

ผลจากสารสกัดจากใบสาบเสือในการควบคุมเพลี้ยอ่อนถั่ว *Aphis craccivora* Koch (Hemiptera: Aphididae)

Effect of siam weed leaf extract, *Chromolaena odorata* (L.) R.M. King & H. Rob) in controlling cowpea aphid, *Aphis craccivora* Koch (Hemiptera: Aphididae)

ณัฐพงศ์ เมทินธวัชสรศักดิ์^{1*}

Nathapong Matintarangsani^{1*}

Received: 13 January 2017 ; Accepted: 5 May 2017

บทคัดย่อ

การทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดจากใบสาบเสือที่สกัดด้วยเอทานอล ในการเป็นสารไล่ สารฆ่าและสารยับยั้งการกินของเพลี้ยอ่อนถั่วโดยวิธีจุ่มใบพืช ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.3125, 0.625, 0.125, 0.25 และ 5% (w/v) พบว่าประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบสาบเสือมีผลต่อการไล่ การฆ่า และการยับยั้งการกินของเพลี้ยอ่อนถั่วมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม ที่ความเข้มข้น 5% มีเปอร์เซ็นต์ในการไล่และการตายของเพลี้ยอ่อนถั่วสูงสุด 100% ค่า LC₅₀ มีค่าเท่ากับ 1.25 ที่เวลา 24 ชั่วโมง เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม การยับยั้งการกินของเพลี้ยอ่อนถั่วพบว่าจำนวนครั้งในการแทงดูดใบถั่วฝักยาวมากขึ้นเมื่อความเข้มข้นของสารสกัดจากใบสาบเสือสูงขึ้น ที่ความเข้มข้น 5% จำนวนครั้งในการแทงดูดใบถั่วฝักยาวมากที่สุดเท่ากับ 8.20 ± 0.74 ครั้ง/นาที ในขณะที่ชุดควบคุมเท่ากับ 1.20 ± 0.48 ครั้ง/นาที ระยะเวลาในการแทงดูดอาหารน้อยลง เมื่อความเข้มข้นของสารสกัดจากใบสาบเสือสูงขึ้น ที่ความเข้มข้น 5% ระยะเวลาในการแทงดูดอาหารของเพลี้ยอ่อนน้อยสุดเท่ากับ 0.17 ± 0.03 นาที ในขณะที่ชุดควบคุมเท่ากับ 8.74 ± 1.03 นาที พฤติกรรมของเพลี้ยอ่อนถั่วจะตอบสนองต่ออาหารยอมรับความเป็นพืชอาหารโดยการแทงปากเพื่อดูดอาหาร ถ้าอาหารไม่เหมาะสมพฤติกรรมของเพลี้ยอ่อนถั่วจะไม่ตอบสนองต่อการแทงดูดอาหาร

คำสำคัญ: สารสกัด ใบสาบเสือ เพลี้ยอ่อนถั่ว

Abstract

The repellent, insecticidal and anti-feedant activity of ethanol extracts from siam weed leaf extract, *Chromolaena odorata* (L.) R.M. King & H. Rob) were tested on cowpea aphid, *Aphis craccivora* Koch. The leaf dipping method was applied with different concentrations of siam weed leaf extract (0, 0.3125, 0.625, 0.125, 0.25 and 5% (w/v)). The results indicated that the repellent, insecticidal and anti-feedant activity of siam weed leaf extract on cowpea aphid were significantly effective ($p < 0.05$) when compared with the control. At 5% of siam weed leaf extract, the percent repellent and percent mortality were the highest 100% and LC₅₀ value with 1.25 at 24 hours when compared with the control. The anti-feedant activity, the number of probing was higher when the concentration was higher. At 5%, the number of probing was highest (8.20 ± 0.74) when compared with the control (1.20 ± 0.48). Time of penetration was lower when the concentration was higher; at 5%, the time of penetration was lowest (0.17 ± 0.03 min) when compared with the control (8.74 ± 1.03 min). The behavior of cowpea aphids responds to tests of host acceptance for feeding. The cowpea aphids cannot penetrate into the host plants, while the host plants are unsuitable.

