

การใช้วัสดุเหลือใช้จากพืชวงศ์กัญชาเป็นทางเลือกในการควบคุมลูกน้ำยุงลายบ้าน

Use of Cannabaceae Residue as Alternative in Controlling *Aedes aegypti* Mosquito Larvae

ศศิกานต์ จันทะคุณ¹, กิรติ ตันเรือน¹, วิษณุ ธงไชย², ยุทธศักดิ์ แซ่มม่วย², วิโรจน์ ลิขิตตระกูลวงศ์³ และ
พิสิษฐ์ พูลประเสริฐ^{4*}

Sasikan Jantakun¹, Keerati Tanruean¹, Wisnu Thongchai², Yuttasak Chammui², Wirot
Likitrakulwong³ and Pisit Poolprasert^{4*}

¹สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

²สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

³สาขาวิชาสัตวศาสตร์และการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร
มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

⁴ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน

¹Biology program, Faculty of Science and Technology,
Pibulsongkram Rajabhat University

²Chemistry program, Faculty of Science and Technology,
Pibulsongkram Rajabhat University

³Animal Science and Aquaculture Program, Faculty of Food and Agricultural
Technology, Pibulsongkram Rajabhat University

⁴Department of Entomology, Faculty of Agriculture, Kasetsart University,
Bang Khen Campus

*ผู้นิพนธ์หลัก: fagrpspo@ku.ac.th

*Corresponding author: fagrpspo@ku.ac.th

Received: 14 July 2023; Revised: 21 March 2024; Accepted: 22 March 2024

Abstract

Aedes aegypti is the primary vector of dengue fever, which has been a significant public health issue in Thailand from the past to the present. There are initiatives to use plant-derived compounds as an alternative to manage mosquito vectors. The objective of this study was to examine the effects of hexane and methanol crude extracts from cannabis residues on *Aedes aegypti* larvae in the third and fourth instars at different concentrations (0, 125, 250, 500, and 1,000 mg/L), and mortality at 24 was observed. It

was revealed that Cannabaceae residue hexane extract exhibited the highest larval mortality (98.00%) with median lethal concentrations to kill 50% (LC₅₀) of the treated larvae in 24 hour of 13.120 mg/L. Meanwhile, Cannabaceae residue methanolic extract displayed 88.00% larval mortality with LC₅₀ of the treated larvae in 24 h of 67.059 mg/L. There was no significant difference in the mean total mortality of *Ae. aegypti* between the two solvents ($p \geq 0.05$). Consequently, crude extracts of Cannabaceae residue would be used in the future to control *Ae. aegypti* larvae and other insects of medicinal and veterinary interest in risk regions.

Keywords: Cannabaceae residue extract, *Aedes aegypti* larvae, toxicity test

บทคัดย่อ

ยุงลายบ้านเป็นยุงพาหะหลักที่นำโรคไข้เลือดออกซึ่งเป็นปัญหาทางสาธารณสุขที่สำคัญในประเทศไทย ตั้งแต่อดีตจวบจนปัจจุบันนี้ได้พยายามมีการประยุกต์ใช้สารเคมีจากสารสกัดจากพืชมาเป็นทางเลือกในการควบคุมยุงพาหะ ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบฤทธิ์ของสารสกัดหยาบจากวัสดุเหลือใช้จากพืชวงศ์กัญชาที่สกัดด้วยเฮกเซน และเมทานอล ต่อลูกน้ำยุงลายบ้านในวัยที่ 3-4 ด้วยการเตรียมสารที่ความเข้มข้นแตกต่างกัน (0, 125, 250, 500 และ 1,000 มิลลิกรัม/ลิตร) และอัตราการตายที่ 24 ชั่วโมง พบว่า สารสกัดจากวัสดุเหลือใช้จากพืชวงศ์กัญชาที่สกัดด้วยเฮกเซน มีอัตราการตายสูงถึง 98.00% และมีค่า LC₅₀ ต่อลูกน้ำยุงลายบ้าน ที่ 24 ชั่วโมงภายหลังการทดสอบ เท่ากับ 13.120 มิลลิกรัม/ลิตร ในขณะที่อัตราการตายของลูกน้ำยุงลายบ้านจากสารสกัดด้วยเมทานอลมีค่าเท่ากับ 88.00% และมีค่า LC₅₀ เท่ากับ 67.059 มิลลิกรัม/ลิตร ทั้งนี้พบว่า สารสกัดที่สกัดด้วยตัวทำละลายทั้งสองสารให้ผลการตายของลูกน้ำยุงลายบ้านที่ไม่แตกต่างกัน ($p \geq 0.05$) โดยสารสกัดจากวัสดุเหลือใช้จากพืชวงศ์กัญชาในครั้งนี้สามารถนำไปใช้ในการป้องกันควบคุมลูกน้ำยุงลายบ้านรวมทั้งแมลงอื่น ๆ ที่เป็นปัญหาทางสาธารณสุขในพื้นที่เสี่ยงต่อไปได้

