

ผลของสารสกัดจากใบน้อยหน่าในการควบคุมเพลี้ยอ่อนถั่ว

Effect of *Annona* leaves extract, *Annona squamosa* Linn.

in controlling cowpea aphid, *Aphis craccivora* Koch (Homoptera: Aphididae)

ณัฐพงศ์ เมธิ์นธรังสรรค์¹

Email: Nathapong@vru.ac.th

บทคัดย่อ

การทดสอบผลของสารสกัดจากใบน้อยหน่าที่สกัดด้วยเอทานอลในการเป็นสารไล่ สารยับยั้งการกินและสารยับยั้งการออกลูกหลานของเพลี้ยอ่อนถั่ว ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.625, 1.25, 2.5 และ 5% (w/v) วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design; CRD) ความเข้มข้นละ 5 ซ้ำ ซ้ำละ 10 ตัว ในห้องปฏิบัติการ ผลการทดลองพบว่าผลของสารสกัดจากใบน้อยหน่ามีผลต่อการไล่ การยับยั้งการกินและการยับยั้งการออกลูกหลานของเพลี้ยอ่อนถั่วมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม ที่ความเข้มข้น 5% มีเปอร์เซ็นต์ในการไล่เพลี้ยอ่อนถั่วสูงสุด 84 และ 100% ที่เวลา 12 และ 24 ชั่วโมง ตามลำดับ การยับยั้งการกินของเพลี้ยอ่อนถั่วพบว่าจำนวนครั้งในการแทงดูดใบถั่วฝักยาวมากขึ้นเมื่อความเข้มข้นของสารสกัดจากใบน้อยหน่าสูงขึ้น ที่ความเข้มข้น 5% จำนวนครั้งในการแทงดูดใบถั่วฝักยาวมากที่สุดเท่ากับ 9.60 ± 0.48 ครั้ง/นาท ในขณะที่ชุดควบคุมเท่ากับ 1.60 ± 0.63 ครั้ง/นาท ระยะเวลาในการแทงดูดอาหารน้อยลง เมื่อความเข้มข้นของสารสกัดจากใบน้อยหน่าสูงขึ้น ที่ความเข้มข้น 5% ระยะเวลาในการแทงดูดอาหารของเพลี้ยอ่อนถั่วน้อยที่สุดเท่ากับ 0.18 ± 0.38 นาที ในขณะที่ชุดควบคุมเท่ากับ 7.24 ± 1.03 นาที นอกจากนี้ที่ความเข้มข้น 0.625% จำนวนเพลี้ยอ่อนถั่วที่ฟักออกมาเฉลี่ยเท่ากับ 2.20 ± 0.48 ตัว คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การฟักออกเป็นตัว 22% ในขณะที่ชุดควบคุมจำนวนเพลี้ยอ่อนถั่วที่ฟักออกมาเฉลี่ยเท่ากับ 8.40 ± 0.48 ตัว คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การฟักออกเป็นตัว 84%

คำสำคัญ: สารสกัด ใบน้อยหน่า เพลี้ยอ่อนถั่ว

Abstract

The repellent, anti-feedant and progeny deterrent activity of ethanol extracts from *Annona* leaves extract, *Annona squamosa* Linn. were tested on cowpea aphid, *Aphis craccivora* Koch. The various concentrations of extract from *Annona* leaves 0, 0.625, 1.25, 2.5 and 5% (w/v) 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 repellent, anti-feedant and progeny deterrent activity of *Annona* leaves extract on cowpea aphid were significantly effective ($p < 0.05$) when compared with the control. At 5% of *Annona* leaves extract, the percent repellent was the highest 84 and 100% at 12 and 24 h, respectively. The anti-feedant activity, the number of probing was higher when the concentration was higher at 5% the number of probing was highest (9.60 ± 0.48) when compared with the control (1.60 ± 0.63). Time of penetration was lower when the concentration was higher, at 5% the time of penetration was lowest (0.18 ± 0.38 min) when compared with the control (7.24 ± 1.03 min). In addition, at 0.625% of *Annona* leaves extract was effective as progeny deterrent activity on cowpea aphid. The number of progeny was 2.20 ± 0.48 adult and percent progeny was 22% whereas the control, the number of progeny was 8.40 ± 0.48 adult and percent progeny was 84%.

