

ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจาก
เมล็ดพริกไทยดำคัดทิ้งในการควบคุมเพลี้ยอ่อนถั่ว,
Aphis raccivora Koch (Homoptera: Aphididae)
Efficiency of Essential Oils from Discarded Black Pepper
Seed, (*Piper nigrum* L.) in Controlling Cowpea Aphid,
Aphis craccivora Koch (Homoptera: Aphididae)

ณัฐพงศ์ เมธินธรังสรรค์*

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 13180

Nathapong Matintarangsorn*

Faculty of Science and Technology, Valaya Alongkorn Rajabhat University under Royal Patronage,
Khlong Nueng, Khlong Luang, Pathum Thani Thani 13180

บทคัดย่อ

การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำคัดทิ้งในการเป็นสารไล่ สารฆ่า และสารยับยั้งการเจริญเติบโตของเพลี้ยอ่อนถั่ว ที่ระดับความเข้มข้น 0, 10, 20, 30, 40 และ 50 $\mu\text{L/L}_{\text{air}}$ วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design, CRD) ความเข้มข้นละ 5 ซ้ำ ซ้ำละ 10 ตัว โดยทดลองที่ห้องปฏิบัติการชีววิทยา ผลการทดลองพบว่าประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำคัดทิ้งมีผลต่อการไล่ การฆ่า และการยับยั้งการเจริญเติบโตของเพลี้ยอ่อนถั่วได้ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ที่ความเข้มข้น 50 $\mu\text{L/L}_{\text{air}}$ มีประสิทธิภาพในการเป็นสารไล่เพลี้ยอ่อนถั่วสูงสุด โดยในชั่วโมงที่ 12 มีผลต่อการไล่เพลี้ยอ่อนถั่วเฉลี่ย 9.60 ± 0.48 ตัว คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การไล่ 92 % และในชั่วโมงที่ 24 มีผลต่อการไล่เพลี้ยอ่อนถั่วสูงสุดเฉลี่ย 10.00 ± 0.00 ตัว คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การไล่ 100 % ในการเป็นสารฆ่า ที่ความเข้มข้น 50 $\mu\text{L/L}_{\text{air}}$ มีเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยอ่อนถั่วสูงสุดเฉลี่ย 7.60 ± 0.74 ตัว คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การตาย 76 % ค่าความเป็นพิษ (LC_{50}) เท่ากับ 36.54 $\mu\text{L/L}_{\text{air}}$ ในชั่วโมงที่ 24 และ 10.00 ± 0.00 ตัว คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การตาย 100 % ค่าความเป็นพิษ (LC_{50}) เท่ากับ 22.86 $\mu\text{L/L}_{\text{air}}$ ในชั่วโมงที่ 48 นอกจากนี้ที่ความเข้มข้น 10 $\mu\text{L/L}_{\text{air}}$ จำนวนเพลี้ยอ่อนถั่วที่ฟักออกมาเฉลี่ยเท่ากับ 2.50 ± 0.47 ตัว คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การฟักออกเป็นตัว 25 % ในขณะที่ชุดควบคุมจำนวนเพลี้ยอ่อนถั่วที่ฟักออกมาเฉลี่ยเท่ากับ 8.00 ± 0.00 ตัว คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การฟักออกเป็นตัว 80 %

คำสำคัญ : น้ำมันหอมระเหย; เมล็ดพริกไทยดำคัดทิ้ง; เพลี้ยอ่อนถั่ว; *Aphis craccivora*

*ผู้รับผิดชอบบทความ : Entomology2552@gmail.com

Abstract

The repellent, insecticidal and developmental inhibitory activities of essential oils from discarded black pepper seed were tested on the cowpea aphid, *Aphis craccivora* Koch. The various concentrations of essential oils from discarded black pepper seed 0, 10, 20, 30, 40 and 50 $\mu\text{L/L}_{\text{air}}$ were applied. The treatments were arranged in a completely randomized design (CRD) and replicated 5 times on 10 adults and experiment was conducted at laboratory biology. The results found that the essential oils from discarded black pepper seed at the concentration of 50 $\mu\text{L/L}_{\text{air}}$ of essential oils from discarded black pepper seed was effective as repellent on the cowpea aphid. The repellent of cowpea aphid was 9.60 ± 0.48 adults (PR = 92 %) at 12 h and the highest 10.0 ± 0.00 adults (PR = 100 %). The insecticidal activity, at 50 $\mu\text{L/L}_{\text{air}}$ of essential oils from discarded black pepper seed was effective as insecticidal activity on cowpea aphid. The percent of mortality was the highest 7.60 ± 0.74 adults (76 %) and LC_{50} value with 36.54 $\mu\text{L/L}_{\text{air}}$ at 24h and 10.00 ± 0.00 adults (100 %) and LC_{50} value with 22.86 $\mu\text{L/L}_{\text{air}}$ at 48h. At 10 $\mu\text{L/L}_{\text{air}}$ of essential oils from discarded black pepper seed was effective as developmental inhibitory activity on cowpea aphid. The number of progeny was 2.50 ± 0.47 adult and percent progeny was 25 % whereas the control, the number of progeny was 8.00 ± 0.99 adult and percent progeny was 80 %.

