Agricultural Sci. J. 44 : 3 (Suppl.) : 186-189 (2013) ว. วิทย. กษ. 44 : 3 (พิเศษ) : 186-189 (2556)

ผลของน้ำยางจากพืชบางชนิดต่อการเจริญของเส้นใยเชื้อราโรคพืชหลังการเก็บเกี่ยว

Efficiency of Some Plant Latex on Mycelium Inhibition of the Postharvest Fungi

ชัยณรงค์ รัตนกรีฑากุล[1] และชัยวัฒน์ ชูช่วย[1]

Chainarong Rattanakreetakul[1] and Chaiwat Chuchuai[1]

Abstract

The evaluation of plant latex toxicity to fungal pathogens was performed. In this study, five plant latex namely; plumeria, papaya, sweet oleander, devil tree and yellow oleander were investigated on their antifungal activities. Three postharvest fungal species as *Colletotrichum gloeosporioides* (anthracnose from chili) and *Lasiodiplodia theobromae* (stem-end rot in mango) and a causal of leaf spot in Brassica as *Alternaria brassicicola* were selected. Plant latex must be avoided on their coagulation during collect from plant. The plumeria latex and oleander plant latex must be kept warm until mixing to the fungal growing media. An antifungal assay by poisoned food technique revealed the potential of mycelium inhibition activity from some plant latex. Papaya (*Carica papaya*) latex at 5000 ppm showed the greatest inhibition to all tested fungi as *C. gloeosporioides*, *L. theobromae* and *A. brassicicola* at the mycelia inhibition of 30.71, 30.12 and 18.31 percent, respectively. The effective dose at fifty percent inhibition (ED_{50}) of papaya latex to all tested fungi was 10,242.25, 8,672.59 and 13,545.16 ppm, respectively. The results revealed that the latex from papaya showed the potential to develop a substance for control to fungal pathogens.

Keywords: Plant latex, Fungal mycelium, Inhibition

บทคัดย่อ

การประเมินความเป็นพิษของน้ำยางจากพืช 5 ชนิด ได้แก่ ลีลาวดี มะละกอ ยี่โถ พญาสัตบรรณ และรำเพย ในการควบคุมการเจริญของเส้นใยเชื้อราโรคพืชหลังการเก็บเกี่ยว 3 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* สาเหตุโรคแอนแทรคโนสในพริก และเชื้อรา *Lasiodiplodia theobromae* สาเหตุโรคขั้วผลเน่าในมะม่วง และเชื้อรา *Alternaria brassicicola* สาเหตุโรคใบจุดในผักตระกูลกะหล่ำ การเก็บตัวอย่างของน้ำยางจากพืชต้องระวังการแข็งตัวของน้ำยาง โดยเฉพาะน้ำยางจากต้นลีลาวดี และต้นยี่โถ โดยการรักษาอุณหภูมิของน้ำยางให้อุ่นก่อนนำไปผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ จากการทดสอบโดยวิธี Poisoned Food Technique พบว่าน้ำยางจากพืชบางชนิดมีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อรา โดยเฉพาะน้ำยางจากต้นมะละกอที่ระดับความเข้มข้น 5000 ppm พบเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *C. gloeosporioides*, *L. theobromae* และ *A. brassicicola* ได้ที่ 30.71, 30.12 และ 18.31 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และค่า ED_{50} ของน้ำยางต้นมะละกอต่อเชื้อทดสอบ 3 ชนิดเท่ากับ 10,242.25, 8,672.59 และ 13,545.16 ppm ตามลำดับ ผลการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่า น้ำยางจากมะละกอสามารถที่จะพัฒนาเพื่อใช้ในวิธีการควบคุมโรคที่เกิดจากเชื้อราได้

