sup> (*Brassica campestris* var. *chinensis* Linn.), Chinese radish (*Raphanus sativus* var. *longipinnatus* and cucumber (*Cucumis sativus*) were investigated. For each plant, the effect of *P. notatum* was tested by using completely randomized design (CRD) with 5 replications. It was shown that the effect of *P. notatum* on growth of Chinese ~~cabbage~~ <sup>mustard</sup> was only observed in plant height. The Chinese ~~cabbage~~ <sup>mustard</sup> grown in planting medium mixed with *P. notatum* at  $16.59 \times 10^6$  spores/ml. showed the highest plant height which significantly higher than the non - treated one. Significant effect of *P. notatum* on Chinese radish growth was recorded. The Chinese radish plant height, root length, root diameter, fresh and dry weights of the shoot, root and total plant weight gradually increased as the amount of *P. notatum* applied was increased. At the rate of  $27.66 \times 10^6$  spores/ml., the highest growth and yield of Chinese radish were shown which significantly higher than the non - treated plants. The effect of *P. notatum* on growth of the cucumber plants, however, was not found.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนิยม

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ดร.วิรัตน์ ภูวิวัฒน์ และ รศ.ดร.เกษม สร้อยทอง อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ ช่วยแก้ไขปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ขณะทำการทดลอง ตลอดจนช่วยแก้ไขปรับปรุงปัญหาพิเศษฉบับนี้จนเรียบร้อยสมบูรณ์ และขอขอบคุณ ดร.สมยศ เศษภักดินมมงคล รศ.ดร.กอบแก้ว ตรงกงสิน ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช และ รศ.ดร.อิทธิสุนทร นันทกิจ หัวหน้าภาควิชาปฐพีวิทยา ตลอดจนเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการต่าง ๆ ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในด้านเครื่องมือและอุปกรณ์ในการทดลอง

รวมทั้งขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการเห็ดราวิทยาและพืชนักศึกษาปริญญาโททุกท่านที่ให้คำปรึกษาแนะนำเทคนิคการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการดำเนินงาน ขอขอบคุณคุณจิรวุฒิ ที่ได้ช่วยแก้ปัญหาต่าง ๆ เสมอมา และขอบคุณเพื่อน ๆ ทุกคนที่ได้ให้ความช่วยเหลือข้าพเจ้ามาโดยตลอด

สุดท้ายข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาแก่ข้าพเจ้า พ่อ แม่ พี่และน้องที่เป็นกำลังใจและให้การสนับสนุนในด้านทุนทรัพย์ในการศึกษาและการทำปัญหาพิเศษนี้จนสำเร็จไปได้ด้วยดี

วรรัตน์ สามกองงาม

มีนาคม 2543

## สารบัญ

	หน้า
สารบัญภาพ	I
สารบัญตาราง	II
สารบัญตารางภาคผนวก	III
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	4
ผลการทดลอง	6
สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง	22
เอกสารอ้างอิง	23
ภาคผนวก	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ลักษณะของเชื้อรา <i>Penicillium notatum</i> บนอาหาร PDA	7
2	ลักษณะของเชื้อรา <i>Penicillium notatum</i>	8
3	ความสูงของส่วนต้นผักกาดหัว เมื่ออายุ 73 วันหลังปลูก	13
4	ความยาวรากของผักกาดหัว เมื่ออายุ 73 วันหลังปลูก	14
5	เส้นผ่าศูนย์กลางรากของผักกาดหัว เมื่ออายุ 73 วันหลังปลูก	16



สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ความสูงและความยาวรากของผักกาดเขียววางตุ้งเมื่ออายุ 57 วัน หลังปลูก	10
2	น้ำหนักสดของผักกาดเขียววางตุ้งเมื่ออายุ 57 วันหลังปลูก	10
3	น้ำหนักแห้งของผักกาดเขียววางตุ้งเมื่ออายุ 57 วันหลังปลูก	11
4	น้ำหนักสดของผักกาดหัวเมื่ออายุ 73 วันหลังปลูก	17
5	น้ำหนักแห้งของผักกาดหัวเมื่ออายุ 73 วันหลังปลูก	17
6	ความสูงและความยาวรากของแตงกวาเมื่ออายุ 58 วันหลังปลูก	19
7	น้ำหนักสดของแตงกวาเมื่ออายุ 58 วันหลังปลูก	19
8	น้ำหนักแห้งของแตงกวาเมื่ออายุ 58 วันหลังปลูก	20



### สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
1	ความสูงของลำต้นถึงปลายใบผักกาดเขียววางตั้งเมื่ออายุ 53 วัน หลังปลูก	26
2	การวิเคราะห์ผลทางสถิติความสูงของลำต้นถึงปลายใบผักกาด เขียววางตั้งเมื่ออายุ 57 วันหลังปลูก	26
3	ความยาวรากของผักกาดเขียววางตั้งเมื่ออายุ 57 วันหลังปลูก	27
4	การวิเคราะห์ผลทางสถิติความยาวรากของผักกาดเขียววางตั้ง เมื่ออายุ 57 วันหลังปลูก	27
5	น้ำหนักสดของส่วนต้นผักกาดเขียววางตั้งเมื่ออายุ 57 วันหลังปลูก	28
6	การวิเคราะห์ผลทางสถิติน้ำหนักสดของส่วนต้นผักกาดเขียววางตั้ง เมื่ออายุ 57 วันหลังปลูก	28
7	น้ำหนักสดของรากผักกาดเขียววางตั้งเมื่ออายุ 57 วันหลังปลูก	29
8	การวิเคราะห์ผลทางสถิติน้ำหนักสดของรากของผักกาดเขียววางตั้ง เมื่ออายุ 57 วันหลังปลูก	29
9	น้ำหนักสดรวมของผักกาดเขียววางตั้ง เมื่ออายุ 57 วันหลังปลูก	30
10	การวิเคราะห์ผลทางสถิติน้ำหนักสดรวมของผักกาดเขียววางตั้ง เมื่ออายุ 57 วันหลังปลูก	30
11	น้ำหนักแห้งของส่วนต้นของผักกาดเขียววางตั้งเมื่ออายุ 57 วัน หลังปลูก	31
12	การวิเคราะห์ผลทางสถิติน้ำหนักแห้งส่วนต้นของผักกาดเขียว วางตั้งเมื่ออายุ 57 วันหลังปลูก	32
13	น้ำหนักแห้งของรากผักกาดเขียววางตั้ง เมื่ออายุ 57 วันหลังปลูก	
14	การวิเคราะห์ผลทางสถิติน้ำหนักแห้งของรากผักกาดเขียว วางตั้งเมื่ออายุ 57 วันหลังปลูก	32
15	น้ำหนักแห้งรวมของผักกาดเขียววางตั้ง เมื่ออายุ 57 วันหลังปลูก	33
16	การวิเคราะห์ผลทางสถิติน้ำหนักแห้งรวมของผักกาดเขียว วางตั้งเมื่ออายุ 57 วันหลังปลูก	33

## สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
17	ความยาวส่วนต้น ราก ความยาวรวม และเส้นผ่าศูนย์กลางราก ฝักกาดหัวเมื่ออายุ 73 วันหลังปลูก	34
18	ความยาวของส่วนต้นฝักกาดหัวเมื่ออายุ 73 วันหลังปลูก	35
19	การวิเคราะห์ผลทางสถิติความยาวของส่วนต้นฝักกาดหัวเมื่ออายุ 73 วันหลังปลูก	35
20	ความยาวรากของฝักกาดหัวเมื่ออายุ 73 วันหลังปลูก	36
21	การวิเคราะห์ผลทางสถิติความยาวรากของฝักกาดหัวเมื่ออายุ 73 วันหลังปลูก	36
22	แสดงความยาวรวมของฝักกาดหัวเมื่ออายุ 73 วันหลังปลูก	37
23	การวิเคราะห์ผลทางสถิติความยาวรวมของฝักกาดหัวเมื่ออายุ 73 วัน หลังปลูก	37
24	เส้นผ่าศูนย์กลางรากของฝักกาดหัวเมื่ออายุ 73 วันหลังปลูก	38
25	การวิเคราะห์ผลทางสถิติเส้นผ่าศูนย์กลางรากของฝักกาดหัวเมื่ออายุ 73 วันหลังปลูก	38
26	น้ำหนักสดของส่วนต้น ราก และน้ำหนักสดรวมของฝักกาดหัว เมื่ออายุ 73 วันหลังปลูก	39
27	น้ำหนักสดของส่วนต้นฝักกาดหัวเมื่ออายุ 73 วันหลังปลูก	40
28	การวิเคราะห์ผลทางสถิติน้ำหนักสดของส่วนต้นฝักกาดหัวเมื่ออายุ 73 วันหลังปลูก	40
29	น้ำหนักสดของรากฝักกาดหัวเมื่ออายุ 73 วันหลังปลูก	41
30	การวิเคราะห์ผลทางสถิติน้ำหนักสดของรากฝักกาดหัวเมื่ออายุ 73 วัน หลังปลูก	41
31	น้ำหนักสดรวมของฝักกาดหัวเมื่ออายุ 73 วันหลังปลูก	42
32	การวิเคราะห์ผลทางสถิติน้ำหนักสดรวมของฝักกาดหัวเมื่ออายุ 73 วัน หลังปลูก	42

สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
33	น้ำหนักแห้งของส่วนต้น ราก และน้ำหนักแห้งรวมของผักกาดหัวเมื่ออายุ 73 วันหลังปลูก	43
34	น้ำหนักแห้งของส่วนต้นของผักกาดหัวเมื่ออายุ 73 วันหลังปลูก	44
35	การวิเคราะห์ผลทางสถิติน้ำหนักแห้งของส่วนต้นผักกาดหัวเมื่ออายุ 73 วันหลังปลูก	44
36	น้ำหนักแห้งของรากผักกาดหัวเมื่ออายุ 73 วันหลังปลูก	45
37	การวิเคราะห์ผลทางสถิติน้ำหนักแห้งของรากผักกาดหัวเมื่ออายุ 73 วันหลังปลูก	45
38	น้ำหนักแห้งรวมของผักกาดหัวเมื่ออายุ 73 วันหลังปลูก	46
39	การวิเคราะห์ผลทางสถิติน้ำหนักแห้งรวมของผักกาดหัวเมื่ออายุ 73 วันหลังปลูก	46
40	ความสูงของลำต้นแดงกวาเมื่ออายุ 58 วันหลังปลูก	47
41	การวิเคราะห์ผลทางสถิติความสูงของลำต้นแดงกวาเมื่ออายุ 58 วันหลังปลูก	47
42	ความยาวรากของแดงกวาเมื่ออายุ 58 วันหลังปลูก	48
43	การวิเคราะห์ผลทางสถิติความยาวรากของแดงกวาเมื่ออายุ 58 วันหลังปลูก	48
44	น้ำหนักสดของส่วนต้นแดงกวาเมื่ออายุ 58 วันหลังปลูก	49
45	การวิเคราะห์ผลทางสถิติน้ำหนักสดของส่วนต้นแดงกวาเมื่ออายุ 58 วันหลังปลูก	49
46	น้ำหนักสดของรากแดงกวาเมื่ออายุ 58 วันหลังปลูก	50
47	การวิเคราะห์ผลทางสถิติน้ำหนักสดของรากแดงกวาเมื่ออายุ 58 วันหลังปลูก	50
48	น้ำหนักสดรวมของแดงกวาเมื่ออายุ 58 วันหลังปลูก	51
49	การวิเคราะห์ผลทางสถิติน้ำหนักสดรวมของแดงกวาเมื่ออายุ 58 วันหลังปลูก	51

สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
50	น้ำหนักแห้งของส่วนต้นเตงกวาเมื่ออายุ 58 วันหลังปลูก	52
51	การวิเคราะห์ผลทางสถิติน้ำหนักแห้งของส่วนต้นเตงกวาเมื่ออายุ 58 วันหลังปลูก	52
52	น้ำหนักแห้งของรากเตงกวาเมื่ออายุ 58 วันหลังปลูก	53
53	การวิเคราะห์ผลทางสถิติน้ำหนักแห้งของรากเตงกวาเมื่ออายุ 58 วันหลังปลูก	53
54	น้ำหนักแห้งรวมของเตงกวาเมื่ออายุ 58 วันหลังปลูก	54
55	การวิเคราะห์ผลทางสถิติน้ำหนักแห้งรวมของเตงกวาเมื่ออายุ 58 วันหลังปลูก	54

