

<http://journal.rmutp.ac.th/>

ผลของสารสกัดหยาบด้วยเอทานอลจากสมุนไพร 7 ชนิดต่อการไล่แมลง

อิสสรียา เอี่ยมสุวรรณ* ศราวุธ สุทธิรัตน์ ณัฐริณี หอระตะ และ ทวีพร พันธุ์พานิชย์

คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

18/18 ถนนเทพรัตน กม.18 อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ 10540

รับบทความ 5 สิงหาคม 2564 แก้ไขบทความ 3 สิงหาคม 2565 ตอรับบทความ 16 กันยายน 2565

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพในการไล่แมลงของสารสกัดหยาบด้วยเอทานอลจากสมุนไพร 7 ชนิด ได้แก่ เมล็ดพริกไทยดำ เหง้าข่า ใบโหระพา กาบใบตะไคร้ เปลือกผลมะนาว เปลือกผลมะกรูด และรากหนอนตายหายาก การทดลองทดสอบในพื้นที่ที่พบมดในธรรมชาติ โดยนับจำนวนมดแดงที่มอดมาเหยียบบนกระดาษกรองที่ชุบด้วยสารสกัดจากสมุนไพรที่ความเข้มข้น 0.625 1.25 2.5 และ 5 % w/v ที่เวลา 0 - 30 นาที ผลการทดลองพบว่า สารสกัดหยาบจากเหง้าข่าที่ความเข้มข้น 5 % w/v มีอัตราการไล่แมลง (% repellency; %R) ได้ดีที่สุด (%R = 94.72 ± 2.39) รองลงมาคือ กาบใบตะไคร้ (%R = 89.45 ± 3.85) รากหนอนตายหายาก (%R = 82.92 ± 4.47) และเมล็ดพริกไทยดำ (%R = 81.20 ± 5.92) โดยอัตราการไล่แมลงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกลุ่มควบคุมแบบลบ (น้ำกลั่น) $P < 0.05$ เนื่องจากสารสกัดจากเหง้าข่ามีประสิทธิภาพในการไล่แมลงได้ดีที่สุด จึงนำสารสกัดหยาบจากเหง้าข่ามาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ไล่แมลงในรูปแบบสเปรย์ ครีม ขอลูก และผงโรยพบว่าสเปรย์จากเหง้าข่าที่ความเข้มข้น 5% w/v มีประสิทธิภาพในการไล่แมลงได้ดีที่สุด (%R = 100) ที่เวลา 30 นาที จากผลแบบประเมินความชอบในการใช้ผลิตภัณฑ์ไล่แมลงในรูปแบบสเปรย์ พบว่ามีความพึงพอใจโดยรวมในการใช้ผลิตภัณฑ์ระดับมาก

คำสำคัญ : สารสกัดหยาบ; สมุนไพร; การไล่แมลง

<http://journal.rmutp.ac.th/>

Effect of Crude Ethanol Extracts from Seven Herbs on Ant Repellent

Issariya leamsuwan* Sarawut Suttirat Natharinee Horata and Taweebhorn Phunpanich

Faculty of Medical Technology, Huachiew Chalermprakiet University
18/18 Debaratana Road km.18, Bangplee District, Samutprakarn 10540 Thailand

Received 5 August 2021; Revised 3 August 2022; Accepted 16 September 2022

Abstract

This research aims to study the ant repellent effects of the crude ethanolic extracts from 7 herbs; *Piper nigrum* Linn., *Alpinia galanga* (L.) Willd, *Ocimum basilicum* L., *Cymbopogon citratus* Stapf, *Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle, *Citrus hystrix* DC, and *Stemona collinsae* Craib. Whatman filter paper was dipped with each concentration of the crude ethanolic extracts (0.625 1.25 2.5 and 5 % w/v) and placing the bait on a treated filter paper. The experiments were conducted in the natural. The numbers of weaver ants were recorded at 0 - 30 minutes. From the results, the crude ethanolic extracts at 5% w/v of *A. galanga* was the most effective for repellent the ant, (repellent rate; %R = 94.72 ± 2.39) followed with *C. citratus* (%R = 89.45 ± 3.85), *S. collinsae* (%R = 82.92 ± 4.47), and *P. nigrum* (%R = 81.20 ± 5.92). The repellent rates of those crude ethanolic extracts were significantly difference from distilled water which use for the negative control ($P < 0.05$). The crude ethanolic extract of *A. galanga* at concentration 5% w/v was prepared as spray, cream, chalk and powder. At 30 minutes of the observation, the ethanolic extracts of *A. galanga* spray was the best ant repellent effect (%R = 100). The result from questionnaires reveals that a spray preparation was the more satisfaction for the using ant repellent products.

