# เปรียบทียบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชวงศ์ Piperaceae ในการควบคุมหนอนกระทู้ผัก *Spodoptera litura* Fabricius (Lepidoptera: Noctuidae)

# Comparison Efficiency of Essential oils form Piperaceae in Controlling the Common Cutworm, *Spodoptera litura* Fabricius (Lepidoptera: Noctuidae)

**ณฐพงศ์ เมธินธรังสรรค์[1*] และดวงเดือน วัฏฏานุรักษ์[1]**
**Nathapong Matintarangson[1*] and Duangduan Wattanuruk[1]**

## บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชวงศ์ Piperaceae ได้แก่ พริกไทยดำ ดีปลีและใบชะพลูในการเป็นสารฆ่าและสารยับยั้งการเจริญเติบโตของหนอนกระทู้ผักวัย 3 โดยวิธีการจุ่มใบคะน้า (leaf dipping method) ที่ระดับความเข้มข้น 0.5, 1.0, 2.0, 4.0 และ 8.0 เปอร์เซ็นต์ (v/v) ทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง นำใบคะน้าลงในจานเพาะเลี้ยงเชื้อ รองก้นกล่องด้วยกระดาษฟางชุบน้ำเพื่อให้ความชื้น ปล่อยหนอนกระทู้ผักวัย 3 ที่อดอาหาร 2 ชั่วโมง จำนวน 10 ตัวต่อกล่อง ทำการทดสอบ 3 ซ้ำ วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) ทำการทดลองที่ห้องปฏิบัติการชีววิทยา อุณหภูมิห้อง 25-27 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 75-80 เปอร์เซ็นต์ ผลการทดลองพบว่าน้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำมีประสิทธิภาพในการเป็นสารฆ่าและการยับยั้งการเจริญเติบโตของหนอนกระทู้ผักสูงสุด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น 95เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบกับสารน้ำมันหอมระเหยจากดีปลีและใบชะพลู ที่ความเข้มข้นที่ 8 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำมีประสิทธิภาพในการเป็น

**คำสำคัญ**: น้ำมันหอมระเหย, พืชวงศ์ Piperaceae, หนอนกระทู้ผัก, *Spodoptera litura*

[1] คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ ปทุมธานี 13180
[1] Faculty of Science and Technology Valaya Alongkorn Rajabhat University PathumThani 13180
*Coordinating E-mail: Entomology2552@gmail.com

สารฆ่าหนอนกระทู้ผักวัย 3 มีเปอร์เซ็นต์การตายสูงสุดอยู่ที่ 96.6 เปอร์เซ็นต์ ค่า LC50 เท่ากับ 1.50 เปอร์เซ็นต์ ที่เวลา 24 ชั่วโมง ในขณะที่น้ำมันหอมระเหยจากดีปลีและใบชะพลูมีเปอร์เซ็นต์ตายเท่ากับ 56.6 และ 66.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ค่า $LC_{50}$ เท่ากับ 4.23 และ 7.74 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ นอกจากนี้ที่ความเข้มข้น 0.5 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำ ระยะดักแด้มีเปอร์เซ็นต์การตาย 25.66 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมระยะดักแด้ไม่มีเปอร์เซ็นต์การตาย ระยะเวลาในการพัฒนาเจริญเติบโตเป็นระยะดักแด้และตัวเต็มวัยใช้เวลาเฉลี่ย 13.33$\pm$0.47 และ 3.33$\pm$0.47 วัน ตามลำดับ ในขณะที่ดีปลีและใบชะพลูระยะดักแด้มีเปอร์เซ็นต์การตายเท่ากับ 20.33 และ 18.33 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ระยะเวลาในการพัฒนาเจริญเติบโตเป็นระยะดักแด้และตัวเต็มวัยใช้เวลาเฉลี่ย 8.66$\pm$0.47, 12.66$\pm$0.47 วัน และ 5.66$\pm$0.47 และ 5.33$\pm$0.47 วัน ตามลำดับ

