การคัดเลือกเชื้อราเอนโดไฟท์ที่สามารถควบคุมโรคเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Rhizoctonia solani* ของต้นกล้ายูคาลิปตัส

Screening of endophytic fungi for control *rhizoctonia solani* rot of eucalyptus seedling

นิรุต เทียมเพชร[1] และ วิพรพรรณ์ เนื่องเม็ก[1*]

Nirut Tiamphet[1] and Wipornpan Nuangmek[1*]

บทคัดย่อ: การแยกเชื้อราเอนโดไฟท์จากพืชจำนวน 29 ชนิด จากเนื้อเยื่อส่วนใบ ลำต้น กิ่ง และราก โดยการฆ่าเชื้อที่ผิวด้วยวิธี triple surface sterilization สามารถแยกเชื้อทั้งหมด 270 ไอโซเลต โดยกลุ่มเชื้อราที่พบมากที่สุดได้แก่ Unknown, *Phomopsis* spp. และ *Xylaria* spp. ตามลำดับ จากนั้นนำเชื้อราเอนโดไฟท์ที่แยกได้ทั้งหมดมาคัดเลือกความสามารถในการควบคุมโรคเน่าของต้นกล้ายูคาลิปตัส (สายพันธุ์ K7) ที่เกิดจากเชื้อรา *Rhizoctonia solani* โดยวิธี dual culture พบว่าเชื้อรา *Muscodor* sp. และ *Nodulisporium* sp. สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรค *R. solani* ได้ดีที่สุดเท่ากับ 100% และ 95.65% ตามลำดับ จากนั้นนำเชื้อราเอนโดไฟท์ดังกล่าวไปทดสอบความสามารถในการควบคุมโรคเน่าในระดับโรงเรือน พบว่าเชื้อรา Unknown No.2 สามารถในการควบคุมโรคเน่าของต้นกล้ายูคาลิปตัสในระดับโรงเรือนได้ดีที่สุด โดยทำให้ต้นกล้ายูคาลิปตัสเกิดโรคน้อยที่สุดคิดเป็น 6.67% จากผลการศึกษาดังกล่าวสามารถนำเชื้อราเอนโดไฟท์ที่แยกได้จากพืชและสมุนไพรชนิดต่างๆ มาใช้ประโยชน์ในการควบคุมโรคเน่าของต้นกล้ายูคาลิปตัสโดยชีววิธีได้

คำสำคัญ: ยูคาลิปตัส โรคพืช เชื้อราเอนโดไฟท์ เชื้อปฏิปักษ์ *Rhizoctonia solani*

ABSTRACT: Endophytic fungi were isolated from leaves, stems, twigs and roots of 29 healthy plants by triple sterilization method. Two hundred and seventy endophytic fungi were isolated. Unknown, *Phomopsis* spp. and *Xylaria* spp. were the most common species. Dual culture method was used to screening for evaluation on the potential effectiveness of candidate biological control agents against rot disease of eucalyptus (K7) seedling caused by *Rhizoctonia solani*. Revealed that strong anti-fungal activity against *R. solani* was observed 95.65% for *Nodulisporium* sp. and 100% for *Muscodor* sp. However, Greenhouse tests for an effectiveness of endophytic fungi using against the incidence of rot showed that treatment Unknown No.2 resulted in the lowest rot incidence at 6.67% which was significantly lower than the control (86.67%). According for the information obtained from the laboratory experiments. The results suggested that Thai medicinal plants could provide a wide variety of endophytes that might be a potential source of bioactive compounds as bio-based pesticides against rot disease in eucalyptus.
Keywords: Eucalyptus, Plant disease, endophytic fungi, antagonist, *Rhizoctonia solani*

[1] สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การเกษตร คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยพะเยา พะเยา 56000
Department of Agricultural Science, School of agriculture and Natural Resources, University of Phayao, Phoyao 56000

