บทที่ 4

ผลการทดลอง

1. การแยกเชื้อแอคติโนมัยซีสและการจัดจำแนก

1.1 การเก็บตัวอย่างดินและการแยกเชื้อแอคติโนมัยซีส

<u>การเก็บตัวอย่างดิน</u>

เก็บตัวอย่างดินบริเวณรากพริกและมะเขือเทศที่แสดงลักษณะต้นแข็งแรงสมบูรณ์ และไม่เป็นโรค นำมาแยกเชื้อแอคติโนมัยซีส โดยทำการเก็บจากสวนของเกษตรกรจำนวน 8 สวน ในพื้นที่ อ. แม่ริม และ อ. แม่แตง จ. เชียงใหม่ จากการนำมาแยกเชื้อแอคติโนมัยซีสบนอาหาร Traders protein agar แล้วนำไปบ่มในที่มืด อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส พบว่าสามารถแยกเชื้อแอคติโนมัยซีสได้ทั้งหมดจำนวน 80 ไอโซเลท โดยแยกได้จากดินบริเวณรากพริกจำนวน 45 ไอโซเลท ทั้งนี้ได้จาก อ. แม่ริม จำนวน 25 ไอโซเลท และ อ. แม่แตง จำนวน 20 ไอโซเลท และแยกได้จากดินบริเวณรากมะเขือเทศจำนวน 35 ไอโซเลท ซึ่งได้จาก อ. แม่ริม จำนวน 17 ไอโซเลท และ อ.แม่แตง จำนวน 18 ไอโซเลท (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 เปรียบเทียบจำนวนไอโซเลทของเชื้อแอคติโนมัยซีสที่แยกได้จากดินบริเวณรากพริกและมะเขือเทศ

ที่มาของดิน	จำนวนไอโซเลทที่แยกได้		รวม
	อ. แม่ริม	อ. แม่แตง	
ดินบริเวณรากพริก	25	20	45
ดินบริเวณรากมะเขือเทศ	17	18	35
รวม	42	38	80

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การตั้งชื่อไอโซเลทของเชื้อแอคติโนมัยซีส

จากการตั้งชื่อไอโซเลทของเชื้อแอคติโนมัยซีสที่แยกได้จากดินบริเวณรากพริกและมะเขือเทศ สามารถตั้งชื่อได้ 8 กลุ่ม ดังนี้คือ

1. กลุ่มของ C1 คือเชื้อแอคติโนมัยซีสที่แยกได้จากดินบริเวณรากพริกของสวนที่ 1 ในพื้นที่ อ. แม่ริม จ. เชียงใหม่ ประกอบด้วยไอโซเลท C1-1, C1-2, C1-3, C1-4, C1-5, C1-6, C1-7, C1-8, C1-9, C1-10, C1-11 และ C1-12
2. กลุ่มของ C2 คือเชื้อแอคติโนมัยซีสที่แยกได้จากดินบริเวณรากพริกของสวนที่ 2 ในพื้นที่ อ. แม่ริม จ. เชียงใหม่ ประกอบด้วยไอโซเลท C2-1, C2-2, C2-3, C2-4, C2-5, C2-6, C2-7, C2-8, C2-9, C2-10, C2-11, C2-12 และ C2-13
3. กลุ่มของ C3 คือเชื้อแอคติโนมัยซีสที่แยกได้จากดินบริเวณรากพริกของสวนที่ 1 ในพื้นที่ อ. แม่แตง จ. เชียงใหม่ ประกอบด้วยไอโซเลท C3-1, C3-2, C3-3, C3-4, C3-5, C3-6, C3-7, C3-8, C3-9 และ C3-10
4. กลุ่มของ C4 คือเชื้อแอคติโนมัยซีสที่แยกได้จากดินบริเวณรากพริกของสวนที่ 2 ในพื้นที่ อ. แม่แตง จ. เชียงใหม่ ประกอบด้วยไอโซเลท C4-1, C4-2, C4-3, C4-4, C4-5, C4-6, C4-7, C4-8, C4-9 และ C4-10
5. กลุ่มของ T1 คือเชื้อแอคติโนมัยซีสที่แยกได้จากดินบริเวณรากมะเขือเทศของสวนที่ 3 ในพื้นที่ อ. แม่ริม จ. เชียงใหม่ ประกอบด้วยไอโซเลท T1-1, T1-2, T1-3, T1-4, T1-5, T1-6 และ T1-7
6. กลุ่มของ T2 คือเชื้อแอคติโนมัยซีสที่แยกได้จากดินบริเวณรากมะเขือเทศของสวนที่ 4 ในพื้นที่ อ. แม่ริม จ. เชียงใหม่ ประกอบด้วยไอโซเลท T2-1, T2-2, T2-3, T2-4, T2-5, T2-6, T2-7, T2-8, T2-9 และ T2-10
7. กลุ่มของ T3 คือเชื้อแอคติโนมัยซีสที่แยกได้จากดินบริเวณรากมะเขือเทศของสวนที่ 3 ในพื้นที่ อ. แม่แตง จ. เชียงใหม่ ประกอบด้วยไอโซเลท T3-1, T3-2, T3-3, T3-4, T3-5, T3-6, T3-7 และ T3-8
8. กลุ่มของ T4 คือเชื้อแอคติโนมัยซีสที่แยกได้จากดินบริเวณรากมะเขือเทศของสวนที่ 4 ในพื้นที่ อ. แม่แตง จ. เชียงใหม่ ประกอบด้วยไอโซเลท T4-1, T4-2, T4-3, T4-4, T4-5, T4-6, T4-7, T4-8, T4-9 และ T4-10

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

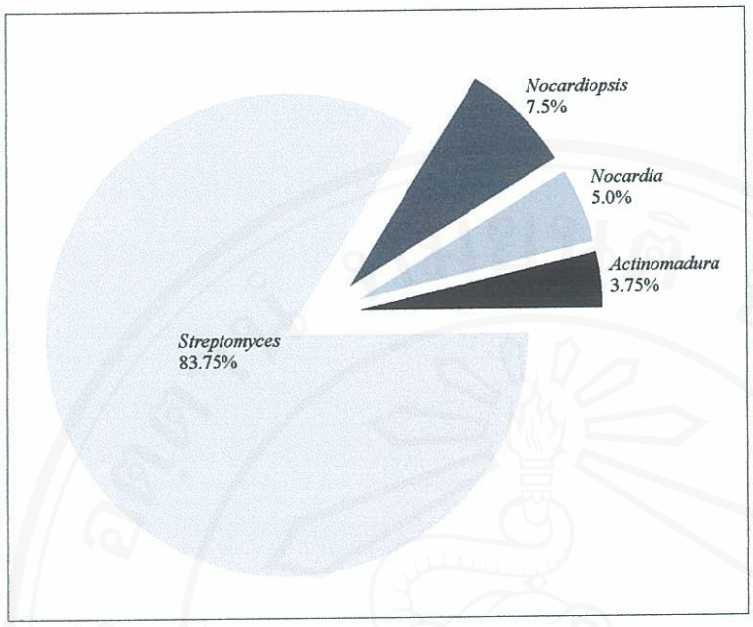
1.2 การจัดจำแนกชนิดของเชื้อแอคติโนมัยซีส

จากการนำเชื้อแอคติโนมัยซีสเลี้ยงบนอาหาร IMA-2 โดยวิธี streak plate แล้วปักแผ่นปิดสไลด์ที่ผ่านการฆ่าเชื้อทำมุมประมาณ 45 องศา กับผิวหน้าอาหาร จากนั้นนำไปบ่มไว้ในที่มืดอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 สัปดาห์ แล้วนำแผ่นปิดสไลด์ที่มีเชื้อแอคติโนมัยซีสเจริญติดอยู่มาย้อมสีด้วย crystal violet ความเข้มข้น 0.1% เพื่อตรวจดูลักษณะของ เส้นใย, conidium, sporangium และโครงสร้างอื่นๆ ที่เชื้อสร้างขึ้น ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ (compound microscope) ที่กำลังขยาย 1,000 เท่า โดยเปรียบเทียบลักษณะต่างๆ ตามเอกสารของ Miyadoh (1997) และ Williams *et al.* (1989) เพื่อจำแนกสกุลของเชื้อแอคติโนมัยซีสที่แยกได้ พบว่าสามารถจำแนกเชื้อแอคติโนมัยซีสได้ทั้งหมดจำนวน 4 สกุล คือ *Actinomadura* จำนวน 3 ไอโซเลท *Nocardia* จำนวน 4 ไอโซเลท *Nocardiopsis* จำนวน 6 ไอโซเลท และ *Streptomyces* จำนวน 67 ไอโซเลท (ตารางที่ 10 และภาพที่ 8)

ตารางที่ 10 เปรียบเทียบจำนวนของเชื้อแอคติโนมัยซีสสกุลต่างๆ ที่แยกได้จากดินบริเวณรากพริกและมะเขือเทศ

ชนิดของเชื้อแอคติโนมัยซีส		ร้อยละ (%)
สกุล	จำนวน	
Actinomadura	3	3.75
Nocardia	4	5
Nocardiopsis	6	7.5
Streptomyces	67	83.75

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

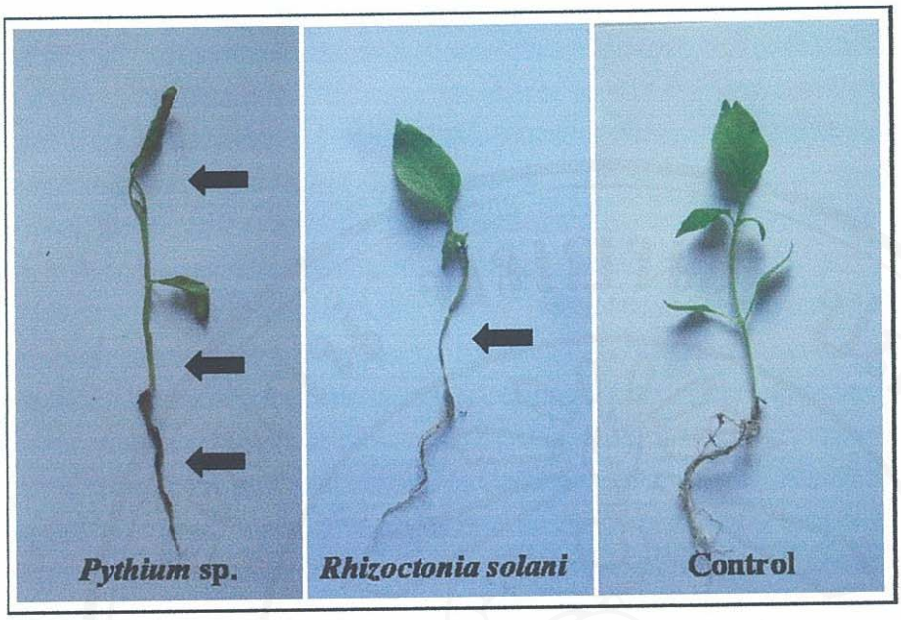


ภาพที่ 8 อัตราส่วนของเชื้อแอคติโนมัยซีสกุลต่างๆ ที่แยกได้จากดินบริเวณรากพริกและมะเขือเทศ

2. การทดสอบความสามารถในการทำให้เกิดโรค (pathogeneticity) ของเชื้อรา *Pythium* sp. และ *Rhizoctonia solani*

จากการนำ spore suspension ของเชื้อรา *Pythium* sp. และ mycelium suspension ของเชื้อรา *Rhizoctonia solani* สาเหตุโรคเน่าคอดินของพริกในอัตรา 2 มิลลิลิตร ใส่ลงในดินที่มีต้นกล้าพริกอายุ 30 วัน พบว่าหลังจากปลูกเชื้อเป็นเวลา 4 วัน กล้าพริกที่ปลูกด้วยเชื้อรา *Pythium* sp. แสดงอาการเน่าที่คอราก (hypocotyl) แผลมีลักษณะฉ่ำน้ำและอ่อนนุ่ม รากเน่าและมีสีน้ำตาล สำหรับต้นกล้าพริกที่ปลูกด้วยเชื้อรา *Rhizoctonia solani* แสดงอาการเน่าที่คอราก แผลมีลักษณะฉ่ำน้ำอ่อนนุ่ม และคอดกิ่ว ขณะที่ชุดควบคุมซึ่งไม่ปลูกเชื้อราสาเหตุโรคไม่แสดงอาการของโรคแต่อย่างใด (ภาพที่ 9) ดังนั้นจึงนำเชื้อรา *Pythium* sp. และ *Rhizoctonia solani* ดังกล่าวไปใช้ทดสอบต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 9 ความสามารถในการทำให้เกิดโรคเน่าคอดินของเชื้อรา *Pythium* sp. และ *Rhizoctonia solani* ภายหลังการปลูกเชื้อเป็นเวลา 4 วัน

1 = ปลูกด้วยเชื้อรา *Pythium* sp.

2 = ปลูกด้วยเชื้อรา *Rhizoctonia solani*

3 = ไม่ปลูกเชื้อ (ชุดควบคุม)

3. การคัดเลือกเชื้อแอคติโนมัยซีสเบื้องต้นที่มีผลในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรค

จากการนำเชื้อแอคติโนมัยซีสจำนวน 80 ไอโซเลท ที่แยกได้จากดินบริเวณรากพริกและมะเขือเทศมาทดสอบกับเชื้อราสาเหตุโรคเน่าคอดิน 2 ชนิด คือ *Pythium* sp. และ *Rhizoctonia solani* โดยวิธี dual culture โดยวางเชื้อราสาเหตุโรคตรงกลางและวางเชื้อแอคติโนมัยซีสทั้งหมด 4 จุด แต่ละจุดห่างจากเชื้อราสาเหตุโรค 3 เซนติเมตร แล้ววัดรัศมีวงใส (clear zone) ที่เกิดขึ้นระหว่างเชื้อแอคติโนมัยซีสกับเชื้อราสาเหตุโรค

ในการทดสอบกับเชื้อรา *Pythium* sp. พบว่ามีเชื้อแอคติโนมัยซีสที่เป็นปฏิปักษ์จำนวน 59 ไอโซเลท และไม่เป็นปฏิปักษ์จำนวน 21 ไอโซเลท ทั้งนี้เชื้อแอคติโนมัยซีสที่สามารถสร้างระยะวงใสได้ดีที่สุด 5 อันดับแรก คือเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-11, C2-13, C3-9, C4-1 และ T1-7 สร้างวงใส 20.50, 20.00, 20.00, 20.00 และ 20.25 มิลลิเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 11 และตารางที่ 13) ดังนั้นจึงคัดเลือกเชื้อแอคติโนมัยซีสทั้ง 5 ไอโซเลท ดังกล่าว ไปใช้ทดสอบกับเชื้อรา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Pythium sp. ในการทดลองต่อไป

ในการทดสอบกับเชื้อรา *Rhizoctonia solani* พบว่ามีเชื้อแอคติโนมัยซีสที่เป็นปฏิปักษ์จำนวน 49 ไอโซเลท และไม่เป็นปฏิปักษ์จำนวน 31 ไอโซเลท ทั้งนี้เชื้อแอคติโนมัยซีสที่สามารถสร้างรัศมีวงใสได้ดีที่สุด 5 อันดับแรก คือเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-11, C3-9, C4-1, T1-7 และ T3-6 สร้างวงใส 16.50, 18.50, 17.50, 18.50 และ 18.75 มิลลิเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 12 และตารางที่ 13) ดังนั้นจึงคัดเลือกเชื้อแอคติโนมัยซีสทั้ง 5 ไอโซเลท ดังกล่าว ไปใช้ทดสอบกับเชื้อรา *Rhizoctonia solani* ในการทดลองต่อไป

จากการทดสอบพบว่ามีเชื้อแอคติโนมัยซีสจำนวน 13 ไอโซเลท (16.25%) ที่เป็นปฏิปักษ์ต่อเชื้อรา *Pythium* sp. เพียงชนิดเดียว และเชื้อแอคติโนมัยซีสจำนวน 3 ไอโซเลท (3.75%) ที่เป็นปฏิปักษ์ต่อเชื้อรา *Rhizoctonia solani* เพียงชนิดเดียว แต่พบว่ามีเชื้อแอคติโนมัยซีสจำนวน 46 ไอโซเลท (57.5%) ที่เป็นปฏิปักษ์ต่อเชื้อรา *Pythium* sp. และ *Rhizoctonia solani* อย่างไรก็ตาม พบว่ามีเชื้อแอคติโนมัยซีสจำนวน 18 ไอโซเลท (22.5%) ที่ไม่เป็นปฏิปักษ์ต่อเชื้อราชนิดใดเลย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 11 เปรียบเทียบความสามารถของเชื้อแอคติโนมัยซีสที่แยกได้จากดินบริเวณรากพริกและมะเขือเทศ ในการสร้างวงใสยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Pythium* sp.