## Abstract

The objective of this study is comparison efficiency of essential oils form Piperaceae (*Piper nigrum* L., *Piper longum* L. and *Piper sarmentosum* Roxb.) as insecticidal and inhibiting growth on the 3rd larvae of common cutworm, *Spodoptera litura* Fabricius (Lepidoptera: Noctuidae). The leaf dipping method at various concentrations of essential oils form Piperaceae 0.5, 1.0, 2.0, 4.0 and 8.0% (v/v) were applied. After solvent evaporation at room temperature, leave of *Brassica alboglabra* were placed in a clean petri dish. Ten third instar larvae were starved for 2 h and then released into the Petri dish and were replicated for three times. The treatments were arranged in a completely randomized design (CRD) and was conducted at laboratory of biology at temperature (25-27°C) and RH (75-80%). The results found that the essential oils form *P. nigrum* as insecticidal activity and inhibiting growth on 3rd larvae of common cutworm was significantly effective ($p<0.05$)when compared with the essential oils form *P. longum* and *P. sarmentosum.* At 8% of essential oils form *P. nigrum* was effective as insecticidal activity on 3rd larvae of common cutworm. The percent of mortality was the highest 96.6% and $LC_{50}$ value with 15.0% at 24 h. While the percent of mortality of essential oils form *P. longum* and *P. sarmentosum* was 56.6 and 66.6% and the $LC_{50}$ value with 4.23 and 7.74%, respectively. Besides, at 0.5% of the essential oils form *P. nigrum* was 25.66% of mortality of pupa stage when compared with the control was 0.00%. The time of development of pupa stage and adult stage were

13.33±0.47 and 3.33±0.47 days, respectively. While the percent of mortality of essential oils form *P. longum* and *P. sarmentosum* was 20.33 and 18.33%, respectively. The time of development of pupa stage and adult stage were 8.66±0.47, 12.66±0.47 days and 5.66±0.47, 5.33±0.47 days, respectively.

**Keywords**: Essential oils, Piperaceae, common cutworm, *Spodoptera litura*

**บทนำ**

พืชผักสวนครัวไม่ว่าจะเป็น ใบ ลำต้น ดอก ผล เป็นแหล่งรวมสารอาหารอย่างมากมาย ส่งผลดีต่อสุขภาพร่างกายโดยตรง โดยเฉพาะผักคะน้า (*Brassica oleracea* L. var *alboglabra*) เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทยและมีปริมาณการบริโภคในประเทศสูง คะน้าเป็นผักอายุ 2 ปี แต่ปลูกเป็นผักฤดูเดียว อายุเก็บเกี่ยวประมาณ 45-55 วัน สามารถปลูกได้ตลอดปี ในคะน้ามีสารต้านอนุมูลอิสระปริมาณสูง ซึ่งช่วยลดความเสี่ยงต่อโรคมะเร็งจึงได้รับความนิยมนำมารับประทานกันอย่างแพร่หลาย สามารถบริโภคทั้งต้นและใบ ในคะน้าสด 100 กรัม มีคาร์โบไฮเดรต 2.2-6.8 กรัม ฟอสฟอรัส 58 มิลิกรัม วิตามินอี24-35 มิลลิกรัม และเบต้าแคโรทีน 186.92 ไมโครกรัม โดยเฉพาะอย่างยิ่งแคลเซียมและวิตามินซีที่มีปริมาณมากถึง 237.5 มิลลิกรัม และ 93.141 มิลลิกรัม ตามลำดับ (ยงยุทธ, 2554) จากการสำรวจและเก็บตัวอย่างผัก 10 ชนิด พบว่าคะน้ามีสารเคมีตกค้างมากที่สุด โดยเฉพาะไซเปอร์เมทริน (Cyper- methrin) (หนังสือพิมพ์ผู้จัดการ, 2560)