## คำนำ

ปัจจุบันได้มีการนำจุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ มาใช้ในการผลิตทางการเกษตรมากขึ้น ได้แก่ การนำจุลินทรีย์มาใช้ในการควบคุมโรคพืช และส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช เพื่อลดปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดโรคพืช ซึ่งเป็นการลดสารพิษตกค้างและไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม จุลินทรีย์ที่ได้มีการนำมาใช้ในการควบคุมโรคพืชมีหลายชนิด เช่น การใช้เชื้อรา *Aspergillus* และ *Penicillium* ในการควบคุมเชื้อ *Phytophthora gummosis* ที่เกิดในส้ม (*Citrus sinensis*) (Sztejnberg *et al.*, 1988) การใช้เชื้อรา *Trichoderma harzianum* ควบคุมโรค damping - off ที่เกิดจากเชื้อ *Pythium aphanidermatum* ที่พบในพืชตระกูลถั่ว (*Pisum sativum*) แดงกวา (*Cucumis sativas*) มะเขือเทศ (*Lycopersicon esculentum*) และพริกไทย (*Piper nigrum*) (Sivan *et al.*, 1984) การใช้เชื้อรา *Chaetomium cupreum* Ames ควบคุมโรคเน่าของข้าวโพดหวาน (*Zea mays*) ซึ่งเกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* (เกษม, 2533) นอกจากนี้ยังมีรายงานการใช้เชื้อราในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช ซึ่งพบว่าเชื้อรา *Trichoderma* spp. สามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตและเพิ่มผลผลิตของพืช เช่น เพิ่มน้ำหนักแห้ง ความสูง ตลอดจนจำนวนตาดอกในเบญจมาศ (*Dendranthma grandiflora*) (Paulitz *et al.*, 1985) น้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้นในแรดิช (*Raphanus sativas*) (Paulitz *et al.*, 1986) และทำให้ผักกาดหอม (*Lactuca sativus* L.) มีน้ำหนักสดตลอดจนน้ำหนักแห้งของยอดและรากเพิ่มขึ้น (Ousley *et al.*, 1994 a) นอกจากนี้การใช้เชื้อรา *T. harzianum* ยังทำให้พริกไทย มีเปอร์เซ็นต์การงอก ความสูงของต้นกล้าและพื้นที่ใบเพิ่มขึ้นด้วย (Chang *et al.*, 1986) สำหรับเชื้อรา *Penicillium* spp. ในปัจจุบันยังไม่มีรายงานการนำมาใช้ในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชโดยตรง มีเพียงรายงานการนำมาใช้ในการควบคุมโรคพืชโดยชีววิธี ซึ่งมีผลทำให้พืชมีการเจริญเติบโตและผลผลิตเพิ่มขึ้น เช่น พบว่าเมื่อคลุกเชื้อรา *P. funiculosum* ลงในวัสดุปลูก สามารถควบคุมโรครากเน่าในส้มและกุหลาบพันปี (*Rhododendron* sp.) และยังมีผลทำให้น้ำหนักแห้งของลำต้นและราก ตลอดจนจำนวนยอดเพิ่มขึ้น (Fang and Tsao, 1995)

การทดลองครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้เชื้อรา *P. notatum* ในปริมาณต่างกัน ต่อการเจริญเติบโตของพืช โดยศึกษากับพืชทดลอง 3 ชนิด ได้แก่ ผักกาดเขียว กวางตุ้ง (chinese <sup>mustard</sup> cabbage : *Brassica* <sup>campestris var.</sup> *chinensis* L.) ผักกาดหัว (chinese radish : *Raphanus sativas* var. *longipinnatus*) และแตงกวา (cucumber : *Cucumis sativus*) เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษา และพัฒนาการใช้เชื้อราดังกล่าวในการส่งเสริมการเจริญเติบโตในพืชชนิดอื่นต่อไป

### การตรวจเอกสาร

ผักกาดเขียวกวางตั้งมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Brassica <sup>campestris var.</sup> chinensis* Linn. มีชื่อสามัญ คือ Mustard, Chinese <sup>mustard</sup> ~~cabbage~~, Edible rape หรือ Pak. choi เป็นพืชที่อยู่ในตระกูล Cruciferae แผ่นใบมีสีเขียวเรียบเป็นมัน มีอายุเก็บเกี่ยวสั้นประมาณ 40 - 45 วัน สามารถปลูกได้ตลอดปีและขึ้นได้ในดินเกือบทุกชนิด (ไฉน, 2513) โรคที่พบคือ โรคโคนเน่าคอดิน โรคใบจุดและโรคเหี่ยว นอกจากนี้ยังมีแมลงที่สำคัญได้แก่ เพลี้ยอ่อน ค้างคาวหมัดผัก และหนอนคืบกะหล่ำ (เมืองทองและสุรรัตน์, 2525)

ผักกาดหัวเป็นผักที่ปลูกเพื่อบริโภคส่วนราก มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Raphanus sativus* var. *longipinnatus* ชื่อสามัญ Chinese radish อยู่ในตระกูล Cruciferae ปลูกมากในประเทศจีน ญี่ปุ่น และประเทศไทย เป็นผักฤดูเดียว (annual) อายุเก็บเกี่ยวประมาณ 42 - 60 วัน ลักษณะของรากจะมีรูปร่างแตกต่างกันไป เช่น ทรงกระบอก รูปทรงกลม รูปทรงกรวยยาว ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะประจำพันธุ์ของแต่ละพันธุ์ (อุดม, 2529)

แตงกวาเป็นพืชในตระกูล Cucurbitaceae ชื่อวิทยาศาสตร์คือ *Cucumis sativus* Linn. เป็นผักที่ปลูกง่าย ให้ผลผลิตเร็ว เป็นพืชเถาเลื้อย มีมือเกาะช่วยพยุงต้น มีดอกตัวผู้และดอกตัวเมียแยกกันอยู่ภายในต้นเดียวกัน อายุเก็บเกี่ยวประมาณ 30 - 40 วันหลังปลูก (เมืองทองและสุรรัตน์, 2525)

ปัจจุบันการใช้จุลินทรีย์ในการควบคุมโรคพืช ได้รับความนิยมนำมาใช้ในประเทศและต่างประเทศ ซึ่งเชื้อรา *Penicillium* spp. เป็นจุลินทรีย์ชนิดหนึ่งที่สามารถใช้ในการควบคุมโรคพืชโดยชีววิธีได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น จากการทดลองของวันทนีและอนุสรณ์ (2521) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ของเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* และเชื้อรา *Penicillium* spp. โดยเลี้ยงเชื้อทั้งสองบนอาหาร PDA จานเดียวกัน แล้วปลูกเชื้อทั้งสองบนต้นอ้อย (*Sacharum officinarum*) พันธุ์ Q83 พบว่า เชื้อรา *Penicillium* spp. มีแนวโน้มที่จะลดการเจริญของเชื้อ *S. rolfsii* ทั้งบนต้นอ้อยและในอาหารเลี้ยงเชื้อ นอกจากนี้ยังมีการศึกษาผลของการใช้เชื้อรา *P. funiculosum* ในการควบคุมเชื้อ *Phytophthora cinnamomi* และ *P. citrophthora* ที่เกิดในกุหลาบพันธุ์ปีและส้ม ซึ่งผลการทดลองพบว่า เชื้อรา *P. funiculosum* มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคคิงกล้วยและยังมีผลทำให้น้ำหนักแห้งและจำนวนยอดของพืชทั้งสองเพิ่มขึ้น (Fang and Tsao, 1992, 1995) สำหรับการศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดโรค damping-off ในแรดิช โดยใช้เชื้อรา *Trichoderma harzianum* พบว่า เชื้อรา *T. harzianum* สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Rhizoctonia solani* ซึ่งเป็นสาเหตุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของโรค damping-off ในเรดิซได้ (Mihuta – Grimm and Rowe ., 1986) และเชื้อรา *T. harzianum* ยังสามารถควบคุมการเจริญของเชื้อ *Pythium ultimum* ในข้าวบาร์เลย์ (*Hordeum vulgare*) แดงกวางั่ว ผักกาดหัว และมะเขือเทศ (Ahmad and Baker, 1988)

นอกจากคุณสมบัติในการเป็นเชื้อจุลินทรีย์ควบคุมโรคพืชชนิดต่าง ๆ แล้วยังพบว่า เชื้อราบางชนิดยังสามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชหลายชนิดได้ โดยไม่เกี่ยวข้องกับการควบคุมโรคพืช เช่น การใช้เชื้อรา *T. harzianum* คลุกลงในวัสดุปลูกมีผลทำให้ขนาดของเรดิซใหญ่ขึ้น และยังเพิ่มอัตราการงอกของเมล็ด น้ำหนักแห้งของลำต้นและยอด (Windham *et al.*, 1986) การใช้เชื้อรา *T. harzianum* ในพริกไทยพบว่า เมล็ดที่คลุกเชื้อราจะมีอัตราการงอกได้เร็วกว่า เมล็ดที่ไม่ได้คลุกเชื้อรา 2 วัน ส่วนในแดงกวางและมะเขือเทศ จะมีผลทำให้น้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้น และในเบญจมาศ (*Chrysanthemum* spp.) และแพงพวย (*Jussiaea repens*) จะมีผลทำให้ลำต้นมีความสูงเพิ่มขึ้นเพิ่มอัตราการออกดอกและน้ำหนักเพิ่มขึ้น (Chang *et al.*, 1986) สำหรับในกิ่งปักชำที่มีการใช้เชื้อรา *T. harzianum* ผสมในวัสดุปลูก จะมีผลทำให้กิ่งปักชำของเบญจมาศ มีน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของรากเพิ่มขึ้น (MacKenzie *et al.*, 1995)

อย่างไรก็ตามการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชโดยใช้จุลินทรีย์จะประสบผลสำเร็จ ยังขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การใช้จุลินทรีย์ที่เหมาะสมกับชนิดของพืช เช่น เมื่อใส่เชื้อ *Trichoderma* spp. ในการปลูกมะเขือเทศ พริกไทย และแดงกวาง จะมีผลทำให้น้ำหนักแห้งเพิ่มมากขึ้นแต่เมื่อใส่เชื้อดังกล่าวในการปลูกถั่วและเรดิซ พบว่าน้ำหนักแห้งจะไม่เพิ่มมากขึ้น การเลือกรูปแบบของจุลินทรีย์ที่ใช้ก็มีอิทธิพลต่อการกระตุ้นการเจริญเติบโต เช่น เมื่อผสมเชื้อ *Trichoderma* spp. ในพีทกับรำข้าว (peat - bran) จะทำให้น้ำหนักแห้งของต้นเรดิซมากกว่าต้นที่ใส่เชื้อในรูปของสปอร์แขวนลอย การคัดเลือกสายพันธุ์และความเข้มข้นของเชื้อมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโต เช่น จากการนำเชื้อรา *T. harzianum* สายพันธุ์ WT T35 และ T20 ในอัตราส่วน 1% โดยน้ำหนักต่อปริมาตร คลุกในวัสดุที่ปลูกดาวเรือง (*Tagetes erecta*) พบว่าทำให้น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของต้นดาวเรืองเพิ่มขึ้น 40 % ในพืชมะเขือ (*Pitunia hybrid*) พบว่า การใช้สายพันธุ์ TH1 ทำให้น้ำหนักสดของต้นเพิ่ม 82 % และน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้น 87 % แต่การใช้สายพันธุ์ WT และ T20 ไม่สามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตของเวอร์บีนา (*Verbena erinoides* Lamk.) ได้เลย นอกจากนั้นการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช ยังขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมขณะทำการปลูกพืชด้วย (Ousley *et al.*, 1994 a,b)

สำหรับเชื้อรา *P. notatum* ในปัจจุบันยังไม่มีรายงานการนำมาใช้เพื่อส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช

## อุปกรณ์และวิธีการ

### 1. การศึกษาเชื้อราที่ใช้ในการทดลอง

ทำการศึกษาลักษณะของเชื้อรา *P. notatum* ซึ่งได้รับความอนุเคราะห์จากรองศาสตราจารย์ ดร.เกษม สร้อยทอง โดยทำการเลี้ยงเชื้อราบนอาหาร potato dextrose agar (PDA) จนมีอายุ 1 สัปดาห์ สังเกตลักษณะของเชื้อราบนอาหาร และบันทึกผลจากการถ่ายภาพสไลด์เชื้อราดังกล่าวภายใต้กล้องจุลทรรศน์

2. การศึกษาผลของเชื้อรา *P. notatum* ที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืช โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 3 การทดลองย่อยตามชนิดพืชที่ใช้ในการทดลอง คือ

- 2.1 ผลของเชื้อรา *P. notatum* ที่มีต่อการเจริญเติบโตของผักกาดเขียววงดั่ง
- 2.2 ผลของเชื้อรา *P. notatum* ที่มีต่อการเจริญเติบโตของผักกาดหัว
- 2.3 ผลของเชื้อรา *P. notatum* ที่มีต่อการเจริญเติบโตของแตงกวา

ในแต่ละการทดลองย่อยใช้แผนการทดลองแบบ Completely randomized design มี 6 วิธีการ จำนวน 5 ซ้ำ โดยใช้เชื้อราในปริมาณที่ต่างกัน 6 ระดับ คือ  $5.53 \times 10^6$   $11.06 \times 10^6$   $16.59 \times 10^6$   $22.13 \times 10^6$  และ  $27.66 \times 10^6$  สปอร์ต่อมิลลิลิตร

ทำการผสมวัสดุปลูกซึ่งประกอบด้วย ทราย : ขุยมะพร้าว : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2 : 2 : 1 นำวัสดุปลูกใส่ถุงไปอบฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว อยบเป็นเวลา 20 นาที แล้วทิ้งไว้ให้เย็น นำเชื้อรา *P. notatum* ที่เลี้ยงไว้ในอาหาร PDA เป็นเวลา 2 สัปดาห์มาละลายในน้ำกลั่น แล้วนับสปอร์ของเชื้อราโดยใช้ Haemocytometer นำเชื้อราในปริมาณที่กำหนดไปคลุกรวมกับวัสดุปลูก โดยใช้ 50 มิลลิลิตรต่อกระถาง ทำการบ่มเชื้อโดยนำถุงพลาสติกมาครอบปากกระถางแล้วรัดปากกระถางให้เรียบร้อย ปล่อยให้แห้ง 2 สัปดาห์ เมื่อครบกำหนดนำถุงพลาสติกออก ก่อนทำการปลูกวัด pH ของดินโดยใช้เครื่องมือ Soil pH & Moisture Tester รุ่น Model DM - 15 ของบริษัท Takemura Electric Works, Ltd. เพื่อปรับ pH ให้อยู่ในช่วง 6.0 - 6.5 จากนั้นนำกระถางมาจัดเรียงลงในแปลงตามแผนการทดลองที่ได้กำหนดไว้ ทำการเพาะเมล็ดพืชแต่ละชนิด จำนวน 10 เมล็ดต่อกระถาง เมื่อดันกล้าเจริญเติบโตประมาณ 2 สัปดาห์ ทำการถอนให้เหลือกระถางละ 1 ต้น หมั่นคอยดูแลกำจัดวัชพืชและป้องกันแมลงเข้าทำลาย เช่นเพลี้ยอ่อน โดยใช้ยาสูบแช่น้ำ 1 ถัง ฉีดพ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวัดผลเมื่อถึงระยะเก็บเกี่ยวทำการถอนและล้างวัสดุปลูกออกจากรากของพืช แต่ละชนิดนำมาวัดความสูง ความยาวรากแล้วนำไปชั่งน้ำหนักสดของรากและลำต้น สำหรับผักกาดหัว วัดเส้นผ่าศูนย์กลางของรากส่วนที่กว้างที่สุดด้วย โดยใช้ Vernier caliper จากนั้นนำพืชไปอบแห้ง ในตู้อบ ( Hot air oven ) ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 - 3 วัน ทำการชั่งน้ำหนักแห้ง ของลำต้นและราก นำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

