

การออกฤทธิ์ขับไล่ด้วงงวงข้าวโพด (*Sitophilus zeamais* Motschulsky) ของน้ำมันจากพืชบางชนิด

Repellant activity against maize weevil (*Sitophilus zeamais* Motschulsky) of certain plant oils

กนกอร วุฒิวงส์^{1*}, อรัญ งามพ่องไส¹ และ เยาวลักษณ์ จันทร์บาง²

Kanok-on Wuttiwong^{1*}, Aran Ngampongsai¹ and Yaowaluk Chanbang²

บทคัดย่อ: ศึกษาการออกฤทธิ์ขับไล่ด้วงงวงข้าวโพดของน้ำมันจากพืช 5 ชนิด คือ พริกไทยดำ ขมิ้นชัน กานพลู ตะไคร้หอม และสะเดาช้าง ด้วยการทดสอบแบบมีทางเลือกโดยปล่อยตัวเต็มวัยในจานทดสอบซึ่งมีกระดาษกรองรูปวงกลมที่ครึ่งหนึ่งมีสารทดสอบที่ความเข้มข้น 0.003, 0.03, 0.16, 0.31, 0.47, 0.63 $\mu\text{L}/\text{cm}^2$ ส่วนอีกครึ่งหนึ่งไม่มีสารทดสอบ นับจำนวนแมลงที่พบบนกระดาษทั้ง 2 ด้านเพื่อนำไปคำนวณเปอร์เซ็นต์การขับไล่ที่เวลาต่างๆ พบว่า น้ำมันพริกไทยดำมีประสิทธิภาพในการขับไล่ด้วงงวงข้าวโพดดีที่สุด (90.11%) รองลงมาคือ ขมิ้นชัน (89.44%) สะเดาช้าง (73.22%) ตะไคร้หอม (62.34%) และ กานพลู (49.89%) ตามลำดับ นอกจากนี้ น้ำมันพริกไทยดำ ขมิ้นชัน และสะเดาช้าง สามารถไล่ตัวเต็มวัยด้วงงวงข้าวโพดได้ดีหลังจากทดสอบสารเป็นเวลา 12 ชั่วโมง

คำสำคัญ: ด้วงงวงข้าวโพด, สารสกัดน้ำมันจากพืช, สารไล่

ABSTRACT: Repelling action of five plant oils, *Piper nigrum* L., *Curcuma longa* L., *Syzygium aromaticum* L., *Cymbopogon winterianum* Jowitt and *Azadirachta excelsa* (Jack) Jacobs. were tested against maize weevil (*Sitophilus zeamais*). A Petri dish choice bioassay was done by releasing maize weevil adults onto a Petri dish containing a half circle filter paper treated with tested oils at 0.003, 0.03, 0.16, 0.31, 0.47 and 0.63 $\mu\text{L}/\text{cm}^2$, whereas another half side was untreated. A number of insect occurring on both sides of the filter paper was counted to calculate repellency percentage. The *P. nigrum* showed the most effective repellant (90.11%) followed by *C. longa* (89.44%), *A. excelsa* (73.22%), *C. winterianum* (62.34%) and *S. aromaticum* (49.89%), respectively. In addition, the oils from *P. nigrum*, *C. longa* and *A. excelsa* exhibited a good repelling action after treatment for 12 hours.

Keywords: *Sitophilus zeamais*, plant oil extractant, repellant

¹ ภาควิชาการจัดการศัตรูพืช คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

Department of pest management, Faculty of Natural resource, Prince of Songkha University

² ภาควิชากีฏวิทยาและโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Department of Entomology and Plant Pathology, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University