Keywords : Crude Extracts; Herbs; Ant Repellent

* Corresponding Author. Tel.: +668 9359 2942, E-mail Address: iss_i@yahoo.com

1. บทนำ

มดเป็นแมลงชนิดหนึ่งในวงศ์ Formicidae อันดับ Hymenoptera มีมากกว่า 15,000 ชนิด พบมากในเขตร้อน ประเทศไทยมีมดประมาณ 800-1,000 ชนิด โดยมดที่พบได้บ่อยตามแหล่งที่อยู่อาศัย ได้แก่ มดแดง มดดำ มดละเอียด มดตะนอย มดคันไฟ เป็นต้น มดสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ดีทั้งในสภาพทั่วไป ในพื้นที่เกษตรกรรมและบริเวณอาคารบ้านเรือน โดยสร้างปัญหาให้แก่มนุษย์มากมาย เช่น มดบางชนิดสามารถกัดหรือต่อยด้วยเหล็กใน ทำให้เกิดความเจ็บปวด เกิดอาการแพ้ หากมีการแพ้ที่รุนแรง อาจมีผลต่อระบบทางเดินหายใจ เช่น ทำให้แน่นหน้าอก หายใจลำบาก เป็นต้น รวมถึงเป็นแมลงทำลายศัตรูพืชทางการเกษตร ทั้งในแปลงปลูกและในโรงเก็บพืชผลทางการเกษตร หรือก่อความรำคาญและก่อความเสียหายภายในบ้านเรือน [1], [2] จากสาเหตุนี้จึงจัดเป็นแมลงศัตรูและเป็นแมลงที่มีความสำคัญทางการแพทย์ มนุษย์จึงหาวิธีกำจัดโดยใช้ยาฆ่าแมลงหรือสารเคมี เนื่องจากหาซื้อได้ง่าย ใช้สะดวก ให้ผลเร็ว ในปัจจุบันมีผลิตภัณฑ์ไล่และกำจัดมดวางจำหน่ายหลากหลายรูปแบบ ส่วนใหญ่ผลิตจากสารเคมีต่างๆ ซึ่งเป็นสารที่สามารถออกฤทธิ์ในการกำจัดมดและแมลงได้ดีและมีประสิทธิภาพสูง แต่มีผลทำให้มีการปนเปื้อนสารเคมีที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมด้วย [3], [4]

จากการศึกษาก่อนหน้านี้พบว่ามีการนำสมุนไพรที่มีสรรพคุณในการไล่และกำจัดแมลงมาใช้อย่างแพร่หลาย เช่น สารสกัดจากตะไคร้ สะระแหน่ โหระพา กะเพรา ขิง ข่า ขมิ้น กระเทียม มะกรูด มะนาว กระชาย พริกไทยดำ สะพลู สะเดา กานพลู และหนอนตายหยาก เป็นต้น [5]-[15] ดังนั้นการนำสมุนไพรมาใช้ในการไล่มดจึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่ช่วยลดการใช้สารเคมีและเพิ่มความปลอดภัยต่อผู้ผลิต ผู้บริโภค และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ทางคณะผู้วิจัยมีความสนใจที่จะนำสารสกัดจากพืชสมุนไพรที่มีอยู่ในครัวเรือน และหาได้ง่ายในท้องถิ่น

มาใช้ในการศึกษาประสิทธิภาพในการไล่มด และพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อให้สะดวกต่อการใช้งานต่อไป

2. ระเบียบวิธีวิจัย

การศึกษาและวิจัยในครั้งนี้ได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ เลขที่รับรอง อ.846/2562

2.1 สมุนไพรและการสกัดสมุนไพร

สมุนไพรที่ใช้ในการทำวิจัย ได้แก่ เมล็ดพริกไทยดำ (*Piper nigrum* Linn.) เหง้าข่า (*Alpinia galanga* (L.) Willd.) ใบโหระพา (*Ocimum basilicum* L.) กาบใบตะไคร้ (*Cymbopogon citratus* Stapf) เปลือกผลมะนาว (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle) เปลือกผลมะกรูด (*Citrus hystrix* DC.) และรากหนอนตายหยาก (*Stemona collinsae* Craib) (ได้มีการพิสูจน์เอกลักษณ์ของพืชโดย ภาควิชาเภสัชเคมีและเภสัชเวท คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ) ล้างพืชสมุนไพรสดให้สะอาดด้วยน้ำเปล่า ผึ่งให้แห้งในที่ร่ม หั่นเป็นชิ้นเล็กๆ จากนั้นนำเข้าตู้อบ (Memmert® ประเทศเยอรมันนี) เพื่อไล่ความชื้นที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วบดด้วยเครื่องบดย่อย (Retsch Mühle® ประเทศเยอรมันนี) จนได้เป็นผงแห้ง นำไปหมักด้วยเอทานอล 95% (Alcoh-A® บริษัท Apex Alco ประเทศไทย) ในอัตราส่วนผงพืช 1 ส่วน ต่อ เอทานอล 95% 8 ส่วน ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมง นำสารสกัดที่ได้มากรองผ่านกระดาษ Whatman No.1 และนำไประเหยเอทานอล 95% ออกด้วยเครื่องระเหยแห้งแบบหมุนชนิดสุญญากาศ (Vacuum Rotary Evaporator Buchi Rotavapor® model R-210 ประเทศสวิสเซอร์แลนด์) ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส จากนั้นนำสารสกัดหยาบจากสมุนไพรที่ได้ไปทำให้แห้งโดยใช้เครื่องทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง (Freeze Dryer)

บันทึกน้ำหนักสารสกัดที่ได้แต่ละชนิด และเก็บในภาชนะปิดสนิทกันแสงที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียสเพื่อใช้ในการทดสอบต่อไป

2.2 การเตรียมสารสกัดหยาบจากสมุนไพร

เตรียมสารสกัดหยาบสมุนไพรโดยชั่งน้ำหนักสารสกัดหยาบด้วยเอทานอลจากสมุนไพรปริมาณ 2 กรัม ละลายด้วยน้ำกลั่น 40 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากันด้วยเครื่องเขยาสาร (Vortex Mixer) จะได้สารสกัดสมุนไพรที่ความเข้มข้น 5% w/v จากนั้นทำการเจือจางสารสกัดสมุนไพรให้มีความเข้มข้นลดลงทุกสองเท่า (Serial 2-Fold Dilution) ไปเรื่อยๆ โดยมีความเข้มข้นที่ 2.5 1.25 และ 0.625 % w/v ตามลำดับ สารละลายจากสารสกัดหยาบจากสมุนไพรจะถูกเก็บไว้ในขวดแก้วที่ป้องกันแสงเพื่อใช้ในการทดสอบต่อไป โดยสารสกัดหยาบจากสมุนไพรจะเตรียมใหม่ทุกครั้งก่อนนำไปใช้