#### เวลาและสถานที่

เวลา	เริ่มทำการทดลอง	วันที่ 31 กรกฎาคม 2542
	สิ้นสุดการทดลอง	วันที่ 13 ตุลาคม 2542
สถานที่	ห้องปฏิบัติการเห็ดรา ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช และแปลงทดลองพืชสวน ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ ฯ	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลการทดลอง

### 1. การศึกษาเชื้อรา *Penicillium notatum* ที่ใช้ในการทดลอง

เชื้อรา *P. notatum* สามารถพบทั่วไปในดิน colony จะค่อย ๆ เจริญบนอาหาร PDA มีสีเหลือง (ภาพที่ 1) ผิวเรียบเมื่อแก่อายุได้ 2 สัปดาห์ ลักษณะร่วนโปร่ง เบาค่ายฟูฝ้าย (สิริพงศ์, 2512) Penicili (ภาพที่ 2 A) มีลักษณะยาว เป็นเส้นใยแตกแขนง (branches) ถูกล้อมรอบด้วย mycelium (Bessy , 1979) มีความยาวประมาณ 750 ไมครอน กว้างประมาณ 2.8 - 4.6 ไมครอน สร้างขึ้นภายในเซลล์มีขนาด 7 - 8 × 2.2 - 3 ไมครอน Penicillus (ภาพที่ 2 B) มีรูปร่างกลมรี ใส เส้นผ่าศูนย์กลาง 2.6 - 3.2 ไมครอน (Gilman , 1957) สามารถจัดหมวดหมู่เชื้อรา *P. notatum* ได้ดังนี้ (Bessy , 1979)

Sub - Division	Deuteromycotina
Form - Class	Deuteromycetes
Form - Order	Moniliales
Form - Family	Moniliaceae
Form - Genus	<i>Penicillium</i>
Form - species	<i>notatum</i>

### 2. การศึกษาผลของเชื้อรา *Penicillium notatum* ต่อการเจริญเติบโตของพืช 3 ชนิด

#### 2.1 ผลของเชื้อรา *Penicillium notatum* ต่อการเจริญเติบโตของผักกาดเขียววางตุ้ง

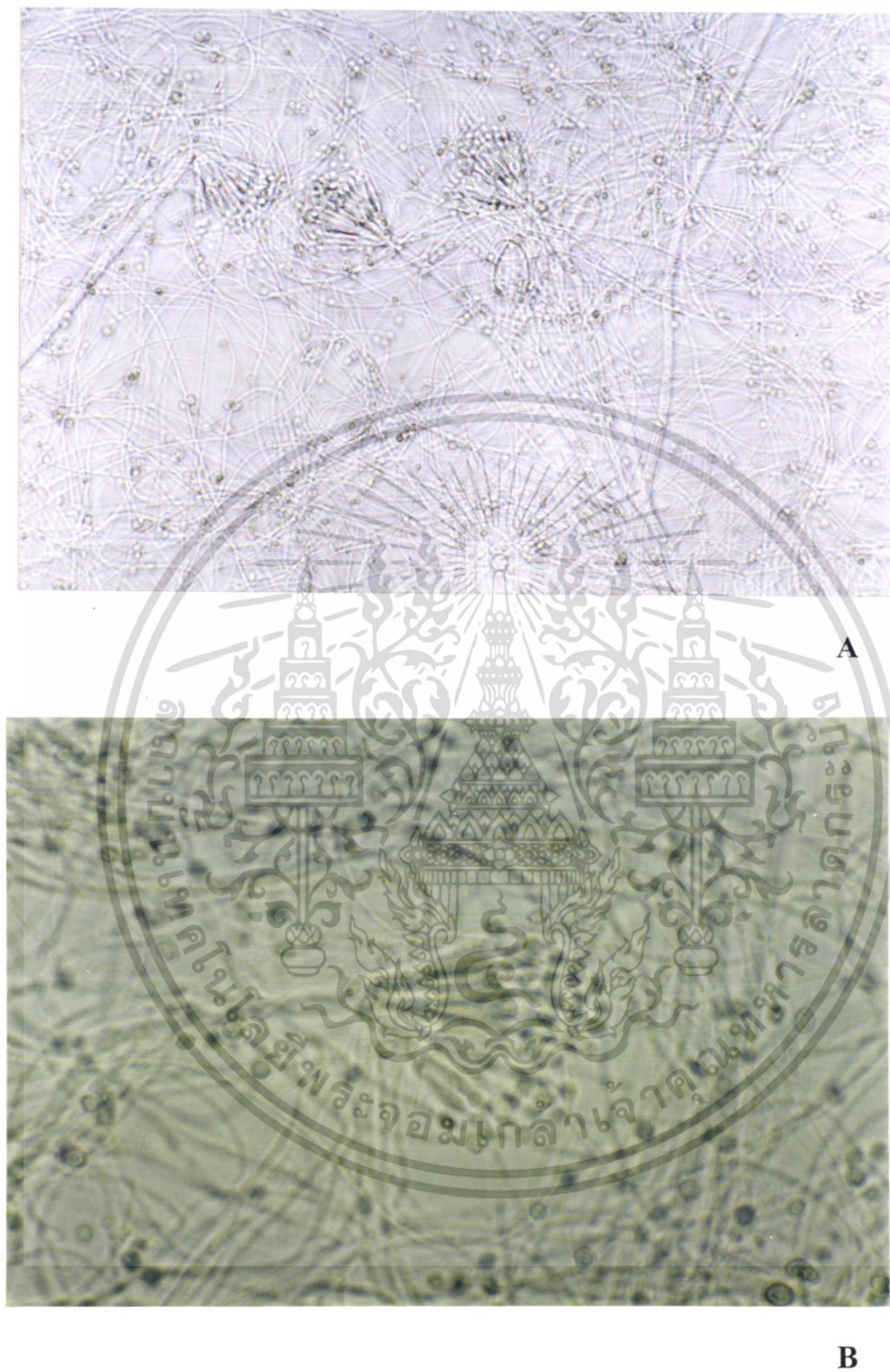
หลังจากปลูกผักกาดเขียววางตุ้งได้ 57 วัน ทำการวัดความสูงของลำต้นจากข้อแรก ถึงปลายใบที่สูงที่สุด ปรากฏว่าผักกาดเขียววางตุ้งที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกด้วยเชื้อรา *P. notatum* ในปริมาณ  $16.59 \times 10^6$  สปอร์ต่อมิลลิลิตร มีความสูงมากที่สุดคือ 36.40 เซนติเมตร รองลงมาคือ ผักกาดเขียววางตุ้งที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อราในปริมาณ  $11.06 \times 10^6$   $5.53 \times 10^6$  และ  $22.13 \times 10^6$  สปอร์ต่อมิลลิลิตร โดยมีความสูง 32.82 31.14 และ 28.64 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนผักกาดเขียววางตุ้งที่ปลูกในวัสดุปลูกที่ไม่ได้คลุกเชื้อรามีความสูง 27.44 เซนติเมตร และ ผักกาดเขียววางตุ้งที่มีความสูงน้อยที่สุดคือผักกาดเขียววางตุ้งที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 ลักษณะของเชื้อรา *Penicillium notatum* บนอาหาร PDA เมื่ออายุ 14 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 ลักษณะของเชื้อรา *Penicillium notatum*

A = ลักษณะของ Penicili กำลังขยาย 100X

B = ลักษณะของ Penicillus กำลังขยาย 400X

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในปริมาณ  $27.66 \times 10^6$  สปอร์ต่อมิลลิลิตร โดยมีความสูง 27.28 เซนติเมตร (ตารางที่ 1) จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ผักกาดเขียววางตุ้งที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อรา ในปริมาณ  $16.59 \times 10^6$  สปอร์ต่อมิลลิลิตร มีความสูงมากกว่า ผักกาดเขียววางตุ้งที่ปลูกในวัสดุปลูกที่ไม่ได้คลุกเชื้อราและปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อราในปริมาณ  $22.13 \times 10^6$  และ  $27.66 \times 10^6$  สปอร์ต่อมิลลิลิตร อย่างมีนัยสำคัญ แต่มีความสูงไม่แตกต่างจากผักกาดเขียววางตุ้งที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อราในปริมาณ  $11.06 \times 10^6$  และ  $5.53 \times 10^6$  สปอร์ต่อมิลลิลิตร

ในด้านความยาวราก ผักกาดเขียววางตุ้งที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกด้วยเชื้อรา *P. notatum* ในปริมาณ  $16.59 \times 10^6$  สปอร์ต่อมิลลิลิตร มีความยาวมากที่สุดคือ 30.74 เซนติเมตร (ตารางที่ 1) รองลงมาคือผักกาดเขียววางตุ้งที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อราในปริมาณ  $11.06 \times 10^6$  และ  $5.53 \times 10^6$  สปอร์ต่อมิลลิลิตร โดยมีความยาวราก 29.48 และ 28.18 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนผักกาดเขียววางตุ้งที่ปลูกในวัสดุปลูกที่ไม่ได้คลุกเชื้อรามีความยาวราก 27.74 เซนติเมตร และผักกาดเขียววางตุ้งที่มีความยาวรากน้อยที่สุดคือผักกาดเขียววางตุ้งที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อราในปริมาณ  $27.66 \times 10^6$  สปอร์ต่อมิลลิลิตรซึ่งมีความยาวรากเท่ากับ 24.58 เซนติเมตร อย่างไรก็ตามจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติไม่พบความแตกต่างระหว่างการใช้วัสดุปลูกที่ไม่ได้คลุกเชื้อราและวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อราต่อความยาวรากแต่ประการใด

ผักกาดเขียววางตุ้งที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อรา *P. notatum* ในปริมาณ  $16.59 \times 10^6$  สปอร์ต่อมิลลิลิตร มีน้ำหนักสดลำต้น ราก และน้ำหนักรวมมากที่สุดคือมีน้ำหนักสดลำต้น 62.39 กรัม น้ำหนักสดราก 12.85 กรัม และน้ำหนักสดรวม 75.24 กรัม (ตารางที่ 2) รองลงมาคือผักกาดเขียววางตุ้งที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อราในปริมาณ  $11.06 \times 10^6$  สปอร์ต่อมิลลิลิตร ซึ่งมีน้ำหนักสดลำต้น 61.60 กรัม น้ำหนักสดราก 11.05 กรัม และน้ำหนักสดรวม 72.65 กรัม ส่วนผักกาดเขียววางตุ้งที่ปลูกในวัสดุปลูกที่ไม่ได้คลุกเชื้อรามีน้ำหนักสดลำต้น 44.17 กรัม น้ำหนักสดราก 9.45 กรัม และน้ำหนักสดรวม 53.62 กรัม และผักกาดเขียววางตุ้งที่มีน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือผักกาดเขียววางตุ้งที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อราในปริมาณ  $27.66 \times 10^6$  สปอร์ต่อมิลลิลิตร โดยมีน้ำหนักสดลำต้น 41.20 กรัม น้ำหนักสดราก 8.30 กรัม และน้ำหนักสดรวม 49.50 กรัม อย่างไรก็ตามจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติไม่พบความแตกต่างระหว่างการใช้วัสดุปลูกที่ไม่ได้คลุกเชื้อราและวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อราต่อน้ำหนักสดทั้งสามส่วนดังกล่าวแต่ประการใด

ในด้านน้ำหนักแห้งของผักกาดเขียววางตุ้ง มีแนวโน้มเช่นเดียวกับน้ำหนักสด โดยพบว่าผักกาดเขียววางตุ้งที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกด้วยเชื้อรา *P. notatum* ในปริมาณ  $16.59 \times 10^6$  สปอร์ต่อมิลลิลิตร มีน้ำหนักแห้งมากที่สุด (ตารางที่ 3) รองลงมาคือผักกาดเขียววางตุ้งที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อราในปริมาณ  $11.06 \times 10^6$  สปอร์ต่อมิลลิลิตร และผักกาดเขียววางตุ้งที่มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 ความสูงและความยาวรากของผักกาดเขียววางตุ้ง เมื่ออายุ 57 วันหลังปลูก  
ในวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อรา *Penicillium notatum* ปริมาณแตกต่างกัน

ปริมาณเชื้อรา ( $\times 10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร)	ความสูง (ซ.ม.) <sup>1/</sup>	ความยาวราก (ซ.ม.)
0	27.44 b	27.74 ns
5.53	31.14 ab	28.18
11.06	32.82 ab	29.48
16.59	36.40 a	30.74
22.13	28.64 b	26.54
27.66	27.28 b	24.58

ns : ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

<sup>1/</sup> ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่น  $P = 0.05$

ตารางที่ 2 แสดงน้ำหนักสดของผักกาดเขียววางตุ้ง เมื่ออายุ 57 วันหลังปลูกในวัสดุปลูกที่คลุก  
เชื้อรา *Penicillium notatum* ปริมาณแตกต่างกัน

ปริมาณเชื้อรา ( $\times 10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร)	น้ำหนักสด (กรัม)		
	ลำต้น	ราก	รวม
0	44.17 ns	9.45 ns	53.62 ns
5.53	45.25	9.65	54.90
11.06	61.60	11.05	72.65
16.59	62.39	12.85	75.24
22.13	47.75	8.90	56.65
27.66	41.20	8.30	49.50

ns : ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงน้ำหนักแห้งของผักกาดเขียววางตุ้ง เมื่ออายุ 57 วันหลังปลูกในวัสดุปลูกที่  
 คลุกเชื้อรา *Penicillium notatum* ปริมาณแตกต่างกัน