ไอโซเลท	รัศมีวงใส (ม.ม.)[1]
C1-1	0.00 v [2]
C1-2	10.50 ij
C1-3	0.00 v
C1-4	5.00 p
C1-5	7.75 m
C1-6	0.00 v
C1-7	9.50 kl
C1-8	0.00 v
C1-9	0.00 v
C1-10	5.00 p
C1-11	4.00 qr
C1-12	10.00 jk
C2-1	2.50 st
C2-2	14.00 d
C2-3	13.75 d
C2-4	4.50 pq
C2-5	3.50 r
C2-6	6.25 o
C2-7	11.00 hi
C2-8	4.00 qr

ไอโซเลท	รัศมีวงใส (ม.ม.)
C2-9	7.00 n
C2-10	0.00 v
C2-11*	20.50 a
C2-12	13.50 de
C2-13*	20.00 a
C3-1	2.25 st
C3-2	0.00 v
C3-3	9.25 l
C3-4	10.50 ij
C3-5	0.00 v
C3-6	0.00 v
C3-7	13.50 de
C3-8	5.00 p
C3-9*	20.00 a
C3-10	9.50 kl
C4-1*	20.00 a
C4-2	10.50 ij
C4-3	9.00 l
C4-4	0.00 v
C4-5	12.00 f

ไอโซเลท	รัศมีวงใส (ม.ม.)
C4-6	13.00 e
C4-7	10.00 jk
C4-8	0.00 v
C4-9	13.50 de
C4-10	0.00 v
T1-1	2.00 t
T1-2	13.50 de
T1-3	13.50 de
T1-4	13.50 de
T1-5	11.75 fg
T1-6	10.00 jk
T1-7*	20.25 a
T2-1	0.00 v
T2-2	13.75 d
T2-3	17.00 c
T2-4	11.50 fgh
T2-5	10.25 j
T2-6	2.75 s
T2-7	0.00 v
T2-8	2.50 st

ไอโซเลท	รัศมีวงใส (ม.ม.)
T2-9	18.25 b
T2-10	11.25 gh
T3-1	0.00 v
T3-2	9.25 l
T3-3	11.00 hi
T3-4	10.50 ij
T3-5	5.00 p
T3-6	18.00 b
T3-7	1.00 u
T3-8	0.00 v
T4-1	12.00 f
T4-2	1.00 u
T4-3	11.00 hi
T4-4	13.50 de
T4-5	0.00 v
T4-6	0.00 v
T4-7	0.00 v
T4-8	2.00 t
T4-9	0.00 v
T4-10	0.00 v

%CV = 5.25

[1] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

[2] ตัวอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 99% (ภาคผนวก ข)

* เชื้อแอคติโนมัยซีสที่คัดเลือกนำไปทดสอบต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 12 เปรียบเทียบความสามารถของเชื้อแอคติโนมัยซีสที่แยกได้จากดินบริเวณรากพริกและมะเขือเทศ ในการสร้างวงใสยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Rhizoctonia solani*

ไอโซเลท	รัศมีวงใส (ม.ม.)[1]
C1-1	1.00 q [2]
C1-2	3.00 o
C1-3	0.00 r
C1-4	2.25 p
C1-5	7.25 f
C1-6	0.00 r
C1-7	5.00 jk
C1-8	0.00 r
C1-9	0.00 r
C1-10	0.00 r
C1-11	0.00 r
C1-12	0.00 r
C2-1	3.00 o
C2-2	8.50 e
C2-3	6.00 gh
C2-4	1.00 q
C2-5	5.00 jk
C2-6	0.00 r
C2-7	0.00 r
C2-8	8.25 e

ไอโซเลท	รัศมีวงใส (ม.ม.)
C2-9	3.00 o
C2-10	0.00 r
C2-11*	16.50 c
C2-12	5.25 ij
C2-13	8.50 e
C3-1	0.00 r
C3-2	0.00 r
C3-3	0.00 r
C3-4	0.00 r
C3-5	0.00 r
C3-6	0.00 r
C3-7	10.50 d
C3-8	5.75 hi
C3-9*	18.50 a
C3-10	7.25 f
C4-1*	17.50 b
C4-2	7.25 f
C4-3	0.00 r
C4-4	0.00 r
C4-5	4.75 jk

ไอโซเลท	รัศมีวงใส (ม.ม.)
C4-6	8.50 e
C4-7	6.50 g
C4-8	0.00 r
C4-9	8.50 e
C4-10	0.00 r
T1-1	4.00 lm
T1-2	3.00 o
T1-3	3.00 o
T1-4	3.00 o
T1-5	3.25 no
T1-6	3.75 mn
T1-7*	18.50 a
T2-1	0.00 r
T2-2	10.00 d
T2-3	5.75 hi
T2-4	7.50 f
T2-5	6.50 g
T2-6	0.00 r
T2-7	0.00 r
T2-8	0.00 r

ไอโซเลท	รัศมีวงใส (ม.ม.)
T2-9	4.50 kl
T2-10	5.75 hi
T3-1	0.00 r
T3-2	4.00 lm
T3-3	6.25 gh
T3-4	4.00 lm
T3-5	0.00 r
T3-6*	18.75 a
T3-7	2.25 p
T3-8	0.00 r
T4-1	0.00 r
T4-2	3.00 o
T4-3	5.00 jk
T4-4	2.75 op
T4-5	6.50 g
T4-6	0.00 r
T4-7	7.25 f
T4-8	4.00 lm
T4-9	0.00 r
T4-10	0.00 r

%CV = 8.33

[1] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

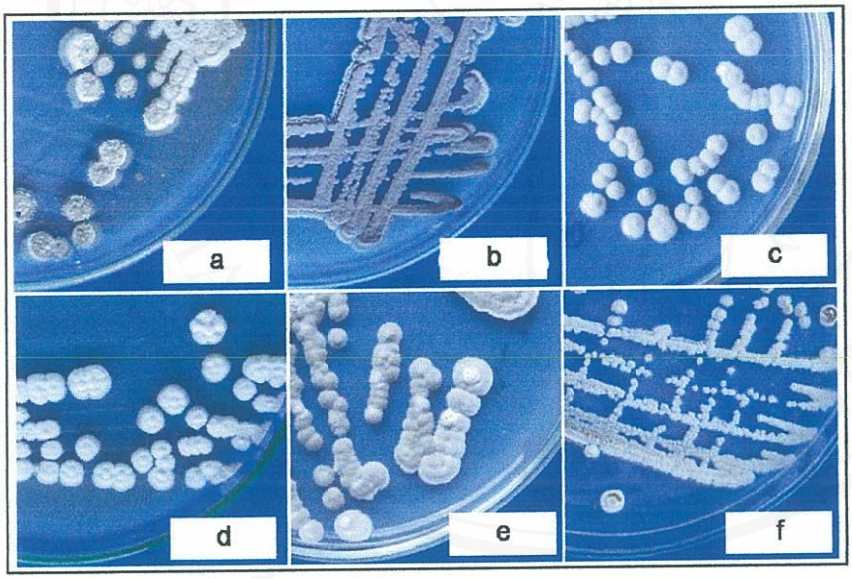
[2] ตัวอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 99% (ภาคผนวก ข)

* เชื้อแอคติโนมัยซีสที่คัดเลือกนำไปทดสอบต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 13 เปรียบเทียบจำนวนของเชื้อแอคติโนมัยซีสที่มีผลต่อการเจริญของเชื้อรา *Pythium* sp. และ*Rhizoctonia solani*

ลักษณะการเป็นปฏิปักษ์	จำนวนไอโซเลท	ร้อยละ (%)
เป็นปฏิปักษ์ต่อเชื้อรา *Pythium* sp. เพียงชนิดเดียว	13	16.25
เป็นปฏิปักษ์ต่อเชื้อรา *Rhizoctonia solani* เพียงชนิดเดียว	3	3.750
เป็นปฏิปักษ์ต่อเชื้อรา *Pythium* sp. และ *Rhizoctonia solani*	46	57.50
ไม่เป็นปฏิปักษ์กับเชื้อราชนิดใดเลย	18	22.50
รวม	80	100



ภาพที่ 10 ลักษณะของเชื้อแอคติโนมัยซีสทั้ง 6 ไอโซเลท ที่ได้จากการคัดเลือกเบื้องต้น บนอาหาร IMA-2 ที่อายุ 7 วัน

a = เชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-11

b = เชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-13

c = เชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C3-9

d = เชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C4-1

e = เชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท T1-7

f = เชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท T3-6

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4. การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแอคติโนมัยซีสในการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคเน่าคอดินของพริก โดยวิธี dual culture

นำเชื้อแอคติโนมัยซีสที่ได้จากการคัดเลือกเบื้องต้น มาทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Pythium* sp. และ *Rhizoctonia solani* สาเหตุโรคเน่าคอดินของพริก โดยวิธี dual culture ทำการขีดเชื้อแอคติโนมัยซีสความเข้มข้น 10^6-10^8 สปอร์ต่อมิลลิลิตร ลงบนอาหาร IMA-2 ความยาว 4 เซนติเมตร เมื่อครบ 2 วัน ทำการวางเชื้อราสาเหตุโรคห่างจากเชื้อแอคติโนมัยซีส 5 เซนติเมตร แล้ววัดรัศมีของโคโลนีเชื้อราสาเหตุโรคที่สามารถเจริญได้ในแต่ละกรรมวิธี เพื่อนำมาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง

4.1 การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแอคติโนมัยซีสในการควบคุมเชื้อรา *Pythium* sp.

จากการนำเชื้อแอคติโนมัยซีสมาทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมเชื้อรา *Pythium* sp. พบว่าเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-11, C2-13, C3-9, C4-1 และ T1-7 มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเท่ากับ 93.00, 91.00, 58.50, 67.00 และ 64.50% ตามลำดับ (ตารางที่ 14, ภาพที่ 11 และภาพที่ 12)

ตารางที่ 14 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของเชื้อแอคติโนมัยซีสในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Pythium* sp. โดยวิธี dual culture ในแต่ละกรรมวิธี

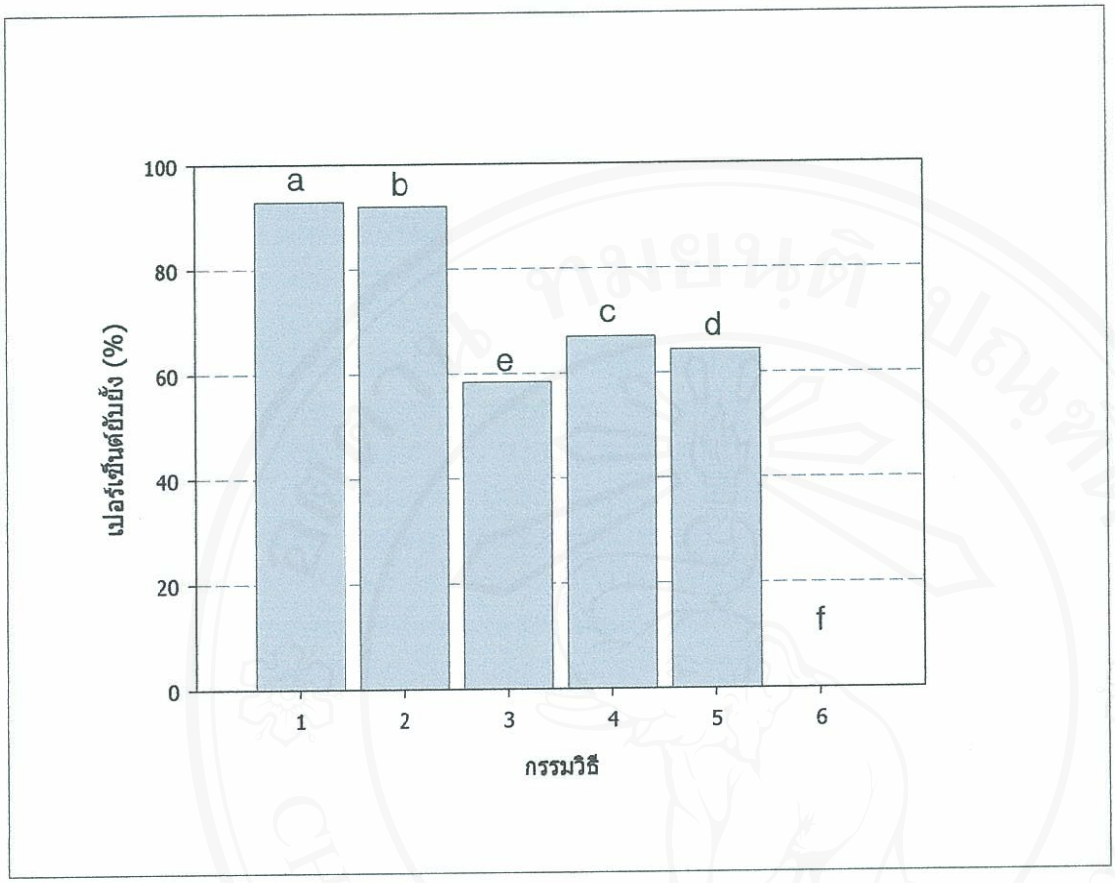
กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์การยับยั้ง (%)[1]
1. *Streptomyces* ไอโซเลท C2-11	93.00 a[2]
2. *Streptomyces* ไอโซเลท C2-13	91.00 b
3. *Streptomyces* ไอโซเลท C3-9	58.50 e
4. *Streptomyces* ไอโซเลท C4-1	67.00 c
5. *Streptomyces* ไอโซเลท T1-7	64.50 d
6. ชุดควบคุม	0.00 f

%CV = 1.93

[1] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

[2] ตัวอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 99% (ภาคผนวก ข)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 11 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของเชื้อแอคติโนมัยซีสในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Pythium* sp. โดยวิธี dual culture ในแต่ละกรรมวิธี

1 = เชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-11

2 = เชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-13

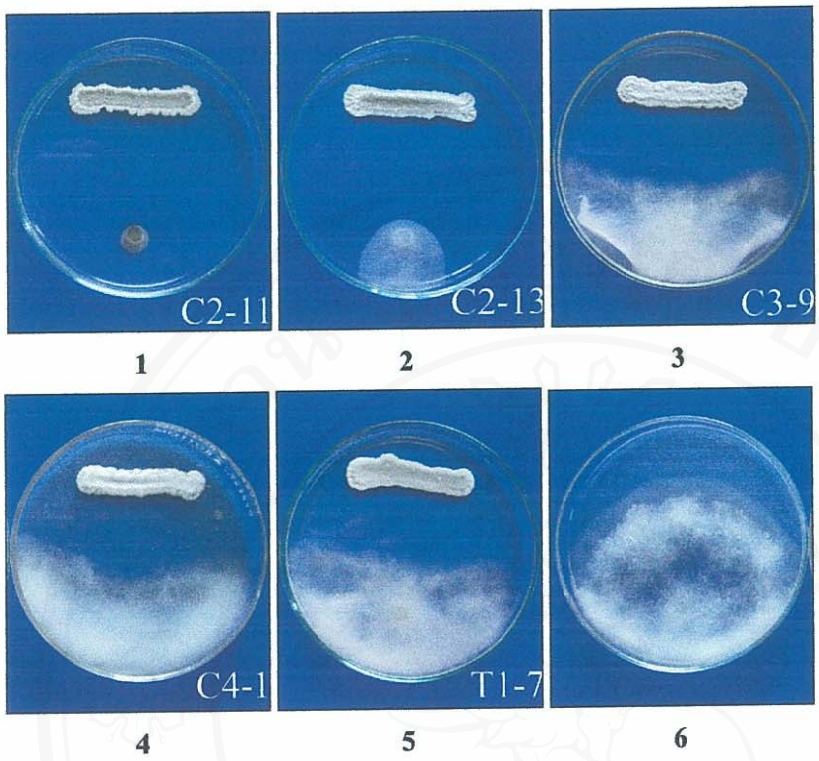
3 = เชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C3-9

4 = เชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C4-1

5 = เชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท T1-7

6 = ชุดควบคุม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 12 ประสิทธิภาพของเชื้อแอคติโนมัยซีสในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Pythium* sp. โดยวิธี dual culture บนอาหาร IMA-2 ในแต่ละกรรมวิธี เมื่อเชื้อรา *Pythium* sp. อายุ 5 วัน

1 = เชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-11

2 = เชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-13

3 = เชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C3-9

4 = เชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C4-1

5 = เชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท T1-7

6 = ชุดควบคุม

4.2 การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแอคติโนมัยซีสในการควบคุมเชื้อรา *Rhizoctonia solani*

จากการนำเชื้อแอคติโนมัยซีส มาทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมเชื้อรา *Rhizoctonia solani* พบว่าเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-11, C3-9, C4-1, T1-7 และ T3-6 มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเท่ากับ 61.00, 60.00, 60.00, 64.50 และ 60.00% ตามลำดับ (ตารางที่ 15, ภาพที่ 13 และภาพที่ 14)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 15 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของเชื้อแอคติโนมัยซีสในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Rhizoctonia solani* โดยวิธี dual culture ในแต่ละกรรมวิธี

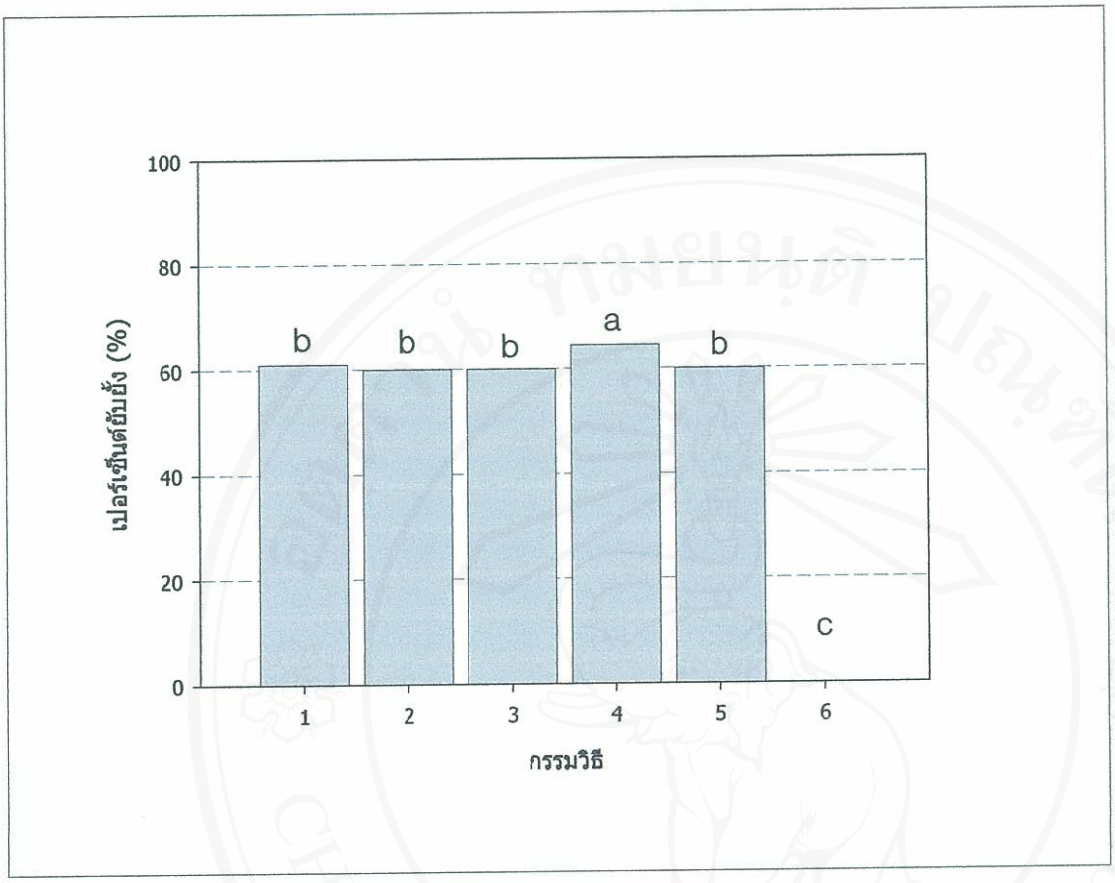
กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์การยับยั้ง (%)[1]
1. *Streptomyces* ไอโซเลท C2-11	61.00 b[2]
2. *Streptomyces* ไอโซเลท C3-9	60.00 b
3. *Streptomyces* ไอโซเลท C4-1	60.00 b
4. *Streptomyces* ไอโซเลท T1-7	64.50 a
5. *Streptomyces* ไอโซเลท T3-6	60.00 b
6. ชุดควบคุม	0.00 c