หนอนกระทู้ผักมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Spodoptera litura* Fabricius อยู่ในวงศ์ Noctuidae อันดับ Lepidoptera เป็นแมลงศัตรูผักที่สำคัญอีกชนิดหนึ่งในประเทศไทยโดยเฉพาะคะน้า (พิสุทธิ์, 2553) ตัวหนอนเริ่มทำลายผักตั้งแต่เริ่มฟักออกมาจะเริ่มทำลายรุนแรงมากสามารถกัดกินใบ ก้าน ดอก หัวได้ทุกส่วนทำความเสียหายให้กับพืชผักมาก เนื่องจากเป็นหนอนที่มีขนาดใหญ่และแพร่ระบาดได้รวดเร็วตลอดทั้งปี หนอนกระทู้ผักมีลำตัวอ้วนป้อม มีจุดสีดำใหญ่ ตรงปล้องที่ 3 แม่ผีเสื้อวางไข่เป็นกลุ่มใต้ใบจำนวนนับร้อยฟอง ไข่ปกคลุมด้วยขนสีฟางข้าว ระยะไข่ 3-4 วัน หนอนที่เกิดใหม่จะอยู่รวมกลุ่มแทะกินผิวใบพืชและหนอนจะเริ่มแยกย้ายไปต้นอื่น ๆ หลังจากพ้นวัยที่ 2 หนอนโตเต็มที่มีขนาด 3 - 4 เซนติเมตร และเคลื่อนไหวช้า หนอนมีการเจริญเติบโต 5 ระยะ ระยะหนอน 10-14 วัน หนอนเข้าดักแด้ในดิน ดักแด้มีสีน้ำตาลเข้มยาวประมาณ 1.5 ซม. ระยะดักแด้ 7-10 วัน ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อขนาดกลาง เมื่อกางปีกกว้าง 3-3.5 เซนติเมตร ปีกสีน้ำตาล ปีกคู่หน้ามีเส้นสีเหลืองพาดหลายเส้น ตัวเต็มวัยมีอายุประมาณ 7-10 วัน (สำนักงานเกษตรจังหวัดเชียงใหม่, ม.ป.ป.)

ปัจจุบันเกษตรกรนิยมใช้สารเคมีสังเคราะห์ (synthetic chemical) ในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ผัก เนื่องจากสะดวก ใช้ง่าย เห็นผลรวดเร็ว อย่างไรก็ตามผลกระทบที่หลายประการเช่น สารเคมีตกค้างในผลผลิตและสิ่งแวดล้อม สัตว์และสิ่งมีชีวิตที่มีประโยชน์ตาย ลดความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ (Isenring, 2010; Dey, *et al.*, 2013) และที่สำคัญแมลงพัฒนาสร้างความต้านทานต่อสารเคมี (Zhu *et al.*, 2016) รายงานการวิจัยของ Tong *et al.*, (2013) พบว่าหนอนกระทู้ผัก (*S. litura*) สามารถสร้างความต้านทานต่อสารเคมีหลายชนิด เช่น organophosphates 14–229 เท่า pyrethroids 12-277 เท่า, carbamates 15-287 เท่า นอกจากนี้ค่าความเป็นพิษ (median lethal concentration; $LC_{50}$) มีค่าสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม

การใช้น้ำมันหอมระเหย (essential oils) จากพืชเป็นทางเลือกหนึ่งที่ใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืช เนื่องจากสารออกฤทธิ์น้ำมันหอมระเหยจากพืชไม่คงทนและสลายตัวง่าย จึงทำให้ไม่มีปัญหาในเรื่องการสะสมของสารพิษและไม่มีผลต่อสิ่งแวดล้อม (Isman, 2000; Koul *et al*., 2008) จากการศึกษาของ Sarwar and Salman (2015) พบว่าน้ำมันหอมระเหยมีคุณสมบัติในการเป็นสาร

ฆ่า สารไล่ สารยับยั้งการกิน สารยับยั้งการวางไข่และสารยับยั้งการเจริญเติบโตของแมลงศัตรูพืช พืชวงศ์ Piperaceae เป็นพืชที่พบเห็นทั่วไปตามท้องถิ่น นอกจากจะนำมาบริโภคในชีวิตประจำวันแล้ว ยังมีสรรพคุณในด้านต่างๆ รวมทั้งการกำจัดแมลงศัตรูพืช (Scott *et al.*, 2004) มีรายงานว่าสารประกอบหลักในน้ำมันหอมระเหยจากใบพลูเป็นสารประกอบฟีนอล สารที่พบมากได้แก่ eugenol (Rawat *et al.*, 1989), chavicol, caryophyllene และ β-sitosterol (Parmar *et al.*, 1998) ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชวงศ์ Piperaceae ได้แก่ พริกไทยดำ ดีปลีและใบชะพลู ในการเป็นสารฆ่า (insecticidal activity) และสารยับยั้งการเจริญเติบโต (inhibiting growth) ของหนอนกระทู้ผัก เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการควบคุมหนอนกรทู้ผักและเป็นการลดการใช้สารเคมีสังเคราะห์ ซึ่งจะปลอดภัยต่อมนุษย์ สัตว์และสิ่งแวดล้อมต่อไป

