

การประยุกต์ใช้สารสกัดหยาบจากสาบเสือในการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล  
Use of Crude Extract of *Chromolaena odorata* (L) R.M. King & H. Rob  
Leaf in Controlling Rice Brown Planthopper (*Nilaparvata lugens* Stål)

ภัทรารณณ์ เพ็ญโพธิ์<sup>1</sup>, ชญานิศ โทมอมญ์<sup>1</sup>, กীরติ ต้นเรื่อน<sup>2</sup>, ทิวรวัธม นาพิรุณ<sup>2</sup>, วิษณุ ธงไชย<sup>3</sup>,  
ยุทธศักดิ์ แซ่ม่ม<sup>3</sup>, และ พิสิษฐ์ พูลประเสริฐ<sup>1\*</sup>

Pattharaporn Penpo<sup>1</sup>, Chayanis Tomorn<sup>1</sup>, Keerati Tanruean<sup>2</sup>, Tiwatawat Napiroon<sup>2</sup>,  
Wisanu Thongchai<sup>3</sup>, Yuttasak Chammui<sup>3</sup>, and Pisit Pooprasert<sup>1\*</sup>

### บทคัดย่อ

ในปัจจุบันสามารถนำสาบเสือซึ่งจัดเป็นพืชกรุกรานต่างถิ่นที่เป็นปัญหาต่อระบบการทำเกษตรมาประยุกต์ใช้เป็นสารกำจัดศัตรูพืชชนิดต่าง ๆ ได้อีกทางเลือกหนึ่งเพื่อทดแทนการใช้สารเคมีสังเคราะห์ ดังนั้นการวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาศักยภาพของสารสกัดหยาบจากสาบเสือในการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลโดยทำการสกัดด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ 95 เปอร์เซ็นต์ อัตราส่วน 1:10 (น้ำหนักต่อปริมาตร) เป็นเวลา 7 วัน จากนั้นนำมาทดสอบความเป็นพิษต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลด้วยวิธีการฉีดพ่นที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน (0 (ควบคุม), 25, 50 และ 100 เปอร์เซ็นต์ (w/v)) ทำการทดสอบโดยใช้ตัวอย่างเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลตัวเต็มวัย 25 ตัวต่อต้นกล้าข้าว 3 ต้นที่ปลูกในกระถางและครอบด้วยกล่องกระดาษ โดยในแต่ละชุดทดสอบของแต่ละความเข้มข้นพร้อมชุดควบคุมจะทำการทดสอบ 4 ซ้ำ และบันทึกอัตราการตายภายหลังการฉีดพ่น ที่ 24 และ 48 ชั่วโมง ตามลำดับ พบว่า สำหรับค่า LC<sub>50</sub> ที่ 24 และ 48 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 93.573 และ 37.751 เปอร์เซ็นต์ (w/v) ตามลำดับ โดยพบว่าหลังทำการทดลองที่ 48 ชั่วโมง สารสกัดสาบเสือที่ความเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์ (w/v) มีอัตราการตายเฉลี่ยสะสมของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลได้ถึง 74 เปอร์เซ็นต์ และเห็นได้ว่าระยะเวลาที่แมลงสัมผัสสารมากขึ้นจะส่งผลให้มีอัตราการตายก็เพิ่มขึ้นตามไปด้วยจึงเป็นไปได้ว่าสารสกัดจากใบสาบเสือนำมาใช้ต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล แต่อย่างไรก็ตาม การศึกษาในครั้งนี้เป็นเพียงการค้นหาค่าเบื้องต้นในห้องปฏิบัติการ หาก

<sup>1</sup>สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม จังหวัดพิษณุโลก 65000

<sup>1</sup>Biology Program, Faculty of Science and Technology, Pibulsongkram Rajabhat University, Phitsanulok, 65000

<sup>2</sup>สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม จังหวัดพิษณุโลก 65000

<sup>2</sup>Biotechnology Program, Faculty of Science and Technology, Pibulsongkram Rajabhat University, Phitsanulok, 65000

<sup>3</sup>สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม จังหวัดพิษณุโลก 65000

<sup>3</sup>Chemistry Program, Faculty of Science and Technology, Pibulsongkram Rajabhat University, Phitsanulok, 65000

\*Corresponding author; email: poolprasert\_p@psru.ac.th

ต้องมีการนำสารสกัดที่ได้นี้ไปทดสอบในสภาพพื้นที่จำเป็นที่จะต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมถึงองค์ประกอบของสาร วิธีการสกัด อัตราส่วน และรูปแบบของสารที่เหมาะสมต่อการนำไปใช้ในสภาพพื้นที่จริงต่อไป  
**คำสำคัญ:** เพี้ยกระโดดสีน้ำตาล, สาบเสือ, สารสกัดจากพืช, การทดสอบความเป็นพิษ

### Abstract

Nowadays, the invasive Siam weed, *Chromolaena odorata*, a nuisance weed in agricultural farms, can be exploited as an alternative choice to replace the synthetic pesticides. This present endeavor, therefore, aimed to explore the potential adulticidal ability of ethanolic leaf extract of *C. odorata* for control *Nilaparvata lugens*. Dry plant material was soaked in 95% ethanol for seven days with a ratio of 1:10 (w/v). Afterwards, the efficacy of plant extract against *N. lugens* was estimated using spraying method in different concentrations (0 (control), 25, 50 and 100% (w/v)). Twenty five samples were transferred to each pot cultured with three rice seedlings and covered with the paper box. In each trail, four replications were designed. Mortality counts of insect were monitored at regular intervals i.e. 24 and 48 hours after treatment. It was revealed that *N. lugens* held median lethal concentrations to eradicate 50% Lethal Concentration (LC<sub>50</sub>), (% (w/v)) of the treated them in 24 and 48 hours of 93.573 and 37.751. Additionally, the concentration at 100% (w/v) of *C. odorata* leaf extract showed the highest effectiveness in controlling the larvae with 74% (w/v) cumulative mortality after exposure for 48 hours. Moreover, the mortality rate increased when exposed to a higher concentration in all trials. It was possible that this plant extract trended to be further applied in controlling *N. lugens*. Before using this plant extract in the area, chemical profile, extraction technique, optimal formulation and feasibility of extraction form should be initially determined.

