

ฤทธิ์ของสารสกัดจากกระชาย ขิง และขมิ้น ในการต่อต้านราสาเหตุโรคพืช

นวลวรรณ ฟาร์รุงsang¹ สุภัตรา จามกระโทก² ชัยณรงค์ รัตนกริษากุล² อุดม ฟาร์รุงsang²
และ ชลิดา เล็กสมบุญ²

¹ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่ง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ. นครปฐม 73140 ²ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ. นครปฐม 73140

Effects of fingerroot, ginger and tumeric extracts unfavourable for plant pathogenic fungi

Nuanwan Farungsang¹, Suputtra Jamkratoke², Chainarong Rattanakreetakul², Udom Farungsang² and Chalida Leksomboon²

¹Central Laboratory and Greenhouse Complex, Kasetsart University Research and Development Institute, Kamphaengsaen Campus, Nakhon Pathom 73140; ²Department of Plant Pathology, Faculty of Agriculture-Kamphaengsaen, Kasetsart University, Kamphaengsaen Campus, Nakhon Pathom 73140

บทคัดย่อ

การทดสอบฤทธิ์ของสารสกัดหยาบและน้ำมันระเหยจากกระชาย (*Boesenbergia pandurata*) ขิง (*Zingiber officinale*) และขมิ้น (*Curcuma longa*) ในการต่อต้านราสาเหตุโรคพืช 6 ชนิด คือ *Colletotrichum capsici* (2 สายพันธุ์), *Colletotrichum gloeosporioides* (2 สายพันธุ์), *Dothiorella* sp., *Lasiodiplodia theobromae*, *Pestalotiopsis* sp. และ *Pythium aphanidermatum* พบว่าสารสกัดหยาบที่สามารถยับยั้งการเจริญของราได้ดีที่สุดคือสารสกัดที่ได้จากขิง โดยสารสกัดความเข้มข้น 10,000 ส่วนในล้านส่วน ในอาหาร potato dextrose agar มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยของรา *C. capsici* และ *C. gloeosporioides* ทุกสายพันธุ์ที่นำมาทดสอบ ได้ระหว่าง 83-87% และยับยั้งรา *P. aphanidermatum* ได้ 100% ส่วนน้ำมันระเหยที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในการศึกษาครั้งนี้ คือน้ำมันระเหยที่ได้จากกระชาย โดยน้ำมันกระชายความเข้มข้น 1,000 ส่วนในล้านส่วน ในอาหาร potato dextrose agar มีประสิทธิภาพยับยั้งการเจริญของเส้นใยของรา *C. capsici* (สายพันธุ์ 170), *Dothiorella* sp. และ *P. aphanidermatum* ได้ 100% และสามารถยับยั้งรา *Pestalotiopsis* sp. ได้ 88% ในการวิเคราะห์ด้วย GC-MS แสดงให้เห็นว่า camphene, eucalyptol, ocimene, camphor และ geraniol เป็นองค์ประกอบหลักของน้ำมันกระชาย และเมื่อนำสารเดี่ยวเหล่านี้ในรูปของอินทรีย์เคมีไปทดสอบพบว่า geraniol ให้ผลการยับยั้งราสาเหตุโรคพืชที่สัมพันธ์กับผลที่ได้จากน้ำมันกระชาย

Abstract

Crude and essential oils obtained from fingerroot, ginger and tumeric were tested for their unfavourable effects towards a number of plant disease fungi, *Colletotrichum capsici* (2 isolates), *Colletotrichum gloeosporioides* (2 isolates), *Dothiorella* sp., *Lasiodiplodia theobromae*, *Pestalotiopsis* sp. and *Pythium aphanidermatum*. The experiments demonstrated that ginger extract (10,000 ppm in PDA) was the most effective crude provided 83-87 and 100 % inhibition on radial growth of all of the tested isolates of *Colletotrichum* fungi and *P. aphanidermatum*, respectively. Fingerroot extract (1,000 ppm in PDA) was the most effective essential oil provided 100 % inhibition on *C. capsici* (isolate 170), *Dothiorella* sp. and *P. aphanidermatum*, whereas 88 % on *Pestalotiopsis* sp. GC-MS analysis showed 5 major components of fingerroot oil, camphene, eucalyptol, ocimene, camphor and geraniol. Of these, geraniol presented relative effect on the tested fungi comparing to fingerroot oil.