Keywords: essential oils; discarded black pepper seed; cowpea aphid; *Aphis craccivora*

1. บทนำ

พริกไทยดำมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Piper nigrum* Linn. อยู่ในวงศ์ Piperraceae เกษตรกรนิยมนำพริกไทยมาประกอบอาหารเป็นอย่างมากเพราะเป็นพืชที่มีกลิ่นฉุน ให้รสชาติเผ็ดร้อน ทำให้อาหารน่ารับประทานมากยิ่งขึ้น พริกไทยดำมีสรรพคุณใช้เป็นยาช่วยย่อยอาหาร ย่อยพืชตกค้างที่ไม่สามารถย่อยได้ ขับเสมหะ บำรุงธาตุ แก้ท้องอืด ขับเหงื่อ ขับปัสสาวะ แก้ลมอัมพฤกษ์และระดูขาว แก้อาการนอนไม่หลับ ลดอาการปวดและเป็นส่วนผสมของยาอายุวัฒนะ [1] พริกไทยดำมีสารสำคัญอยู่ 2 กลุ่ม คือ peper oleoresin และ peper volatile oil (น้ำมันหอมระเหย) สำหรับในกลุ่ม peper oleoresin จะมีสาร alkaloids ได้แก่ piperine ให้ความรู้สึเผ็ดช่วยเพิ่มรสชาติให้กับอาหาร นอกจากนี้ยังมีสาร piperidine

และ piperitine [2]

เพลี้ยอ่อนถั่วมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Aphis craccivora* Koch อยู่ในวงศ์ Aphididae และในอันดับ Hemiptera จัดเป็นกลุ่มแมลงศัตรูพืชตระกูลถั่ว Leguminosae ที่มีความสำคัญและสร้างความเสียหายทางเศรษฐกิจ [3] ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยจะดูดกินน้ำเลี้ยงจากส่วนของพืช ทำให้ใบเป็นสีเหลืองและร่วงหลุดไป [4] นอกจากนี้ยังขับสารเหนียวปกคลุมบนใบถั่วเป็นสาเหตุก่อให้เกิดโรครดดำ (sooty mold) ส่งผลต่อกระบวนการสังเคราะห์แสงของพืชและเป็นพาหะนำโรคไวรัส cowpea aphid-borne mosaic virus (CABMV) มาสู่พืชอีกด้วย [5] ถ้ามีการระบาดของเพลี้ยอ่อนถั่วมาก ๆ มีผลทำให้ต้นถั่วหยุดชะงักและตายในที่สุด ส่งผลให้ผลผลิตลดลง 50 % ถ้าไม่มีการป้องกันควบคุม [6]

ปัจจุบันนี้เกษตรกรมักป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อนด้วยสารเคมีสังเคราะห์ (synthetic chemical) เนื่องจากเป็นวิธีการที่ง่าย สะดวก รวดเร็วและมีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงได้ อย่างไรก็ตามผลกระทบต่อตามมามีหลายประการ เช่น สารเคมีตกค้างในผลผลิตและสิ่งแวดล้อม สัตว์ และสิ่งมีชีวิตที่มีประโยชน์ตาย ลดความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ และที่สำคัญ คือ แมลงพัฒนาสร้างความต้านทานต่อสารเคมี [7] จากรายงานวิจัยของ Pérez และคณะ [8] พบว่าแมลงศัตรูศัตรูพืชสามารถสร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง โดยค่าความเป็นพิษ (LC₅₀) มีค่าสูงกว่ากลุ่มชุดทดลองเปรียบเทียบ

การใช้น้ำมันหอมระเหย (essential oil) จากพืชเป็นทางเลือกหนึ่งในการควบคุมแมลงศัตรูพืช เพราะมีความปลอดภัยมนุษย์ สัตว์ และไม่ตกค้างสิ่งแวดล้อม [9] พริกไทยดำ (pepper) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Piper nigrum* L. อยู่ในวงศ์ Piperaceae น้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำเป็นกลุ่มของสารทุติยภูมิ (secondary metabolite) ระเหยง่าย มีความเป็นพิษต่อแมลงศัตรูพืช แต่มีความเป็นพิษน้อยมากต่อสัตว์เลือดอุ่น [10] สารทุติยภูมิ (secondary metabolite) ของพริกไทยดำสามารถนำมาใช้ประโยชน์ด้านยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ เป็นสารกำจัดศัตรูศัตรูพืช เช่น หอยเชอรี่ แมลง และยังเป็นแหล่งสำคัญของสารที่มีสมบัติเป็นสารต่อต้านอนุมูลอิสระ [11] รายงานวิจัยของ Fan และคณะ [12] พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากเมล็ดพริกไทยดำสามารถกำจัดหนอนกระทู้ผัก (*Spodoptera litura*) โดยมีสมบัติการเป็นสารฆ่า สารยับยั้งการกิน และสารยับยั้งการเจริญเติบโต นอกจากนี้ยังสามารถกำจัดหนอนใยผักวัย 3 (*Plutella xylostella*) โดยมีค่า median lethal dose (LD₅₀) เท่ากับ 1.80 มิลลิกรัมต่อกรัมกันยารัตน์ และคณะ [13] อธิบายว่าสารสำคัญที่พบใน