* Corresponding author: wipornpan@hotmail.com

บทนำ

ยูคาลิปตัสเป็นไม้โตเร็วที่มีศักยภาพในเชิงพาณิชย์สูง สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มากมาย โดยเฉพาะการใช้ประโยชน์ทางด้านอุตสาหกรรมการผลิตกระดาษ และอื่นๆ (สำนักจัดการทรัพยากรป่าไม้ที่ 2 เชียงราย, 2554) รายงานว่า พื้นที่ปลูกยูคาลิปตัสของภาคเอกชนทั้งประเทศมีประมาณ 108,597 ไร่ (กรมป่าไม้, 2552) รายงานว่า ยูคาลิปตัสมีพื้นที่ปลูกมากที่สุดทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก ตามลำดับ

โรคโคนเน่าของไม้ยูคาลิปตัสมีสาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Rhizoctonia solani* ได้กลายเป็นปัญหาและอุปสรรคสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อผลผลิตต้นกล้ายูคาลิปตัสทั้งในแง่ปริมาณและคุณภาพ โดยเข้าทำลายไม้ยูคาลิปตัสได้ทุกระยะการเจริญ โดยเฉพาะการปลูกด้วยกิ่งชำ ซึ่งเชื้อราจะเข้าทำลายระบบราก ก่อให้เกิดอาการโคนต้นเน่าและต้นเหี่ยวตาย (กฤษณา, 2549) ปัจจุบันมีการป้องกันกำจัดโรคดังกล่าวโดยการใช้สารเคมีซึ่งการใช้สารเคมีส่งผลกระทบต่อเกษตรกรและตกค้างต่อสิ่งแวดล้อม ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น ดังนั้นการควบคุมโรคโดยชีววิธีจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในการควบคุมโรคพืช นอกจากจะสามารถควบคุมเชื้อราก่อโรคแล้วยังเป็นการลดการใช้สารเคมี ลดต้นทุน การผลิต ซึ่งเป็นการแก้ไขอย่างยั่งยืน

เชื้อราเอนโดไฟท์อาศัยอยู่ร่วมกับพืช โดยมีความสัมพันธ์กันแบบพึ่งพาอาศัย โดยไม่ก่อให้เกิดโรค ราเอนโดไฟท์ได้รับสารอาหารต่างๆ จากพืชเพื่อใช้ในการดำรงชีวิต ในขณะเดียวกันเชื้อเอนโดไฟท์จะช่วยส่งเสริมทำให้พืชดูดซับธาตุอาหารได้มากขึ้น ส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช อีกทั้งยังสามารถทำให้พืชอาศัยต้านทานต่อโรคและแมลง (Petrini, 1986) การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกเชื้อราเอนโดไฟท์ที่มีความสามารถเป็นเชื้อปฏิปักษ์ สำหรับใช้ควบคุมโรคเน่าของต้นกล้ายูคาลิปตัสที่เกิดจากเชื้อรา *Rhizoctonia solani* โดยชีววิธี

วิธีการศึกษา

การแยกเชื้อราเอนโดไฟท์จากพืช

การแยกเชื้อราเอนโดไฟท์จากต้นยูคาลิปตัส และพืชสมุนไพร รวมทั้งหมด 29 ชนิด จากเนื้อเยื่อส่วนต่างๆ (ใบ กิ่ง ลำต้น และราก) และฆ่าเชื้อที่พื้นผิวด้วยวิธี triple surface sterilization โดยแช่ 70% alcohol นาน 1 นาที จากนั้นนำไปแช่ 2% sodium hypochlorite (NaOCl) นาน 3 นาที และ 95% alcohol นาน 30 วินาที จากนั้นตัดชิ้นส่วนของพืชขนาด 4 ตร.มม. วางชิ้นส่วนบนอาหาร potato dextrose agar (PDA) ที่มีส่วนผสมของ Roes bengal 30 มิลลิกรัมต่อลิตร บ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้อง 25±2 องศาเซลเซียส เมื่อเส้นใยของเชื้อราเจริญออกมาจากเนื้อเยื่อของพืช ทำการแยกเชื้อให้บริสุทธิ์โดยวิธี hyphal tip isolation และเก็บเชื้อราเอนโดไฟท์ที่แยกได้ในอาหารวุ้นเอียง จำแนกชนิดของเชื้อราโดยศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาตามวิธีของ (Arnold et al., 2000) และคำนวณการตรวจพบเชื้อราเอนโดไฟท์ในเนื้อเยื่อพืชจากสูตร [(จำนวนชิ้นส่วนพืชที่มีการเจริญของเชื้อรา/จำนวนเนื้อเยื่อพืชทั้งหมด) X 100]