**Keywords:** Brown planthopper, Siam weed, Plant extract, Toxicity test

## บทนำ

เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (brown planthopper; BPH) (*Nilaparvata lugens* (Stål)) อยู่ในอันดับ Hemiptera วงศ์ Delphacidae จัดเป็นแมลงศัตรูพืชที่เป็นอันตรายมากที่สุดชนิดหนึ่งและทำให้ผลผลิตทางการเกษตรลดลงอย่างมาก อีกทั้งยังเป็นภัยคุกคามร้ายแรงต่อการผลิตข้าวทั่วภูมิภาคเอเชีย (Nanthakumar *et al.*, 2012; Kumar, *et al.*, 2017a, b) เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลจะดูดกินน้ำเลี้ยงจากท่อน้ำและท่ออาหารของพืชโดยใช้ปากแทงดูด ส่งผลให้เกิดความเสียหายโดยตรง โดยเกิดอาการใบไหม้เป็นหย่อม (hopper burn) และแห้งตายในที่สุด (วันทนา ศรีรัตนศักดิ์ 2553; วันทนา ศรีรัตนศักดิ์ และคณะ, 2554; Cheng *et al.*, 2013) เนื่องจากข้าวคือพืชอาหารที่ใหญ่ที่สุดในโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศแถบเอเชีย (Sarao and Bentur, 2016) อีกทั้งยังเป็นพืชอาหารหลักของคนไทยทุกครอบครัวจึงได้มีการปลูกข้าวเพื่อไว้บริโภคในครัวเรือนแต่ผลผลิตไม่พอสอดคล้องความต้องการเนื่องจากถูกรบกวนจากแมลงศัตรูข้าว (ฐานัญญ ภัทลุง และวิภา ตังคนานนท์, 2560) วิธีการหนึ่งที่จะช่วยลดปัญหาการรบกวนของแมลงศัตรูพืชรวมถึงข้าวดังกล่าว คือ การฉีดพ่นสารเคมีสังเคราะห์ในกลุ่มต่าง ๆ เช่น สารกลุ่มออร์กาโนคลอรีน (Organochlorine) สารกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต (organophosphate) และคาร์บาเมท (carbamate) เป็นต้น เพราะให้ผลที่รวดเร็ว สะดวก และใช้แรงงานน้อย (วิระเทพ พงษ์ประเสริฐ, 2550) อย่างไรก็ตามการเลือกใช้สารเคมีสังเคราะห์ในการควบคุมแมลงศัตรูข้าวเป็นวิธีที่ส่งผลโดยตรงต่อสุขภาพของมนุษย์และสิ่งแวดล้อม (การตกค้างของสารพิษ) อีกทั้งยังส่งผลเสียต่อกลุ่มแมลงศัตรูธรรมชาติ (natural enemies) หรือแมลงที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายในการควบคุม (non-target group) เป็นผลทำให้เกิดความสูญเสียความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ นอกจากนี้การใช้สารเคมีสังเคราะห์ที่ต่อเนื่องหรือมากเกินไปอาจเป็นผลทำให้แมลงศัตรูพืชเหล่านั้นสร้างความต้านทานต่อสารเคมีที่ใช้เหล่านั้นได้อีกด้วย (Chelliah and Heinrichs, 1980; Hemingway *et al.*, 1999; Nagata *et al.*, 2002; Punyawattoe *et al.*, 2013; Zhang *et al.*, 2014; Khoa *et al.*, 2018) จากที่กล่าวมาข้างต้น เพื่อลดปัญหาสารพิษตกค้าง ได้มีการนำสารชีวภาพตลอดจนสารสกัดจากธรรมชาติจากพืช (bioextracts) มาใช้อย่างกว้างขวาง จึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ป้องกันแมลงศัตรูพืชทดแทนการใช้สารเคมีได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งพืชสมุนไพรส่วนใหญ่เป็นพืชในท้องถิ่นสามารถปลูกและหาได้ง่าย เช่น สะเดา ข่า ตะไคร้หอม พริกไทย โหระพา และพืชอื่น ๆ อีกมากมายหลายชนิดมาใช้ร่วมด้วย ซึ่งสารสกัดจากพืชเหล่านี้มีความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตและสภาพแวดล้อมน้อยกว่าสารเคมี เนื่องจากมีการสลายตัวได้อย่างรวดเร็วและมีคุณสมบัติในการขับไล่แมลงเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งจะเห็นได้จากการรายงานวิจัยในอดีตที่ผ่านมาที่มีการประยุกต์ใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพรมาใช้ในการควบคุมแมลงชนิดต่าง ๆ ทั้งที่เป็นปัญหาทางสาธารณสุข เช่น ยุง แมลงวัน และการเกษตร เช่น เพลี้ยแป้ง และเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เป็นต้น (โกลดา และ กาญจน์, 2557; ชญานิศ โทมอญ และคณะ, 2562; ยิวดี สีนวนขำ และคณะ, 2562; Kim *et al.*, 2008; Nathan *et al.*, 2009; Petrova and Smith, 2015; Kumar *et al.*, 2017a)