* Corresponding author: kanokon003@gmail.com

บทนำ

ปัญหาสำคัญของการเก็บรักษาผลผลิตข้าวหลังการเก็บเกี่ยวคือ การเข้าทำลายของแมลง โดยเฉพาะด้วงวงข้าวโพด (maize weevil; *Sitophilus zeamais* Motschulsky) ส่งผลให้เกิดความเสียหายของผลผลิตทั้งทางด้านคุณภาพและปริมาณ ถึงแม้ว่าปัจจุบันจะมีการลดการใช้สารรม methyl bromide และมีการยกเลิกใช้แล้วในบางประเทศเนื่องจากการทำลายโอโซนในชั้นบรรยากาศ (WMO, 1995) แต่ยังคงมีการใช้สารรม phosphine และสารเคมีคลุกเมล็ด ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูผลผลิตในโรงเก็บ ซึ่งหากมีการใช้เป็นจำนวนมากและใช้ต่อเนื่องเป็นเวลานาน ส่งผลให้แมลงสร้างความต้านทานทำให้การป้องกันกำจัดได้ยากขึ้น นอกจากนั้นยังเกิดการปนเปื้อนของสารเคมีต่อผลผลิตเกษตรและสิ่งแวดล้อมอีกด้วย ส่งผลกระทบทั้งโดยตรงและโดยอ้อมต่อผู้ใช้และผู้บริโภค ปัจจุบันการใช้สารสกัดจากธรรมชาติที่สลายตัวได้ง่ายและปลอดภัยจึงมีบทบาทมากขึ้น เพื่อทดแทนการใช้สารฆ่าแมลงสังเคราะห์ซึ่งส่วนใหญ่มีอันตรายและตกค้างในผลผลิตมากกว่าสารสกัดจากพืช สารสกัดจากพืชเป็นสารทุติยภูมิที่พืชสร้างขึ้นและสามารถพบได้ในส่วนต่างๆ ของพืช เช่น เมล็ด ผล เปลือก เหง้า เป็นต้น (Bakkali et al., 2008; Kerdchouen et al., 2010) แต่ละชนิดมีองค์ประกอบเชิงซ้อนที่แตกต่างกัน มีรายงานพบว่าองค์ประกอบในน้ำมันหอมระเหยมีสารสำคัญกลุ่ม mono-, sesqui- และ triterpenoid ไปมีผลต่อโครงสร้างของแมลง (Tapondjou et al., 2005) และออกฤทธิ์ต่อแมลงในรูปแบบต่างๆ เช่น ถูกตัวตาย (contact toxicity) สารรม (fumigant)ไล่แมลง (repellency) ยับยั้งการวางไข่ (anti-oviposition) สารดึงดูด (attractant) ยับยั้งการกินอาหาร (antifeedant) และควบคุมการเจริญเติบโต (insect growth regulate) เป็นต้น ดังนั้นสารสกัดจากพืชจึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจนำมาพัฒนาใช้ควบคุมแมลงศัตรูในโรงเก็บ เพราะนอกจากจะมีการออกฤทธิ์ต่อแมลงหลายรูปแบบแล้วยังปลอดภัยและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมอีก

ด้วย (Zapata and Smagghe, 2010) สารสกัดจากพืชนำมาใช้ประโยชน์ได้มากมายเช่น เป็นอาหาร ยารักษาโรค น้ำหอม และเครื่องสำอาง รวมถึงกำจัดแมลงได้หลายชนิด (Ukeh et al., 2009) เช่น พืชในสกุล *Zingiber* ใช้กำจัดด้วงถั่วเหลือง (*Callosobruchus chinensis* L) (Owolabi et al., 2009) สกุล *Curcuma* สามารถใช้ป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูผลผลิตเกษตรได้ (Tripathi et al., 2002) กานพลูใช้กำจัดหนอนใยผัก พริกไทยดำมีประสิทธิภาพในการเป็นสารไล่ด้วงวงข้าวโพด (กันยารัตน์ และคณะ, 2556) ตะไคร้หอมมีคุณสมบัติในการไล่แมลง และสะเดาช้างสามารถใช้กำจัดด้วงวงได้ (Shaaya et al., 1997)

การศึกษารังนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบผลการออกฤทธิ์ขับไล่ด้วงวงข้าวโพดของน้ำมันจากพืชบางชนิด เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานและแนวทางในการพัฒนาน้ำมันจากพืชมาใช้ควบคุมแมลงศัตรูในโรงเก็บ เพื่อลดหรือทดแทนการใช้สารเคมีสังเคราะห์ในขนาด

