ผลของน้ำมันระเหยที่สกัดจากสมุนไพรวงศ์ขิง และองค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันกระชาย ที่มีผลในการต่อต้านราสาเหตุโรคภายหลังการเก็บเกี่ยว

Zingiberaceous Plant Volatile Extracts Unfavourable towards Postharvest Disease Fungi and the Analysis of Chemical Components of Fingerroot Oil

สุภัทรา จามกระโทก[1], ชัยณรงค์ รัตนกรีฑากุล[1], ชลิดา เล็กสมบูรณ์[1], นวลวรรณ ฟ้ารุ่งสาง[2] และ อุดม ฟ้ารุ่งสาง[1]

Suputtra Jamkratoke[1], Chainarong Rattanakreetakul[1], Chalida Leksomboon[1], Nuanwan Farungsang[2]and Udom Farungsang[1]

Abstract

Volatile extracts obtained from 3 kinds of zingiberaceous plants, *Boesenbergia pandurata* *Alpinia galanga* and *Zingiber officinal* were tested for their unfavourable effects towards radial growth and spore germination of 6 postharvest disease fungi, *Colletotrichum capsici* (2 isolates), *Colletotrichum gloeosporioides* (2 isolates), *Dothiorella* sp., *Lasiodiplodia theobromae*, *Pestalotiopsis* sp. and *Pythium aphanidermatum*. The results demonstrated inhibited growth and spore germination of the tested fungi exposed to the medium poisoned with *Boesenbergia pandurata* or *Zingiber officinale* oil(1,000 ppm). *B. pandurata* oil caused no colony formation by *C. capsici* (isolate 170), *Dothiorella* sp. and *P. aphanidermatum* while 88 % reduction in radial growth of *Pestalotiopsis* sp. *Z. officinale* oil caused radial growth reduction on *C. gloeosporioides* isolate 163, *C. gloeosporioides* isolate 458, *L. theobromae*, *Pestalotiopsis* sp. and *P. aphanidermatum* by 69, 73, 82, 65 and 64 %, respectively. *B. pandurata* and *Z. officinale* also caused 0 % germination of *C. capsici*, *C. gloeosporioides* isolate 163 and *Pestalotiopsis* sp. spores when the fungi were exposed to at least 100 ppm volatile extract. Germination of *L. theobromae* spore was affected by none of the tested volatiles in this survey. GC-MS analysis showed 5 major constituents of fingerroot oil, camphene, eucalyptol, ocimene, camphor and geraniol. Of these, Geraniol presented relative results on radial growth of the tested fungi comparing to fingerroot oil.

Keywords : Zingiberaceae, *Boesenbergia pandurata*, postharvest diseases

บทคัดย่อ

การศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดน้ำมันระเหยที่ได้จากสมุนไพรวงศ์ขิง 3 ชนิด คือ กระชาย (Fingerroot) ข่า (Ganlangal) และ ขิง (Ginger) ในการต่อต้านการเจริญของเส้นใยของราสาเหตุโรคพืช 6 ชนิด คือ *Colletotrichum capsici* (2 สายพันธุ์), *Colletotrichum gloeosporioides* (2 สายพันธุ์), *Dothiorella* sp., *Lasiodiplodia theobromae*, *Pestalotiopsis* sp. และ *Pythium aphanidermatum* พบว่า น้ำมันระเหยที่มีประสิทธิภาพดีในการศึกษาครั้งนี้ คือน้ำมันระเหยที่ได้จากกระชาย และขิง ความเข้มข้น 1,000 ppm ในอาหาร potato dextrose agar (PDA) โดยน้ำมันกระชายมีผลทำให้รา *C. capsici* (สายพันธุ์ 170), *Dothiorella* sp. และ *P. aphanidermatum* ไม่สามารถเจริญได้ และทำให้การเจริญของรา *Pestalotiopsis* sp. ลดลง 88 % น้ำมันระเหยที่สกัดจากขิงสามารถทำให้การเจริญของรา *C. gloeosporioides* สายพันธุ์ 163, *C. gloeosporioides* สายพันธุ์ 458, *L. theobromae*, *Pestalotiopsis* sp. และ *P. aphanidermatum* ลดลง 69, 73, 82, 65 และ 64 % ตามลำดับ การศึกษาผลของน้ำมันระเหยที่มีต่อการงอกของสปอร์ของรา พบว่า น้ำมันระเหยที่สกัดจากกระชายและขิงให้ผลดีมากในการยับยั้งการงอกของ สปอร์ของรา *C. capsici* ทั้ง 2 สายพันธุ์ *C. gloeosporioides* (สายพันธุ์ 163) และ *Pestalotiopsis* sp. เมื่อมีความเข้มข้นของสารสกัดน้ำมันระเหยตั้งแต่ 100 ppm ขึ้นไป ในการศึกษาครั้งนี้ไม่มีน้ำมันระเหยจากพืชชนิดใดมีผลทำให้ความงอกของสปอร์ของรา *L. theobromae* ลดลง ในการวิเคราะห์ด้วย GC-MS แสดงให้เห็นว่า camphene, eucalyptol, ocimene, camphor และ geraniol เป็นองค์ประกอบหลักของน้ำมันกระชาย และเมื่อนำสารเดี่ยวเหล่านี้ในรูปของอนินทรีย์เคมีไปทดสอบผลต่อการเจริญของเส้นใยของรา พบว่า geraniol ให้ผลการยับยั้งการเจริญของราสาเหตุโรคพืชมีความสัมพันธ์กับน้ำมันกระชาย