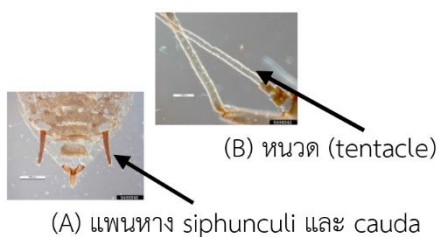
สารสกัดพริกไทยดำ ได้แก่ caryophyllene, 3-carene และ limonene มากที่สุด รองลงมา คือ β -pinene, caryophyllene oxide, spathulenol, α -Pinene, guaiene, linalool, piperitenone, germa-crene และ elemene ยังมีสารประกอบอื่น ได้แก่ α -cubebene, 4-carvomenthenol, β -phellandrene, α -terpineol, camphor, citronellal, camphene และ α -thujene นอกจากนี้ Khani และคณะ [14] พบว่าสารไพเพรีน (piperine) เป็นสารสำคัญที่พบในพริกไทยดำสามารถกำจัดด้วงงวงข้าวและหนอนผีเสื้อข้าวสารวัย 3 โดยมีอัตราการตายสูงสุด และจากการวิจัยของ กนกอร และคณะ [15] พบว่าน้ำมันพริกไทยดำมีประสิทธิภาพในการขับไล่ด้วงงวงข้าวโพดดีที่สุด (90.11 %) ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้จึงนำเมล็ดพริกไทยดำคั่วหั่น คือ ส่วนเมล็ดพริกไทยดิบและเปลือกที่ถูกขัดสีออกมาในกระบวนการเปลี่ยนพริกไทยดำให้เป็นพริกไทยขาว เป็นส่วนที่เหลือใช้หรือคั่วทิ้ง ซึ่งราคาถูกกว่าเมล็ดพริกไทยสด ราคา กิโลกรัมละ 50-60 บาท [16] นำมาสกัดน้ำมันหอมระเหย เพื่อศึกษาความเป็นพิษของน้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยคั่วทิ้งในการเป็นสารไล่ (repellent activity) สารฆ่า (insecticidal activity) และสารยับยั้งการเจริญเติบโต (developmental inhibitory activity) ในการควบคุมเพลี้ยอ่อนตัวและเป็นการนำวัสดุที่เหลือใช้มาสร้างคุณค่าให้เกิดประโยชน์ นอกจากนี้เป็นการประยุกต์ใช้ทดแทนสารเคมีกำจัดแมลงศัตรูพืชต่อไป

2. อุปกรณ์และวิธีการ

2.1 การเลี้ยงและเพิ่มจำนวนเพลี้ยอ่อนตัว

เก็บเพลี้ยอ่อนตัวจากแปลงเกษตรกร จังหวัดปทุมธานี มาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการชีววิทยาที่อุณหภูมิ 25-27 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 75-80 เปอร์เซ็นต์ การจำแนกเพลี้ยอ่อนตัวนั้นอ้างอิงจาก

Poole และ Gentili [17] โดยจำแนกลักษณะพื้นฐานภายใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิดสเตอริโอ (stereo microscope) ซึ่งลำตัวมีขนาดเล็กประมาณ 1.0-1.3 มิลลิเมตร สีน้ำตาลจนถึงสีดำ ส่วนท้องด้านปลายแพนหาง siphunculi และ cauda จะมีขนอยู่ 7 เส้น บริเวณหนวด (tentacles) มี 4 ปล้อง (รูปที่ 1) นำเพลี้ยอ่อนตัวมาปล่อยลงในกระถางที่ปลูกกล้วยไม้ไว้สำหรับเป็นอาหารและขยายพันธุ์เพิ่มจำนวนเพลี้ยอ่อนตัวไว้สำหรับการทดลองต่อไป



รูปที่ 1 การจัดจำแนกเพลี้ยอ่อนตัว (A) siphunculi และ cauda (B) tentacle [17]

2.2 การสกัดน้ำมันหอมระเหย

นำเมล็ดพริกไทยคั่วทั้งทำความสะอาดด้วยน้ำกลั่นทิ้งไว้ให้แห้งที่อุณหภูมิห้อง ใช้วิธีกลั่นด้วยไอน้ำ (steam distillation) นำไปคดให้ละเอียดให้ได้ปริมาณ 500 กรัม ให้เป็นผงบรรจุในขวดก้นกลมผสมกับน้ำกลั่นในอัตราส่วน 1:3 ส่วน และนำเข้าเครื่องสกัดน้ำมันหอมระเหย (cleverger-type apparatus) เป็นเวลา 8 ชั่วโมง เติมนโซเดียมซัลเฟต (sodium sulphate) ความเข้มข้น 400 มิลลิกรัมต่อลิตร อัตราส่วน 1:9 เขย่าแล้วตั้งทิ้งไว้ 15 นาที เพื่อกำจัดน้ำที่ปนเปื้อนออกจากน้ำมันหอมระเหย (รูปที่ 2) แยกชั้นของน้ำมันหอมระเหยที่กลั่นได้บรรจุในขวดแก้วที่ห่อด้วยอลูมิเนียมฟอยล์เพื่อป้องกันแสง เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เพื่อในการทดลองต่อไป