วิธีการศึกษา

การเพาะเลี้ยงแมลง

สุ่มเก็บตัวอย่างด้วงวงข้าวโพด จากโรงเก็บเมล็ดพันธุ์ข้าวสุราษฎร์ธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี นำมาคัดแยกแมลงแล้วเลี้ยงเพื่อเพิ่มปริมาณในกล่องพลาสติกอุณหภูมิห้องปฏิบัติการ โดยนำกล่องพลาสติกมาเจาะรูตรงกลาง ติดตะแกรงมุ้งลวดบนฝาด้านบน นำด้วงวงข้าวโพดมาเลี้ยงด้วยข้าวเปลือกที่อุณหภูมิห้องปฏิบัติการ แมลงที่ใช้ในการทดสอบอยู่ในระยะตัวเต็มวัย รุ่นที่ 1-3 มีอายุไม่เกิน 14 วัน

การสกัดน้ำมันจากพืช

ชนิดพืชและส่วนของพืชที่นำมาใช้สกัดน้ำมันเพื่อนำมาทดสอบแสดงใน Table 1 โดยขมิ้นชันพริกไทยดำ (Black pepper) กานพลู (Clove) และตะไคร้หอม (Citronella) สกัดด้วยวิธีการกลั่นด้วยน้ำ (water distillation) โดยเติมน้ำให้ท่วมส่วนของพืชที่สกัด ต้มจนเดือดเป็นเวลา 4-6 ชั่วโมง ไขเอาส่วนที่เป็นน้ำมันออกกำจัด

น้ำที่ปนเปื้อนด้วยโซเดียมซัลเฟต (sodium sulphate) เก็บไว้ในขวดสีชา ส่วนเมล็ดสะเดาช้าง (Thaim) สกัดด้วยวิธีการแช่เยี่ยว (maceration) โดยใช้เอ็กเซนเป็นตัวทำละลาย แล้วนำมาระเหยส่วนของน้ำมันออกด้วย rotary evaporator เก็บส่วนที่เป็นน้ำมันไว้ในขวดที่บดแสงในตู้เย็นก่อนนำไปใช้ในการทดสอบกับแมลงต่อไป

การทดสอบผลการออกฤทธิ์การขับไล่ด้วงงวงข้าวโพดของน้ำมันพืชชนิดต่างๆ

นำตัวเต็มวัยด้วงงวงข้าวโพดที่เพาะเลี้ยงไว้อายุ 14 วัน มาใช้เป็นแมลงทดสอบ โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) ทรีทเมนต์ประกอบด้วยน้ำมันจากพืช 5 ชนิด ทดสอบประสิทธิภาพการขับไล่ ตัวเต็มวัยด้วงงวงข้าวโพดของน้ำมันพืชทดสอบด้วยวิธีการทดสอบแบบมีทางเลือกในงานแก้วที่มีฝาปิด (Petri-dish choice bioassay) เป็นวิธีที่นิยมใช้กับแมลงในอันดับ Coleoptera (ดัดแปลงตามวิธีของดวงสมร และคณะ, 2554) โดยนำกระดาษกรอง (Whatman No.1) เส้นผ่านศูนย์กลาง 90 mm พื้นที่ 63.6 cm² มาตัดครึ่ง แล้วหยดสารละลายของน้ำมันพืชทดสอบที่ความเข้มข้น

