Agricultural Sci. J. 39 : 3 (Suppl.) : 253-256 (2008) ว. วิทย. กษ. 39 : 3 (พิเศษ) : 253-256 (2551)

ผลของน้ำมันหอมระเหยจากข่าที่มีต่อเชื้อสาเหตุโรคในดิน *Sclerotium rolfsii* และประสิทธิภาพในการควบคุม

Effect of volatile oil from galanga to pathogenic soil fungi, *Sclerotium rolfsii* and their control efficiency

ชัยณรงค์ รัตนกรีฑากุล[1] และ รณภพ บรรเจิดเชิดชู[1]
Chainarong Rattanakreetakul [1]and Ronnapop Bunjoedchoedchu[1]

Abstract

Soil treatment is an effective method to be use to control soil pathogen. In this study, volatile oil from Kha (Galanga, *Alpinia galanga*) extracted by steam distillation, geraniol and linalool was used to test their antifungal activity with pathogenic soil fungi, *Sclerotium rolfsii*. By poisoned food method, there was effect to *S. rolfsii* mycelium at lower concentration of 100 ppm to inhibit mycelium growth, about 11.8 - 21.5 % reduction on sclerotium numbers, smaller in size of sclerotium and lower density of fungal mycelium than in control treatment. The affected sclerotium could be germinated as in control treatment. At concentration of 300, 600, 900, 1000, 10000 ppm, tesed compounds can inhibited to mycelium growth and there was result on inhibition to sclerotium formation. Effect of volatile oil from Kha to sclerotium was further investigated by diffusion method. At the ratio of tested substances 1 : 2000 of air space (volume /volume) in closet condition for 45 days at room temperature, they showed completely inhibit germination of tested sclerotium.

Keywords: *Sclerotium rolfsii*, volatie oil, *Alpinia galanga*

บทคัดย่อ

การจัดการดินเป็นวิธีหนึ่งที่จะใช้ในการควบคุมโรคพืชในดินได้อย่างมีประสิทธิผล ในการใช้น้ำมันหอมระเหยที่สกัดจากข่าโดยการกลั่นด้วยไอน้ำ สาร geraniol และสาร linalool ซึ่งเป็นองค์ประกอบของน้ำมันหอมระเหยจากพืช มาทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อราในดิน *Sclerotium rofsii* โดยการผสมลงในอาหารเลี้ยงเชื้อ ผลการทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งเส้นใยของเชื้อรา *S. rolfsii* พบว่าที่ระดับความเข้มข้น 100 ppm จะมีผลต่อการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *S. rolfsii* ทำให้เส้นใยเชื้อราบางลง จำนวนเม็ดสเคอโรเตียมที่เชื้อราสร้างขึ้นภายหลังจากที่ได้รับสารทดสอบมีจำนวนลดลง 11.8 - 21.5 เปอร์เซ็นต์ และเม็ดสเคอโรเตียมมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่เล็กกว่าชุดที่ไม่ได้รับสารทดสอบ เม็ดสเคอโรเตียมที่เชื้อราสร้างขึ้นภายหลัง การได้รับสารทดสอบจะสามารถงอกได้ดี สำหรับประสิทธิภาพของสารทดสอบที่ระดับความเข้มข้น 300 600 900 1000 10000 ppm จะสามารถควบคุมการเจริญของเส้นใยเชื้อราได้ทำให้ไม่พบการสร้างเม็ดสเคอโรเตียม ผลการทดสอบไอระเหยของน้ำมันหอมระเหยจากข่าในอัตรา 1 : ขนาดภาชนะ 2000 (โดยปริมาตร) พร้อมการบรรจุเม็ดสเคอโรเตียมเป็นเวลา 45 วันในภาชนะปิด พบว่าวิธีการดังกล่าวสามารถควบคุมการงอกของเม็ดสเคอโรเตียมได้แตกต่างจากชุดควบคุม