บทนำ

การให้ความสำคัญด้านสุขภาพของสาธารณชน และระบบการค้าเสรี ทำให้มีความจำเป็นในการพัฒนาระบบการผลิตเพื่อให้ได้ผลผลิต “อาหารปลอดภัย” เพื่อการมีสุขภาพดีถ้วนหน้าของผู้บริโภคโดยทั่วไป และเพิ่มศักยภาพการส่งออก ระบบการผลิตอาหารปลอดภัยยังส่งผลดีต่อคุณภาพชีวิตและสุขภาพของผู้ผลิตโดยเฉพาะอย่างยิ่งเกษตรกรอีกด้วย การควบคุมโรคพืชเป็นปัจจัยอย่างหนึ่งที่เป็นที่มาของพืชตกค้างในอาหารและสิ่งแวดล้อม ดังนั้น วิธีการควบคุมโรคที่มีประสิทธิภาพโดยไม่ใช้สารเคมี จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนา (Wilson and Wisniewski, 1989; Droby *et al.*, 1991) การนำสมุนไพรซึ่งมีอยู่หลากหลายชนิดในประเทศไทย น่าจะเป็นทางเลือกที่ดีเพื่อทดแทนสารเคมีในปัจจุบัน โครงการวิจัยนี้ได้ทำการสำรวจศักยภาพของสมุนไพรวงศ์ขิง (Faminy Zingiberaceae) ในการต่อต้านราสาเหตุโรคพืชที่สำคัญที่เป็นสาเหตุของโรคภายหลังการเก็บเกี่ยวของผลไม้และผักเมืองร้อน เพื่อเป็นแนวทางการศึกษาความเป็นไปได้ในการนำสมุนไพรมาใช้ประโยชน์

ในการควบคุมโรคพืชเพื่อทดแทนสารเคมี และการพัฒนาเป็นพืชเศรษฐกิจสมุนไพรที่มีศักยภาพ

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

1. การเตรียมสารสกัดสมุนไพร

1.1 เตรียมสารสกัดหยาบ (crude extract) จากรากกระชาย ลำต้นใต้ดินของขมิ้น และขิง โดยการสกัดด้วย 95% ethanol

1.2 เตรียมน้ำมันระเหย (essential oil) จากรากกระชาย และลำต้นใต้ดินของขิง โดยใช้เครื่องสกัดสารเอนกประสงค์ (Thai Extraction Apparatus) รุ่น TEA-10^{*}

2. การทดสอบฤทธิ์ของสารสกัดในการต่อต้านการเจริญของเส้นใยของราโดยวิธี poisoned-food technique (Dhingra and Sinclair, 1972) โดยใช้อาหาร potato dextrose agar (PDA)

* กลุ่มวิจัยเครื่องสกัดเอนกประสงค์ ต.หนองแขง อ.สันทราย จ. เชียงใหม่ 50210

3. การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันระเหยที่ได้จากกระชายโดยใช้ GC-MS และการจำแนกองค์ประกอบที่ออกฤทธิ์ต้านราสาเหตุโรคพืช โดยใช้สารอนินทรีย์เคมีที่เหมือนกับสารที่เป็นองค์ประกอบของน้ำมันกระชาย โดยวิธี poisoned-food technique (Dhingra and Sinclair, 1972) ราที่ใช้ทดสอบคือราที่เป็นสาเหตุสำคัญของโรคภายหลังการเก็บเกี่ยวของผลไม้และผัก 6 ชนิด คือ *Colletotrichum capsici*, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Dothiorella* sp., *Lasiodiplodia theobromae*, *Pestalotiopsis* sp. และ *Pythium aphanidermatum*

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การออกฤทธิ์ต้านการเจริญของเส้นใยของราสาเหตุโรคพืชของสารสกัดหยาบ

