Agricultural Sci. J. 42 : 3 (Suppl.) : 57-60 (2011) ว. วิทย. กษ. 42 : 3 (พิเศษ) : 57-60 (2554)

การใช้สารลดแรงตึงผิวที่ผสมน้ำมันหอมระเหยเพื่อการควบคุมโรคผลเน่าในมะม่วงภายหลังการเก็บเกี่ยว

Application of fruit surfactant with volatile oil against mango fruit rot for postharvest disease control

ชัยณรงค์ รัตนกรีฑากุล[1,2]และ ณัฐพงษ์ บัณฑิตนิธิกุล[1]
Chainarong Rattanakreetakul[1,2] and Natthaphong Bunditnitikul[1]

Abstract

Mycelium inhibition using volatile oils such as clove oil, peppermint oil, geraniol and eugenol mixed with PDA medium against *Lasiodiplodia theobromae,* a causal of stem end rot of mango and *Colletotrichum gloeosporioides*, a causal of anthracnose were tested. After two days of incubation, clove oil and eugenol at 500 and 1000 ppm showed absolute mycelium inhibition. The application of active volatile oils on fruit was prepared as fruit surfactants. Two formulas as cabopol base and kelzan base were made and mixed with eugenol and clove oil as active ingredient at concentration of 1000 ppm. The surfactants were treated on fruit before fungal mycelia inoculating on upper, middle and lower parts of fruit. After 4 day incubation at 15 °C with 75-80 % relative humidity, the cabopol base surfactant mixed with clove oil reduced stem end rot disease lesion showing 47.27 % of the symptom size on fruit and was compared to inoculated mango whilst the surfactant showed less effect on anthracnose disease control.

Keywords: fruit surfactant, cabopol, mango fruit rot

บทคัดย่อ

การทดสอบประสิทธิภาพการยับยั้งเส้นใยของเชื้อรา *Lasiodiplodia theobromae* สาเหตุโรคขั้วผลเน่าในมะม่วง ด้วย อาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่ผสมน้ำมันหอมระเหยจาก กานพลู สะระแหน่ geraniol และ eugenol ภายหลังการวางเส้นใยเชื้อรา และบ่มเชื้อแล้ว 2 วัน มีการยับยั้งเส้นใยของเชื้อราอย่างสมบูรณ์ในอาหารเลี้ยงเชื้อผสมกับน้ำมันกานพลู หรือ eugenol ที่ระดับ 500 และ 1000 ppm การนำน้ำมันหอมระเหยไปปรับใช้เพื่อควบคุมโรคในลักษณะสารลดแรงตึงผิวผลไม้สองสูตรที่มีองค์ประกอบพื้นฐานจาก cabopol และ kelzan เป็นส่วนผสม สารลดแรงตึงผิวที่เตรียมไว้จะผสมกับ eugenol และน้ำมันกานพลู ให้มีระดับความเข้มข้นของสารออกฤทธ์ 1000 ppm การทดสอบประสิทธิภาพจะใช้สารลดแรงตึงผิวไปเคลือบทั่วผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ในระยะแก่เต็มที่ ก่อนวางด้วยเส้นใยเชื้อราทดสอบบนผลมะม่วงบริเวณใกล้กับขั้ว ตอนกลาง และปลายผล และเก็บในตู้บ่มเชื้อ 15 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 75-80 เปอร์เซ็นต์ นาน 4 วัน พบว่าสารลดแรงตึงผิวผลไม้ที่มีองค์ประกอบของ cabopol ผสมน้ำมันกานพลูทำให้ขนาดของแผลขั้วผลเน่าบนผลมะม่วงลดลง 47.27 เปอร์เซ็นต์เมื่อเทียบกับชุดควบคุมที่มีการปลูกเชื้อ ในขณะที่การใช้เพื่อควบคุมโรคแอนแทรคโนสมะม่วงมีประสิทธิภาพที่ด้อยกว่า