รูปที่ 2 อุปกรณ์สำหรับกลั่นน้ำมันหอมระเหย

2.3 ทดสอบประสิทธิภาพในการเป็นสารไล่

นำน้ำมันหอมระเหยจากเมล็ดพริกไทยดำ คัดทั้งที่ความเข้มข้น 0, 10, 20, 30, 40 และ 50 $\mu\text{L/L}_{\text{air}}$ ทดสอบแบบมีทางเลือกในจานแก้ว (petri-dish choice bioassay) ใช้วิธี impregnated filter paper test โดยตัดกระดาษกรองเบอร์ 1 (Whatman® No. 1) เส้นผ่านศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร ออกเป็น 2 ส่วนเท่า ๆ กัน ซีกหนึ่งหยดน้ำมันหอมระเหยจากเมล็ดพริกไทยดำคัดทั้งในแต่ละความเข้มข้น จำนวน 1 มิลลิลิตร ส่วนอีกซีกหนึ่งหยดตัวทำละลาย คือ เอทานอล จำนวน 1 มิลลิลิตร ทิ้งไว้ให้แห้ง นำ 2 ส่วนมาประกบเข้าด้วยกัน วางในจานแก้วเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร และนำตัวเต็มวัยเพลี้ยอ่อนตัวไม่มีปีก (apterous) อายุ 4 วัน ใส่ลงตรงกลางจานแก้ว แต่ละความเข้มข้น ทดลอง 5 ซ้ำ ซ้ำละ 10 ตัว วางแผนการทดลองแบบบล็อกสุ่มสมบูรณ์ (CRD, completely randomized design) นำจานแก้ววางในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 25-27 องศาเซลเซียส ความชื้น 75-80 เปอร์เซ็นต์ นับจำนวนเพลี้ยอ่อนตัวที่พบบนแต่ละซีกของกระดาษกรองเมื่อเวลาผ่านไป 12 และ 24 ชั่วโมง นำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การไล่ (percentage repellency, PR) = $[(N_c - N_t) \div (N_c \pm N_t)] \times 100$ โดย N_c = จำนวนของแมลงที่อยู่บน

กระดาศกรองส่วนที่หยดเอทานอล ซึ่งเป็นชุดควบคุม (control), Nt = จำนวนของแมลงที่อยู่บนกระดาศกรองส่วนที่หยดน้ำมันหอมระเหย

2.4 ทดสอบประสิทธิภาพในการเป็นสารฆ่า

ทดสอบโดยวางใบกล้วยที่จุ่มน้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำคั่วทั้งที่ความเข้มข้น 0, 10, 20, 30, 40 และ 50 $\mu\text{L}/\text{L}_{\text{air}}$ ลงในกล่องเลี้ยงแมลง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 13 เซนติเมตร สูง 3 เซนติเมตร รองก้นกล่องด้วยกระดาษฟางชุบน้ำเพื่อให้ความชื้น ส่วนฝากล่องเจาะรูและปิดด้วยผ้าขาวบาง เพื่อระบายอากาศ ปลอ่ยระยะตัวเต็มวัยของเพลี้ยอ่อน ตัวที่ไม่มีปีกอายุ 4 วัน จำนวน 10 ตัวต่อกล่อง ทดลองความเข้มข้นละ 5 ชั่วโมง นำไปวางในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 25-27 องศาเซลเซียส ความชื้น 75-80 เปอร์เซ็นต์ บันทึกจำนวนเพลี้ยอ่อนตัวตายที่ 24 และ 48 ชั่วโมง หลังการทดสอบ เปรียบเทียบกับชุดควบคุม นำผลที่ได้มาคำนวณหาค่าความเป็นพิษ (median lethal concentration, LC_{50})

2.5 ทดสอบในการเป็นสารยับยั้งการเจริญเติบโต

นำน้ำมันหอมระเหยจากเมล็ดพริกไทยดำคั่วทั้งที่มีความเข้มข้นต่ำสุดที่มีผลต่อการตายของเพลี้ยอ่อนตัวน้อยสุด คือ 10 $\mu\text{L}/\text{L}_{\text{air}}$ สเปรย์น้ำมันหอมระเหยจากเมล็ดพริกไทยดำคั่วทั้งปริมาณ 2 มิลลิลิตร ลงบนถัวนยอดต้นถั่วที่ปลูกใส่กระถางขนาดเล็ก 1 ต้น ปลอ่ยเพลี้ยอ่อนตัวที่ไม่มีปีกอายุ 4 วัน จำนวน 1 ตัว ให้เพลี้ยอ่อนตัวดูดอาหารเพื่อให้ออกลูกหลาน ตัดขวดพลาสติกขนาด 1.25 ลิตร ครอบต้นถั่วปิดด้านล่าง ส่วนด้านบนปลายแหลมใช้สาลิปิดตรงรูเปิดเพื่อป้องกันเพลี้ยอ่อนตัวเดินหนีออก ทดลอง 5 ชั่วโมง บันทึกผลการทดลองจำนวนตัวของเพลี้ยอ่อนตัวเป็นเวลา 3 วัน เปรียบเทียบกับชุดควบคุม