สารสกัดหยาบความเข้มข้น 10,000 ppm ในอาหาร PDA มีผลในการลดการเจริญของเส้นใยของรา สารสกัดจากกระชายทำให้การเจริญของรา *Pythium aphanidermatum* ลดลง 87 % สารสกัดจากขมิ้นทำให้การเจริญของรา *Colletotrichum gloeosporioides* isolate 458, *Pestalotiopsis* sp., *Dothiorella* sp. และ *Lasiodiplodia theobromae* ลดลง 84, 80, 77 และ 85 % ตามลำดับ สารสกัดจากขิงทำให้การเจริญของรา *Colletotrichum capsici* และ *Colletotrichum gloeosporioides* ลดลง 83-87 % และทำให้รา *P. aphanidermatum* ไม่สามารถเจริญได้ (ตารางที่ 1)

2. การออกฤทธิ์ต้านการเจริญของเส้นใยของราสาเหตุโรคพืชของสารสกัดน้ำมันระเหย

น้ำมันระเหยความเข้มข้น 1000 ppm ในอาหาร PDA มีผลในการลดการเจริญของเส้นใย

ของรา น้ำมันกระชายทำให้รา *C. capsici* isolate 170, *Dothiorella* sp. และ *Pythium aphanidermatum* ไม่สามารถเจริญได้ และทำให้การเจริญของรา *Pestalotiopsis* sp. ลดลง 88 % น้ำมันขิงทำให้การเจริญของรา *C. gloeosporioides* isolate 458 และ *Lasiodiplodia theobromae* ลดลง 73 และ 82 % ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

3. การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันระเหยที่ได้จากกระชาย และการจำแนกองค์ประกอบที่ออกฤทธิ์ต้านราสาเหตุโรคพืช

ในการวิเคราะห์ด้วย GC-MS พบว่าองค์ประกอบหลักของน้ำมันกระชาย คือ camphene eucalyptol ocimene camphor และ geraniol (ภาพที่ 1) ในการทดสอบสาร อนินทรีย์เคมีที่เหมือนกับสารที่เป็นองค์ประกอบของน้ำมันกระชายกับราสาเหตุโรคพืช พบว่า geraniol ความเข้มข้น 1000 ppm ในอาหาร PDA ให้ผลในการลดการเจริญของเส้นใยของราสาเหตุโรคพืชที่สัมพันธ์กับผลที่ได้จากน้ำมันกระชาย (ตารางที่ 3)

สารสกัดหยาบและสารสกัดน้ำมันระเหยที่ได้จากพืชชนิดเดียวกันมีผลต่อราสาเหตุโรคพืชที่นำมาทดสอบแตกต่างกัน องค์ประกอบที่ออกฤทธิ์ต้านเชื้อโรคของสารสกัดหยาบมีประสิทธิภาพที่ระดับความเข้มข้นสูงกว่าองค์ประกอบของน้ำมันระเหย อย่างไรก็ตาม การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาในห้องปฏิบัติการ ซึ่งแตกต่างโดยสิ้นเชิงจากสภาพนิเวศวิทยาของเชื้อโรคในธรรมชาติ การสำรวจครั้งนี้ทำให้ทราบว่าสมุนไพรชนิดใดที่มีผลต่อการเจริญของราที่นำมาทดสอบซึ่งเป็นราสาเหตุโรคพืชที่สำคัญ เพื่อเป็นแนวทางการศึกษาค้นคว้าในอนาคต

ตารางที่ 1: ฤทธิ์ของสารสกัดหยาบของกระชาย ขมิ้น และขิง ในการต่อต้านการเจริญของเส้นใยของราสาเหตุโรคพืช