0.003, 0.03, 0.16, 0.31, 0.47, 0.63 $\mu\text{L}/\text{cm}^2$ ใน 1 mL ของอะซีโตนลงบนกระดาษกรอง ส่วนกระดาษกรองอีกครึ่งหนึ่งหยดอะซีโตน ตั้งไว้ 10 นาที แล้วนำทั้ง 2 ส่วนมาเชื่อมต่อกันด้วยเทปกาวยใส วางกระดาษกรองทั้งสองส่วนลงใน Petri dish และปล่อยด้วงงวงข้าวโพด 10 ตัว ไว้ตรงกลาง แต่ละความเข้มข้นของสารทดสอบ ทำซ้ำ 5 ครั้ง นับจำนวนแมลงที่พบในบริเวณที่หยดสารทดสอบ (Nt) และบริเวณที่หยดอะซีโตนเป็นชุดควบคุม (Nc) หลังจากทดสอบเป็นเวลา 1, 2, 3, 4, 5, 6, 12, 24 และ 48 ชั่วโมง นำจำนวนแมลงไปคำนวณเปอร์เซ็นต์การขับไล่แมลง (% PR) ของน้ำมันจากพืชแต่ละชนิด โดยใช้สูตร $\%PR = [(Nc - Nt) / (Nc + Nt)] \times 100$ และกำหนดระดับการไล่ด้วงงวงข้าวโพดเป็น 0-5 ระดับ (Juliana and Su, 1983) วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ ANOVA และ Duncan's Multiple Range Test ด้วยโปรแกรม SPSS ทำการศึกษา ณ แปลงทดลองภาควิชาการจัดการศัตรูพืช คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดสงขลา โดยมีระยะเวลาทำการทดลองตั้งแต่เดือนมีนาคม ถึงกรกฎาคม พ.ศ. 2557

Table 1 Plant species and their parts used for the repellency test against maize weevil (*Sitophilus zeamais*).

Scientific name	Common name	Plant part extraction
<i>Piper nigrum</i> L.	Black pepper	Dried fruit
<i>Curcuma longa</i> L.	Turmeric	Dried turmeric rhizomes
<i>Syzygium aromaticum</i> L.	Clove	Dried flower bud
<i>Cymbopogon winterianum</i> Jowitt	Citronella	Dried leaf and stem
<i>Azadirachta excelsa</i> (Jack) Jacobs.	Thiam	Dried seed kernel

ผลการศึกษา

เปอร์เซ็นต์การขับไล่ตัวเต็มวัยด้วงงวงข้าวโพดของน้ำมันจากพืช 5 ชนิด คือ พริกไทยดำ ขมิ้นชัน กานพลู ตะไคร้หอม และสะเดาช้างแสดงใน Table 2 พบว่า น้ำมันพริกไทยดำและขมิ้นชันมีประสิทธิภาพขับไล่ตัวเต็มวัยด้วงงวงข้าวโพดดีกว่าน้ำมันกานพลู ตะไคร้หอม

และสะเดาช้าง โดยพบว่า ที่ความเข้มข้น 0.16 - 0.63 $\mu\text{L}/\text{cm}^2$ น้ำมันพริกไทยดำและขมิ้นชันมีเปอร์เซ็นต์การขับไล่สูง อยู่ในช่วง 80.1-100% ซึ่งจัดอยู่ในระดับ 5 โดยที่ความเข้มข้น 0.63 $\mu\text{L}/\text{cm}^2$ น้ำมันพริกไทยดำสามารถขับไล่ได้สูงสุด 96.44% รองลงมาคือ น้ำมันจากขมิ้นชัน 93.33% กานพลู 78.67% สะเดาช้าง 76.89% และตะไคร้หอม 74.22% ตามลำดับ และที่

ความเข้มข้นต่ำสุด 0.003 $\mu\text{L}/\text{cm}^2$ พบว่า น้ำมันพริกไทยดำ กานพลู และตะไคร้หอม ไม่สามารถขับไล่ด้วงงวงข้าวโพดได้ ในขณะที่น้ำมันขมิ้นชันสามารถขับไล่ได้เล็กน้อย ส่วนน้ำมันสะเดาช้างสามารถขับไล่ได้ดีที่สุด โดยมีเปอร์เซ็นต์การขับไล่ 46.22% และให้ประสิทธิภาพในการขับไล่ใกล้เคียงกันในทุกความเข้มข้น นอกจากนี้ยังพบว่า ที่ความเข้มข้น 0.16-0.63 $\mu\text{L}/\text{cm}^2$ น้ำมันพริกไทยดำ ขมิ้นชัน และสะเดาช้างมีประสิทธิภาพในการขับไล่ได้ดีที่สุดใน 12 ชั่วโมง