คำสำคัญ: สารลดแรงตึงผิวผลไม้ cabopol โรคผลเน่าในมะม่วง

คำนำ

ในปัจจุบันการค้ากับต่างประเทศได้มีการปรับเปลี่ยนมาเป็นระบบการค้าเสรีซึ่งเป็นระบบการค้าที่มุ่งเน้นที่คุณภาพของอาหาร อาหารจะต้องปลอดภัยจากสารเคมีทางการเกษตร และเป็นไปความต้องการของผู้บริโภค ระบบที่ใช้จัดการความปลอดภัยในอาหาร จำเป็นต้องทำความเข้าใจกับผู้ผลิตในการใช้และเลือกใช้สารเคมีทางการเกษตร การจัดการนิเวศวิทยาในแปลงให้คล้ายคลึงธรรมชาติ และการลดหรือหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีสังเคราะห์ที่มีอันตรายรุนแรง เพื่อให้ผลผลิตปลอดภัยจากสารพิษตกค้าง นอกจากนี้ในแนวทางปฏิบัติจะพบระบบเกษตรแบบไม่ใช้สารเคมี เกษตรธรรมชาติ และเกษตรอินทรีย์ ซึ่งส่วนใหญ่จะเน้นสารธรรมชาติเพื่อการควบคุมศัตรูพืช มีการรายงานการใช้ประโยชน์สารสกัดจากพืชเพื่อควบคุมโรคพืชโดยวิชัย และคณะ (2534) หรือการทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดพืชได้แก่ ว่านน้ำ ทองพันชั่ง เจตมูลเพลิง และ ข่า เป็นต้น เพื่อควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืช 10 สกุล โดยวิชัย และชัยณรงค์ (2536) สำหรับการใช้สารสกัดจากพืชโดยเฉพาะน้ำมันหอมระเหยเพื่อ

[1] ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม 73140
[1] Department of Plant Pathology, Faculty of Agriculture at Kamphaeng Saen, Kasetsart University,Kamphaeng Saen, Nakhon Pathom 73140
[2] ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา กรุงเทพฯ 10400
[2] Postharvest Technology Innovation Center, Commission on Higher Education Commission, Bangkok 10400

ควบคุมโรคพืชได้มีรายงานของชัยณรงค์ และ รณภพ (2551) ที่ใช้สารที่เป็นองค์ประกอบในน้ำมันหอมระเหยข่า เช่น eugenol geraniol น้ำมันหอมระเหยจากกานพลู ตะไคร้หอม ยี่หร่า และโป๊ยกั๊ก เพื่อควบคุมเชื้อจุลินทรีย์จากดิน การศึกษาครั้งนี้เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยที่ผ่านการปรับปรุงรูปแบบการนำไปใช้ในการควบคุมโรคหลังการเก็บเกี่ยวในมะม่วงที่เกิดจากเชื้อรา *L. theobromae* และ *C. gloeosporioides* แนวคิดดังกล่าวจะสามารถประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการแปรรูปสารออกฤทธิ์ธรรมชาติเพื่อการควบคุมโรคพืชต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

การทดสอบประสิทธิภาพการยับยั้งเส้นใยเชื้อรา *L. theobromae* และเชื้อรา *C. gloeosporioides* ด้วยวิธี poisoned food technique โดยผสมน้ำมันหอมระเหยกานพลู สะระแหน่ สารออกฤทธิ์ eugenol และ geraniol ในอาหาร PDA ที่ความเข้มข้น 10 50 100 500 และ 1000 ppm ตามลำดับ ตัดเส้นใยเชื้อราบริเวณขอบโคโลนีของเชื้อรา *L. theobromae* และเชื้อรา *C. gloeosporioides* ที่มีอายุ 7 วัน ไปวางกลางจานอาหารเลี้ยงเชื้อ โดยให้เชื้อราสัมผัสกับผิวหน้าอาหารที่ผสมสารทดสอบ บ่มที่อุณหภูมิห้อง (27 – 30 °C) ตรวจวัดการเจริญของเส้นใยเชื้อราที่ *L. theobromae* เมื่อเจริญได้ 2 วัน และสำหรับเชื้อรา *C. gloeosporioides* ที่อายุ 6 วัน

ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดผิวผลไม้จาก kelzan เตรียมจาก 0.0044 % kelzan และผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดผิวผลไม้จาก carbopol จะใช้ 0.0145% Triethanolamine ปริมาตร 248 ml ผสมกับ 0.007% cabopol ปริมาตร 198 ml หลังจากที่สารผสมกันแล้วให้เติมน้ำไปอีก 450 ml สารทั้งสองชนิดจะเทแบ่งใส่ขวดขนาด 250 ml ขวดละ 150 ml ผสมน้ำมันหอมระเหยกานพลู และ eugenol ให้มีความเข้มข้นสุดท้ายที่ 1000 ppm ก่อนนำผลิตภัณฑ์ไปเช็ดผลให้ทั่ว โดยใช้มือลูบสารโดยตรงกับผลมะม่วงน้ำดอกไม้ในระยะแก่เต็มที่ และมีขั้วติดผลยาวประมาณ 1 เซนติเมตร ทำแผลบนผลมะม่วงด้วยเข็มเขี่ยฆ่าเชื้อที่บริเวณด้านบน ตอนกลาง และปลายผล วางด้วยเส้นใยเชื้อรา *L. theobromae* และเชื้อรา *C. gloeosporioides* อายุ 7 วัน ที่เจริญบน PDA ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 mm ให้สัมผัสกับแผล บรรจุมะม่วงทดสอบในกล่องกระดาษลูกฟูกขนาด 22 x 30 x 10 เซนติเมตร ที่มีการเจาะรู 4 ช่อง เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 13 -16 ºC ตรวจผลโดยวัดขนาดแผลที่เกิดขึ้นจากเชื้อ *L. theobromae* ที่ระยะเวลา 4 วัน และตรวจผลการเข้าทำลายผลมะม่วง ที่ระยะเวลา 4 วัน และ 9 วัน ภายหลังการวางเชื้อลงบนผลมะม่วง

ผลและวิจารณ์ผล

ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยเพื่อควบคุมการเจริญของเส้นใยเชื้อราที่ทดสอบโดยวิธี poisoned food technique โดยใช้อาหาร PDA ผสมน้ำมันหอมระเหยกานพลู สะระแหน่ สารออกฤทธิ์ eugenol และ geraniol ได้แสดงไว้ใน Table 1 พบว่า น้ำมันหอมระเหยกานพลูและ eugenol ที่ระดับความเข้มข้น 500 และ 1000 ppm สามารถควบคุมการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *L. theobromae* และ *C. gloeosporioides* ได้ 100 % ในขณะที่น้ำมันหอมระเหยสะระแหน่ และ geraniol ให้ผลที่น้อยกว่า สอดคล้องกับการศึกษาของ นวรัตน์ และคณะ (2553) ที่ได้รายงานความสามารถในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *C. gloeosporiodes* ได้ 100 % ด้วยสารออกฤทธิ์ eugenol ที่ระดับความเข้มข้น 200 400 และ 800 ppm

Table 1 Mycelial inhibition from volatile oils and active compounds to *Lasiodiplodia theobromae* and *Colletotrichum gloeosporioide* after 2 and 6 days of incubation.

Concentration (ppm)	*L. theobromae* after 2 days of incubation[1/]				*C. gloeosporioides* after 6 days of incubation[1/]			
	Volatile oils				Volatile oils			
	clove	peppermint	geraniol	eugenol	Clove	peppermint	geraniol	Eugenol
10	6.25 fg	-0.58 ij	-0.71 ij	5.81 fg	4.51 f	-0.15 i	0.31 hi	2.46 g
50	6.25 fg	-2.32 j	11.48 e	4.45 fgh	33.67 b	-0.47 i	3.16 fg	12.03 d
100	1.61 hi	3.29 gh	6.69 f	5.81 fg	32.36 b	-0.47 i	-0.63 i	31.79 b
500	100 a	6.39 f	21.05 c	100 a	100 a	-0.47 i	8.86 e	100 a
1000	100 a	16.08 d	30.38 b	100 a	100 a	2.05 gh	25.15 c	100 a
C.V.%	10.14				6.25			

[1/]Means followed by the same letter in each tested are not significantly different according to LSD Test (P=0.05)

การทดสอบการชุบผลมะม่วงเพื่อควบคุมโรคขั้วผลเน่าจากเชื้อ *L. theobromae* ด้วยผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดผิวผลไม้ชนิดต่างๆและตรวจการเกิดโรคพืช ในระยะ 4 วัน ได้แสดงผลไว้ใน Fig 1 (left) และ Table 2 เมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองชุดควบคุมซึ่งมีขนาดแผลบนผลมะม่วงเท่ากับ 1.11 เซนติเมตร โดยผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดผิวผลไม้ที่ได้จาก cabopol ผสมน้ำมันกานพลูมีประสิทธิภาพในการควบคุมการเจริญของเชื้อ *L. theobromae* ซึ่งแสดงขนาดแผลเท่ากับ 0.58 เซนติเมตร ในขณะที่ kelzan ผสม eugenol ให้ขนาดแผล 0.95 เซนติเมตร ซึ่งมีฤทธิ์ปานกลาง สำหรับผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดผิวผลไม้ชนิดต่างๆ มีประสิทธิภาพในการควบคุมการเจริญของเชื้อและมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของแผลบนผลมะม่วงอยู่ระหว่าง 1.12 - 1.17 เซนติเมตร ซึ่งมีขนาดแผลที่ใหญ่กว่าชุดควบคุม