Keywords: extract, annona leaves, cowpea aphid

ความเป็นมาของปัญหา

เพลี้ยอ่อนถั่ว (Cowpea aphid) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Aphis craccivora* Koch จัดอยู่ในวงศ์ Aphididae อันดับ Homoptera เป็นแมลงศัตรูพืชตระกูลถั่ว (Liguminosae) ที่สำคัญทางเศรษฐกิจหลายชนิด เช่น ถั่วฝักยาว ถั่วพุ่ม ถั่วเขียว ถั่วลิสง ถั่วแระ ฯลฯ (พิสุทธิ์ เอกอำนวนย, 2553) เพลี้ยอ่อนถั่วเป็นแมลงประเภทปากดูด (sucking pest) ลำตัวขนาดเล็กและอ่อนนิ่ม ตัวเต็มวัยสีดำมันมีทั้งมีปีกและไม่มีปีก มีการเจริญเติบโตแบบค่อยเป็นค่อยไป (gradual metamorphosis) ไม่มีระยะไข่ในแถบทวีปเขตร้อน

¹ อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

รวมทั้งประเทศไทยด้วย เพลี้ยอ่อนตัวมีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศแบบพาร์ทิโนเจเนซิส (parthenogenesis) ตาเป็นแบบตารวม ปากเรียวยาวพบได้ส่วนนอกและเลยโคนขาหลังเล็กน้อยใช้สำหรับเจาะเข้าไปในลำต้นของพืช (Emden and Harrington, 2017) ทั้งตัวเต็มวัยและตัวอ่อนจะดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบ ยอดอ่อน ดอกและฝักทำให้ดอกร่วง ยิ่งถ้าหากมีการระบาดขึ้นรุนแรงจะมีผลกระทบต่อการพัฒนาการของยอดและตายอด ทำให้ไม่สามารถติดฝักหรือติดฝักได้น้อย สร้างความสูญเสียให้กับผลผลิตเป็นอย่างมากทั้งในด้านคุณภาพและปริมาณ นอกจากนี้ยังขั้บสารเหนียวปกคลุมบนใบถั่วเป็นสาเหตุก่อให้เกิดโรคราดำ (sooty mold) ส่งผลต่อกระบวนการสังเคราะห์แสงของพืชและเป็นพาหะนำโรคไวรัส cowpea aphid-borne mosaic virus (CABMV) มาสู่พืชอีกด้วย (Ng and Perry, 2004) จากรายงานการวิจัยของ El-Defraw and El-Harty (2009) พบว่าการระบาดของเพลี้ยอ่อนตัวมีผลทำให้ต้นถั่วหยุดชะงักการเจริญเติบโตและตายในที่สุดส่งผลทำให้ผลผลิตลดลงถึง 60%

การป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อนตัวเกษตรกรส่วนใหญ่นิยมใช้สารเคมีสังเคราะห์ (synthetic chemical insecticide) เนื่องจากหาซื้อง่าย สะดวก และสามารถกำจัดแมลงในทุกระยะการเจริญเติบโต แต่อย่างไรก็ตามผลกระทบต่อตามมามีหลายประการ เช่น ผลเสียต่อสุขภาพต่อผู้ใช้ การตกค้างและสะสมในผลผลิตและสิ่งแวดล้อม สัตว์และสิ่งมีชีวิตที่มีประโยชน์ตาย ลดความหลากหลายในระบบนิเวศ (Relyea, 2005; Sharma and Singhvi, 2017; Gyawali, 2018) และที่สำคัญแมลงสร้างความต้านทานต่อสารเคมี จากรายงานการวิจัยของ Sarwar and Salman (2015) อธิบายว่าแมลงศัตรูพืชมีกลไกการสร้างความต้านทานต่อสารเคมี โดยมีการปรับตัวทางสัณฐานวิทยา (morphological) สรีรวิทยา (physiological) และพฤติกรรม (behavior) มียีนที่สามารถสร้างความต้านทานต่อสารเคมี จากรายงานการวิจัยของ Mokbel (2015) พบว่าเพลี้ยอ่อนตัวสร้างความต้านทานต่อสารคลอโรไพริฟอส-เมธิล (Chloropyrifos-methyl) ได้ถึง 105 เท่า โดยมีค่าความเป็นพิษ (median lethal concentration; LC₅₀) สูงเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม

สารสกัดจากพืช (plant extract) เป็นวิธีการหนึ่งในการควบคุมแมลงศัตรูพืช เนื่องจากมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้และไม่ตกค้างในผลผลิตและสิ่งแวดล้อม พืชผลิตสารทุติยภูมิ (secondary metabolite) ขึ้นมาเพื่อป้องกันอันตรายจากการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชได้แก่ อัลคาลอยด์ (alkaloids) ฟลาโวนอยด์ (flavonoids) ฟีนอลิก (phenolics) เทอร์ปีน (terpenes) สเตอรอยด์ (steroids) (Pagare *et al.*, 2015) นอกจากนี้ Isman (2006) พบว่าสารสกัดจากพืชมีคุณสมบัติในการเป็นสารฆ่า (insecticidal) สารไล่ (repellent) สารยับยั้งการกิน (anti-feedant) สารยับยั้งการวางไข่ (anti-oviposition) สารยับยั้งการออกลูกหลาน (insect progeny deterrent) และสารยับยั้งการเจริญเติบโต (insect growth inhibition) ของแมลงศัตรูพืชด้วย น้ำอ้อย (sugar apple) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Annona squamosa* Linn. อยู่ในวงศ์ Annonaceae เป็นพืชยืนต้นที่พบเห็นทั่วไป ผลสามารถนำมารับประทานได้ ส่วนใบและเมล็ดมีสรรพคุณใช้ฆ่าเหา แมลง ขับพยาธิ โดยน้ำมันที่สกัดจากเมล็ดจะมีฤทธิ์ฆ่าแมลง (Saha, 2011; Mondal *et al.*, 2018) โดยพบว่าที่ใบ เปลือกของลำต้นและเมล็ดมีสารประกอบ Annonaceous และ Acetogenins ซึ่งเป็นสารอนุพันธ์ของกรดไขมันที่มีจำนวนคาร์บอน 32 – 34 อะตอม (C32/34 fatty - acid - derived) ซึ่งมีฤทธิ์ในการยับยั้งโปรตีน Complex I (NADH: Ubiquinone Oxidoreductase) ในขบวนการ Mitochondrial electron transport ทำให้สารกลุ่มนี้มีคุณสมบัติในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช (กฤษณธร สันตะละ และคณะ, 2562)

ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้จึงศึกษาผลของสารสกัดจากใบแก่น้อยหน่าในการควบคุมเพลี้ยอ่อนตัว ในการเป็นสารไล่ สารยับยั้งการกินและสารยับยั้งการออกลูกหลานของเพลี้ยอ่อนตัว เพื่อเป็นแนวทางในการบริหารจัดการเพลี้ยอ่อนตัวและนำมาประยุกต์ใช้ในการทดแทนสารเคมีกำจัดแมลงศัตรูพืชต่อไป

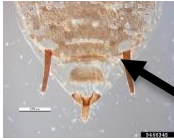
วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลของสารสกัดจากใบแก่น้อยหน่าในการเป็นสารไล่ สารยับยั้งการกินและสารยับยั้งการออกลูกหลานของเพลี้ยอ่อนตัว

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การเลี้ยงและขยายพันธุ์เพลี้ยอ่อนตัว

เก็บเพลี้ยอ่อนตัวจากแปลงเกษตรกร ต.คลองหนึ่ง อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี มาเลี้ยงและขยายพันธุ์ในห้องปฏิบัติการชีววิทยาที่อุณหภูมิ 25-27 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 75-80 เปอร์เซ็นต์ การจำแนกเพลี้ยอ่อนตัวอ้างอิงจาก Poole and Gentili (1996) จำแนกได้กล้องสเตอริโอ (stereo microscope) ลำตัวมีขนาดเล็กประมาณ 1.0-1.3 มิลลิเมตร สีน้ำตาลจนถึงสีดำ ส่วนท้องด้านปลายแพนหาง siphunculi และ cauda จะมีขนอยู่ 7 เส้น บริเวณหนวด (tentacles) มี 4 ปล้อง (ภาพประกอบที่ 1) นำเพลี้ยอ่อนตัวมาปล่อยลงในกระถางที่ปลูกถั่วฝักยาวไว้สำหรับเป็นอาหารและขยายพันธุ์เพิ่มจำนวนไว้สำหรับการทดลองต่อไป



(A) แพนหาง (siphunculi และ cauda) (B) ทนวด (tentacles)

ภาพประกอบที่ 1 การจำแนกเพลี้ยอ่อนตัว (A) แพนหาง (B) ทนวด (Poole and Gentili, 1996)