Keywords: extract, siam weed leaf, cowpea aphid

¹ อาจารย์ หลักสูตรเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ Entomology2552@gmail.com

¹ Lecturer, Biotechnology Program, Faculty of Science and Technology, Valaya Alongkorn Rajabhat University under the Royal Patronage, Pathumthani, Thailand

บทนำ

เพลี้ยอ่อนตัวที่มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Aphis craccivora* Koch อยู่ในวงศ์ Aphididae อันดับ Hemiptera จัดเป็นกลุ่มแมลงศัตรูพืชตระกูลถั่ว Leguminosae ที่มีความสำคัญและสร้างความเสียหายทางเศรษฐกิจ (Blackman and Eastop, 2000) ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยจะดูดกินน้ำเลี้ยงจากส่วนของพืช ทำให้ใบเป็นสีเหลืองและร่วงหล่นไป² (Emden and Harrington, 2007) นอกจากนี้ยังขับสารเหนียวปกคลุมบนใบถั่วเป็นสาเหตุก่อให้เกิดโรคราดำ (sooty mold) ส่งผลกระทบต่อกระบวนการสังเคราะห์แสงของพืชและเป็นพาหะนำโรคไวรัส cowpea aphid-borne mosaic virus (CABMV) มาสู่พืชอีกด้วย³ (Damiri *et al.*, 2013) ถ้ามีการระบาดของเพลี้ยอ่อนตัวมากๆ มีผลทำให้ต้นถั่วหยุดชะงักและตายในที่สุด ส่งผลให้ผลผลิตลดลง 50% ถ้าไม่มีการป้องกันควบคุม⁴ (Obopile, 2006)

การป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อนตัวส่วนใหญ่เกษตรกรนิยมใช้สารเคมีสังเคราะห์ (synthetic chemical) อย่างไรก็ตามผลกระทบต่อหลายประการเช่น สารเคมีตกค้างในผลผลิตและสิ่งแวดล้อม สัตว์และสิ่งมีชีวิตที่มีประโยชน์ตาย ลดความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ และที่สำคัญแมลงพัฒนาความต้านทานต่อสารเคมี^{5,6,7} (Han and Li, 2004; Isenring, 2010; Dey *et al.*, 2013) จากรายงานวิจัยของ Pérez *et al.*,⁸ (2000) พบว่าแมลงศัตรูพืชสามารถสร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง โดยค่าความเป็นพิษ (LC₅₀) มีค่าสูงกว่ากลุ่มชุดทดลองเปรียบเทียบ

การใช้สารสกัดจากพืช (plant extract) เป็นทางเลือกหนึ่งที่ใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืช เนื่องจากสารออกฤทธิ์ที่สกัดจากพืชไม่คงทนและสลายตัวง่าย จึงทำให้ไม่มีปัญหาในเรื่องการสะสมของสารพิษและไม่ส่งผลต่อสิ่งแวดล้อม^{9,10} (Isman 2000; Prakash *et al.*, 2008) จากการศึกษาของ Azad *et al.*,¹¹ (2012) พบว่าสารสกัดจากพืชมีคุณสมบัติในการเป็นสารฆ่า สารไล่ สารยับยั้งการกิน สารยับยั้งการวางไข่และสารยับยั้งการเจริญเติบโต สาบเสื่อ (*Chromolaena odorata* (L) R.M. King & H. Rob) จัดเป็นวัชพืชที่พบได้ทั่วไป ก้านและใบเมื่อยังมีกลิ่นเหม็นฉุนแรงคล้ายกับกลิ่นสาบเสื่อ สามารถนำมาเป็นสารไล่แมลงศัตรูพืชได้¹² (Chakraborty *et al.*, 2011) มีการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับสารสกัดจากสาบเสื่อ จากการศึกษาของ Acero¹³ (2014) ศึกษาผงสกัดแห้งจากใบสาบเสื่อต่อการตายของตัวงวงงวพบว่าผงสกัดแห้งจากใบสาบเสื่อที่ความเข้มข้น 40% มีผลต่ออัตราการตายของตัวงวงงวสูงสุด 96% และจากงานวิจัยของ Degri *et al.*¹⁴ (2013) พบว่าสารสกัดจากใบสาบเสื่อเมื่อนำไปฉีดพ่นในแปลงทดลองมีผลทำให้ประชากรของมวนเจาะฝักถั่ว (Pod-sucking bugs) ลดลง ลด