2.3 การศึกษาประสิทธิภาพในการไล่แมลงของสารสกัดหยาบจากสมุนไพร

นำกระดาษกรอง No.1 (Whatman, Cat. No.1001-150) มาชุบด้วยสารสกัดหยาบจากสมุนไพรที่ความเข้มข้นต่างๆ ให้ทั่วแผ่น และนำหมูป้องซึ่งใช้เป็นอาหารล่อแมลงมาวางบนแผ่นกระดาษกรองที่ชุบสารสกัดหยาบจากสมุนไพรแล้วนำไปวางในจุดที่พบแมลงตามแหล่งธรรมชาติ จากการสำรวจพื้นที่ในมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ จากนั้นนับจำนวนแมลงที่เข้ามาตอมอาหาร โดยการจับบันทึก ถ่ายภาพจำนวนแมลงตั้งแต่เวลา 0-30 นาทีของการทดสอบ โดยทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง ต่อสารสกัดหยาบจากสมุนไพร 1 ความเข้มข้นแล้วคำนวณอัตราในการไล่แมลงของสารสกัดหยาบจากสมุนไพร (% Repellency) โดยชุดควบคุมแบบบวก (Positive Control) คือ 12% Diethyltoluamide (12% DEET) และชุดควบคุมแบบลบ (Negative Control) คือ น้ำกลั่น

วิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การไล่แมลงที่เข้ามาตอมอาหารบนแผ่นกระดาษกรองของแต่ละความเข้มข้นที่เวลา 30 นาที ทำการทดลอง 3 ซ้ำ โดยใช้สูตรในการหา % repellency ดังสมการที่ (1)

$$\% \text{repellency} = \frac{N_c - N_t}{N_c} \times 100 \quad (1)$$

โดยที่

N_c = จำนวนมดบนกระดาษกรองที่ชุบน้ำกลั่น

N_t = จำนวนมดบนกระดาษกรองที่ชุบสารสกัดสมุนไพร

2.4 การเตรียมผลิตภัณฑ์ไล่แมลง (ดัดแปลงจากวิธีการของ [16])

นำสารสกัดหยาบจากสมุนไพรที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการไล่แมลงจากการทดลองในข้อ 2.3 มาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ในรูปแบบต่างๆ ดังนี้

2.4.1 สเปรย์ไล่แมลง

นำสารสกัดหยาบจากสมุนไพรผสมน้ำกลั่นในอัตราส่วน 5 กรัม ต่อน้ำ 100 มิลลิลิตร (ความเข้มข้น 5 % w/v) สารสกัดหยาบที่ได้จะถูกเก็บไว้ในขวดสเปรย์ที่ป้องกันแสง ปิดสนิท ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เพื่อนำไปใช้ต่อไป และจะเตรียมใหม่ทุกครั้งก่อนนำไปใช้

2.4.2 ครีมไล่แมลง

เตรียมครีมโดยใช้เบงกานีสำปะหลัง 2 กรัม ผสมน้ำสะอาด 50 มิลลิลิตร คนให้เบงกานีสำปะหลังละลายเป็นเนื้อเดียวกัน แล้วนำไปเคี่ยวด้วยความร้อนต่ำ ๆ จนมีลักษณะเป็นเนื้อครีม ทิ้งให้เย็น จากนั้นนำครีมที่ได้มาผสมสารสกัดหยาบจากสมุนไพรที่เตรียมไว้ที่ความเข้มข้น 10% w/v โดยความเข้มข้นสุดท้ายคือ 5% w/v เก็บครีมที่ได้ในภาชนะที่มีฝาปิดสนิท ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

2.4.3 ผงโรยไล่มด

เตรียมผงโรยโดยใช้ปูนปลาสเตอร์ 40 กรัม ผสมกับดินสอพอง 30 กรัม คลุกให้เข้ากันเติมสารสกัดหยาบจากสมุนไพรความเข้มข้น 5% w/v ลงไป 15 มิลลิลิตร จากนั้นผสมให้เป็นเนื้อเดียวกัน ผึ่งให้แห้ง รวให้แห้งสนิท นำมาบดให้ละเอียด และเก็บใส่ภาชนะที่มีฝาปิดสนิท ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

2.4.4 ขอล้ไล่มด

เตรียมขอล้โดยใช้ปูนปลาสเตอร์ 40 กรัม ผสมกับดินสอพอง 20 กรัม คลุกให้เข้ากันเติมสารสกัดหยาบจากสมุนไพรความเข้มข้น 5% w/v ลงไป 15 มิลลิลิตร จากนั้นผสมให้เป็นเนื้อเดียวกัน นำใส่แม่พิมพ์หลอด รวให้แห้งสนิท แกะขอล้ออกจากแม่พิมพ์และเก็บขอล้ไว้ในภาชนะที่มีฝาปิด ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

2.5 การทดสอบผลิตภัณฑ์ไล่มด

นำผลิตภัณฑ์จากสารสกัดหยาบเหง้าข่า ความเข้มข้น 5 % w/v (หรือ 5 กรัมต่อมิลลิลิตร) ฟัน/ทา/ขีด/โรยให้เป็นวงกลมรอบแผ่นกระดาษกรอง No.1 (Whatman, Cat. No.1001-150) นำชิ้นหมูปิ้งซึ่งใช้เป็นเหยื่อล่อมดวางไว้ที่จุดกึ่งกลางของกระดาษกรอง และนำไปวางในจุดที่พบมด ซึ่งได้จากการสำรวจพื้นที่ในมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ จากนั้นนับจำนวนมดที่เข้ามาตอมเหยื่อล่อ จดบันทึก ถ่ายภาพจำนวนมดและพฤติกรรมของมด ที่เวลา 0 10 20 และ 30 นาที ตามลำดับ โดยทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง ต่อ 1 รูปแบบผลิตภัณฑ์ แล้วคำนวณอัตราในการไล่มดของสารสกัดหยาบเหง้าข่า (% repellency) เทียบกับการไม่ใช้สมุนไพรโดยสถิติ One-way ANOVA ใช้น้ำกลั่นเป็น Negative Control