[1] ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม 73140

[1] Department of Plant Pathology, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Kamphaengsaen Campus, Nakhon Pathom, 73140

[2] ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม 73140

[2] Central Laboratory and Greenhouse Complex, Kasetsart University Research and Development Institute, Kamphaengsaen Campus, Nakhon Pathom, 73140

คำสำคัญ : สมุนไพรวงศ์ขิง กระชาย โรคภายหลังการเก็บเกี่ยว

คำนำ

สารสกัดจากพืชวงศ์ขิง (Family Zingiberaceae) น่าจะเป็นอีกทางเลือกหนึ่งเพื่อควบคุมโรคพืชที่ค่อนข้างปลอดภัยและไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม พืชวงศ์ขิงเป็นสมุนไพรที่คุ้นเคยกันมานานทั้งในแง่การเป็นอาหารและสรรพคุณด้านการเป็นยารักษาโรค องค์ประกอบที่มีฤทธิ์ต่อต้านเชื้อราสาเหตุโรคพืชตรวจพบได้เกือบทุกส่วน ของพืชวงศ์ขิง (Faden and et al,1985) ส่วนเชื้อโรคที่นำมาทดลองนั้น สมศิริ และคณะ (2539) รายงานถึงความสำคัญไว้ว่าเชื้อรา *Lasiodiplodia theobromae*, *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Phomopsis* sp. เป็นเชื้อราที่เป็นสาเหตุโรคผลเน่าของทุเรียน พบได้ทั้งภาคตะวันออกและภาคใต้ของไทย โดยที่เชื้อรา *L .theobromae* จะเป็นเชื้อราที่ก่อโรคผลเน่าในระยะหลังการเก็บเกี่ยวมากที่สุด รองลงมาคือ *Phomopsis* sp. และ *C .gloeosporioides* ตามลำดับ นอกจากนี้ Farungsang et al. (1994) ได้รายงานว่าผลเงาะที่เก็บเกี่ยวมาจากภาคใต้และภาคตะวันออกของประเทศไทยจะพบเชื้อราที่สำคัญที่ก่อให้เกิดโรคผลเน่า คือ เชื้อรา *Phomopsis* sp. *C .gloeosporioides* และ *L .theobromae* งานวิจัยนี้เป็นการสำรวจสรรพคุณน้ำมันระเหยที่สกัดได้จากพืชวงศ์ขิงบางชนิดเพื่อประโยชน์ในการเป็นแนวทางในการควบคุมโรคพืชที่ปลอดภัยในการต่อต้านราสาเหตุโรคพืช

อุปกรณ์และวิธีการ

การเตรียมสารสกัดน้ำมันระเหย (volatile oil) โดยการนำตัวอย่างพืชวงศ์ขิงที่ทดสอบหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ บรรจุลงในเครื่องสกัดสารอเนกประสงค์ (Thai Extraction Apparatus) รุ่น TEA – 10 (จากกลุ่มวิจัยเครื่องสกัดสารเอนกประสงค์ ต. หนองแหย่ง อ. สันทราย จ. เชียงใหม่ 50210) หลักการคือ การใช้ไอน้ำร้อนเป็นตัวพาน้ำมันออกจากพืช จากนั้นไอน้ำเคลื่อนที่ผ่านบริเวณที่มีน้ำเย็นหล่อทำให้สารระเหยควบแน่นกลายเป็นของเหลว ส่วนของน้ำมันระเหยจะแยกเป็นชั้นลอยอยู่เหนือชั้นของน้ำ