คำสำคัญ: สารสกัดจากวัสดุเหลือใช้จากพืชวงศ์กัญชา, ลูกน้ำยุงลายบ้าน, การทดสอบความเป็นพิษ

บทนำ

พืชวงศ์กัญชา (Cannabaceae) เป็นพืชดั้งเดิมที่ขึ้นอยู่ในเขตอบอุ่นของทวีปเอเชีย มีการกระจายพันธุ์เป็นบริเวณกว้างอยู่ทางตอนกลางของทวีปตั้งแต่ทะเลสาบแคสเปียนจนถึงทางตอนใต้ของเทือกเขาหิมาลัยและทางตะวันตกของไซบีเรีย เป็นพืชที่ได้รับการบันทึกไว้ในเอกสารเก่าโบราณหลายเล่มว่ามีการปลูกเพื่อใช้ประโยชน์เป็นพืชเส้นใย และปลูกเป็นพืชเสพติดมาแต่ดึกดำบรรพ์ในประเทศจีน ในประเทศไทยมีการใช้เส้นใยจากลำต้นของต้นกัญชาเพศผู้ หรือเรียกว่า กัญชง กันมานานโดยใช้เส้นใยจากลำต้นของกัญชงที่ออกดอกใหม่ มีอายุระหว่าง 3-4 เดือน เนื่องจากเป็นช่วงที่เส้นใยมีความเหนียวเบาและเป็นสีขาวเหมาะสำหรับการใช้เป็นเส้นใยทอผ้า นอกเหนือจากเส้นใยแล้ว ส่วนอื่นๆ ของกัญชง เช่น น้ำมันจากเมล็ดกัญชง (Hemp seed oil) ยังสามารถนำมาใช้ประโยชน์ทำเป็นอาหารเสริมและ

เครื่องสำอางได้อีกด้วย (Im-iam et al., 2019; Leme et al., 2020) ปัจจุบันประเทศไทยยังจัดกัญชาเป็นกัญชา ซึ่งเป็นยาเสพติด ให้โทษประเภท 5 ตามพระราชบัญญัติยาเสพติดให้โทษ พ.ศ.2522 เนื่องจากทั้งกัญชาและกัญชามีต้นกำเนิดมาจากพืชชนิดเดียวกัน จึงทำให้เกิดความสับสนเข้าใจว่ากัญชามีสรรพคุณเป็นสารเสพติดเหมือนกัญชา

องค์ประกอบสำคัญหลักๆ ที่พบในพืชกัญชา เรียกว่า cannabinoids เป็นสารประกอบ terpenophenolic ในพืชวงศ์กัญชากลุ่ม cannabinoids จะอยู่ในรูป carboxylic acid แต่เมื่อโดนแสง และ ความร้อนจะถูก decarboxylate เป็น neutral form สารสำคัญที่พบมาก คือ Delta-9-tetrahydrocannabinol (Δ^9 THC หรือ THC) ซึ่งเป็นสารออกฤทธิ์ต่อระบบประสาทที่สำคัญ (psychoactive), Δ^8 THC ไอโซเมอร์ของ Δ^9 THC แต่มีฤทธิ์น้อยกว่าประมาณ 5 เท่า cannabidiol (CBD) สารสำคัญอีกตัวหนึ่งแต่เป็น Non-psychoactive มีฤทธิ์ THC antagonist พบมากในสายพันธุ์ที่ให้เส้นใยและเมล็ด (industrial hemp) (Im-iam et al., 2019; Bonini et al., 2018) นอกจากนี้ยังมีฤทธิ์ลดอาการชัก ด้านการอักเสบ และลดอาการคลื่นไส้ cannabichromene (CBC) มีฤทธิ์ต้านการอักเสบ ลดอาการ ปวด รวมทั้งมีฤทธิ์ต้านเชื้อจุลินทรีย์และเชื้อรา ส่วน cannabinol (CBN) เป็นสารสลายตัวของ THC เมื่อสัมผัสความร้อนและออกซิเจนในอากาศ เกิดการ oxidation พบได้น้อยมากในพืชสด แต่จะมีปริมาณเพิ่มขึ้นเมื่อเก็บไว้นาน มีฤทธิ์ต่อระบบประสาทอ่อนๆ (Benedict et al. 2020; Suryavanshi et al., 2021) สำหรับการใช้พืชวงศ์กัญชาที่ใช้เป็นสารป้องกันกำจัดแมลง พบว่ามีหลักฐานมาอย่างยาวนานจากภูมิปัญญาชาวบ้านที่มีองค์ความรู้ในแบบพฤกษศาสตร์พื้นบ้าน (ethnobotany) โดยมักใช้เป็นสารไล่ในกลุ่มสัตว์ขาข้อ อาทิ แมงมุม แมงป่อง และแมลง (Hourfane et al., 2023; McPartland and Sheikh, 2018; Ona et al., 2022) จากข้อมูลเบื้องต้น การใช้สารสกัดจากพืชโดยเฉพาะสารสกัดจากพืชวงศ์กัญชาเป็นสารป้องกันกำจัดแมลง (botanical insecticide) จึงน่าจะเป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับนำมาประยุกต์ใช้กับแมลงที่เป็นปัญหาทางการแพทย์และสาธารณสุข ทั้ง เห็บ เหา ไร ยุง และแมลงวัน ได้