ปริมาณเชื้อรา ( $\times 10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร)	น้ำหนักแห้ง (กรัม)		
	ต้น	ราก	รวม
0	3.20 ns	0.91 ns	4.11 ns
5.53	3.17	0.98	4.15
11.06	4.28	1.12	5.40
16.59	4.87	1.20	6.07
22.13	3.25	0.95	4.20
27.66	3.12	0.84	3.96

ns : ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

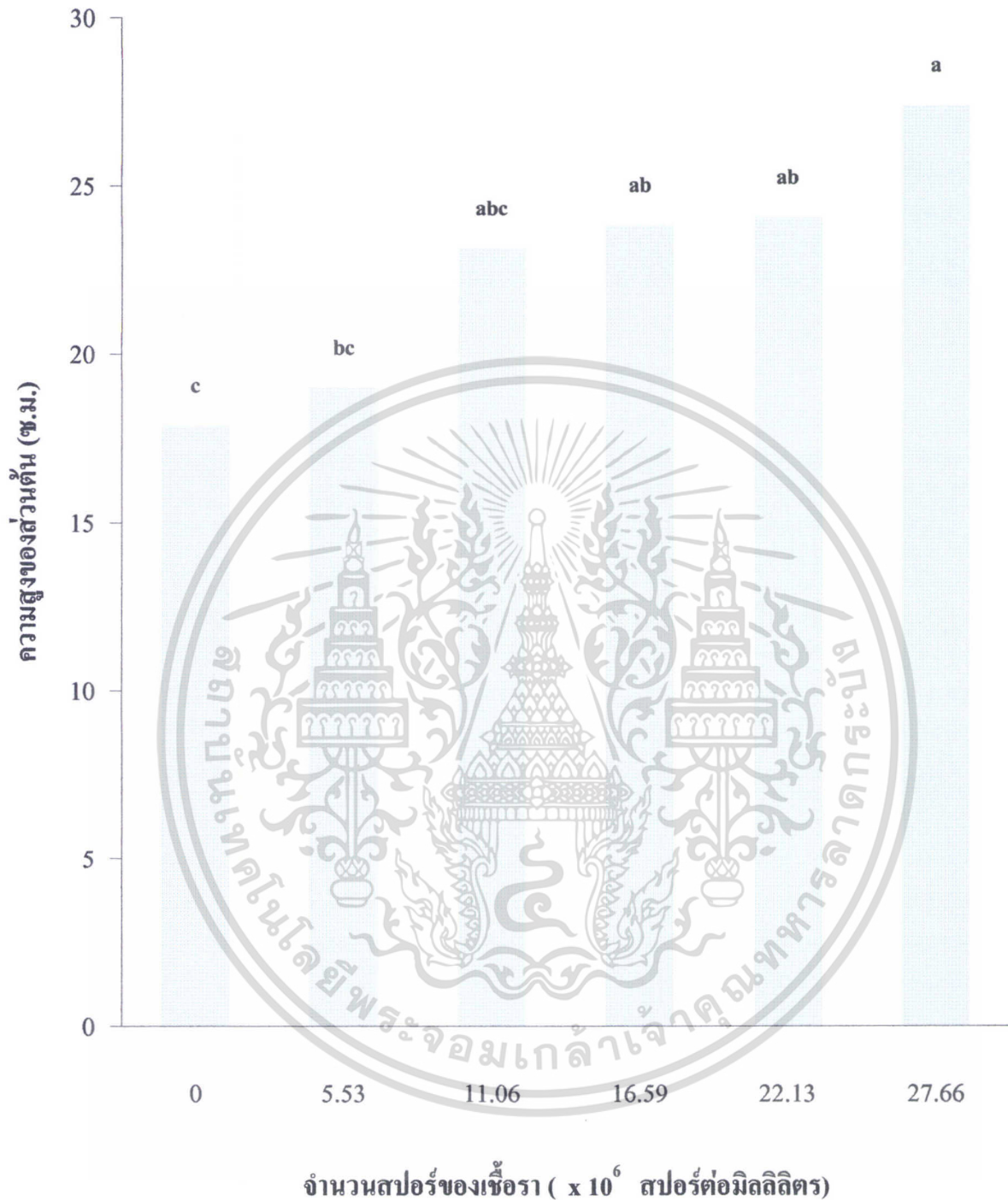
น้ำหนักแห้งน้อยที่สุดคือผักกาดเขียววางตั้งที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อราในปริมาณ  $27.66 \times 10^6$  สปอร์ต่อมิลลิลิตร อย่างไรก็ตามจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติไม่พบความแตกต่างระหว่างการใช้วัสดุปลูกที่ไม่ได้คลุกเชื้อราและวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อราต่อน้ำหนักแห้งแต่ประการใด

## 2.2 ผลของเชื้อรา *Penicillium notatum* ต่อการเจริญเติบโตของผักกาดหัว

หลังจากปลูกผักกาดหัวได้ 73 วันปรากฏว่าผักกาดหัวที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อรา *P. notatum* ในปริมาณ  $27.66 \times 10^6$  สปอร์ต่อมิลลิลิตร มีความสูงของส่วนต้นมากที่สุดคือ 27.38 เซนติเมตร รองลงมาคือผักกาดหัวที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อราในปริมาณ  $22.13 \times 10^6$   $16.59 \times 10^6$   $11.06 \times 10^6$  และ  $5.53 \times 10^6$  สปอร์ต่อมิลลิลิตร โดยมีความสูง 24.06 23.84 23.14 และ 19.00 เซนติเมตร ตามลำดับ (ภาพที่ 3) ส่วนผักกาดหัวที่ปลูกในวัสดุปลูกที่ไม่ได้คลุกเชื้อรา มีความสูงของส่วนต้นน้อยที่สุดคือ 17.86 เซนติเมตร จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าผักกาดหัวที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อราในปริมาณ  $16.59 \times 10^6$   $22.13 \times 10^6$  และ  $27.66 \times 10^6$  สปอร์ต่อมิลลิลิตรมีความสูงมากกว่าผักกาดหัวที่ปลูกในวัสดุปลูกที่ไม่ได้คลุกเชื้อราอย่างมีนัยสำคัญ แต่มีความสูงไม่แตกต่างจากผักกาดหัวที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อราในปริมาณ  $11.06 \times 10^6$  สปอร์ต่อมิลลิลิตร

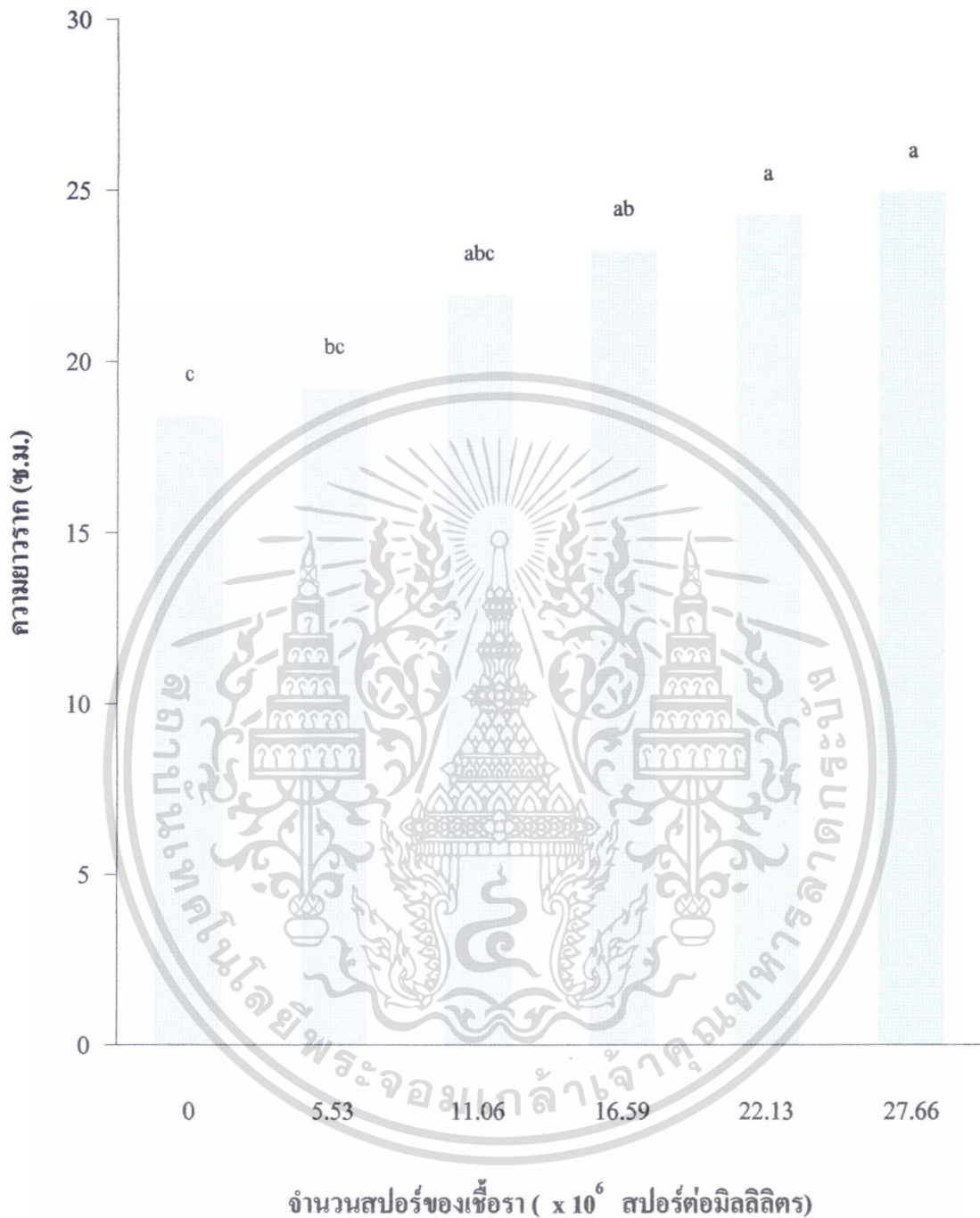
ในด้านความยาวราก ผักกาดหัวที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกปริมาณเชื้อราต่างกันให้ผลปรากฏในทำนองเดียวกับความสูงคือ ผักกาดหัวที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกด้วยเชื้อรา *P. notatum* ในปริมาณ  $27.66 \times 10^6$  สปอร์ต่อมิลลิลิตร มีความยาวรากมากที่สุดคือ 24.94 เซนติเมตร รองลงมาคือผักกาดหัวที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อราในปริมาณ  $22.13 \times 10^6$   $16.59 \times 10^6$   $11.06 \times 10^6$  และ  $5.53 \times 10^6$  สปอร์ต่อมิลลิลิตร โดยมีความยาวราก 24.28 23.26 21.96 และ 19.22 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนผักกาดหัวที่ปลูกในวัสดุปลูกที่ไม่ได้คลุกเชื้อรามีความยาวรากน้อยที่สุดคือ 18.42 เซนติเมตร (ภาพที่ 4) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าผักกาดหัวที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อราในปริมาณ  $16.59 \times 10^6$   $22.13 \times 10^6$  และ  $27.66 \times 10^6$  สปอร์ต่อมิลลิลิตรมีความยาวรากมากกว่าผักกาดหัวที่ปลูกในวัสดุปลูกที่ไม่ได้คลุกเชื้อราอย่างมีนัยสำคัญ แต่มีความยาวรากไม่แตกต่างจากผักกาดหัวที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อราในปริมาณ  $11.06 \times 10^6$  สปอร์ต่อมิลลิลิตร

เส้นผ่าศูนย์กลางของรากผักกาดหัวที่ปลูกในวัสดุปลูกที่มีปริมาณเชื้อราต่างกันให้ผลแตกต่างกันดังนี้ ผักกาดหัวที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกด้วยเชื้อรา *P. notatum* ในปริมาณ  $27.66 \times 10^6$  สปอร์ต่อมิลลิลิตร มีเส้นผ่าศูนย์กลางของรากใหญ่ที่สุด คือ 3.67 เซนติเมตร รองลงมาคือ



**ภาพที่ 3** ความสูงของส่วนต้นผักกาดหัว เมื่ออายุ 73 วันหลังปลูก ในวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อรา *Penicillium notatum* ปริมาณแตกต่างกัน ตัวอักษรที่เหมือนกันซึ่งกำกับอยู่เหนือระดับความสูง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์แบบ Duncan's Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น  $P = 0.05$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**ภาพที่ 4** ความยาวรากของผักกาดหัว เมื่ออายุ 73 วันหลังปลูก ในวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อรา *Penicillium notatum* ปริมาณแตกต่างกัน ตัวอักษรที่เหมือนกันซึ่งกำกับอยู่เหนือระดับความยาวราก แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์