2.6 สำรวจความชอบในการใช้ผลิตภัณฑ์ไล่มด

สำรวจความชอบในการใช้ผลิตภัณฑ์ไล่มดจากสารสกัดหยาบเหง้าข่า โดยใช้แบบประเมินความชอบของผู้ทดลองใช้ผลิตภัณฑ์ไล่มดในชุมชนบริเวณใกล้เคียง

มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ จำนวน 30 คน ในแบบประเมินมีเนื้อหาครอบคลุมถึงความสะดวกในการใช้งาน ประสิทธิภาพในการไล่มด ระยะเวลาที่สามารถไล่มดได้ ความชอบในกลิ่นของผลิตภัณฑ์ ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และความชอบโดยรวมในการใช้ผลิตภัณฑ์ ด้วยวิธีการทดสอบความชอบ 9-point Hedonic Scale (ช่วงคะแนน 1 = ไม่ชอบมากที่สุด, 2 = ไม่ชอบมาก, 3 = ไม่ชอบปานกลาง, 4 = ไม่ชอบเล็กน้อย, 5 = ไม่สามารถบอกได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ, 6 = ชอบเล็กน้อย, 7 = ชอบปานกลาง, 8 = ชอบมาก และ 9 = ชอบมากที่สุด) โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2.7 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

เปอร์เซ็นต์การไล่มดในแต่ละความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากสมุนไพร นำมาเปรียบเทียบกับประสิทธิภาพการไล่มดของสารสกัดหยาบจากสมุนไพรแต่ละชนิด วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม SPSS รุ่นที่ 24 โดยใช้สถิติ One-way ANOVA ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่กำหนดความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ $p < 0.05$

3. ผลการศึกษาและอภิปรายผล

คณะผู้วิจัยได้ลงพื้นที่สำรวจและเก็บข้อมูลชนิดมดในพื้นที่มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติและพื้นที่โดยรอบมหาวิทยาลัย สถานที่ที่พบมดตามต้นไม้ ใบไม้ พื้นดิน ทางเดินทั้งในอาคารและนอกอาคาร ในช่วงเดือนมีนาคม พบว่า ชนิดของมดที่พบมากที่สุดคือ มดแดง (*Oecophylla smaragdina*) รองลงมาเป็นมดดำ (*Paratrechina longicornis*) [17] และได้นำสารสกัดหยาบจากสมุนไพร 7 ชนิด ได้แก่ เมล็ดพริกไทยดำ เหง้าข่า ใบโหระพา กาบใบตะไคร้ เปลือกผลมะนาว เปลือกผลมะกรูด และรากหนอนตายหยาก ที่ความเข้มข้นต่างๆ มาทำการทดลองเพื่อทดสอบประสิทธิภาพของการไล่มด จากผลการทดลองค่าเฉลี่ย

เปอร์เซ็นต์การไล่เมด (% repellency; %R) ของสารสกัดหยาบจากสมุนไพรพบว่า ที่ความเข้มข้น 5% w/v เมื่อทำการทดลองที่เวลา 0-30 นาที พบว่าสารสกัดหยาบเหง้าชำสามารถไล่เมดได้ดีที่สุด (%R = 94.72 ± 2.39) รองลงมาคือ สารสกัดหยาบกาบใบตะไคร้ (%R = 89.45 ± 3.85) สารสกัดหยาบรากหนอนตายหยาบ (%R = 82.92 ± 4.47) และสารสกัดหยาบเมล็ดพริกไทยดำ (%R = 81.20 ± 5.92) และสารสกัดหยาบจากสมุนไพรที่ความเข้มข้น 2.5% w/v พบว่าสารสกัดหยาบ

เหง้าชำสามารถไล่เมดได้ (%R = 69.34 ± 2.31) รองลงมาคือ สารสกัดหยาบกาบใบตะไคร้ (%R = 68.69 ± 3.50) และรากหนอนตายหยาบ ที่ความเข้มข้น 2.5 % w/v (%R = 66.84 ± 0.95) โดยไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ กลุ่มควบคุมแบบบวก (Positive Control) 12% DEET แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกลุ่มควบคุมแบบลบ (Negative Control) น้ำกลั่น $p < 0.05$ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การไล่เมดของสมุนไพร 7 ชนิด

สมุนไพร	ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การไล่เมด (%repellency)				
	ความเข้มข้น (กรัมต่อมิลลิตร)				
	0.625	1.25	2.5	5	Positive control
เมล็ดพริกไทยดำ	37.14 ± 3.31	45.77 ± 3.66	51.18 ± 1.27	$81.20 \pm 5.92^*$	96.95 ± 2.69
เหง้าชำ	47.10 ± 2.59	61.52 ± 1.61	$69.34 \pm 2.31^*$	$94.72 \pm 2.39^*$	95.33 ± 4.04
ใบโหระพา	42.43 ± 6.13	43.97 ± 3.98	44.32 ± 2.55	48.22 ± 3.08	96.58 ± 2.96
กาบใบตะไคร้	45.83 ± 4.86	62.71 ± 4.56	$68.69 \pm 3.50^*$	$89.45 \pm 3.85^*$	95.12 ± 4.58
เปลือกผลมะนาว	28.33 ± 4.41	30.41 ± 2.52	33.14 ± 0.32	44.72 ± 1.55	95.61 ± 6.06
เปลือกผลมะกรูด	25.19 ± 2.57	28.33 ± 4.40	34.05 ± 7.76	56.23 ± 3.04	96.23 ± 6.52
รากหนอนตายหยาบ	46.84 ± 2.60	52.65 ± 3.66	$66.84 \pm 0.95^*$	$82.92 \pm 4.47^*$	96.07 ± 3.50