คำสำคัญ: สเคอโรเตียม, น้ำมันหอมระเหย, ข่า

คำนำ

โรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* เป็นโรคพืชที่พบอยู่ในดินชั้นเพาะปลูกโดยทั่วไป โดยจะแสดงอาการรากเน่าโคนเน่าได้ในพืชหลายชนิด เช่นข้าวสาลี ฝ้าย ถั่วเหลือง ข้าวโพด มะเขือเทศ และกล้วยไม้ สาเหตุของโรคเกิดเนื่องจากมีเชื้อสาเหตุสะสมอยู่ในแปลงผลิต อันเนื่องจากการปลูกพืชซ้ำที่ และขาดการจัดการโรคที่ดี เชื้อรา *S. rolfsii* สามารถเข้าทำลายพืชอาศัยและทำให้เกิดอาการโรคได้เร็วเมื่อได้รับความชื้นและพืชอาศัยอยู่ในระยะการเจริญที่เหมาะสม (ศักดิ์, 2530) การควบคุมเชื้อราที่มีประสิทธิภาพจะเน้นการใช้ระบบการเกษตรแบบผสมผสาน เช่นการจัดระบบการปลูกพืชหมุนเวียน การใช้เชื้อรา*Trichoderma harzianum* รวมไปถึงการใช้สารกำจัดเชื้อรากลุ่ม Azoxystrobin Triadimefon Flutolanil และ PCNB เพื่อการควบคุมโรค (จิระเดช และ บรรเจิด, 2529; วรรณวิไล และจิระเดช, 2545; Agrios, 1997; Wong *et.al.*, 2008)

[1] ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร กำแพงแสน / ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ นครปฐม 73140
[1] Department of Plant Pathology at Kamphaeng Saen / Postharvest Technology Innovation Center, Kasetsart University, Nakhon Pathom 73140

การใช้สารเคมีกำจัดเชื้อราอย่างต่อเนื่องเป็นแนวทางหนึ่งที่ทำให้เชื้อสาเหตุโรคเกิดการต้านทานต่อฤทธิ์ของสารเคมี และทำให้เกิดการระบาดของโรคมากขึ้น การเตรียมวิธีการทางเลือกเช่นสมุนไพรจะเป็นวิธีการหนึ่ง โดยที่ข่าสามารถผลิตน้ำมันหอมระเหยซึ่งประกอบด้วยสารต่างๆได้แก่ 1,8-cineol, alpha-pinene, eugenol, camphor, methyl cinnamate และ sesquisterpenes (Jirovetz et.al., 2003) การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาผลของน้ำมันหอมระเหยจากข่า และสารองค์ประกอบสำคัญในน้ำมันหอมระเหย geraniol และ linalool ในการยับยั้งเชื้อรา *S. rolfsii* และผลกระทบที่มีต่อเชื้อสาเหตุโรค เพื่อการนำไปใช้ประโยชน์ในการปรับใช้เป็นวิธีจัดการดินเพื่อควบคุมเชื้อราโรคราและโคนเน่าในดินที่เกิดจาก *S. rolfsii*

อุปกรณ์และวิธีการ

1) การทดสอบการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Sclerotium rolfsii*

ใช้เชื้อรา *S. rolfsii* ที่แยกได้จากโรคโคนเน่าของมะเขือเทศ เลี้ยงบนอาหาร potato dextrose agar จนอายุ 7 วัน นำมาทดสอบน้ำมันหอมระเหยที่สกัดจากข่า สาร geraniol และสาร linalool ด้วยวิธี poisoned food technique ที่ระดับความเข้มข้น 100 – 10000 ppm ทำการวัดการเจริญของเส้นใยเชื้อราเปรียบเทียบกับชุดควบคุม สังเกตลักษณะของเส้นใย คำนวณเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเส้นใย จำนวนการสร้างเม็ดสเคอร์โรเตียม เทียบกับชุดควบคุมตั้งแต่วันที่ 2 ถึงวันที่ 7 และตรวจสอบการงอกของเม็ดสเคอโรเตียมที่เก็บได้จากทุกชุดทดสอบ

2) การทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมการงอกของเม็ดสเคอโรเตียม