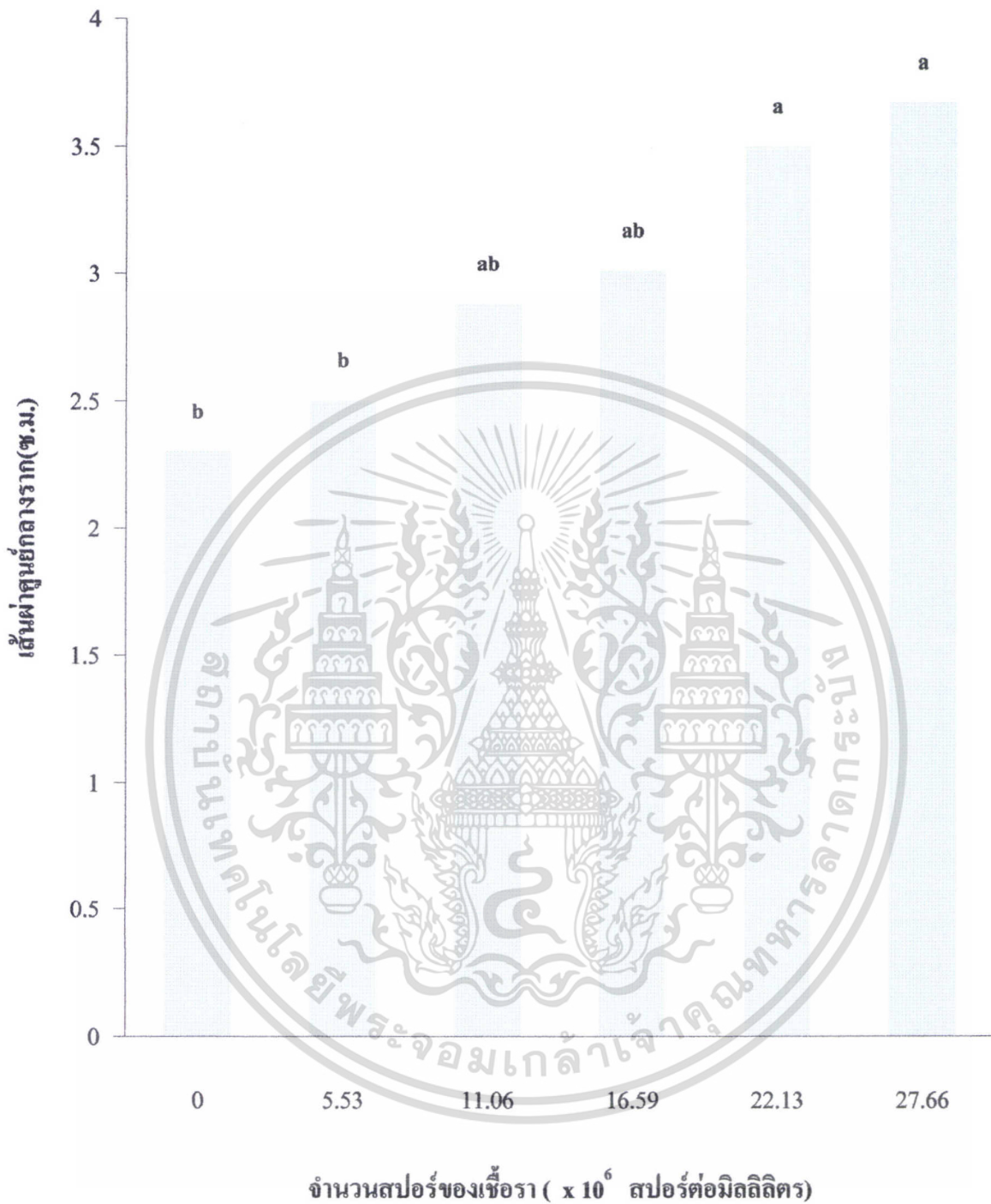
แบบ Duncan's Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น  $P=0.05$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผักกาดหัวที่ปลูกในวัสดุปลูกที่มีปริมาณเชื้อรา  $22.13 \times 10^6$   $16.59 \times 10^6$   $11.06 \times 10^6$  และ  $5.53 \times 10^6$  สปอร์ต่อมิลลิลิตร โดยมีเส้นผ่าศูนย์กลางของรากเท่ากับ 3.50 3.01 2.88 และ 2.50 เซนติเมตร ตามลำดับ และผักกาดหัวที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางของรากเล็กที่สุดคือผักกาดหัวที่ปลูกในวัสดุปลูกที่ไม่ได้คลุกเชื้อรา มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.30 เซนติเมตร จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าผักกาดหัวที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อราในปริมาณมากที่สุดคือ  $22.13 \times 10^6$  และ  $27.66 \times 10^6$  สปอร์ต่อมิลลิลิตรมีเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่กว่าผักกาดหัวที่ปลูกในวัสดุปลูกที่ไม่ได้คลุกเชื้อราอย่างมีนัยสำคัญ แต่มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่แตกต่างจากผักกาดหัวที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อราในปริมาณ  $11.06 \times 10^6$  และ  $16.59 \times 10^6$  สปอร์ต่อมิลลิลิตร สำหรับผักกาดหัวที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อราในปริมาณ  $16.59 \times 10^6$   $11.06 \times 10^6$  และ  $5.53 \times 10^6$  สปอร์ต่อมิลลิลิตร แม้มีเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่กว่าผักกาดหัวที่ปลูกในวัสดุปลูกที่ไม่ได้คลุกเชื้อราแต่ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติ (ภาพที่ 5)

ด้านน้ำหนักสดของผักกาดหัวปรากฏว่าผักกาดหัวที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกด้วยเชื้อรา *P. notatum* ในปริมาณ  $27.66 \times 10^6$  สปอร์ต่อมิลลิลิตร มีน้ำหนักสดทั้งสามส่วนมากที่สุดคือน้ำหนักสดส่วนต้น 39.50 กรัม น้ำหนักสดราก 43.10 กรัม และน้ำหนักสดรวม 82.60 กรัม (ตารางที่ 4) รองลงมาคือผักกาดหัวที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อราในปริมาณ  $22.13 \times 10^6$  สปอร์ต่อมิลลิลิตร มีน้ำหนักสดส่วนต้น 38.55 กรัม น้ำหนักสดราก 38.70 กรัม และน้ำหนักสดรวม 77.25 กรัม ส่วนผักกาดหัวที่ปลูกในวัสดุปลูกที่ไม่ได้คลุกเชื้อรามีน้ำหนักสดน้อยที่สุด โดยมีน้ำหนักสดส่วนต้น 34.05 กรัม น้ำหนักสดราก 33.10 กรัม และน้ำหนักสดรวม 67.15 กรัม จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าผักกาดหัวที่ปลูกในวัสดุปลูกที่ไม่ได้คลุกเชื้อรา มีน้ำหนักสดรากและน้ำหนักสดรวมน้อยกว่าผักกาดหัวที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อราในปริมาณ  $27.66 \times 10^6$  สปอร์ต่อมิลลิลิตรอย่างมีนัยสำคัญ และมีน้ำหนักสดรวมน้อยกว่าผักกาดหัวที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อราในปริมาณ  $22.13 \times 10^6$  สปอร์ต่อมิลลิลิตรด้วย แต่มีน้ำหนักสดทั้งสามส่วนไม่แตกต่างจากผักกาดหัวที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อราในปริมาณอื่น ๆ ของการทดลองนี้

ในด้านน้ำหนักแห้งของผักกาดหัว มีแนวโน้มเช่นเดียวกับน้ำหนักสด โดยพบว่าผักกาดหัวที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อรา *P. notatum* ในปริมาณ  $27.66 \times 10^6$  สปอร์ต่อมิลลิลิตร มีน้ำหนักแห้งทั้งสามส่วนมากที่สุด รองลงมาคือผักกาดหัวที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อราในปริมาณ  $22.13 \times 10^6$   $16.59 \times 10^6$   $11.06 \times 10^6$  และ  $5.53 \times 10^6$  สปอร์ต่อมิลลิลิตร ส่วนผักกาดหัวที่ปลูกในวัสดุปลูกที่ไม่ได้คลุกเชื้อรามีน้ำหนักแห้งทั้งสามส่วนน้อยที่สุด (ตารางที่ 5) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าผักกาดหัวที่ปลูกในวัสดุปลูกที่ไม่ได้คลุกเชื้อรา มีน้ำหนักแห้งรากและน้ำหนักแห้งรวมน้อยกว่าผักกาดหัวที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อราในปริมาณ  $27.66 \times 10^6$  สปอร์ต่อมิลลิลิตรอย่างมี



**ภาพที่ 5** เส้นผ่าศูนย์กลางรากของผักกาดหัว เมื่ออายุ 73 วันหลังปลูก ในวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อรา *Penicillium notatum* ปริมาณแตกต่างกัน ตัวอักษรที่เหมือนกันซึ่งกำกับอยู่เหนือระดับเส้นผ่าศูนย์กลางราก แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์แบบ Duncan's Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น  $P = 0.05$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงน้ำหนักสดของผักกาดหัว เมื่ออายุ 73 วันหลังปลูก ในวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อรา *Penicillium notatum* ปริมาณแตกต่างกัน

ปริมาณเชื้อรา ( $\times 10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร)	น้ำหนักสด (กรัม)		
	ต้น	ราก <sup>1/</sup>	รวม <sup>1/</sup>
0	34.05 ns	33.10 b	67.15 c
5.53	34.75	35.95 b	70.70 bc
11.06	37.40	36.30 b	71.70 bc
16.59	37.70	36.50 b	74.20 bc
22.13	38.55	38.70 ab	77.25 ab
27.66	39.50	43.10 a	82.60 a

ns : ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

<sup>1/</sup> ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่น P = 0.05

ตารางที่ 5 แสดงน้ำหนักแห้งของผักกาดหัว เมื่ออายุ 73 วันหลังปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อรา *Penicillium notatum* ปริมาณแตกต่างกัน

ปริมาณเชื้อรา ( $\times 10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร)	น้ำหนักแห้ง (กรัม)		
	ต้น	ราก <sup>1/</sup>	รวม <sup>1/</sup>
0	2.84 ns	1.73 b	4.57 c
5.53	2.90	1.96 b	4.86 bc
11.06	3.25	2.06 b	5.32 bc
16.59	3.29	2.14 b	5.43 bc
22.13	3.50	2.46 ab	5.97 ab
27.66	3.74	3.07 a	6.81 a

ns : ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

<sup>1/</sup> ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่น P = 0.05

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นัยสำคัญ แต่มีน้ำหนักแห้งทั้งสามส่วน ไม่แตกต่างจากผักกาดหัวที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อรา ใน ปริมาณ  $5.53 \times 10^6$   $11.06 \times 10^6$  และ  $16.59 \times 10^6$  สปอร์ต่อมิลลิลิตร

### 2.3 ผลของเชื้อรา *Penicillium notatum* ต่อการเจริญเติบโตของแตงกวา

หลังจากปลูกแตงกวาได้ 58 วัน วัดความสูงของลำต้นปรากฏว่าแตงกวาที่ปลูกใน วัสดุปลูกที่ไม่ได้คลุกเชื้อรา *P. notatum* มีความสูงมากที่สุดคือ 68.04 เซนติเมตร รองลงมาคือ แตงกวาที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อราในปริมาณ  $16.59 \times 10^6$   $22.13 \times 10^6$   $11.06 \times 10^6$   $27.66 \times 10^6$  และ  $5.53 \times 10^6$  สปอร์ต่อมิลลิลิตร โดยมีความสูง 59.46 58.80 57.90 57.04 และ 45.38 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 6) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า แตงกวาที่ปลูกในวัสดุปลูกที่ไม่ได้คลุก เชื้อรา มีความสูง ไม่แตกต่างจากแตงกวาที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อราในปริมาณต่าง ๆ ของการ ทดลองนี้

ด้านความยาวรากของแตงกวานั้นปรากฏว่าแตงกวาที่ปลูกในวัสดุปลูกที่ไม่ได้ คลุกเชื้อรามีความยาวรากมากที่สุดคือ 36.20 เซนติเมตร รองลงมาคือแตงกวาที่ปลูกในวัสดุปลูกที่ คลุกเชื้อราในปริมาณ  $11.06 \times 10^6$   $16.59 \times 10^6$   $22.13 \times 10^6$   $5.53 \times 10^6$  และ  $27.66 \times 10^6$  สปอร์ต่อมิลลิลิตร โดยมีความยาวราก 33.22 32.18 30.80 28.66 และ 28.64 เซนติเมตร ตามลำดับ อย่างไรก็ตามจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าแตงกวาที่ปลูกในวัสดุปลูกที่ไม่ได้คลุกเชื้อรา มีความยาวรากไม่แตกต่างจากแตงกวาที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อราในทุกระดับปริมาณที่ใช้ ในการทดลอง

ในด้านน้ำหนักสดของแตงกวาพบว่าแตงกวาที่ปลูกในวัสดุปลูกที่ไม่ได้คลุกเชื้อรา มีน้ำหนักสดทั้งสามส่วนมากที่สุด (ตารางที่ 7) คือมีน้ำหนักสดส่วนต้น 86.65 กรัม น้ำหนักสดราก 9.64 กรัม และน้ำหนักสดรวม 96.29 กรัม รองลงมาคือแตงกวาที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อราใน ปริมาณ  $16.59 \times 10^6$  และ  $22.13 \times 10^6$  สปอร์ต่อมิลลิลิตร ส่วนแตงกวาที่มีน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ แตงกวาที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อราในปริมาณ  $5.53 \times 10^6$  สปอร์ต่อมิลลิลิตร จากการวิเคราะห์ ผลทางสถิติพบว่าแตงกวาที่ปลูกในวัสดุปลูกที่ไม่ได้คลุกเชื้อรา มีน้ำหนักสดทั้งสามส่วนไม่แตกต่าง จากแตงกวาที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อราแต่ประการใด

น้ำหนักแห้งของแตงกวา มีแนวโน้มเช่นเดียวกับน้ำหนักสดโดยแตงกวาที่ปลูกใน วัสดุปลูกที่ไม่ได้คลุกเชื้อรามีน้ำหนักแห้งทั้งสามส่วนมากที่สุด (ตารางที่ 8) ส่วนแตงกวาที่มีน้ำหนัก แห้งน้อยที่สุดคือแตงกวาที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อราในปริมาณ  $5.53 \times 10^6$  สปอร์ต่อมิลลิลิตร โดยมีน้ำหนักแห้งส่วนต้นเท่ากับ 1.55 กรัม น้ำหนักแห้งราก 1.21 กรัม และน้ำหนักสดรวม 2.76 กรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 แสดงความสูงและความยาวรากของแตงกวาเมื่ออายุ 58 วันหลังปลูก ในวัสดุปลูกที่  
คลุกเชื้อรา *Penicillium notatum* ปริมาณแตกต่างกัน