*P-value < 0.05

จากผลการทดลองสารสกัดหยาบเหง้าชำมีประสิทธิภาพในการไล่เมดได้ดีที่สุด จึงนำ 5% w/v สารสกัดหยาบเหง้าชำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ไล่เมด 4 รูปแบบ ได้แก่ สเปรย์ ครีม ผงโรย และขอล็กจากผลการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง แสดงให้เห็นว่าผลิตภัณฑ์ทั้ง 4 รูปแบบที่มีส่วนผสมของสารสกัดหยาบเหง้าชำสามารถไล่เมดได้เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม โดยพบว่าในนาที่ที่ 30 สเปรย์มีประสิทธิภาพในการไล่เมดได้ดีที่สุด รองลงมาคือ ครีม ขอล็กและผงโรย คิดเป็นค่าเปอร์เซ็นต์ของการไล่เมดเท่ากับ 100 92.86 ± 1.15 และ 66.67 ± 1.53 ตามลำดับ โดยสเปรย์และครีมให้ผลเปอร์เซ็นต์ของการไล่เมดเท่ากับ 100 ตั้งแต่นาที่ที่ 0-30

และภายหลังจากการเก็บผลิตภัณฑ์ไว้ในตู้เย็น (4 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 7 วัน พบว่าเปอร์เซ็นต์ของการไล่เมดในนาที่ที่ 30 ลดลงทุกผลิตภัณฑ์ ยกเว้นสเปรย์ที่ยังให้ผลเปอร์เซ็นต์ของการไล่เมดเท่ากับ 100 ตั้งแต่นาที่ที่ 0-30 จากผลการทดลอง พบว่าสเปรย์มีประสิทธิภาพในการไล่เมดได้ดีที่สุด รองลงมาคือ ครีม ขอล็กและผงโรย คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของการไล่เมดเท่ากับ 100 82.76 ± 1.15 66.67 ± 0.71 และ 50.00 ± 0.58 ตามลำดับ แสดงว่าระยะเวลาในการเก็บผลิตภัณฑ์มีผลต่อประสิทธิภาพในการไล่เมด เนื่องจากเวลาที่ใช้ในการเก็บผลิตภัณฑ์นานขึ้น 7 วัน ทำให้ลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์เริ่มมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย เช่น สี

ความชุ่มชื้น ความคงตัว และกลิ่นจากสารสกัดหยาดเหง้าข้าเริ่มลดลง อาจมีผลทำให้ประสิทธิภาพในการไล่แมลงลดลงเช่นกัน ดังแสดงในตารางที่ 2

จากการสำรวจความต้องการในการใช้ผลิตภัณฑ์ไล่แมลง โดยใช้แบบสอบถาม และนำผลิตภัณฑ์ไล่แมลงจากสารสกัดหยาดเหง้าข้าในรูปแบบสเปรย์ไปทดลองใช้ในพื้นที่จริง โดยทดสอบประสิทธิภาพในการไล่แมลงบริเวณที่พักอาศัย และชุมชนบริเวณโดยรอบมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติจำนวน 30 แหล่ง แล้วให้ทำ

แบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจในการใช้สเปรย์ไล่แมลงจากสารสกัดหยาดเหง้าข้า พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง 22 คน คิดเป็นร้อยละ 73.33 อายุอยู่ในช่วง 21-30 ปี 18 คน คิดเป็นร้อยละ 60 ลักษณะที่อยู่อาศัยของกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นหอพัก/ห้องเช่า 17 คน คิดเป็น 56.67 กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ไม่เคยใช้ผลิตภัณฑ์ไล่แมลง 16 คน คิดเป็นร้อยละ 53.33 และกลุ่มตัวอย่างทั้ง 27 คน ไม่เคยใช้ผลิตภัณฑ์ไล่แมลงในรูปแบบสมุนไพรมาก่อน คิดเป็นร้อยละ 90

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การไล่แมลงของผลิตภัณฑ์ 4 รูปแบบ จากสารสกัดหยาดเหง้าข้าเปรียบเทียบกับวันที่ 1 และ วันที่ 7

ผลิตภัณฑ์	เวลา (นาที)							
	วันที่ 1*				วันที่ 7			
	0	10	20	30	0	10	20	30
สเปรย์	100.00 ^a	100.00 ^a	100.00 ^a	100.00 ^a	100.00 ^b	100.00 ^b	100.00 ^b	100.00 ^b
ครีม	100.00 ^a	100.00 ^a	100.00 ^a	100.00 ^a	100.00 ^b	93.10±1.15	86.21±1.53	82.76±1.15
ขอล็อก	100.00 ^a	100.00 ^a	93.33±0.57	92.86±1.15	100.00 ^b	75.00±0.71	70.00±2.12	66.67±0.71
ผงโรย	100.00 ^a	66.67±2.08	66.67±0.58	66.67±1.53	100.00 ^b	66.67±0.58	50.00±1.15	50.00±0.58

* ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การไล่แมลงเปรียบเทียบในวันที่ 1 และ 7 มีความแตกต่างกัน (P -value < 0.05)

a, b ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การไล่แมลงเปรียบเทียบในวันที่ 1 และ 7 ไม่แตกต่างกัน (P -value < 0.05)

