วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 32:2 (41-47)

ประสิทธิภาพการไล่และการยับยั้งการวางไข่ของสูตรน้ำมันหอมระเหยจากจันทร์แปดกลีบ (*Illicium verum*) และเทียนข้าวเปลือก (*Anethum graveolens*) ต่อตัวเต็มวัยของด้วงงวงข้าวโพด (*Sitophilus zeamais*)

Repellent Effect and Ovipositional Inhibition of Essential Oil Formulas from Star Anise (*Illicium verum*) and Dill (*Anethum graveolens*) against Adult of Corn Weevil (*Sitophilus zeamais*)

กวีวัฒน์ จาวสุวรรณวงษ์[1] จรงค์ศักดิ์ พุมนวน[1] และอำมร อินทร์สังข์[1]

บทคัดย่อ

การทดสอบประสิทธิภาพการไล่และยับยั้งการวางไข่ของสูตรน้ำมันหอมระเหยจากจันทร์แปดกลีบ (*Illicium verum* Hook.f.) และเทียนข้าวเปลือก (*Anethum graveolens* Linn.) ต่อด้วงงวงข้าวโพดตัวเต็มวัย (*Sitophilus zeamais* Motschulsky) โดยใช้อัตราส่วน 4:0, 3:1, 2:2, 1:3 และ 0:4 ในชื่อสูตร S4D0, S3D1, S2D2, S1D3 และ S0D4 ตามลำดับ ทำการทดสอบประสิทธิภาพการไล่แบบมีทางเลือกประกอบด้วย 2 รูปแบบ คือการทดสอบการไล่ในจานเลี้ยงเชื้อ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 cm โดยไม่มีเมล็ดข้าวสาร ที่ความเข้มข้น 0.008 และ 0.016 µl/cm^2 บันทึกผลที่เวลา 1, 2, 3, 4, 5, 6, 12 และ 24 ชั่วโมงหลังการทดสอบ และการทดสอบการไล่ในท่อทดสอบขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 cm ยาว 20 cm โดยมีเมล็ดข้าวสาร ที่ความเข้มข้น 2, 4 และ 6% ปริมาตร 50 µl บันทึกผลที่เวลา 72 ชั่วโมง หลังจากนั้นทำการเก็บเมล็ดข้าวสารเพื่อศึกษาหาปริมาณการวางไข่ของด้วงงวงข้าวโพดโดยตรวจนับตัวเต็มวัยที่ฟักออกมาใน 30 วัน ผลการทดสอบพบว่าสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืช S3D1 ที่ความเข้มข้น 0.016 µl/cm^2 มีประสิทธิภาพในการไล่ในจานทดสอบได้ดีที่สุด โดยมีค่าดัชนีการไล่ (%repellent index) มากกว่า 90% ตั้งแต่ 2-6 ชั่วโมง หลังจากการทดลอบ ส่วนน้ำมันหอมระเหยในชื่อสูตร S4D0 มีประสิทธิภาพการไล่ในท่อทดสอบได้ดีที่สุดโดยมีค่า %RI ประมาณ 50% และมีอัตราการยับยั้งการวางไข่ได้ดีที่สุดเช่นกัน คือ พบด้วงงวงข้าวโพดในกลุ่มทดสอบเพียง 28.1% ซึ่งแตกต่างกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95%

คำสำคัญ: ด้วงงวงข้าวโพด ดัชนีการไล่ สูตรน้ำมันหอมระเหย

Abstract

Repellent effect and ovipositional inhibition properties of essential oil formulas obtained from star anise (*Illicium verum* Hook.f.) and dill (*Anethum graveolens* Linn.) against adult of corn weevil (*Sitophilus zeamais* Motschulsky) were conducted. The different proportions between star anise : dill as 4:0, 3:1, 2:2, 1:3 and 0:4, presented as formulas S4D0, S3D1, S2D2, S1D3 and S0D4, respectively were used in the experiments. The bioassays were choice test including two ways, the first was done in repellent Petri dish (10 cm in diameter) without rice seeds at concentrations of 0.008 and 0.016 µl/cm^2 then recorded at 1, 2, 3, 4, 5, 6, 12 and 24 hr, and the second, in repellent tube (2 cm in diameter, 20 cm long) with rice seeds at concentrations of 2, 4 and 6%, volume of 50 µl and recorded at 72 hr, and compared to control

[1] สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(95% ethanol). The ovipositional inhibition caused by each essential oil formula was evaluated by following the repellent tube test. The emergent adult developed from laid egg was checked after 30 days. The result showed that S3D1 formula had high repellent effect against corn weevil at concentration of 0.016 µl/cm^2, %repellent index greater than 90% from 2-6 hours after test. In addition, S4D0 formula was the best performance, gave about 50 %RI. In the same way, this formula was highly effective on ovipositional inhibition and presented the number of 28.1% adult which was significantly different from the control.