คำสำคัญ: น้ำยาง เส้นใยเชื้อรา การยับยั้ง

คำนำ

ผลไม้จากประเทศไทย ได้แก่ ลำไย ทุเรียน และมะม่วง มีการส่งออกและทำรายได้ให้กับเกษตรกรผู้ผลิตจำนวนมากในแต่ละปี โดยเฉพาะมะม่วงผลสดในปี 2555 มีการส่งออกถึง 44,449,733 กิโลกรัม มูลค่า 934,811,998 บาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2556) ปัญหาการส่งออกเกิดจากโรคพืช เช่น โรคแอนแทรคโนส และโรคขั้วผลเน่า ซึ่งสามารถจัดการตั้งแต่ การดูแลผลผลิตก่อนการเก็บเกี่ยว เมื่อผลผลิตถูกเก็บเกี่ยวแล้วการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวจึงเข้ามามีส่วนในการยืดอายุผลผลิตให้นานขึ้นโดยยังมีคุณภาพ ตัวอย่างเช่นการควบคุมสภาพบรรยากาศ การแช่น้ำร้อน การใช้สารกำจัดเชื้อรา การใช้สารประกอบอาหาร การใช้ยีสต์ *Endomycosis fibuligera* (สมศิริ และสุมิตรา, 2548) และการใช้สารสกัดจากพืชในการควบคุมโรค เป็นต้น น้ำยางจากพืชมีส่วนประกอบของโปรตีน น้ำ และน้ำตาล ซึ่งพืชจะขับน้ำยางออกภายนอกเมื่อมีบาดแผล

[1] ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม 73140

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

โดยโปรตีนเป็นส่วนสำคัญของการมีประสิทธิภาพ จากรายงานของ Bader *et al.* (2012) และ Rajmane and Korekar (2012) ได้ทดสอบและพบว่า น้ำยางพืชสามารถควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืชได้ การวิจัยครั้งนี้จึงได้ทดสอบประสิทธิภาพของน้ำยางจากพืชกับเชื้อราสาเหตุโรคเพื่อคัดเลือกชนิดของน้ำยาง และนำไปพัฒนาเป็นสารทดแทนสารเคมีในการควบคุมโรคหลังการเก็บเกี่ยว

อุปกรณ์และวิธีการ

การเตรียมน้ำยางจากพืช การเตรียมเชื้อรา และการทดสอบ

ทำการเก็บน้ำยางจากพืช 5 ชนิด ได้แก่ ลีลาวดี มะละกอ ยี่โถ พญาสัตบรรณ และรำเพย การเก็บน้ำยางจะตัดชิ้นส่วนของพืชและรองน้ำยางใส่ภาชนะรวบรวม และสังเกตการณ์การเปลี่ยนแปลงของสภาพน้ำยาง การแข็งตัวภายหลังการอยู่ภายนอกต้นพืช

เชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* แยกจากแผลโรคแอนแทรคโสจากมะม่วง เชื้อรา *Lasiodiplodia theobromae* แยกจากมะม่วงที่แสดงอาการโรคขั้วผลเน่า และเชื้อรา *Alternaria brassicicola* แยกจากใบคะน้าที่แสดงอาการใบจุด โดยวิธี Tissue Transplanting Method และเพิ่มปริมาณเชื้อราบนอาหารเลี้ยงเชื้อ potato dextrose agar (PDA) จนเชื้อราเจริญประมาณ 70 % ของพื้นที่ เตรียมน้ำยางผสมอาหารเลี้ยงเชื้อโดยใช้อาหารเลี้ยงเชื้อที่หลอม ปริมาตร 200 มิลลิลิตร ผสมน้ำยาง 1 กรัม ให้เข้าเป็นเนื้อเดียว จะได้อาหารที่ความเข้มข้นของน้ำยาง 5,000 ppm ทำการเจือจางต่อให้ได้ความเข้มข้น 500 ppm และ 100 ppm เทอาหารที่ผสมแล้วลงในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ และเตรียมอาหารไม่ผสมน้ำยางเป็นชุดควบคุม ทำการเก็บข้อมูลการเจริญของเชื้อราทดสอบเพื่อนำไปหาประสิทธิภาพในการยับยั้ง และคำนวณหาค่า effective dose ที่ระดับ 50 (ED_{50})

ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

น้ำยางจาก ลีลาวดี มะละกอ ยี่โถ พญาสัตบรรณ และรำเพย เมื่ออยู่ภายนอกพืชจะมีลักษณะที่เปลี่ยนแปลงได้ ดังแสดงใน Table 1 โดยน้ำยางจากต้นลีลาวดี และน้ำยางจากพญาสัตบรรณ ในสภาพธรรมชาติจะเกิดการแข็งตัว และไม่สามารถละลายกลับสู่สภาพเดิมได้ จึงต้องเก็บในสภาพอุ่น สำหรับน้ำยางจากมะละกอ น้ำยางจากยี่โถ และน้ำยางจากรำเพยให้เก็บในสภาพอุณหภูมิห้อง ในขณะเดียวกันห้ามเก็บน้ำยางมะละกอในสภาพอุ่นเพราะจะทำให้เกิดการจับตัวเป็นของแข็งได้ และน้ำยางจากพืชบางชนิดต้องเก็บจากส่วนของพืชที่แก่ เช่น น้ำยางจากต้นยี่โถ และน้ำยางจากต้นพญาสัตบรรณ จึงจะได้น้ำยางสีขาว หากเก็บในส่วนอ่อนของพืชจะได้น้ำยางใส

Table 1 Tested plant latex and the latex collecting area from plant.

	Thai name	Common name	Scientific name	Cutting area	Remarks
1	Li La Wa Dee	Plumeria	*Plumeria* spp.	Stem with leaf	Keep under warm condition
2	Ma La Kor	Papaya	*Carica papaya*	Fruit calyx or any part	Keep under room temperature (do not keep warm)
3	Yee Tho	Sweet oleander	*Nerium oleander*	Trunk of plant	Keep under room temperature. Young branch give clear sap.
4	Phaya Sata Bun	Devil tree	*Alstonia scholaris*	Branch	Keep under warm condition
5	Rum Phoei	Yellow oleander	*Thevetia nereifolia*	Branch	Keep under room temperature

การทดสอบการประสิทธิภาพของน้ำยางต่อเชื้อโรคหลังการเก็บเกี่ยว

จากการทดสอบน้ำยางพืช 5 ชนิด เพื่อวัดประสิทธิภาพการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรคพืช 3 ชนิด ได้แก่ *C. gloeosporioides* สาเหตุโรคแอนแทรคโนสในมะม่วง, *L. theobromae* สาเหตุโรคขั้วผลเน่าในมะม่วง และ *A. brassicicola* สาเหตุโรคใบจุดของคะน้า ผลการตรวจวัดการเจริญของเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรคพืชที่เกิดจากน้ำยางพืชที่ระดับความเข้มข้น 100 500 และ 5,000 ppm ได้แสดงใน Table 2

Table 2 Fungal mycelial growth and percent inhibition of five tested plant latex at 100, 500 and 5000 ppm to the tested fungi.

Fungal pathogen	Day	Conc. (ppm)	Mycelial growth (cm.)					Percent of inhibition (%)				
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Colletotrichum	5	0	8.35 a*	8.47 a	8.43 a	8.43 a	8.43 a					
gloeosporioides		100	8.17 a	7.95 a	8.20 a	8.16 b	8.30 a	2.20	6.10	2.14	2.61	1.90
		500	7.51 b	6.43 b	8.18 a	7.05 a	7.27 b	9.98	24.02	3.33	17.10	14.01
		5000	6.48 c	5.87 b	7.12 b	6.77 b	7.37 b	22.36	30.71	16.63	20.19	13.54
		cv.(%)	2.76%	7.06%	6.47 %	3.62 %	4.94 %					
Lasiodiplodia	2	0	8.52 a	8.63 a	8.43 a	8.50 a	8.58 a					
theobromae		100	8.32 b	8.38 a	8.40 a	8.35 a	8.43 a	2.35	2.90	0.24	2.12	0.93
		500	8.32 b	8.05 a	8.17 c	8.33 a	7.40 b	2.35	6.76	3.56	1.88	14.88
		5000	8.28 b	6.03 b	6.83 b	7.38 b	7.00 b	2.35	30.12	20.19	14.35	18.14
		cv.(%)	1.59 %	7.52 %	5.04 %	4.74 %	4.68 %					
Alternaria	10	0	7.22 a	7.28 a	7.33 a	7.20	7.35 a					
brassicicola		100	7.12 a	7.22 a	7.17 a	7.20	7.38 a	-1.41	0.92	2.21	1.38	0.82
		500	7.10 a	7.25 a	7.00ab	7.00	6.83ab	0.23	0.46	4.14	4.96	6.83
		5000	6.48 b	5.95 b	6.63 b	6.80	6.48ab	8.90	18.31	7.46	6.89	8.20
		cv.(%)	2.57 %	9.22 %	5.67 %	8.38%	7.50 %					

*1 = Plumeria, 2 = Papaya, 3 = Sweet oleander, 4 = Devil tree, 5 = Yellow oleander

Table 3 Calculated of effective dose (ED_{50}) from tested plant latex to each fungus.