2.6 วิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ ANOVA และ Duncan's multiple range test และวิเคราะห์ค่า median lethal concentration (LC_{50}) โดยวิธี probit analysis [18] เพอร์เซ็นต์การตายที่แท้จริงโดยใช้ Abbott's formula [19] ดังสูตร อัตราการตายที่แท้จริง = $[(A - B) \times 100] \div (100 - B)$ โดย A = อัตราการตายของกลุ่มทดลอง, B = อัตราการตายของกลุ่มควบคุม

3. ผลการวิจัย

3.1 ทดสอบประสิทธิภาพในการเป็นสารไล่

ผลการทดสอบน้ำมันหอมระเหยจากเมล็ดพริกไทยดำคั่วทั้งที่ความเข้มข้น 0, 10, 20, 30, 40 และ 50 $\mu\text{L}/\text{L}_{\text{air}}$ ในการเป็นสารไล่เพลี้ยอ่อนตัวพบว่า น้ำมันหอมระเหยจากเมล็ดพริกไทยคั่วทั้งมีผลต่อการไล่เพลี้ยอ่อนตัวได้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม เมื่อความเข้มข้นของน้ำมันหอมระเหยจากเมล็ดพริกไทยดำคั่วทั้งสูงขึ้นมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การไล่เพลี้ยอ่อนตัวเพิ่มขึ้น ที่ความเข้มข้น 50 $\mu\text{L}/\text{L}_{\text{air}}$ ของน้ำมันหอมระเหยจากเมล็ดพริกไทยดำคั่วทั้ง ในช่วงเวลาที่ 12 มีผลต่อการไล่เพลี้ยอ่อนตัวเฉลี่ย 9.60 ± 0.48 ตัว คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การไล่ 92 % และในช่วงเวลาที่ 24 มีผลต่อการไล่เพลี้ยอ่อนตัวสูงสุดเฉลี่ย 10.00 ± 0.00 ตัว คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การไล่ 100 % เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมไม่มีผลต่อการไล่เพลี้ยอ่อนตัว (ตารางที่ 1)

3.2 ทดสอบประสิทธิภาพในการเป็นสารฆ่า

ผลการทดสอบน้ำมันหอมระเหยจากเมล็ดพริกไทยคั่วทั้งที่ความเข้มข้น 0, 10, 20, 30, 40 และ 50 $\mu\text{L}/\text{L}_{\text{air}}$ ในการเป็นสารฆ่าเพลี้ยอ่อนตัว พบว่าความเข้มข้นของน้ำมันหอมระเหยจากเมล็ดพริกไทยคั่วทั้งสูงขึ้นมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยอ่อนตัวสูงขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม ที่ความเข้มข้น

50 $\mu\text{L}/\text{L}_{\text{air}}$ ของน้ำมันหอมระเหยจากเมล็ดพริกไทยดำ คัดทั้ง ในชั่วโมงที่ 24 มีผลต่อการฆ่าเชื้ออ่อนแอเฉลี่ย 7.60 ± 0.74 ตัว คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การตาย 76 % ค่าความเป็นพิษ (LC_{50}) เท่ากับ $36.54 \mu\text{L}/\text{L}_{\text{air}}$ และใน ชั่วโมงที่ 48 มีผลต่อการฆ่าเชื้ออ่อนแอสูงสุดเฉลี่ย 10.00 ± 0.00 ตัว คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การตาย 100 % ค่า

ความเป็นพิษ (LC_{50}) เท่ากับ $22.86 \mu\text{L}/\text{L}_{\text{air}}$ ในขณะที่ ความเข้มข้น 10, 20, 30 และ $40 \mu\text{L}/\text{L}_{\text{air}}$ มีเปอร์เซ็นต์ การตายเท่ากับ 26.0, 28.0, 30.0 และ 66.0 % ใน ชั่วโมงที่ 24 และ 36.0, 46.0, 62.0 และ 92.0 % ใน ชั่วโมงที่ 48 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม ไม่มีผลต่อการตายของเชื้ออ่อนแอ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 ผลของน้ำมันหอมระเหยจากเมล็ดพริกไทยดำคัดทั้งในการเป็นสารไล่เชื้ออ่อนแอ เวลา 12 และ 24 ชั่วโมง

ความเข้มข้น ($\mu\text{L}/\text{L}_{\text{air}}$)	จำนวนเฉลี่ยและเปอร์เซ็นต์การไล่เชื้ออ่อนแอ (ตัว)			
	12 ชม.	การไล่ (%)	24 ชม.	การไล่ (%)
0	$0.00 \pm 0.00^{a1/}$	0.0	$0.00 \pm 0.00^{a1/}$	0.0
10	5.10 ± 0.74^b	2.0	5.80 ± 0.40^b	16.0
20	5.80 ± 0.40^b	16.0	7.60 ± 0.48^b	52.0
30	6.60 ± 0.48^b	32.0	8.80 ± 0.40^b	76.0
40	7.60 ± 0.48^b	52.0	9.60 ± 0.40^b	92.0
50	9.60 ± 0.48^b	92.0	10.00 ± 0.00^b	100.0