%CV = 1.46

[1] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

[2] ตัวอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 99% (ภาคผนวก ข)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 13 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของเชื้อแอคติโนมัยซีสในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Rhizoctonia solani* โดยวิธี dual culture ในแต่ละกรรมวิธี

1 = เชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-11

2 = เชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C3-9

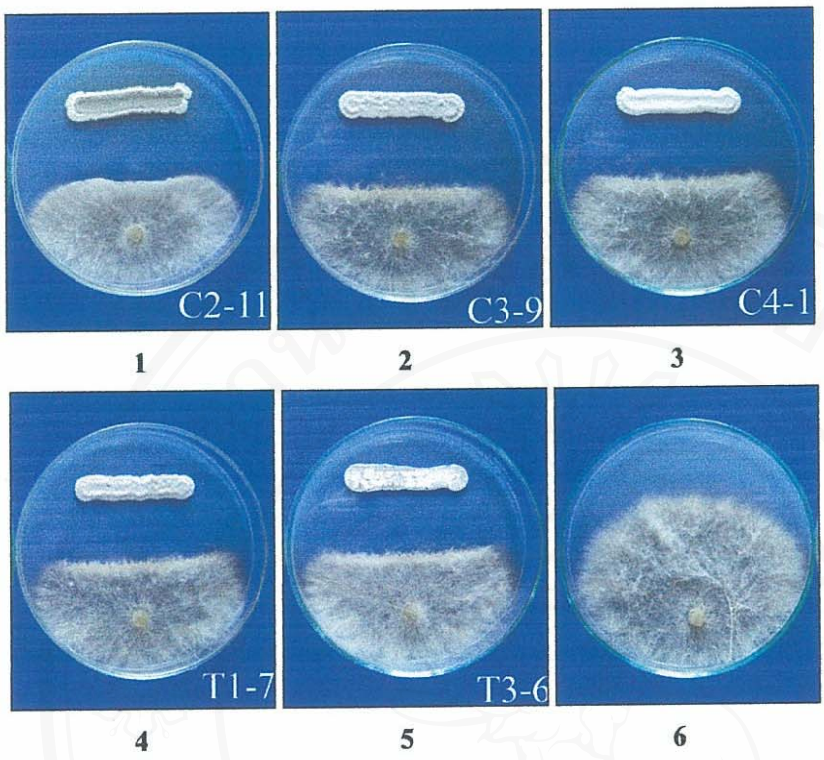
3 = เชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C4-1

4 = เชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท T1-7

5 = เชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท T3-6

6 = ชุดควบคุม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 14 ประสิทธิภาพของเชื้อแอคติโนมัยซีสในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Rhizoctonia solani* โดยวิธี dual culture ในแต่ละกรรมวิธี บนอาหาร IMA-2 เมื่อเชื้อรา *Rhizoctonia solani* อายุ 5 วัน

1 = เชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-11

2 = เชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C3-9

3 = เชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C4-1

4 = เชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท T1-7

5 = เชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท T3-6

6 = ชุดควบคุม

5. การทดสอบผลของเชื้อแอคติโนมัยซีสต่อการงอกของเมล็ดพริก

ทำการทดสอบผลของเชื้อแอคติโนมัยซีสต่อการงอกของเมล็ดพริกบนกระดาษชื้น และในโรงเรือน โดยการนำเมล็ดพริกมาฆ่าเชื้อที่ผิว แช่ในสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรต์ความเข้มข้น 0.5% เป็นเวลา 10 นาที จากนั้นนำไปล้างในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ 2 ครั้ง แล้วนำเมล็ดพริกไปแช่ใน spore suspension ของเชื้อแอคติโนมัยซีสความเข้มข้น 10^6-10^8 สปอร์ต่อมิลลิลิตร เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5.1 การทดสอบผลของเชื้อแอคติโนมัยซีสต่อการงอกของเมล็ดพริกบนกระดาษชื้น

จากการนำเมล็ดพริกที่ผ่านการแช่ใน spore suspension ของเชื้อแอคติโนมัยซีส ไปวางในจานแก้วที่มีกระดาษกรองและเติมน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ 3 มิลลิลิตรต่อจาน วางเมล็ดจำนวน 20 เมล็ดต่อจาน แล้วนำไปบ่มในที่มืดเป็นเวลา 4 วัน จากนั้นนำมาบ่มไว้ที่แสงปกติ หลังจากวางเมล็ดเป็นเวลา 14 วัน พบว่าเมล็ดพริกที่แช่ด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-11, C2-13, C3-9, C4-1, T1-7 และ T3-6 มีเปอร์เซ็นต์การงอกเท่ากับ 85.00, 90.00, 82.50, 87.50, 70.00 และ 93.75% ตามลำดับ และในชุดควบคุมที่แช่เมล็ดพริกด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อมีเปอร์เซ็นต์การงอกเท่ากับ 91.25% (ตารางที่ 16, ภาพที่ 15 และภาพที่ 16)

ตารางที่ 16 เปรียบเทียบผลของเชื้อแอคติโนมัยซีสต่อการงอกของเมล็ดพริกบนกระดาษชื้นภายหลังการวางเมล็ดเป็นเวลา 14 วัน ในแต่ละกรรมวิธี

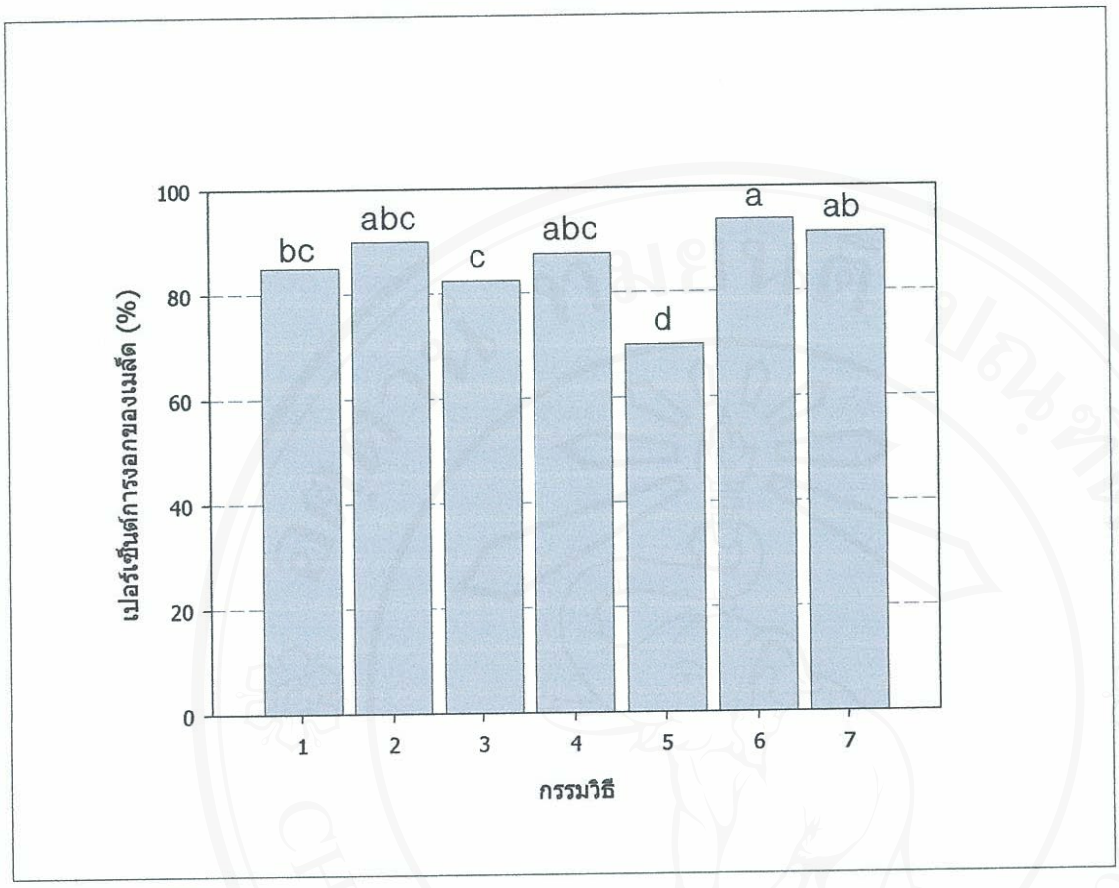
กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ด (%)[1]
1. แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-11	85 bc[2]
2. แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-13	90 abc
3. แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C3-9	82 c
4. แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C4-1	87 abc
5. แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท T1-7	70 d
6. แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท T3-6	93 a
7. แช่เมล็ดพริกด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (ชุดควบคุม)	91 ab

%CV = 6.91

[1] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ซ้ำละ 20 เมล็ด

[2] ตัวอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95% (ภาคผนวก ข)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 15 เปรียบเทียบผลของเชื้อแอคติโนมัยซีสต่อการงอกของเมล็ดพริกบนกระดาษชื้น ภายหลังการวางเมล็ดเป็นเวลา 14 วัน ในแต่ละกรรมวิธี

1 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-11

2 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-13

3 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C3-9

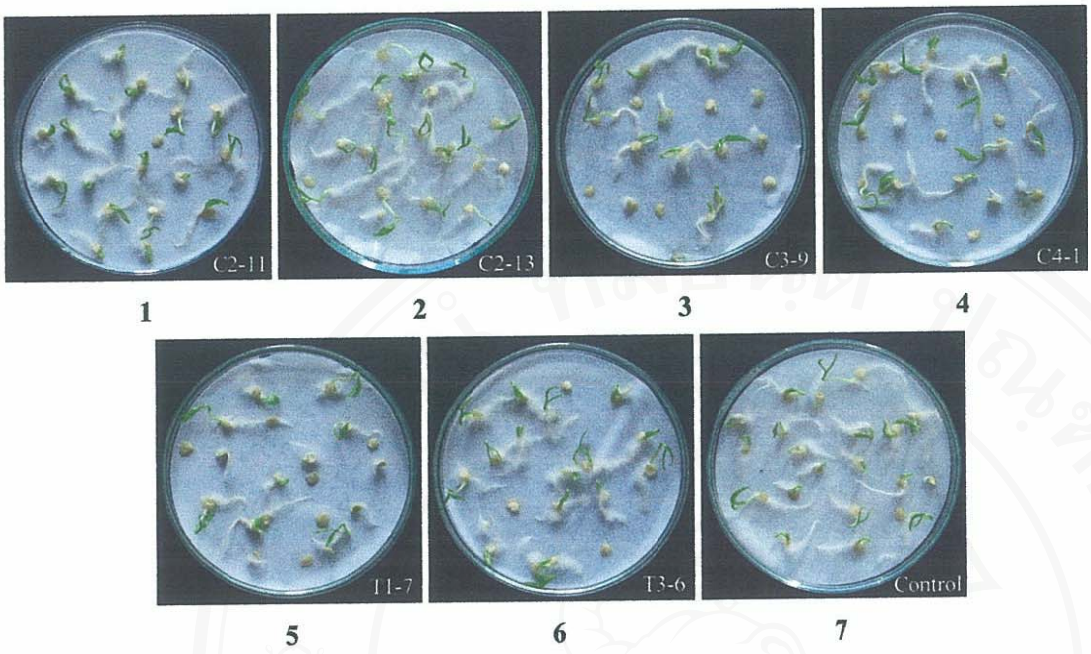
4 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C4-1

5 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท T1-7

6 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท T3-6

7 = แช่เมล็ดพริกด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (ชุดควบคุม)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 16 ผลของเชื้อแอคติโนมัยซีสต่อการงอกของเมล็ดพริกบนกระดาษชื้น ภายหลังการวางเมล็ดเป็นเวลา 14 วัน ในแต่ละกรรมวิธี

1 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-11

2 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-13

3 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C3-9

4 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C4-1

5 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท T1-7

6 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท T3-6

7 = แช่เมล็ดพริกด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (ชุดควบคุม)

5.2 การทดสอบผลของเชื้อแอคติโนมัยซีสต่อการงอกของเมล็ดพริกในโรงเรือน

จากการนำเมล็ดพริกที่ผ่านการแช่ใน spore suspension ของเชื้อแอคติโนมัยซีส ไปเพาะในถาดหลุมพลาสติกที่มีดินผสมกับแกลบเผาและปุ๋ยคอกที่ฆ่าเชื้อแล้ว ในอัตราส่วน 1:1:1 โดยเพาะ 1 เมล็ดต่อหลุม หลังจากเพาะเมล็ดเป็นเวลา 14 วัน พบว่าเมล็ดพริกที่แช่ด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-11, C2-13, C3-9, C4-1, T1-7 และ T3-6 มีเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดเท่ากับ 76.25, 66.25, 48.75, 71.25, 57.50 และ 75.00% ตามลำดับ และในชุดควบคุมที่แช่เมล็ดพริกในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ มีเปอร์เซ็นต์การงอกเท่ากับ 73.75% (ตารางที่ 17, ภาพที่ 17 และภาพที่ 18)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เมื่อต้นกล้าอายุ 30 วัน ทำการหาน้ำหนักแห้งของลำต้นและรากพริก พบว่าต้นกล้าพริกที่แช่เมล็ดด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-11, C2-13, C3-9, C4-1, T1-7 และ T3-6 มีน้ำหนักแห้งของลำต้นเท่ากับ 11.19, 9.23, 6.58, 7.03, 7.95 และ 8.71 มิลลิกรัมต่อต้นตามลำดับ และมีน้ำหนักแห้งของรากเท่ากับ 2.97, 2.86, 1.62, 2.17, 1.85 และ 2.50 มิลลิกรัมต่อต้นตามลำดับ และในชุดควบคุมที่แช่เมล็ดพริกในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ มีน้ำหนักแห้งของลำต้นและรากเท่ากับ 6.63 และ 2.39 มิลลิกรัมต่อต้นตามลำดับ (ตารางที่ 18, ภาพที่ 19, ภาพที่ 20 และภาพที่ 21)

ตารางที่ 17 เปรียบเทียบผลของเชื้อแอคติโนมัยซีสต่อการงอกของเมล็ดพริกในโรงเรือน ภายหลังการเพาะเมล็ดเป็นเวลา 14 วัน ในแต่ละกรรมวิธี

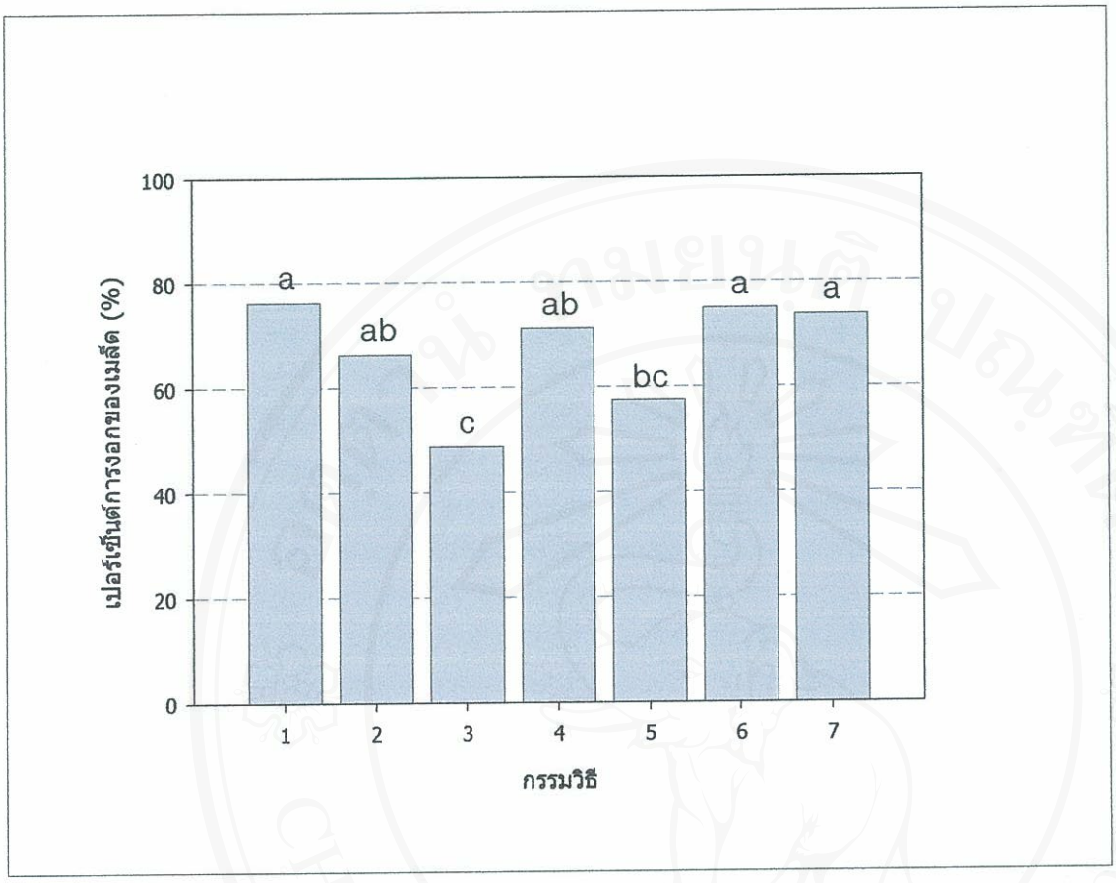
กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ด[1] (%)
1. แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-11	76 a[2]
2. แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-13	66 ab
3. แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C3-9	48 c
4. แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C4-1	71 ab
5. แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท T1-7	57 bc
6. แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท T3-6	75 a
7. แช่เมล็ดพริกด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (ชุดควบคุม)	73 a