จากการประเมินความพึงพอใจในการใช้ผลิตภัณฑ์ไล่แมลงจากสารสกัดเหง้าข้าแบบสเปรย์ จากกลุ่มผู้ทดลองใช้สเปรย์ไล่แมลงจากสารสกัดหยาดเหง้าข้าจำนวน 30 คน พบว่ามีค่าคะแนนเฉลี่ยความชอบของความสะดวกในการใช้งานเท่ากับ 8.40 ± 1.75 (ชอบมาก) ประสิทธิภาพในการไล่แมลงเท่ากับ 7.97 ± 1.30 (ชอบปานกลาง) ระยะเวลาที่สามารถไล่แมลงได้เท่ากับ 7.77 ± 1.20 (ชอบปานกลาง) ความชอบในกลิ่นของผลิตภัณฑ์ 7.73 ± 1.34 (ชอบปานกลาง) ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน 8.37 ± 1.67 (ชอบมาก) และความพึงพอใจโดยรวมในการใช้ผลิตภัณฑ์ 8.23 ± 1.53 (ชอบมาก) จากคะแนนเต็ม 9 คะแนน ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 คะแนนความชอบในการใช้สเปรย์ไล่แมลงจากสารสกัดหยาดเหง้าข้าด้วยวิธี 9-point Hedonic Scale

ความชอบของผลิตภัณฑ์ไล่แมลง	คะแนนความชอบ
ความสะดวกในการใช้งาน	8.40 ± 1.75
ประสิทธิภาพในการไล่แมลง	7.97 ± 1.30
ระยะเวลาที่สามารถไล่แมลงได้	7.77 ± 1.20
ความชอบในกลิ่นของผลิตภัณฑ์	7.73 ± 1.34
ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน	8.37 ± 1.67
ความพึงพอใจโดยรวมในการใช้ผลิตภัณฑ์	8.23 ± 1.53

จากผลการวิจัยประสิทธิภาพในการไล่แมลงของสารสกัดหยาดเหง้าข้าจากสมุนไพร 7 ชนิด ได้แก่ เมล็ดพริกไทยดำ เหง้าข้า ใบโหระพา กาบใบตะไคร้ เปลือก

ผลมะนาว เปลือกผลมะกรูด และรากหนอนตายหยากที่ความเข้มข้น 5 2.5 1.25 และ 0.625 %w/v ตั้งแต่เวลา 0 - 30 นาที พบว่าสารสกัดหยากเหง้าชาที่ความเข้มข้น 5 %w/v มีประสิทธิภาพในการไล่ตไล่ได้ดีที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยก่อนหน้านี้พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร อาทิเช่น Camphor, Cineole, Eucalyptol, Eugenol, Menthol, Methyl Salicylate, Phenylethanol, Linalool, Cineole, α -terpineol และ L(-)-borneol มีฤทธิ์ในการไล่ตไล่คันไฟได้ [18], [19] โดย Camphor และ Cineole เป็นสารที่สามารถพบได้ในเหง้าชา ซึ่งอาจจะเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ทำให้เหง้าชามีประสิทธิภาพในการไล่ตไล่ได้ดี [20], [21] เนื่องจากชาเป็นพืชที่มีกลิ่นหอม มีสารพฤกษเคมี (phytochemical) ที่สำคัญหลายชนิด ได้แก่ d-camphor, Resins, Pinenes, Eugenol, Eugenol Methyl, Methyl Cinnamate, Pinnamate, Terpin-4 -ol, Beta- Pinine, Beta-pinene, Ganlannin, Chavicol, Trans-p-coumaryl Diacetate, Coniferyl Diacetate, p-hydroxy-trans-cinnamaldehyde, Kaemferol, quercetin, cineole ชาจึงฤทธิ์ในการไล่ตไล่และแมลงได้ จากผลการวิจัยมีรายงานว่าสารสกัดเอทานอลจากชามีประสิทธิภาพในการกำจัดเหา [22] น้ำมันหอมระเหยจากเหง้าชามีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดด้วงงวงข้าวโพด [23] และไล่มอดยาสูบได้ดี [24] นอกจากนี้ชายังมีคุณสมบัติทางเภสัชวิทยาอื่นๆ ได้แก่ มีฤทธิ์ต้านเชื้อรา ต้านการอักเสบ ต้านอนุมูลอิสระ ต้านเบาหวาน ต้านมะเร็ง ต้านการเกิดหนองในแผล และมีคุณสมบัติเป็นสารปรับสมดุลทางภูมิคุ้มกันได้อีกด้วย [25]

จากผลการวิจัยของคมคาย พฤษการและคณะ ทำการศึกษารูปแบบของผลิตภัณฑ์ไล่ตไล่ละเหียด (*Monomorium pharaonis*) ที่อยู่ตามธรรมชาติ จากสารสกัดเห้าหวาน 4 รูปแบบ ประกอบด้วย ขอล็ก ยาป้าย สเปรย์ และผงโรย พบว่ารูปแบบของผลิตภัณฑ์สารสกัดเห้าหวานรูปแบบของสเปรย์และยาป้ายไล่ตไล่จะ