^{1/}ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวดังแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี Duncan's new multiple range test

ตารางที่ 2 ผลของน้ำมันหอมระเหยจากเมล็ดพริกไทยดำคัดทั้งในการเป็นสารฆ่าเชื้ออ่อนแอ เวลา 24 และ 48 ชั่วโมง

ความเข้มข้น ($\mu\text{L}/\text{L}_{\text{air}}$)	จำนวนเฉลี่ยและเปอร์เซ็นต์การไล่เชื้ออ่อนแอ (ตัว)			
	12 ชม.	การไล่ (%)	24 ชม.	การไล่ (%)
0	$0.00 \pm 0.00^{a1/}$	0.0	$0.00 \pm 0.00^{a1/}$	0.0
10	2.60 ± 0.63^b	26.0	3.60 ± 0.48^b	36.0
20	2.80 ± 0.74^b	28.0	4.60 ± 0.48^b	46.0
30	3.00 ± 0.84^b	30.0	6.20 ± 0.74^b	62.0
40	6.60 ± 0.40^c	66.0	9.20 ± 0.48^c	92.0
50	7.60 ± 0.74^c	76.0	10.00 ± 0.00^c	100.0

^{1/}ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวดังแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี Duncan's new multiple range test

3.3 ทดสอบในการเป็นสารยับยั้งการเจริญเติบโต

ผลการทดสอบน้ำมันหอมระเหยจากเมล็ดพริกไทยดำคั่วทั้งที่ความเข้มข้น $10 \mu\text{L}/\text{L}_{\text{air}}$ ในการเป็นสารยับยั้งการเจริญเติบโตของเพลี้ยอ่อนแก้ว พบว่า น้ำมันหอมระเหยจากเมล็ดพริกไทยดำคั่วทั้งที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเพลี้ยอ่อนแก้วได้แตกต่างกันอย่างมี

นัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม โดยจำนวนเพลี้ยอ่อนแก้วที่ฟักออกมาเฉลี่ยเท่ากับ 2.50 ± 0.47 ตัว คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การฟักออกเป็นตัว 25 % ในขณะที่ชุดควบคุมจำนวนเพลี้ยอ่อนแก้วที่ฟักออกมาเฉลี่ยเท่ากับ 8.00 ± 0.00 ตัว คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การฟักออกเป็นตัว 80 % (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ผลของน้ำมันหอมระเหยจากเมล็ดพริกไทยดำคั่วทั้งในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเพลี้ยอ่อนแก้ว หลัง 3 วัน

ความเข้มข้น ($\mu\text{L}/\text{L}_{\text{air}}$)	จำนวนการฟักของเพลี้ยอ่อนแก้ว (ตัว)	
	Mean $\pm$ SD	การฟักเป็นตัวเต็มวัย (%)
10	$2.50 \pm 0.47^{a1/}$	25
Control	8.00 ± 0.00^b	80

^{1/}ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี Duncan's new multiple range test

4. วิจัยรณ

น้ำมันหอมระเหยจากเมล็ดพริกไทยดำคั่วทั้งมีประสิทธิภาพในการควบคุมเพลี้ยอ่อนแก้วในด้านการเป็นสารไล่ สารฆ่า และสารยับยั้งการเจริญเติบโตของเพลี้ยอ่อนแก้ว น้ำมันหอมระเหยจากเมล็ดพริกไทยดำคั่วทั้งมีกลิ่นเหม็นฉุนมีสมบัติในการเป็นสารไล่เพลี้ยอ่อนแก้ว สอดคล้องกับงานวิจัยของ Abtew และคณะ [20] ที่พบว่าสารสกัดจากพริกไทยมีประสิทธิภาพในการไล่เพลี้ยไฟ (*Megalurothrips sjostedti* Trybom) สูงสุดที่ความเข้มข้น 4 % เช่นเดียวกับ Upadhyay และ Jaiswal [21] พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยสามารถไล่มอดแป้ง โดยที่ความเข้มข้น 2 % (v/v) ค่าความป็นพิษ (LC_{50}) ในระยะหนอนและตัวเต็มวัย เท่ากับ 14.022 และ 15.262 μL ตามลำดับ และจากการศึกษาของ Martins และคณะ [22] อธิบายว่าในพริกไทยมีสารสำคัญคือ β -Pinene, β -caryophyllene, Dillapiol, myristicin, limonene, β -

caryophyllene, sabinene, β -pinene, β -pinene, α -pinene และ (E)-nerolidol และสารบางตัวกลิ่นฉุนมีสมบัติในการเป็นสารไล่แมลงศัตรูพืช นอกจากนี้จากการวิจัยของ Aref และ Valizadegan [23] อธิบายว่ากลิ่นฉุนเหม็นของสารสกัดจากพืชมีผลต่อพฤติกรรมของแมลง โดยบริเวณส่วนหัว หนวด และระยางค์ปาก จะมีเซลล์ประสาทรับสัมผัสทางเคมี (chemosensilla) ในการรับกลิ่น ถ้ากลิ่นเหม็นฉุนหรือไม่เหมาะสม ระบบประสาทส่วนกลางสั่งการมายังเซลล์ประสาทรับสัมผัสทางเคมีให้หยุดการตอบสนองและถอยหนีออกไป ในการเป็นสารฆ่า น้ำมันหอมระเหยจากเมล็ดพริกไทยดำคั่วทั้งมีประสิทธิภาพในการฆ่าเพลี้ยอ่อนแก้ว จากการวิจัยของ Wubie และคณะ [24] อธิบายว่าสารพิษจะมีผลต่อระบบย่อยอาหารส่วนกลาง (midgut digestive system) ของเพลี้ยอ่อน โดยทำลายเซลล์และเนื้อเยื่อผิวของกระเพาะอาหาร เซลล์เยื่อผิวหนังมีรูปร่างผิดปกติ ซึ่งจะมีผลต่อการดูดซึมสารอาหารส่งผลทำให้เพลี้ย