สาบเสือ (Siam weed) (*Chromolaena odorata* (L) R.M. King & H. Rob) เป็นวัชพืชในวงศ์ทานตะวัน (Asteraceae) ที่พบได้ทั่วไปในที่รกร้าง ริมถนน เป็นไม้ พุ่มสูงประมาณ 1-2 เมตร มีการแพร่พันธุ์ไปทั่วประเทศ สารสกัดจากสาบเสือน้องมีองค์ประกอบทางเคมีจำนวนมาก แต่มีเพียงไม่กี่ชนิดที่ออกฤทธิ์ต่อแมลงศัตรูพืช เช่น สารฟีนอล (phenols), แทนนิน (tannins), ซาโปนิน (saponins), ฟลา

โวนอยด์ (flavonoids) และ อัลคาลอยด์ (alkaloids) (Ngozi *et al.*, 2008; Joshi, 2013; Mandal and Josh, 2014; Acero, 2014; Osei-owusu *et al.*, 2017) ซึ่งเมื่อขยี้ส่วนต่าง ๆ ของสาบเสื่อจะมีกลิ่นฉุน สามารถไล่แมลงศัตรูพืชชนิดต่าง ๆ ได้ ทั้งนี้ Degri *et al.* (2013) ทำการฉีดพ่นสารสกัดหยาบจากสาบเสื่อในการควบคุมป้องกันกำจัดด้วงงวงข้าว ต่อมา Acero (2014) ได้ศึกษาผลของผลสกัดแห้งจากใบสาบเสื่อต่อการตายของด้วงงวงข้าว พบอัตราการตายได้สูงถึง 96% เมื่อใช้ความเข้มข้น 40% อีกทั้งเมื่อเร็ว ๆ นี้ ณัฐพงษ์ เมธิ์นธรรสรค์ (2561) ได้ศึกษาผลของสารสกัดจากสาบเสื่อในการควบคุมเพลี้ยอ่อนถั่ว ผลโดยรวมสามารถทำให้อัตราการตายของเพลี้ยอ่อนได้สูงถึง 100% อีกทั้งสามารถยับยั้งการกินของเพลี้ยอ่อนได้อีกด้วย จะเห็นได้ว่า สาบเสื่อสามารถมีฤทธิ์ทั้งที่เป็นสารไล่ (repellent) สารฆ่า (insecticidal) และสารยับยั้งการกิน (anti-feedant) ได้

จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้น คณะผู้วิจัยจึงมีการสนใจที่จะค้นหาการหาศักยภาพของสารสกัดจากสาบเสื่อในการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลโดย โดยผลของการศึกษาในครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ในแง่ของใช้สารสกัดจากพืชนี้ในการเป็นทางเลือกหนึ่งของการควบคุมและป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช ประกอบกับเป็นช่วยลดปริมาณการใช้สารเคมีสังเคราะห์ ทำให้ไม่มีการตกค้างของสารเคมีสังเคราะห์ในพื้นที่ และเป็นผลทำให้เกิดความสมดุลของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศเกษตร โดยเฉพาะนิเวศนาข้าว

## วิธีการวิจัย

### การเก็บตัวอย่างพืช

พืชที่ใช้ในการศึกษาคครั้งนี้ คือ สาบเสื่อ (*C. odorata*) ซึ่งเก็บจากพื้นที่ตำบลเนินปอ อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร โดยเลือกเก็บจากใบคู่ที่ 3 และ 4 จากยอด จากนั้นนำส่วนของใบสาบเสื่อมาล้างให้สะอาดและนำมาสับเป็นชิ้นเล็ก ๆ แล้วนำไปอบจนแห้งด้วยอุณหภูมิประมาณ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน จากนั้นนำไปป่นด้วยเครื่องปั่นจนละเอียด

### การเตรียมสารสกัดจากสาบเสื่อ

ทำการนำส่วนตัวอย่างพืชที่บด นำไปสกัดด้วยตัวทำละลายเอทิลแอลกอฮอล์ 95 เปอร์เซ็นต์ในอัตราส่วน 1: 10 (น้ำหนักต่อปริมาตร) เป็นเวลา 7 วัน แล้วกรองด้วยผ้าขาวบาง และกรองซ้ำด้วยกระดาษกรอง whatman® เบอร์ 1 จากนั้นนำกลิ่นระเหยตัวทำละลายด้วยชุดเครื่องสุญญากาศ (Rotary evaporator) ด้วยอุณหภูมิในช่วง 45-50 องศาเซลเซียส เก็บสารสกัดที่ได้ไว้ในขวดสีชาและเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ก่อนนำไปใช้ในขั้นตอนต่อไป

### การเตรียมตัวอย่างเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล

เก็บตัวอย่างเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (*N. lugens*) ที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ นำมาจากนาข้าวในเขตพื้นที่ ตำบลเนินปอ อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร โดยใช้สวิงโฉบตามกอข้าวและคัดเลือกเฉพาะตัวเต็มวัยมาใช้ทดสอบ ทำการปรับสภาพของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลที่คัดเลือกไว้เป็นเวลา 12 ชั่วโมง เพื่อใช้ในการหาศักยภาพของสารสกัดในห้องปฏิบัติการต่อไป