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบทียบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชวงศ์ Piperaceae ได้แก่ พริกไทยดำ ดีปลีและใบชะพลู ในการเป็นสารฆ่าและสารยับยั้งการเจริญเติบโตของหนอนกระทู้ผัก

## ระเบียบวิธีวิจัย

การเลี้ยงและเพิ่มจำนวนหนอนกระทู้ผัก

หนอนกระทู้ผักจากแปลงผักเกษตรกร นำมาเพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการชีววิทยาที่อุณหภูมิห้อง 25-27 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 75 - 80 เปอร์เซ็นต์ โดยให้ใบคะน้าเป็นอาหาร นำไข่ที่ได้ไปฟักโดยใส่ไว้ในกล่องพลาสติกใสขนาด 19 x 28 x 10 เซนติเมตร ให้ความชื้นสำหรับไข่โดยใช้สำลีชุบน้ำให้พอชุ่มใส่ไว้ในกล่อง ประมาณ 2 - 3 วัน ไข่จะเปลี่ยนจากสีขาวนวลเป็นสีน้ำตาลดำและฟักออกมา ย้ายหนอนวัยแรกใส่ในกล่องพลาสติกใสขนาดเท่าเดิมโดยมีใบคะน้าใส่ไว้ในกล่องเพื่อเป็นอาหาร เปลี่ยนอาหารและกล่องเลี้ยงหนอนทุกวัน หลังจากหนอนเข้าดักแด้นำไปแยกเก็บไว้ในกล่องใหม่ซึ่งรองก้นด้วยกระดาษทิชชู่ที่พรมน้ำพอชื้น เมื่อดักแด้ออกเป็นตัวเต็มวัยปล่อยให้ผีเสื้อผสมพันธุ์กัน ใช้สำลีชุบน้ำหวานความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ สำหรับให้เป็นอาหาร ในการทดสอบใช้หนอนกระทู้ผักวัย 3 ที่ได้จากการเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ

**ภาพที่ 1** หนอนกระทู้ผัก (*Spodoptera litura* Fabricius)

**การเตรียมน้ำมันหอมระเหยจากพืชวงศ์ Piperaceae**

นำพืชวงศ์ Piperaceae ได้แก่ พริกไทยดำ และดีปลีและใบชะพลู มาล้างทำความสะอาดด้วยน้ำกลั่น ทิ้งไว้ให้แห้งที่อุณหภูมิห้อง หั่นเป็นชิ้นเล็กประมาณ 1 - 1.5 เซนติเมตร ใช้วิธีกลั่นด้วยไอน้ำ (steam distillation) นำไปบดให้เป็นผงบรรุในขวดก้นกลมผสมกับน้ำกลั่นในอัตราส่วน 1 : 3 ส่วน และนำเข้าเครื่องสกัดน้ำมันหอมระเหย (Clevenger-type apparatus) เป็นเวลา 8 ชั่วโมง เติมโซเดียมซัลเฟต (sodium sulphate) เพื่อกำจัดน้ำที่ปนเปื้อนออกจากน้ำมันหอมระเหย แยกชั้นของน้ำมันหอมระเหยที่กลั่นได้บรรจุในขวดแก้วที่ห่อด้วยอลูมิเนียมฟอยล์เพื่อป้องกันแสง เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เพื่อในการทดลองต่อไป

(ก) (ข) (ค)

**ภาพที่ 2** (ก) พริกไทยดำ (ข) ดีปลี (ค) ใบชะพลู

**การทดสอบประสิทธิภาพในการเป็นสารฆ่าโดยการกิน (oral toxicity)**

ทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำ ดีปลีและใบชะพลูโดยวิธีจุ่มใบพืช (leaf dipping method) วางแผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) ทำการทดสอบโดยวางใบผักคะน้าที่จุ่มสารน้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำ ใบพลูและดีปลี ที่ระดับความเข้มข้น 0.5, 1.0, 2.0, 4.0 และ 8.0 เปอร์เซ็นต์ (v/v) นาน 30 วินาที ผึ่งให้แห้งในที่รม นำใบคะน้าลงในกล่องเลี้ยงแมลงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 13 เซนติเมตร สูง 3 เซนติเมตร รองก้นกล่องด้วยกระดาษฟางชุบน้ำเพื่อให้ความชื้น ส่วนของฝากล่องเจาะรูและบุด้วยผ้าขาวบางเพื่อระบายอากาศ ปล่อยหนอนกระทู้ผักวัย 3 จำนวน 10 ตัวต่อกล่อง ทำการทดสอบ 3 ซ้ำ บันทึกจำนวนหนอนกระทู้ผักที่ตายที่เวลา 24 ชั่วโมง หลังการทดสอบ