(Figure 1A-C) รองลงมาคือ กานพลูและตะไคร้หอม โดยมีประสิทธิภาพในการขับไล่ได้ดีภายใน 12 ชั่วโมง ที่ความเข้มข้น 0.47 (Figure 1C) และ 0.63 $\mu\text{L}/\text{cm}^2$ (Figure 1D) ตามลำดับ นอกจากนี้ น้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำและขมิ้นชันเมื่อเวลาในการทดสอบนานมากขึ้นจนถึง 48 ชั่วโมงพบว่าสารยังคงมีประสิทธิภาพในการไล่ด้วงงวงข้าวโพดได้ดีในทุกความเข้มข้น (0.16 - 0.63 $\mu\text{L}/\text{cm}^2$) โดยสามารถไล่ได้ถึง 80.1-100 %.

Table 2 Repellency percentages of some plant oils at various concentrations against adults of *Sitophilus zeamais* (n=10) on the untreated side of petri dish.

Concentration ($\mu\text{L}/\text{cm}^2$)	Percent repellency (Mean* %PR $\pm$ SE)				
	Black pepper	Turmeric	Clove	Citronella	Thiam
0.003	-41.8 $\pm$ 11.8 ^c (0)	9.3 $\pm$ 6.0 ^b (I)	-47.6 $\pm$ 5.2 ^d (0)	-66.2 $\pm$ 15.0 ^c (0)	46.2 $\pm$ 8.2 ^b (III)
0.03	34.4 $\pm$ 8.0 ^b (II)	16.4 $\pm$ 4.5 ^b (I)	-10.2 $\pm$ 9.1 ^c (0)	-31.1 $\pm$ 12.8 ^b (0)	56.9 $\pm$ 7.8 ^{ab} (III)
0.16	83.6 $\pm$ 8.0 ^a (V)	85.3 $\pm$ 3.6 ^a (V)	11.6 $\pm$ 9.9 ^c (I)	47.6 $\pm$ 6.7 ^a (III)	66.7 $\pm$ 9.1 ^{ab} (IV)
0.31	87.6 $\pm$ 6.5 ^a (V)	88.0 $\pm$ 3.6 ^a (V)	48.4 $\pm$ 9.7 ^b (III)	61.8 $\pm$ 2.7 ^a (IV)	72.4 $\pm$ 9.7 ^a (IV)
0.47	92.9 $\pm$ 3.7 ^a (V)	91.1 $\pm$ 3.3 ^a (V)	60.9 $\pm$ 9.3 ^{ab} (IV)	65.8 $\pm$ 4.5 ^a (IV)	76.9 $\pm$ 5.4 ^a (IV)
0.63	96.4 $\pm$ 3.6 ^a (V)	93.3 $\pm$ 2.5 ^a (V)	78.7 $\pm$ 8.2 ^a (IV)	74.2 $\pm$ 3.2 ^a (IV)	76.9 $\pm$ 4.2 ^a (IV)

a, b, c, d within a column followed by the same letters are significantly different ($P < 0.05$) Duncan's multiple range test (DMRT); Repellency class (V) = 80.1-100 %, (IV) = 60.1-80 %, (III) = 40.1-60 %, (II) = 20.1-40 %, (I) = 0.1-20 %, (0) = PR < 0.1 %; * Mean average of percent repellency at 48 h after insects were released