### การทดสอบศักยภาพของสารสกัด

นำสารสกัดที่ได้ มาเจือจางความเข้มข้นเป็นระดับ (serial dilution) โดยมีความเข้มข้นเป็น 100, 50, 25 เปอร์เซ็นต์ (น้ำหนักต่อปริมาตร; w/v) ทำการทดสอบศักยภาพของสารสกัดที่ได้ดังกล่าว ต่อเชื้อแบคทีเรียโคคัสซิลิโคสโดยวิธีฉีดพ่น พร้อมกับการฉีดพ่นน้ำเปล่าเป็นชุดควบคุม (0%) วางแผนการทดสอบแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design; CRD) ทำการทดสอบแต่ละความเข้มข้นจำนวน 4 ซ้ำ แต่ละซ้ำใช้จำนวนเชื้อแบคทีเรียโคคัสซิลิโคส 25 ตัวอย่างโดยใช้ต้นกล้าข้าว 3 ต้น เป็นแหล่งอาหาร และตั้งไว้ในอุณหภูมิห้อง บันทึกจำนวนเชื้อแบคทีเรียโคคัสซิลิโคสที่ตายที่ 24 และ 48 ชั่วโมง หลังทำการทดสอบตามลำดับ จากนั้นนำผลที่ได้มาทำการคำนวณหาค่า  $LC_{50}$  (Median Lethal Concentration) ซึ่งเป็นค่าความเข้มข้นของสารละลายที่มีผลทำให้เชื้อแบคทีเรียโคคัสซิลิโคสร้อยละ 50 โดยใช้ Probit analysis ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป นำข้อมูลที่ได้ไปคำนวณหาสมการเชิงเส้นตรง (Linear Regression) เพื่อดูความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้น (X) และอัตราการตายของเชื้อแบคทีเรียโคคัสซิลิโคส (Y) ทั้งยังทำการทดสอบความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA : F-test) ของอัตราการตายที่เกิดขึ้น การทดสอบค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่างจากการทดสอบที่เวลาต่างกันด้วยวิธี t-test independent และเปรียบเทียบความแตกต่างของอัตราการตายด้วย Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

### ผลการวิจัย

ผลการทดลองของสารสกัดหยาดจากใบสาบเสือโดยวิธีการฉีดพ่นที่ระดับความเข้มข้น (0 (ควบคุม), 25, 50 และ 100 เปอร์เซ็นต์ (w/v)) และตรวจผลหลังจากการทดสอบที่ 24 และ 48 ชั่วโมง พบว่า ภายหลังจากการทดสอบที่ 24 ชั่วโมง มีอัตราการตายของเชื้อแบคทีเรียโคคัสซิลิโคส เท่ากับ 1.00, 20.00, 29.00 และ 57.00 เปอร์เซ็นต์ (w/v) ตามลำดับ และภายหลังจากการทดสอบที่ 48 ชั่วโมง มีอัตราการตายเฉลี่ยสะสมของเชื้อแบคทีเรียโคคัสซิลิโคส เท่ากับ 3.00, 40.00, 57.00 และ 74.00 เปอร์เซ็นต์ (w/v) ตามลำดับ (Table 1)

เมื่อเปรียบเทียบอัตราการตายของเชื้อแบคทีเรียโคคัสซิลิโคสด้วย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยพิจารณาอัตราการตายของเชื้อแบคทีเรียโคคัสซิลิโคสต่อความเข้มข้นที่แตกต่างกันของสารสกัดจากใบสาบเสือ พบว่า ความเข้มข้นที่แตกต่างกันในสาบเสือเป็นผลทำให้อัตราการตายแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ทั้งในระยะเวลาภายหลังจากการทดสอบที่ 24 ( $F = 64.62^*$ ) และ 48 ชั่วโมง ( $F = 71.82^*$ ) และมีการกระจายตัวอยู่ในเกณฑ์ดี ซึ่งมีค่า สัมประสิทธิ์ของความแปรผัน (% C.V.) ของทั้งสองช่วงเวลาเท่ากับ 21.07 และ 16.47% ตามลำดับ สำหรับค่า  $LC_{50}$  ที่ 24 และ 48 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 93.573 และ 37.751 เปอร์เซ็นต์ (w/v) ตามลำดับ ทั้งนี้เมื่อนำระดับความเข้มข้นของสารสกัดหยาดจากใบสาบเสือ (X) ไปหาความสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์การตายของเชื้อแบคทีเรียโคคัสซิลิโคสที่ 24 และ 48 ชั่วโมง (Y) พบว่ามีความสัมพันธ์กันในรูปของสมการเส้นตรงคือ  $Y = 3.600 + 0.512X$  และ  $Y = 12.600 + 0.689X$  ตามลำดับ แต่เมื่อทดสอบทางสถิติด้วยวิธี t-test independent ระหว่างอัตราการตายของเชื้อแบคทีเรียโคคัสซิลิโคสที่ได้จากการทดสอบสารสกัดสารที่เวลาแตกต่างกัน กลับพบว่า เวลาทั้งสองช่วงของการทดสอบให้ผลอัตราการตายที่ไม่แตกต่างกัน ( $p = 0.051$ ) (Table 2) อย่างไรก็ตาม เมื่อ

ความเข้มข้นของสารสกัดจากใบสาบเสือสูงขึ้น และเวลาที่เพี้ยกระโดนสีน้ำตาลสัมผัสสารนานขึ้น จะส่งผลต่ออัตราการตายที่สูงขึ้นตามไปด้วย

**Table 1** Mortality rate of brown planthopper (*Nilaparvata lugens*) after receiving the extract of *C. odorata* for 24 and 48 hours. Mean with the same letter were not significantly different.