%CV = 14.46

[1] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ซ้ำละ 20 เมล็ด

[2] ตัวอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95% (ภาคผนวก ข)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 17 เปรียบเทียบผลของเชื้อแอคติโนมัยซีสต่อการงอกของเมล็ดพริกในโรงเรือน ภายหลังการเพาะเมล็ดเป็นเวลา 14 วัน ในแต่ละกรรมวิธี

1 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-11

2 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-13

3 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C3-9

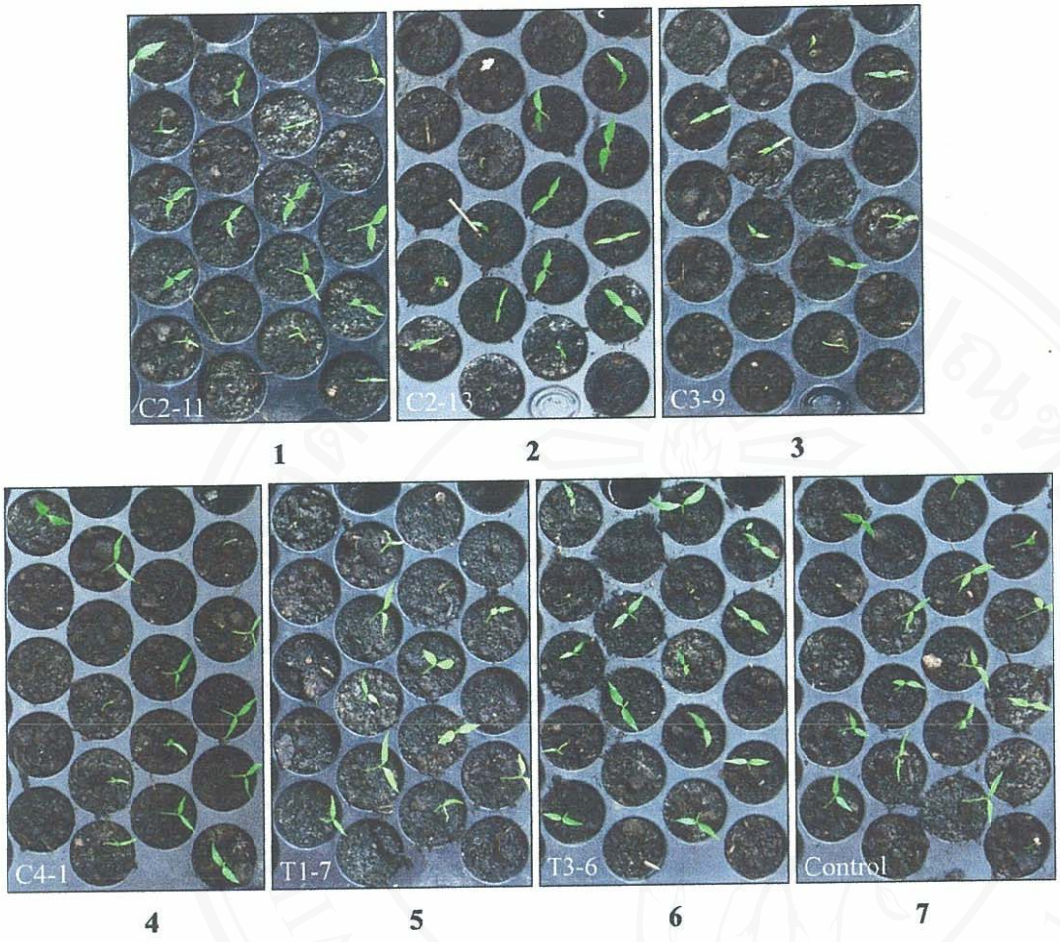
4 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C4-1

5 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท T1-7

6 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท T3-6

7 = แช่เมล็ดพริกด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (ชุดควบคุม)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 18 ผลของเชื้อแอคติโนมัยซีสต่อการงอกของเมล็ดพริกในโรงเรือน ภายหลังการเพาะเมล็ดเป็นเวลา 14 วัน ในแต่ละกรรมวิธี

1 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-11

2 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-13

3 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C3-9

4 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C4-1

5 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท T1-7

6 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท T3-6

7 = แช่เมล็ดพริกด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (ชุดควบคุม)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 18 เปรียบเทียบผลของเชื้อแอคติโนมัยซีสต่อการเจริญของต้นกล้าพริกในโรงเรือน ที่อายุ 30 วัน ในแต่ละกรรมวิธี

กรรมวิธี	น้ำหนักแห้ง (มิลลิกรัม/ต้น) [1]	
	ลำต้น	ราก
1. แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-11	11.19 a [2]	2.97 a
2. แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-13	9.23 b	2.86 ab
3. แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C3-9	6.58 d	1.62 e
4. แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C4-1	7.03 cd	2.17 cde
5. แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท T1-7	7.95 bcd	1.85 de
6. แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท T3-6	8.71 bc	2.50 abc
7. แช่เมล็ดพริกด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (ชุดควบคุม)	6.63 d	2.39 bcd

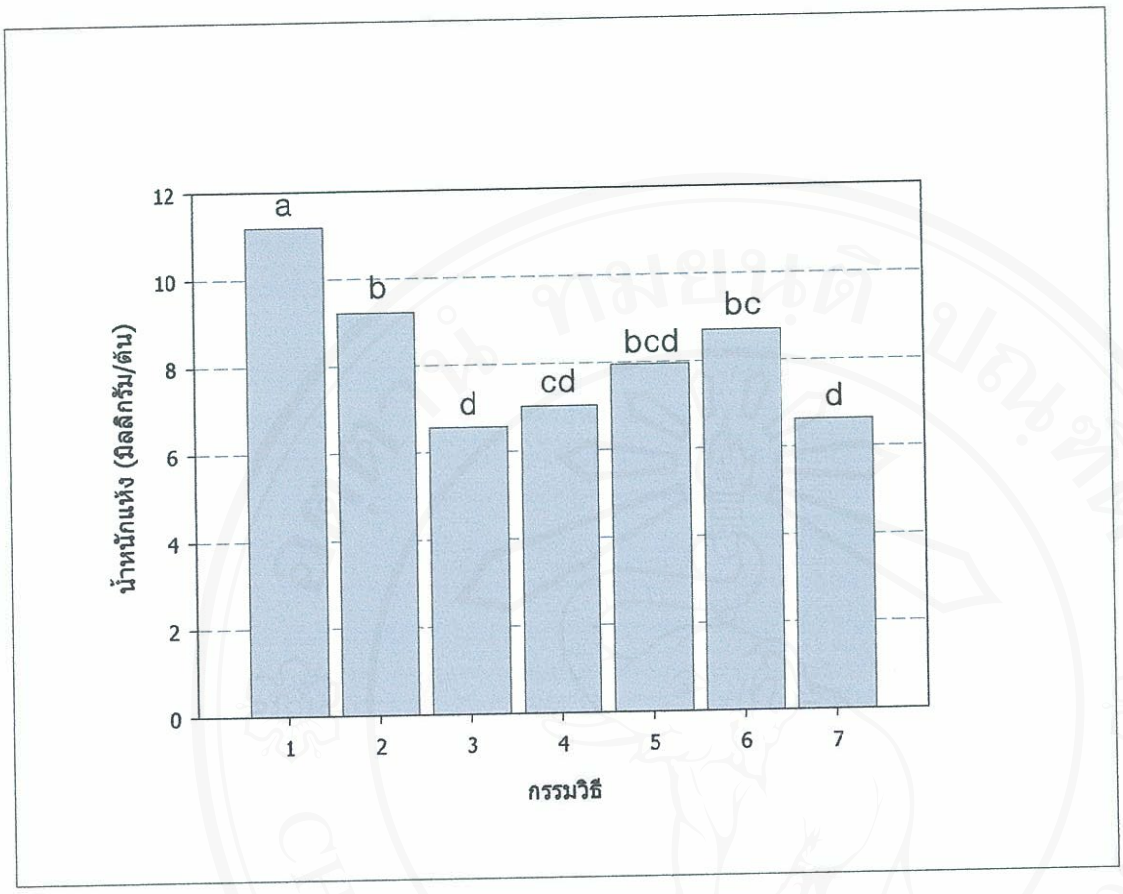
%CV (น้ำหนักแห้งของลำต้น) = 17.26

%CV (น้ำหนักแห้งของราก) = 18.85

[1] ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ ซ้ำละ 2 ต้น

[2] ตัวอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95% (ภาคผนวก ข)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 19 เปรียบเทียบผลของเชื้อแอคติโนมัยซีสต่อการเจริญของลำต้นพริก ที่อายุ 30 วัน ในแต่ละกรรมวิธี

1 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-11

2 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-13

3 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C3-9

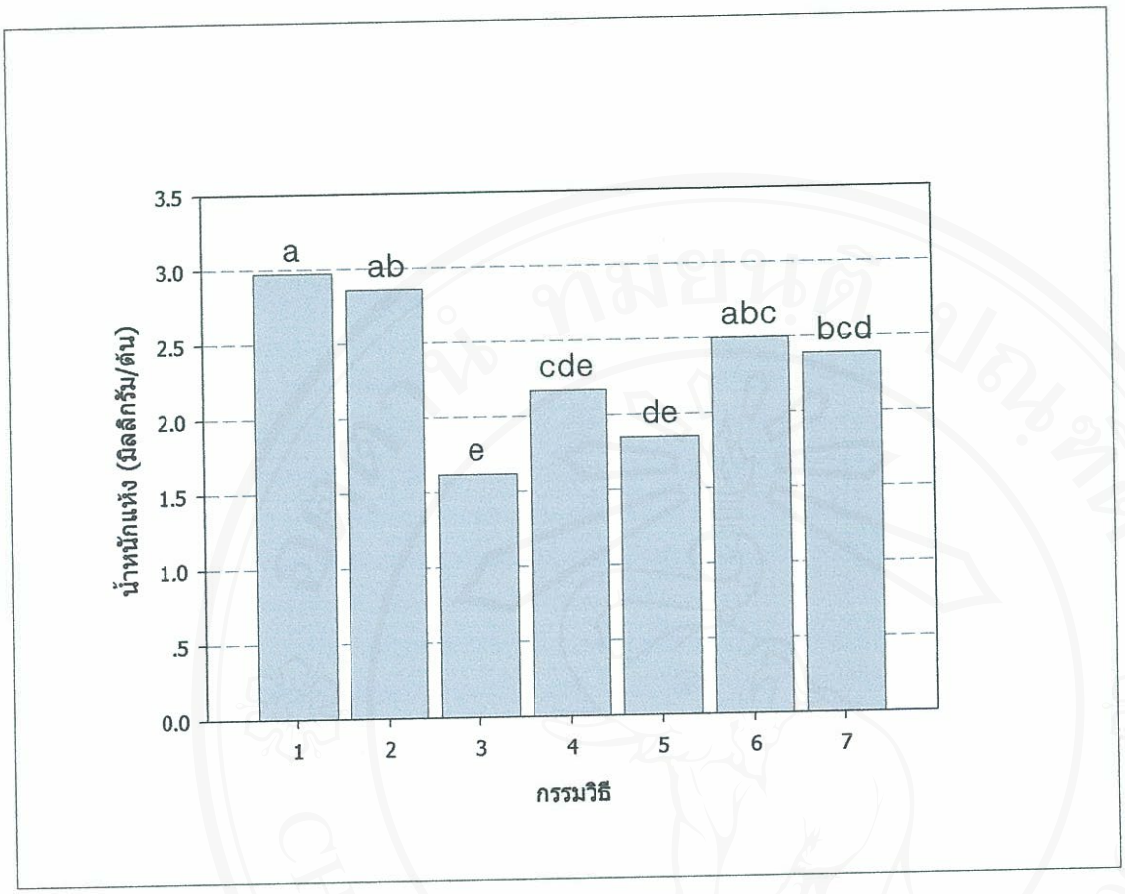
4 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C4-1

5 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท T1-7

6 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท T3-6

7 = แช่เมล็ดพริกด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (ชุดควบคุม)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 20 เปรียบเทียบผลของเชื้อแอคติโนมัยซีสต่อการเจริญของรากพริก ที่อายุ 30 วัน ในแต่ละกรรมวิธี

1 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-11

2 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-13

3 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C3-9

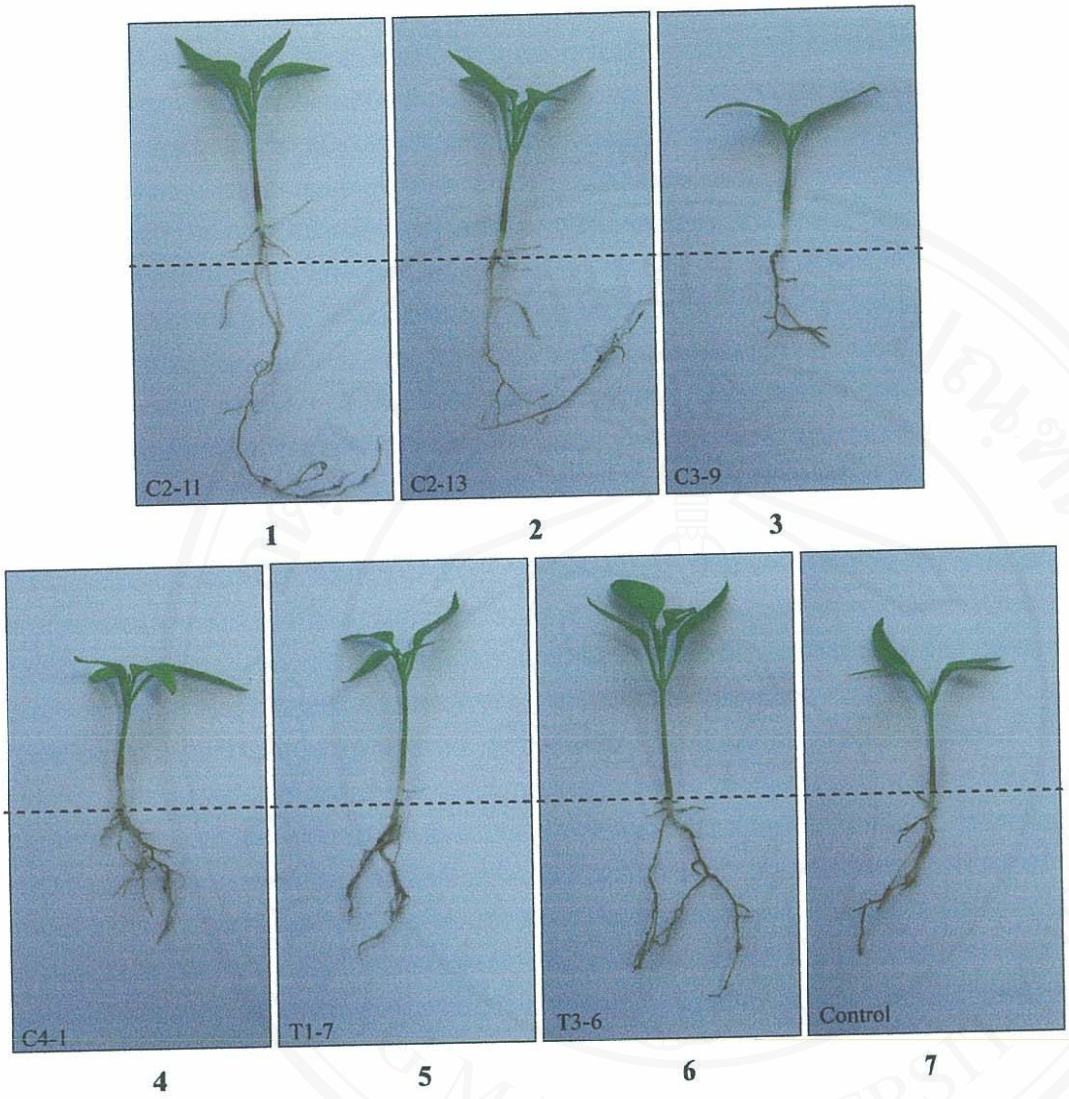
4 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C4-1

5 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท T1-7

6 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท T3-6

7 = แช่เมล็ดพริกด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (ชุดควบคุม)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 21 ผลของเชื้อแอคติโนมัยซีสต่อการเจริญของต้นกล้าพริกในโรงเรือน ที่อายุ 30 วัน ในแต่ละกรรมวิธี

1 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-11

2 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-13

3 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C3-9

4 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C4-1

5 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท T1-7

6 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท T3-6

7 = แช่เมล็ดพริกด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (ชุดควบคุม)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

6. การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแอคติโนมัยซีสในการควบคุมโรคเน่าคอดินของพริก ที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Pythium* sp. และ *Rhizoctonia solani* ในเมล็ดพริก

ทำการทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแอคติโนมัยซีสในการควบคุมโรคเน่าคอดินของพริกที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Pythium* sp. และ *Rhizoctonia solani* ในเมล็ดพริก โดยการนำเมล็ดพริกมาฆ่าเชื้อที่ผิว แช่ในสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรต์ความเข้มข้น 0.5% เป็นเวลา 10 นาที จากนั้นนำไปล้างในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ 2 ครั้ง แล้วนำเมล็ดพริกไปแช่ใน spore suspension ของเชื้อแอคติโนมัยซีสความเข้มข้น 10^6-10^8 สปอร์ต่อมิลลิลิตร เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

6.1 การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแอคติโนมัยซีสในการควบคุมโรคเน่าคอดินของพริกบนกระดาษชื้น

6.1.1 การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแอคติโนมัยซีสในการควบคุมเชื้อรา *Pythium* sp.