ความเสียหายลงเกือบ 50% ดังนั้นงานวิจัยจึงศึกษาประสิทธิภาพและความเป็นพิษของสารสกัดจากใบสาบเสื่อในการเป็นสารไล่ (repellent) สารฆ่า (insecticidal) และสารยับยั้งการกิน (anti-feedant) ของเพลี้ยอ่อนตัว เพื่อเป็นแนวทางในการบริหารจัดการเพลี้ยอ่อนตัวและนำมาประยุกต์ใช้ทดแทนสารเคมีกำจัดแมลงศัตรูพืชและที่สำคัญเป็นการนำเอาวัชพืชที่ขึ้นอยู่ข้างทางมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อไป

วิธีการศึกษา

เลี้ยงและเพิ่มจำนวนเพลี้ยอ่อนตัว

เก็บเพลี้ยอ่อนตัวจากแปลงเกษตรกรนำมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิ 25-27 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 75-80 เปอร์เซ็นต์ การจำแนกเพลี้ยอ่อนตัวอ้างอิงจาก Islam *et al.*,¹⁵ (2015) โดยจำแนกได้กล้องสเตอริโอ (stereo microscope) ลำตัวมีขนาดเล็กประมาณ 1.0-1.3 มิลลิเมตร สีน้ำตาลจนถึงสีดำส่วนท้องด้านปลาย siphunculi และ cauda จะมีขนอยู่ 7 เส้น บริเวณหนวด (tentacles) มี 4 ปล้อง (Figure 1) นำเพลี้ยอ่อนตัวมาปล่อยลงในกระถางที่ปลูกถั่วฝักยาวไว้สำหรับเป็นอาหารและขยายพันธุ์เพิ่มจำนวนเพลี้ยอ่อนตัวไว้สำหรับการทดลองต่อไป

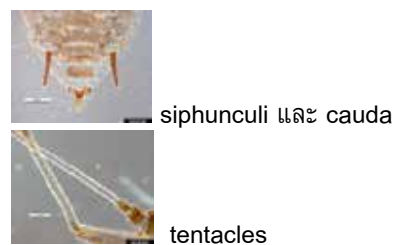


Figure 1 Identification of cowpea aphid (siphunculi, cauda and tentacles) (Poole and Gentili, 1996)

การเตรียมสารสกัดจากใบสาบเสื่อ

นำใบสาบเสื่อมาล้างน้ำกลั่นผึ่งให้แห้งนำมาหั่นให้ละเอียด นำไปสกัดด้วยวิธี Soxhlet extraction โดยใช้ 95% เอทานอลเป็นตัวทำละลาย นำใบสาบเสื่อบรรจุใน Thimble โดยใช้สาบเสื่อ 100 กรัมต่อเอทานอล 800 มิลลิลิตร (1:8 w/v) นำไปสกัดด้วยเครื่องสกัดสาร Soxhlet apparatus สกัดวันละ 8 ชั่วโมงเป็นเวลา 3 วัน หลังจากนั้นนำมารองด้วยกระดาษกรอง Whatman® เบอร์ 1 นำไปประเหยเอาตัวทำละลายออกโดย Rotary evaporator ที่อุณหภูมิ 42 องศาเซลเซียส ก็จะได้สารสกัดหยาบ (crude extract) นำไปเก็บโดยแช่แข็งเพื่อใช้

ทดสอบขั้นต่อไป

การทดสอบประสิทธิภาพในการเป็นสารไล่ (Repellent test)

นำสารสกัดจากใบสาบเสือ โดยมีชุดการทดลอง 5 ชุดการทดลอง และชุดควบคุม ความเข้มข้น 0, 0.3125, 0.625, 1.25, 2.5 และ 5% (w/v) ด้วยการทดสอบแบบมีทางเลือกในจานแก้ว (Petri-dish choice bioassay) ใช้วิธี impregnated filter paper test โดยนำกระดาษกรองเบอร์ 1 (Whatman เบอร์ 1) เส้นผ่านศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร มาตัดออกเป็น 2 ส่วน เท่าๆ กัน ซีกหนึ่งหยดสารสกัดสาบเสือ จำนวน 1 มิลลิลิตร ส่วนอีกซีกหนึ่งหยดตัวทำลายคือเอทานอลจำนวน 1 มิลลิลิตร ทิ้งไว้ให้แห้ง นำ 2 ส่วนมาประกบเข้าด้วยกัน วางในจานแก้ว เส้นผ่านศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร และนำระยะตัวเต็มวัยของเพลี้ยอ่อนตัวที่ไม่มีปีก (Apterous) อายุ 4 วัน ใส่ลงตรงกลางจานแก้ว แต่ละความเข้มข้นทำการทดลอง 5 ซ้ำ ซ้ำละ 10 ตัว วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD) นำจานแก้ววางในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 25-27 องศาเซลเซียส ความชื้น 75-80 เปอร์เซ็นต์ นับจำนวนแมลงที่พบบนแต่ละซีกของกระดาษกรองเมื่อเวลาผ่านไป 12 และ 24 ชั่วโมง นำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การไล่