Keywords: corn weevil, repellent index, essential oil formula

คำนำ

ปัจจุบันแมลงศัตรูในโรงเก็บ เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้คุณภาพและปริมาณของผลผลิตลดลง (Rajendran, 2002) เนื่องจากแมลงศัตรูในโรงเก็บมักจะมีขนาดเล็กจึงทำให้สังเกตได้ยาก วงจรชีวิตสั้น ทำให้จำนวนแมลงเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในเวลาไม่นาน (Rees, 2004) โดยแมลงศัตรูในโรงเก็บสามารถสร้างความเสียหายต่อผลผลิตทางการเกษตรได้หลายรูปแบบ เช่น การกัดกินเมล็ดทำให้เป็นรู เป็นขุยผง สร้างใยทำให้เมล็ดเกาะติดกันเป็นก้อน และการถ่ายมูลของเสียในผลผลิต ซึ่งก่อให้เกิดความเสียหายต่อผลผลิตแบ่งได้ ดังนี้ คือ สูญเสียน้ำหนัก สูญเสียคุณค่าทางโภชนาการ สูญเสียความงอก สูญเสียคุณภาพ สูญเสียเงิน สูญเสียชื่อเสียง ด้วงงวงข้าวโพด (*Sitophilus zeamais* Motschulsky) เป็นแมลงศัตรูในโรงเก็บที่สำคัญ โดยด้วงงวงข้าวโพดจะอาศัยและกัดกินภายในเมล็ดโดยมักทำลายร่วมกับด้วงงวงข้าว โดยเมล็ดพันธุ์ที่เก็บไว้เป็นเวลา 6 เดือนจะเกิดความเสียหายสูงถึง 22 % ทำให้ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อได้ สามารถพบด้วงงวงข้าวโพด ระบาดได้ทั่วทุกภาคของประเทศไทย (กรมวิชาการเกษตร, 2548) การรมด้วยสารเคมีเป็นวิธีที่ใช้กันอย่างแพร่หลายและมีประสิทธิภาพในการควบคุมกำจัดแมลงได้เป็นอย่างดี โดยสารที่นิยมใช้ในปัจจุบัน คือ สารเมทธิลโบรไมด์ (CH_3Br) และสารฟอสฟีน (phosphine) แต่การใช้สารเคมีในการควบคุมกำจัดแมลงศัตรูพืชมักมีผลกระทบต่อสัตว์ และสิ่งแวดล้อม โดยสารเมทธิลโบรไมด์เป็นสารเคมีที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวางในการควบคุมกำจัดแมลงศัตรูในโรงเก็บ เนื่องจากสารเมทธิลโบรไมด์มีข้อดีกว่าสารประเภทอื่นคือ สามารถฆ่าแมลงได้ทุกระยะการเจริญเติบโตของแมลง มีความสามารถในการฟุ้งกระจายและแทรกซึมเข้าไปในสินค้าได้ดี เมทธิลโบรไมด์เป็นสารที่จัดอยู่ในสารอันตราย class I ซึ่งมีฤทธิ์ในการทำลายชั้นโอโซน โดยสามารถทำลายชั้นโอโซนได้มากกว่าสาร CFC ถึง 60 เท่า ทำให้แสงและรังสีจากดวงอาทิตย์ส่งผ่านมายังโลกได้โดยตรง ทำให้วงจรของพืชและสัตว์เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมเนื่องจากอุณหภูมิของพื้นผิวโลกสูงขึ้น (WMO, 1995) ส่วนการใช้สารฟอสฟีนเป็นสารเคมีอีกหนึ่งชนิดที่นิยมใช้ เพราะเป็นสารที่สามารถหาได้ง่าย ราคาไม่สูงมากนัก และมีฤทธิ์ในการควบคุมกำจัดแมลงได้ดี จึงนิยมใช้เพื่อทดแทนสารเมทธิลโบรไมด์อีกทางหนึ่ง การใช้สารฟอสฟีนติดต่อกันเป็นระยะเวลานานทำให้แมลงเกิดความต้านทาน (Pimentel, 