นำเม็ดสเคอโรเตียมที่ไม่เคยผ่านการทดสอบสารใดๆ นำมาบรรจุในขวดแก้วขนาด 100 มิลลิลิตร ใช้แถบกระดาษกรองขนาด 1 x 6 เซนติเมตร หยดด้วยน้ำมันหอมระเหยที่ปลายด้านหนึ่งในปริมาตร 20 และ 50 ไมโครลิตรก่อนจะนำมาปิดไว้บนปากขวดแก้วให้ปลายโน้มเข้าไปในปากขวด ปิดฝาขวดให้สนิทเพื่อป้องกันสารระเหยออก อัตราส่วนของน้ำมันหอมระเหยในการทดลองเทียบได้กับอัตรา 1: 2000 และ 1: 5000 (ปริมาตร/ปริมาตร)

ผล

1. การทดสอบการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Sclerotium rolfsii*

การศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยข่า, geraniol และ linalool ในการควบคุมเชื้อรา *S. rolfsii* ได้แสดงผลในตารางที่ 1 พบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 300 600 900 1000 และ 10000 ppm ของน้ำมันข่า, geraniol และ linalool สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *S. rolfsii* ได้ 100% สำหรับที่ระดับความเข้มข้น 100 ppm เชื้อ *S. rolfsii* สามารถสร้างโคโลนีได้ โดย geraniol จะมีประสิทธิภาพในการยับยั้งสูงที่สุด รองลงมา คือ น้ำมันข่า และ linalool ตามลำดับ ในน้ำมันหอมระเหยข่า และ linalool ที่ระดับความเข้มข้น 100 ppm เชื้อ *S. rolfsii* จะเริ่มสร้างเม็ดสเคอโรเตียมในวันที่ 4 ของการเลี้ยงเชื้อ โดยใน linalool จะมีการสร้างเม็ดสเคอโรเตียมในปริมาณที่มากกว่าน้ำมันหอมระเหยข่าแต่น้อยกว่าในชุดควบคุม สำหรับสาร geraniol จะพบการสร้างเม็ดสเคอโรเตียมในวันที่ 5 ของการเลี้ยงเชื้อ แต่จะพบการสร้างเม็ดสเคอโรเตียมในปริมาณที่น้อยมาก จากการพิจารณาผลการทดลองโดยรวมในห้องปฏิบัติการจะพบว่า geraniol จะสามารถควบคุมโรคพืชที่มีสาเหตุการเกิดมาจากเชื้อ *S. rolfsii* ได้โดย geraniol มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อ *S. rolfsii* ที่ดีกว่า น้ำมันหอมระเหยข่า และ linalool

ผลของน้ำมันหอมระเหยข่าต่อการสร้างเม็ดสเคอโรเตียมเมื่อเวลาผ่านไป 7 วัน จะพบว่าเชื้อราที่สัมผัสกับสารทดสอบจะสร้างเม็ดสเคอโรเตียมได้ช้ากว่าชุดควบคุม และปริมาณเม็ดสเคอโรเตียมที่น้อยกว่าชุดควบคุม (ตารางที่ 1) โดยพบว่าสาร linalool ทำให้เม็ดสเคอโรเตียมลดลง 11.8 เปอร์เซ็นต์ สาร geraniol ทำให้เม็ดสเคอโรเตียมลดลง 18.3 เปอร์เซ็นต์ และน้ำมันข่าทำให้เม็ดสเคอโรเตียมลดลง 21.5 เปอร์เซ็นต์

เมื่อนำเม็ดสเคอโรเตียมที่ผ่านการทดสอบทั้งหมดไปตรวจสอบการงอกบนอาหารเลี้ยงเชื้อ จะพบว่าเม็ดสเคอโรเตียมที่ผ่านการได้รับสารทดสอบแล้วจะไม่มีผลต่อการงอก จะพบเพียงขนาดที่เล็กกว่าเมื่อเทียบกับชุดควบคุม

Table 1 Percentage of inhibition from Galanga volatile oil, active compounds of geraniol and linalool to mycelium growth of *Sclerotium rolfsii* in each day of study and the character of sclerotium forming.