การทดสอบประสิทธิภาพในการเป็นสารยับยั้งการเจริญเติบโต (inhibiting growth)

ทำการทดสอบแบบเดียวกับการทดสอบประสิทธิภาพในการเป็นสารฆ่าโดยการกิน โดยนำใบผักคะน้าที่ชุบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำ ดีปลีและใบชะพลูที่ระดับความเข้มข้น 0.5% ซึ่งเป็นความเข้มข้นต่ำสุดที่ไม่มีผลต่อการตายของหนอนกระทู้ผักมาเลี้ยงตัวหนอนจนเข้าดักแด้และเจริญเป็นตัวเต็มวัย ความเข้มข้นละ 10 ตัว ทำการทดลอง 3 ซ้ำ บันทึกจำนวนหนอนกระทู้ผักที่รอดชีวิต เข้าสู่ดักแด้และเจริญเป็นตัวเต็มวัย

**วิเคราะห์ข้อมูล**

ในการทดสอบประสิทธิภาพในการเป็นสารฆ่า นำข้อมูลที่ได้มาหาเปอร์เซ็นต์การตายที่แท้จริงโดยใช้ Abbott's formula (Abbott, 1925) ดังสูตร อัตราการตายที่แท้จริง = (A-B) x 100/ (100-B) A = อัตราการตายของกลุ่มทดลอง B = อัตราการตายของกลุ่มควบคุม และนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองแต่ละการทดสอบมาวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ โดยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธีการ DMRT (Duncan's new multiple range test) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และวิเคราะห์ค่า Median Lethal Concentration ($LC_{50}$) โดยวิธี Probit analysis (Finney, 1971)

**ผลการวิจัยและวิจารณ์**

ผลการทดสอบประสิทธิภาพในการเป็นสารฆ่าโดยการกิน

ผลการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำ ดีปลีและใบชะพลู ในการเป็นสารฆ่าโดยการกินของหนอนกระทู้ผักวัย 3 ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.5, 1, 2, 4 และ 8% (v/v) พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำ ดีปลีและใบชะพลูและมีประสิทธิภาพในการเป็นสารฆ่าหนอนกระทู้ผักวัย 3 ได้ โดยที่ความเข้มข้นของน้ำมันหอมระเหยสูงขึ้น มีผลทำให้จำนวนและเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนกระทู้ผักวัย 3 เพิ่มขึ้น โดยน้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำมีประสิทธิภาพในการเป็นสารฆ่าหนอนกระทู้ผักวัย 3 สูงสุดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำมันหอมระเหยจากใบชะพลูและดีปลี ที่ระดับความเข้มข้น 0.5% เริ่มการตายของหนอนกระทู้ผักวัย 3 เปอร์เซ็นต์การตายเท่ากับ 26.6% รองลงมาคือดีปลีและใบชะพลูเท่ากับ 3.30 และ 3.30% ตามลำดับ และที่ระดับความเข้มข้น 8% มีเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนกระทู้ผักวัย 3 สูงสุดเท่ากับ 96.6% รองลงมาคือใบชะพลูและดีปลีเท่ากับ 66.6 และ 56.6% ตามลำดับ ค่าความเป็นพิษ (median lethal concentration; $LC_{50}$) ของน้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำเท่ากับ 1.50% ดีปลีและใบชะพลูมีค่าเท่ากับ 4.23 และ 7.74% ตามลำดับ ในขณะที่ชุดควบคุมไม่มีการตายของหนอนกระทู้ผักวัย 3 (Table 1) จากการศึกษาของ Ridtitid *et al.* (1998) อธิบายว่าน้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำมีฤทธิ์ในฆ่าหนอนกระทู้ผัก โดยองค์ประกอบหลักที่พบคือ caryophyllene, limonene และ β-pinene นอกจากนี้มีผลต่อระบบประสาทโดยขัดขวางการทำงานของระบบประสาท ทำให้เป็นอัมพาตและตายในที่สุดและสามารถใช้ควบคุมศัตรูพืชได้ (Ridtitid *et al.*, 1998) และจากการศึกษาของ Mishra *et al.*, (2015) อธิบายว่าเมื่อหนอนกินพืชอาหารที่มีสารพิษเข้าไป สารพิษจะมีผลต่อระบบย่อยอาหารส่วนกลาง (midgut) ของแมลง (digestive system) สารพิษจะทำลายเซลล์และเนื้อเยื่อ