2007) และการใช้ฟอสฟีนในความเข้มข้นที่สูงจะส่งผลกระทบต่อการงอกของเมล็ดพันธุ์ (Sittisuang and Makakita, 1985) นอกจากนี้การใช้สารเคมียังเป็นอันตรายต่อเกษตรกร และผู้บริโภคจึงมีการเลือกใช้วิธีการอื่น ๆ ที่ปลอดภัยต่อมนุษย์และสัตว์ เช่น การป้องกันกำจัดโดยชีววิธี การใช้พันธุ์ต้านทาน การเก็บรักษาผลผลิตในสภาพสุญญากาศ การกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสาน เป็นต้น ปัจจุบันพบว่ามีพืชที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมแมลงศัตรูพืชมากกว่า 1,000 ชนิด ซึ่งมีประสิทธิภาพในการไล่แมลงจนถึงสามารถฆ่าแมลงได้โดยตรง (ชัยพัฒน์, 2536) การใช้น้ำมันหอมระเหยจากพืชก็เป็นอีกวิธีหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในการควบคุมกำจัดแมลงศัตรูในโรงเก็บได้หลายรูปแบบ เช่น สารรม (fumigant) สารสัมผัสตาย (contact toxicity) สารยับยั้งการกิน (antifeedant) และสารไล่แมลง (repellency) เป็นต้น การใช้น้ำมันหอมระเหยจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการใช้ควบคุมกำจัดแมลงศัตรูในโรงเก็บ เพราะเป็นสารสกัดจากธรรมชาติทำให้เกิดความปลอดภัยต่อผู้ใช้และผู้บริโภค จากการศึกษาของ วริยาและคณะ (2556) พบว่าการใช้น้ำมันหอมระเหย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากจันทร์แปดกลีบ (*Illicium verum* Hook.f.) เทียนข้าวเปลือก (*Anethum graveolens* Linn.) กานพลู (*Syzygium aromaticum* (Linn.) Merr. & L.M.Perry) และตะไคร้บ้าน (*Cymbopogon citratus* (Dc.ex.Nees)) สามารถฆ่าตัวเต็มวัยของมอดแป้ง มอดหัวป้อม และด้วงงวงข้าวโพดได้มากกว่า 75% และการใช้น้ำมันหอมระเหยจากจันทร์แปดกลีบ เทียนข้าวเปลือก กานพลู และตะไคร้บ้านสามารถควบคุมมอดฟันเลื่อยได้โดยมีค่า LC_{50} ที่ 7.170 µl/L air (Thanasirungkul *et al*., 2012) การศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากเหง้าสดของพืชวงศ์ขิง ในการเป็นสารไล่ด้วงงวงข้าวโพด และมอดแป้งโดยการทดสอบในจานทดสอบแบบให้ทางเลือกแก่แมลง พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากว่านขมิ้น สามารถไล่แมลงทั้งสองชนิดได้มากกว่า 90 % (ดวงสมร และคณะ, 2554) นอกจากนี้ Shaaya *et al*. (1997) ได้ศึกษาทดลองเพื่อให้น้ำมันหอมระเหยจากพืชเป็นสารที่ใช้ในการควบคุมกำจัดแมลงศัตรูในโรงเก็บหลายชนิด วัตถุประสงค์การทดลองครั้งนี้เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสูตรน้ำมันหอมระเหยจากจันทร์แปดกลีบ และเทียนข้าวเปลือกในการไล่และยับยั้งการวางไข่ของตัวเต็มวัยของด้วงงวงข้าวโพดในสภาพห้องปฏิบัติการ