จากการนำเมล็ดพริกที่ผ่านการแช่ใน spore suspension ของเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-11, C2-13, C3-9, C4-1 และ T1-7 ไปวางบนจานแก้วที่มีกระดาษกรองและเติมน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ 3 มิลลิลิตรต่อจาน วางเมล็ดจำนวน 10 เมล็ดต่อจาน จากนั้นนำแต่ละกรรมวิธีไปบ่มในที่มืดเป็นเวลา 2 วัน แล้วทำการพ่น spore suspension ของเชื้อรา *Pythium sp.* ลงในจานแก้วที่มีเมล็ดพริกในอัตรา 1 มิลลิลิตรต่อจาน จากนั้นนำไปบ่มในที่มืดเป็นเวลา 2 วัน แล้วนำมาบ่มไว้ที่แสงปกติเป็นเวลา 10 วัน

จากการประเมินประสิทธิภาพของเชื้อแอคติโนมัยซีสในการควบคุมโรคเน่าคอดินของพริกโดยประเมินจากดัชนีการทำลายของโรค พบว่าเมล็ดพริกที่แช่ด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-11, C2-13, C3-9, C4-1 และ T1-7 มีดัชนีการทำลายของโรคเท่ากับ 1.70, 2.86, 4.00, 2.20 และ 3.50 ตามลำดับ และในชุดควบคุมที่แช่เมล็ดพริกในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อและปลูกเชื้อราสาเหตุโรคมีดัชนีการทำลายของโรคเท่ากับ 3.66 ขณะที่ชุดควบคุมที่แช่เมล็ดพริกในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อและไม่ปลูกเชื้อราสาเหตุโรคมีดัชนีการทำลายของโรคเท่ากับ 0.26 (ตารางที่ 19, ภาพที่ 22 และภาพที่ 24)

จากการประเมินประสิทธิภาพของเชื้อแอคติโนมัยซีสในการควบคุมโรคเน่าคอดินของพริกโดยประเมินจากเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ด พบว่าเมล็ดพริกที่แช่ด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-11, C2-13, C3-9, C4-1 และ T1-7 มีเปอร์เซ็นต์การงอกเท่ากับ 63, 36, 0, 43, และ 26% ตามลำดับ และในชุดควบคุมที่แช่เมล็ดพริกในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อและปลูกเชื้อราสาเหตุโรคมีเปอร์เซ็นต์การงอกเท่ากับ 0% ขณะที่ชุดควบคุมที่แช่เมล็ดพริกในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อและไม่ปลูก

เชื้อราสาเหตุโรคมีเปอร์เซ็นต์การงอกเท่ากับ 93% (ตารางที่ 19, ภาพที่ 23 และภาพที่ 24)

ตารางที่ 19 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของเชื้อแอคติโนมัยซีสในการควบคุมโรคเน่าคอดินของพริกที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Pythium* sp. ภายหลังการวางเมล็ดบนกระดาษชื้นเป็นเวลา 14 วัน ในแต่ละกรรมวิธี

กรรมวิธี	ดัชนีการทำลายของโรค (0-4)[1]	เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ด (%)[1]
1. แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-11 และปลูกเชื้อรา *Pythium* sp.	1.70 c[2]	63 b
2. แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-13 และปลูกเชื้อรา *Pythium* sp.	2.86 b	36 cd
3. แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C3-9 และปลูกเชื้อรา *Pythium* sp.	4.00 a	0 e
4. แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C4-1 และปลูกเชื้อรา *Pythium* sp.	2.20 b	43 c
5. แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท T1-7 และปลูกเชื้อรา *Pythium* sp.	3.50 a	26 d
6. แช่เมล็ดพริกด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ และปลูกเชื้อรา *Pythium* sp. (ชุดควบคุม 1)	3.66 a	0 e
7. แช่เมล็ดพริกด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (ชุดควบคุม 2)	0.26 d	93 a

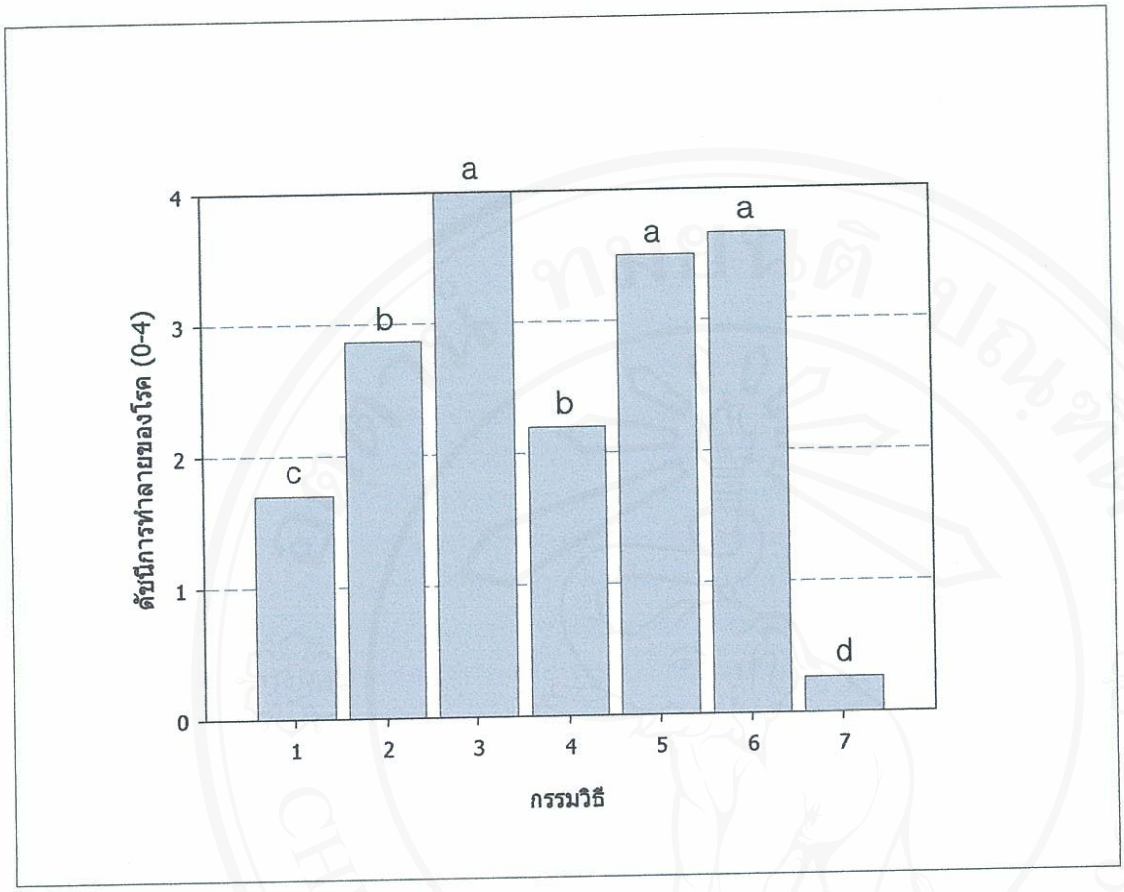
%CV (ดัชนีการทำลายของโรค) =12.59

%CV (เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ด) = 19.24

[1] ค่าเฉลี่ยจาก 3 ซ้ำ ซ้ำละ 10 เมล็ด

[2] ตัวอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95% (ภาคผนวก ข)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 22 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของเชื้อแอคติโนมัยซีสในการควบคุมโรคเน่าคอดินของพริก ที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Pythium* sp. ภายหลังการวางเมล็ดบนกระดาษชื้นเป็นเวลา 14 วัน ในแต่ละกรรมวิธี โดยประเมินดัชนีการทำลายของโรคเป็น 5 ระดับ (ระดับ 0-4)

1 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-11 และปลูกเชื้อรา *Pythium* sp.

2 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-13 และปลูกเชื้อรา *Pythium* sp.

3 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C3-9 และปลูกเชื้อรา *Pythium* sp.

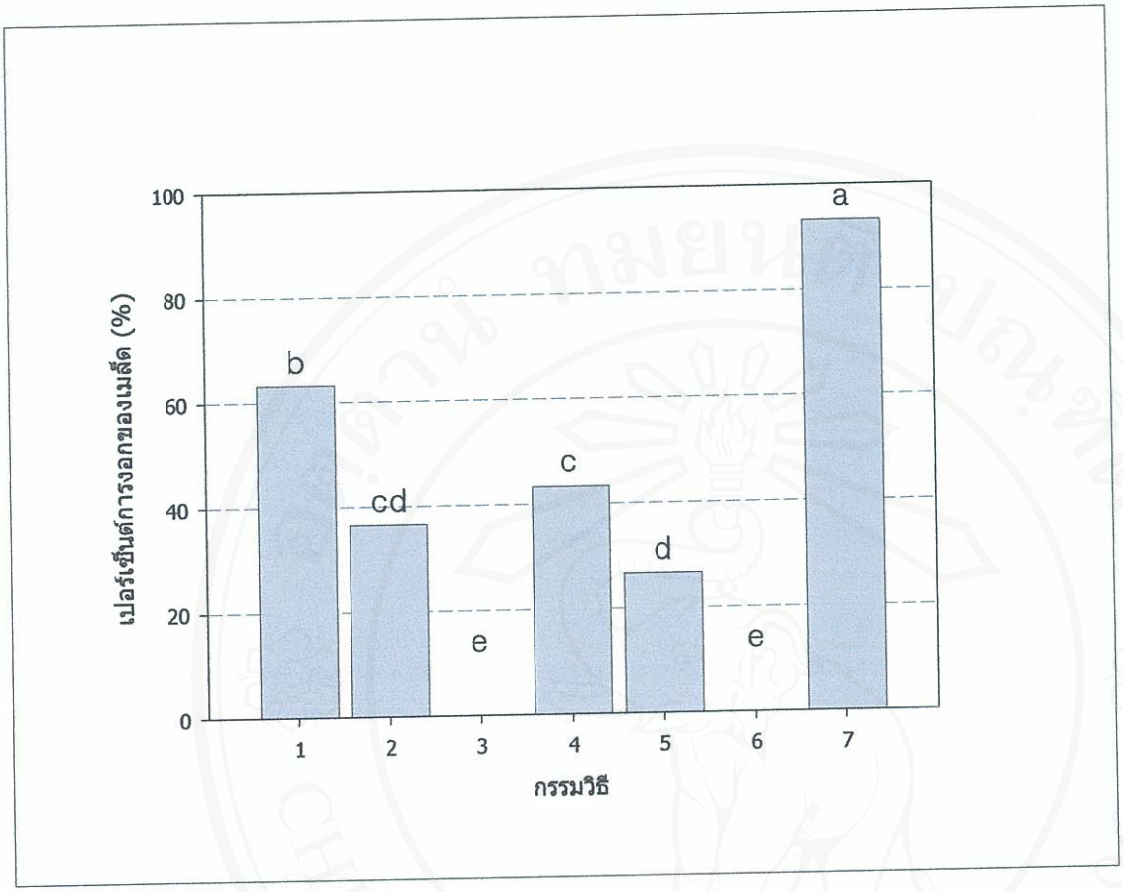
4 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C4-1 และปลูกเชื้อรา *Pythium* sp.

5 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท T1-7 และปลูกเชื้อรา *Pythium* sp.

6 = แช่เมล็ดพริกด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ และปลูกเชื้อรา *Pythium* sp. (ชุดควบคุม 1)

7 = แช่เมล็ดพริกด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (ชุดควบคุม 2)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 23 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของเชื้อแอคติโนมัยซีสในการควบคุมโรคเน่าคอดินของพริก ที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Pythium* sp. ภายหลังการวางเมล็ดบนกระดาษชื้นเป็นเวลา 14 วัน ในแต่ละกรรมวิธี โดยประเมินจากเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดพริก

1 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-11 และปลูกเชื้อรา *Pythium* sp.

2 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-13 และปลูกเชื้อรา *Pythium* sp.

3 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C3-9 และปลูกเชื้อรา *Pythium* sp.

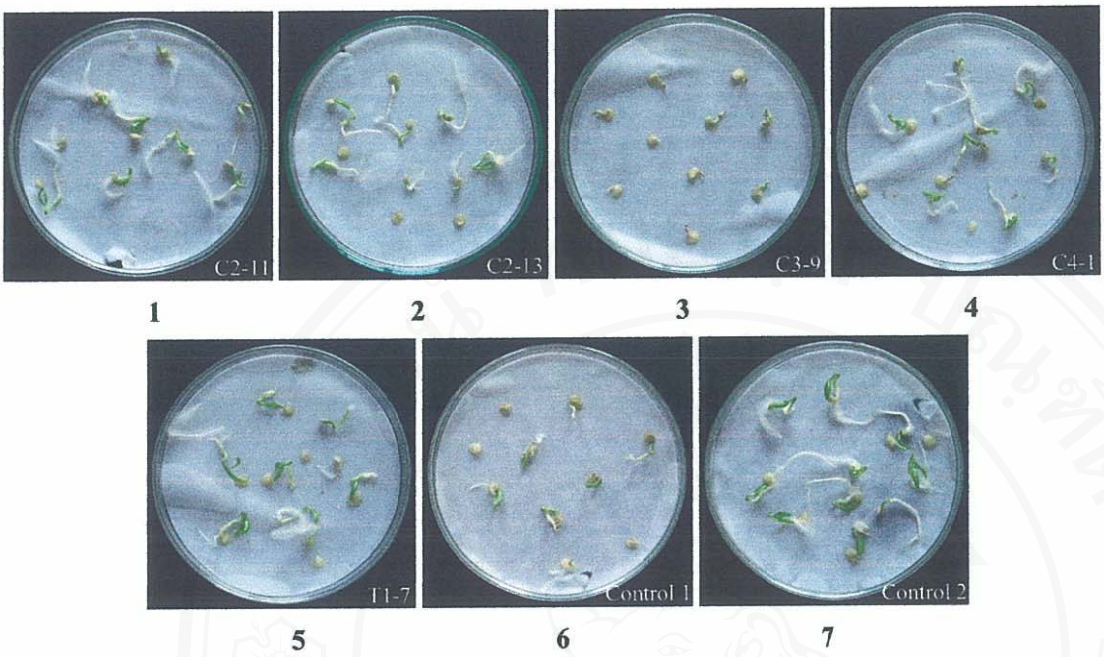
4 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C4-1 และปลูกเชื้อรา *Pythium* sp.

5 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท T1-7 และปลูกเชื้อรา *Pythium* sp.

6 = แช่เมล็ดพริกด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ และปลูกเชื้อรา *Pythium* sp. (ชุดควบคุม 1)

7 = แช่เมล็ดพริกด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (ชุดควบคุม 2)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 24 ประสิทธิภาพของเชื้อแอคติโนมัยซีสในการควบคุมโรคเน่าคอดินของพริก ที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Pythium* sp. ภายหลังการวางเมล็ดบนกระดาษชื้นเป็นเวลา 14 วัน ในแต่ละกรรมวิธี

1 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-11 และปลูกเชื้อรา *Pythium* sp.

2 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-13 และปลูกเชื้อรา *Pythium* sp.

3 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C3-9 และปลูกเชื้อรา *Pythium* sp.

4 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C4-1 และปลูกเชื้อรา *Pythium* sp.

5 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท T1-7 และปลูกเชื้อรา *Pythium* sp.