การคัดเลือกเชื้อราที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *R. solani* ของต้นกล้ายูคาลิปตัส

นำเชื้อราเอนโดไฟท์ทั้งหมดที่แยกได้มาทดสอบความสามารถในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Rhizoctonia solani* ที่แยกจากต้นกล้าที่เป็นโรค โดยวิธี dual culture technique บ่มที่อุณหภูมิห้องนาน 7 วัน วัดผลจากรัศมีการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคในจานทดลองเปรียบเทียบกับจานควบคุม โดยคำนวณจากสูตร {(A-B)/A}x100 โดย A คือ รัศมีการเจริญของโคโลนีเชื้อสาเหตุโรคในจานควบคุม และ B คือ รัศมีของโคโลนีเชื้อราสาเหตุโรคในจานทดลอง

การศึกษาความสามารถของเชื้อราเอนโดไฟท์ในการควบคุมโรคเน่าของต้นกล้ายูคาลิปตัสในระดับโรงเรือน

โดยคัดเลือกต้นกล้ายูคาลิปตัส (สายพันธุ์ K7) อายุ 10 วัน ที่มีความสมบูรณ์ ย้ายปลูกในกระถางร่วมกับเชื้อรา เอนโดไฟท์ที่มีความเข้มข้น 1.0×10^6 สปอร์หรือเส้นใย (Colony forming unit (cfu))/มิลลิลิตร โดยราดสารแขวนลอยเชื้อราเอนโดไฟท์ลงดินบริเวณรากของต้นกล้ายูคาลิปตัส 2 ครั้ง โดยครั้งแรกเมื่อต้นกล้ามีอายุได้ 10 วันหลังปักชำ และครั้งที่ 2 เมื่อต้นกล้ามีอายุได้ 20 วันหลังปักชำ จากนั้นหลังจากปลูกเชื้อเอนโดไฟท์ ครั้งที่ 2 นาน 7 วัน ทำการปลูกเชื้อสาเหตุโรคเน่า *Rhizoctonia solani* ที่มีความเข้มข้นของเส้นใย 1.0×10^6 เส้นใย (Colony forming unit (cfu))/มิลลิลิตร วัดผลการเกิดโรคโดยกำหนดระดับความรุนแรงของโรคเป็น 5 ระดับดังนี้ 0 = ไม่พบอาการเกิดโรค, 1 = มีอาการเหลือง+ใบอ่อนโค้ง ¼ ของพื้นที่ใบ, 2 = มีอาการเหลือง+ใบอ่อนโค้ง ½ ของพื้นที่ใบ, 3 = มีอาการเหลือง+ใบอ่อนโค้ง ¾ ของพื้นที่ใบ และเกิดจุดตายสีน้ำตาล, 4 = แห้งและตายทั้งต้น (Brewer and Larkin, 2005) วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design) มี 11 กรรมวิธี ดังแสดงใน Table 3 จากนั้นวัดผลการเจริญเติบโตของต้นกล้ายูคาลิปตัส ได้แก่ ความสูง จำนวนใบ ขนาดลำต้น ความยาวราก น้ำหนักสด-แห้ง และเปอร์เซ็นต์การรอดตายของต้นกล้า

ผลการศึกษา

การแยกเชื้อราเอนโดไฟท์จากพืช

พบเชื้อราเอนโดไฟท์จำนวนทั้งหมด 270 ไอโซเลต สามารถแยกเชื้อราเอนโดไฟท์ได้จากหางไหลมากที่สุด และชิ้นส่วนเนื้อเยื่อที่พบเชื้อรามากที่สุด คือ ส่วนใบ โดยพบเชื้อราเอนโดไฟท์คิดเป็นร้อยละ 41.48 ของจำนวนเชื้อราเอนโดไฟท์ทั้งหมด และสามารถจัดจำแนกเชื้อราเอนโดไฟท์ได้จำนวน 15 ชนิด ประกอบด้วย *Phomopsis* spp., *Xylaria* spp., *Guignardia* spp., *Phoma* spp., *Colletotrichum* spp., *Fusarium* spp., *Muscodor* spp., *Nodulisporium* spp., *Phyllosticta* spp., *Penicillium* spp., *Talalomyces* spp., *Pestalotiopsis* spp., *Memnoniella* spp., Unknown ที่ไม่สร้างสปอร์และเชื้อรากลุ่ม Coelomycetes ตามลำดับ โดยพบเชื้อราในกลุ่ม Unknown ที่ไม่สร้างสปอร์มากที่สุด คิดเป็น 23.35% รองลงมา คือ เชื้อรา *Phomopsis* spp. คิดเป็น 20.37%