2. การเตรียมสารสกัดจากใบน้อยหน่า

เก็บใบแก่น้อยหน่าจากสวนผลไม้เกษตรกร ต.คลองหนึ่ง อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี นำใบแก่น้อยหน่ามาล้างน้ำกลั่นให้สะอาด ผึ่งให้แห้งแล้วนำมาหั่นให้ละเอียด นำไปสกัดแบบต่อเนื่อง (continuous extraction) โดยใช้ 95% เอทานอลเป็นตัวทำละลาย นำใบน้อยหน่าบรรจุในท่อแก้ว (thimble) สำหรับบรรจุของแข็งที่ต้องการสกัด โดยใช้ผ้ากรอง 100 กรัมต่อเอทานอล 800 มิลลิลิตร (1:8 w/v) นำไปสกัดด้วยเครื่องสกัดสารแบบซอกท์กลีท (soxhlet apparatus) สกัดวันละ 8 ชั่วโมงเป็นเวลา 3 วัน หลังจากนั้นนำมากรองด้วยกระดาษกรอง Whatman® เบอร์ 1 นำไประเหยเอาตัวทำละลายออกโดยเครื่องระเหยแบบสุญญากาศ (rotary evaporator) ที่อุณหภูมิ 42 องศาเซลเซียส ก็จะได้สารสกัดหยาบ (crude extract) นำไปเก็บโดยแช่แข็งเพื่อใช้ทดสอบขั้นต่อไป

3. การทดสอบสารสกัดใบน้อยหน่าในการเป็นสารไล่ (repellent test)

นำสารสกัดจากใบแก่น้อยหน่าที่ความเข้มข้น 0, 0.625, 1.25, 2.5 และ 5% (w/v) โดยการทดสอบแบบมีทางเลือกในงานแก้ว (petri-dish choice test) ใช้วิธี impregnated filter paper test นำกระดาษกรองเบอร์ 1 (whatman เบอร์ 1) เส้นผ่านศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร มาตัดออกเป็น 2 ส่วนเท่าๆ กัน ซีกหนึ่งหยดสารสกัดจากใบน้อยหน่าจำนวน 1 มิลลิลิตร ส่วนอีกซีกหนึ่งหยดตัวทำละลายคือเอทานอลจำนวน 1 มิลลิลิตร ทิ้งไว้ให้แห้ง นำ 2 ส่วนมาประกบเข้าด้วยกัน วางในงานแก้วเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร และนำระยะตัวเต็มวัยของเพลี้ยอ่อนตัวที่ไม่มีปีก (apterous) อายุ 4 วัน ใส่ลงตรงกลางงานแก้ว แต่ละความเข้มข้นทำการทดลอง 5 ซ้ำ ซ้ำละ 10 ตัว วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design; CRD) นำงานแก้ววางในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 25-27 องศาเซลเซียส ความชื้น 75-80 เปอร์เซ็นต์ นับจำนวนแมลงที่พบบนแต่ละซีกของกระดาษกรองเมื่อเวลาผ่านไป 12 และ 24 ชั่วโมง นำข้อมูลที่ได้มาคำนวณเปอร์เซ็นต์การไล่

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

โดย Nc = จำนวนแมลงที่อยู่บนกระดาษกรองส่วนที่หยดเอทานอลซึ่งเป็นชุดควบคุม

Nt = จำนวนแมลงที่อยู่บนกระดาษกรองส่วนที่หยดสารสกัดใบแก่น้อยหน่า

4. การทดสอบสารสกัดใบน้อยหน่าในการเป็นสารยับยั้งการกิน (anti-feedant test)

ทดสอบโดยวางใบกล้วยที่จุ่มสารสกัดใบแก่น้อยหน่าที่ความเข้มข้น 0, 0.625, 1.25, 2.5 และ 5% (w/v) ที่ทิ้งไว้ให้แห้งที่อุณหภูมิห้อง แล้วนำมาวางในงานแก้วขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร รองกันกล่องด้วยกระดาษฟางชุบน้ำเพื่อให้ความชื้น ก้านใบกล้วยวางหุ้มด้วยสำลีสูบน้ำ ปลอ่ยระยะตัวเต็มวัยของเพลี้ยอ่อนตัวที่ไม่มีปีกอายุ 4 วันลงไป 1 ตัว ทำการทดลองความเข้มข้นละ 5 ซ้ำ วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design; CRD) บันทึกจำนวนครั้งในการเจาะและระยะเวลาในการแทงดูดของเพลี้ยอ่อนตัวภายใต้กล้องสเตอริโอ เป็นเวลา 15 นาที

5. การทดสอบสารสกัดใบน้อยหน่าในการเป็นสารยับยั้งการออกลูกหลาน (insect progeny deterrent)