ปริมาณเชื้อรา ( $\times 10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร)	ความสูง (ซ.ม.)	ความยาวราก (ซ.ม.)
0	68.04 ns	36.20 ns
5.53	45.38	28.66
11.06	57.90	33.22
16.59	59.46	32.18
22.13	58.80	30.80
27.66	57.04	28.64

ns : ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 7 แสดงน้ำหนักสดของแตงกวา เมื่ออายุ 58 วันหลังปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อรา  
*Penicillium notatum* ปริมาณแตกต่างกัน

ปริมาณเชื้อรา ( $\times 10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร)	น้ำหนักสด (กรัม)		
	ต้น	ราก	รวม
0	86.65 ns	9.64 ns	96.29 ns
5.53	52.15	7.45	59.60
11.06	61.15	8.10	69.25
16.59	70.95	9.35	80.30
22.13	63.30	9.35	72.65
27.66	62.75	9.10	71.85

ns : ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 แสดงน้ำหนักแห้งของแตงกวา เมื่ออายุ 58 วันหลังปลูกในวัสดุปลูกที่คลุมเชื้อรา *Penicillium notatum* ปริมาณแตกต่างกัน

ปริมาณเชื้อรา ( $\times 10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร)	น้ำหนักแห้ง (กรัม)		
	ต้น	ราก	รวม
0	2.40 ns	1.41 ns	3.81 ns
5.53	1.55	1.21	2.76
11.06	1.79	1.23	3.02
16.59	2.08	1.40	3.48
22.13	2.07	1.30	3.37
27.66	2.04	1.26	3.30

ns : ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าเตงกวาที่ปลูกในวัสดุปลูกที่ไม่ได้คลุกเชื้อรา มีน้ำหนักแห้งไม่แตกต่างจากเตงกวาที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อราในปริมาณต่าง ๆ ของการทดลองนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาผลของเชื้อรา *P. notatum* ที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืชโดยใช้พืชทดสอบ 3 ชนิด คือ ผักกาดเขียววงกว้าง ผักกาดหัว และแตงกวา พบว่า เชื้อรา *P. notatum* มีผลต่อการเจริญเติบโตในด้านความสูงของลำต้นผักกาดเขียววงกว้าง โดยผักที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อรา *P. notatum* ในปริมาณ  $16.59 \times 10^6$  สปอร์ต่อมิลลิลิตร มีความสูงของลำต้นมากที่สุด และมีความสูงมากกว่าจากผักกาดเขียววงกว้างที่ปลูกในวัสดุปลูกที่ไม่ได้คลุกเชื้อราอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนความยาวราก น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ สำหรับผักกาดหัว พบว่าผักที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อรา *P. notatum* ในปริมาณมากที่สุดคือ  $27.66 \times 10^6$  สปอร์ต่อมิลลิลิตร มีความสูง ความยาวราก น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง ตลอดจนเส้นผ่าศูนย์กลางของรากมากกว่าผักกาดหัวที่ปลูกในวัสดุปลูกที่ไม่ได้คลุกเชื้อราและคลุกเชื้อราในปริมาณอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และจากการศึกษาผลของเชื้อรา *P. notatum* ที่มีต่อการเจริญเติบโตของแตงกวาปรากฏว่า แตงกวาที่ปลูกในวัสดุปลูกที่ไม่ได้คลุกเชื้อรามีการเจริญเติบโตมากที่สุด โดยมีความสูง ความยาวราก น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งมากกว่าแตงกวาที่ปลูกในวัสดุปลูกที่คลุกเชื้อราในปริมาณต่าง ๆ ในการทดลองนี้ อย่างไรก็ตามสำหรับแตงกวาไม่พบความแตกต่างทางสถิติในทุกสิ่งที่ทำการศึกษา

ผลการทดลองดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า พืชทดสอบแต่ละชนิดมีการตอบสนองต่อการใช้เชื้อรา *P. notatum* ที่คลุกในวัสดุปลูกได้แตกต่างกัน โดยผักกาดหัวมีการตอบสนองได้ดี ในขณะที่ผักกาดเขียววงกว้างและแตงกวาไม่แสดงผลการตอบสนองต่อการใช้เชื้อราชนิดนี้ ทั้งนี้ อาจมีสาเหตุมาจากปัจจัยหลายประการที่เกี่ยวข้อง เช่น ชนิดและปริมาณของเชื้อรา สายพันธุ์ของเชื้อราที่ใช้ ระยะเวลาในการบ่มเชื้อ สภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม ตลอดจนอัตราส่วนผสมของวัสดุปลูกไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อราที่ใช้ (Paulitz *et al.*, 1986 ; Ousley *et al.*, 1994 a,b ; Mac Kenzie *et al.*, 1995 ) ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ทำให้ประสิทธิภาพของเชื้อราที่ใช้ส่งเสริมการเจริญเติบโตได้ผลไม่ดีเท่าที่ควร

## เอกสารอ้างอิง

- เกษม สร้อยทอง . 2533 . การควบคุมโดยชีววิธีของโรคโคนเน่าข้าวโพดหวานที่เกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rotfsii* ในสภาพไร่ . วารสารโรคพืช 9(3-4) : 47 - 53 .
- ไฉน ยอดเพชร . 2513 . สวนผัก . โรงพิมพ์กรมการศาสนา . กรุงเทพฯ . 187 หน้า .
- ทศพร แจ่มจรัส . 2531 . ผักฤดูร้อน . คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ . กรุงเทพฯ . 206 หน้า .
- เมืองทอง ทวนทวี และสุรรัตน์ ปัญญาโตนะ . 2525 . สวนผัก . กลุ่มหนังสือเกษตร . กรุงเทพฯ . 324 หน้า .
- สิริพงศ์ อินทระมา . 2512 . ไร่วิทยาเบื้องต้น . สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ . กรุงเทพฯ . 224 หน้า .
- วันทนีย์ อุ้วาณิชย์ และ อนุสรณ์ กุศลวงศ์ . 2521 . การศึกษาความสัมพันธ์ของเชื้อ *Sclerotium rotfsii* และ *Penicillium* spp. ในสภาพไร่ . หน้า 72 . ในรายงานผลการค้นคว้าวิจัยปี 2525 . กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ .
- อุดม โกสยสุก . 2529 . การปลูกผักกินดอกและกินหัว . อักษรบัณฑิต . กรุงเทพฯ . 38 หน้า .
- Ahmad , S.J. , and R.Baker . 1988 . Implication of rhizosphere competence of *Trichoderma harzianum* . Can . J. Microbiol . 31 : 229 - 231 .
- Bessy , E.A. . 1979 . Morphology and Taxonomy of Fungi . Vikas Pub House . New Delhi 791 pp .
- Chang , Y - C . , Y - C. Chang , R. Barker , 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 .
- Fang , J.G. and P.H. Tsao . 1992 . Mechanisms of biocontrol of *Phytophthora* root rot by *Penicillium funiculosum* . Phytopathology . 82 : 1119 .
- Fang , J.G. and P.H. Tsao . 1995 . Efficacy of *Penicillium funiculosum* as a biological control agent against *Phytophthora* root rots of azalea and citrus . Phytopathology . 85 : 871 - 878 .
- Gilman J. C. . 1957 . A Manual of Soil Fungi . Oxford & IBH Pub . Co . New Delhi . 450 pp .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Mac Kenzie , A.J. , T.W. Starman , and M.T.Windham . 1995 . Enhanced root and shoot growth of chrysanthemum cuttings propagated with *Trichoderma harzianum* . HortScience . 30(3) : 496 – 498 .
- Mihuta – Grimm , L. and R.C. Rowe . 1986 . *Trichoderma* spp. as biocontrol agent of *Rhizoctonia* damping – off of radish in organic soil and comparison of delivery systems . Phytopathology . 76 : 306 - 312 .
- Ousley , M.A. , J.M.Lynch , and J.M.Whipps . 1994 a . Potential of *Trichoderma* spp. as consistent plant growth stimulators . Biol . Fertil Soil . 17 : 85 – 90 .
- Ousley , M.A. , J.M.Lynch , and J.M.Whipps . 1994 b . 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. 1985 . The effects of *Trichoderma harzianum* on rooting of chrysanthemum cutting . Phytopathology . 75(11) : 1333 .
- 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 .
- Sivan , A . . Y . Elad , and I.Chet . 1984 . Biological control effects of a new isolate of *Trichoderma harzianum* on *Pythium aphanidermatum* . Phytopathology . 74 : 498 - 501 .
- Szteinberg , A . , H.D. Ohr, and P.H. Tsao . 1988 . Screening *Aspergillus* and *Penicillium* spp. for potential biological control of *Phytophthora gummosis* of citrus . Phytopathology . 78 : 1557 .
- Windham , M.T. , Y. Elad , and R. Baker . 1986 . A mechanism for plant growth induced by *Trichoderma* spp. Phytopathology . 76(5) : 518 - 521 .



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงความสูงของลำต้นถึงปลายใบผักกาดเขียววางตั้งเมื่ออายุ 57 วันหลังปลูก

ปริมาณเชื้อรา ( $\times 10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร)	ความสูง (ซ.ม.)					ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	ซ้ำ						
	1	2	3	4	5		
0	31.40	29.50	28.20	20.40	27.70	137.20	27.44
5.53	32.80	36.60	30.20	29.70	26.40	155.70	31.14
11.06	33.80	34.60	28.70	34.30	32.70	164.10	32.82
16.59	34.50	35.20	36.70	35.50	40.10	182.00	36.40
21.13	26.40	30.20	29.70	34.10	22.80	143.20	28.64
27.66	18.10	29.80	27.60	31.20	29.70	134.40	27.28

ตารางภาคผนวกที่ 2 การวิเคราะห์ผลทางสถิติความสูงลำต้นถึงปลายใบของผักกาดเขียววางตั้งเมื่ออายุ 57 วันหลังปลูก

SOV	df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					0.05	0.01
Treatment	5	318.536	63.707	4.301 **	2.62	3.90
Error	24	355.512	14.813			
Total	29	674.048	23.243			

\*\* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

CV = 12.57 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 แสดงความยาวรากของผักกาดเขียววางตุ้งเมื่ออายุ 57 วันหลังปลูก

ปริมาณเชื้อรา ( $\times 10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร)	ความยาวราก (ซ.ม.)					ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	ซ้ำ						
	1	2	3	4	5		
0	22.60	23.20	21.30	32.50	39.10	138.70	27.74
5.53	25.40	28.80	24.20	29.00	33.50	140.90	28.18
11.06	26.50	30.20	22.80	35.40	32.50	147.40	29.48
16.59	32.10	39.00	32.70	26.50	23.40	153.70	30.74
21.13	23.40	26.50	25.70	32.00	25.10	132.70	26.54
27.66	15.50	27.40	26.80	25.40	27.80	122.90	24.58

ตารางภาคผนวกที่ 4 การวิเคราะห์ผลทางสถิติความยาวรากผักกาดเขียววางตุ้งเมื่ออายุ 57 วันหลังปลูก

SOV	df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					0.05	0.01
Treatment	5	117.674	23.535	0.823 <sup>ns</sup>	2.62	3.90
Error	24	685.920	28.580			
Total	29	803.594	27.710			

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

CV = 19.18 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 แสดงน้ำหนักสดของส่วนต้นผักกาดเขียววางตั้งเมื่ออายุ 57 วันหลังปลูก

ปริมาณเชื้อรา ( $\times 10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร)	น้ำหนักสดส่วนต้น (กรัม)					ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	ซ้ำ						
	1	2	3	4	5		
0	40.50	47.50	45.60	37.50	49.75	220.85	44.17
5.53	42.50	50.25	40.75	42.50	50.25	226.25	45.25
11.06	43.50	65.50	48.75	74.50	75.75	308.00	61.60
16.59	55.20	96.25	84.50	42.50	33.50	311.95	62.39
21.13	40.50	52.75	48.25	57.00	40.25	238.75	47.75
27.66	22.50	53.75	47.50	40.00	42.25	206.00	41.20

ตารางภาคผนวกที่ 6 การวิเคราะห์ผลทางสถิติน้ำหนักสดของส่วนต้นผักกาดเขียววางตั้ง เมื่ออายุ 57 วันหลังปลูก

SOV	df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					0.05	0.01
Treatment	5	2130.989	426.198	2.154 <sup>ns</sup>	2.62	3.90
Error	24	4748.520	197.855			
Total	29	6879.509	237.224			

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

CV = 27.91 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 7 แสดงน้ำหนักสดของรากผักกาดเขียววางตุ้งเมื่ออายุ 57 วันหลังปลูก

ปริมาณเชื้อรา ( $\times 10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร)	น้ำหนักสดราก (กรัม)					ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	ซ้ำ						
	1	2	3	4	5		
0	8.50	10.25	8.50	7.50	12.50	47.25	9.45
5.53	11.50	6.00	8.25	9.50	13.00	48.25	9.65
11.06	6.50	12.50	12.75	12.00	11.50	55.25	11.05
16.59	9.50	18.25	13.50	12.75	10.25	64.25	12.85
21.13	10.25	7.75	9.25	9.00	8.25	44.50	8.90
27.66	5.25	8.50	7.75	9.25	10.75	41.50	8.30

ตารางภาคผนวกที่ 8 การวิเคราะห์ผลทางสถิติน้ำหนักสดของรากผักกาดเขียววางตุ้งเมื่ออายุ 57 วันหลังปลูก

SOV	df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					0.05	0.01
Treatment	5	68.717	13.743	2.354 <sup>ns</sup>	2.62	3.90
Error	24	140.125	5.839			
Total	29	208.842	7.201			

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

CV = 24.08 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 9 แสดงน้ำหนักสดรวมของผักกาดเขียววางตั้งเมื่ออายุ 57 วันหลังปลูก