Percentage repellency, PR (%) = $[(Nc - Nt) / (Nc + Nt)] \times 100$

โดย Nc = จำนวนของแมลงที่อยู่บนกระดาษกรองส่วนที่หยดเอทานอลซึ่งเป็นชุดควบคุม (control)

Nt = จำนวนของแมลงที่อยู่บนกระดาษกรองส่วนที่หยดน้ำมันหอมระเหย

การทดสอบประสิทธิภาพในการเป็นสารฆ่าโดย การกิน (Contact toxicity test)

ทำการทดสอบโดยวางใบถั่วฝักยาวที่จุ่มสารสกัดจากใบสาบเสือความเข้มข้น 0, 0.3125, 0.625, 1.25, 2.5 และ 5% (w/v) ลงในกล่องเลี้ยงแมลงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 13 เซนติเมตร สูง 3 เซนติเมตร รอกันกล่องด้วยกระดาษฟางชุบน้ำเพื่อให้ความชื้น ส่วนฝากล่องเจาะรูและปิดด้วยผ้าขาวบางเพื่อระบายอากาศ ปลอຍระยะตัวเต็มวัยของเพลี้ยอ่อนตัวที่ไม่มีปีกอายุ 4 วันจำนวน 10 ตัวต่อกล่อง ทำการทดลองความเข้มข้นละ 3 ซ้ำ วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD) นำไปวางในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 25-27 องศาเซลเซียส ความชื้น 75-80 เปอร์เซ็นต์ บันทึกจำนวนเพลี้ยอ่อนตัวตายที่ 24 และ 48 ชั่วโมง หลังการทดสอบ เปรียบเทียบกับชุดควบคุม นำผลที่

ได้มาคำนวณหาค่า LC₅₀ หลังการทดสอบและเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยอ่อนตัว ตามสูตร Abbott's formula¹⁶ (Abbott, 1925)

$\% \text{การตายของเพลี้ยอ่อนจริง} = \frac{\% \text{การตายของเพลี้ยอ่อนที่ได้รับสารสกัด} - \% \text{การตายของเพลี้ยอ่อนในชุดควบคุม}}{\% \text{การตายของเพลี้ยอ่อนในชุดควบคุม}} \times 100$

การทดสอบประสิทธิภาพในการเป็นสารยับยั้ง การกิน (Anti-feedant test)

ทำการทดสอบโดยวางใบถั่วฝักยาวที่จุ่มสารสกัดจากใบสาบเสือความเข้มข้น 0, 0.3125, 0.625, 1.25, 2.5 และ 5% (w/v) ทิ้งไว้ให้แห้งที่อุณหภูมิห้อง แล้วนำมาวางในจานแก้วขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร รอกันกล่องด้วยกระดาษฟางชุบน้ำเพื่อให้ความชื้น ก้านใบถั่วฝักยาวหุ้มด้วยสำลีชุบน้ำ ปลอຍระยะตัวเต็มวัยของเพลี้ยอ่อนตัวที่ไม่มีปีกอายุ 4 วันลงไป 1 ตัว ทำการทดลองความเข้มข้นละ 3 ซ้ำ วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD) บันทึกจำนวนครั้งในการเจาะและระยะเวลาในการแทงดูดของเพลี้ยอ่อนตัวภายใต้กล้องสเตอริโอ เป็นเวลา 15 นาที

วิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ ANOVA และ Duncan's Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และวิเคราะห์ค่า Median Lethal Concentration (LC₅₀) โดยวิธี Probit analysis¹⁷ (Finney, 1971)

ผลการศึกษา

1. การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากสาบเสือในการเป็นสารไล่เพลี้ยอ่อนตัว

จากผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบสาบเสือที่ความเข้มข้น 0, 0.3125, 0.625, 1.25, 2.5 และ 5% ในการเป็นสารไล่เพลี้ยอ่อนตัว พบว่าสารสกัดจากใบสาบเสือมีผลต่อการไล่เพลี้ยอ่อนตัวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม เมื่อความเข้มข้นของสารสกัดจากใบสาบเสือสูงขึ้นมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การไล่เพลี้ยอ่อนตัวเพิ่มขึ้น ที่ความเข้มข้น 5% ของสารสกัดจากใบสาบเสือมีเปอร์เซ็นต์การไล่เพลี้ยอ่อนตัวสูงสุด ในชั่วโมงที่ 12 มีผลต่อการไล่เพลี้ยอ่อนตัวเฉลี่ย 8.00 ± 0.48 ตัว คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การไล่ 60% ในชั่วโมงที่ 24 ผลต่อการไล่เพลี้ยอ่อนตัวเฉลี่ย 10.00 ± 0.00 ตัว คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การไล่ 100% เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมไม่มีผลต่อการไล่เพลี้ยอ่อนตัว (Table 1)

Table 1 Effect of repellent activities of siam weed leaf extract on cowpea aphid after 12 and 24 h

concentration (%) (w/v)	Duration of exposure Number of cowpea aphid / h			
	12h	(%) repellent	24h	(%) repellent
0	0.00 ± 0.00 ^c	0.0	0.00 ± 0.00 ^c	0.0
0.3125	5.10 ± 0.74 ^{ab}	2.0	5.40 ± 0.48 ^b	8.0
0.625	5.30 ± 0.48 ^{ab}	6.0	5.80 ± 0.48 ^b	16.0
1.25	6.00 ± 0.48 ^a	20.0	6.60 ± 0.48 ^b	32.0
2.5	6.80 ± 0.48 ^a	36.0	8.60 ± 0.48 ^a	72.0
5	8.00 ± 0.48 ^a	60.0	10.00 ± 0.00 ^a	100.0

* Mean values in the same column with the same letter do not differ significantly ($P < 0.05$ according to DMRT).

2. การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบสาบเสือในการเป็นสารฆ่าเพลี้ยอ่อนตัว

จากผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบสาบเสือที่ความเข้มข้น 0, 0.3125, 0.625, 1.25, 2.5 และ 5% ในการเป็นสารฆ่าเพลี้ยอ่อนตัว พบว่าสารสกัดจากใบสาบเสือมีผลต่อการฆ่าเพลี้ยอ่อนตัวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม พบว่าเมื่อความเข้มข้นของสารสกัดจากใบสาบเสือสูงขึ้นจะมีผลทำให้อัตราการตายของเพลี้ยอ่อนตัวสูงขึ้น

โดยที่ความเข้มข้น 5% มีอัตราการตายของเพลี้ยอ่อนตัวสูงสุด 100% ค่า LC_{50} มีค่าเท่ากับ 1.25 และ 1.05 ในชั่วโมงที่ 24 และ 48 ชั่วโมง ตามลำดับ ในขณะที่ความเข้มข้น 0.3125, 0.625, 1.25, 2.5 ในชั่วโมงที่ 24 มีอัตราการตายเฉลี่ยของเพลี้ยอ่อนตัว 13.3, 33.3, 50.0 และ 83.3 ตัว ตามลำดับ และในชั่วโมงที่ 48 มีอัตราการตายเฉลี่ยของเพลี้ยอ่อนตัว 20.0, 33.3, 60.0 และ 83.3 ตัว ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมไม่มีอัตราการตายของเพลี้ยอ่อนตัว (Table 2)

Table 2 Effect of insecticidal activities of siam weed leaf extract on cowpea aphid after 24 and 48 h

concentration (%) (w/v)	Duration of exposure Number of cowpea aphid / h			
	24h	mortality (%)	48h	mortality (%)
0	0.0 ± 0.00 ^{cd}	0.0	0.0 ± 0.00 ^c	0.0
0.3125	1.33 ± 0.47 ^{cd}	13.3	2.00 ± 0.81 ^b	20.0
0.625	3.33 ± 0.47 ^b	33.3	3.33 ± 0.47 ^b	33.3
1.25	5.00 ± 0.00 ^b	50.0	6.00 ± 0.81 ^{ab}	60.0
2.5	8.33 ± 0.47 ^{ab}	83.3	8.33 ± 0.94 ^{ab}	83.3
5	10.00 ± 0.00 ^a	100.0	10.00 ± 0.00 ^a	100.0

* Mean values in the same column with the same letter do not differ significantly ($P < 0.05$ according to DMRT).

3. การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบสาบเสือในการเป็นสารยับยั้งการกินของเพลี้ยอ่อนตัว

จากผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบสาบเสือที่ความเข้มข้น 0, 0.3125, 0.625, 1.25, 2.5 และ 5% ในการเป็นสารยับยั้งการกินของเพลี้ยอ่อนตัว พบว่าจำนวนครั้งในการเจาะและระยะเวลาในการแทงดูดอาหารของเพลี้ยอ่อนตัวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม การยับยั้งการกินของเพลี้ยอ่อนตัวพบว่าจำนวนครั้งในการแทงดูดใบถั่วฝักยาว

มากขึ้นเมื่อความเข้มข้นของสารสกัดจากใบสาบเสือสูงขึ้น ความเข้มข้น 5% จำนวนครั้งในการเจาะใบถั่วฝักยาวเท่ากับ 8.20 ± 0.74 ครั้ง/นาทีก่อนที่ชุดควบคุมเปรียบเทียบกับ 1.20 ± 0.48 ครั้ง/นาทีก่อนที่ระยะเวลาในการแทงดูดอาหารน้อยลง เมื่อความเข้มข้นของสารสกัดจากใบสาบเสือสูงขึ้น ที่ความเข้มข้น 5% ระยะเวลาในการแทงดูดอาหารของเพลี้ยอ่อนตัวเท่ากับ 0.17 ± 0.03 นาที ในขณะที่ชุดควบคุมเปรียบเทียบกับ 8.74 ± 1.03 นาที (Table 3)

Table 3 Effect of anti-feedant activities of siam weed leaf extract on cowpea aphid after 15 min

concentration (%) (w/v)	Mean number of probing	Mean time spent of probing (min)
0	1.20 ± 0.48 ^a	8.74 ± 1.03 ^a
0.3125	2.60 ± 0.48 ^b	1.44 ± 0.33 ^b
0.625	3.20 ± 0.48 ^b	1.11 ± 0.34 ^b
1.25	6.40 ± 0.63 ^c	0.29 ± 0.13 ^b
2.5	7.20 ± 0.74 ^c	0.23 ± 0.04 ^b
5	8.20 ± 0.74 ^c	0.17 ± 0.03 ^b

* Mean values in the same column with the same letter do not differ significantly ($P < 0.05$ according to DMRT).

วิจารณ์และสรุปผล

การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบสาบเสือในการควบคุมเพลี้ยอ่อนตัว พบว่าสารสกัดจากใบสาบเสือมีประสิทธิภาพในการควบคุมเพลี้ยอ่อนตัว ในด้านการเป็นสารไล่ สารฆ่า และสารยับยั้งการกิน จากการวิจัยของ Agaba and Fawole¹⁸ (2016) อธิบายว่าสารสำคัญในใบสาบเสือ phenols 38.69 mg/g, tannins 41.09 mg/g, flavonoids 7.74 mg/g, saponins 331.76 mg/g, alkaloids 12.25 mg/g ซึ่งจะมีผลต่อแมลงศัตรูพืช โดยสารบางตัวมีคุณสมบัติในการเป็นไล่ นอกจากนี้กลิ่นที่มีลักษณะฉุนเหม็นยังมีผลต่อการไล่ ยับยั้งการเข้าทำลาย และยับยั้งการวางไข่ นอกจากนี้สารสกัดจากใบสาบเสื่อยังมีฤทธิ์ในการฆ่าเพลี้ยอ่อนตัว จากการศึกษารายงานของ Wubie *et al.*¹⁹ (2014) อธิบายว่าสารพิษจะมีผลต่อระบบย่อยอาหารส่วนกลาง (midgut) ของเพลี้ยอ่อน (digestive system) โดยทำลายเซลล์และเนื้อเยื่อของกระเพาะอาหาร เซลล์เยื่อหุ้มมีรูปร่างผิดปกติ ซึ่งจะมีผลต่อการดูดซึมสารอาหารส่งผลทำให้เพลี้ยอ่อนตายในที่สุด และจากการศึกษาของ Zhou *et al.*²⁰ (2016) อธิบายว่าเมื่อเพลี้ยอ่อนได้รับสารพิษจากพืชเข้าไป สารพิษจากพืชจะไปยับยั้งการทำงานของเอนไซม์กลูตาไทโอน เอสทรานเฟอเรส (glutathione S-transferases) เป็นเอนไซม์ในการกำจัดสารพิษของเพลี้ยอ่อน เกิดการสะสมสารพิษมากขึ้น ส่งผลทำให้แมลงตายในที่สุด ในด้านของการยับยั้งการกินของเพลี้ยอ่อนตัว สารสกัดจากใบสาบเสือมีผลกระทบบต่อการจำนวนครั้งและระยะเวลาในการแทงดูดอาหารของเพลี้ยอ่อน โดย Sadek *et al.*²¹ (2013) อธิบายว่าเพลี้ยอ่อนจะทำการทดสอบความเหมาะสมของพืชอาหาร (test of suitable host / host acceptance) โดยใช้วิธีวัดความรู้สึกที่บริเวณหนวด ระยะปากหรือขนตามระยะต่าง ๆ สัมผัสพื้นผิวภายนอกของพืชอาหารที่ค้นพบ สอดคล้องกับการศึกษาของ Züst and Agrawal²² (2016) อธิบายว่าหากคุณสมบัติไม่เหมาะสม เช่น มีความแข็ง มีขน มีหนามมากเกินไปหรือมีสารพิษ แมลงจะเปลี่ยนตำแหน่งหาแหล่งสำรวจใหม่ แต่หากเหมาะสมแมลงจะดำเนินขั้นตอนทดสอบต่อไปการชิมสารบริเวณพื้นผิวหรือเนื้อเยื่อ