บุผิวของกระเพาะอาหาร เซลล์เยื่อบุผิวมีรูปร่างผิดปกติ ซึ่งจะมีผลต่อการดูดซึมสารอาหาร ซึ่งจะส่งผลต่อการพัฒนาการเจริญเติบโตจากตัวหนอนเข้าสู่ดักแด้และตัวเต็มวัย และจากการวิจัยของ Rizwan-ul-haq *et al.* (2010) อธิบายว่าสารพิษจากพืชจะมีผลในการยับยั้งการทำงานกลูธาไทโอน เอส ทรานเฟอเรส (glutathione S-transferases) ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่ช่วยในการกำจัดสารพิษของแมลง

**Table 1** Effect of essential oils form Piperaceae as insecticidal activity on 3rd instar larvae of common cutworm after 24 h

| concentration (%) (v/v) | Number insects and percentage mortality after exposure for | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Piper nigrum* | | *Piper longum* | | *Piper sarmentosum* | |
| | 24 h | mortality (%) | 24 h | mortality (%) | 24 h | mortality (%) |
| 0 | 0.00 ± 0.00 [a] | 0.00 | 0.00 ± 0.00 [a] | 0.00 | 0.00 ± 0.00 [a] | 0 |
| 0.5 | 2.66 ± 0.47 [a] | 26.6 | 0.33 ± 0.47 [b] | 3.30 | 0.33 ± 0.47 [b] | 3.30 |
| 1.0 | 4.00 ± 0.81 [a] | 40.0 | 1.00 ± 0.81 [b] | 10.0 | 1.33 ± 0.47 [b] | 13.3 |
| 2.0 | 6.00 ± 0.81 [a] | 60.0 | 2.00 ± 0.00 [b] | 20.0 | 2.66 ± 0.47 [b] | 26.6 |
| 4.0 | 8.33 ± 0.47 [a] | 83.3 | 3.33 ± 0.47 [b] | 33.3 | 4.66 ± 0.47 [b] | 46.6 |
| 8.0 | 9.66 ± 0.47 [a] | 96.6 | 5.66 ± 0.47 [b] | 56.6 | 6.66 ± 0.47 [b] | 66.6 |

* Mean values in the same row with the same letter do differ signficantly (P < 0.05 according to DMRT).