นำสารสกัดใบแก่น้อยหน่าที่มีความเข้มข้นต่ำสุดที่มีผลต่อการตายของเพลี้ยอ่อนตัวน้อยสุดคือ 0.625% (w/v) สเปรย์สารสกัดใบแก่น้อยหน่าปริมาตร 2 มิลลิลิตร ลงบนยอดต้นกล้วยที่ปลูกใส่กระถางขนาดเล็ก 1 ต้น ปลอ่ยเพลี้ยอ่อนตัวที่ไม่มีปีกอายุ 4 วัน จำนวน 1 ตัว ให้เพลี้ยอ่อนตัวดูดอาหารเพื่อให้ออกลูกหลาน ตัดขวดพลาสติกขนาด 1.25 ลิตร ครอบต้นกล้วยปิดด้านล่างส่วนด้านบนปลายแหลมใช้สำลีสปิดตรงรูเปิดเพื่อป้องกันเพลี้ยอ่อนตัวเดินหนีออก ทำการทดลอง 5 ซ้ำ บันทึกผลการทดลองจำนวนตัวของเพลี้ยอ่อนตัวเป็นเวลา 3 วัน เปรียบเทียบกับชุดควบคุม

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลใช้ ANOVA เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย (Duncan's multiple range test) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผลการวิจัย

1. ผลการทดสอบของสารสกัดใบแก่น้อยหน่าในการเป็นสารไล่

จากผลการทดสอบสารสกัดใบแก่น้อยหน่าที่ความเข้มข้น 0, 0.625, 1.25, 2.5 และ 5% (w/v) ในการเป็นสารไล่เพลี้ยอ่อนแล้ว พบว่าสารสกัดใบแก่น้อยหน่ามีผลต่อการไล่เพลี้ยอ่อนถ้ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม เมื่อความเข้มข้นของสารสกัดใบแก่น้อยหน่าสูงขึ้นมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การไล่เพลี้ยอ่อนเพิ่มขึ้น ที่ความเข้มข้น 5% ของสารสกัดใบแก่น้อยหน่ามีเปอร์เซ็นต์การไล่เพลี้ยอ่อนสูงที่สุด ในช่วงเวลาที่ 12 มีผลต่อการไล่เพลี้ยอ่อนเฉลี่ย 8.40 ± 0.48 ตัว คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การไล่ 84% ในช่วงเวลาที่ 24 ผลต่อการไล่เพลี้ยอ่อนเฉลี่ย 10.00 ± 0.00 ตัว คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การไล่ 100% เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมไม่มีผลต่อการไล่เพลี้ยอ่อนแล้ว (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ผลของสารสกัดใบแก่น้อยหน่าในการเป็นสารไล่เพลี้ยอ่อนแล้ว ที่เวลา 12 และ 24 ชั่วโมง

ความเข้มข้น (%) (w/v)	จำนวนเฉลี่ยและเปอร์เซ็นต์การไล่เพลี้ยอ่อนแล้ว (ตัว)			
	12 ชั่วโมง	การไล่ (%)	24 ชั่วโมง	การไล่ (%)
0	0.00 ± 0.00 ^a	0.0	0.00 ± 0.00 ^a	0.0
0.625	6.40 ± 0.48 ^b	28.0	6.80 ± 0.48 ^b	36.0
1.25	6.80 ± 0.48 ^b	36.0	7.20 ± 0.48 ^b	44.0
2.5	7.80 ± 0.48 ^b	56.0	9.60 ± 0.48 ^c	92.0
5	8.40 ± 0.48 ^b	84.0	10.00 ± 0.00 ^c	100.0

ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี Duncan's multiple range test.