ปริมาณเชื้อรา ( $\times 10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร)	น้ำหนักสดรวม (กรัม)					ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	ซ้ำ						
	1	2	3	4	5		
0	49.00	57.75	54.10	45.00	62.25	268.10	53.62
5.53	54.00	56.25	49.00	52.00	63.25	274.50	54.90
11.06	50.00	78.00	61.50	86.50	87.25	363.25	72.65
16.59	64.70	114.50	98.00	55.25	43.75	376.20	75.24
21.13	50.75	60.50	57.50	66.00	48.50	283.25	56.65
27.66	27.75	62.25	55.25	49.25	53.00	247.50	49.50

ตารางภาคผนวกที่ 10 การวิเคราะห์ผลทางสถิติน้ำหนักสดรวมของผักกาดเขียววางตั้ง เมื่ออายุ 57 วันหลังปลูก

SOV	df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					0.05	0.01
Treatment	5	2896.874	579.375	2.389 <sup>ns</sup>	2.62	3.90
Error	24	5820.815	242.534			
Total	29	8717.689	300.610			

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

CV = 25.77 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 11 แสดงน้ำหนักแห้งของส่วนต้นของผักกาดเขียววางตุ้งเมื่ออายุ 57 วันหลังปลูก

ปริมาณเชื้อรา ( $\times 10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร)	น้ำหนักแห้งส่วนต้น (กรัม)					ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	ซ้ำ						
	1	2	3	4	5		
0	2.66	2.92	3.25	2.85	4.32	16.00	3.20
5.53	2.59	3.36	2.68	2.74	4.48	15.85	3.17
11.06	2.82	8.13	4.25	4.10	2.08	21.38	4.28
16.59	3.46	8.45	7.32	2.93	2.18	24.34	4.87
21.13	2.46	3.25	3.47	4.75	2.32	16.25	3.25
27.66	1.98	4.19	3.27	3.29	2.88	15.61	3.12

ตารางภาคผนวกที่ 12 การวิเคราะห์ผลทางสถิติน้ำหนักแห้งส่วนต้นของผักกาดเขียววางตุ้งเมื่ออายุ 57 วันหลังปลูก

SOV	df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					0.05	0.01
Treatment	5	13.735	2.747	1.026 <sup>ns</sup>	2.62	3.90
Error	24	64.238	2.677			
Total	29	77.973	2.689			

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

CV = 44.85 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 13 แสดงน้ำหนักแห้งของรากผักกาดเขียววางตั้งเมื่ออายุ 57 วันหลังปลูก

ปริมาณเชื้อรา ( $\times 10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร)	น้ำหนักแห้งส่วนราก (กรัม)					ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	ซ้ำ						
	1	2	3	4	5		
0	0.79	1.32	0.69	0.52	1.25	4.57	0.91
5.53	1.22	0.55	0.84	0.45	1.82	4.88	0.98
11.06	0.41	1.34	1.15	1.29	1.43	5.62	1.12
16.59	1.64	1.76	2.02	0.35	0.21	5.98	1.20
21.13	1.07	1.16	0.95	0.63	0.93	4.74	0.95
27.66	0.48	1.06	0.95	0.98	0.73	4.20	0.84

ตารางภาคผนวกที่ 14 การวิเคราะห์ผลทางสถิติน้ำหนักแห้งของรากผักกาดเขียววางตั้งเมื่ออายุ 57 วันหลังปลูก

SOV	df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					0.05	0.01
Treatment	5	0.450	0.090	0.380 <sup>ns</sup>	2.62	3.90
Error	24	2.295	0.096			
Total	29	8.940	0.308			

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

CV = 48.71 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 15 แสดงน้ำหนักแห้งรวมของผักกาดเขียววางตุ้งเมื่ออายุ 57 วันหลังปลูก

ปริมาณเชื้อรา ( $\times 10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร)	น้ำหนักแห้งรวม (กรัม)					ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	ซ้ำ						
	1	23	3	4	5		
0	3.45	4.24	3.94	3.37	5.57	20.57	4.11
5.53	3.81	3.91	3.52	3.19	6.30	20.73	4.15
11.06	3.23	9.47	5.40	5.39	3.51	27.00	5.40
16.59	5.10	10.21	9.34	3.28	3.25	20.99	4.20
21.13	3.53	4.41	4.42	5.38	3.25	20.99	4.20
27.66	2.46	5.25	4.22	4.27	3.61	19.81	3.96

ตารางภาคผนวกที่ 16 การวิเคราะห์ผลทางสถิติน้ำหนักแห้งรวมของผักกาดเขียววางตุ้งเมื่ออายุ 57 วันหลังปลูก

SOV	df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					0.05	0.01
Treatment	5	18.904	3.781	0.994 <sup>ns</sup>	2.62	3.90
Error	24	91.257	3.802			
Total	29	110.161	3.799			

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

CV = 41.96 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 17 แสดงความยาวของส่วนต้น ราก ความยาวรวม และเส้นผ่าศูนย์กลางราก  
ของผักกาดหัวเมื่ออายุ 73 วันหลังปลูก

ปริมาณเชื้อรา ( $\times 10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร)	ความยาว (ซ.ม.)			เส้นผ่าศูนย์กลางราก (ซ.ม.)
	ส่วนต้น	ราก	รวม	
0	17.86 c	18.42 c	36.28 c	2.30 b
5.53	19.00 bc	19.22 bc	38.22 bc	2.50 b
11.06	23.14 abc	21.96 abc	45.10 ab	2.88 ab
16.59	23.84 ab	23.26 ab	47.10 a	3.01 ab
21.13	24.06 ab	24.28 a	48.34 a	3.50 a
27.66	27.38 a	24.94 a	52.32 a	3.67 a

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์แบบ Duncan's Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น  $P = 0.05$

ตารางภาคผนวกที่ 18 แสดงความยาวของส่วนต้นฝักกาดหัวเมื่ออายุ 73 วันหลังปลูก

ปริมาณเชื้อรา ( $\times 10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร)	ความยาวส่วนต้น (ซ.ม.)					ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	ซุ่ม						
	1	2	3	4	5		
0	20.00	18.50	22.80	13.40	14.60	89.30	17.86
5.53	22.50	19.30	23.40	13.20	16.60	95.00	19.00
11.06	17.50	21.40	29.80	24.80	22.20	115.70	23.14
16.59	24.50	25.60	19.80	22.50	26.80	119.20	23.84
21.13	29.50	26.30	20.80	24.50	19.20	120.30	24.06
27.66	32.40	30.50	26.80	19.80	27.40	136.90	27.38

ตารางภาคผนวกที่ 19 การวิเคราะห์ผลทางสถิติความยาวของส่วนต้นฝักกาดหัวเมื่ออายุ 73 วันหลังปลูก

SOV	df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					0.05	0.01
Treatment	5	311.099	62.220	3.678*	2.62	3.90
Error	24	406.036	16.918			
Total	29	717.135	24.729			

\* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

CV = 18.24 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 20 แสดงความยาวรากของผักกาดหัวเมื่ออายุ 73 วันหลังปลูก

ปริมาณเชื้อรา ( $\times 10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร)	ความยาวราก (ซ.ม.)					ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	ซ้ำ						
	1	2	3	4	5		
0	16.40	18.20	20.20	14.30	23.00	92.10	18.42
5.53	20.50	25.50	17.20	14.70	18.20	96.10	19.22
11.06	22.50	16.50	23.80	23.80	23.20	109.80	21.96
16.59	20.70	24.50	25.60	19.80	25.70	116.30	23.60
21.13	27.80	25.80	25.80	20.20	21.80	121.40	24.28
27.66	29.50	24.20	19.80	23.40	27.80	124.70	24.94

ตารางภาคผนวกที่ 21 การวิเคราะห์ผลทางสถิติความยาวรากของผักกาดหัวเมื่ออายุ 73 วันหลังปลูก

SOV	df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					0.05	0.01
Treatment	5	179.875	35.975	3.085*	2.62	3.90
Error	24	279.900	11.662			
Total	29	459.775	15.854			

\* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

CV = 15.51 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 22 แสดงความยาวรวมของฝักกาดหัว เมื่ออายุ 73 วันหลังปลูก

ปริมาณเชื้อรา ( $\times 10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร)	ความยาวรวม (ซ.ม.)					ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	ซุ่ม						
	1	2	3	4	5		
0	36.40	36.70	43.00	27.70	37.60	181.40	36.28
5.53	43.00	44.80	40.60	27.90	34.80	191.10	38.22
11.06	40.00	37.90	53.60	48.60	45.40	225.50	45.10
16.59	45.20	50.10	45.40	42.30	52.50	235.50	47.10
21.13	57.30	52.10	46.60	44.70	41.00	241.70	48.34
27.66	61.90	54.70	46.60	43.20	55.20	261.60	52.32

ตารางภาคผนวกที่ 23 การวิเคราะห์ผลทางสถิติความสูงรวมของฝักกาดหัว เมื่ออายุ 73 วันหลังปลูก

SOV	df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					0.05	0.01
Treatment	5	950.016	190.003	4.919**	2.62	3.90
Error	24	927.055	38.627			
Total	29	1877.072	64.727			

\*\* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติ

CV = 13.95 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 24 แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางรากของผักกาดหัวเมื่ออายุ 73 วันหลังปลูก

ปริมาณเชื้อรา ( $\times 10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร)	เส้นผ่านศูนย์กลางราก (ซ.ม.)					ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	ซ้ำ						
	1	2	3	4	5		
0	2.74	2.98	2.08	1.42	2.26	11.48	2.30
5.53	2.74	2.14	2.49	2.53	2.61	12.51	2.50
11.06	2.08	2.51	2.48	3.82	3.51	14.40	2.88
16.59	2.89	2.89	3.75	2.32	3.22	15.07	3.01
21.13	3.44	3.78	4.31	3.41	2.56	17.50	3.50
27.66	3.81	3.18	5.21	3.09	3.06	18.35	3.67

ตารางภาคผนวกที่ 25 การวิเคราะห์ผลทางสถิติเส้นผ่านศูนย์กลางรากของผักกาดหัวเมื่ออายุ 73 วันหลังปลูก

SOV	df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					0.05	0.01
Treatment	5	7.270	1.454	3.502*	2.62	3.90
Error	24	9.964	0.415			
Total	29	17.234	0.594			

\*\* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

CV = 21.64 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 26 แสดงน้ำหนักสดของส่วนต้น ราก และน้ำหนักสดรวมของผักกาดหัว  
เมื่ออายุ 73 วันหลังปลูก

ปริมาณเชื้อรา ( $\times 10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร)	น้ำหนักสด (กรัม)		
	ส่วนต้น	ราก	รวม
0	34.05 ns	33.10 b	67.15 c
5.53	34.75	35.95 b	70.70 bc
11.06	37.40	36.30 b	71.30 bc
16.59	37.70	36.50 b	74.20 bc
21.13	38.55	38.70 ab	77.25 ab
27.66	39.50	43.10 a	82.60 a

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการ  
วิเคราะห์แบบ Duncan' s Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น  $P = 0.05$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 27 แสดงน้ำหนักสดของส่วนต้นผักกาดหัว เมื่ออายุ 73 วันหลังปลูก

ปริมาณเชื้อรา ( $\times 10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร)	น้ำหนักสดส่วนต้น (กรัม)					ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	ซ้ำ						
	1	2	3	4	5		
0	31.50	37.75	38.50	30.50	32.00	170.25	34.05
5.53	45.75	28.25	30.50	32.75	36.50	173.75	34.75
11.06	38.50	38.00	42.50	38.50	29.50	187.00	37.40
16.59	34.50	39.75	31.75	42.75	39.75	188.50	37.70
21.13	38.50	42.50	40.50	32.50	38.75	192.75	38.55
27.66	33.50	38.50	35.00	42.50	48.00	197.50	39.50

ตารางภาคผนวกที่ 28 การวิเคราะห์ผลทางสถิติน้ำหนักสดของส่วนต้นผักกาดหัว เมื่ออายุ 73 วันหลังปลูก

SOV	df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					0.05	0.01
Treatment	5	115.335	23.067	0.907 <sup>ns</sup>	2.62	3.90
Error	24	610.475	25.436			
Total	29	725.810	25.028			

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

CV = 13.63 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 29 แสดงน้ำหนักสดของรากผักกาดหัวเมื่ออายุ 73 วันหลังปลูก

ปริมาณเชื้อรา ( $\times 10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร)	น้ำหนักสดราก (กรัม)					ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	ซ้ำ						
	1	2	3	4	5		
0	27.50	25.50	37.00	35.00	40.50	165.50	33.10
5.53	32.50	34.50	42.75	38.00	32.00	179.75	35.95
11.06	34.50	31.50	39.00	41.00	35.50	181.50	36.30
16.59	31.50	36.50	38.00	41.00	35.50	182.50	36.50
21.13	38.50	36.50	32.50	45.00	41.00	193.50	38.70
27.66	40.50	48.50	42.00	46.50	38.00	215.50	43.10

ตารางภาคผนวกที่ 30 การวิเคราะห์ผลทางสถิติน้ำหนักสดของรากผักกาดหัวเมื่ออายุ 73 วัน  
หลังปลูก

SOV	df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					0.05	0.01
Treatment	5	283.494	56.699	2.665*	2.62	3.90
Error	24	510.550	21.273			
Total	29	794.044	27.381			

\* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

CV = 12.37 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 31 แสดงน้ำหนักสดรวมของผักกาดหัวเมื่ออายุ 73 วันหลังปลูก

ปริมาณเชื้อรา ( $\times 10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร)	น้ำหนักสดรวม (กรัม)					ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	ซ้ำ						
	1	2	3	4	5		
0	59.00	63.25	75.50	65.50	72.50	335.75	67.15
5.53	78.25	62.75	73.25	70.75	68.50	353.50	71.30
11.06	73.00	69.50	69.50	79.50	65.00	356.50	71.30
16.59	66.00	76.25	69.50	83.75	75.25	371.00	74.20
21.13	77.00	79.00	73.00	77.50	79.75	386.25	77.25
27.66	74.00	87.00	77.00	89.00	86.00	413.00	82.60

ตารางภาคผนวกที่ 32 การวิเคราะห์ผลทางสถิติน้ำหนักสดรวมของผักกาดหัว เมื่ออายุ 73 วันหลังปลูก