วิธีการทดลอง

1. การเพาะเลี้ยงด้วงงวงข้าวโพด

คัดแยกด้วงงวงข้าวโพด (*Sitophilus zeamais* Motschulsky) ที่มีอยู่ในเมล็ดข้าวที่เก็บมาจากโรงสีข้าวในเขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร นำแมลงมาเพาะเลี้ยงในกล่องพลาสติกขนาด 27×18×10 cm โดยติดตะแกรงมุ้งลวดบนฝาด้านบน เลี้ยงด้วงงวงข้าวโพด ด้วยข้าวกล้องหอมมะลิ ที่อุณหภูมิห้อง แล้วคัดเลือกตัวเต็มวัยอายุ 10-15 วัน รุ่นที่ 2-3 หลังออกจากดักแด้เพื่อมาทดสอบในขั้นตอนต่อไป

2. การสกัดน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร

นำพืชทั้ง 2 ชนิด ได้แก่ จันทร์แปดกลีบใช้ส่วนของดอกแห้ง ส่วนเทียนข้าวเปลือกใช้ส่วนของเมล็ดแห้ง นำมาสกัดน้ำมันหอมระเหยด้วยวิธีการกลั่นด้วยน้ำ (water distillation) โดยเติมน้ำให้ท่วมส่วนของพืชที่นำมาสกัด ต้มจนเดือดเป็นเวลา 6 ชั่วโมง เก็บไขส่วนที่เป็นน้ำมันหอมระเหยไว้ในขวดทึบแสงในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 12 ºC

3. การทดสอบสูตรน้ำมันหอมระเหย

3.1 สูตรน้ำมันหอมระเหย

นำน้ำมันหอมระเหยจากพืช 2 ชนิด คือ จันทร์แปดกลีบ และเทียนข้าวเปลือก มาผสมในอัตราส่วนต่าง ๆ กันได้ทั้งหมด 5 สูตร ได้แก่

สูตร S4D0	= จันทร์แปดกลีบ : เทียนข้าวเปลือก	อัตราส่วน	4:0
สูตร S3D1	= จันทร์แปดกลีบ : เทียนข้าวเปลือก	อัตราส่วน	3:1
สูตร S2D2	= จันทร์แปดกลีบ : เทียนข้าวเปลือก	อัตราส่วน	2:2
สูตร S1D3	= จันทร์แปดกลีบ : เทียนข้าวเปลือก	อัตราส่วน	1:3
สูตร S0D4	= จันทร์แปดกลีบ : เทียนข้าวเปลือก	อัตราส่วน	0:4

3.2 การศึกษาประสิทธิภาพของสูตรน้ำมันหอมระเหยในการเป็นสารไล่ในจานเลี้ยงเชื้อ

ทำการหยดสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืช ได้แก่ S4D0, S3D1, S2D2, S1D3 และ S0D4 ที่ความเข้มข้น 0 (95% ethanol), 0.008 และ 0.016 µl/cm^2 ลงบนกระดาษกรอง Whatman® เบอร์ 1 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 cm ตัดออกเป็น 2 ส่วนเท่าๆ กัน ด้านหนึ่งหยดสูตรน้ำมันหอมระเหยปริมาตร 300 µl ส่วนอีกด้านหนึ่งหยด 95% ethanol (กลุ่มควบคุม) ปริมาตร 300 µl แล้วทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องเพื่อให้แห้งนาน 10 นาที แล้วนำกระดาษกรองทั้ง 2 ส่วนมาติดด้วยเทปกาวแล้ววางลงในจานแก้ว นำตัวเต็มวัยด้วงงวงข้าวโพดใส่ลงตรงกลางจานแก้วจำนวน 20 ตัวต่อซ้ำ ทำการทดลองทั้งหมด 3 ซ้ำ และบันทึกผลโดยทำการนับจำนวนแมลงที่พบบนแต่ละด้านของกระดาษกรอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่เวลา 1, 2, 3, 4, 5, 6, 12 และ 24 ชั่วโมง นำข้อมูลที่บันทึกมาคำนวณหาค่าดัชนีการไล่ (%repellent index) ด้วยสูตร $N_c / (N_c + N_t)*100$ โดย N_c = จำนวนแมลงที่พบบนด้านที่หยดสารละลาย และ N_t = จำนวนแมลงที่พบบนด้านที่หยดสารทดสอบ

3.3 การศึกษาประสิทธิภาพของสูตรน้ำมันหอมระเหยในการเป็นสารไล่ในท่อทดสอบ

โดยหยดสูตรน้ำมันหอมระเหยที่ความเข้มข้น 2, 4 และ 6% ปริมาตร 50 µl ลงบนกระดาษกรอง Whatman® เบอร์ 1 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับ 1.5 cm^2 ทิ้งไว้ให้แห้งที่ร่มอุณหภูมิห้องนาน 2 นาที แล้ววางกระดาษกรองไว้ด้านหนึ่งของท่อทดสอบขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 cm ยาว 20 cm โดยมีอีกด้านหนึ่งของท่อทดสอบเป็นกลุ่มควบคุม (Ethanol 95%) จากนั้นใส่ข้าวสารให้เต็มท่อทดสอบแล้วปล่อยตัวเต็มวัยของด้วงงวงข้าวโพดจำนวน 50 ตัว ไว้ตรงกลางต่อท่อทดสอบแล้วปิดฝา เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง บันทึกผลการทดลองที่ 72 ชั่วโมง ดัดแปลงจาก (Pumnuan *et al*., 2012) ทำการทดลองทั้งหมด 3 ซ้ำ นำข้อมูลที่ได้มาคำนวณค่าดัชนีการไล่ (%repellant index)