ราที่ทดสอบ	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง colony ที่ลดลง (%)					
	1,000 ppm*			10,000 ppm*		
	กระชาย	ขมิ้น	ขิง	กระชาย	ขมิ้น	ขิง
<i>Colletotrichum capsici</i> isolate 152	0.00	-4.60	-18.30	30.00	42.73	83.67
<i>Colletotrichum capsici</i> isolate 170	4.60	40.00	17.53	26.35	46.90	86.26
<i>Colletotrichum gloeosporioides</i> isolate 163	0.00	39.75	13.55	16.70	53.60	86.80
<i>Colletotrichum gloeosporioides</i> isolate 458	15.00	78.80	1.00	46.67	84.46	87.60
<i>Dothiorella</i> sp.	0.00	46.40	0.00	7.11	77.70	62.20
<i>Lasiodiplodia theobromae</i>	0.00	75.5	0.00	13.33	85.50	58.90
<i>Pestalotiopsis</i> sp.	8.82	29.54	0.00	27.60	80.68	-5.00
<i>Pythium aphanidermatum</i>	0.00	0.00	0.00	87.11	56.60	100.00

* ความเข้มข้นในอาหาร PDA

ตารางที่ 2: ฤทธิ์ของน้ำมันระเหยของกระชาย และขิง ในการต่อต้านการเจริญของเส้นใยของราสาเหตุโรคพืช

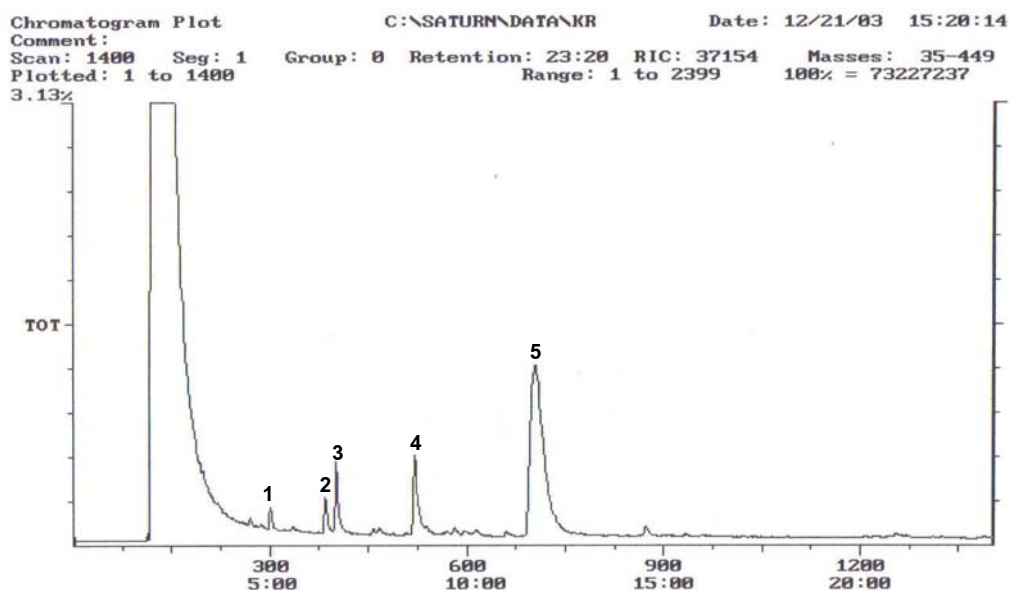
ราที่ทดสอบ	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง colony ของรา ที่ลดลง (%)			
	500 ppm*		1,000 ppm*	
	กระชาย	ขิง	กระชาย	ขิง
<i>Colletotrichum capsici</i> isolate 152	0.00	9.50	50.00	33.30
<i>Colletotrichum capsici</i> isolate 170	-9.00	-16.10	100.00	-13.00
<i>Colletotrichum gloeosporioides</i> isolate 163	38.91	16.36	49.45	69.09
<i>Colletotrichum gloeosporioides</i> isolate 458	38.80	16.00	49.30	73.00
<i>Dothiorella</i> sp.	0.00	8.00	100.00	46.60
<i>Lasiodiplodia theobromae</i>	38.00	62.40	44.00	82.80
<i>Pestalotiopsis</i> sp.	32.00	50.00	88.60	64.80
<i>Pythium aphanidermatum</i>	40.00	42.30	100.00	64.40

* ความเข้มข้นในอาหาร PDA

ตารางที่ 3: ผลของอินทรีเคมีที่เสมือนองค์ประกอบของน้ำมันกระชายต่อราสาเหตุโรคพืชเทียบกับน้ำมันกระชาย (1,000 ppm ในอาหาร PDA)

