

ประสิทธิภาพของเชื้อราไตรโคเดอร์มาที่รวบรวมได้จาก จังหวัดเชียงใหม่ในการควบคุมเชื้อรา *Sclerotium rolfsii*

Efficacy of *Trichoderma* spp. Collected from Chiang Mai Province for Controlling *Sclerotium rolfsii*

โสภา จอมอิน¹, อังสนา อัครพิศาล¹, ชาตรี สิทธิกุล¹ และชาญณรงค์ ดวงสะอาด²
Sopa Jom-in¹, Angsana Akarapisan¹, Chatree Sittigul¹ and Charnnarong Duangsa-ard²

Abstract: One hundred and fifty-six isolates of *Trichoderma* spp. were collected from mushroom spawn, farm lands from all districts in Chiang Mai and commercial biological product by dilution plate method. Based on growth rate (mean $\pm$ SD) on PDA medium, the fungal isolates could be separated into 3 groups which were high 32.30 ± 1.62 , moderate 27.17 ± 2.32 and low 19.48 ± 0.56 mm per day. The result indicated the average sporulation value of all these 3 groups which were $13.04 \pm 2.52 \times 10^{10}$, $7.37 \pm 1.28 \times 10^{10}$ and $3.22 \pm 1.22 \times 10^{10}$ spores/ml. Afterwards, screening of fungi were evaluated for antagonistic activity to *Sclerotium rolfsii*, the casual agent of damping-off, by dual culture technique. Percentage of growth inhibition of *S. rolfsii* by *Trichoderma* spp. isolates T15, T42, T75 and TM10 were 71.67, 54.93, 60.79 and 25.42%, respectively. The results of greenhouse experiment indicated that *Trichoderma* spp., isolate T15 and T75 showed a high ability of inhibitory effects on plant pathogen that percentages of disease incidences were 25.00% for both of the isolates and 48.75% for the T42 isolate. TM10 isolate had low ability to inhibit pathogen that the incidence rates for disease were 72.50 %.

Keywords: *Trichoderma*, *Sclerotium rolfsii*, dual culture, biological control

¹ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ต.สุเทพ อ.เมือง จ. เชียงใหม่ 50200

²ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีแห่งชาติ ภาคเหนือตอนบน มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ต.หนองหาร อ.สันทราย จ. เชียงใหม่ 50290

¹Department of Plant Pathology, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand

²National Biological Control Research Center, Northern Regional Center, Maejo University, San Sai, Chiang Mai 50290, Thailand

บทคัดย่อ: เชื้อรา *Trichoderma* spp. ที่แยกจากวัสดุเพาะในฟาร์มเห็ด ตัวอย่างดินแปลงเกษตรกรทุกอำเภอใน จังหวัดเชียงใหม่ และสารชีวภัณฑ์ โดยวิธี dilution plate จำนวนทั้งหมด 156 ไอโซเลท เมื่อนำมาศึกษาการเจริญ ของเส้นใยเชื้อรา บนอาหาร PDA สามารถแบ่งอัตราการเจริญออกเป็น 3 กลุ่ม โดยมีอัตราการเจริญเฉลี่ย $\pm$ SD เท่ากับ 32.30 ± 1.62 , 27.17 ± 2.32 และ 19.48 ± 0.56 มิลลิเมตรต่อวันตามลำดับ และการสร้างสปอร์ทั้ง 3 กลุ่ม มี ปริมาณการสร้างสปอร์เฉลี่ย $\pm$ SD เท่ากับ $13.04 \pm 2.52 \times 10^{10}$, $7.37 \pm 1.28 \times 10^{10}$ และ $3.22 \pm 1.22 \times 10^{10}$ สปอร์/ มิลลิลิตร จากนั้นคัดเลือกเชื้อราไตรโคเดอร์มา มาทดสอบประสิทธิภาพในการเป็นปฏิปักษ์ต่อเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* สาเหตุโรครากและโคนเน่าของถั่วเหลืองด้วยเทคนิค dual culture. พบว่าไอโซเลท T15, T42, T75 และ TM10 มี เปอร์เซ็นต์ของการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อสาเหตุโรครากในหึ่งปฏิบัติการเท่ากับ 71.67, 54.93, 60.79 และ 25.42 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และจากการทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมโรคในสภาพเรือนทดลอง พบว่า ไอโซเลท T15 และ T75 มีประสิทธิภาพในการควบคุมเชื้อ สาเหตุได้ดีโดยพบการเกิดโรคกับต้นพืชเพียง 25.00 เปอร์เซ็นต์ทั้ง 2 ไอโซเลท และ T42 พบการเกิดโรคถึง 48.75 เปอร์เซ็นต์ ส่วนไอโซเลท TM10 มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคต่ำ คือพืชแสดงอาการการเกิดโรคเท่ากับ 72.50 เปอร์เซ็นต์