6 = แช่เมล็ดพริกด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ และปลูกเชื้อรา *Pythium* sp. (ชุดควบคุม 1)

7 = แช่เมล็ดพริกด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (ชุดควบคุม 2)

6.1.2 การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแอคติโนมัยซีสในการควบคุมเชื้อรา *Rhizoctonia solani*

จากการนำเมล็ดพริกที่ผ่านการแช่ใน spore suspension ของเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-11, C3-9, C4-1, T1-7 และ T3-6 ไปวางบนจานแก้วที่มีกระดาษกรองและเติมน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ 3 มิลลิลิตรต่อจาน วางเมล็ดจำนวน 10 เมล็ดต่อจาน จากนั้นนำแต่ละกรรมวิธีไปบ่มในที่มืดเป็นเวลา 2 วัน แล้วทำการพ่น mycelium suspension ของเชื้อรา *Rhizoctonia solani* ลงในจานแก้วที่มี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เมล็ดพริกในอัตรา 1 มิลลิลิตรต่อจาน จากนั้นนำไปบ่มในที่มืดเป็นเวลา 2 วัน แล้วนำมาบ่มไว้ในแสงปกติเป็นเวลา 10 วัน

จากการประเมินประสิทธิภาพของเชื้อแอคติโนมัยซีสในการควบคุมโรคเน่าคอดินของพริก โดยประเมินจากดัชนีการทำลายของโรค พบว่าเมล็ดพริกที่แช่ด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-11, C3-9, C4-1, T1-7 และ T3-6 มีดัชนีการทำลายของโรคเท่ากับ 2.00, 3.80, 1.46, 3.06 และ 1.90 ตามลำดับ และในชุดควบคุมที่แช่เมล็ดพริกในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อและปลูกเชื้อราสาเหตุโรคมีดัชนีการทำลายของโรคเท่ากับ 3.63 ขณะที่ชุดควบคุมที่แช่เมล็ดพริกในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อและไม่ปลูกเชื้อราสาเหตุโรคมีดัชนีการทำลายของโรคเท่ากับ 0.26 (ตารางที่ 20, ภาพที่ 25 และภาพที่ 27)

จากการประเมินประสิทธิภาพของเชื้อแอคติโนมัยซีสในการควบคุมโรคเน่าคอดินของพริก โดยประเมินจากเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดพริก พบว่าเมล็ดพริกที่แช่ด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-11, C3-9, C4-1, T1-7 และ T3-6 มีเปอร์เซ็นต์การงอกเท่ากับ 63, 3, 70, 20 และ 60% ตามลำดับ และในชุดควบคุมที่แช่เมล็ดพริกในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อและปลูกเชื้อราสาเหตุโรคมีเปอร์เซ็นต์การงอกเท่ากับ 3.3% ขณะที่ชุดควบคุมที่แช่เมล็ดพริกในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อและไม่ปลูกเชื้อราสาเหตุโรคมีเปอร์เซ็นต์การงอกเท่ากับ 93% (ตารางที่ 20, ภาพที่ 26 และภาพที่ 27)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 20 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของเชื้อแอคติโนมัยซีสในการควบคุมโรคเน่าคอดินของพริกที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Rhizoctonia solani* ภายหลังการวางเมล็ดบนกระดาษชื้นเป็นเวลา 14 วัน ในแต่ละกรรมวิธี

กรรมวิธี	ดัชนีการทำลายของโรค (0-4)[1]	เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ด (%)[1]
1. แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-11 และปลูกเชื้อรา *Rhizoctonia solani*	2.00 c[2]	63 b
2. แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C3-9 และปลูกเชื้อรา *Rhizoctonia solani*	3.80 a	3 d
3. แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C4-1 และปลูกเชื้อรา *Rhizoctonia solani*	1.46 c	70 b
4. แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท T1-7 และปลูกเชื้อรา *Rhizoctonia solani*	3.06 b	20 c
5. แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท T3-6 และปลูกเชื้อรา *Rhizoctonia solani*	1.90 c	60 b
6. แช่เมล็ดพริกด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ และปลูกเชื้อรา *Rhizoctonia solani* (ชุดควบคุม 1)	3.63 a	3 d
7. แช่เมล็ดพริกด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (ชุดควบคุม 2)	0.26 d	93 a

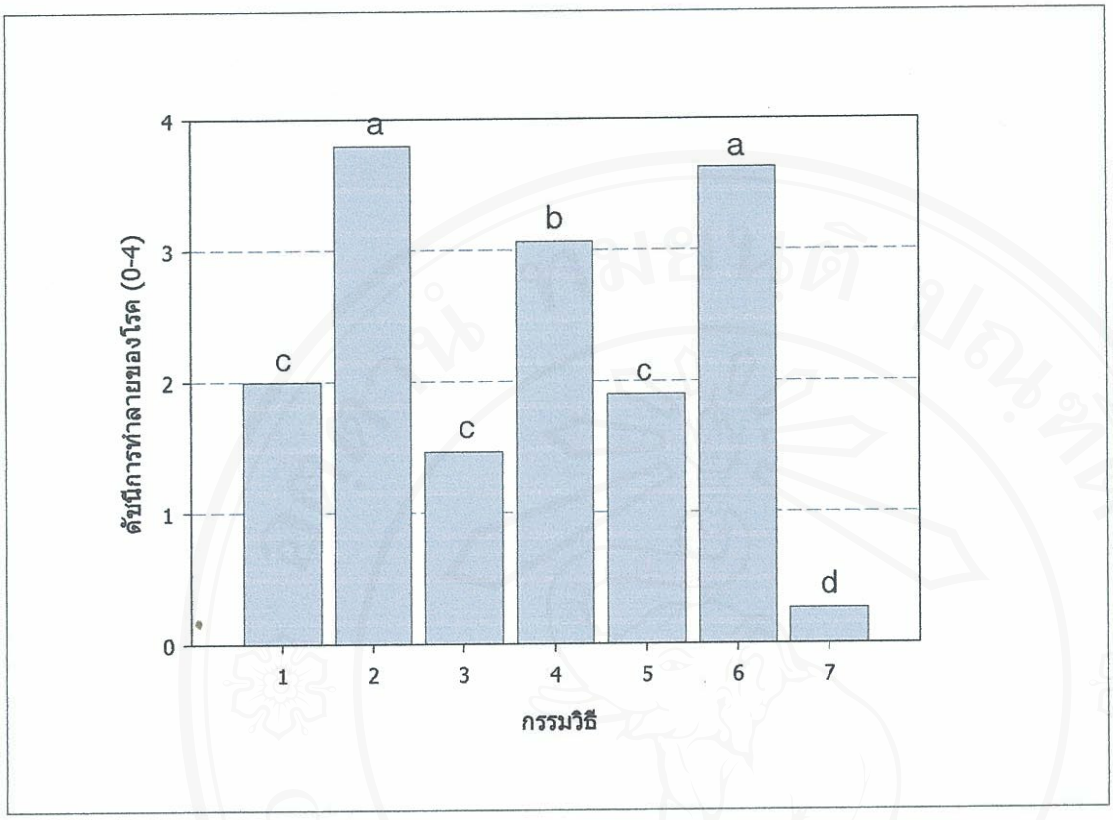
%CV (ดัชนีการทำลายของโรค) = 13.46

%CV (เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ด) = 17.58

[1] ค่าเฉลี่ยจาก 3 ซ้ำ ซ้ำละ 10 เมล็ด

[2] ตัวอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95% (ภาคผนวก ข)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 25 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของเชื้อแอคติโนมัยซีสในการควบคุมโรคเน่าคอดินของพริก ที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Rhizoctonia solani* ภายหลังการวางเมล็ดบนกระดาษชื้นเป็นเวลา 14 วัน ในแต่ละกรรมวิธี โดยประเมินดัชนีการทำลายของโรคเป็น 5 ระดับ (ระดับ 0-4)

1 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-11 และปลูกเชื้อรา *Rhizoctonia solani*

2 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C3-9 และปลูกเชื้อรา *Rhizoctonia solani*

3 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C4-1 และปลูกเชื้อรา *Rhizoctonia solani*

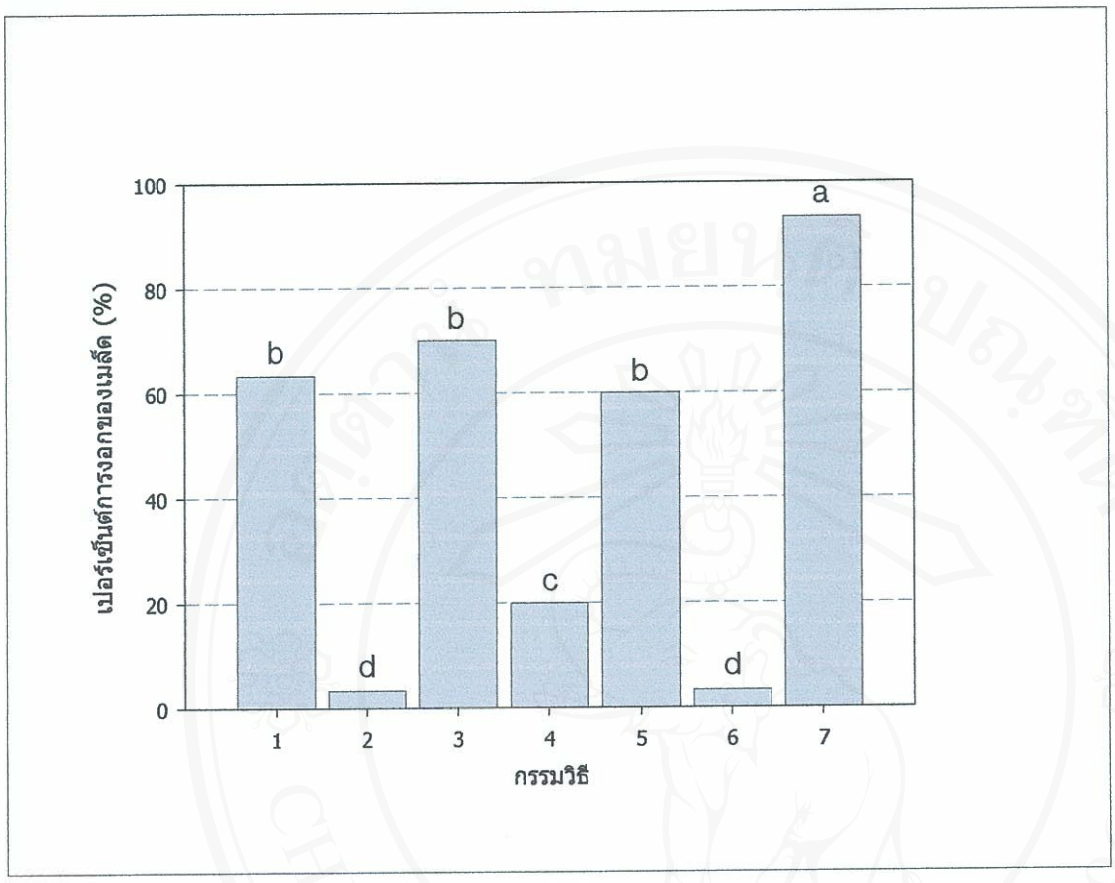
4 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท T1-7 และปลูกเชื้อรา *Rhizoctonia solani*

5 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท T3-6 และปลูกเชื้อรา *Rhizoctonia solani*

6 = แช่เมล็ดพริกด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ และปลูกเชื้อรา *Rhizoctonia solani* (ชุดควบคุม 1)

7 = แช่เมล็ดพริกด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (ชุดควบคุม 2)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 26 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของเชื้อแอคติโนมัยซีสในการควบคุมโรคเน่าคอดินของพริก ที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Rhizoctonia solani* ภายหลังการวางเมล็ดบนกระดาษชื้นเป็นเวลา 14 วัน ในแต่ละกรรมวิธี โดยประเมินจากเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดพริก

1 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-11 และปลูกเชื้อรา *Rhizoctonia solani*

2 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C3-9 และปลูกเชื้อรา *Rhizoctonia solani*

3 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C4-1 และปลูกเชื้อรา *Rhizoctonia solani*

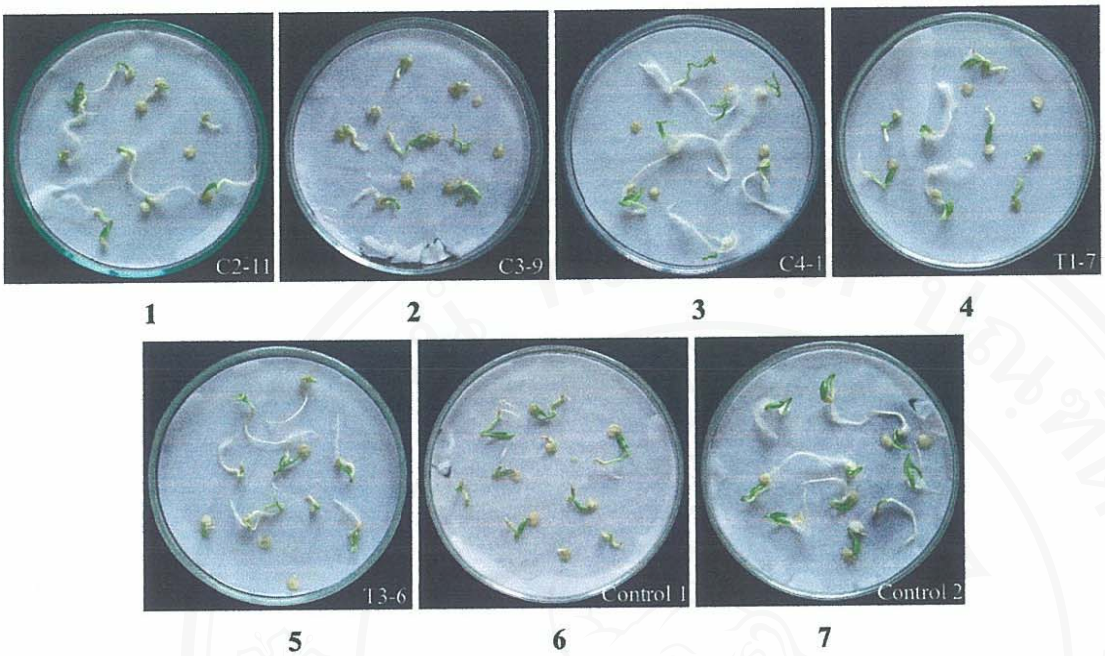
4 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท T1-7 และปลูกเชื้อรา *Rhizoctonia solani*

5 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท T3-6 และปลูกเชื้อรา *Rhizoctonia solani*

6 = แช่เมล็ดพริกด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ และปลูกเชื้อรา *Rhizoctonia solani* (ชุดควบคุม 1)

7 = แช่เมล็ดพริกด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (ชุดควบคุม 2)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 27 ประสิทธิภาพของเชื้อแอคติโนมัยซีสในการควบคุมโรคเน่าคอดินของพริก ที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Rhizoctonia solani* ภายหลังการวางเมล็ดบนกระดาษชื้นเป็นเวลา 14 วัน ในแต่ละกรรมวิธี

1 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-11 และปลูกเชื้อรา *Rhizoctonia solani*

2 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C3-9 และปลูกเชื้อรา *Rhizoctonia solani*

3 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C4-1 และปลูกเชื้อรา *Rhizoctonia solani*

4 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท T1-7 และปลูกเชื้อรา *Rhizoctonia solani*

5 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท T3-6 และปลูกเชื้อรา *Rhizoctonia solani*

6 = แช่เมล็ดพริกด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ และปลูกเชื้อรา *Rhizoctonia solani* (ชุดควบคุม 1)

7 = แช่เมล็ดพริกด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (ชุดควบคุม 2)

6.2 การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแอคติโนมัยซีสในการควบคุมโรคเน่าคอดินของพริกในโรงเรือน

6.2.1 การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแอคติโนมัยซีสในการควบคุมเชื้อรา *Pythium* sp.

จากการนำเมล็ดพริกที่ผ่านการแช่ใน spore suspension ของเชื้อแอคติโนมัยซีส ไปเพาะในถาดหลุมพลาสติกที่มีดินผสมกับแกลบเผาและปุ๋ยคอกที่ฆ่าเชื้อแล้ว ในอัตราส่วน 1:1:1 โดยเพาะ 1 เมล็ดต่อหลุม เมื่อครบ 2 วัน ทำการปลูกเชื้อราสาเหตุโรคลงในดิน โดยใช้ spore suspension ของเชื้อรา *Pythium* sp. ในอัตรา 1 มิลลิลิตรต่อหลุม หลังจากเพาะเมล็ดเป็นเวลา 14 วัน ทำการประเมิน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ประสิทธิภาพของเชื้อแอคติโนมัยซีสในการควบคุมโรคเน่าคอดินของพริก โดยประเมินจากเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ด พบว่าเมล็ดพริกที่แช่ด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-11, C2-13, C3-9, C4-1 และ T1-7 มีเปอร์เซ็นต์การงอกเท่ากับ 60, 50, 63, 40 และ 43% ตามลำดับ และในชุดควบคุมที่แช่เมล็ดพริกในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ และปลูกเชื้อราสาเหตุโรคพบว่ามีเปอร์เซ็นต์การงอกเท่ากับ 3% ขณะที่ชุดควบคุมที่แช่เมล็ดพริกในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อและไม่ปลูกเชื้อราสาเหตุโรคมีเปอร์เซ็นต์การงอกเท่ากับ 73% (ตารางที่ 21, ภาพที่ 28 และภาพที่ 29)

ตารางที่ 21 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของเชื้อแอคติโนมัยซีสในการควบคุมโรคเน่าคอดินของพริกที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Pythium* sp. ในโรงเรือน ภายหลังการเพาะเมล็ดเป็นเวลา 14 วัน ในแต่ละกรรมวิธี

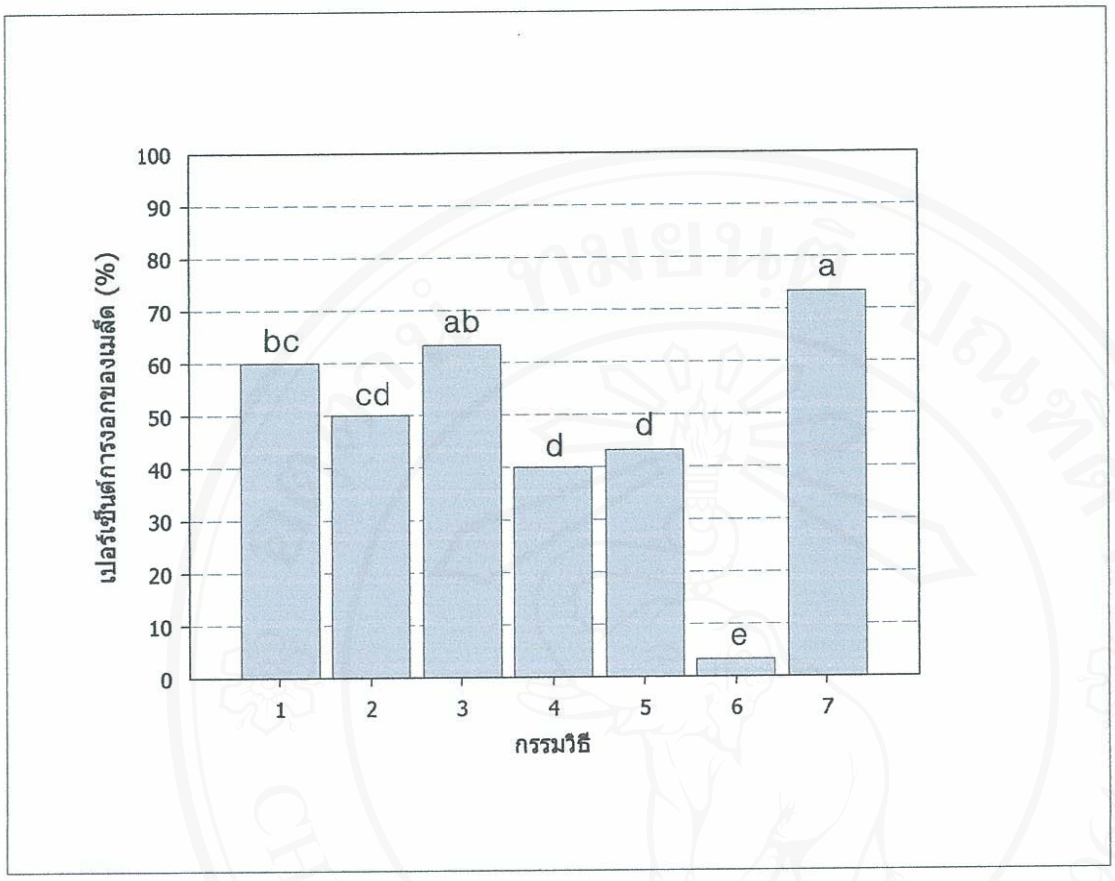
กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ด (%)[1]
1. แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-11 และปลูกเชื้อรา *Pythium* sp.	60 bc[2]
2. แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-13 และปลูกเชื้อรา *Pythium* sp.	50 cd
3. แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C3-9 และปลูกเชื้อรา *Pythium* sp.	63 ab
4. แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C4-1 และปลูกเชื้อรา *Pythium* sp.	40 d
5. แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท T1-7 และปลูกเชื้อรา *Pythium* sp.	43 d
6. แช่เมล็ดพริกด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ และปลูกเชื้อรา *Pythium* sp. (ชุดควบคุม 1)	3 e
7. แช่เมล็ดพริกด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (ชุดควบคุม 2)	73 a

%CV = 14.49

[1] ค่าเฉลี่ยจาก 3 ซ้ำ ซ้ำละ 10 เมล็ด

[2] ตัวอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95% (ภาคผนวก ข)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 28 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของเชื้อแอคติโนมัยซีสในการควบคุมโรคเน่าคอดินของพริก ที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Pythium* sp. ในโรงเรือน ภายหลังการเพาะเมล็ดเป็นเวลา 14 วัน ในแต่ละกรรมวิธี

1 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-11 และปลูกเชื้อรา *Pythium* sp.