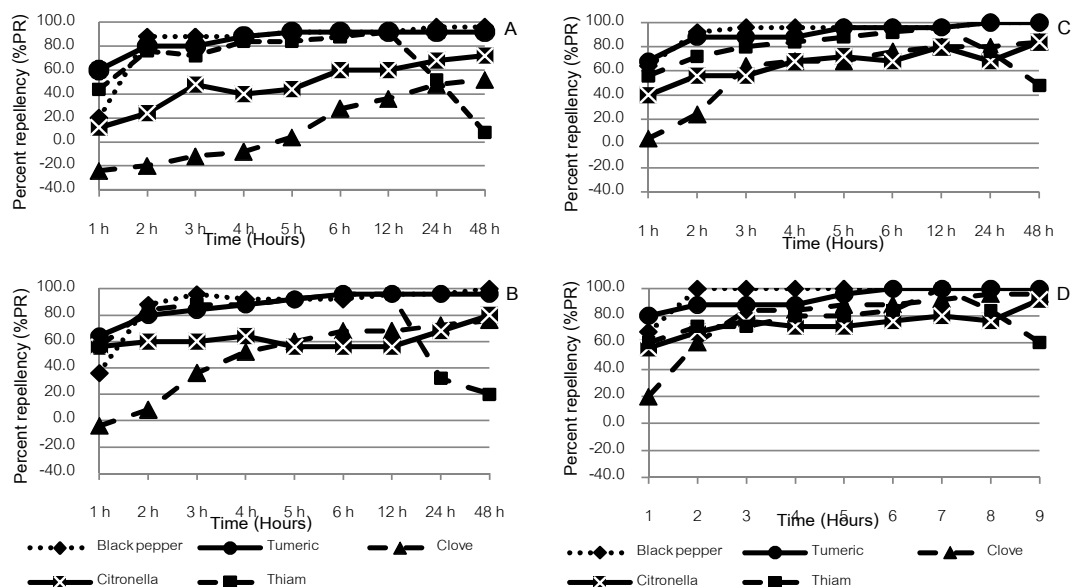


Figure 1 Repellency percentages of some plant oils against *Sitophilus zeamais* at various times after application by Choice-test, A: concentration at 0.16 $\mu\text{L}/\text{cm}^2$, B: concentration at 0.31 $\mu\text{L}/\text{cm}^2$ C: concentration at 0.47 $\mu\text{L}/\text{cm}^2$ and D: concentration at 0.63 $\mu\text{L}/\text{cm}^2$.

วิจารณ์

ศึกษาการออกฤทธิ์ขับไล่ด้วงวงข้าวโพดของน้ำมันจากพืช 5 ชนิด พบว่า น้ำมันพริกไทยดำมีประสิทธิภาพในการขับไล่ด้วงวงข้าวโพดดีที่สุด (90.11%) รองลงมาคือ ขมิ้นชัน (89.44%) สะเดาช้าง (73.22%) ตะไคร้หอม (62.34%) และกานพลู (49.89%) ตามลำดับ ผลการทดลองครั้งนี้ สอดคล้องกับการศึกษาของ วรียาและคณะ (2556) ที่รายงานว่า น้ำมันหอมระเหยจากกานพลู ตะไคร้บ้าน จันทร์แปดกลีบ และเทียนข้าวเปลือกออกฤทธิ์ขับไล่ต่อตัวเต็มวัยของมอดแป้ง มอดพื้นเลื้อย และด้วงวงข้าวโพด ด้วยวิธีการทดสอบแบบเดียวกับศึกษาในครั้งนี้ โดยพบว่า น้ำมันหอมระเหยที่ความเข้มข้น $0.08 \mu\text{l}/\text{cm}^2$ ตะไคร้บ้านมีประสิทธิภาพในการเป็นสารไล่ตัวเต็มวัยของมอดพื้นเลื้อย และด้วงวงข้าวโพดมากกว่า 40% ภายใน 5 ชั่วโมง ส่วนกานพลู และตะไคร้บ้านมีประสิทธิภาพในการเป็นสารไล่มอดแป้งมากกว่า 40% ที่ 24 ชั่วโมง ในทำนองเดียวกันกับการศึกษาของ ศศธรและคณะ (2550) พบว่า น้ำมันหอมระเหยจากกะเพราแดง ขมิ้นชัน แมงลัก มะกรูด และโหระพา มีผลต่อการขับไล่ด้วงวงข้าวโพดได้ดี โดยที่ความเข้มข้นสูงจะมีประสิทธิภาพการขับไล่สูงขึ้น นอกจากนี้ กันยารัตน์และคณะ (2556) ศึกษาผลการขับไล่ด้วงวงข้าวโพดของสารสกัดจากพืช 10 ชนิด พบว่า เมื่อใช้ความเข้มข้น $8 \mu\text{L}/\text{cm}^2$ สามารถขับไล่ได้ 80.1-100% ซึ่งจัดอยู่ในระดับ 5 (กำหนดระดับการไล่ด้วงวงข้าวโพดเป็น 0-5 ระดับ) ซึ่งสารสกัดจากตะไคร้ มะกรูด พริกไทยดำ และพลู ทุกความเข้มข้น (1, 2, 4 และ $8 \mu\text{L}/\text{cm}^2$) มีประสิทธิภาพการขับไล่อยู่ในระดับที่ 5 รองลงมาได้แก่ สารสกัดเมล็ดผักชี และกระเทียม มีประสิทธิภาพการขับไล่ใกล้เคียงกัน ที่ทุกความเข้มข้น (1, 2, 4 และ $8 \mu\text{L}/\text{cm}^2$) นอกจากนี้ Liu and Ho (1999) พบว่า น้ำมันหอมระเหยที่สกัดจาก *Evodia rutaecarpa* Hook f. et Thomas มีผลในการขับไล่และยับยั้งการกินของตัวเต็มวัยด้วงวงข้าวโพดและมีผลต่อตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของมอดแป้ง นอกจากนี้จากกราฟ (Figure 1) พบว่า