การคัดเลือกเชื้อราเอนโดไฟท์ที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคเน่าของต้นกล้ายูคาลิปตัส

เชื้อรา *Muscodor* sp. สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรคเน่าได้สูงสุด 100% และรองลงมา คือ เชื้อรา *Nodulisporium* sp., Unknown No.2, Coelomycetes No.1 และ *Memnoniella* sp. โดยมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง 95.65%, 85.85%, 79.50% และ 65.94% ตามลำดับ (Table 1)

Table 1 Percent inhibition of endophytic fungi against *Rhizoctonia solani* in dual culture plate.

Taxa	Host	Part to find	Mechanical inhibition	Percent inhibition [1]
Coelomycetes No.1	Eucalyptus	root	competition	79.50±0.26[b(2)]
Memnoniella sp.	Burmese sal	root	antibiosis	65.94±0.12[c]
Muscodor sp.	Cinnamon	leaf	antibiosis	100.00±0.00[a]
Unknown No.2	Burma Padauk	root	competition	85.85±0.20[b]
Nodulisporium sp.	Salao	stem	competition	95.65±0.20[a]
F-test				*
c.v.%				23.59

(1) Average of 3 replications. ± SD average

(2) Means in column followed by the same letter are not significantly different at P<0.05 by DMRT

การศึกษาความสามารถของเชื้อราเอนโดไฟท์ในการควบคุมโรคเน่าของต้นกล้ายูคาลิปตัสในระดับโรงเรือนการเจริญเติบโต

การเจริญเติบโตด้านความสูง จำนวนใบ และขนาดลำต้น พบว่ากรรมวิธีที่ปลูกเชื้อ *Nodulisporium* sp. เพียงอย่างเดียว (T3) มีการเจริญเติบโตภายหลังการทดสอบดีที่สุด โดยมีความสูงเฉลี่ย 19.22 เซนติเมตร จำนวนใบเฉลี่ย 8 ใบ ขนาดลำต้น 0.20 เซนติเมตร และความยาวรากเท่ากับ 55.67 เซนติเมตร (**Table 2**)

เปอร์เซ็นต์การรอดตาย

เปอร์เซ็นต์การรอดตาย พบว่ากรรมวิธีที่ปลูกเชื้อรา Unknown No.2 เพียงอย่างเดียว (T4) และกรรมวิธีที่ปลูก เชื้อรา *R. solani* ร่วมกับการพ่นสารเคมีที่ผู้ประกอบการใช้ (T11) ที่มีเปอร์เซ็นต์การรอดตายของต้นกล้าสูงสุดเท่ากัน คือ 100% (**Table 2**)

การเกิดโรค

จากการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์ของการเกิดโรค พบว่ากรรมวิธีที่ปลูกเชื้อรา Unknown No.2 เพียงอย่างเดียว มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคน้อยที่สุดคิดเป็น 6.67% (**Table 3**) จากการประเมินระดับคะแนนเฉลี่ยการเกิดโรคของกรรมวิธีต่างๆ พบว่ากรรมวิธีที่ปลูกเชื้อรา Unknown No.2 เพียงอย่างเดียวมีระดับคะแนนเฉลี่ยการเกิดโรคน้อยที่สุด คือ 0.08 ซึ่งแตกต่างกับชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (**Table 4**)

Table 2 Growth plant of eucalyptus in green house trials for 4 weeks.