2 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-13 และปลูกเชื้อรา *Pythium* sp.

3 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C3-9 และปลูกเชื้อรา *Pythium* sp.

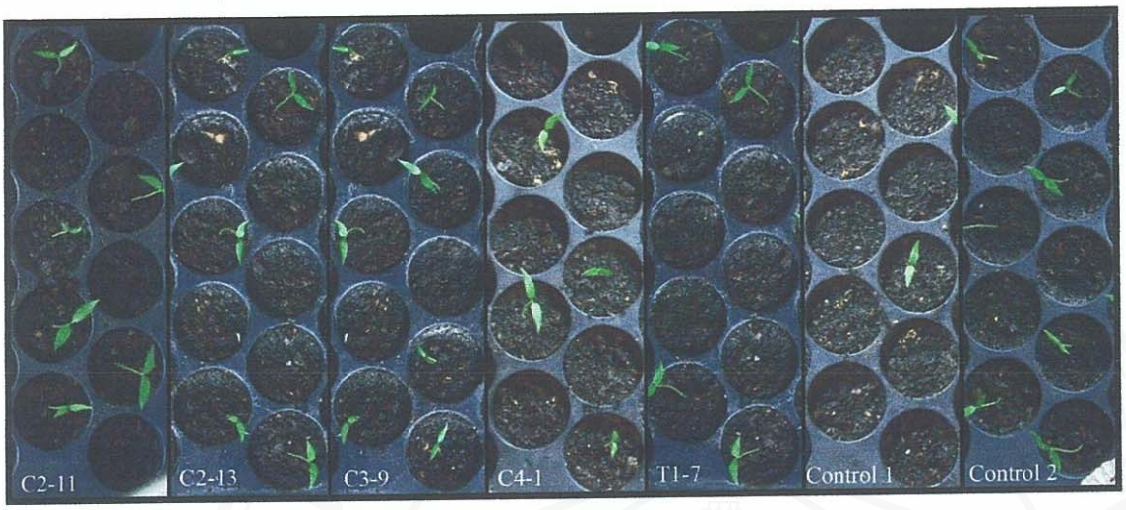
4 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C4-1 และปลูกเชื้อรา *Pythium* sp.

5 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท T1-7 และปลูกเชื้อรา *Pythium* sp.

6 = แช่เมล็ดพริกด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ และปลูกเชื้อรา *Pythium* sp. (ชุดควบคุม 1)

7 = แช่เมล็ดพริกด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (ชุดควบคุม 2)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 29 ประสิทธิภาพของเชื้อแอคติโนมัยซีสในการควบคุมโรคเน่าคอดินของพริก ที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Pythium* sp. ในโรงเรือน ภายหลังการเพาะเมล็ดเป็นเวลา 14 วัน ในแต่ละกรรมวิธี

1 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-11 และปลูกเชื้อรา *Pythium* sp.

2 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-13 และปลูกเชื้อรา *Pythium* sp.

3 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C3-9 และปลูกเชื้อรา *Pythium* sp.

4 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C4-1 และปลูกเชื้อรา *Pythium* sp.

5 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท T1-7 และปลูกเชื้อรา *Pythium* sp.

6 = แช่เมล็ดพริกด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ และปลูกเชื้อรา *Pythium* sp. (ชุดควบคุม 1)

7 = แช่เมล็ดพริกด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (ชุดควบคุม 2)

6.2.2 การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแอคติโนมัยซีสในการควบคุมเชื้อรา *Rhizoctonia solani*

จากการนำเมล็ดพริกที่ผ่านการแช่ใน spore suspension ของเชื้อแอคติโนมัยซีส ไปเพาะในถาดหลุมพลาสติกที่มีดินผสมกับแกลบเผาและปุ๋ยคอกที่ฆ่าเชื้อแล้ว ในอัตราส่วน 1:1:1 โดยเพาะ 1 เมล็ดต่อหลุม เมื่อครบ 2 วัน ทำการปลูกเชื้อราสาเหตุโรคลงในดิน โดยใช้ mycelium suspension ของเชื้อรา *Rhizoctonia solani* ในอัตรา 1 มิลลิลิตรต่อหลุม หลังจากเพาะเมล็ดเป็นเวลา 14 วัน ทำการประเมินประสิทธิภาพของเชื้อแอคติโนมัยซีสในการควบคุมโรคเน่าคอดินของพริก โดยประเมินจากเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดพริก พบว่าเมล็ดพริกที่แช่ด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-11, C3-9, C4-1, T1-7 และ T3-6 มีเปอร์เซ็นต์การงอกเท่ากับ 63, 40, 40, 36 และ 66% ตามลำดับ และในชุดควบคุมที่แช่เมล็ดพริกในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อและปลูกเชื้อราสาเหตุโรค มีเปอร์เซ็นต์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การงอกเท่ากับ 6% ขณะที่ชุดควบคุมที่แช่เมล็ดพริกในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ และไม่ปลูกเชื้อราสาเหตุโรคมีเปอร์เซ็นต์การงอกเท่ากับ 73% (ตารางที่ 22, ภาพที่ 30 และภาพที่ 31)

ตารางที่ 22 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของเชื้อแอคติโนมัยซีสในการควบคุมโรคเน่าคอดินของพริกที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Rhizoctonia solani* ในโรงเรือน ภายหลังการเพาะเมล็ดเป็นเวลา 14 วัน ในแต่ละกรรมวิธี

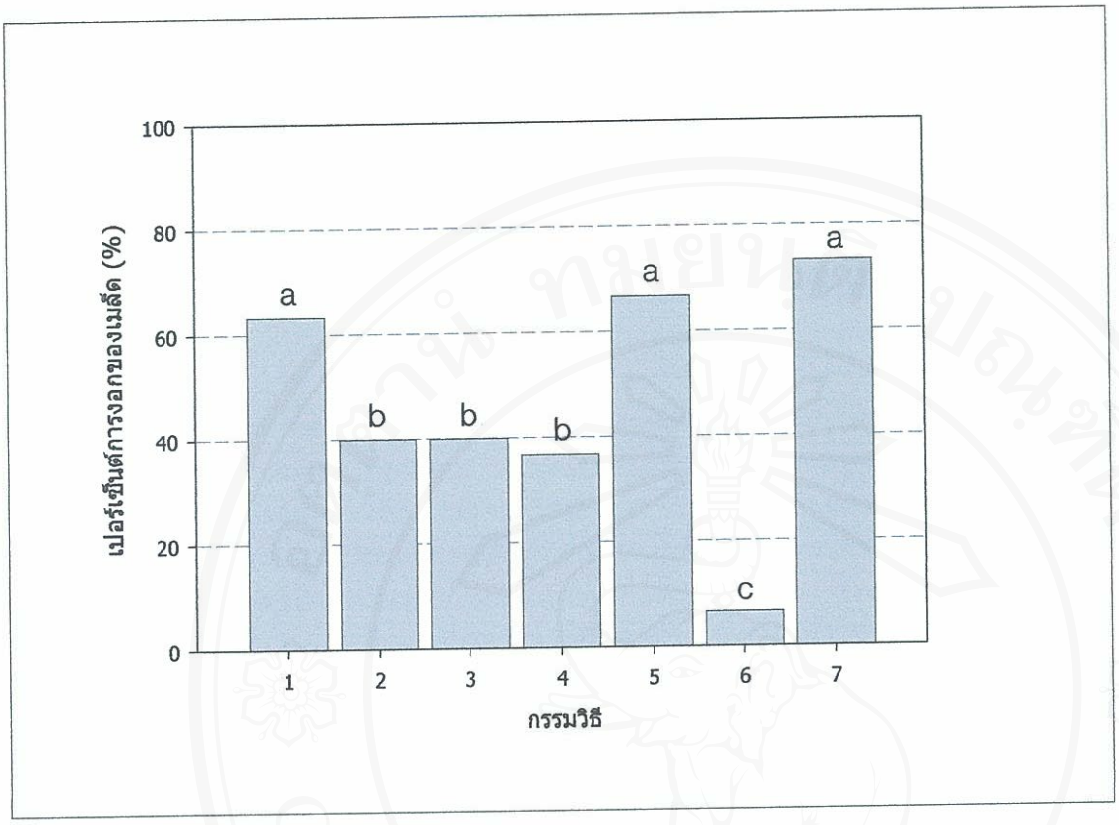
กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ด (%)[1]
1. แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-11 และปลูกเชื้อรา *Rhizoctonia solani*	63 a[2]
2. แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C3-9 และปลูกเชื้อรา *Rhizoctonia solani*	40 b
3. แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C4-1 และปลูกเชื้อรา *Rhizoctonia solani*	40 b
4. แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท T1-7 และปลูกเชื้อรา *Rhizoctonia solani*	36 b
5. แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท T3-6 และปลูกเชื้อรา *Rhizoctonia solani*	66 a
6. แช่เมล็ดพริกด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ และปลูกเชื้อรา *Rhizoctonia solani* (ชุดควบคุม 1)	6 c
7. แช่เมล็ดพริกด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (ชุดควบคุม 2)	73 a

%CV = 13.23

[1] ค่าเฉลี่ยจาก 3 ซ้ำ ซ้ำละ 10 เมล็ด

[2] ตัวอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95% (ภาคผนวก ข)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 30 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของเชื้อแอคติโนมัยซีสในการควบคุมโรคเน่าคอดินของพริก ที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Rhizoctonia solani* ในโรงเรือน ภายหลังการเพาะเมล็ดเป็นเวลา 14 วัน ในแต่ละกรรมวิธี

1 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-11 และปลูกเชื้อรา *Rhizoctonia solani*

2 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C3-9 และปลูกเชื้อรา *Rhizoctonia solani*

3 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C4-1 และปลูกเชื้อรา *Rhizoctonia solani*

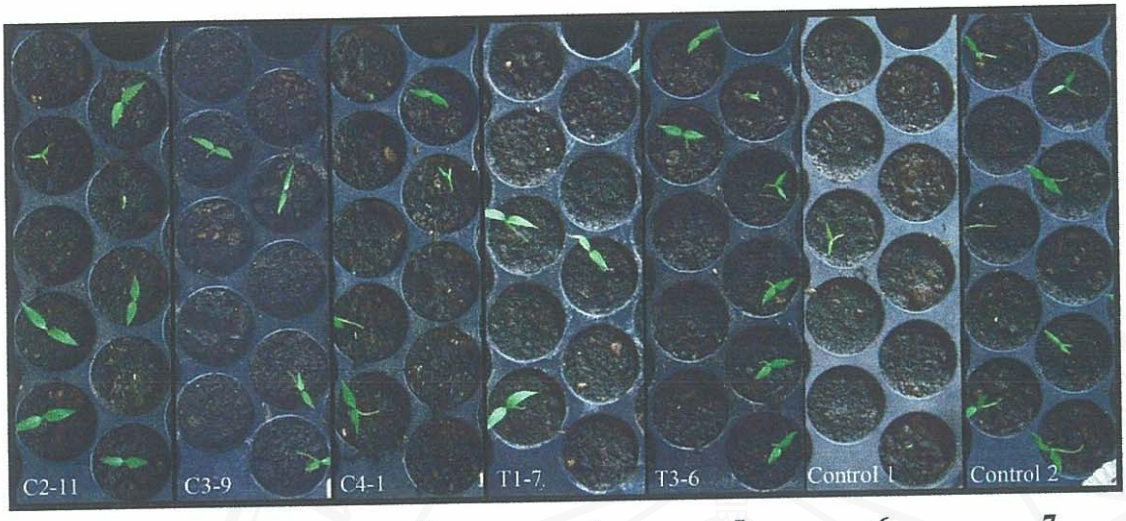
4 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท T1-7 และปลูกเชื้อรา *Rhizoctonia solani*

5 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท T3-6 และปลูกเชื้อรา *Rhizoctonia solani*

6 = แช่เมล็ดพริกด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ และปลูกเชื้อรา *Rhizoctonia solani* (ชุดควบคุม 1)

7 = แช่เมล็ดพริกด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (ชุดควบคุม 2)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 31 ประสิทธิภาพของเชื้อแอคติโนมัยซีสในการควบคุมโรคเน่าคอดินของพริก ที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Rhizoctonia solani* ในโรงเรือน ภายหลังการเพาะเมล็ดเป็นเวลา 14 วัน ในแต่ละกรรมวิธี

1 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-11 และปลูกเชื้อรา *Rhizoctonia solani*

2 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C3-9 และปลูกเชื้อรา *Rhizoctonia solani*

3 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C4-1 และปลูกเชื้อรา *Rhizoctonia solani*

4 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท T1-7 และปลูกเชื้อรา *Rhizoctonia solani*

5 = แช่เมล็ดพริกด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท T3-6 และปลูกเชื้อรา *Rhizoctonia solani*

6 = แช่เมล็ดพริกด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ และปลูกเชื้อรา *Rhizoctonia solani* (ชุดควบคุม 1)

7 = แช่เมล็ดพริกด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (ชุดควบคุม 2)

7. การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแอคติโนมัยซีสในการควบคุมโรคเน่าคอดินของพริก ที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Pythium* sp. และ *Rhizoctonia solani* ในต้นกล้าพริกในโรงเรือน

นำ spore suspension ของเชื้อแอคติโนมัยซีสใส่ลงในดินของต้นกล้าพริกอายุ 40 วัน ในอัตรา 1 มิลลิลิตรต่อต้น เมื่อครบ 5 วัน จึงปลูกเชื้อด้วย spore suspension ของเชื้อรา *Pythium* sp. และ mycelium suspension ของเชื้อรา *Rhizoctonia solani* สาเหตุโรคเน่าคอดินของพริก ในอัตรา 2 มิลลิลิตรต่อต้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

7.1 การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแอคติโนมัยซีสในการควบคุมเชื้อรา *Pythium* sp.

ภายหลังการปลูกเชื้อรา *Pythium* sp. ลงในดินเป็นเวลา 4 วัน พบว่าต้นกล้าพริกที่ปลูกเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-11, C2-13, C3-9, C4-1 และ T1-7 มีดัชนีการทำลายของโรคเท่ากับ 0.25, 0.41, 3.75, 3.58 และ 3.58 ตามลำดับ และในชุดควบคุมที่ปลูกเชื้อราสาเหตุโรคเพียงอย่างเดียวมีดัชนีการทำลายของโรคเท่ากับ 3.83 ขณะที่ชุดควบคุมที่ไม่ปลูกเชื้อราสาเหตุโรคมีดัชนีการทำลายของโรคเท่ากับ 0.00 (ตารางที่ 23, ภาพที่ 32 และภาพที่ 33)

ตารางที่ 23 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของเชื้อแอคติโนมัยซีสในการควบคุมโรคเน่าคอดินของพริกที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Pythium* sp. ในต้นกล้าพริก ภายหลังการปลูกเชื้อเป็นเวลา 4 วัน ในแต่ละกรรมวิธี

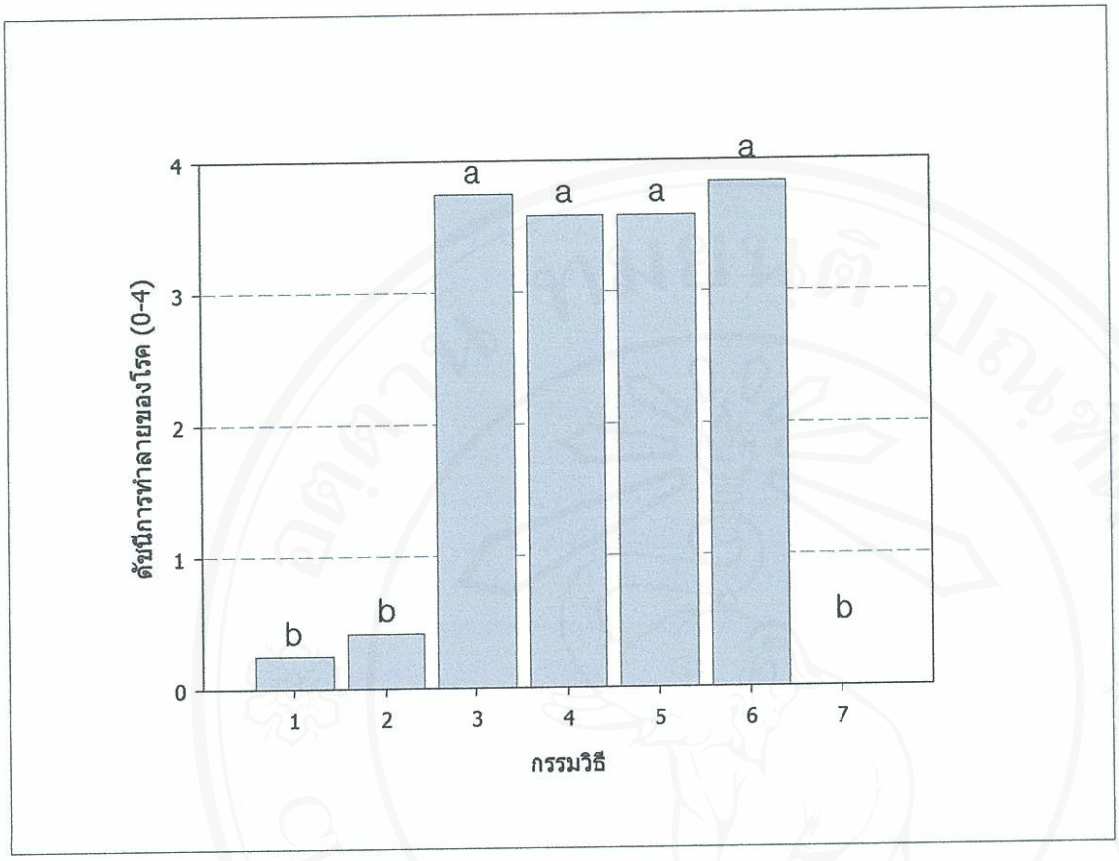
กรรมวิธี	ดัชนีการทำลายของโรค (0-4)[1]
1. รดดินด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-11 และปลูกเชื้อรา *Pythium* sp.	0.25 b[2]
2. รดดินด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-13 และปลูกเชื้อรา *Pythium* sp.	0.41 b
3. รดดินด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C3-9 และปลูกเชื้อรา *Pythium* sp.	3.75 a
4. รดดินด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C4-1 และปลูกเชื้อรา *Pythium* sp.	3.58 a
5. รดดินด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท T1-7 และปลูกเชื้อรา *Pythium* sp.	3.58 a
6. รดดินด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ และปลูกเชื้อรา *Pythium* sp. (ชุดควบคุม 1)	3.83 a
7. รดดินด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (ชุดควบคุม 2)	0.00 b

%CV = 15.07

[1] ค่าเฉลี่ยจาก 3 ซ้ำ ซ้ำละ 4 ต้น

[2] ตัวอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95% (ภาคผนวก ข)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 32 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของเชื้อแอคติโนมัยซีสในการควบคุมโรคเน่าคอดินของพริกที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Pythium* sp. ในต้นกล้าพริก ภายหลังการปลูกเชื้อเป็นเวลา 4 วัน ในแต่ละกรรมวิธี

1 = รดดินด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-11 และปลูกเชื้อรา *Pythium* sp.

