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)

ณฐพงศ์ เมธินธรังสรรค์[1*]

Nathapong Matintarangsan[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 LC_{50} มีค่าเท่ากับ 1.25 ที่เวลา 24 ชั่วโมง เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม การยับยั้งการกินของเพลี้ยอ่อนถั่วพบว่าจำนวนครั้งในการแทงดูดใบถั่วฝักยาวมากขึ้นเมื่อความเข้มข้นของสารสกัดจากใบสาบเสือสูงขึ้น ที่ความเข้มข้น 5% จำนวนครั้งในการแทงดูดใบถั่วฝักยาวมากที่สุดเท่ากับ 8.20 $\pm$ 0.74 ครั้ง/นาที ในขณะที่ชุดควบคุมเท่ากับ 1.20 $\pm$ 0.48 ครั้ง/นาที ระยะเวลาในการแทงดูดอาหารน้อยลง เมื่อความเข้มข้นของสารสกัดจากใบสาบเสือสูงขึ้น ที่ความเข้มข้น 5% ระยะเวลาในการแทงดูดอาหารของเพลี้ยอ่อนน้อยสุดเท่ากับ 0.17$\pm$ 0.03 นาที ในขณะที่ชุดควบคุมเท่ากับ 8.74 $\pm$ 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 LC_{50} 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 $\pm$ 0.74) when compared with the control (1.20 $\pm$ 0.48). Time of penetration was lower when the concentration was higher; at 5%, the time of penetration was lowest (0.17$\pm$ 0.03 min) when compared with the control (8.74 $\pm$ 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

เพลี้ยอ่อนถั่วมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Aphis craccivora* Koch อยู่ในวงศ์ Aphididae อันดับ Hemiptera จัดเป็นกลุ่มแมลงศัตรูพืชตระกูลถั่ว Leguminosae ที่มีความสำคัญและสร้างความเสียหายทางเศรษฐกิจ[1] (Blackman and Eastop, 2000) ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยจะดูดกินน้ำเลี้ยงจากส่วนของพืช ทำให้ใบเป็นสีเหลืองและร่วงหล่นไป[2] (Emden and Harrington, 2007) นอกจากนี้ยังขับสารเหนียวปกคลุมบนใบถั่วเป็นสาเหตุก่อให้เกิดโรคราดำ (sooty mold) ส่งผลต่อกระบวนการสังเคราะห์แสงของพืชและเป็นพาหะนำโรคไวรัส cowpea aphid-borne mosaic virus (CABMV) มาสู่พืชอีกด้วย[3] (Damiri *et al*., 2013) ถ้ามีการระบาดของเพลี้ยอ่อนถั่วมากๆ มีผลทำให้ต้นถั่วหยุดชะงักและตายในที่สุด ส่งผลให้ผลผลิตลดลง 50% ถ้าไม่มีการป้องกันควบคุม[4] (Obopile, 2006)

การป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อนถั่วส่วนใหญ่เกษตรกรนิยมใช้สารเคมีสังเคราะห์ (synthetic chemical) อย่างไรก็ตามผลกระทบที่หลายประการเช่น สารเคมีตกค้างในผลผลิตและสิ่งแวดล้อม สัตว์และสิ่งมีชีวิตที่มีประโยชน์ตาย ลดความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ และที่สำคัญแมลงพัฒนาสร้างความต้านทานต่อสารเคมี[5,6,7] (Han and Li, 2004; Isenring, 2010; Dey *et al*., 2013) จากรายงานวิจัยของ Pérez *et al*.,[8] (2000) พบว่าแมลงศัตรูผักสามารถสร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง โดยค่าความเป็นพิษ (LC_{50}) มีค่าสูงกว่ากลุ่มชุดทดลองเปรียบเทียบ