สามารถไล่ตไล่ได้ดีกว่าแบบขอล็กและผงโรย [16] ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยครั้งนี้ พบว่าผลิตภัณฑ์ไล่ตไล่จากสารสกัดหยากเหง้าชาที่ความเข้มข้น 5% w/v ในรูปแบบสเปรย์มีประสิทธิภาพในการไล่ตไล่ได้ดีที่สุด (%R = 100) ที่เวลา 30 นาที รองลงมาเป็น ครีม ขอล็กและผงโรย ตามลำดับ และจากการประเมินความพึงพอใจในการใช้ผลิตภัณฑ์ไล่ตไล่จากสารสกัดหยากเหง้าชาแบบสเปรย์ไปทดลองใช้ในพื้นที่จริงบริเวณที่พักอาศัยและชุมชนบริเวณรอบมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ จำนวน 30 แห่ง พบว่ามีค่าคะแนนเฉลี่ยความชอบของความสะดวกในการใช้งานเท่ากับ 8.40 ± 1.75 (ชอบมาก) ประสิทธิภาพในการไล่ตไล่เท่ากับ 7.97 ± 1.30 (ชอบปานกลาง) ระยะเวลาที่สามารถไล่ตไล่ได้เท่ากับ 7.77 ± 1.20 (ชอบปานกลาง) ความชอบในกลิ่นของผลิตภัณฑ์ 7.73 ± 1.34 (ชอบปานกลาง) ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน 8.37 ± 1.67 (ชอบมาก) และความพึงพอใจโดยรวมในการใช้ผลิตภัณฑ์ 8.23 ± 1.53 (ชอบมาก) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของศนิพร จันทร์บุรี และคณะในงานวิจัยของพัฒนาผลิตภัณฑ์สเปรย์ไล่แมลงจากสารสกัดสมุนไพรโดยใช้เทคโนโลยีการกักเก็บสารสำคัญในอนุภาคนาโนเบื้องต้นพบว่าประสิทธิภาพไล่แมลงสาบได้ดีและศึกษาความชอบของผู้บริโภคในคุณลักษณะต่างๆ คือ ความชอบโดยรวม ลักษณะปรากฏ สี ลักษณะเนื้อสัมผัส และกลิ่น พบว่าผู้บริโภคมีความชอบโดยรวมในตัวผลิตภัณฑ์สเปรย์อยู่ในระดับชอบปานกลาง (7.0 ± 0.6 คะแนน จากคะแนนเต็ม 9 คะแนน) [26]

4. สรุป

จากการศึกษาประสิทธิภาพในการไล่ตไล่ของสารสกัดหยากจากสมุนไพร พบว่าสารสกัดหยากจากเหง้าชาความเข้มข้น 5 %w/v มีประสิทธิภาพดีสามารถไล่ตไล่ได้ดีที่สุดจากสมุนไพร 7 ชนิด โดยมีอัตราการไล่ตไล่ได้ดีที่สุด (%R = 94.72 ± 2.39) ที่เวลา 0 - 30 นาที

จึงนำสารสกัดหยาบจากเหง้าข่ามาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ไล่มดในรูปแบบสเปรย์ ครีม ขอล็ก และผงโรย จากการทดลองพบว่าสเปรย์จากเหง้าข่าที่ความเข้มข้น 5% w/v มีประสิทธิภาพในการไล่มดได้ดีที่สุด (%R = 100) ที่เวลา 30 นาที เมื่อเปรียบเทียบกับผลการเก็บผลิตภัณฑ์ไว้เป็นเวลา 7 วัน พบว่าสเปรย์จากเหง้าข่ายังคงมีประสิทธิภาพในการไล่มดได้ดี (%R = 100) ที่เวลา 30 นาที รองลงมาเป็น ครีม ขอล็กและผงโรย ตามลำดับ และจากผลการประเมินความชอบของกลุ่มผู้ทดลองใช้ผลิตภัณฑ์ไล่มดในรูปแบบสเปรย์ พบว่าความชอบด้านความสะดวกในการใช้งาน ความพึงพอใจโดยรวมในการใช้ผลิตภัณฑ์และเห็นว่าผลิตภัณฑ์นี้มีประโยชน์ในชีวิตประจำวันอยู่ในระดับมาก ส่วนความชอบด้านประสิทธิภาพและระยะเวลาในการไล่มด รวมถึงกลิ่นของผลิตภัณฑ์อยู่ในระดับปานกลาง นอกจากนี้ข้อมูลที่ได้สามารถสนับสนุนและส่งเสริมการใช้สมุนไพรพื้นบ้านที่สามารถปลูกได้เองและหาได้ง่ายในท้องถิ่น ราคาไม่แพงและมีความปลอดภัย โดยนำผลการวิจัยที่ได้มาต่อยอดและพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์สมุนไพรไล่มดในรูปแบบสเปรย์ที่มีฤทธิ์ในการไล่มด ทดแทนการใช้และลดการสะสมของสารเคมี โดยไม่เป็นอันตรายต่อผู้ผลิต ผู้ใช้ และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

5. กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ ผู้ให้การสนับสนุนงบประมาณทุนวิจัย ขอขอบคุณภาควิชาเภสัชเคมีและเภสัชเวท คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ ในการพิสูจน์เอกลักษณ์ของพืช อาจารย์และเจ้าหน้าที่คณะเทคนิคการแพทย์ที่สนับสนุนสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ในการทำวิจัยชิ้นนี้

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] Burikham, "Housing Enemies," Bangkok: Kasetsart University Press, pp. 17, 2013.
- [2] K. Chaiyathap, "Diversity and abundance of ants in Melaleuca forest," research report, 2014.
- [3] Department of Pharmacology, Faculty of Veterinary Medicine. Insecticides. Department of Pharmacology, Faculty of Veterinary Medicine, Kasetsart University. Bangkok, Thailand [Online] . Available: <http://www.pharmaco.vet.ku.ac.th>
- [4] R. Sapbamrer, "Pesticides and health effects," Bangkok: Odian Store, 2014.
- [5] P. Limthong, N. Iathip, and S. Buakhaosutthikul, "Study of plant extracts for chasing ants," research report, 2012.
- [6] K. Hutapat, "Natural insecticides," *Natural Agriculture*, vol. 10, pp. 58-59, 2009.
- [7] K.L. Sukontason, N. Boonchu, K. Sukontason, and W. Choochote, "Effect of eucalyptol on house fly (diptera: Muscidae) and blow fly (diptera: Calliphoridae)," *Rev Inst Med trop S Paulo*, vol. 46, no. 2, pp. 97-101, 2004.
- [8] P. Kunhachan, J. Chompoonsri, P. Bhakdeenuan, L. thiemasing, P. Mukkhun, P. Sirisopa, et al., "Efficacy of eight essential oils against housefly, *Musca domestica*," *Journal of Health Science*, vol. 27, no. 2, pp. 364-375, 2018.
- [9] N. Rajan, "Orientational effect of aqueous leaf extract of *Citrus aurantifolia* on house fly, *Musca domestica* (Diptera: Muscidae)," in *Proceedings of 2 nd International*