	Treatment	Concentration (ppm)	Percent of mycelium inhibition				Colony character at day 7
			Day 2	Day 3	Day 4	Day 5	
1	Control	0	No inbibition	No inbibition	No inbibition	No inbibition	Mature sclerotium was founded.
2	Galanga oil	100	30.95	22.99	0.00	0.00	At 100 ppm, young sclerotium can be seen, 21.5 % reduction of sclerotium number was observed.
3	Galanga oil	300 [1]	100.00	100.00	100.00	100.00	
4	Galanga oil	600 [1]	100.00	100.00	100.00	100.00	
5	Galanga oil	900 [1]	100.00	100.00	100.00	100.00	
6	Galanga oil	1000	100.00	100.00	100.00	100.00	
7	Galanga oil	10000	100.00	100.00	100.00	100.00	
8	Geraniol	100	83.33	72.41	37.78	3.33	At 100 ppm, young sclerotium can be seen, less in number. 18.3 % reduction of sclerotium number.
9	Geraniol	1000	100.00	100.00	100.00	100.00	
10	Geraniol	10000	100.00	100.00	100.00	100.00	
11	Linalool	100	4.70	9.20	0.00	0.00	At 100 ppm, nearly mature of sclerotium can be seen. 11.8 % reduction of sclerotium number.
12	Linalool	1000	100.00	100.00	100.00	100.00	
13	Linalool	10000	100.00	100.00	100.00	100.00	

[1] Tested in separate condition

2. การทดสอบการยับยั้งการงอกของเม็ดสเคอโรเตียมไอระเหยของน้ำมันหอมระเหยจากข่า

เมื่อทดสอบการใช้ไอระเหยของน้ำมันหอมระเหยจากข่าต่อเม็ดสเคอโรเตียม ทำการทดสอบในภาชนะปิดโดยใช้ภาชนะขนาดความจุปริมาตร 100 มิลลิลิตร เมื่อใช้น้ำมันหอมระเหยข่าที่ระดับ 20 ไมโครลิตร และ 50 ไมโครลิตรต่อขวด ทำให้อัตราส่วนของการใช้สารเท่ากับ 1 : 5000 และ 1 : 2000 โดยปริมาตร ผลของสารระเหยที่มีต่อเม็ดสเคอโรเตียมได้แสดงไว้ในตารางที่ 2 พบว่าเม็ดสเคอโรเตียมที่เก็บไว้ในสภาพที่มีน้ำมันหอมระเหยจากข่าในอัตรา 1: 2000 โดยปริมาตร จะให้ผลการยับยั้งต่อการงอกของเม็ดสเคอโรเตียมได้ดีที่สุด ในขณะที่ระดับการเจือจางที่ต่ำจะมีผลต่อการงอกของเม็ดสเคอโรเตียมได้ดีกว่า

Table 2 Germination of sclerotium after tested by diffusion method with volatile oil in closet condition after 45 day.

	Treatment	Volatile oil used (microliter) in 100 ml bottle	Ratio to volume in bottle (volume / volume)	Percentage of sclerotium germination
1	Galanga oil	0	0	100.00
2	Galanga oil	20	1 : 5000	83.50
3	Galanga oil	50	1 : 2000	0.00

วิจารณ์ผล

การรายงานถึงประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรจะพบว่ามีมากโดยเฉพาะการใช้ในลักษณะเพื่อเป็นยาพื้นบ้าน ในการศึกษานี้ได้นำน้ำมันหอมระเหยจากข่ามาใช้เพื่อการควบคุมโรครากและโคนเน่าของพืชที่เกิดจากเชื้อราในดิน *Sclerotium rolfsii* โดยจะเน้นการปรับใช้เพื่อการจัดการดิน (Soil treatment) เพื่อลดปัญหาของเชื้อที่อยู่ในดินก่อนที่จะทำการเพาะปลูก หรือการใช้ร่วมกับการจัดการดินวิธีอื่นๆเช่น การตากดิน การใช้ชีววิธี และการใช้สารเคมีโรคพืชเพื่อการควบคุม ในการศึกษาครั้งนี้จะพบว่าที่ระดับความเข้มข้น 100 ppm จะมีผลต่อการเจริญของเส้นใยเชื้อทดสอบในลักษณะที่ทำให้เส้นใยเจริญได้น้อยลง อันมีผลทำให้การสร้างเม็ดสเคอโรเตียมที่น้อยกว่า และช้ากว่าเดิม โดยเม็ดสเคอโรเตียมจะมีขนาดที่เล็กกว่าที่พบในชุดควบคุม สำหรับความเข้มข้นที่สูงขึ้นมาตั้งแต่ 300 600 900 1000 10000 ppm จะพบว่าสามารถควบคุมเชื้อรา *S. rolfsii* ได้ดี น้ำมันหอมระเหยจากข่านอกจากจะมีฤทธิ์ต่อเชื้อรา *S. rolfsii* แล้วยังมีฤทธิ์ต้านเชื้อรา กลุ่ม yeast (*Candida albicans*), กลุ่ม molds (*Aspergillus niger* และ *Aspergillus fumigatus*) และกลุ่ม dermatophytes (*Microsporum gypseum, Trichophyton mentagrophytes)* (Ficker *et.al*., 2003) หรือฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย *Mycobacterium tuberculosis Staphylococcus aureus* และ *Klebsiella pneumoniae* ได้ (Thomas *et.al*., 1996)