3.4 การศึกษาประสิทธิภาพของสูตรน้ำมันหอมระเหยในการยับยั้งการวางไข่

นำข้าวสารที่ได้จากการทดสอบสูตรน้ำมันหอมระเหยในรูปของสารไล่ในท่อทดสอบ มาเลี้ยงต่อในกล่องสำหรับเลี้ยงแมลง ขนาด 6×9.7×3.6 cm โดยแยกกล่องตามสูตรน้ำมันหอมระเหยชนิดต่าง ๆ เพื่อทำการบันทึกปริมาณตัวเต็มวัย หลังจากทำการทดลอง 30 วัน

ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดสอบประสิทธิภาพการเป็นสารไล่ของสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร จำนวน 5 สูตร ประกอบด้วยสูตร S4D0, S3D1, S2D2, S1D3, และ S0D4 โดยวิธีการทดสอบแบบให้ทางเลือกแก่แมลงในจานทดสอบ ที่ความเข้มข้น 0 (95% ethanol) ,0.008 และ 0.016 µl/cm^2 และตรวจนับอัตราการไล่ที่ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 12 และ 24 ชั่วโมง พบว่า สูตร S3D1 ที่ความเข้มข้น 0.008 µl/cm^2 สามารถไล่ด้วงงวงข้าวโพดได้ 60-90% ที่ 12 ชั่วโมง รองลงมาคือสูตร S4D0 มีประสิทธิภาพในการเป็นสารไล่ด้วงงวงข้าวโพดได้ประมาณ 50% (Figure 1) และที่ความเข้มข้น 0.016 µl/cm^2 พบว่า สูตร S3D1 มีประสิทธิภาพในการเป็นสารไล่ด้วงงวงข้าวโพดได้ 70-90% ที่ 12 ชั่วโมง รองลงมาคือสูตร S4D0 มีประสิทธิภาพในการเป็นสารไล่ด้วงงวงข้าวโพดได้ประมาณ 60% (Figure 2) ส่วนวิธีการทดสอบแบบให้ทางเลือกแก่แมลงในท่อทดสอบ ที่ความเข้มข้น 2, 4 และ 6% พบว่า สูตร S4D0 มีประสิทธิภาพในการไลดีที่สุด โดยมีค่าดัชนีการไล่ เท่ากับ 45.9% ที่ความเข้มข้น 4% รองลงมาคือ สูตร S3D1 ที่ความเข้มข้น 6% และสูตร S2D2 ที่ความเข้มข้น 6% โดยมีค่าดัชนีการไล่ เท่ากับ 42.7 และ 40.4% ตามลำดับ ส่วนกลุ่มควบคุมมีค่าดัชนีการไล่ เท่ากับ -3% เนื่องจากพบแมลงในด้านกลุ่มควบคุมน้อยกว่า (Figure 3)

จากการทดสอบประสิทธิภาพยับยั้งการวางไข่ของด้วงงวงข้าวโพด โดยทำการตรวจนับจำนวนตัวเต็มวัยหลังจากทดสอบในท่อทดสอบ พบว่า สูตร S4D0 ที่ความเข้มข้น 4% มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการวางไข่ดีที่สุด โดยมีจำนวนตัวเต็มวัยเพียง 28.1% ซึ่งแตกต่างกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95% รองลงมาคือ สูตร S0D4 ที่ความเข้มข้น 6% มีจำนวนตัวเต็มวัยเพียง 32.2% ขณะที่กลุ่มควบคุมพบตัวเต็มวัย 71.9 และ 67.8% ตามลำดับ (Figure 4) และเมื่อเทียบเคียงกับรายงานของ ดวงสมร และคณะ (2554) ที่ศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากเหง้าสดของพืชวงศ์ขิงในการไล่ด้วงงวงข้าวโพด และมอดแป้งโดยวิธีการทดสอบแบบให้ทางเลือกในจานทดสอบพบว่าสามารถไล่ด้วงงวงข้าวโพดได้มากกว่า 75% และไล่มอดแป้งได้มากกว่า 90% ขณะที่น้ำมันหอมระเหยจากอบเชย และกานพลูมีประสิทธิภาพในการไล่ด้วงงวงข้าวโพดประมาณ 40% และสามารถยับยั้งการวางไข่ของด้วงงวงข้าวโพดได้ประมาณ 20% (Pumnuan *et al*., 2012) และน้ำมันหอมระเหยจากจันทร์แปดกลีบมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดด้วงงวงข้าวโพด และมอดแป้งในระยะ ไข่ ตัวอ่อน และตัวเต็มวัยได้มากกว่า 70% (HO *et al*., 1995)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