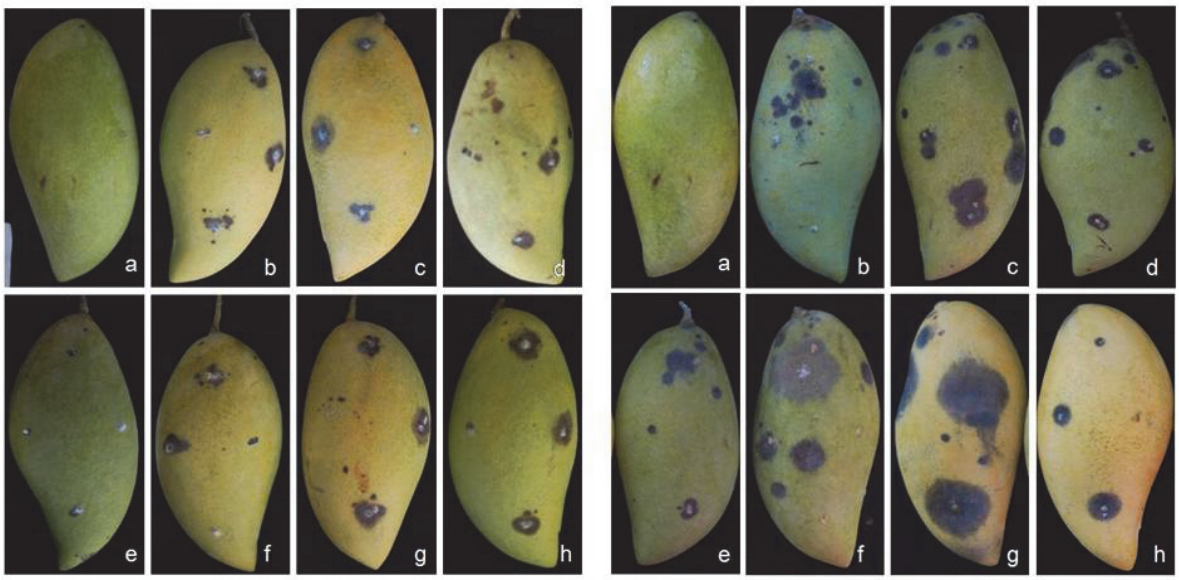

Figure 1 Efficacy of various fruit surfactants on mango disease controled, *Lasiodiplodia theobromae* (left) and *Colletotrichum gloeosporioides* (right) a = healthy, b = inoculated disease, c = cabopol surfactant, d = kelzan surfactant, e= cabopol surfactant plus clove oil, f = kelzan surfactant plus clove oil, g = cabopol surfactant plus eugenol and h = kelzan surfactant plus eugenol

Table 2 Average size (in cm.) of disease symptom on surfactant treated mango after 4 day and 9 day of inoculation and incubation at 15°C

Treatment	*L. theobromae*[1/]		*C. gloeosporioides*[1/]			
	Average disease size at 4 day	% inhibition at 4 day	Average disease size at 4 day	% inhibition at 4 day	Average disease size at 9 day	% inhibition at 9 day
control	0.00	-	0.00	-	0.00	-
control disease	1.10 ab	-	0.30 b	-	0.30 e	-
control cabopol	1.16 a	-5.45	0.30 b	0.00	1.13 b	-276.67
cabopol+ eugenol	1.17 a	-6.36	0.35 ab	-16.67	1.38 a	-360.00
cabopol+ clove	0.58 c	47.27	0.35 ab	-16.67	0.49 d	-63.33
control kelzan	0.95 b	13.64	0.35 ab	-16.67	1.12 b	-273.33
kelzan+ eugenol	0.95 b	13.64	0.30 b	0.00	0.79 c	-163.33
kelzan +clove	1.12 a	-1.82	0.41 a	-36.67	0.86 c	-186.67
C.V.%	19.68	-	27.46	-	18.67	-

[1/]Means within column followed by the same letter are not significantly different according to LSD Test (P=0.05)

การชุบผลมะม่วงเพื่อควบคุมโรคที่เกิดจากเชื้อรา *C. gloeosporioides* ด้วยผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดผิวผลไม้ชนิดต่างๆ และตรวจการเกิดโรคพืชในระยะ 4 วัน และ 9 วัน ดังแสดงผลไว้ใน Fig 1 (right) และ Table 2 พบว่าที่ระยะ 4 วัน การควบคุมโรคในแต่ละชุดการทดลองยังไม่ชัดเจน แต่เมื่อระยะการเก็บรักษาผ่านไป 9 วันจะพบว่า ในชุดควบคุมที่ปลูกเชื้อมีขนาดแผลเท่ากับ 0.30 เซนติเมตร แต่ในผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดผิวผลไม้ที่มีฤทธิ์ในการควบคุมโรคได้ดีที่สุดจะพบใน kelzan ผสมน้ำมันกานพลู และ kelzan ผสม eugenol มีขนาดแผลอยู่ระหว่าง 0.86 - 0.79 เซนติเมตร ตามลำดับ [Fig 1 (right), f and h] และ cabopol ผสมน้ำมันกานพลู [Fig 1 (right), e] ที่มีขนาดแผลเล็กสุดที่ 0.49 เซนติเมตร การปรับใช้น้ำมันหอมระเหยเพื่อการควบคุมโรคพืชในระดับปฏิบัติการนั้นได้มีการรายงานประสิทธิภาพของ Rodriquez et al.(2007) ที่ใช้น้ำมันอบเชย (*Cinnamon zeylanicum*) ผสมกับไขเพื่อเคลือบกระดาษบรรจุภัณฑ์ในการยับยั้งการเจริญของ *Candida albicans* และ *Aspergillus flavus* ได้เป็นเวลา 71 วัน หรือการใช้น้ำมันหอมระเหยจาก cinnamon และ eucalyptus ที่ระดับ 500 ppm หยดบนแผ่นกระดาษและวางในถาดที่ปิดด้วยพลาสติกในลักษณะการรม พบว่าสามารถยับยั้งการเสื่อมสภาพของผลสตรอเบอร์รี่ (Tzortzakis, 2007) ดังนั้นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดผิวผลไม้ที่มีส่วนผสมของน้ำมันหอมระเหยจึงเป็นแนวทางการปรับใช้เพื่อควบคุมโรคพืชได้

สรุปผลการทดลอง

การทดสอบการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *L. theobromae* และ *C. gloeosporioides* บนอาหารเลี้ยงเชื้อที่ผสมน้ำมันหอมระเหยกานพลู สะระแหน่ สารออกฤทธิ์ geraniol และ eugenol ที่ระดับความเข้มข้น 10 20 50 100 500 และ 1000 ppm พบว่าน้ำมันหอมระเหยที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมการเจริญเส้นใยของเชื้อ *L. theobromae* และ *C. gloeosporioides* ได้ดีคือ น้ำมันหอมระเหยกานพลู และ สารออกฤทธิ์ eugenol ที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm และ 1000 ppm มีประสิทธิภาพในการควบคุมเท่ากับ 100 % สำหรับการนำเอาน้ำมันหอมระเหยไปผสมให้เป็นผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดผิวผลไม้เพื่อควบคุมโรคขั้วผลเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *L. theobromae* พบว่าผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดผิวผลไม้ cabopol ที่ผสมน้ำมันหอมระเหยกานพลูในระดับความเข้มข้น 1000 ppm มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคขั้วผลเน่าของมะม่วงได้ดี เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม และมีแนวโน้มที่จะควบคุมโรคแอนแทรคโนสที่เกิดจากเชื้อรา *C. gloeosporioides* บนผลมะม่วงได้

คำขอบคุณ

ผู้วิจัย ขอขอบคุณศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน นครปฐม ที่ให้การสนับสนุนงานวิจัยนี้ในบางส่วน

เอกสารอ้างอิง

ชัยณรงค์ รัตนกรีฑากุล และรณภพ บรรเจิดเชิดชู. 2551. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากข่าที่มีต่อเชื้อสาเหตุโรคในดิน *Sclerotium rolfsii* และประสิทธิภาพในการควบคุม. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 39(3) พิเศษ : น. 253-256.

นวรัตน์ อิ่มจิตร ชัยณรงค์ รัตนกรีฑากุล และรัติยา พงศ์พิสุทธา. 2553. การทดสอบวิธีการประยุกต์ใช้น้ำมันหอมระเหยในการควบคุมเชื้อจุลินทรีย์ในดิน *ใน* การประชุมวิชาการของ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 48 สาขาพืช, 3-5 กุมภาพันธ์ 2553, กรุงเทพฯ.

วิชัย ก่อประดิษฐ์สกุล ชัยณรงค์ รัตนกรีฑากุล และรุ่งนภา ก่อประดิษฐ์สกุล. 2534. การใช้สารสกัดจากพืชป้องกันการเกิดโรคแอนแทรคโนสบนผลมะม่วง. รายงานการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 29 วันที่ 4-7 กุมภาพันธ์ 2534. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. น.307-316.

วิชัย ก่อประดิษฐ์สกุล และชัยณรงค์ รัตนกรีฑากุล. 2536. ประสิทธิภาพของสารออกฤทธิ์จากพืชในการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืช 10 สกุล ในรายงานการประชุมทางวิชาการของ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 31 วันที่ 3-6 กุมภาพันธ์ 2536. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. น. 317-326.

Rodriguez, A., R. Batlle and C. Nerin. 2007. The use of natural essential oils as antimicrobial solutions in paper packaging. part II, Progress in organic coatings 60: 33–38.

Tzortzakis, N.G. 2007. Maintaining postharvest quality of fresh produce with volatile compounds, Innovative food science and emerging technologies 8: 111–116.