Fungi	Latex plant	Calculated ED50 (x100) Equation	Calculated ED50 (ppm)
Colletotrichum	Plumeria	Y = 0.354X + 4.888	12743.50
gloeosporioides	Papaya	Y = 0.355X + 13.64	10242.25
	Sweet oleander	Y = 0.295X + 1.844	16324.07
	Devil tree	Y = 0.238X + 8.854	17288.23
	Yellow oleander	Y = 0.134X + 7.307	31860.45
Lasiodiplodia theobromae	Plumeria	None	No activity
	Papaya	Y = 0.540X + 3.168	8672.59
	Sweet oleander	Y = 0.391X + 0.688	12611.76
	Devil tree	Y = 0.261X + 1.244	18680.46
	Yellow oleander	Y = 0.235X + 6.924	18330.21
Alternaria brassicicola	Plumeria	Y = 0.202X - 1.211	25351.98
	Papaya	Y = 0.372X - 0.388	13545.16
	Sweet oleander	Y = 0.093X + 2.863	50684.95
	Devil tree	Y = 0.083X + 2.848	63672.29
	Yellow oleander	Y = 0.100X + 3.403	46597.00

น้ำยางของพืชบางชนิดอาจเป็นประโยชน์ต่อการเจริญของเชื้อราได้ ดังที่ Ikechi-Nwogu and Elenwo (2013) พบว่าน้ำยางจากยางพาราสนับสนุนการเจริญของเชื้อรา *Aspergillus niger, A. flavus, Botrydioplodia theobromae, Penicillium*

chrysogenum, Rhizopus stolonifer และ *A. niger* แต่จากการศึกษาในครั้งนี้ (Table 2, 3) พบน้ำยางมะละกอมีประสิทธิภาพดีที่สุดในการควบคุมการเจริญของเส้นใยเชื้อ *C. gloeosporioides* ที่ 5 วัน *L. theobromae* ที่ 2 วัน และ *A. brassicicola* ที่ 10 วัน เช่นเดียวกับรายงานของ Chukwuemeka and Anthonia (2010) ที่ใช้สารสกัดจากเมล็ดและน้ำยางมะละกอในการควบคุมโรคผลเน่า เป็นที่ทราบกันดีว่าในน้ำยางมะละกอจะพบสารปาเปน (papain) ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่มีคุณสมบัติในกลุ่มโปรติเนส (proteinase) สามารถย่อยโปรตีนให้เล็กลงได้ (นิธิยา, 2555) สารปาเปนอาจจะไปย่อยสลายโปรตีนที่เชื้อราใช้ในการเจริญได้ ในขณะที่น้ำยางจากยี่โถและรำเพยให้ผลการควบคุมเชื้อรารองลงมา ซึ่งงานวิจัยของ Sibi *et al.* (2012) พบว่าน้ำยางพืชตระกูล *Plumeria* sp.สามารถควบคุมการงอกสปอร์เชื้อรา *A. terreus* และ *P. digitatum* สาเหตุโรคหลังการเก็บเกี่ยวในส้ม โดยเฉพาะน้ำยางจาก *Plumeria obtuse* และ Sibi *et al.* (2013) ยังพบอีกว่า น้ำยางจากรำเพย ขนุน และละมุด สามารถควบคุมเชื้อรา *A. terreus, P. digitatum, Fusarium solani* และ *A. fumigatus*