น้ำมันหอมระเหยจากจันทร์แปดกลีบต่อเทียนข้าวเปลือก อัตราส่วน 3:1 ที่ความเข้มข้น 0.016 µl/cm^2 มีประสิทธิภาพในการไล่ในจานทดสอบได้ดีที่สุด โดยมีค่าดัชนีการไล่ (%repellent index) มากกว่า 90% ตั้งแต่ 2-6 ชั่วโมง หลังจากการทดสอบ ส่วนน้ำมันหอมระเหยจากจันทร์แปดกลีบเพียงอย่างเดียว มีประสิทธิภาพการไล่ในท่อทดสอบได้ดีที่สุดโดยมีค่า %RI ประมาณ 50% และมีอัตราการยับยั้งการวางไข่ได้ดีที่สุดเช่นกัน โดยพบตัวเต็มวัยของด้วงงวงข้าวโพดในกลุ่มทดสอบเพียง 28.1%

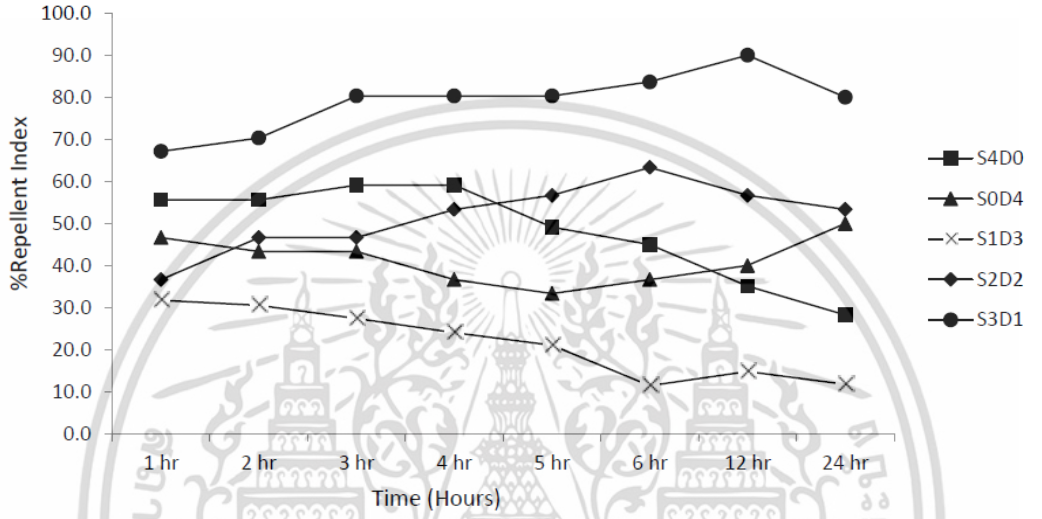

Figure 1 Percentage of repellent index of essential oil formulas of medicinal plants at the concentration of 0.008 µl/cm^2 against adult of corn weevil, *Sitophilus zeamais* Motschulsky at various times by choice-test.