SOV	df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					0.05	0.01
Treatment	5	747.792	149.558	4.384**	2.62	3.90
Error	24	818.800	34.117			
Total	29	1566.592	54.020			

\*\* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติ

CV = 7.91 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 33 แสดงน้ำหนักแห้งของส่วนต้น ราก และน้ำหนักแห้งรวมของผักกาดหัว  
เมื่ออายุ 73 วันหลังปลูก

ปริมาณเชื้อรา ( $\times 10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร)	น้ำหนักแห้ง (กรัม)		
	ส่วนต้น	ราก	รวม
0	2.84 ns	1.73 b	4.57 c
5.53	2.90	1.96 b	4.86 bc
11.06	3.25	2.06 b	5.32 bc
16.59	3.29	2.14 b	5.43 bc
21.13	3.50	2.46 ab	5.97 ab
27.66	3.74	3.07 a	6.81 a

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการ  
วิเคราะห์แบบ Duncan' s Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น  $P = 0.05$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 34 แสดงน้ำหนักแห้งของส่วนต้นผักกาดหัวเมื่ออายุ 73 วันหลังปลูก

ปริมาณเชื้อรา ( $\times 10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร)	น้ำหนักแห้งส่วนต้น (กรัม)					ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	ซ้ำ						
	1	2	3	4	5		
0	3.12	2.89	3.41	2.43	2.35	14.20	2.84
5.53	2.95	2.31	2.87	2.75	2.61	14.49	2.90
11.06	2.32	2.47	3.41	3.47	4.60	16.27	3.25
16.59	3.18	2.81	3.25	3.09	4.11	16.44	3.29
21.13	2.66	4.08	3.98	3.08	3.72	17.52	3.50
27.66	4.05	4.27	3.62	3.27	3.48	18.69	3.74

ตารางภาคผนวกที่ 35 การวิเคราะห์ผลทางสถิติน้ำหนักแห้งของส่วนต้นผักกาดหัว เมื่ออายุ 73 วันหลังปลูก

SOV	df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					0.05	0.01
Treatment	5	2.980	0.596	1.883 <sup>ns</sup>	2.62	3.90
Error	24	7.595	0.316			
Total	29	10.575	0.365			

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

CV = 17.29 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 36 แสดงน้ำหนักแห้งของรากผักกาดหัวเมื่ออายุ 73 วันหลังปลูก

ปริมาณเชื้อรา ( $\times 10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร)	น้ำหนักแห้งราก (กรัม)					ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	ซ้ำ						
	1	2	3	4	5		
0	1.78	1.99	1.76	1.45	1.66	8.64	1.73
5.53	1.24	2.81	2.64	1.64	1.47	9.80	1.96
11.06	1.68	1.53	1.78	2.96	2.37	10.32	2.06
16.59	1.87	1.64	2.13	2.92	2.16	10.72	2.14
21.13	2.08	2.51	3.06	2.41	2.52	12.31	2.46
27.66	2.94	2.87	2.58	4.42	2.53	15.34	3.07

ตารางภาคผนวกที่ 37 การวิเคราะห์ผลทางสถิติน้ำหนักแห้งของรากผักกาดหัวเมื่ออายุ 73 วันหลังปลูก

SOV	df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					0.05	0.01
Treatment	5	5.578	1.116	3.539*	2.62	3.90
Error	24	7.565	0.315			
Total	29	13.143	0.453			

\* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

CV = 25.09 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 38 แสดงน้ำหนักแห้งรวมของผักกาดหัวเมื่ออายุ 73 วันหลังปลูก

ปริมาณเชื้อรา ( $\times 10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร)	น้ำหนักแห้งรวม (กรัม)					ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	ซ้ำ						
	1	2	3	4	5		
0	4.90	4.88	5.17	3.88	4.01	22.84	4.57
5.53	4.19	6.12	5.51	4.39	4.08	24.29	4.86
11.06	4.00	4.00	5.19	6.43	6.97	26.59	5.32
16.59	5.05	4.45	5.38	6.01	6.27	27.16	5.43
21.13	4.74	6.59	7.04	5.22	6.24	29.83	5.97
27.66	6.99	7.14	6.20	7.69	6.01	34.03	6.81

ตารางภาคผนวกที่ 39 การวิเคราะห์ผลทางสถิติน้ำหนักแห้งรวมของผักกาดหัวเมื่ออายุ 73 วันหลังปลูก

SOV	df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					0.05	0.01
Treatment	5	16.204	3.214	3.918**	2.62	3.90
Error	24	19.854	0.827			
Total	29	36.058	1.243			

\*\* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

CV = 16.56 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 40 แสดงความสูงของลำต้นแตงกวาเมื่ออายุ 58 วันหลังปลูก

ปริมาณเชื้อรา ( $\times 10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร)	ความสูงของลำต้น (ซ.ม.)					ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	ซ้ำ						
	Rep1	Rep2	Rep3	Rep4	Rep5		
๐	100.30	55.10	85.90	57.10	41.80	340.20	68.04
5.53	38.00	47.50	60.50	38.40	42.50	226.90	45.38
11.06	53.50	54.20	46.80	86.80	48.20	289.50	57.90
16.59	63.80	63.50	77.90	56.50	35.60	297.30	59.46
21.13	72.80	56.70	43.00	58.40	63.10	294.00	58.80
27.66	64.30	44.90	44.60	55.60	75.80	285.20	57.04

ตารางภาคผนวกที่ 41 การวิเคราะห์ผลทางสถิติความสูงของลำต้นแตงกวาเมื่ออายุ 58 วันหลังปลูก

SOV	df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					0.05	0.01
Treatment	5	1317.259	263.452	1.072 <sup>ns</sup>	2.62	3.90
Error	24	5896.307	245.679			
Total	29	7213.563	248.744			

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

CV = 27.13 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 42 แสดงความยาวรากแตงกวาเมื่ออายุ 58 วันหลังปลูก

ปริมาณเชื้อรา ( $\times 10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร)	ความยาวราก (ซ.ม.)					ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	ซ้ำ						
	1	2	3	4	5		
0	44.80	32.10	41.20	33.10	29.80	181.00	36.20
5.53	23.90	30.70	31.80	25.10	31.80	143.30	28.66
11.06	32.40	33.80	29.70	36.60	33.60	166.10	33.22
16.59	31.80	32.20	34.30	32.90	29.70	160.90	32.18
21.13	33.60	31.10	28.50	28.40	32.40	154.00	30.80
27.66	29.80	27.40	27.90	31.50	26.60	143.20	28.64

ตารางภาคผนวกที่ 43 การวิเคราะห์ผลทางสถิติความยาวรากแตงกวาเมื่ออายุ 58 วันหลังปลูก

SOV	df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					0.05	0.01
Treatment	5	210.822	42.164	3.686 <sup>ns</sup>	2.62	3.90
Error	24	299.140	12.464			
Total	29	509.962	17.585			

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

CV = 11.17 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 44 แสดงน้ำหนักสดของส่วนต้นแตงกวาเมื่ออายุ 58 วันหลังปลูก

ปริมาณเชื้อรา ( $\times 10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร)	น้ำหนักสดส่วนต้น (กรัม)					ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	ซ้ำ						
	1	2	3	4	5		
0	198.75	52.50	66.50	60.50	55.00	433.25	86.65
5.53	36.50	60.50	68.00	39.50	56.25	260.75	52.15
11.06	66.00	63.75	58.50	77.00	40.50	305.75	61.15
16.59	88.50	75.25	78.00	62.75	50.25	354.75	70.95
21.13	80.50	63.00	42.00	64.00	67.00	316.50	63.30
27.66	60.50	53.25	55.75	62.25	82.00	313.75	62.75

ตารางภาคผนวกที่ 45 การวิเคราะห์ผลทางสถิติน้ำหนักสดของส่วนต้นแตงกวา เมื่ออายุ 58 วัน หลังปลูก

SOV	df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					0.05	0.01
Treatment	5	3419.860	683.972	0.845 <sup>ns</sup>	2.62	3.90
Error	24	19432.700	809.696			
Total	29	22852.560	788.019			

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

CV = 43.01 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 46 แสดงน้ำหนักสดของรากแดงกวางเมื่ออายุ 58 วันหลังปลูก

ปริมาณเชื้อรา ( $\times 10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร)	น้ำหนักสดราก (กรัม)					ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	ซ้ำ						
	1	2	3	4	5		
0	12.50	8.50	9.25	9.50	8.50	48.25	9.64
5.53	6.50	7.25	8.50	6.00	9.00	37.25	7.45
11.06	8.00	8.50	7.75	10.25	6.00	40.50	8.10
16.59	9.25	10.50	12.25	9.25	5.50	46.75	9.35
21.13	11.25	8.75	7.50	8.75	10.50	46.75	9.35
27.66	9.25	8.50	7.75	8.50	11.50	45.50	9.10

ตารางภาคผนวกที่ 47 การวิเคราะห์ผลทางสถิติน้ำหนักสดของรากแดงกวางเมื่ออายุ 58 วันหลังปลูก

SOV	df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					0.05	0.01
Treatment	5	18.535	3.707	1.299 <sup>ns</sup>	2.62	3.90
Error	24	68.517	2.855			
Total	29	87.052	3.002			

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

CV = 19.13 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 48 แสดงน้ำหนักสดรวมของแตงกวาเมื่ออายุ 58 วันหลังปลูก

ปริมาณเชื้อรา ( $\times 10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร)	น้ำหนักสดรวม (กรัม)					ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	ซ้ำ						
	1	2	3	4	5		
0	211.20	61.00	75.75	70.00	63.50	481.45	96.29
5.53	43.00	67.75	76.50	45.50	65.25	298.00	59.60
11.06	74.00	72.25	66.25	87.25	46.50	346.25	69.25
16.59	97.75	85.75	90.25	72.00	55.75	401.50	80.30
21.13	91.75	71.75	49.50	72.75	77.50	363.25	72.65
27.66	69.75	61.75	63.50	70.75	93.50	359.25	71.85

ตารางภาคผนวกที่ 49 การวิเคราะห์ผลทางสถิติน้ำหนักสดรวมของแตงกวา เมื่ออายุ 58 วันหลังปลูก

SOV	df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					0.05	0.01
Treatment	5	3835.105	767.021	0.874 <sup>ns</sup>	2.62	3.90
Error	24	210.54.329	87.7264			
Total	29	24889.437	858.256			

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

CV = 39.50 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 50 แสดงน้ำหนักแห้งของส่วนต้นแดงกวางเมื่ออายุ 57 วันหลังปลูก

ปริมาณเชื้อรา ( $\times 10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร)	น้ำหนักแห้งส่วนต้น (กรัม)					ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	ซ้ำ						
	1	2	3	4	5		
0	24.59	11.39	15.68	15.62	12.09	79.37	15.87
5.53	9.78	11.48	12.15	10.29	12.77	56.47	11.29
11.06	10.66	11.88	12.75	11.39	11.26	57.94	11.59
16.59	13.51	17.85	16.28	12.57	10.78	70.99	14.20
21.13	13.65	12.39	11.18	12.76	13.45	63.43	12.69
27.66	12.32	9.98	11.69	12.76	13.37	60.12	12.02

ตารางภาคผนวกที่ 51 การวิเคราะห์ผลทางสถิติน้ำหนักแห้งของส่วนต้นแดงกวาง เมื่ออายุ 58 วัน หลังปลูก

SOV	df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					0.05	0.01
Treatment	5	78.131	15.626	2.311 <sup>ns</sup>	2.62	3.90
Error	24	162.274	6.761			
Total	29	240.405	8.290			

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

CV = 20.09 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 52 แสดงน้ำหนักแห้งของรากแดงความถี่อายุ 58 วันหลังปลูก

ปริมาณเชื้อรา ( $\times 10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร)	น้ำหนักแห้งราก (กรัม)					ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	ซ้ำ						
	1	2	3	4	5		
0	4.85	2.48	3.15	3.04	2.87	16.39	3.28
5.53	1.78	1.96	2.05	1.74	2.68	10.21	2.04
11.06	1.98	2.09	1.76	3.41	1.66	10.90	2.18
16.59	3.14	3.35	4.26	2.95	1.64	15.34	3.07
21.13	4.45	2.85	1.87	2.10	3.36	14.63	2.93
27.66	1.87	2.64	1.65	2.28	3.39	11.83	2.37

ตารางภาคผนวกที่ 53 การวิเคราะห์ผลทางสถิติน้ำหนักแห้งของรากแดงความถี่อายุ 58 วันหลังปลูก

SOV	df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					0.05	0.01
Treatment	5	6.581	1.316	2.013 <sup>ns</sup>	2.62	3.90
Error	24	15.691	0.654			
Total	29	22.273	0.768			

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

CV = 30.59 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 54 แสดงน้ำหนักแห้งรวมของเตงกวาเมื่ออายุ 57 วันหลังปลูก

ปริมาณเชื้อรา ( $\times 10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร)	น้ำหนักแห้งรวม (กรัม)					ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	ซ้ำ						
	Rep1	Rep2	Rep3	Rep4	Rep5		
0	29.44	13.87	18.83	18.66	14.96	95.77	19.15
5.53	11.56	13.44	14.20	12.13	15.45	66.68	13.34
11.06	12.64	13.97	14.51	14.80	12.92	68.84	13.77
16.59	16.65	21.20	20.54	15.52	12.42	86.33	17.27
21.13	18.10	15.24	13.05	14.86	16.81	78.06	15.61
27.66	14.19	12.62	13.34	15.04	16.76	71.95	14.39

ตารางภาคผนวกที่ 55 การวิเคราะห์ผลทางสถิติน้ำหนักแห้งรวมของเตงกวา เมื่ออายุ 58 วัน หลังปลูก

SOV	df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					0.05	0.01
Treatment	5	126.687	25.337	2.495 <sup>ns</sup>	2.62	3.90
Error	24	243.710	10.155			
Total	29	370.397	12.772			

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

CV = 20.44 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้