2. ผลการทดสอบสารสกัดใบแก่น้อยหน่าในการเป็นสารยับยั้งการกิน

จากผลการทดสอบสารสกัดใบแก่น้อยหน่าที่ความเข้มข้น 0, 0.625, 1.25, 2.5 และ 5% (w/v) ในการเป็นสารยับยั้งการกินของเพลี้ยอ่อนแล้ว พบว่าจำนวนครั้งในการเจาะและระยะเวลาในการแทงดูดอาหารของเพลี้ยอ่อนแล้วมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม การยับยั้งการกินของเพลี้ยอ่อนแล้วพบว่าจำนวนครั้งในการแทงดูดใบแก้วฝักยาวมากขึ้นเมื่อความเข้มข้นของสารสกัดใบแก่น้อยหน่าสูงขึ้น ความเข้มข้น 5% จำนวนครั้งในการเจาะใบแก้วฝักยาวเท่ากับ 9.60 ± 0.48 ครั้ง/นาทีก ในขณะที่ชุดควบคุมเปรียบเทียบกับ 1.60 ± 0.63 ครั้ง/นาทีก ระยะเวลาในการแทงดูดอาหารน้อยลง เมื่อความเข้มข้นของสารสกัดจากใบแก่น้อยหน่าสูงขึ้น ที่ความเข้มข้น 5% ระยะเวลาในการแทงดูดอาหารของเพลี้ยอ่อนเท่ากับ 0.18 ± 0.38 นาที ในขณะที่ชุดควบคุมเปรียบเทียบกับ 7.24 ± 1.03 นาที (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ผลของสารสกัดใบแก่น้อยหน่าในการเป็นสารยับยั้งการกินของเพลี้ยอ่อนแล้ว หลังเวลา 15 นาที

ความเข้มข้น (%) (w/v)	ค่าเฉลี่ยจำนวนการแทงดูด (ครั้ง)	ค่าเฉลี่ยเวลาในการแทงดูด (นาที)
0	1.60 ± 0.63 ^a	7.24 ± 1.03 ^a
0.625	3.80 ± 0.48 ^b	1.51 ± 0.54 ^b
1.25	7.60 ± 0.48 ^c	0.36 ± 0.33 ^b
2.5	8.40 ± 0.74 ^c	0.24 ± 0.46 ^b
5	9.60 ± 0.48 ^c	0.18 ± 0.38 ^b

ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี Duncan's multiple range test.

3. ผลการทดสอบสารสกัดใบแก่น้อยหน่าในการเป็นสารยับยั้งการออกลูกหลาน

ผลการทดสอบสารสกัดใบแก่น้อยหน่าที่ความเข้มข้น 0.625% (w/v) ในการเป็นสารยับยั้งการออกลูกหลานของเพลี้ยอ่อนแล้ว พบว่าสารสกัดใบแก่น้อยหน่ามีผลต่อการยับยั้งการออกลูกหลานของเพลี้ยอ่อนแล้วได้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม โดยจำนวนเพลี้ยอ่อนแล้วที่ฟักออกมาเฉลี่ยเท่ากับ 2.20 ± 0.48 ตัว คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การฟักออกเป็นตัว 22% ในขณะที่ชุดควบคุมจำนวนเพลี้ยอ่อนแล้วที่ฟักออกมาเฉลี่ยเท่ากับ 8.40 ± 0.48 ตัว คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การฟักออกเป็นตัว 84% (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ผลของสารสกัดใบแก่น้อยหน่าในการเป็นสารยับยั้งการเจริญเติบโตของเพลี้ยอ่อนถั่ว หลังเวลา 3 วัน

ความเข้มข้น (w/v)	จำนวนการฟักของเพลี้ยอ่อนถั่ว (ตัว)	
	จำนวนเฉลี่ย (ตัว)	(%) การฟักเป็นตัวเต็มวัย
0.625	2.20 ± 0.48 ^a	22
ชุดควบคุม	8.40 ± 0.48 ^b	84

ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวดิ่งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี Duncan's multiple range test.