Treatments	Experimental design	Height[(1)](cm.)	Number of leaves	Stem size(cm.)	Root length(cm.)	Percent of survival
T1	Control	16.47±0.09^{cd}	7±1.15	0.19±0.02^{ab}	36.00±2.89^{cd}	33.33±23.09^{cd}
T2	*Rhizoctonia solani*	15.40±0.28^{e}	7±0.00	0.18±0.01^{bc}	35.40±2.91^{d}	13.33±0.00^{d}
T3	*Nodulisporium* sp.	19.22±0.33^{a}	8±0.58	0.20±0.00^{a}	50.27±1.62^{abc}	80.00±23.09^{ab}
T4	Unknown No.2	17.04±0.30^{bcd}	7±1.00	0.19±0.01^{ab}	52.00±7.21^{ab}	100.00±11.55^{a}
T5	*Memnoniella* sp.	17.58±0.47^{b}	7±0.00	0.19±0.01^{ab}	49.97±6.57^{abc}	86.67±20.00^{a}
T6	Coelomycetes No.1	16.58±0.55^{cd}	7±0.00	0.18±0.00^{bc}	43.83±10.35^{abcd}	73.33±20.00^{ab}
T7	*Rhizoctonia solani* + *Nodulisporium* sp.	17.88±0.05^{b}	7±0.58	0.19±0.00^{ab}	55.67±10.07^{a}	73.33±0.00^{ab}
T8	*Rhizoctonia solani* + Unknown No.2	16.51±0.29^{cd}	7±0.00	0.19±0.01^{ab}	52.33±5.86^{ab}	93.33±20.00^{a}
T9	*Rhizoctonia solani* + *Memnoniella* sp.	17.35±0.40^{bc}	6±0.58	0.19±0.00^{ab}	41.00±7.00^{bcd}	80.00±20.00^{ab}
T10	*Rhizoctonia solani* + Coelomycetes No.1	16.54±0.40^{cd}	7±0.00	0.17±0.02^{c}	44.00±12.49^{abcd}	53.33±0.00^{bc}
T11	*Rhizoctonia solani* + chemical control	16.24±0.73^{d}	7±0.58	0.18±0.02^{bc}	49.33±4.93^{abc}	100.00±11.55^{a}
	F-Test	*	ns	*	*	*
	CV (%)	2.84	8.24	4.85	15.76	1.22

Means in column followed by the same letter are not significantly different at P<0.05 according to Duncan's New Multiple Range Test

(1)= Average of 3 replications. ± SD average

* = significantly different at P=0.05 according to Duncan's New Multiple Range Test

Ns= Not significantly different

Table 3 Percent of disease plant of eucalyptus in green house trials.

Treatments	Experimental design	Percent of disease symptoms (%) [(1)]
T1	Control	86.67±23.09[de(2)]
T2	*Rhizoctonia solani*	100.00±0.00[e]
T3	*Nodulisporium* sp.	66.67±23.09[cd]
T4	Unknown No.2	6.67±11.55[a]
T5	*Memnoniella* sp.	40.00±20.00[bc]
T6	Coelomycetes No.1	80.00±20.00[de]
T7	*Rhizoctonia solani* + *Nodulisporium* sp.	60.00±0.00[bcd]
T8	*Rhizoctonia solani* + Unknown No.2	40.00±20.00[bc]
T9	*Rhizoctonia solani* + *Memnoniella* sp.	40.00±20.00[bc]
T10	*Rhizoctonia solani* + Coelomycetes No.1	60.00±0.00[bcd]
T11	*Rhizoctonia solani* + chemical control	33.33±11.55[ab]
F-test		*
C.V. %		29.25

(1) Average of 3 replications. ± SD average

Table 4 Level of disease plant of eucalyptus in green house trials

Treatments	Experimental design	Point average of disease [(1)] (0-4)
T1	Control	0.75±0.30[c(2)]
T2	*Rhizoctonia solani*	1.55[d]±0.31[d]
T3	*Nodulisporium* sp.	0.42±0.15[abc]
T4	Unknown No.2	0.08±0.14[a]
T5	*Memnoniella* sp.	0.42±0.24[abc]
T6	Coelomycetes No.1	0.58±0.31[bc]
T7	*Rhizoctonia solani* + *Nodulisporium* sp.	0.55±0.13[bc]
T8	*Rhizoctonia solani* + Unknown No.2	0.35±0.22[abc]
T9	*Rhizoctonia solani* + *Memnoniella* sp.	0.33±0.19[abc]
T10	*Rhizoctonia solani* + Coelomycetes No.1	0.67±0.18[c]
T11	*Rhizoctonia solani* + chemical control	0.20±0.13[ab]
F-test		*
C.V. %		40.57