การใช้สารสกัดจากพืช (plant extract) เป็นทางเลือกหนึ่งที่ใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืช เนื่องจากสารออกฤทธิ์ที่สกัดจากพืชไม่คงทนและสลายตัวง่าย จึงทำให้ไม่มีปัญหาในเรื่องการสะสมของสารพิษและไม่มีผลต่อสิ่งแวดล้อม[9,10] (Isman 2000; Prakash *et al*., 2008) จากการศึกษาของ Azad *et al*.,[11] (2012) พบว่าสารสกัดจากพืชมีคุณสมบัติในการเป็นสารฆ่า สารไล่ สารยับยั้งการกิน สารยับยั้งการวางไข่และสารยับยั้งการเจริญเติบโต สาบเสือ (*Chromolaena odorata* (L) R.M. King & H. Rob) จัดเป็นวัชพืชที่พบได้ทั่วไป ก้านและใบเมื่อขยี้มีกลิ่นเหม็นฉุนแรงคล้ายกับกลิ่นสาบเสือ สามารถนำมาเป็นสารไล่แมลงศัตรูพืชได้[12] (Chakraborty *et al*., 2011) มีการศึกษางานวิจัยเกี่ยวข้องกับสารสกัดจากสาบเสือ จากการศึกษาของ Acero[13] (2014) ศึกษาผงสกัดแห้งจากใบสาบเสือต่อการตายของด้วงงวงข้าวพบว่าผงสกัดแห้งจากใบสาบสาบเสือที่ความเข้มข้น 40% มีผลต่ออัตราการตายของด้วงงวงข้าวสูงสุด 96% และจากงานวิจัยของ Degri *et al*.[14] (2013) พบว่าสารสกัดจากใบสาบเสือเมื่อฉีดพ่นในแปลงทดลองมีผลทำให้ประชากรของมวนเจาะฝักถั่ว (Pod-sucking bugs) ลดลง ลดความเสียหายลงเกือบ 50% ดังนั้นงานวิจัยจึงศึกษาประสิทธิภาพและความเป็นพิษของสารสกัดจากใบสาบเสือในการเป็นสารไล่ (repellent) สารฆ่า (insecticidal) และสารยับยั้งการกิน (anti-feedant) ของเพลี้ยอ่อนถั่ว เพื่อเป็นแนวทางในการบริหารจัดการเพลี้ยอ่อนถั่วและนำมาประยุกต์ใช้ทดแทนสารเคมีกำจัดแมลงศัตรูพืชและที่สำคัญเป็นการนำเอาวัชพืชที่ขึ้นอยู่ข้างทางมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อไป

วิธีการศึกษา

เลี้ยงและเพิ่มจำนวนเพลี้ยอ่อนถั่ว

เก็บเพลี้ยอ่อนถั่วจากแปลงเกษตรกรนำมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิ 25-27 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 75-80 เปอร์เซ็นต์ การจำแนกเพลี้ยอ่อนถั่วอ้างอิงจาก Islam *et al*.,[15] (2015) โดยจำแนกใต้กล้องสเตอริโอ (stereo microscope) ลำตัวมีขนาดเล็กประมาณ 1.0-1.3 มิลลิเมตร สีน้ำตาลจนถึงสีดำส่วนท้องด้านปลาย siphunculi และ cauda จะมีขนอยู่ 7 เส้น บริเวณหนวด (tentacles) มี 4 ปล้อง (Figure 1) นำเพลี้ยอ่อนถั่วมาปล่อยลงในกระถางที่ปลูกถั่วฝักยาวไว้สำหรับเป็นอาหารและขยายพันธุ์เพิ่มจำนวนเพลี้ยอ่อนถั่วไว้สำหรับในการทดลองต่อไป