ราที่ทดสอบ	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง colony ของรา ที่ลดลง (%)				
	น้ำมันกระชาย	Geraniol	Camphor	Eucalyptol	Camphene
<i>Colletotrichum capsici</i> isolate 152	50	100	44	4	15
<i>Colletotrichum capsici</i> isolate 170	100	100	10	-8	31
<i>Colletotrichum gloeosporioides</i> isolate 458	49	100	34	-7	16
<i>Dothiorella</i> sp.	100	100	0	0	0
<i>Lasiodiplodia theobromae</i>	44	65	23	0	0
<i>Pestalotiopsis</i> sp.	88	100	39	4	22
<i>Pythium aphanidermatum</i>	100	100	0	0	0

ภาพที่ 1: องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันกระชาย : camphene peak (1), eucalyptol peak (2), ocimene peak (3), camphor peak (4) and geraniol peak (5)



สรุปผลและข้อเสนอแนะ

สารสกัดหยาบจากขมิ้นและขิงทำให้การเจริญของเส้นใยของราหลายชนิดลดลงระหว่าง 77-100 % คือ *Colletotrichum capsici*, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Pestalotiopsis* sp., *Dothiorella*

sp., *Lasiodiplodia theobromae* และ *Pythium aphanidermatum*, เมื่อทดสอบด้วยความเข้มข้น 10,000 ppm น้ำมันระเหยจากกระชายทำให้รา *C. capsici* isolate 170, *Dothiorella* sp. และ *P. aphanidermatum* ไม่สามารถเจริญได้ น้ำมัน

ระเหยจากขิงทำให้การเจริญของรา C. *gloeosporioides* isolate 458 และ *L. theobromae* ลดลง 73 และ 82 % ตามลำดับ การวิจัยต่อไป ต้องคำนึงถึงขบวนการและกลไกการเข้าทำลายพืช และนิเวศวิทยาของราในสภาพพื้นที่ปลูก เพื่อให้ได้ ชนิดของพืช สารสกัด และวิธีการใช้ที่มี ประสิทธิภาพในการใช้งานจริง อย่างไรก็ตาม การใช้สมุนไพรที่ปฏิบัติกันโดยทั่วไป ไม่ว่าจะเป็นเพื่อรักษา โรคหรือเป็นอาหาร มักอยู่ในลักษณะของการใช้ ร่วมกันหลายๆชนิด และไม่อยู่ในรูปของสารสกัด แต่เมื่อนำมาใช้เพื่อวัตถุประสงค์ในการควบคุมโรค พืช อาจต้องใช้สมุนไพรในรูปที่เป็นสารบริสุทธิ์หรือ สารเดี่ยว และในอัตราที่สูงกว่า การวิเคราะห์ผล ของสมุนไพรในรูปแบบดังกล่าวต่อคน สัตว์ และ สิ่งแวดล้อม รวมทั้งส่วนที่ตกค้างในผลผลิตต้องมีความจำเป็นควบคู่กันไปอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ :

- โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจาก พระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยาม บรมราชกุมารี

ที่ให้คำปรึกษาและนำกรอบการดำเนินงาน โครงการวิจัย

- สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่ง ม. เกษตรศาสตร์ และ โครงการทุนวิจัยมหาบัณฑิต สกว. สาขา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่ให้ทุนสนับสนุนการดำเนินงานวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- Dhingra, O. D. and Sinclair, J.B. 1972. Basic plant pathology methods. 2nd ed. Lewis Publishers.
- Droby, S., Chalutz, E., Cohen, L., Weiss, B., and Wilson, C.L. 1991. Biological control of postharvest diseases of citrus fruit, pp. 60-70. In C.L. Wilson and E. Chalutz. (Eds.). 1991. Proceedings: Biological control of postharvest diseases of fruits and vegetables, workshop. Shepherdstown, West Virginia.
- Wilson, C.L. and Wisniewski, M.E. 1989. Biological control of postharvest diseases of fruits and vegetables : An emerging technology. Annu. Rev. Phytopathol 27:425-441.