การตรวจวิเคราะห์น้ำมันกระชายด้วยเครื่อง Gas chromatograph โดยการนำตัวอย่างน้ำมันกระชายที่สกัดได้ไปเจือจางด้วยแอลกอฮอล์ชนิดบริสุทธิ์ ก่อนที่จะนำไปวิเคราะห์ด้วยเครื่อง Gas chromatograph ที่ต่อเข้ากับ Mass Spectrometer โดยใช้ท่อแยกชนิด DB-5

จากนั้นนำมาทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดน้ำมันระเหยในการต่อต้านการเจริญของเส้นใยราสาเหตุโรคพืชภายหลังการเก็บเกี่ยว 6 ชนิด คือ *Colletotrichum capsici , C. gloeosporioides, Lasiodiplodia theobromae*, *Dothiorella* sp., *Pestalotiopsis* sp., *Pythium aphanidermatum* โดยวิธี Poisoned food โดยใช้อาหาร Potato dextrose agar (PDA) และ นำสารสกัดน้ำมันระเหยนำมาทดสอบผลต่อการงอกของสปอร์ *C. capsici, C. gloeosporioides, L. theobromae* และ *Pestalotiopsis* sp. โดยมีความหนาแน่นของสปอร์ 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร ใน dextrose water (0.1% dextrose)

ผลและวิจารณ์

การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันระเหยที่ได้จากสมุนไพรวงศ์ขิง 3 ชนิด คือ กระชาย ข่า และขิง ในการต่อต้านการเจริญของเส้นใยของราที่นำมาทดสอบพบว่าน้ำมันกระชายความเข้มข้น1 ,000 ppm มีผลทำให้รา *C. capsici* (สายพันธุ์ 170), *Dothiorella* sp. และ *P. aphanidermatum* ไม่สามารถเจริญได้ และทำให้การเจริญของรา *Pestalotiopsis* sp. ลดลง 88 % ส่วนน้ำมันระเหยที่สกัดจากขิงความเข้มข้น1 ,000 ppm สามารถทำให้การเจริญของรา *C. gloeosporioides* สายพันธุ์ 458, *L. theobromae*, *Pestalotiopsis* sp. และ *P. aphanidermatum* ลดลง 69, 73, 82, 65 และ 64 % ตามลำดับ (Table 1)

การศึกษาผลของน้ำมันระเหยต่อการงอกของสปอร์ของราพบว่าน้ำมันระเหยที่สกัดจากกระชายและขิงให้ผลดีมากในการยับยั้งการงอกของสปอร์ของรา C. *capsici* ทั้ง 2 สายพันธุ์ *C. gloeosporioides* สายพันธุ์ 163 และ *Pestalotiopsis* sp. เมื่อมีความเข้มข้นของสารสกัดน้ำมันระเหยตั้งแต่100 ppm ขึ้นไป สปอร์ของรา *L. theobromae* มีผลน้อยในการงอกของสปอร์ (Table 2)

Table 1 Radial growth of tested fungi affected by volatile extracts poisoned in PDA.

Tested Fungus	Reduction in Colonial Diameter (%)					
	Fingerroot (ppm)		Galanga (ppm)		Ginger (ppm)	
	500	1,000	500	1,000	500	1,000
Colletotrichum capsici 152	0	50	0	0	9	33
Colletotrichum capsici 170	-9	100	-47	-23	-16	-13
Colletotrichum gloeosporioides 163	0	0	0	22	0	69
Colletotrichum gloeosporioides 458	38	49	20	26	16	73
Pestalotiopsis sp.	32	88	0	0	50	65
Lasiodioplodia theobromae	38	44	0	0	62	83
Dothiorella sp.	0	100	0	0	8	46
Pythium aphanidermatum	40	100	0	0	43	64

Table 2 Spore germination of tested fungi affected by volatile extract.

Tested Fungus	Reduction in Spore Germination (%)								
	Fingerroot (ppm)			Galanga (ppm)			Ginger (ppm)		
	100	500	1,000	100	500	1,000	100	500	1,000
Colletotrichum capsici 152	100	100	100	0	0	19	100	100	100
Colletotrichum capsici 170	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Colletotrichum gloeosporioides 163	76	100	100	100	100	100	100	100	100
Pestalotiopsis sp.	100	100	100	10	100	100	100	100	100
Lasiodioplodia theobromae	3	37	32	8	0	26	55	29	19

Table 3 Radial growth of tested fungi affected by the same synthetic chemicals as found in fingerroot oil.