**การทดสอบประสิทธิภาพในการเป็นสารยับยั้งการเจริญเติบโต**

ผลการทดลองประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากจากพริกไทยดำ ดีปลีและใบชะพลู ที่ระดับความเข้มข้น 0.5% ในการเป็นสารยับยั้งการเจริญเติบโตของหนอนกระทู้ผักวัย 3 พบว่าน้ำมันหอมระเหยพริกไทยดำ ดีปลีและใบชะพลูมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตและระยะเวลาในการพัฒนาการเจริญเติบโตของหนอนกระทู้ผักวัย 3 ได้อย่างมีประสิทธิภาพมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ที่ระดับความเข้มข้น 0.5% ของน้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำมีผลทำให้หนอนกระทู้ผักวัย 3 มีอัตราการรอดชีวิตเพื่อเข้าดักแด้และเจริญออกเป็นตัวเต็มวัยน้อยลง โดยในระยะดักแด้มีเปอร์เซ็นต์การตาย 25.66% ระยะเวลาในการพัฒนาเจริญเติบโตเป็นระยะดักแด้และตัวเต็มวัยใช้เวลาเฉลี่ย 13.33±0.47 และ 3.33±0.47 วัน ตามลำดับ ในขณะที่ดีปลีและใบชะพลูระยะดักแด้มีเปอร์เซ็นต์การตายกับ 20.33 และ 18.33% ตามลำดับ ระยะเวลาในการพัฒนาเจริญเติบโตเป็นระยะดักแด้และตัวเต็มวัยใช้เวลาเฉลี่ย 12.66±0.47, 8.66±0.47 วัน และ 5.33±0.47, 5.66±0.47 วัน ตามลำดับ (Table 2) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Upadhyay and Jaiswal (2007) พบว่าเมื่อความเข้มข้นของน้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำสูงขึ้นมีผลต่อเปอร์เซ็นต์การตายเพิ่มขึ้นและมีผลต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตทำให้ระยะดักแด้ตายเกือบ 50 เปอร์เซ็นต์ Sharaby and El-Nojiban (2015) อธิบายว่าเมื่อหนอนได้รับสารพิษจากน้ำมันหอมระเหยจากพืชเข้าไป สารพิษจากพืชมีผลต่อการทำงานของฮอร์โมนในการลอกคราบของแมลง (ecdysone) ทำให้แมลงไม่สามารถเปลี่ยนแปลงรูปร่างในการเจริญเติบโต ส่งผลทำให้แมลงแมลงตายในที่สุด

**Table 2** Effect of essential oils form Piperaceae as inhibiting growth on 3rd instar larvae of common cutworm after 24 h

| conc (%) | Percentage Pupal mortality and longevity of common cutworm | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Piper nigrum* | | | *Piper longum* | | | *Piper sarmentosum* | | |
| | Pupal mortality (%) | Pupal duration (days) | Adult duration (days) | Pupal mortality (%) | Pupal duration (days) | Adult duration (days) | Pupal mortality (%) | Pupal duration (days) | Adult duration (days) |
| Control | 0.00 | 7.33±0.47[a] | 8.66±0.81[a] | 0.00 | 7.33±0.47[a] | 8.66±0.81[a] | 0.00 | 7.33±0.47[a] | 8.66±0.47[a] |
| 0.5 | 25.66 | 13.33±0.47[a] | 3.33±0.47[b] | 18.33 | 12.66±0.47[a] | 5.33±0.47[a] | 20.33 | 8.66±0.47[b] | 5.66±0.47[a] |

* Mean values in the same row with the same letter do differ signficantly ($P < 0.05$ according to DMRT).

## สรุปผลการวิจัย

น้ำมันหอมระเหยจากพืชวงศ์ Piperaceae ได้แก่ พริกไทยดำ ดีปลีและใบชะพลูมีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนกระทู้ผัก โดยที่น้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำมีประสิทธิภาพสูงสุดในการเป็นสารฆ่าและสารยับยั้งการเจริญเติบโตของหนอนกระทู้ผักมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำมันหอมระเหยจากดีปลีและใบชะพลูสารสำคัญที่พบในน้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำคือไพพีรีน (Piperine) ซึ่งเป็นสารอัลคาลอยด์ (alkaloid) ซึ่งเป็นสารพิษที่มีผลต่อการกินและการยับยั้งการเจริญเติบโตของหนอนกระทู้ผัก ดังนั้นการใช้น้ำมันหอมระเหยจึงเป็นวิธีการหนึ่งในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช ปลอดภัยต่อมนุษย์ สิ่งมีชีวิตที่มีประโยชน์และสิ่งแวดล้อมและที่สำคัญลดการใช้สารเคมีสังเคราะห์ลง

## กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ขอขอบคุณคณาอาจารย์และบุคลากรห้องปฏิบัติการชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ ที่ให้ความอนุเคราะห์ใช้ห้องปฏิบัติการ วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ในการทดลองครั้งนี้

## เอกสารอ้างอิง

พิสุทธิ์ เอกอำนวย. 2553. โรคและแมลง ศัตรูที่สำคัญ. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์ พับลิชชิ่ง.

ยงยุทธ โอสถสภา. 2554. ธาตุอาหารพืช. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัย-เกษตรศาสตร์.

สำนักงานเกษตรจังหวัดเชียงใหม่. ม.ป.ป. หนอนกระทู้ผัก.ค้นเมื่อ 1 พฤษภาคม 2560, http://www.chiangmai.doae.go.th/news%20aragka/mar%2057_35.pdf.