คำสำคัญ: *Trichoderma*, *Sclerotium rolfsii*, dual culture, การควบคุมโดยชีววิธี

คำนำ

การควบคุมเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุโรคพืช ด้วยสารเคมี ถึงแม้ว่าจะมีประสิทธิภาพสูง และให้ผล อย่างรวดเร็วแต่ก็มีผลกระทบในทางเสียหายนิตตามมา อาทิ เกิดมลภาวะต่อสภาพแวดล้อม เป็นอันตรายต่อ ผู้บริโภค (Cook and Baker, 1983) รวมไปถึงการทำ ให้เกิดการต้านทานต่อสารเคมีของเชื้อรา เช่น *Ustilago maydis* ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคราเขม่าดำ (smut) ของ ข้าวโพด สามารถต้านทานต่อสารเคมีประเภท carboxamides นอกเหนือไปจากนี้สารเคมีที่ใช้ยังอาจ เข้าไปยับยั้งหรือทำลายเชื้อรา เช่น *Penicillium* และ *Trichoderma* ซึ่งเป็นเชื้อราที่มีประโยชน์ในการควบคุม เชื้อราที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคพืชได้อีกด้วย (สมศักดิ์, 2528) ดังนั้นเพื่อหลีกเลี่ยงผลกระทบดังกล่าว การศึกษาในครั้งนี้จึงมุ่งเน้นที่จะลดการใช้สารเคมี และ พยายามที่จะศึกษา ประสิทธิภาพและคัดเลือกเชื้อราที่มี ประโยชน์ในด้านการควบคุมเชื้อโรคชนิดอื่น ๆ โดยชีว วิธี โดยเน้นหนักที่จะศึกษาการใช้ประโยชน์กับเชื้อรา *Trichoderma* ที่รวบรวมได้ในจังหวัดเชียงใหม่ เพื่อที่จะ นำมาใช้ควบคุมเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* ซึ่งเป็นเชื้อ สาเหตุของโรครากและโคนเน่าของถั่วเหลือง

อุปกรณ์และวิธีการ

การสำรวจและรวบรวมเชื้อรา *Trichoderma* spp. ในจังหวัดเชียงใหม่

เก็บรวบรวมเชื้อรา *Trichoderma* spp. แต่ ละอำเภอใน จ. เชียงใหม่ โดยเก็บตัวอย่างดินในแปลง เกษตรกร จากวัสดุเพาะในฟาร์มเห็ด และจากสารชีว ภัณฑ์ แล้วจึงนำไปแยกเชื้อรา *Trichoderma* spp. โดย วิธี soil dilution plate บนอาหาร PDA ที่เติม Rose Bengal 50 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร และ Streptomycin 10 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร

ศึกษาการเจริญของเชื้อรา *Trichoderma* spp.

เชื้อรา *Trichoderma* แต่ละไอโซเลทที่แยกได้ วัสดุเพาะในฟาร์มเห็ดและตัวอย่างดินในแปลงเกษตรกร จ. เชียงใหม่ จำนวน 156 ไอโซเลท นำไปเลี้ยงบน อาหาร PDA แล้ววัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนี ทั้งแกนตั้งและแกนนอนแล้วนำค่าที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย อัตราการเจริญของเชื้อรา *Trichoderma* มีหน่วยเป็น มิลลิเมตรต่อวัน

ศึกษาปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา

Trichoderma spp.