# = The regression of mortality of *Nilaparvata lugens* (Y) on concentration of *Chromolaena odorata* extract (X) at 24 and 48 hours of exposure.

r = Correlation coefficient of mortality of *N. lugens* and concentration of *C. odorata* extract

Conc. (% w/v)	% Mortality (Mean $\pm$ SD)	
	24 h	48 h
Control (0)	1.00 (0.25 $\pm$ 0.50 <sup>d</sup> )	3.00 (0.75 $\pm$ 0.50 <sup>d</sup> )
25	20.00 (5.00 $\pm$ 1.41 <sup>c</sup> )	40.00 (10.00 $\pm$ 1.83 <sup>c</sup> )
50	29.00 (7.25 $\pm$ 1.26 <sup>b</sup> )	57.00 (14.25 $\pm$ 2.2 <sup>b</sup> )
100	57.00 (13.50 $\pm$ 1.91 <sup>a</sup> )	74.00 (18.50 $\pm$ 2.08 <sup>a</sup> )
LC <sub>50</sub> (% w/v) (95% CI)	93.573 (72.933 – 146.902)	37.751 (26.851 – 46.854)
F-test	64.62*	71.82*
Tukey <sub>0.05</sub>	1.88	3.21
C.V. (%)	21.07	16.47
Regression#	Y = 3.600 + 0.512X	Y = 12.600 + 0.689X
r	0.993	0.928
R <sup>2</sup>	0.986	0.862

R<sup>2</sup> = Explained variation / Total variation where R<sup>2</sup> is always between 0 and 100%

\* = Statistically significant ( $p < 0.05$ )

95% CI = 95% Confidence interval (min-max)

**Table 2** Comparison of the mortality of brown planthopper between 24 and 48 hours of exposure.

Time of Exposure	% Mortality ( $\bar{x} \pm S.D$ )	t	df	p-value
24	26.00 $\pm$ 20.29	-2.029	30	0.051 <sup>ns</sup>
48	43.50 $\pm$ 27.90			

ns = not significant

## อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการทดลองการประยุกต์ใช้สารสกัดใบสาบเสือที่สกัดด้วยตัวทำละลายเอทิลแอลกอฮอล์ 95 เปอร์เซ็นต์ ต่อการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล พบว่า ที่ความเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์ (w/v) มีศักยภาพของสารสกัดยับยั้งการขยายตัวของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ได้ถึง 57 เปอร์เซ็นต์ ที่ 24 ชั่วโมง ( $LC_{50} = 93.573$  เปอร์เซ็นต์ (w/v)) และมีค่าอัตราการตายสูงขึ้นเมื่อเวลาในการสัมผัสสารสกัดใบสาบเสือนานขึ้น โดยที่เวลา 48 ชั่วโมง หลังการฉีดพ่น มีค่าอัตราการตายเฉลี่ยสะสม เท่ากับ 74 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้เมื่อคำนวณค่า  $LC_{50}$  พบว่า มีค่าเท่ากับ 37.751 เปอร์เซ็นต์ (w/v) และเมื่อทดสอบด้วยสถิติ วิธี t-test independent ระหว่างอัตราการตายของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลที่ได้จากการทดสอบสารสกัดที่เวลาแตกต่างกัน กลับให้ผลอัตราการตายที่ไม่แตกต่างกัน ( $p \geq 0.05$ ) จึงเป็นไปได้ว่า การทดสอบเพียงแค่ 24 ชั่วโมงแรก ก็เพียงพอสำหรับการให้ผลอัตราการตายของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในเบื้องต้นได้ค่อนข้างดี ทั้งนี้การศึกษาในครั้งนี้มีความแตกต่างจากในอดีตที่ผ่านมา ซึ่ง Nuryanti *et al.* (2018) ได้ศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดจากพืชบางชนิดในวงศ์พริกไทย (Piperaceae) และวงศ์ทานตะวัน (Asteraceae) ต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ด้วยวิธีการสัมผัส (contact toxicity assay) โดยเลือกความเข้มข้นเป็น 5 ระดับ คือ 0.125, 0.25, 0.5, 1.0, 2.0 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อทดสอบในห้องปฏิบัติการแล้วพบว่า มีช่วงของอัตราการตายของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลต่อสารสกัดจากพืชต่างๆ ดังกล่าวได้ตั้งแต่ 5-99 เปอร์เซ็นต์ ยังพบอีกว่า สารสกัดจากคิปลี (*Piper retrofractum*) มีประสิทธิภาพในการเป็นสารฆ่าแมลงได้สูงที่สุด ที่ค่า  $LC_{50}$  เท่ากับ 0.07 เปอร์เซ็นต์ เป็นที่น่าสนใจว่าการใช้สารสกัดจากคิปลีนี้ได้รับความนิยมในการใช้เป็นสารฆ่าแมลงทางการเกษตรและสาธารณสุขในรูปแบบต่างๆ ตั้งแต่อดีตมาจวบจนปัจจุบัน (Chansang *et al.*, 2005; Wiwattanawanichakun *et al.*, 2018) อย่างไรก็ตาม ได้มีรายการการใช้สารสกัดจากสาบเสือเป็นสารฆ่าแมลงอย่างกว้างขวาง โดยณัฐพงศ์ เมธิธรังสรรค์ (2561) ได้ศึกษาผลของสารสกัดจากสาบเสือในการควบคุมเพลี้ยอ่อนตัว *Aphis craccivora* ผลโดยรวมสามารถทำให้อัตราการตายของเพลี้ยอ่อนได้สูงถึง 100% อีกทั้งสามารถยับยั้งการกินของเพลี้ยอ่อนได้อีกด้วย Blankson *et al.* (2013) ศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดจากสาบเสือต่อการป้องกันศัตรูในผักตระกูลกะหล่ำ โดยเฉพาะในกลุ่มของผีเสื้อหนอนใยผัก *Plutella xylostella* ซึ่งผลที่ได้มีค่าเทียบเท่ากับการใช้สารเคมีสังเคราะห์ (Attack®) ซึ่งผลในการทดสอบกลุ่มศัตรูผักตระกูลกะหล่ำ ยังได้มีการทดสอบเพิ่มเติมอีกครั้งด้วยสารสกัดจากสาบเสือในประเทศกานาและให้ผลที่ดีเช่นกัน (Ezena *et al.*, 2016) ในการศึกษาฤทธิ์ทดสอบต่อตัวงวงข้าวโพด *Sitophilus oryzae* ซึ่งเป็นศัตรูพืชในโรงเก็บพบว่าสารสกัดใบสาบเสือมีความเข้มข้น 10% มีฤทธิ์ในการฆ่าตัวงวงข้าวโพดได้ 78.6% (Niber, 1994) ต่อมาในปี Bouda *et al.* (2001) ได้ทดสอบน้ำมันหอมระเหยกับตัวงวงข้าวโพด *S. oryzae* และมีผลทำให้ได้ค่า  $LC_{50}$  เท่ากับ 6.78 เปอร์เซ็นต์ (w/v) ที่เวลา 24 ชั่วโมง ในทำนองเดียวกัน สำหรับการทดสอบของสารสกัดจากสาบเสือต่อแมลงทางการแพทย์หรือแมลงที่เป็นปัญหาทางสาธารณสุข เช่น แมลงสาบอเมริกัน *Periplaneta americana* โดยพบว่า เมื่อมีความเข้มข้นของการใช้สารสกัดจากสาบเสือจะทำให้มีอัตราการตายสูงขึ้นตามไปด้วย โดยพบว่า ความเข้มข้นที่สูงที่สุดในการทดสอบเบื้องต้น (1.0%) สามารถมีศักยภาพทำให้แมลงสาบอเมริกันตายถึง 36.63% (Udebuani *et al.*, 2015) ในการทดสอบกับยุงลาย *Aedes aegypti* ระยะต่าง ๆ พบว่า ค่า  $LC_{50}$  กับทดสอบกับไข่ ลูกน้ำ ระยะที่ 1 ลูกน้ำระยะที่ 4 และดักแด้ เท่ากับ 99.15, 42.24, 101.49 และ 121.57 ppm ตามลำดับ