อ่อนตายในที่สุด และจากการวิจัยของ Rizwan-ul-haq และคณะ [25] อธิบายว่าสารพิษจากพืชจะมีผลในการยับยั้งการทำงานของกลูตาไธโอนเอสทรานเฟอเรส (glutathione S-transferase) ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่ช่วยในการกำจัดสารพิษของแมลง น้ำมันหอมระเหยจากเมล็ดพริกไทยดำคั่วทั้งมีประสิทธิภาพในการเป็นสารยับยั้งการเจริญเติบโต จากงานวิจัยของ Ashouri และ Shayesteh [26] พบว่าผงบดของเมล็ดพริกไทยมีผลต่อการพัฒนาการเจริญเติบโตและจำนวนการฟักเป็นตัวเต็มวัยของมอดข้าวเปลือก (*Rhyzopertha dominica* Fabricius) และด้วงงวงข้าวสาลี (*Sitophilus granarius* L.) Paul และ Sohkhet [27] อธิบายว่าสารสกัดจากพืชจะมีผลต่อการพัฒนาระบบสืบพันธุ์ (reproductive system) ของแมลง และมีผลต่อการฟักเป็นตัวเต็มวัยของแมลง

5. สรุป

น้ำมันหอมระเหยจากเมล็ดพริกไทยคั่วทั้งมีประสิทธิภาพในการควบคุมเพลี้ยอ่อนถั่ว ในด้านการเป็นสารไล่ สารฆ่า และสารยับยั้งการเจริญเติบโตของเพลี้ยอ่อนถั่ว เนื่องจากน้ำมันหอมระเหยจากเมล็ดพริกไทยคั่วคั่วทั้งมีสมบัติมีกลิ่นฉุน ซึ่งจะทำให้พืชอาหารไม่เป็นแหล่งอาศัย แหล่งอาหารและแหล่งสืบพันธุ์ของเพลี้ยอ่อนถั่ว ซึ่งในงานวิจัยครั้งต่อไปจะทดสอบในพื้นที่จริง เช่น แปลปลูกพืช โดยเฉพาะแปลงถั่วฝักยาวและนำน้ำมันหอมระเหยจากเมล็ดพริกไทยคั่วคั่วทั้งมาพัฒนาในรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมในรูปแบบสเปรย์ที่ใช้กับสภาพพื้นที่จริงต่อไป

6. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ขอขอบคุณอาจารย์และบุคลากรห้องปฏิบัติการชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระ

บรมราชูปถัมภ์ ที่ให้ความอนุเคราะห์ใช้วัสดุอุปกรณ์ และเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ในการทดลองครั้งนี้

7. รายการอ้างอิง

- [1] Singletary, K., 2010, Black pepper overview of health benefits, Nutri. Today 45: 43-47.
- [2] Vasavirama, K. and Upender, M., 2014, Piperine: A valuable alkaloid from piper species. Int. J. Pharm. Sci. 6(4): 34-38.
- [3] Blackman R.L. and Eastop, V.F., 2000, Aphids on the World's Crops: An Identification and Information Guide, 2nd Ed., John Wiley and Sons, Chichester, 476 p.
- [4] Emden H.F.V. and Harrington, R., 2007, Aphids as Crop Pests, Wallingford Oxfordshire Press, United Kingdom, 677 p.
- [5] Damiri, B.V., Al-Shahwan, I.M., Al-Saleh, M.A., Abdalla, O.A. and Amer, M.A., 2013, Identification and characterization of cowpea aphid-borne mosaic virus isolates in Saudi Arabia, J. Plant Pathol. 95: 79-85.
- [6] Obopile, M., 2016, Economic threshold and injury levels for control of cowpea aphid, *Aphis craccivora* Linnaeus (Homoptera: Aphididae) on cowpea, Afr. Plant 12: 111-115.
- [7] Dey, K.R., Choudhury, P. and Dutta, B.K., 2013, Impact of pesticide use on the health of farmers: A study in barak valley, Assam (India), J. Environ. Chem. Ecotoxicol. 5: 269-277.
- [8] Pérez, C.J., Alvarado, P., Narváez, C., Miranda,