เลี้ยงเชื้อรา *Trichoderma* แต่ละไอโซเลท จำนวน 4 ขั้ว ทั้งหมด 156 ไอโซเลท บนอาหาร PDA เป็นระยะเวลา 10 วัน แล้วนำ spore suspension มาทำการนับและบันทึกจำนวนสปอร์เปรียบเทียบกับในแต่ละไอโซเลท

การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อรา *Trichoderma* spp. ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* บนอาหาร PDA ภายในห้องปฏิบัติการ

ทดสอบความสามารถในการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืชโดย dual culture technique โดยคัดเลือกเชื้อรา *Trichoderma* จำนวน 4 ไอโซเลท คือ 1) แยกได้จากสารชีวภัณฑ์ (ยูนิเซฟ), *T. harzianum* 2) ไอโซเลทที่เจริญเร็ว 3) ไอโซเลทที่เจริญปานกลาง และ 4) ไอโซเลทที่เจริญช้า

การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อราไตรโคเดอร์มา ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *S. rolfsii* ภายในสภาพเรือนทดลอง

โดยนำเชื้อรา *Trichoderma* จำนวนทั้ง 4 ไอโซเลทดังกล่าวในข้อ 4 มาทดสอบ โดยผสมเชื้อรา *S. rolfsii* ปริมาณ 40 กรัม และเชื้อรา *Trichoderma* ปริมาณ 40 กรัม เติลงในถุงพลาสติกที่มีดินปลอดเชื้อ ปริมาณ 800 กรัมต่อกระถาง ผสมคลุกเคล้าให้เข้ากัน แล้วจึงเทลงกระถางปลูก จากนั้นจึงปลูกเมล็ดถั่วเหลือง วางแผนการทดลองแบบ CRD โดยทำแต่ละวิธีการทดลองเป็นจำนวนทั้งหมด 4 ขั้ว ขั้วละ 5 เมล็ด ดูแลรดน้ำเป็นประจำทุกวัน สังเกตการเกิดอาการของโรค บันทึกผลและประมาณการเกิดโรคของพืชแต่ละต้น

ผลการทดลอง

การสำรวจและรวบรวมเชื้อรา *Trichoderma* spp. ใน จ. เชียงใหม่

ผลการสำรวจและรวบรวมเชื้อรา *Trichoderma* spp. จากวัสดุเพาะในฟาร์มเห็ดและ ตัวอย่างดินในแปลงเกษตรกร จำนวน 24 อำเภอ ของจังหวัดเชียงใหม่ รวมทั้งจากสารชีวภัณฑ์ที่ผลิตเป็นการค้า สามารถแยกเชื้อรา *Trichoderma* spp. ได้ทั้งหมด 156 ไอโซเลท แบ่งเป็นเก็บจากวัสดุเพาะในฟาร์มเห็ด จำนวน 35 ไอโซเลท เก็บจากตัวอย่างดินในแปลงเกษตรกรจำนวน 120 ไอโซเลทและจากสารชีวภัณฑ์ (ยูนิเซฟ) จำนวน 1 ไอโซเลท (ตารางที่ 1)

ศึกษาการเจริญของเชื้อรา *Trichoderma* spp.

ผลการศึกษาการเจริญของเชื้อรา *Trichoderma* spp. จำนวน 156 ไอโซเลท ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA พบว่ามีอัตราการเจริญอยู่ระหว่าง 18.40 มิลลิเมตรต่อวัน ถึง 35.80 มิลลิเมตรต่อวัน และสามารถแบ่งอัตราการเจริญของเส้นใยออกเป็น 3 กลุ่มคือ 1) เจริญเร็ว (มีอัตราการเจริญมากกว่า 30 มิลลิเมตรต่อวัน) จำนวน 71 ไอโซเลท (ภาพที่ 1) 2) เจริญปานกลาง (มีอัตราการเจริญอยู่ระหว่าง 20 - 30 มิลลิเมตรต่อวัน) จำนวน 78 ไอโซเลท (ภาพที่ 2) และ 3) เจริญช้า (มีอัตราการเจริญน้อยกว่า 20 มิลลิเมตรต่อวัน) จำนวน 7 ไอโซเลท (ภาพที่ 3) และทั้ง 3 กลุ่มมีอัตราการเจริญเฉลี่ย $\pm$ SD เท่ากับ 32.30 ± 1.62 , 27.17 ± 2.32 และ 19.48 ± 0.56 มิลลิเมตรต่อวันตามลำดับ (ตารางที่ 2)