หนังสือพิมพ์ผู้จัดการ. 2560. “ส้ม-คะน้า” ผักผลไม้มงคลตรุษจีนพบสารพิษตกค้างมาก. หนังสือพิมพ์ผู้จัดการวันที่ 24 มกราคม 2560.

Abbott, W.S. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. J. econ. Entomol. 18(2), 265–267.

Dey, K.R., P. Choudhury and B.K. Dutta. 2013. Impact of pesticide use on the health of farmers: A study in Barak valley, Assam (India). Journal of Environmental Chemistry and Ecotoxicology. 5(10), 269-277.

Finney, D.J. 1971. Probit Analysis, 3rd ed. London: Cambridge University Press.

Isenring, R. 2010. Pesticides reduce biodiversity. Pesticides news. 88, 4-7.

Isman, M.B. 2000. Plant essential oils for pest and disease management. Crop Protect. 19(8-10), 603-608.

Koul, O., S. Walia and G.S. Dhaliwai. 2008. Essential oils as green pesticides: potential and constraints. Biopesticides International. 4(1), 63–84.

Mishra, M., K.K. Gupta and S. Kumar. 2015. Impact of the stem extract of *Thevetia neriifolia* on the feeding potential and histological architecture of the midgut epithelial tissue of early fourth instars of *Helicoverpa armigera* Hübner. International Journal of Insect Science. 7, 53–60.

Parmar, V.S., S.C. Jain., S. Gupta., S, Talwar., V.K. Rajwanshi., R. Kumar., A. Azim., S. Malhotra., N. Kumar., R. Jain., N.K. Sharma., O.D. Tyagi., S.J. Lawrie., W. Errington., O.W. Howarth., C.E. Olsen., S.K. Singh and J. Wengel. 1998. Polyphenols and alkaloids from *Piper* species. Phytochemistry. 49(4), 1069-1078.

Rawat, A.K.S., R.D. Tripathi., A.J. Khan and V.R. Balasubrahmanyam. 1989. Essential oil components as markers for identification of *Piper betle* L. cultivars. Biochemical Systematics and Ecology. 17(1), 35-38.

Ridtitid, W., W. Rattanaporn., P. Thaina., S. Chittrakarn and M. Sunbhanich. 1998. Neuromuscular blocking activity of methanolic extract of *Piper sarmentosum* leaves in the rat phrenic nerve-hemidiaphragm preparation. Journal of Ethnopharmacology. 61(2), 135-142.

Rizwan-ul-haq, M., M.Y. Hu., M. Afzal., M.H. Bashir., L. Gong and J. Luo. 2010. Impact of two medicinal plant extracts on glutathione s-transferase activity in the body tissues *Spodoptera exigua* (Lepidoptera: Noctuidae). Pakistan Journal of Botany. 42(6), 3971-3979.

Sarwar, M and M. Salman. 2015. Toxicity of oils formulation as a new useful tool in crop protection for insect pests control. International Journal of Chemical and Biomolecular Science. 1(4), 297-302.

Scott, I.M., H. Jensen, R. Nicol, L. Lesage, R. Bradbury, P. Sanchez-Vindas, L. Poveda, J.T. Arnason, and B.J.R. Philogene. 2004. Efficacy of *Piper* (*Piperaceae*) extracts for control of common home and garden insect pests. Journal of Economic Entomology. 97(4), 1390–1403.

Sharaby, A and A. El-Nojiban. 2015. Evaluation of Some plant essential oils against the black cutworm *Agrotis ipsilon*. Global Journal of Advance Research. 2(4), 701-711.

Tong, H., Q, Su and X. Zhou. 2013. Field resistance of *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae) to organophosphates, pyrethroids, carbamates and four newer chemistry

insecticides in Hunan, China. Journal of pest science, 86(3), 599-609.

Upadhyay. R.K. and G. Jaiswal. 2007. Evaluation of biological activities of *Piper nigrum* oil against *Tribolium castaneum.* Bulletin of Insectology. 60(1), 57-61.

Zhu, F., L. Lavine., S. O'Neal., M. Lavine.,C. Foss and D. Walsh. 2016. Insecticide resistance and management strategies in urban ecosystems. Insects. 7(2), 1-26.