(Rajmohan and Logankumar, 2011) ในทำนองเดียวกันก็พบว่า การทดสอบความเป็นพิษของสารสกัดจากใบสาบเสือที่สกัดจากเมทานอลกับลูกน้ำยุงพาหะนำโรคชนิดต่างๆ ก็พบว่า ในลูกน้ำยุงรำคาญ *Culex quinquefasciatus* มีค่า  $LC_{50} = 43$  ppm, (95% CI: 34 - 48 ppm) ตามด้วย ยุงลาย *Ae. aegypti* [ $LC_{50} = 138$  ppm, (CI: 121 - 157 ppm)] และยุงก้นปล่อง *Anopheles stephensi* [ $LC_{50} = 1613$  ppm (CI: 1364 - 1890 ppm)] ตามลำดับ (Sukhthankar *et al.*, 2014) นอกจากนี้ยังมีการประยุกต์ใช้สกัดจากใบสาบเสือในการฉีดพ่นแมลงวันบ้าน *Musca domestica* โดยพบว่าเมื่อฉีดพ่นทุกๆ 8 ชั่วโมง จะทำให้หนอนแมลงวันบ้านตายเพิ่มขึ้นจากครั้งที่ 1 (60%) จนครั้งที่ 4 (100%) (รวมเฉลี่ย 85%) เมื่อทดสอบด้วยความเข้มข้น 60% (Acero, 2017) เป็นต้น ทั้งนี้เมื่อดูถึงสารสำคัญที่เป็นองค์ประกอบในสาบเสือ พบว่า สาบเสือนี้อาจมีสารสำคัญที่หลากหลาย ได้แก่ ฟีนอล (phenols; 38.69 มก./ก.), แทนนิน (tannins; 41.09 มก./ก.), ฟลาโวนอยด์ (flavonoids; 7.74 มก./ก.), ซาโปนิน (saponins; 331.76 มก./ก.), และ อัลคาลอยด์ (alkaloids; 12.25 มก./ก.) ซึ่งสารดังกล่าวอาจมีผลต่อทั้งการเป็นสารฆ่า สารไล่ และการยับยั้งการเข้าทำลาย การวางไข่ หรือแม้แต่นำมาใช้ในการกินอาหารของแมลงศัตรูพืชชนิดต่างๆ ได้ดี (ณัฐพงศ์ เมธิธรังสรรค์, 2561; Ngozi *et al.*, 2008; Joshi, 2013; Agaba and Fawole, 2016; Osei-owusu *et al.*, 2017) จึงเป็นไปได้ว่า สามารถนำสารสกัดจากสาบเสือนี้ไปประยุกต์ใช้ได้ แต่มีข้อแนะนำว่า หากต้องการนำไปประยุกต์ใช้ต่อ จำเป็นที่จะต้องศึกษาโดยละเอียดถึงร่องรอยองค์ประกอบทางเคมี (chemical profiles) ด้วยวิธี GC-MS และเลือกใช้สารสำคัญหลัก ๆ ต่อการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ตลอดจนรูปแบบหรือวิธีการสกัด เช่น การกลั่นด้วยน้ำหรือไอน้ำ (water/stream distillation), (ซอกท์เลต (soxhlet) และอัตราส่วนที่เหมาะสม เพื่อให้ทำให้เกิดประสิทธิภาพต่อการควบคุมและป้องกันกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลต่อไป

## สรุป

จากผลการศึกษาถึงการประยุกต์ใช้สารเพื่อศึกษาถึงศักยภาพการเป็นสารควบคุมและป้องกันกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลภายใต้ห้องปฏิบัติการในครั้งนี้ พบว่า เมื่อใช้ความเข้มข้นที่สูงขึ้น ประกอบกับระยะเวลาที่ให้เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลได้รับสัมผัสสารสกัดนานขึ้นหลังจากการฉีดพ่น เป็นผลทำให้มีอัตราการตายที่สูงขึ้นตามไปด้วย จึงมีแนวโน้มของการนำสารสกัดจากใบสาบเสือนี้ไปใช้ในสภาพพื้นที่ต่อไป

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ ศูนย์วิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ที่ให้ความอนุเคราะห์ใช้วัสดุอุปกรณ์ และเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ในการทดลองวิจัยครั้งนี้จนสำเร็จได้ด้วยดี

## เอกสารอ้างอิง

ฐานัญ ณ พัทลุง, และวิภา ตังคนานนท์. (2560). พฤติกรรมการทำลายข้าวของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในพื้นที่นาชลประทานภาคกลางของประเทศไทย. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์*, 6(4), 369-391.