ภายในที่อยู่ใกล้พื้นผิวของพืชอาหารเพื่อเลือกตำแหน่งที่จะแทงสไตเลทลงในเนื้อเยื่อของพืช (select of inserting site) หากสารบริเวณดังกล่าวเหมาะสม เพลี้ยอ่อนตัวจะเริ่มแทงสไตเลทลงในเนื้อเยื่อพืช โดยใช้ส่วนของสไตเลทเจาะไปยังชั้นของผิวใบ ลักษณะการเจาะจะเจาะลงไปในส่วนของเซลล์ (feeding intercellular) นอกจากนี้ Dancewicz *et al.*²³ (2011) อธิบายว่ากลิ่นฉุนเหม็นของสารสกัดจากพืชจะมีผลต่อพฤติกรรมของเพลี้ยอ่อน บริเวณส่วนปากของเพลี้ยอ่อน (stylets) จะมีเซลล์ประสาทรับสัมผัสทางเคมี (chemosensilla) ถ้าอาหารนั้นไม่เหมาะสมหรือมีสารพิษ ระบบประสาทส่วนกลางจะส่งการมายังเซลล์ประสาทรับสัมผัสทางเคมีให้หยุดการตอบสนองและยับยั้งการกินของเพลี้ยอ่อน

ดังนั้นสารสกัดจากใบสาบเสือมีผลต่อเพลี้ยอ่อนตัว ในด้านการเป็นสารไล่ สารฆ่า และสารยับยั้งการกิน ซึ่งในงานวิจัยครั้งต่อไปจะทดสอบในแปลงทดลองขนาดเล็กและในสภาพแปลงปลูกจริง และจะนำสารสกัดจากใบสาบเสือมาพัฒนาในรูปแบบผลิตภัณฑ์แบบสเปรย์ที่เหมาะสมกับสภาพความเป็นจริงต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ขอขอบคุณคณาจารย์และบุคลากรห้องปฏิบัติการชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ ที่ให้ความอนุเคราะห์ใช้วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ในการทดลองวิจัยครั้งนี้

ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้เป็นการนำเอาพืชที่ขึ้นตามริมทางถนนมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการป้องกันกำจัดแมลงในห้องปฏิบัติการ ในงานวิจัยครั้งต่อไปจะทำการศึกษาคูสมบัติของสารสกัดจากพืชที่มีผลต่อแมลงและรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่จะใช้ในแปลงสภาพจริงต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- Blackman RL, Eastop VF. Aphids on the world's crops: an identification and information guide. 2nd ed. John Wiley and Sons : Chichester; 2000.
- Emden HFV, Harrington R. **Aphids as Crop Pests**. Wallingford Oxfordshire Press : United Kingdom; 2007.
- Damiri BV, Al-Shahwan IM, Al-Saleh MA, Abdalla OA Amer MA. Identification and Characterization of Cowpea Aphid-Borne Mosaic Virus Isolates in Saudi Arabia. *Journal of Plant Pathology* 2013;95(1):79-85.
- Obopile M. Economic threshold and injury levels for control of cowpea aphid, *Aphis craccivora* Linnaeus (Homoptera: Aphididae) on cowpea. *Afr Plant* 2006;12:111–115.
- Han Z, Li F. Mutations in acetyl-cholinesterase associated with insecticide resistance in the cotton aphid, *Aphis gossypii* Glover. *Insect Biochemistry & Molecular Biology* 2004;34:397-405.
- Isenring R. Pesticides reduce biodiversity. *Pesticides news* 2010;88:4-7.
- Dey KR, Choudhury P, Dutta BK. Impact of pesticide use on the health of farmers: A study in Barak valley, Assam (India). *J Environ Chem Ecotoxicol* 2013;5(10):269-277.
- Pérez CJ, Alvarado P, Narváez C, Miranda F, Hernández L, Vanegas H. et al. Assessment of Insecticide Resistance in Five Insect Pests Attacking Field and Vegetable Crops in Nicaragua. *J. Econ. Entomol.* 2000;93(6):1779-1787.
- Isman MB. Plant essential oils for pest and disease management. *Crop Protect.* 2000;19:603-608.
- Prakash A, Rao J, Nandagopal V. Future of Botanical Pesticides in rice, wheat, pulses and vegetables pest management. *JBiopest* 2008;1(2):154–169.
- Azad MAK. Effect of Botanical Extract on Pest Control in Brinjal Field. *J. environ sci and nat resources.* 2012;5(2):173–176.
- Chakraborty, AK, Rambhade S, Patil UK. *Chromolaena odorata* (L.): An Overview. *J Pharm Res* 2011;4(3):573-576.
- Acero LH. 2014. Dried Siam Weed (*Chromolaena odorata*) as Rice Weevils' (*Sitophilus oryzae*) Eradicator. *Int J. Chem Engi and and App.* 2014;5(5):363-366.
- Degri MM, Mailafiya DM, Wabekwa JW. Efficacy of aqueous leaf extracts and synthetic insecticide on pod-sucking bugs infestation of cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) in the Guinea Savanna Region of Nigeria. *Advances in Entomol.* 2013;1(2):10-14.
- Islam SU, Inayatullah M, Jan S, Ibrahim M, Shah SJA. *Aphis craccivora* Koch on wheat in Pakistan. *Int. J. Farming and Allied Sci.* 2015;4(2):86-88.
- Abbott WS. A method for computing the effectiveness of an insecticide. *J. Econ. Entomol.* 1925;18:265–267.
- Finney DJ. *Probit Analysis*, 3rd ed. Cambridge University Press : London. 1971
- Agaba TA, Fawole B. Phytochemical Constituents of Siam Weed (*Chromolaena odorata*) and African Custard Apple (*Annona senegalensis*). *Int. J Food Agri. Vet. Sc.* 2016;6(1):35-42.
- Wubie M, Negash A, Guadie F, Molla G, Kassaye K, Raja N. Repellent and Insecticidal Activity of *Mentha piperita* (L.) Plant Extracts Against Cabbage Aphid [*Brevicoryne brassicae* Linn. (Homoptera: Aphididae)]. *American-Eurasian J Scientific Res.* 2014; 9(6):150-156.
- Zhou BG, Wang S, Dou TT, Liu S, Li MY, Hua RM, et al. Aphicidal Activity of *Illicium verum* Fruit Extracts and Their Effects on the Acetylcholinesterase and Glutathione S-transferases Activities in *Myzus persicae* (Hemiptera: Aphididae). *J Insect Science.* 2016;16(1): 1–7.
- Sadek RZ, Elbanna SM, Semida FM. Aphid-host plant interaction. *Open J Animal Sci.* 2013;3(2A):16-27.
- Züst T, Agrawal AA. Mechanisms and evolution of plant resistance to aphids. *Nature Plants.* 2016;2:1-9.
- Dancewicz K, Gabrys B, Przybylska M. Effect of garlic (*Allium sativum* L.) and tansy (*Tanacetum vulgare* L.) extracts and potassic horticultural soap on the probing and feeding behaviour of *Myzus persicae* (Sulzer, 1776). *Aphids and Other Hemipterous Insects.* 2011;17:129-136.