Tested Fungus	Reduction in Colonial Diameter (%)									
	Eucalyptol (ppm)		Geraniol (ppm)		Camphene (ppm)		Camphor (ppm)		Fingerroot Oil (ppm)	
	500	1,000	500	1,000	500	1,000	500	1,000	500	1,000
Colletotrichum capsici 152	-1	4	100	100	-4	15	33	44	0	50
Colletotrichum capsici 170	-17	-8	56	100	15	31	32	11	-9	100
Colletotrichum gloeosporioides 163	-5	-4	100	100	14	8	18	26	0	0
Colletotrichum gloeosporioides 458	25	22	100	100	11	16	15	34	38	49
Pestalotiopsis sp.	9	4	100	100	17	22	17	39	32	88
Lasiodioplodia theobromae	0	0	100	65	9	13	15	23	38	44
Dothiorella sp.	0	0	100	100	0	0	0	0	0	100
Pythium aphanidermatum	0	0	100	100	0	0	0	0	40	100

Table 4 Spore germination of tested fungi affected by the same synthetic chemicals as found in fingerroot oil

Tested Fungus	Reduction in Spore Germination (%)									
	Eucalyptol (ppm)		Geraniol (ppm)		Camphene (ppm)		Camphor (ppm)		Fingerroot Oil (ppm)	
	500	1,000	500	1,000	500	1,000	500	1,000	500	1,000
Colletotrichum capsici 152	79	66	57	48	68	81	55	56	100	100
Colletotrichum capsici 170	25	19	82	81	7	100	31	9	100	100
Colletotrichum gloeosporioides 163	45	23	40	100	30	23	37	37	100	100
Pestalotiopsis sp.	5	4	8	27	13	10	8	13	100	100
Lasiodioplodia theobromae	35	8	26	48	26	30	39	22	37	32

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบหลักของน้ำมันกระชายในการวิเคราะห์ด้วย GC-MS พบการแยกตัวของสารที่ประกอบอยู่อย่างน้อย 5 ชนิด คือ eucalyptol geraniol camphene camphor และ ocimene เมื่อนำอนินทรียเคมีที่เสมือนเป็นองค์ประกอบของน้ำมันกระชาย มาทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยและยับยั้งการงอกของสปอร์ของเชื้อรา พบว่า geraniol ที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm สามารถยับยั้งเชื้อราทดสอบหลายชนิดได้อย่างสมบูรณ์ (Table 3 และ Table 4)

สรุป

ผลการทดลองแสดงให้เห็นศักยภาพการควบคุมราสาเหตุโรคพืชของน้ำมันระเหยที่สกัดได้จากกระชาย ข่า และขิง น้ำมันขิง และน้ำมันกระชายมีแนวโน้มดีมากในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยและสปอร์ของเชื้อรา *Collettotrichum capcisi C.gloeosporioides* และ*P estalotiopsis* sp . geraniol เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของน้ำมันกระชายมีประสิทธิภาพดีมากในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยของราทดสอบที่ระดับความเข้มข้นตั้งแต่100 ppm

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณโครงการพัฒนาบัณฑิตศึกษาและวิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ภายใต้โครงการทุนวิจัยมหาบัณฑิต สกว. สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ความเห็นในรายงานผลการวิจัยเป็นของผู้รับทุน หน่วยงานที่ให้ทุนสนับสนุนการวิจัยไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป

เอกสารอ้างอิง

Faden R.B. N. Jacobsen and K. Jacobsen. 1985. The Families of the Monocotyledon (Structure Evolution and Taxonomy). New York, U.S.A. 520p.

สมศิริ แสงโชติ, รัติยา พงศ์พิสุทธา และรณภพ บรรเจิดเชิดชู .2539 .โรคที่เกิดกับทุเรียนหลังการเก็บเกี่ยว, น .152-148 .*ใน* รายงานการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ .34 วันที่ 30 ม.ค- 1 ก.พ .2539 .มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ

Furungsang, U., S. Sangchote, N. Farungsang, G.I. Johnson and E. Highley. 1994. Rambutan postharvest diseases in Thailand. ACIAR Proceeding No. 58: 51 – 59.