siphunculi และ cauda

tentacles

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

การเตรียมสารสกัดจากใบสาบเสือ

นำใบสาบเสือมาล้างน้ำกลั่นผึ่งให้แห้งนำมาหั่นให้ละเอียด นำไปสกัดด้วยวิธี Soxhlet extraction โดยใช้ 95% เอธานอลเป็นตัวทำละลาย นำใบใบสาบเสือบรรจุใน Thimble โดยใช้สาบเสือ 100 กรัมต่อเอธานอล 800 มิลลิลิตร (1:8 w/v) นำไปสกัดด้วยเครื่องสกัดสาร Soxhlet apparatus สกัดวันละ 8 ชั่วโมงเป็นเวลา 3 วัน หลังจากนั้นนำมากรองด้วยกระดาษกรอง Whatman®เบอร์ 1 นำไประเหยเอาตัวทำละลายออกโดย 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 ส่วนเท่าๆ กัน ชิ้นหนึ่งหยดสารสกัดสาบเสือ จำนวน 1 มิลลิลิตร ส่วนอีกชิ้นหนึ่งหยดตัวทำละลายคือเอทานอลจำนวน 1 มิลลิลิตร ทิ้งไว้ให้แห้ง นำ 2 ส่วนมาประกบเข้าด้วยกัน วางในจานแก้วเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร และนำระยะตัวเต็มวัยของเพลี้ยอ่อนถั่วที่ไม่มีปีก (Apterous) อายุ 4 วัน ใส่ลงตรงกลางจานแก้ว แต่ละความเข้มข้นทำการทดลอง 5 ซ้ำ ซ้ำละ 10 ตัว วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD) นำจานแก้ววางในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 25-27 องศาเซลเซียส ความชื้น 75-80 เปอร์เซ็นต์ นับจำนวนแมลงที่พบบนแต่ละชิ้นของกระดาษกรองเมื่อเวลาผ่านไป 12 และ 24 ชั่วโมง นำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การไล่

Percentage repellency, PR (%) = [(Nc –Nt)/(Nc+Nt)]×100

โดย Nc = จำนวนของแมลงที่อยู่บนกระดาษกรองส่วนที่หยดเอทานอลซึ่งเป็นชุดควบคุม (control)

Nt = จำนวนของแมลงที่อยู่บนกระดาษกรองส่วนที่หยดน้ำมันหอมระเหย

การทดสอบประสิทธิภาพในการเป็นสารฆ่าโดยการกิน (Contact toxicity test)

ทำการทดสอบโดยวางใบถั่วฝักยาวที่จุ่มสารสกัดจากใบสาบเสือความเข้มข้น 0, 0.3125, 0.625, 1.25, 2.5 และ 5% (w/v) ลงในกล่องเลี้ยงแมลงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 13 เซนติเมตร สูง 3 เซนติเมตร รองก้นกล่องด้วยกระดาษฟางชุบน้ำเพื่อให้ความชื้น ส่วนฝากล่องเจาะรูและปิดด้วยผ้าขาวบางเพื่อระบายอากาศ ปล่อยระยะตัวเต็มวัยของเพลี้ยอ่อนถั่วที่ไม่มีปีกอายุ 4 วันจำนวน 10 ตัวต่อกล่อง ทำการทดลองความเข้มข้นละ 3 ซ้ำ วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD) นำไปวางในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 25-27 องศาเซลเซียส ความชื้น 75-80 เปอร์เซ็นต์ บันทึกจำนวนเพลี้ยอ่อนถั่วตายที่ 24 และ 48 ชั่วโมง หลังการทดสอบ เปรียบเทียบกับชุดควบคุม นำผลที่ได้มาคำนวณหาค่า LC_{50} หลังการทดสอบและเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยอ่อนถั่ว ตามสูตร Abbott's formula[16] (Abbott, 1925)

%การตายของเพลี้ยอ่อนจริง = <u>%การตายของเพลี้ยอ่อนที่ได้รับสารสกัด - %การตายของเพลี้ยอ่อนในชุดควบคุม</u> x 100 / 100 x %การตายของเพลี้ยอ่อนในชุดควบคุม

การทดสอบประสิทธิภาพในการเป็นสารยับยั้งการกิน (Anti-feedant test)