สรุปผล

น้ำมันหอมระเหยจากข่าจะมีฤทธิ์ในการควบคุมการเจริญของเส้นใยเชื้อราในดิน *Sclerotium rolfsii* ได้ในระดับที่มากกว่า 300 ppm และในที่ระดับ 100 ppm จะมีผลต่อการพัฒนาของเชื้อในด้านการเจริญ โดยทำให้เส้นใยมีน้อยลง และมีผลทำให้เม็ดสเคอโรเตียมเกิดได้ช้าลง พร้อมกับมีขนาดเล็กกว่าชุดควบคุม แต่เม็ดสเคอโรเตียมที่เกิดขึ้นจะยังสามารถงอกได้ตามปกติ สำหรับการทดสอบไอระเหยของน้ำมันหอมระเหยจากข่าต่อเม็ดสเคอโรเตียม จะพบว่าที่ระดับการใช้ 1 : 2000 (ปริมาตรสาร / ปริมาตรภาชนะ) จะสามารถควบคุมการงอกของเม็ดสเคอโรเตียมได้ดี

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณภาควิชาโรคพืชที่อำนวยความสะดวกในด้านสถานที่ และอุปกรณ์พื้นฐานที่จำเป็นทางโรคพืช

เอกสารอ้างอิง

จิระเดช แจ่มสว่าง และ บรรเจิด อินหว่าง. 2529. การควบคุมโรคโคนเน่าของมะเขือเทศ (*Sclerotium rolfsii*) โดยจุลินทรีย์จากดินเกษตรกรรม *ใน* รายงานประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 24 ภาคโปสเตอร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 27-29 มกราคม 2529 กรุงเทพฯ, หน้า 173-185

วรรณวิไล อินทนู และ จิระเดช แจ่มสว่าง. 2545. การผลิตเชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสดด้วยเทคนิคอย่างง่ายเพื่อใช้ควบคุมโรคเน่าระดับดินของถั่วฝักยาวที่เกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii ใน* เรื่องเต็มการประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 40 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สาขาพืช สาขาส่งเสริมและนิเทศศาสตร์เกษตร สาขาอุตสาหกรรมเกษตร 4-7 กุมภาพันธ์ 2545. กรุงเทพฯ,หน้า 114-122

ศักดิ์ สุนทรสิงห์. 2530. โรคของผักและการป้องกันกำจัด พิมพ์ครั้งที่ 1, ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพ

Agrios, G. N., 1997. Plant Pathology, 4th edition. Academic Press Inc., USA. 635 pp.

Ficker C.E., Smith M.L., Susiarti S., Leaman D.J., Irawati C. and Arnason J.T. 2003. Inhibition of human pathogenic fungi by members of Zingiberaceae used by the Kenyah (Indonesian Borneo). *J Ethnopharmacol*. 85(2-3):289-293.

Jirovetz L., Buchbauer G., Shafi M.P. and Leela N.K. 2003. Analysis of the essential oils of the leaves, stems rhizomes and roots of the medicinal plant *Alpinia galanga* from southern India. *Acta Pharmaceutica*. 53(2):73-81.

Thomas E., Shanmugam J. and Rafi M.M. 1996. Antibacterial activity of plants belonging to Zingiberaceae family. *Biomedicine*. 16(2):15-20.

Wong F., M.A. Harivandi and J. Hartin. 2008. Turfgrass sclerotium blight. University of California Statewide Integrated Pest Management Program, http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/r785100911.html