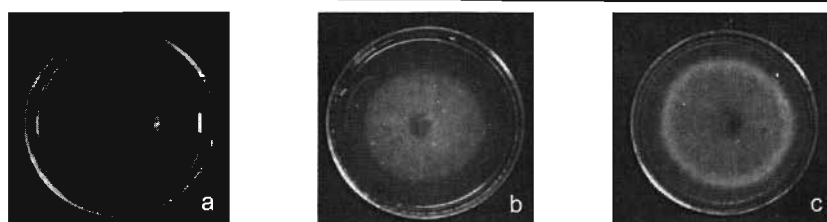
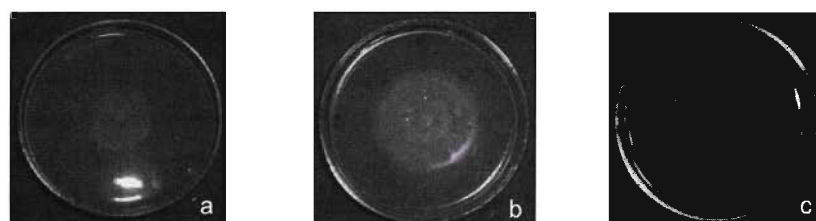
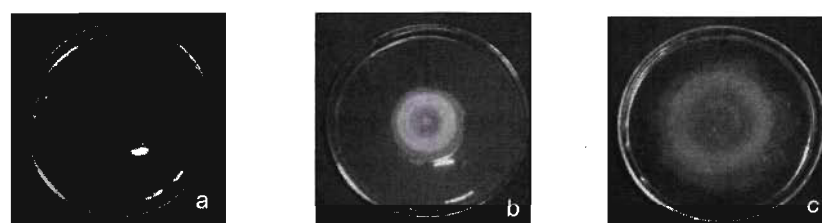
ศึกษาปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Trichoderma* spp.

ผลการศึกษาปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Trichoderma* spp. จำนวน 156 ไอโซเลท ที่เลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA เป็นระยะเวลา 10 วัน เชื้อรา *Trichoderma* spp. แต่ละไอโซเลท มีปริมาณการสร้างสปอร์ที่แตกต่างกัน และสามารถแบ่งได้เป็น 3 กลุ่มคือ

Table 1 Number of *Trichoderma* isolates collected from all districts of Chiang Mai, commercial biological product and mushroom spawn based on their growth rate.

Location/Source	No. of Isolates	No. of isolates based on growth rate		
		Fast	Moderate	Low
1. Amphur San Sai	8	7	1	-
2. Amphur Chiang Dao	2	-	2	-
3. Amphur San Kamphaeng	4	4	-	-
4. Amphur Doi Saket	5	1	4	-
5. Amphur Hang Dong	11	5	6	-
6. Amphur Saraphi	5	1	4	-
7. Amphur Mae Taeng	9	4	5	-
8. Amphur Mae Rim	5	-	5	-
9. Amphur Chom Thong	8	2	5	1
10. Amphur Hot	4	3	-	1
11. Amphur San Pa Tong	2	1	-	1
12. Amphur Mae Ai	9	5	1	3
13. Amphur Fang	6	2	4	-
14. Amphur Doi Lo	5	4	1	-
15. Amphur Chai Prakan	3	1	2	-
16. Amphur Sa Moeng	3	1	2	-
17. Amphur Mae Chaem	4	-	4	-
18. Amphur Doi Tao	3	-	3	-
19. Amphur Wiang Haeng	7	-	7	-
20. Amphur Om Koi	4	-	4	-
21. Amphur Muang	4	4	-	-
22. Amphur Mae Wang	3	3	-	-
23. Amphur Mae On	2	1	1	-
24. Amphur Phrao	4	3	1	-
25. Commercial biological product	1	1	-	-
26. Mushroom growth media	35	18	16	1
Total	156	71	78	7

*Amphur = District

Figure 1 Colonial growth of *Trichoderma* isolate T15 (fast growth) at 24 (a), 48 (b) and 72 hr (c).Figure 2 Colonial growth of *Trichoderma* isolate T77 (moderate growth) at 24 (a), 48 (b) and 72hr (c).Figure 3 Colonial growth of *Trichoderma* isolate TM10 (low growth) at 24 (a), 48 (b) and 72 hr (c).Table 2 Number of *Trichoderma* isolates based on growth rate and sporulation.