ผลการหาเปอร์เซ็นต์การยับยั้งของน้ำยางพืชต่อเชื้อราโรคพืชทั้ง 3 ชนิด พบว่า น้ำยางที่ความเข้มข้น 5,000 ppm ยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้ทุกชนิด โดยเชื้อรา *C. gloeosporioides* ถูกน้ำยางมะละกอยับยั้งได้มากที่สุดถึง 30.71 เปอร์เซ็นต์ เชื้อรา *L. theobromae* แสดงผลการยับยั้ง 30.12 เปอร์เซ็นต์ และเชื้อรา *A. brassicicola*.แสดงผลการยับยั้งที่ 18.31 เปอร์เซ็นต์ แต่ที่ระดับความเข้มข้น 500 และ 100 ppm จะแสดงผลเพียงบางส่วนในการยับยั้งเส้นใยเชื้อรา สำหรับค่า effective dose (ED_{50}) ของน้ำยางใน Table 3 พบว่า น้ำยางมะละกอจะให้ค่า ED_{50} ต่ำที่สุด (แสดงความเป็นพิษต่อเชื้อทดสอบมาก) เมื่อเทียบกับน้ำยางพืชทดสอบอื่นๆกับเชื้อทดสอบแต่ละชนิด โดยน้ำยางมะละกอกับเชื้อ *C. gloeosporioides, L. theobromae* และ *A. brassicicola* มีค่า ED_{50} เท่ากับ 10,242.25, 8,672.59 และ13,545.16 ppm ตามลำดับ สำหรับน้ำยางที่ให้ผลการยับยั้งน้อยที่สุดหรือมีค่า ED_{50}สูงสุด ได้แก่น้ำยางของพญาสัตบรรณ

สรุปผลการทดลอง

น้ำยางจากต้นมะละกอมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราทดสอบ 3 ชนิดได้แก่ *C. gloeosporioides*, *L. theobromae* และ*A. brassicicola* โดยให้ค่า ED_{50} เท่ากับ 10,242.25, 8,672.59 และ13,545.16 ppm ตามลำดับ น้ำยางพืชที่มีประสิทธิภาพรองลงมาได้แก่ น้ำยางจากยี่โถ และรำเพย สำหรับน้ำยางจากพญาสัตบรรณและลั่นทมจะสามารถควบคุมเชื้อราได้เฉพาะกลุ่ม

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ที่ได้สนับสนุนงบประมาณบางส่วนในการวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

นิธิยา รัตนาปนนท์. 2555. Food network solution. กรุงเทพฯ . (ระบบออนไลน์). แหล่งที่มา:http://www.foodnetworksolution.com. (5 ตุลาคม 2555)

สมศิริ แสงโชติ และสุมิตรา แสงวนิชย์. 2548. การคัดเลือกและทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อยีสต์ปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคขั้วหวีเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Lasiodiplodia theobromae*. ใน เรื่องเต็มการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 43 สาขาพืช มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วันที่ 1-4 กุมภาพันธ์ 2548. หน้า 86-94.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2556. นำเข้า-ส่งออกสินค้าที่สำคัญ (มะม่วง). (ระบบออนไลน์). แหล่งที่มา: http://www.oae.go.th/ewt_news.php?nid=13577 (17 สิงหาคม 2556).

Badar. K.V., R. B. Kakde, M. Pawar and M. Ashok. 2012. Bioactivity of plants gums against pathogenic fungi. International Multidisciplinary Research Journal 2(3) : 09-12.

Chukwuemeka N.O. and A.B. Anthonia. 2010. Antifungal effects of papaw seed extracts and papain on post harvest *Carica papaya* L fruit rot. African Journal of Agricultural Research 5 (12) : 1531 – 1535.

Ikechi –Nwogu C.G. and N. Elenwo. 2013. Potential of potatoes latex culture medium for various fungi. Journal of Applied and Industrial Sciences 1 (2): 103-107.

Rajmane S.D. and S.L. Korekar. 2012. Antifungal properties of plant parts and plant products against post-harvest fungi. World Journal of Science and Technology 2(8) : 05-08.

Sibi G., V. Apsara, K. Dhananjaya, H. Mallesha and K. R. Ravikumar. 2012. Biological control of postharvest fungal pathogens of sweet oranges by plumeria latex. Asian Journal of Plant Science and Research 2 (5) : 613-619.

Sibi. G., R. Wadhaven, S. Singh, A. Shukla, K. Dhananjaya, K.R. Ravikumar and H. Mallesha. 2013. Plant latex : A promising antifungal agent for post harvest disease control. Pakistan Journal of Biological Sciences 16 (23) : 1737 – 1743.