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

วิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ ANOVA และ Duncan's Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และวิเคราะห์ค่า Median Lethal Concentration (LC_{50}) โดยวิธี Probit analysis[17] (Finney, 1971)

ผลการศึกษา

1. การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากสาบเสือในการเป็นสารไล่เพลี้ยอ่อนถั่ว

จากผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบสาบเสือที่ความเข้มข้น 0, 0.3125, 0.625, 1.25, 2.5 และ 5% ในการเป็นสารไล่เพลี้ยอ่อนถั่ว พบว่าสารสกัดจากใบสาบเสือมีผลต่อการไล่เพลี้ยอ่อนถั่วมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม เมื่อความเข้มข้นของสารสกัดจากใบสาบเสือสูงขึ้นมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การไล่เพลี้ยอ่อนถั่วเพิ่มขึ้น ที่ความเข้มข้น 5% ของสารสกัดจากใบสาบเสือมีเปอร์เซ็นต์การไล่เพลี้ยอ่อนถั่วสูงสุด ในชั่วโมงที่ 12 มีผลต่อการไล่เพลี้ยอ่อนถั่วเฉลี่ย 8.00 <u>+</u> 0.48 ตัว คิดเป็นเปอร์เซ็นการไล่ 60% ในชั่วโมงที่ 24 ผลต่อการไล่เพลี้ยอ่อนถั่วเฉลี่ย 10.00 <u>+</u> 0.00 ตัว คิดเป็นเปอร์เซ็นการไล่ 100% เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมไม่มีผลต่อการไล่เพลี้ยอ่อนถั่ว (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. การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากสาบเสือในการเป็นสารฆ่าเพลี้ยอ่อนถั่ว

จากผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบสาบเสือที่ความเข้มข้น 0, 0.3125, 0.625, 1.25, 2.5 และ 5% ในการเป็นสารฆ่าเพลี้ยอ่อนถั่ว พบว่าสารสกัดจากใบสาบเสือมีผลต่อการฆ่าเพลี้ยอ่อนถั่วมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม พบว่าเมื่อความเข้มข้นของสารสกัดจากใบสาบเสือสูงขึ้นจะมีผลทำให้อัตราการตายของเพลี้ยอ่อนถั่วสูงขึ้น โดยที่ความเข้มข้น 5% มีอัตราการตายของเพลี้ยอ่อนถั่วสูงสุด 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 มีอัตราการตายเฉลี่ยของเพลี้ยอ่อนถั่ว 13.3, 33.3, 50.0 และ 83.3 ตัว ตามลำดับ และในชั่วโมงที่ 48 มีอัตราการตายเฉลี่ยของเพลี้ยอ่อนถั่ว 20.0, 33.3, 60.0 และ 83.3 ตัว ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมไม่มีอัตราการตายของเพลี้ยอ่อนถั่ว (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. การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบสาบเสือในการเป็นสารยับยั้งการกินของเพลี้ยอ่อนถั่ว

จากผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบสาบเสือความเข้มข้น 0, 0.3125, 0.625, 1.25, 2.5 และ 5% ในการเป็นสารยับยั้งการกินของเพลี้ยอ่อนถั่ว พบว่าจำนวนครั้งในการเจาะและระยะเวลาในการแทงดูดอาหารของเพลี้ยอ่อนถั่วมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม การยับยั้งการกินของเพลี้ยอ่อนถั่วพบว่าจำนวนครั้งในการแทงดูดใบถั่วฝักยาวมากขึ้นเมื่อความเข้มข้นของสารสกัดจากใบสาบเสือสูงขึ้น ความเข้มข้น 5% จำนวนครั้งในการเจาะใบถั่วฝักยาวเท่ากับ 8.20 ± 0.74 ครั้ง/นาที ในขณะที่ชุดควบคุมเปรียบเทียบเท่ากับ 1.20 ± 0.48 ครั้ง/นาที ระยะเวลาในการแทงดูดอาหารน้อยลงเมื่อความเข้มข้นของสารสกัดจากใบสาบเสือสูงขึ้น ที่ความเข้มข้น 5% ระยะเวลาในการแทงดูดอาหารของเพลี้ยอ่อนเท่ากับ 0.17± 0.03 นาที ในขณะที่ชุดควบคุมเปรียบเทียบเท่ากับ 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

การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบสาบเสือในการควบคุมเพลี้ยอ่อนถั่ว พบว่าสารสกัดจากใบสาบเสือมีประสิทธิภาพในการควบคุมเพลี้ยอ่อนถั่ว ในด้านการเป็นสารไล่ สารฆ่า และสารยับยั้งการกิน จากการวิจัยของ Agaba and Fawole[18] (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 ยับยั้งการเข้าทำลายและยับยั้งการวางไข่ นอกจากนี้สารสกัดจากใบสาบเสือยังมีฤทธิ์ในการฆ่าเพลี้ยอ่อนถั่ว จาการศึกษาของ Wubie *et al*.[19] (2014) อธิบายว่าสารพิษจะมีผลต่อระบบย่อยอาหารส่วนกลาง (midgut) ของเพลี้ยอ่อน (digestive system) โดยทำลายเซลล์และเนื้อเยื่อบุผิวของกระเพาะอาหาร เซลล์เยื่อบุผิวมีรูปร่างผิดปกติ ซึ่งจะมีผลต่อการดูดซึมสารอาหารส่งผลทำให้เพลี้ยอ่อนตายในที่สุด และจากการศึกษาของ Zhou *et al*.[20] (2016) อธิบายว่าเมื่อเพลี้ยอ่อนได้รับสารพิษจากพืชเข้าไป สารพิษจากพืชจะไปยับยั้งการทำงานของเอนไซม์กลูธาไทโอน เอสทรานเฟอเรส (glutathione S-transferases) เป็นเอนไซม์ในการกำจัดสารพิษของเพลี้ยอ่อน เกิดการสะสมสารพิษมากขึ้นส่งผลทำให้แมลงตายในที่สุด ในด้านของการยับยั้งการกินของเพลี้ยอ่อนถั่ว สารสกัดจากใบสาบเสือมีผลกระทบต่อการจำนวนครั้งและระยะเวลาในการแทงดูดอาหารของเพลี้ยอ่อน โดย Sadek *et al*.[21] (2013) อธิบายว่าเพลี้ยอ่อนจะทำการทดสอบความเหมาะสมของพืชอาหาร (test of suitable host / host acceptance) โดยใช้อวัยวะรับความรู้สึกที่บริเวณหนวด ระยางค์ปากหรือขนตามระยางค์ต่างๆ สัมผัสพื้นผิวภายนอกของพืชอาหารที่ค้นพบ สอดคล้องกับการศึกษาของ Züst and Agrawal[22] (2016) อธิบายว่าหากคุณสมบัติไม่เหมาะสม เช่น มีความแข็ง มีขน มีหนามมากเกินไปหรือมีสารพิษ แมลงจะเปลี่ยนตำแหน่งหาแหล่งสำรวจใหม่ แต่หากเหมาะสมแมลงจะดำเนินขั้นทดสอบต่อไปการชิมสารบริเวณพื้นผิวหรือเนื้อเยื่อภายในที่อยู่ใกล้พื้นผิวของพืชอาหารเพื่อเลือกตำแหน่งที่จะแทงสไตเลทลงในเนื้อเยื่อของพืช (select of inserting site) หากสารบริเวณดังกล่าวเหมาะสม เพลี้ยอ่อนถั่วจะเริ่มแทงสไตเลทลงในเนื้อเยื่อพืช โดยใช้ส่วนของสไตเลทเจาะไปยังชั้นของผิวใบ ลักษณะการเจาะจะเจาะลงไปในส่วนของเซลล์ (feeding intercellular) นอกจากนี้ Dancewicz *et al*.[23] (2011) อธิบายว่ากลิ่นฉุนเหม็นของสารสกัดจากพืชจะมีผลต่อพฤติกรรมของเพลี้ยอ่อน บริเวณส่วนปากของเพลี้ยอ่อน (stylets) จะมีเซลล์ประสาทรับสัมผัสทางเคมี (chemosensilla) ถ้าอาหารนั้นไม่เหมาะสมหรือมีสารพิษ ระบบประสาทส่วนกลางจะสั่งการมายังเซลล์ประสาทรับสัมผัสทางเคมีให้หยุดการตอบสนองและยับยั้งการกินของเพลี้ยอ่อน