Group	Growth rate		Sporulation	
	Isolate amount	Average (mm) ^{1/}	Isolate amount	Average ($\times 10^{10}$ spore/ml) ^{1/}
1	71	32.30 $\pm$ 1.62	35	13.04 $\pm$ 2.52
2	78	27.17 $\pm$ 2.32	81	7.37 $\pm$ 1.28
3	7	19.48 $\pm$ 0.56	40	3.22 $\pm$ 1.22

^{1/}Mean $\pm$ SD : growth rate of 3 replications.

1) สร้างสปอร์มากกว่า 10×10^{10} สปอร์/มิลลิลิตร จำนวน 35 ไอโซเลท 2) สร้างสปอร์อยู่ระหว่าง $5-10 \times 10^{10}$ สปอร์/มิลลิลิตร จำนวน 81 ไอโซเลทและ 3) สร้างสปอร์น้อยกว่า 5×10^{10} สปอร์/มิลลิลิตร จำนวน 40 ไอโซเลท และมีปริมาณการสร้างสปอร์เฉลี่ย $\pm$ SD เท่ากับ $13.04 \pm 2.52 \times 10^{10}$, $7.37 \pm 1.28 \times 10^{10}$ และ $3.22 \pm 1.22 \times 10^{10}$ สปอร์/มิลลิลิตรตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ประสิทธิภาพของเชื้อรา *Trichoderma* spp. ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* บนอาหาร PDA ภายในห้องปฏิบัติการ

ผลการทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อรา *Trichoderma* spp. ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *S. rolfsii* สาเหตุของโรครากและโคนเน่าของถั่วเหลือง โดยวิธี dual culture บนอาหาร PDA พบว่า *Trichoderma* ไอโซเลท T15 มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อรา *S. rolfsii* ได้ดีที่สุดคือ มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเท่ากับ 71.37 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ไอโซเลท T75 (เจริญเร็ว) และ T42 (เจริญปานกลาง) มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุเท่ากับ 60.79 และ 54.93 เปอร์เซ็นต์ โดยสามารถเจริญปกคลุมและยับยั้งเชื้อรา *S. rolfsii* ได้เช่นเดียวกับ T15 ที่แยกจากสารชีวภัณฑ์ ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ มาลัยพร และคณะ (2546) ที่รายงานว่าเชื้อรา *Trichoderma* spp. สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Fusarium oxysporum* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ได้โดยเส้นใยของเชื้อรา *Trichoderma* spp. จะเจริญปกคลุมเส้นใยของเชื้อรา *F. oxysporum* จนไม่สามารถเจริญต่อไปได้ สำหรับเชื้อรา *Trichoderma* spp. ไอโซเลท TM10 (เจริญช้า) มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุเพียง 25.42 เปอร์เซ็นต์ และพบว่ามีความสามารถในการเข้าครอบครองพื้นที่และแย่งอาหารกับเชื้อรา *S. rolfsii* ได้ไม่ดีเท่ากับไอโซเลท T15, T42 และ T75 (ตารางที่ 3, ภาพที่ 4)

ประสิทธิภาพของเชื้อราไตรโคเดอร์มาในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *S. rolfsii* ภายในสภาพเรือนทดลอง

ผลการทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อรา *Trichoderma* spp. ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *S. rolfsii* สาเหตุโรครากและโคนเน่าของถั่วเหลือง ในสภาพเรือนทดลอง พบว่าที่ระยะเวลา 21 วันเชื้อรา *Trichoderma* ไอโซเลท T15 และ T75 มีประสิทธิภาพในการควบคุมเชื้อรา *S. rolfsii* ดีที่สุดโดยมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเท่ากับ 25 เปอร์เซ็นต์เท่ากัน รองลงมาคือ T42 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเท่ากับ 48.75 เปอร์เซ็นต์ และเชื้อรา *Trichoderma* ไอโซเลท TM10 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคสูงเท่ากับ 72.50 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3, ภาพที่ 5) ซึ่งเชื้อรา *Trichoderma* ไอโซเลท TM10 (เจริญช้า) อาจมีความผิดปกติในลักษณะทางพันธุกรรมหรือมี mycovirus อยู่ภายในเส้นใยเชื้อราไอโซเลทดังกล่าว ดังที่มีรายงานในเชื้อรา *Fusarium graminearum* โดย Chu et al. (2002) ที่กล่าวว่า mycovirus มีผลต่อลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อ *F. graminearum* และทำให้ความรุนแรงในการเกิดโรคลดลง ซึ่งเป็นสิ่งที่น่าสนใจและควรมีการศึกษาให้ลึกถึงเฉพาะทางมากขึ้น