2 = รดดินด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-13 และปลูกเชื้อรา *Pythium* sp.

3 = รดดินด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C3-9 และปลูกเชื้อรา *Pythium* sp.

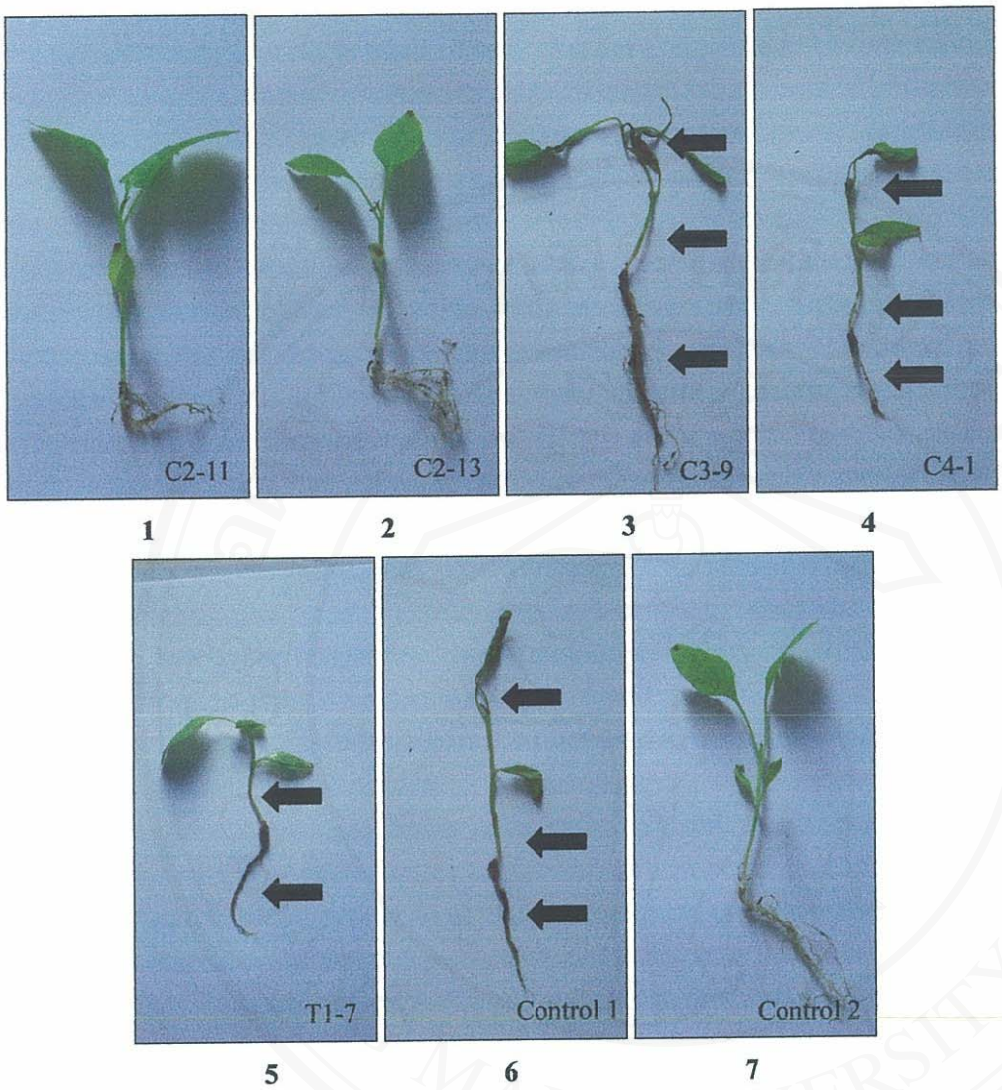
4 = รดดินด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C4-1 และปลูกเชื้อรา *Pythium* sp.

5 = รดดินด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท T1-7 และปลูกเชื้อรา *Pythium* sp.

6 = รดดินด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ และปลูกเชื้อรา *Pythium* sp. (ชุดควบคุม 1)

7 = รดดินด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (ชุดควบคุม 2)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 33 ประสิทธิภาพของเชื้อแอคติโนมัยซีสในการควบคุมโรคเน่าคอดินของพริก ที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Pythium* sp. ในต้นกล้าพริก ภายหลังการปลูกเชื้อเป็นเวลา 4 วัน ในแต่ละกรรมวิธี

1 = รดดินด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-11 และปลูกเชื้อรา *Pythium* sp.

2 = รดดินด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-13 และปลูกเชื้อรา *Pythium* sp.

3 = รดดินด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C3-9 และปลูกเชื้อรา *Pythium* sp.

4 = รดดินด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C4-1 และปลูกเชื้อรา *Pythium* sp.

5 = รดดินด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท T1-7 และปลูกเชื้อรา *Pythium* sp.

6 = รดดินด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ และปลูกเชื้อรา *Pythium* sp. (ชุดควบคุม 1)

7 = รดดินด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (ชุดควบคุม 2)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

7.2 การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแอคติโนมัยซีสในการควบคุมเชื้อรา *Rhizoctonia solani*

ภายหลังการปลูกเชื้อรา *Rhizoctonia solani* ลงในดินเป็นเวลา 4 วัน พบว่าต้นกล้าพริกที่ปลูกเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-11, C3-9, C4-1, T1-7 และ T3-6 มีดัชนีการทำลายของโรคเท่ากับ 0.08, 3.00, 2.91, 0.16 และ 0.33 ตามลำดับ และในชุดควบคุมที่ปลูกเชื้อราสาเหตุโรคเพียงอย่างเดียวมีดัชนีการทำลายของโรคเท่ากับ 3.08 ขณะที่ชุดควบคุมที่ไม่ปลูกเชื้อราสาเหตุโรคมีดัชนีการทำลายของโรคเท่ากับ 0.00 (ตารางที่ 24, ภาพที่ 34 และภาพที่ 35)

ตารางที่ 24 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของเชื้อแอคติโนมัยซีสในการควบคุมโรคเน่าคอดินของพริกที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Rhizoctonia solani* ในต้นกล้าพริก ภายหลังการปลูกเชื้อเป็นเวลา 4 วัน ในแต่ละกรรมวิธี

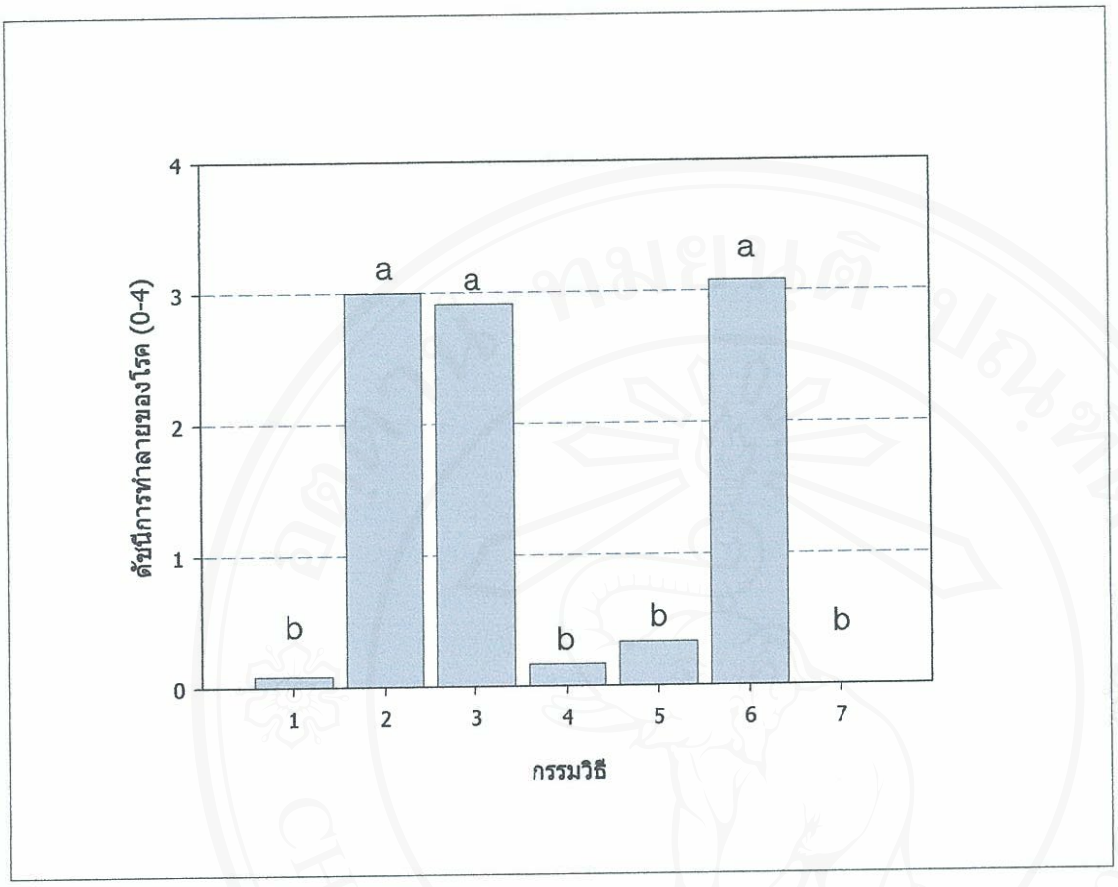
กรรมวิธี	ระดับการเกิดโรค (0-4)[1]
1. รดดินด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-11 และปลูกเชื้อรา *Rhizoctonia solani*	0.08 b[2]
2. รดดินด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C3-9 และปลูกเชื้อรา *Rhizoctonia solani*	3.00 a
3. รดดินด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C4-1 และปลูกเชื้อรา *Rhizoctonia solani*	2.91 a
4. รดดินด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท T1-7 และปลูกเชื้อรา *Rhizoctonia solani*	0.16 b
5. รดดินด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท T3-6 และปลูกเชื้อรา *Rhizoctonia solani*	0.33 b
6. รดดินด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ และปลูกเชื้อรา *Rhizoctonia solani* (ชุดควบคุม 1)	3.08 a
7. รดดินด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (ชุดควบคุม 2)	0.00 b

%CV = 16.43

[1] ค่าเฉลี่ยจาก 3 ซ้ำ ซ้ำละ 4 ต้น

[2] ตัวอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95% (ภาคผนวก ข)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 34 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของเชื้อแอคติโนมัยซีสในการควบคุมโรคเน่าคอดินของพริก ที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Rhizoctonia solani* ในต้นกล้าพริก ภายหลังการปลูกเชื้อเป็นเวลา 4 วัน ในแต่ละกรรมวิธี

1 = รดดินด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-11 และปลูกเชื้อรา *Rhizoctonia solani*

2 = รดดินด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C3-9 และปลูกเชื้อรา *Rhizoctonia solani*

3 = รดดินด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C4-1 และปลูกเชื้อรา *Rhizoctonia solani*

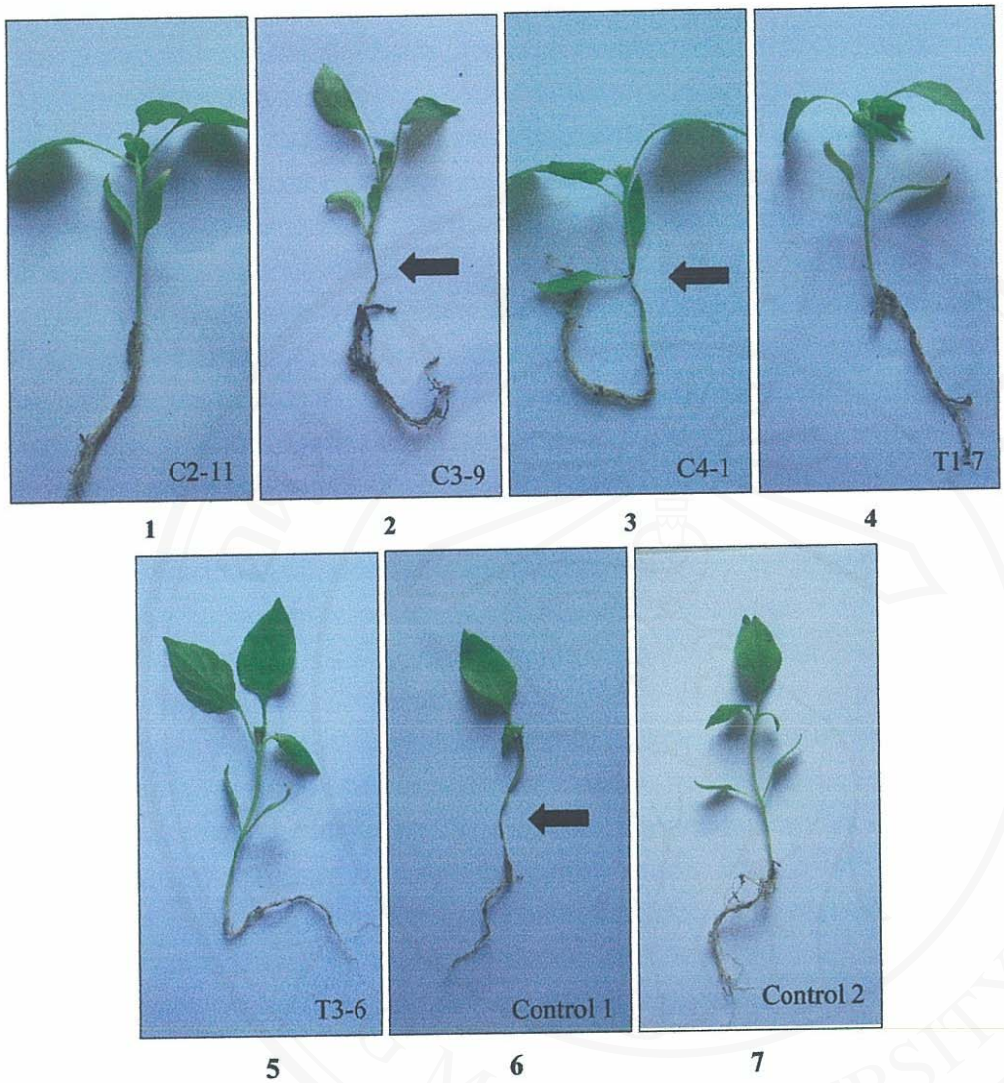
4 = รดดินด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท T1-7 และปลูกเชื้อรา *Rhizoctonia solani*

5 = รดดินด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท T3-6 และปลูกเชื้อรา *Rhizoctonia solani*

6 = รดดินด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ และปลูกเชื้อรา *Rhizoctonia solani* (ชุดควบคุม 1)

7 = รดดินด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (ชุดควบคุม 2)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 35 ประสิทธิภาพของเชื้อแอคติโนมัยซีสในการควบคุมโรคเน่าคอดินของพริก ที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Rhizoctonia solani* ในต้นกล้าพริก ภายหลังการปลูกเชื้อเป็นเวลา 4 วัน ในแต่ละกรรมวิธี

1 = รดดินด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C2-11 และปลูกเชื้อรา *Rhizoctonia solani*

2 = รดดินด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C3-9 และปลูกเชื้อรา *Rhizoctonia solani*

3 = รดดินด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท C4-1 และปลูกเชื้อรา *Rhizoctonia solani*

4 = รดดินด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท T1-7 และปลูกเชื้อรา *Rhizoctonia solani*

5 = รดดินด้วยเชื้อ *Streptomyces* ไอโซเลท T3-6 และปลูกเชื้อรา *Rhizoctonia solani*

6 = รดดินด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ และปลูกเชื้อรา *Rhizoctonia solani* (ชุดควบคุม 1)

7 = รดดินด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (ชุดควบคุม 2)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved