Agricultural Sci. J. 46 : 3/1 (Suppl.) : 371-374 (2015) ว. วิทย. กษ. 46 : 3/1 (พิเศษ) : 371-374 (2558)

ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกของผลพืชวงศ์ส้มกำจัดด้วงงวงข้าว

Efficacy of Essential Oils from *Citrus* spp. Peels on Elimination of Rice Weevil

ฤชุอร วรรณะ[1] และ รัชฎาพร วันชูเสริม[1]
Ruchuon Wanna[1] and Ratchadaporn Wanchoserm[1]

Abstract

The efficacies of essential oils from peels of *Citrus* spp. against rice weevil (*Sitophilus oryzae* (Linnaeus)), in vitro were studied. Essential oils from citrus peels: Lime (*Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle), Mandarin orange (*Citrus reticulata* Blanco.), pomelo (*Citrus maxima* Merr.), and sweet orange (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) were applied by the impregnated filter paper method at concentration of 5,000 10,000 15,000 20,000 25,000 and 50,000 ppm. Data were collected at 24, 48 and 72 hours after treatment. It was found that all essential oils at 50,000 ppm were to kill 100% rice weevils at 24 hours and essential oil from pomelo at 20,000 ppm or more was as effective on killing rice weevil 81.67% at 48 hours.

Keywords: Stored insect pest, Essential oils, *Citrus* spp.

บทคัดย่อ

การศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกของผลพืชวงศ์ส้มในการป้องกันกำจัดด้วงงวงข้าว (*Sitophilus oryzae* (Linnaeus)) ในสภาพห้องปฏิบัติการ โดยทดสอบพืชตระกูลส้ม 4 ชนิด ได้แก่ มะนาว (*Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle), ส้มเขียวหวาน (*Citrus reticulata* Blanco.), ส้มโอ (*Citrus maxima* Merr.) และส้มเช้ง (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) ด้วยวิธี impregnated filter paper ที่ระดับความเข้มข้น 6 ระดับ คือ 5,000 10,000 15,000 20,000 25,000 และ 50,000 ppm บันทึกผลที่ 24 48 และ 72 ชั่วโมง พบว่า น้ำมันหอมระเหยจากเปลือกส้มทั้ง 4 ชนิด ที่ระดับความเข้มข้น 50,000 ppm ทำให้ด้วงงวงข้าวตายได้ 100% ที่ 24 ชั่วโมง ส่วนน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกของผลส้มโอที่ระดับความเข้มข้น 20,000 ppm ขึ้นไป มีประสิทธิภาพในการฆ่าด้วงงวงข้าวถึง 81.67% ที่ 48 ชั่วโมง

คำสำคัญ: แมลงศัตรูผลผลิตในโรงเก็บ, น้ำมันหอมระเหย, พืชวงศ์ส้ม

คำนำ

ข้าว เป็นอาหารหลักของมนุษย์และเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญของประเทศไทย ผลผลิตข้าวมักประสบปัญหาอย่างมากในเรื่องการจัดเก็บ เนื่องจากข้าวเป็นธัญพืชที่มีแมลงศัตรูหลายชนิดเข้าทำลายก่อให้เกิดความเสียหาย เช่น ด้วงงวงข้าว มอดแป้ง ผีเสื้อข้าวสาร มอดข้าวเปลือก และผีเสื้อข้าวเปลือก ซึ่งแมลงเหล่านี้จะทำลายข้าวก่อให้ความเสียหายทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ (ใจทิพย์ และคณะ, 2553) ด้วงงวงข้าวหรือมอดข้าวสาร เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญชนิดหนึ่งที่ทำลายเมล็ดพืชในโรงเก็บโดยเฉพาะข้าวสาร สังเกตเห็นได้จากตัวเต็มวัยของด้วงงวงข้าวจะปรากฏอยู่บนหรือภายในเมล็ดข้าว ถ้าเมล็ดถูกทำลายสูงเมล็ดจะเหลือแต่เปลือกหรือผิวนอก ข้างในเป็นโพรงเอาไปใช้ประโยชน์ต่อไปไม่ได้ นอกจากนี้ด้วงงวงข้าวยังทำให้ข้าวสูญเสียความแข็งแรง เปอร์เซ็นต์ความงอก น้ำหนัก คุณค่าทางโภชนาการ และเสื่อมคุณภาพเร็ว ทำให้เก็บรักษาได้ไม่นาน (งามชื่น, 2547) การใช้น้ำมันหอมระเหยป้องกันกำจัดด้วงงวงข้าว เป็นวิธีการป้องกันกำจัดอีกวิธีหนึ่งที่น่าสนใจ เพราะสามารถป้องกันการเข้าทำลายของแมลง (preventive measure) ซึ่งทั้งนี้อาจเกิดจากน้ำมันหอมระเหยมีสารออกฤทธิ์ที่เป็นพิษต่อด้วงงวงข้าว ทำให้แมลงไม่ชอบ ช่วยลดปริมาณแมลงลงถึงระดับที่ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายได้ จากรายงานการศึกษาผลของน้ำมันหอมระเหยของพืชหลายชนิดที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูในโรงเก็บได้ เช่น น้ำมันหอมระเหยจากขิง ข่า กระชาย ไพลขมิ้น กะเพรา แมลงลัก โหระพา มะกรูด เป็นต้น (ศศธร และคณะ 2550; สังวาล และคณะ, 2546) ยังมีรายงานความเป็นพิษของน้ำมันหอมระเหยพืชวงศ์ส้มบางชนิดที่มีผลในการกำจัดด้วงงวงข้าวได้เช่นกัน (Mishra, 2011) เนื่องจากพืชวงศ์นี้มีพืชหลายชนิดที่มีความเป็นไปได้ที่จะนำมาป้องกันกำจัดด้วงงวงข้าว เพราะมีสารออกฤทธิ์ชนิดเดียวกันและมีทั่วไปพบเห็นได้ภายในประเทศ อีกทั้งยังเป็นการนำชิ้นส่วนที่เหลือทิ้งจากการบริโภค คือ เปลือกของผลมา

[1] ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม มหาสารคาม 44150
[1] Department of Agricultural Technology, Faculty of Technology, Mahasarakham University, Maha Sarakham 44150

พัฒนาและประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดด้วย งานวิจัยนี้ศึกษาการใช้น้ำมันหอมระเหยที่ได้จากเปลือกของผลพืชตระกูลส้ม 4 ชนิด ได้แก่ มะนาว ส้มเขียว ส้มโอ และส้มเช้ง ในการป้องกันกำจัดด้วงงวงข้าว

อุปกรณ์และวิธีการ

ทดสอบฤทธิ์การเป็นสารฆ่าแมลงด้วยการประเมินพิษสัมผัสตายต่อด้วงงวงข้าวด้วยวิธี impregnated filter paper method ใช้แผนการทดลองแบบ Factorial in CRD (Completely Randomized Design) จำนวน 3 ซ้ำ นำน้ำมันหอมระเหยมาเจือจางด้วย acetone ให้มีความเข้มข้น 6 ระดับดังนี้ 5,000 10,000 15,000 20,000 25,000 และ 50,000 ppm หยดสารละลายบนกระดาษกรองที่วางอยู่ในจานเลี้ยงเชื้อ ปริมาณ 1.3 มิลลิลิตร ทิ้งไว้ให้แห้ง 10 นาที ปล่อยตัวเต็มวัยของแมลงทดสอบ จำนวน 20 ตัว (10 คู่) ลงตรงกลางกระดาษกรอง และปิดฝาครอบจานเลี้ยงเชื้อ และใช้สารละลายที่ระดับความเข้ม 0 ppm ที่ใช้สารละลาย acetone เพียงอย่างเดียวเป็น ชุดควบคุม (control) วางไว้ในสภาพห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 70-75% นำข้อมูลการตายของด้วงงวงข้าวที่เวลา 24 48 และ 72 ชั่วโมง มาวิเคราะห์ผลตามแผนการทดลองและเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Least Significant Difference (LSD)

ผล

น้ำมันหอมระเหยจากเปลือกของผลพืชวงศ์ส้มทั้ง 4 ชนิด ที่ระดับความเข้มข้น 50,000 ppm มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดด้วงงวงข้าว โดยก่อให้เกิดการตายของด้วงงวงข้าวสูงที่สุด (100%) น้ำมันหอมระเหยจากเปลือกของผลส้มโอที่ระดับความเข้มข้น ตั้งแต่ 20,000 ppm ขึ้นไป ที่ 48 ชั่วโมง มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดด้วงงวงข้าว ที่ก่อให้เกิดการตายของด้วงงวงข้าวไม่แตกต่างจากน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกของผลพืชตระกูลส้มชนิดอื่นที่ระดับความเข้มข้น 50,000 ppm ซึ่งเป็นระดับความเข้มข้นสูงสุดของทุกชนิดของน้ำมันหอมระเหยที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดด้วงงวงข้าว และเมื่อระยะเวลาที่ใช้ในการทดสอบฤทธิ์การตายยาวนานขึ้น จะมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดด้วงงวงข้าวเพิ่มมากขึ้น เห็นได้จากค่าเฉลี่ยจำนวนการตายของด้วงงวงข้าวที่เพิ่มขึ้น (Table 1)

วิจารณ์ผล

ที่ระดับความเข้มข้น 50,000 ppm ของน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกของผลพืชวงศ์ส้มทุกชนิดมีประสิทธิภาพในการฆ่าด้วงงวงข้าวสูงสุด เท่ากับ 100% ในทุกช่วงเวลา และน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกของผลส้มโอที่ระดับความเข้มข้น 20,000 และ 25,000 ppm มีประสิทธิภาพในการฆ่าด้วงงวงข้าวที่ดีไม่แตกต่างทางสถิติกับความเข้มข้น 50,000 ppm ที่ระยะเวลา 48 และ 72 ชั่วโมง ทั้งนี้อาจเนื่องจากองค์ประกอบทางเคมีที่สำคัญของเปลือกผลส้มโอ คือ d-limonene มีฤทธิ์ในการกำจัดแมลงได้ (Karr and Coats, 1988) โดยเฉพาะสารพวก mono และ sesquiterpenoids มีฤทธิ์ในการฆ่าแมลงแบบถูกตัวตายและขับไล่แมลง (Tapondjou *et al*., 2005) ซึ่งมีผลต่อโครงสร้างแมลงที่เป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง แต่มีระบบประสาทและระบบทางเดินหายใจกระจายอยู่ทั่วตัว โดยมีกลไกการออกฤทธิ์ยับยั้งแบบ reversible competitive inhibitor ต่อ enzyme acetylcholinesterase (Ryan and Byrne, 1988) จะเห็นได้ว่าประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกของพืชวงศ์ส้ม 4 ชนิด สามารถออกฤทธิ์เป็นสารฆ่าสำหรับป้องกันกำจัดด้วงงวงข้าวได้ จากผลการทดลองพบว่า จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวขึ้นอยู่กับระดับความเข้มข้นกับชนิดของน้ำมันหอมระเหยและระยะเวลาที่ได้รับน้ำมันหอมระเหย น้ำมันหอมระเหยที่ความเข้มข้นสูงทำให้จำนวนการตายสูงขึ้นด้วย

สรุป

การใช้น้ำมันหอมระเหยจากเปลือกผลส้มโอ ส้มเขียวหวาน ส้มเช้ง และมะนาว ที่ 50,000 ppm ด้วยวิธี impregnated filter paper ให้ผลการกำจัดดีที่สุด ทำให้ด้วงงวงข้าวตาย 100% ภายในเวลา 24 ชั่วโมง ส่วนน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกผลส้มโอที่ 20,000 ppm ขึ้นไป สามารถทำให้ตัวเต็มวัยของด้วงงวงข้าวตายได้ 81.67 เปอร์เซ็นต์ ที่ 48 ชั่วโมง และไม่พบความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับที่ระดับความเข้มข้น 50,000 ppm

Table 1 Mortality of rice weevil (*S. oryzae*) exposed to citrus essential oils by the impregnated filter paper method at 24, 48 and 72 h

Essential oils	Concentrations (ppm)	% Mortality of rice weevil (*S. oryzae*)[1/]		
		24 h	48 h	72 h
Limes	5,000	0.00 e	1.67 gh	3.33 g
Citrus aurantifolia	10,000	3.33 de	3.33 gh	3.33 g
	15,000	5.00 de	16.67 c-h	40.00 b-d
	20,000	20.00 c-e	30.00 b-d	46.67 bc
	25,000	21.67 c-e	35.00 bc	55.00 b
	50,000	100.00 a	100.00 a	100.00 a
Mandarin orange	5,000	0.00 e	0.00 h	0.00 g
Citrus reticulata	10,000	3.33 de	3.33 gh	3.33 g
	15,000	8.33 de	8.33 f-h	8.33 fg
	20,000	16.67 c-e	20.00 c-g	35.00 c-e
	25,000	23.33 cd	25.00 b-f	36.67 b-d
	50,000	100.00 a	100.00 a	100.00 a
Pomelo	5,000	0.00 e	0.00 h	1.67 g
Citrus maxima	10,000	11.67 de	11.67 d-h	11.67 fg
	15,000	18.33 c-e	28.33 b-e	46.67 bc
	20,000	71.67 b	81.67 a	86.67 a
	25,000	73.33 b	83.33 a	90.00 a
	50,000	100.00 a	100.00 a	100.00 a
Sweet orange	5,000	0.00 e	0.00 h	0.00 g
Citrus sinensis	10,000	3.33 de	3.33 gh	3.33 g
	15,000	6.67 de	10.00 e-h	16.67 e-g
	20,000	13.33 de	15.00 d-h	23.33 d-f
	25,000	36.67 c	40.00 b	48.33 bc
	50,000	100.00 a	100.00 a	100.00 a

[1/] Means in the same column followed by the same letter are not significantly different at $P<0.05$

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณห้องปฏิบัติการภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม สำหรับการเอื้อเฟื้อสถานที่และอุปกรณ์ในการทำวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

งามชื่น คงเสรี. 2547. คุณภาพข้าวสวย. หน้า 41-62. *ใน*: คุณภาพและการตรวจสอบข้าวหอมมะลิไทย. กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

ใจทิพย์ อุไรชื่น, อัจฉรา เพชรโชติ และพรทิพย์ วิสารทานนท์. 2553. การควบคุมด้วงงวงข้าวโพด *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera: Curculionidae) ศัตรูข้าวหลังเก็บเกี่ยวด้วยการใช้ความร้อน. หน้า 54-64. *ใน*: รายงานการประชุมทางวิชาการมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 48, กรุงเทพฯ.

ศศธร สิงขรอาจ, ณัฏฐาเลาหกุลจิตต์, อรพิน เกิดชูชื่น และพรทิพย์ ศิริสุนทราลัษณ์. 2550. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืช 5 ชนิดต่อการควบคุมด้วงงวงข้าวโพด. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 38(6 พิเศษ): 295-298.

สังวาล สมรูณ์, สุภาณี พิมพ์สมาน, รัตนาภรณ์ พรหมศรัทธา, วาสนา ไชยคำ และพรทิพย์ วิสารทานนท์. 2546. การใช้น้ำมันระเหยง่ายจากพืช Zingiberaceae ในการควบคุมแมลงศัตรูหลังเก็บเกี่ยวและองค์ประกอบทางเคมี. หน้า 22. *ใน*: การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 6 สมาคมอารักขาพืชไทย, ขอนแก่น.

Karr, L.L. and J.R. Coats. 1988. Insecticidal properties of d-limonene. Journal of Pesticide Science 13: 287-290.

Mishra, B.B., S.P. Tripathi and C.P.M. Tripathi. 2011. Contact toxicity of essential oil of *Citrus reticulata* fruits peels against stored grain pests *Sitophilus oryzae* (Linnaeus) and *Tribolium castaneum* (Herbst). World Journal of Zoology 6 (3): 307-311.

Ryan, M.F. and O. Byrne. 1988. Plant-insect coevolution and inhibition of acetylcholinesterase. Journal of Chemical Ecology 14(10): 1965-1975.

Tapondjou, A.L., C. Alder, A.D. Fontem, H. Bouda and C. Reichmuth. 2005. Bioactivities of cymol and essential oils of *Cupressus sempervirens* and *Eucalyptus saligna* againdt *Sitophilus zeamais* Motschulsky and *Tribolium confusum* du Val. Journal of Stored Product Research 41: 91-102.