- F., Hernández, L., Vanegas, H., Hruska, A. and Shelton, A.M., 2000, Assessment of insecticide resistance in five Insect pests attacking field and vegetable crops in Nicaragua, *J. Econ. Entomol.* 93: 1779-1787.
- [9] Koul, O., Walia, S. and Dhaliwai, G.S., 2008, Essential oils as green pesticides: Potential and constraints, *Biopes. Int.* 4: 63-84.
- [10] Scott, I.M., Jensen, H., Nicol, R., Lesage, L., Bradbury, R., Sánchez-Vinda, P., Poveda, L., Arnason, J.T. and Philogène, B.J.R. 2004, Efficacy of *Piper* (Piperaceae) Extracts for control of common home and garden insect pests, *J. Econ. Entomol.* 97: 1390-1403.
- [11] Srivastava, A.K. and Singh, V.K., 2017, Biological action of *Piper nigrum* – the king of spices, *Eur. J. Biol. Res.* 7: 223-233.
- [12] Fan, L.S., Muhamad, R., Omar, D. and Rahman, M., 2011, Insecticidal properties of *Piper nigrum* fruit extracts and essential oils against *Spodoptera litura*, *Int. J. Agric. Biol.* 13: 517-522.
- [13] กันยารัตน์ มาแย้ม, อรพิน เกิดชูชื่น และณัฐรา เลหากุลจิตต์, 2556, การวิเคราะห์สารสำคัญจาก พืชวงศ์ Piperaceae สำหรับนำมาใช้ในการควบคุมด้วงงวงข้าวโพด, *ว. วิทย์. กษ.* 44(2)(พิเศษ): 45-48.
- [14] สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2551, พริกไทย จันทบุรี : พืชเศรษฐกิจที่ชาวสวนต้องรักษาไว้, แหล่งที่มา : http://www.oae.go.th/ewtdad/min/ewtdad/oae_baer/ewtdad_news.php?nid=390&filename=index, 1 พฤษภาคม 2560.
- [15] กนกอร วุฒิวงศ์, อรัญ งามผ่องใส และเยาวลักษณ์ จันทรบาง, 2558, การออกฤทธิ์ขับไล่ด้วงงวงข้าวโพด (*Sitophilus zeamais* Motschulsky) ของน้ำมันจากพืชบางชนิด, *แก่นเกษตร* 43(1)(ฉบับพิเศษ): 145-150.
- [16] Khani, M., Awang, R.M. and Omar, D., 2012, Insecticidal effects of peppermint and black pepper essential oils against rice weevil, *Sitophilus oryzae* L. and rice moth, *Corcyra cephalonica* (St.), *J. Med. Plants* 11: 97-110.
- [17] Poole, R.W and Gentili, P., 1996, Cowpea aphid, *Aphis craccivora* Koch 1854, Available source: <https://www.insectimages.org/browse/subthumb.cfm?sub=81>, 16 July 1, 2016.
- [18] Finney, D.J, 1971, Probit Analysis, 3rd Ed, Cambridge University Press, London.
- [19] Abbott, W.S., 1925, A Method for computing the effectiveness of an insecticide, *J. Econ. Entomol.* 18: 265-267.
- [20] Abtew, T., Subramanian, S., Cheseto, X., Kreiter, S., Garzia, G.T. and Martin, T., 2015, Repellency of plant extracts against the legume flower thrips *Megalurothrips sjostedti* (Thysanoptera: Thripidae), *Insects* 6: 608-625.
- [21] Upadhyay, R.K. and Jaiswal, G., 2007, Evaluation of biological activities of *Piper nigrum* oil against *Tribolium castaneum*, *Bull. Insectol.* 60: 57-61.
- [22] Martins, A.P., Algueiro, L.S., Vila, R., Tomi, F., Canaiguer, S., Casanova, J., Cunha,

- A.P.D. and Adzet, T., 1998, Essential oils from four *Piper* species, *Phytochemistry* 49: 2019-2023.
- [23] Aref, S.P. and Valizadegan, O., 2015, Fumigant toxicity and repellent effect of three Iranian *Eucalyptus* species against the lesser grain beetle, *Rhyzopertha dominica* (F.) (Col.: Bostrichidae), *J. Entomol. Zool. Stud.* 3: 198-202.
- [24] Wubie, M., Negash, A., Guadie, F., Molla, G., Kassaye, K. and Raja, N., 2014, Repellent and insecticidal activity of *Mentha piperita* (L.) plant extracts against cabbage aphid [*Brevicoryne brassicae* Linn. (Homoptera: Aphididae)], *Amer.-Eur. J. Sci. Res.* 9: 150-156.
- [25] Rizwan-ul-haq, M., Hu, M.Y., Afzal, M., Bashir, M.H., Gong, L. and Luo, J., 2010, Impact of two medicinal plant extracts on glutathione s-transferase activity in the body tissues *Spodoptera exigua* (Lepidoptera: Noctuidae), *Pak. J. Bot.* 42: 3971-3979.
- [26] Ashouri, S. and Shayesteh, N., 2010, Insecticidal activities of two powdered spices, black pepper and red pepper on adults of *Rhyzopertha dominica* (F.) and *Sitophilus granarius* (L.), *Mun. Ent. Zool.* 5: 600-607.
- [27] Paul, D. and Sohkhet, D., 2012, Anti-feedant, repellent and growth regulatory effects of four plants extracts on *Pieris brassicae* larvae (Lepidoptera: Pieridae), *Open Access Sci. Rep.* 1: 1-5.