- ชญาณิช โทมอญ, ภัทรภรณ์ เพ็ญโพธิ์, กิรติ ต้นเรื่อน, ทิวธวัช นาพิรุณ, กุ้เกียรติ ก้อนแก้ว, ณัฐดนัย ลิขิตตระการ, จอห์น เรย์มันด์ ดี, และพิสิษฐ์ พูลประเสริฐ. (2562). ศักยภาพในการเป็นสารกำจัดแมลงของสารสกัดจากพืชสมุนไพรในการควบคุมหนอนแมลงวันบ้าน. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มจร.*, 4(2), 94-103.
- ณัฐพงศ์ เมธิธรังสรรค์. (2561). ผลจากสารสกัดจากใบสบเสื่อในการควบคุมเพลี้ยอ่อนตัว *Aphis craccivora* Koch (Hemiptera: Aphididae) *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 37(1), 79-84.
- ยุวดี สีนวนขำ, กาญจนา เกตุอ่อน, กิรติ ต้นเรื่อน, ทิวธวัช นาพิรุณ, วิษณุ ชงไชย, ณัฐดนัย ลิขิตตระการ และพิสิษฐ์ พูลประเสริฐ. (2562). ประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบเขยตาย *Glycosmis pentaphylla* (Retz.) DC. ต่อการควบคุมลูกน้ำยุงลายบ้าน *Aedes aegypti*. (L.). *วารสารผลิตภัณฑ์การเกษตร*, 1(3), 21-31.
- วันทนา ศรีรัตนศักดิ์. (2553). เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล: ศัตรูข้าวตัวฉกาจของการปลูกข้าวนาชลประทานและมิติใหม่ของการจัดการ. *วารสารวิชาการข้าว*, 4(1), 72-82.
- วันทนา ศรีรัตนศักดิ์, สุกัญญา อรัญมิตร, และจินตนา ไชยวงศ์. (2554). สถานการณ์การระบาดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในประเทศไทย. *วารสารวิชาการข้าว*, 5(1), 79-89.
- วีระเทพ พงษ์ประเสริฐ. (2550). ทิศทางการวิจัยเพื่อควบคุมหนอนใยผักในประเทศไทย. *วารสารเกษตรนเรศวร*, 6(1), 81-98.
- โอลดา ใจสมิตร, และ กาญจน์ คุ่มทรัพย์. (2557). ประสิทธิภาพสารสกัดเอทานอลจากพืชสมุนไพรกำจัดเพลี้ยแป้งแฉักเบียดเลย. *วารสารแก่นเกษตร*, 42(1), 524-529.
- Acero, L.H. (2014). Dried Siam weed (*Chromolaena odorata*) as rice weevils' (*Sitophilus oryzae*) eradicator. *International Journal of Chemical Engineering and Applications*, 5(5), 363-366.
- Acero, L.H. (2017). Fresh Siam (*Chromolaena odorata*) weed leaf extract in the control of housefly (*Musca domestica*). *International Journal of Food Engineering*, 3(1), 56-61.
- Agaba, T.A., and B. Fawole. (2016). Phytochemical constituents of Siam weed (*Chromolaena odorata*) and African custard apple (*Annona senegalensis*). *International Journal of Food, Agriculture & Veterinary Sciences*, 6(1), 35-42.
- Blankson, W. A., M. G. Geoff, W. G. Catherine, I. N. Helen, M. Louis, and C. S. Phil. (2013). Tri-trophic insecticidal effects of African plants against cabbage pests. *Botanicals against Pests of Cabbage*, 8(10), 1-10.
- Chansang, U., N. S. Zahir, J. Bansiddhi, T. Boonruad, P. Thongsrirak, J. Mingmuang, N. Benjapong, and M. S. Mulla. (2005). Mosquito larvicidal activity of aqueous extracts of long pepper (*Piper retrofractum* Vahl) from Thailand. *Journal of Vector Ecology*, 30, 195-200.