สรุป

เชื้อรา *Trichoderma* spp. จำนวนที่รวบรวมได้ทั้งหมด 156 ไอโซเลท ในจังหวัดเชียงใหม่ สามารถแบ่งกลุ่มอัตราการเจริญ ออกเป็น 3 กลุ่ม โดยมีอัตราการเจริญเฉลี่ย $\pm$ SD เท่ากับ 32.30 ± 1.62 (เจริญเร็ว), 27.17 ± 2.32 (เจริญปานกลาง) และ 19.48 ± 0.56 (เจริญช้า) มิลลิเมตรต่อวันตามลำดับ แบ่งการสร้างสปอร์ออกเป็น 3 กลุ่ม โดยมีปริมาณการสร้างสปอร์เฉลี่ย $\pm$ SD เท่ากับ $13.04 \pm 2.52 \times 10^{10}$, $7.37 \pm 1.28 \times 10^{10}$ และ $3.22 \pm 1.22 \times 10^{10}$ สปอร์/มิลลิลิตร เมื่อนำ *Trichoderma* spp. ไอโซเลท T15 (สารชีวภัณฑ์), T75 (เจริญเร็ว), T42 (เจริญปานกลาง), และ TM10 (เจริญช้า) มาทดสอบประสิทธิภาพในการเป็นปฏิปักษ์ต่อ

Table 3 Growth rate, sporulation and efficacy of *Trichoderma* in controlling *S. rolfsii* (damping-off in soybean).

<i>Trichoderma</i> isolates	Growth rate (mm)	Sporulation ($\times 10^{10}$ spore/ml)	% Inhibition ^{1/}	Disease incidence (%) ^{1/}
T15	30.8	11.54	71.67 a ^{2/}	25.00 b ^{2/}
T42	26.3	10.82	54.93 b	48.75 c
T75	32.9	7.62	60.79 ab	25.00 b
TM10	18.4	1.82	25.42 c	72.50 d
Control	-	-	0.00 d	0.00 a
<i>S. rolfsii</i>	-	-	-	100.00 e
LSD (P=0.01)	-	-	3.96	7.16
CV (%)	-	-	13.15	22.39

^{1/} Mean from 4 replications.

^{2/} Different alphabets in same column refer to significant at significant level at 99% based on Least Significant Difference.

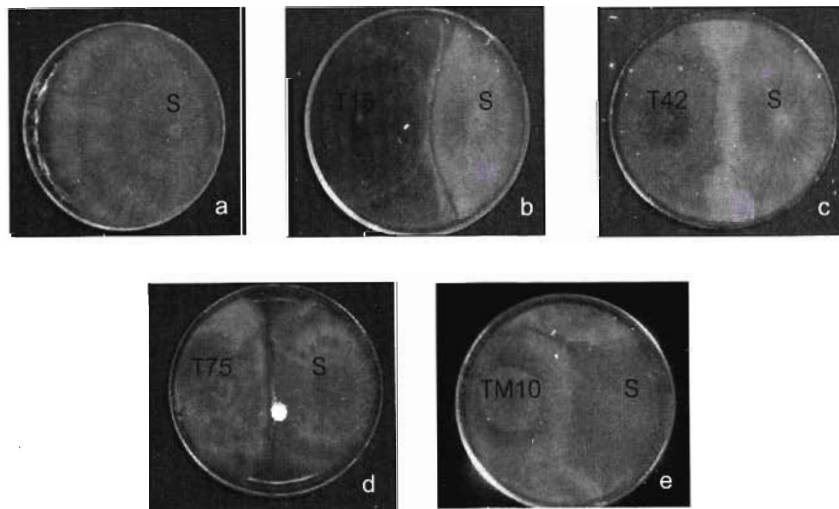


Figure 4 Efficacy of *Trichoderma* (T) for controlling *S. rolfsii* (S) cause disease of damping-off in soybean based on dual culture test on PDA (5 days): Control (a), T15 + S (b), T42 + S (c), T75 + S (d) และ TM10+ S (e).