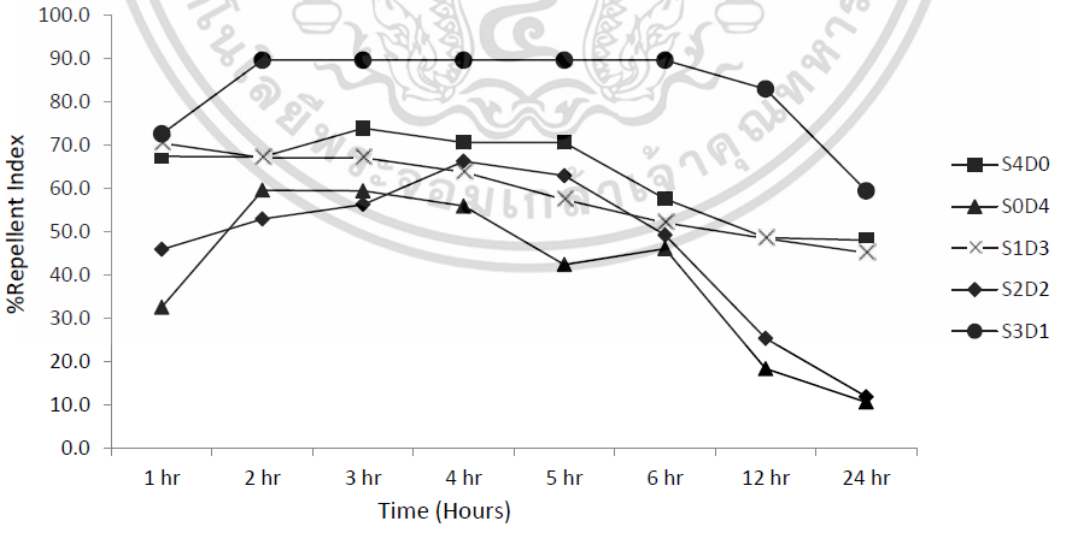

Figure 2 Percentage of repellent index of essential oil formulas of medicinal plants at the concentration of 0.016 µl/cm^2 against adult of corn weevil, *Sitophilus zeamais* Motschulsky at various times by choice-test.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

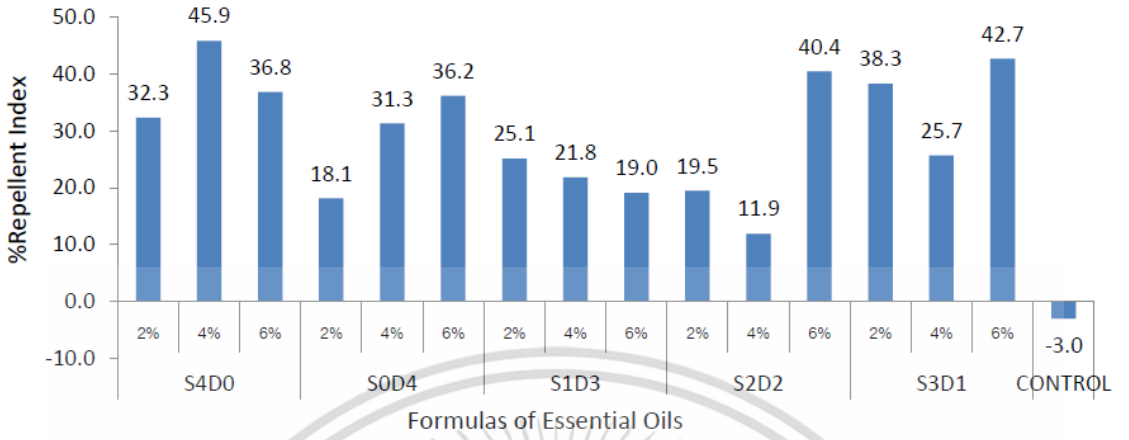

Figure 3 Percentage of repellent index (%RI) of essential oils of medicinal plants against maize weevil, *Sitophilus zeamais* Motschulsky at 72 hours by fumigation method.