หลังชั่วโมงที่ 12 ประสิทธิภาพการไล่ของสะเดาช้างลดลงทุกความเข้มข้นทั้งนี้อาจเนื่องจากสารอะซาดิแรกดินในสะเดาช้างเป็นสารโมเลกุลใหญ่ และไม่เสถียรทำให้เกิดการเสื่อมฤทธิ์เร็วส่งผลให้ประสิทธิภาพในการไล่ลดลงเมื่อระยะเวลาเพิ่มขึ้น ซึ่งประสิทธิภาพการเป็นสารไล่ของสารสกัดจากพืชขึ้นกับหลายปัจจัยเช่น องค์ประกอบทางเคมี และความอ่อนแอของแมลง การนำสารสกัดจากพืชมาพัฒนาใช้เพื่อไล่แมลงศัตรูทางการเกษตรจึงจำเป็นต้องคำนึงถึงประสิทธิภาพหลังจากการหยดสารด้วย

สรุป

การศึกษาการออกฤทธิ์ขับไล่ตัวเต็มวัยของด้วงวงข้าวโพด สารสกัดน้ำมันจากพริกไทยดำ, ขมิ้นชัน และสะเดาช้างมีประสิทธิภาพในการเป็นสารไล่ตัวเต็มวัยของด้วงวงข้าวโพดซึ่งเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของผลผลิตทางการเกษตรได้ดี ดังนั้น พืชทั้ง 3 ชนิด จึงมีศักยภาพและสามารถนำมาพัฒนาใช้ในการเป็นสารขับไล่แมลงศัตรูในโรงเก็บเพื่อลดหรือทดแทนการใช้สารเคมีสังเคราะห์ นอกจากนี้ความเข้มข้นและระยะเวลาของสารสกัดน้ำมันจากพืชมีผลต่ออัตราการขับไล่แมลง ดังนั้นในอนาคตจึงควรมีการพัฒนา รูปแบบของการใช้สารสกัดน้ำมันจากพืชที่สามารถนำมาใช้ในสภาพโรงเก็บผลผลิตเพื่อให้คงประสิทธิภาพได้นานยิ่งขึ้นต่อไป

คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากสำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน) และบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ขอขอบคุณ ศูนย์เมล็ดพันธุ์ข้าวสุราษฎร์ธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี และภาควิชาการจัดการศัตรูพืช คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่เชื้อเพื่ออุปกรณ์ และสถานที่ ตลอดจนการดำเนินการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- กันยารัตน์ มาแย้ม, อรพิน เกิดชูชื่น และ ญัฏฐา เลหากุลจิตต์. 2556. ประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืช 10 ชนิด ในการเป็นสารไล่ด้วงวงข้าวโพด. ว. วิทย์. กษ. 44(2)(พิเศษ) : 25-28.
- ดวงสมร สุทธิสุทธิ์, Paul G. Fields และอังศุมาลย์ จันทราปัตย์. 2554. ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชตระกูลขิงในการไล่ด้วงวงข้าวโพด (*Sitophilus zeamais* Motschulsky) และมอดแป้ง (*Tribolium castaneum* (Herbst)). แก่นเกษตร. 39 : 346-368.
- ศศธร สิงขรอาจ, ญัฏฐา เลหากุลจิตต์, อรพิน เกิดชูชื่น และพรทิพย์ ศิริสุนทราลักษณ์. 2550. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพ ของน้ำมันหอมระเหยจากพืช 5 ชนิดต่อการควบคุมด้วงวงข้าวโพด. ว. วิทย์. กษ. 38(6)(พิเศษ) : 295-298.
- วริยา ธนะศิริงกุล จรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2556. ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรบาง ชนิดต่อตัวเต็มวัยของมอดแป้ง มอดหัวป้อม และด้วงวงข้าวโพด. หน้า 39 (บทคัดย่อ). ประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 12. 9-12 พฤษภาคม 2556. บางนา, กรุงเทพมหานคร.
- Bakkali, F., S. Averbeck, D. Averbeck, and M. Idaomar. 2008. Biological effects of essential oils - A review. Food Chem. Toxicol. 46 : 446-475.
- Juliana, G. and H.C.F. Su. 1983. Laboratory studied on several plant materials as insect repellants for protection of cereal grains. J. Eco. Entom. 76 : 165-175.
- Kerdchoechuen, O., N. Laohakunjit, S. Singkornard, and F.B. Matta. 2010. Essential oils from six herbal plants for biocontrol of the maize weevil, Hort. Science, 45 : 592-598.
- Liu, Z. and S. Ho 1999. Bioactivity of essential oil extracted from *Evodia rutaecarpa* Hook F. et Thomas against the grain storage insects, *Sitophilus zeamais* Motsch. and *Tribolium castaneum* (Herbst). J. Stored Prod. Res. 35 : 317-328.
- Owolabi, M.S., M.O. Oladimeji, L. Lajide, G. Singh, P. Marimuthu, and V.A. Isidorov. 2009. Bioactivity of three plant derived essential oils against the maize weevils *Sitophilus zeamais* Motschulsky and cowpea weevils *Callosobruchus maculatus* (Fabricius). Elec. J. Environ. Agric. Food Chem. 8: 828-835.
- Shaaya, E., Kostjukovski, M, Eilberg, J., and Suprakarn, C. 1997. Plant oils as fumigants and contact insecticides for the control of stored-product insects. J. Stored Prod. Res. 33: 7-15.
- Tapondjou, A.L., C. Adler, D.A. Fontem, H. Bouda, and C. Reichmuth. 2005. Bioactivities of cymol and essential oils of *Cupressus sempervirens* and *Eucalyptus saligna* against *Sitophilus zeamais* Motschulsky and *Tribolium confusum* du Val. J. Stored Prod. Res. 41 : 91-102.
- Tripathi, A.K., V. Prajapati, N. Verma, J.R. Bahl, R.P. Bansal, S.P.S. Khanuja, and S. Kumar. 2002. Bioactivities of the leaf essential oil of *Curcuma longa* (Var. Ch-66) on three species of stored-product beetles (Coleoptera). J. Econ. Entomol. 95: 183-189.
- Ukeh, D.A., M.A. Birkett, J.A. Pickett, A.S. Bowman, and A.J. Mordue. 2009. Repellent activity of alligator pepper, *Aframomum melegueta*, and ginger, *Zingiber officinale*, against the maize weevil, *Sitophilus zeamais*. Phytochem. 70: 751-758.
- World Meteorological Organization, 1995, Scientific assessment of ozone depletion: World Meteorological Organization global ozone research and monitoring project, Report no. 37. WMO, Geneva, Switzerland.
- Zapata, N., and G. Smagghe. 2010. Repellency and toxicity of essential oils from the leaves and bark of *Laurelia sempervirens* and *Drimys winteri* against *Tribolium castaneum*. Ind. Crop. Prod. 32 : 405-410.