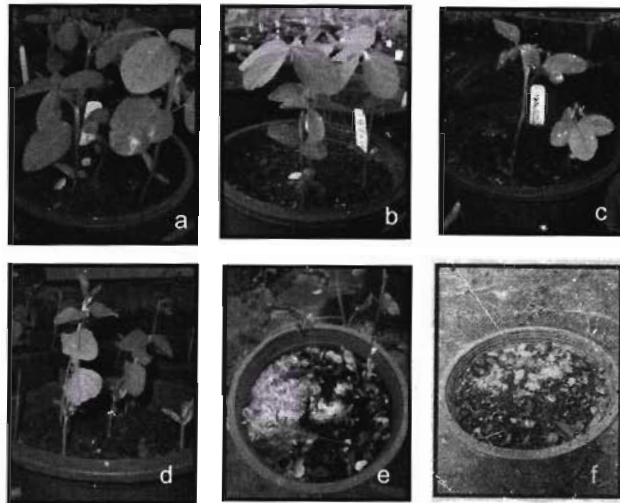


Figure 5 Soybean seedlings inoculated with *Trichoderma* spp. (T) and *S. rolfsii* (S) at 21 days, Control (a), T15 + S (b), T42 + S (c), T75 + S (d), TM10 + S (e) and *S. rolfsii* (f).

เชื้อรา *Sclerotium rolfsii* ด้วยเทคนิค dual culture พบว่ามีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเท่ากับ 71.67, 60.79, 54.93 และ 25.42 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ เมื่อทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมโรคในสภาพเรือนทดลองพบว่า ไอโซเลท T15, T42 และ T75 ที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมเชื้อสาเหตุได้ดีกว่า TM10 และให้ผลการทดลองไปในแนวทางเดียวกันกับการทดสอบภายในห้องปฏิบัติการ โดยไอโซเลท T15 และ T75 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเท่ากับ 25 เปอร์เซ็นต์เท่ากัน รองลงมาคือ T42 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเท่ากับ 48.75 เปอร์เซ็นต์ ส่วน TM10 พบว่ามีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคต่ำคือ มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเท่ากับ 72.50 เปอร์เซ็นต์

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณโครงการศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพเกษตร ภายใต้โครงการบัณฑิตศึกษาและการวิจัย สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำนักงานคณะกรรมการ

อุดมศึกษากระทรวงศึกษาธิการ และศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ ภาคเหนือตอนบน มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่ให้การสนับสนุนงานวิจัย

เอกสารอ้างอิง

มาลัยพร เชื้อบัณฑิต วีระศักดิ์ ศักดิ์ศิริรัตน์ พิศาลศิริธร และ นิวัฒน์ เสนาะเมือง. 2546. ความหลากหลายของเชื้อราปฏิปักษ์ *Trichoderma* spp. จากแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์และศักยภาพในการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรค *Fusarium wilt* ของมะเขือเทศและพืชตระกูลแตง. หน้า 933-944. ใน: รายงานการประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติครั้งที่ 6. วันที่ 24-27 พฤศจิกายน 2546. โรงแรมโซฟิเทลราชาออคิต, ขอนแก่น. สมศักดิ์ วังโน. 2528. จุลินทรีย์และกิจกรรมในดิน. ไทยวัฒนาพานิช, กรุงเทพฯ. 193 หน้า.

- Chu, Y. M., J. J. Jeon, S. J. Yea, Y. H. Kim, S. H. Yun, Y. W. Lee and K. H. Kim. 2002. Double-stranded RNA mycovirus from *Fusarium graminearum*. *Applied and Environmental Microbiology* 68: 2529-2534.
- Cook, R. J. and K. F. Baker. 1983. *The Nature and Practice of Biological Control of Plant Pathogens*. APS Press, St. Paul. 539 pp.
-