ดังนั้นสารสกัดจากใบสาบเสือมีผลต่อเพลี้ยอ่อนถั่วในด้านการเป็นสารไล่ สารฆ่า และสารยับยั้งการกิน ซึ่งในงานวิจัยครั้งต่อไปจะทดสอบในแปลงทดลองขนาดเล็กและในสภาพแปลงปลูกจริง และจะนำสารสกัดจากใบสาบเสือมาพัฒนาในรูปแบบผลิตภัณฑ์แบบสเปรย์ที่เหมาะสมกับสภาพความเป็นจริงต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ขอขอบคุณคณาอาจารย์และบุคลากรห้องปฏิบัติการชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ ที่ให้ความอนุเคราะห์ใช้วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ในการทดลองวิจัยครั้งนี้

ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้เป็นการนำเอาวัชพืชที่ขึ้นตามริมทางถนนมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการป้องกันกำจัดแมลงในห้องปฏิบัติการ ในงานวิจัยครั้งต่อไปจะทำการศึกษาคุณสมบัติของสารสกัดจากพืชที่มีผลต่อแมลงและรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่จะใช้ในแปลงสภาพจริงต่อไป

เอกสารอ้างอิง

1. Blackman RL, Eastop VF. Aphids on the world's crops: an identification and information guide. 2nd ed. John Wiley and Sons : Chichester; 2000.
2. Emden HFV, Harrington R. **Aphids as Crop Pests**. Wallingford Oxfordshire Press : United Kingdom; 2007.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. Isenring R. Pesticides reduce biodiversity. Pesticides news 2010;88:4-7.
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.
8. 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.
9. Isman MB. Plant essential oils for pest and disease management. Crop Protect. 2000;19:603-608.
10. Prakash A, Rao J, Nandagopal V. Future of Botanical Pesticides in rice, wheat, pulses and vegetables pest management. JBiopest 2008;1(2):154–169.
11. Azad MAK. Effect of Botanical Extract on Pest Control in Brinjal Field. J. environ sci and nat resources. 2012;5(2):173–176.
12. Chakraborty, AK, Rambhade S, Patil UK. *Chromolaena odorata* (L.): An Overview. J Pharm Res 2011;4(3):573-576.
13. Acero LH. 2014. Dried Siam Weed (*Chromolaena odorota*) as Rice Weevils' (*Sitophilus oryzae*) Eradicant. Int J. Chem Engi and and App. 2014;5(5):363-366.
14. 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.
15. 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.
16. Abbott WS. A method for computing the effectiveness of an insecticide. J. Econ. Entomol. 1925;18:265–267.
17. Finney DJ. Probit Analysis, 3rd ed. Cambridge University Press : London. 1971
18. 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.
19. 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.
20. 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.
21. Sadek RZ, Elbanna SM, Semida FM. Aphid-host plant interaction. Open J Animal Sci. 2013;3(2A):16-27.
22. Züst T, Agrawal AA. Mechanisms and evolution of plant resistance to aphids. Nature Plants. 2016;2:1-9.
23. Dancewicz K, Gabrys B, Przybylska M. Effect of garlic (*Allium sativum* L.) and tansy (*Tanaceum 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.