อภิปรายผล

สารสกัดจากใบแก่น้อยหน่าที่ใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลายมีผลในการเป็นสารไล่ สารยับยั้งการกินและสารยับยั้งการออกลูกหลานของเพลี้ยอ่อนถั่ว สารสกัดจากใบแก่น้อยหน่ามีกลิ่นเหม็นฉุนมีฤทธิ์ในการเป็นสารไล่และสารยับยั้งการกินของแมลงศัตรูพืช สอดคล้องกับการวิจัยของ Mar *et al.*, (2019) พบว่าสารสกัดจากน้อยหน่ามีผลต่อการไล่มอดแบ่งเท่ากับ 51.72% และจากการวิจัยของ Kumar *et al.*, (2010) พบว่าในใบน้อยหน่าประกอบด้วยกลุ่มสาร terpenes, alkaloids-anonaine, roemerine, corydine, norcorydine, isocorydine และ norisocorydine ซึ่งสารบางตัวมีฤทธิ์ในการเป็นสารไล่แมลงศัตรูพืช Guerrieri *et al.*, (2008) อธิบายว่าบริเวณปลายท่อปากและหนวดของเพลี้ยอ่อนจะมีเซลล์ประสาทรับสัมผัสทางเคมี (chemosensilla) ในการรับกลิ่น ซึ่งจะตอบสนองต่อกลิ่นเหม็นฉุนของพืช ทำให้เพลี้ยอ่อนเกิดความสับสนและถอยหนีออกไป ในการเป็นสารยับยั้งการกิน จากงานวิจัยของ Rao *et al.*, (2005) พบว่าสารสกัดเมล็ดน้อยหน่าที่สกัดด้วยตัวทำละลายเอทิลอะซิเตท (ethyl acetate) ที่ความเข้มข้น 1250 ppm มีผลในการยับยั้งการกินของด้วง *Trogoderma granarium* สูงสุด 44.50 ถึง 59.50% จากการศึกษาของ Traicevski and Ward (2002) และ Boojij *et al.*, (2013) อธิบายว่าเพลี้ยอ่อนจะแทงปากใส่ใบเลทลงในเนื้อเยื่อของพืช (select of inserting site) ไปในส่วนของเซลล์ (feeding intercellular) เพื่อดูดสารอาหาร โดยจำนวนครั้งในการเจาะดูดน้อยและใช้เวลาในการแทงดูดสารอาหารมากขึ้น ในขณะที่บริเวณตำแหน่งพืชอาหารที่ไม่เหมาะสม เช่น มีสารพิษ เพลี้ยอ่อนจะแทงปากใส่ใบเลทบริเวณผิวของเนื้อเยื่อพืช โดยจำนวนครั้งในการเจาะดูดสารอาหารมากขึ้นและใช้เวลาในการแทงดูดสารอาหารสั้นลง นอกจากนี้จากการวิจัยของ Jbilou *et al.*, (2008) อธิบายว่าฤทธิ์ของสารสกัดจากพืชมีผลในการยับยั้งการผลิตไข่ในระบบสืบพันธุ์ของแมลงและมีผลต่อการฟักเป็นตัวเต็มวัยของแมลง และงานวิจัยของ Tatun *et al.*, (2014) อธิบายว่าสารสกัดจากพืชยังส่งผลต่อลักษณะขนาดรูปร่างและน้ำหนักของลูกหลานที่ฟักออกมามีความไม่อุดมสมบูรณ์และตายในที่สุด

สรุปผลการวิจัย

จากผลการศึกษาพบว่าสารสกัดจากใบแก่น้อยหน่าสามารถควบคุมเพลี้ยอ่อนถั่วได้ ใบแก่น้อยหน่ามีกลิ่นเหม็นฉุนส่งผลต่อการไล่เพลี้ยอ่อนถั่วและไม่ใช่แหล่งที่อยู่อาศัย แหล่งอาหารและแหล่งสืบพันธุ์ของเพลี้ยอ่อนถั่ว การใช้สารสกัดจากพืชเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่ใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชซึ่งมีความปลอดภัยต่อมนุษย์ สัตว์และสิ่งแวดล้อม

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. สารสกัดจากใบแก่น้อยหน่าสามารถนำไปใช้ในการควบคุมเพลี้ยอ่อนถั่วได้ ในการเป็นสารไล่ สารยับยั้งการกินและสารยับยั้งการออกลูกหลาน

2. สารสกัดจากพืชมีความปลอดภัยต่อสัตว์เลือดอุ่นและไม่ตกค้างในสิ่งแวดล้อม

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ศึกษาองค์ประกอบในสารสกัดจากใบแก่น้อยหน่า วิเคราะห์โดยเครื่องโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง (HPLC)

2. นำสารสกัดจากใบแก่น้อยหน่ามาพัฒนาสูตรที่เหมาะสมในรูปแบบผลิตภัณฑ์สเปรย์ฉีดพ่นที่ใช้ในสภาพจริง

เอกสารอ้างอิง

กฤษณธร สินตะละ, ประมวล เดิมสมบัติถาวร, ฌณัช นรินทร์รัตน์ และ สุชาติพิทย์ ไชยวงศ์. (2562). การใช้สมุนไพรใบน้อยหน่ากำจัดเห็บโค. *แก่นเกษตร (ฉบับพิเศษ)*. 2, 927-932.

พิสุทธิ์ เอกอำนวยการ. (2553). *โรคและแมลงศัตรูพืชที่สำคัญ*. กรุงเทพฯ: สวนสัตว์แมลงสยาม.