(1) Average of 3 replications. ± SD average

(2) Means in column followed by the same letter are not significantly different at P<0.05 by DMRT

สรุปและวิจารณ์

การแยกเชื้อราเอนโดไฟท์จากพืช

การแยกราเอนโดไฟท์จากตัวอย่างพืชทั้งหมด 29 ชนิด พบเชื้อราเอนโดไฟท์ทั้งสิ้น 270 ไอโซเลต ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ (ธนวัช, 2553) ที่ศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของราเอนโดไฟท์ที่แยกจากใบพืชในป่าเต็งรัง อ.เวียงสา จ.น่าน โดยแยกเชื้อราเอนโดไฟท์จากใบพืชในป่าเต็งรัง 10 ชนิด สามารถแยกราเอนโดไฟท์ได้ 302 ไอโซเลต ซึ่งจำแนกได้ 19 สกุล และจากการการทดลองนี้สามารถแยกเชื้อราเอนโดไฟท์จากหางไหลได้มากที่สุด จำนวน 29 ไอโซเลต โดยพบ เชื้อราเอนโดไฟท์จากเนื้อเยื่อส่วนใบมากที่สุด คิดเป็น 41.48% และสามารถจัดจำแนกชนิดเชื้อราเอนโดไฟท์ได้ทั้งหมด 15 Taxa โดยเชื้อราที่พบมากที่สุดคือ Unknown ที่ไม่สร้างสปอร์ จำนวน 63 ไอโซเลต คิดเป็น 23.35% รองลงมาคือ *Phomopsis* spp. จำนวน 55 ไอโซเลต คิดเป็น 20.37% และราในกลุ่ม *Xylaria* spp. จำนวน 42 ไอโซเลต คิดเป็น 15.55%

การคัดเลือกเชื้อราที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรค

เชื้อราเอนโดไฟท์ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งมากที่สุด 5 อันดับ คือ *Muscodor* sp. มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง เท่ากับ 100.00% และรองลงมาคือ *Nodulisporium* sp., Unknown No.2, Coelomycetes No.1 และ *Memnoniella* sp. โดยเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเท่ากับ 95.65%, 85.85%, 79.50% และ 65.94% ตามลำดับ ราเอนโดไฟท์ทั้ง 5 ชนิดที่คัดเลือกไว้มีความสามารถในการยับยั้งเชื้อรา *Rhizoctonia solani* ค่อนข้างสูงถึงปานกลาง โดยมีรูปแบบในการยังยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุ 2 แบบ คือ เชื้อราเอนโดไฟท์สร้างสารบางชนิดออกมายับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุ และลักษณะของการแข่งขัน โดยที่เชื้อราเอนโดไฟท์เจริญคลุมเชื้อสาเหตุ ซึ่งให้ผลสอดคล้องกับ (จิระเดช, 2546) ที่กล่าวว่าจุลินทรีย์ปฏิปักษ์มีรูปแบบหรือวิธีการที่แสดงความเป็นศัตรูต่อเชื้อสาเหตุโรคพืชอยู่ 4 รูปแบบ คือ การสร้างสารปฏิชีวนะ การเป็นเชื้อปรสิต และตัวห้ำ การแข่งขัน และการชักนำให้พืชต้านทานต่อเชื้อโรค จากการทดลองนี้ทำให้สามารถคัดเลือกเชื้อราเอนโดไฟท์ที่ คาดว่าจะมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *R. solani* ในระดับโรงเรือน หรืออาจจะช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชอาศัยได้ 4 ชนิด คือ *Nodulisporium* sp. ซึ่งสอดคล้องกับ (Suwannarach et al., 2012) ที่พบว่าเชื้อรา *Nodulisporium* sp. CMU-UPE34 สามารถสร้างสารประกอบทางเคมีในรูปของไอระเหยซึ่งไอระเหยที่เชื้อราชนิดนี้สร้างจะอยู่ในกลุ่ม alcohols, acids, esters และmonoterpene ซึ่งมีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อราสาเหตุโรคพืช Unknown No.2, Coelomycetes No.1 และ *Memnoniella* sp. ตามลำดับ