- Chelliah, S., and E. A. Heinrichs. (1980). Factors affecting Insecticide-induced resurgence of the brown planthopper, *Nilaparvata lugens* on rice. *Environmental Entomology*, 9(6), 773–777.
- Cheng, X., L. Zhu, and G. He. (2013). Towards understanding of molecular interactions between rice and the brown planthopper. *Molecular Plant*, 6, 621-634.
- Degri, M. M., D. M. Mailafiya, and J. W. Wabekwa. (2013). 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 Entomology*, 1(2), 10-14.
- Ezena, G, N., C. Akotsen-Mensah, and K. O. Fening. (2016). Exploiting the insecticidal potential of the invasive Siam weed, *Chromolaena odorata* L. (Asteraceae) in the management of the major pests of cabbage and their natural enemies in southern Ghana. *Advances in Crop Science and Technology*, 4(230), 1-6.
- Joshi, R. K. (2013). Chemical composition of the essential oil of *Chromolaena odorata* (L.) R. M. King & H. Rob. roots from India. *Journal of Chemistry*, 1-4.
- Hemingway, J., S. H. P. P. Karunaratne, and M. F. Claridge. (1999). Insecticide resistance spectrum and underlying resistance mechanisms in tropical populations of the brown planthopper (*Nilaparvata lugens*) collected from rice and the wild grass *Leersia hexandra*. *International Journal of Pest Management*, 45, 215–223.
- Khoa, D. B., B. X. Thang, N. V. Liem, N. Holst, and M. Kristensen. (2018). Variation in susceptibility of eight insecticides in the brown planthopper *Nilaparvata lugens* in three three regions of Vietnam 2015-2017. *PLOS ONE*, 13(10), e0204962.
- Kim, Y. K., J. J. Lee, and M. Y. Choi, (2008). Insecticidal activities and repellent effects of plant extracts against the brown planthopper (*Nilaparvata lugens* Stal). *Korean Journal of Applied Entomology*, 47(1), 65-74.
- Kumar, M. S., D. Rana, B. J. Rani, and S. Agale. (2017a). Repellency effects of four *Ocimum* spp leaves and oils against brown planthopper, *Nilaparvata lugens* (stal.). *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 5(6), 1812-1816.
- Kumar, M. S., D. Rana, B. J. Rani, and S. Agale. (2017b). Insecticidal activity of different *Ocimum* L. spp extracts against brown planthopper, *Nilaparvata lugens*, (Stal.) (Delphacidae: Homoptera). *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 5(6), 2343-2348.
- Mandal, G., and S. P. Josh. (2014). Invasion establishment and habitat suitability of *Chromolaena odorata* (L) King and Robinson overtime and space in the western Himalayan forests of India: *Journal of Asia Pacific Biodiversity*, 7(4), 319–400.

- Nagata, T., T. Kamimuro, Y. C. Wang, S. G. Han, and N. M. Noor. (2002). Recent status of insecticide resistance of longdistance migrating rice planthoppers monitored in Japan, China and Malaysia. *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 5, 113–116.
- Nanthakumar, M., V. J. Lakshmi, V. S. Bhushan, S. M. Balachandran, and M. Mohan. (2012). Decrease of rice plant resistance and induction of hormesis and carboxylesterasetitre in brown planthopper, *Nilaparvatalugens* (Stål) by xenobiotics. *Pesticide Biochemistry and Physiology*, 102, 146–152.
- Nathan, S. S., Young Choi, M. Hoon, C. Paik, H. YulSeo, and K. Kalaivani. (2009). Toxicity and physiological effects of neem pesticides applied to rice on the *Nilaparvatalugens* Stål, the brown planthopper. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 72, 1707-1713.
- Ngozi, I.M., I. C. Jude, and C. Catherine. (2009). Chemical profile of *Chromolaena odorata* L. (King and Robinson) leaves. *Pakistan Journal of Nutrition*, 8, 521-524.
- Niber, B.T. (1994). The ability of powers and slurries from ten plants species grain from attack by *Prostephanus truncates* Horn (Coleopetera: *ostrichidae*) and *Sitophilus oryzae* L (Coleoptera: *curculionidae*). *Journal of Stored Products Research*, 30(4), 297-301.
- Nuryanti, N.S.P., E. Martono, and E. S. Ratna. (2018). The bioactivities of selected Piperaceae and Asteraceae plant extracts against brown plant hopper (*Nilaparvata lugens* Stål.). *Journal of International Society for Southeast Asian Agricultural Sciences*, 24(2), 70-78.
- Osei-owusu, J., A. Acheampong, J. V. K. Afun, and S. O. Acquah. (2017). Chemical composition of the headspace volatiles from *Chromolaena odorata* (L.) R.M. King in Ghana. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 20(5), 1418-1423.
- Petrova, A., and C. M. Smith. (2015). Application of brown planthopper salivary gland extract to rice plants induces systemic host mRNA patterns associated with nutrient Remobilization. *PLoS ONE*, 10(12), e0141769.
- Punyawattho, P., Z. J. Han, W. Sriratanasa, S. Arunmit, J. Chaiwong, and V. Bullangpoti. (2013). Ethiprole resistance in *Nilaparvata lugens* (Hemiptera: Delphacidae): possible mechanisms and cross-resistance. *Applied Entomology and Zoology*, 48, 205–21.
- Rajmohan, D. and K. Logankumar. (2011). Studies on the insecticidal properties of *Chromolaena odorata* (Asteraceae) against the life cycle of the mosquito, *Aedes aegypti* (Ditera: *culicidae*). *Journal of research in Biology*, 4, 253-257.
- Sarao, P.S., and J. S. Bentur. (2016). Antixenosis and tolerance of rice genotypes against brown planthopper. *Rice Science*, 96-103.

- Sukhthankar, J.H., H. Kumar, M. HS. Godinho, and A. Kumar. (2014). Larvicidal activity of methanolic leaf extracts of plant, *Chromolaena odorata* L. (Asteraceae) against vector mosquitoes. *International Journal of Mosquito Research*, 1(3), 33-38.
- Udebuani, A. C., P. C. Abara, K. O. Obasi, and S. U. Okuh. (2015). Studies on the insecticidal properties of *Chromolaena odorata* (Asteraceae) against adult stage of *Periplaneta americana*. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 3(1), 318-321.
- Wiwattanawanichakun, P., A. Ratwatthananon, W. Poonsri, T. Yooboon, W. Pluempaput, N. Piyasaengthong, S. Nobsathian, and V. Bullangpoti. (2018). The Possibility of using isolated alkaloid compounds and crude extracts of *Piper retrofractum* (Piperaceae) as larvicidal control agents for *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae) larvae. *Journal of Medical Entomology*, 55(5), 1231-1236.
- Zhang, X.L., X. Y. Liu, F. X. Zhu, J. H. Li, H. You, and P. Lu. (2014). Field evolution of insecticide resistance in the brown planthopper (*Nilaparvata lugens* Stål) in China. *Crop Protection Ection*, 58, 61-66.