- Conference on Agriculture and Forestry, ICOAF – 2015*; Jun 10-12; Colombo, Sri Lanka; 2015, pp. 90-94.
- [10] P. Kumar, S. Mishra, A. Malik, and S. Satya, "Housefly (*Musca domestica* L.) control potential of *Cymbopogon citratus* Stapf. (Poales: Poaceae) essential oil and monoterpenes (citral and 1,8-cineole)," *Parasitol Res*, vol. 112, no. 1, pp. 69-76, 2013.
- [11] J. Nararak, S. Sathantriphop, M. Kongmee, M.J. Bangs, and T. Chareonviriyaphap, "Excito-repellency of *Citrus hystrix* DC leaf and peel essential oils against *Aedes aegypti* and *Anopheles minimus* (Diptera: Culicidae), Vectors of Human Pathogens." *J MedEntomol*, vol. 54, no. 1, pp. 178-186, 2017.
- [12] D. Fabbro, and N. Fabbro, "Repellent effect of sweet basil compounds on *Ixodes ricinus* ticks," *Exp Appl Acarol*, vol. 45, no. 3-4, pp. 219-228, 2008.
- [13] A. Jaisamak, and K. Khumsap. "Effective ethanol extract from medicinal plants eliminates jackbydley flour aphids," *Kaen Kaset*, vol. 42, no. 1, pp. 524-529, 2014.
- [14] W. Sornpeng, S. Pimsamarn, and C. Aromdee, "Insecticidal Activity of *Stemona tuberosa* Lour Extract," *KKU Res J*, vol. 14, no. 2, pp. 112-122, 2019.
- [15] K. Khoployklang, and J. Khoployklang, "Effect of dried extract of neem seeds (*Azadirachta* sp.), *Annona* sp.), Rootworm root (*Stemona* sp.) And derris sp. Death of larvae, flies, larvae, mosquitoes, mosquitoes, and cattle ticks," *RMUTSV Res. J*, vol. 6, no. 1, pp. 39-47, 2014.
- [16] K. Pruksakorn, S. Nonthapha, S. Sarobol, S. Nonthapha, and M. Sutthajit, "Development of ant repellent products from stevia extract," *Naresuan Phayao Journal*, vol. 7, no. 2, pp. 110-117, 2014.
- [17] I. leamsuwan, S. Suttirat., N. Horata, and T. Phunpanich, "Survey of Ants and the Requirement of Using Ant-Repellent around Huachiew Chalermprakiet University, Bang Phli District, Samut Prakan Province," in *Proceeding of the 8th HCU National and International Conference*; 25th June 2021; Huachiew Chalermprakiet University, Samutprakarn, Thailand, 2021, pp. 1174-1184.
- [18] J. Chen, "Repellency of an over-the-counter essential oil product in China against workers of red imported fire ants," *J agric food chem*, vol. 57, pp. 618-622, 2009.
- [19] N. Zhang, L. Tang, W. Hu, K. Wang, Y. Zhou, and H. Li, "Insecticidal, fumigant and repellent activities of sweet wormwood oil and its individual components against red imported fire ant workers (Hymenoptera: Formicidae)," *J Insect Sci*, vol. 14, no. 241, pp. 1-6, 2014.

- [20] K. Wang, L. Tang, N. Zhang, Y. Zhou, W. Li, H. Li, et al, "Repellent and fumigant activities of *E. globulus* and *A. carvifolia* essential oils against *S. invicta*. *B. Insectol*," *Bulletin of Insectology*, vol. 67, no. 2, pp. 207-211, 2014.
- [21] J.T. Fu, "Fumigant toxicity and repellence activity of camphor essential oil from *C. camphora siebold* against *S. invicta* workers (Hymenoptera : Formicidae)," *J Insect Sci*, vol. 15, no. 1, pp. 129, 2015.
- [22] C. Chutaen, P. Lauprasert, and A. Tawatsin, "Efficacy of Turmeric, Ginger, Galangal and Fingerroot for Controlling Head Louse Infestation," *KKU-JPHR*, vol. 4, no. 3, pp. 41-50, 2011.
- [23] S. Thongkum, "Effect of Four Herbal Plant Volatile Oil and Powder on the Maize Weevil (*Sitophilus zeamais* Motschulsky) Control During Storage of Organic Brown Rice, Variety Khao Dawk Mali 105," M.S. Thesis, Rajamangala University of Technology Thanyaburi, Pathum Thani, Thailand 2016.
- [24] Y. Wu, Y. Wang, Z.H. Li, C.F. Wang, J.Y. Wei, X.L. Li, et al, "Composition of the essential oil from *A. galangal* rhizomes and its bioactivity on *L. serricorne* *B. insectol*," *Bulletin of Insectology*, vol. 67, no. 2, pp. 247-254, 2014.
- [25] A. Chouni, and S. Paul, "A review on phytochemical and pharmacological potential of *A. galangal*," *Pharmacogn J*, vol. 10, no. 1, pp. 9-15. 2018.
- [26] S. Chanburee, T. Kitpot, K. Promjeen, and W. Likittrakulwong, "Development of insect repellent spray containing herb extracts using nanoencapsulation technology," *khon kaen agr J*, vol. 48, suppl. 1, pp. 353-360, 2020.