Boojij, M.W., Kloth, K.J., Jongsma, M.A., Dicke, M. & Hemerik, L. (2013). Analysing aphid behaviour with time-to-

- event techniques to discriminate between susceptible and resistant plants. **Proceedings of the Netherlands Entomological Society Meeting**. 24, 9-16.
- El-Defraw, G.M.M. & El-Harty, E.H. (2009). Injury levels and yield loss model for the cowpea aphid, *Aphis craccivora* Koch on *Vicia faba* L. **Egyptian Journal of Agricultural Research**. 87(2), 1-26.
- Emden H.F.V. & Harrington, R. (2017). **Aphids as crop pests**. United Kingdom: Wallingford Oxfordshire Press.
- Guerrieri, E. & Digilio, M.C. (2008). Aphid-plant interactions: A review. **Journal of Plant Interactions**. 3(4), 223-232.
- Gyawali, K. (2018). Pesticide uses and its effects on public health and environment. **Journal of Health Promotion**. 6, 28-36.
- Isman. M.B. (2006). Botanical insecticides, deterrents, and repellents in modern agriculture and an increasingly regulated world. **Annual Review of Entomology**. 51, 45-66.
- Jbilou, R., Amri, H., Bouayad, N., Ghailani, N., Ennabili, A. & Sayah, F. (2008). Insecticidal effects of extracts of seven plant species on larval development, a-amylase activity and offspring production of *Tribolium castaneum* (Herbst) (Insecta: Coleoptera: Tenebrionidae). **Bioresource Technology**. 99, 959-964.
- kumar, J.A., Rekha, T., Devi, S.S., Kannan, M., Jaswanth, A. & Gopal, V. (2010). Insecticidal activity of ethanolic extract of leaves of *Annona squamosa*. **Journal of Chemical and Pharmaceutical Research**. 2(5), 177-180.
- Mar, K.M. (2019). Insecticidal and repellent activities of sugar apple leave extract against stored grain pest, *Tribolium Castaneum* (Herbst, 1797) (Coleoptera: Tenebrionidae). **International Journal of Agriculture & Agribusiness**. 3(1), 53-60.
- Mondal, P., Biswas, S., Pal, K. & Ray, D.P. (2018). *Annona squamosa* as a potential botanical Insecticide for agricultural domains: a review. **International Journal of Bioresource Science**. 5(1), 81-89.
- Mokbel, E.S.M.S. (2015). Prediction of resistance and its stability of cowpea aphid, *Aphis craccivora* (Koch) to chloropyrifos-methyl. **Egyptian Scientific Journal of Pesticides** 1(4), 24-29.
- Ng, J.C.K. & Perry, K.L. (2004). Transmission of plant viruses by aphid vectors. **Molecular Plant Pathology**. 5(5), 505-511.
- Pagare, S., Bhatia, M., Tripathi, N., Pagare, S. & Bansal, Y.K. (2015). Secondary metabolites of plants and their role: Overview. **Current Trends in Biotechnology and Pharmacy**. 9(3), 293-304.
- Poole, R.W. & Gentili. P. (1996). **Cowpea aphid, *Aphis craccivora* Koch 1854**. <<https://www.insectimages.org/browse/subthumb.cfm?sub=8116>> (Retrieved 1 March 2019).
- Relyea, R.A. (2005). The impact of insecticides and herbicides on the biodiversity and productivity of aquatic communities. **Ecological Applications**. 15(2), 618-627.
- Rao, N.S., Sharma, K. & Sharma, R.K. (2005). Anti-feedant and growth inhibitory effects of seed extracts of custard apple, *Annona squamosa* against Khapra Beetle, *Trogoderma granarium*. **Journal of Agricultural Technology**. 1(1), 43-54.
- Saha, R. (2011). Pharmacognosy and pharmacology of *Annona squamosa*: a review. **International Journal of Pharmaceutical and Life Sciences**. 2(10), 1183-1189.
- Sarwar, M. & Salman, M. (2015). Insecticides resistance in insect pests or vectors and development of novel strategies to combat its evolution. **International Journal of Bioinformatics and Biomedical Engineering**. 1(3), 344-351.
- Sharma, N. & Singhvi, R. (2017). Effects of chemical fertilizers and pesticides on human health and environment: A review. **International Journal of Agriculture, Environment and Biotechnology**. 10(6), 675-679.

- Tatun, N., Vajarasathi, B., Tungjitwitayakul, J. & Sakurai, S. (2014). Inhibitory effects of plant extracts on growth, development and α -amylase activity in the red flour beetle *Tribolium castaneum* (Coleoptera Tenebrionidae). *European Journal of Entomology*. 111(2), 181–188.
- Traicevski, V. & Ward, S.A. (2002). Probing behavior of *Aphis craccivora* Koch on host plant of different nutritional quality. *Ecological Entomology*. 27, 213-219.