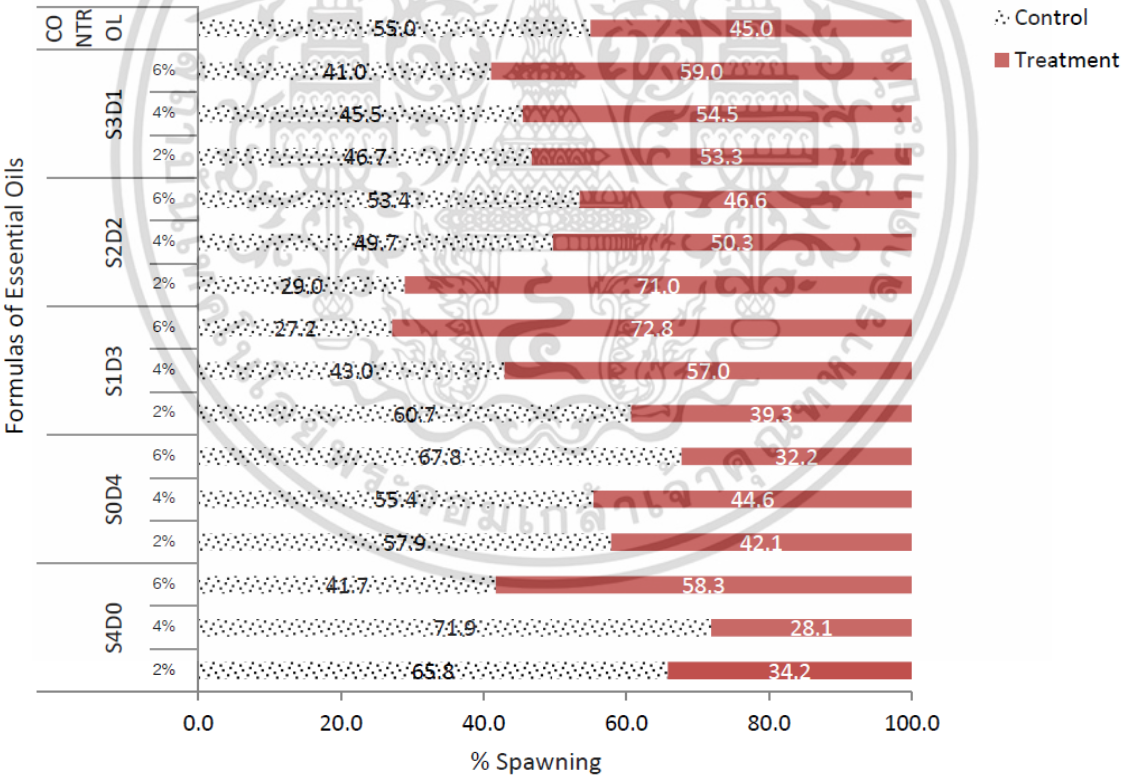

Figure 4 Number of adults of maize weevil, *Sitophilus zeamais* Motschulsky developed from egg after treated with essential oil formulas.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2548. แมลงที่พบในผลผลิตเกษตรและการป้องกันกำจัด. สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลทางการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 160 หน้า.

ชัยพัฒน์ จิระธรรมศรี. 2536. สะเดาสารธรรมชาติทางการเกษตร. กองวัตถุมีพิษทางการเกษตร. กรมวิชาการเกษตร. 214 หน้า

ดวงสมร สุทธิสุทธิ์ Paul G. Fields และอังศุมาลย์ จันทราปัตย์. 2554. ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชตระกูลขิงในการไล่ด้วงงวงข้าวโพด (*Sitophilus zeamais* Motschulsky) และมอดแป้ง (*Tribolium castaneum* (Herbst)). แก่นเกษตร. 39: 346-368.

วริยา ธนะศิริงกูล จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2556. ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรบางชนิดต่อตัวเต็มวัยของมอดแป้ง มอดหัวป้อม และด้วงงวงข้าวโพด. หน้า 39 (บทคัดย่อ).*ใน* ประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 12. 9-12 พฤษภาคม 2556. บางนา, กรุงเทพมหานคร.

Ho, S.H., Y. Ma, P.M. Goh, and K.Y. Sim. 1995. Star anise, *Illicium verum* Hook.f. as a potential grain protectant against *Tribolium castaneum* (Herbst) and *Sitophilus zeamais* Motsch. Postharvest Biology and Technology. (6): 341-347.

Pimentel, M.A.G., L.R.D. Faroni, M.R. Totola, and R.N.C. Guedes. 2007. Phosphine resistance, respiration rate and fitness consequences in stored-product insects. Pest Management Science. 63: 867-881.

Pumnuan, J., Teerarak, M. and A. Insung. 2012. Fumigant toxicity of essential oils of medical plants against maize weevil, *Sitophilus zeamais* Motsch. (Coleoptera: Curculionidae). p. 177-183. *In*: 2nd International Symposium of Biopesticides and Ecotoxicology Network (2nd IS-BIOPEN). 24-26, Sep. 2012, Bangkok, Thailand.

Rajendran, S. 2002. Postharvest pest losses. *In* Pimentel, D. (Ed.), Encyclopedia of Pest Management. Marcel Dekker, Inc., New York. 654-656.

Rees, D. 2004. Insect of Stored Products.CSIRO. Publishing, Australia.

Shaaya, E., Kostjukovski, M., Eilberg, J. and C. Sukprakarn. 1997. Plant oils as fumigants and contact insecticides for the control of stored-product insects. Journal of Stored Products Research. 33: 7-15.

Sittisuang, P., and H. Nakakita. 1985. The effect of phosphine and methyl bromide on germination of rice and corn. Journal of Pesticide Science (10): 461-468.

Thanasirungkul, W., J. Pumnuan, and A. Insung. 2012. Effectiveness of essential oils of medicinal plants against saw-toothed grain beetle, *Oryzaeppilus surinamensis* (Linn.). p. 59-64. *In:* 10th International Symposium on Biocontrol and Biotechnology. December 27-30, 2012. Harbin, P.R.China.

WMO, 1995. Scientific Assessment of Ozone Depletion: 1991. World Meteorological Organization global ozone research and monitoring project, Report No. 37, World Meteorological Organization of the United Nations, Geneva, Switzerland.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้