การศึกษาความสามารถของเชื้อราเอนโดไฟท์ในการควบคุมโรคของต้นกล้ายูคาลิปตัสในระดับโรงเรือน

ราเอนโดไฟท์ที่นำมาใช้ในการควบคุมโรคเน่าของต้นกล้ายูคาลิปตัสในระดับโรงเรือน ไม่ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้ายูคาลิปตัสที่ใช้ทดสอบ จากการทดลองนี้ทำให้ทราบว่าเชื้อราเอนโดไฟท์ทั้ง 4 ชนิดอาจจะส่งผลในการช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของต้นกล้ายูคาลิปตัส โดยเฉพาะเชื้อรา *Nodulisporium* sp. ซึ่งมีรายงานของ (Petrini,1986) ที่กล่าวว่า เชื้อเอนโดไฟท์บางสายพันธุ์กระตุ้นให้เกิดความต้านทาน ส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช และสามารถใช้ในการควบคุมโรคและแมลงศัตรูพืช

จากการประเมินการเกิดโรค พบว่าการปลูกเชื้อรา Unknown No.2 เพียงอย่างเดียวให้ผลการควบคุมโรคของ ต้นกล้ายูคาลิปตัสในระดับโรงเรือนได้ดีที่สุด ซึ่งมีความเป็นไปได้ที่เชื้อราชนิดนี้ ซึ่งบทบาทของเชื้อราเอนโดไฟท์นั้นมีรายงานของ (Carroll,1988) อาจมีบทบาทในการทำให้พืชเกิดปฏิกิริยาทางเคมีป้องกันการเข้าทำลายของโรคได้

คำขอบคุณ

ขอขอบพระคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย โดยสำนักงานประสานงานวิจัยมหาบัณฑิต สกว. สาขาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ที่ให้ทุนสนับสนุนการวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบคุณ บริษัท ทรีเทค จำกัด ที่สนับสนุนต้นกล้ายูคาลิปตัส และเอื้อเฟื้อสถานที่ในการทดลอง

เอกสารอ้างอิง

กรมป่าไม้. 2552. พื้นที่ปลูกไม้ยูคาลิปตัสภาคเอกชน. กรมป่าไม้. กรุงเทพฯ.

กฤษณา พงษ์พานิช. 2549. โรคของไม้ยูคาลิปตัสในประเทศไทย. กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช. กรุงเทพฯ.

จิระเดช แจ่มสว่าง. 2546. การควบคุมโรคพืชและแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี. คณะเกษตรศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

ธนวัช สุจริตวรกุล. 2553. ความหลากหลายทางชีวภาพของราเอนโดไฟท์ที่แยกจากใบพืชในป่าเต็งรัง อ.เวียงสา จ.น่าน ประเทศไทย. แหล่งข้อมูล: http://www2.graduate.su.ac.th/proceedings/data_02/d48.pdf. ค้นเมื่อ 17 พฤศจิกายน 2555.

สำนักจัดการทรัพยากรป่าไม้ที่ 2 (เชียงราย). 2554. ยูคาลิปตัสคามาลดูเลนซิส. สำนักจัดการทรัพยากรป่าไม้ที่ 2. เชียงราย.

Arnold A.E., Z. Maynard, G.S. Gilbert, P.D Coley and T.A. Kursar. 2000. Are tropical fungal endophytes hyperdiverse. Ecology. 3:267–274.

Brewer M.T and R.P. Larkin. 2005. Efficacy of several potential biocontrol organisms against *Rhizoctonia solani* on potato. Crop Prot. 24:939-950.

Carroll G.C. 1988. Fangal endophytes in stems and leaves: from latent pathogen to mutualistic symbiont. Ecology. 69:2-9.

Petrini O. 1986. Taxonomy of endophytic fungi in aerial plant tissue. England. Cambridge University Press.

Suwannarach N., K. Jaturong, B. Bussaban, N. Wipornpan, K. Matsui and S. Lumyong. 2012. Biofumigation with an endophytic fungus, *Nodulisporium* sp. CMU-UPE34 produced monoterpene for control of citrus fruit decay. Crop Prot. DOI: 10.1016/j.cropro.2012.11.015.