ด้วยเหตุนี้คณะผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการใช้ประโยชน์จากเศษเหลือใช้ของพืชสมุนไพรวงศ์กัญชาที่มีการกระจายตัวจากแหล่งที่มีการปลูกในเขตพิษณุโลก เพื่อเป็นทางเลือกหรือแนวทางพัฒนาผลิตภัณฑ์จากเศษเหลือใช้สมุนไพรป้องกันและกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้าน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดหยาบจากวัสดุเหลือใช้จากพืชวงศ์กัญชาที่สกัดด้วยตัวทำละลายเฮกเซนและเมทานอลต่อลูกน้ำยุงลายบ้าน

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การเตรียมตัวอย่างพืช

นำเศษเหลือใช้โดยเฉพาะเศษใบ ก้านใบ และลำต้นจากพืชวงศ์กัญชา (Cannabaceae) ที่เหลือจากแปลงเพาะปลูกของเกษตรกรจากหมู่บ้านหนองบัวขาว ตำบลท่าสะแก อำเภอลำดวน จังหวัดพิษณุโลก (Figure 1) จากนั้นนำเศษเหลือใช้จากพืชวงศ์กัญชามาล้างทำความสะอาดและตากแดดหรือผึ่งให้แห้งทิ้งไว้ประมาณ 2-3 วัน จนกระทั่งเศษเหลือใช้มีน้ำหนักที่ไม่เปลี่ยนแปลง และสับให้มีขนาดเล็กลง จากนั้นนำไปแช่แล้วห่อด้วยผ้าขาวบางและเก็บใส่ขวดโหลแก้วที่มีฝาปิด เพื่อรอทำการแช่ด้วยตัวทำละลายต่อไป



Figure 1 Cannabis plant remnants found in farmers' production plots in Nong Bua Khao village, Tha Sakae subdistrict, Chat Trakan district, Phitsanulok province.

2. การเตรียมสารสกัดจากพืช

ทำการสกัดวัสดุเหลือใช้จากพืชวงศ์กัญชาโดยใช้ตัวทำละลาย 2 ชนิด ได้แก่ เฮกเซน (hexane) และเมทานอล (methanol) โดยใช้พืชตัวอย่างและตัวทำละลายแต่ละชนิดในอัตราส่วน 1 : 3 (น้ำหนักต่อปริมาตร; w/v) ทั้งไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 2 สัปดาห์ จากนั้นกรองด้วยกระดาษกรอง (Whatman® no.1) นำไประเหยตัวทำละลายด้วยเครื่องระเหยสุญญากาศ (Rotary evaporator) ที่อุณหภูมิ 40-50 องศาเซลเซียส จนได้ได้เป็นสารสกัดหยาก แล้วนำสารสกัดหยากที่ได้มาชั่งน้ำหนักและเก็บใส่ขวดสีชาพร้อมปิดฝา เก็บรักษาสารสกัดที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เพื่อรอทำการทดสอบกับลูกน้ำยุงลายบ้าน

3. การเตรียมตัวอย่างลูกน้ำยุงลายบ้าน

ใช้ลูกน้ำยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti*) สายพันธุ์ทั่วไปในพื้นที่ (field strain) โดยสุ่มหาลูกน้ำจากแหล่งชุมชน อำเภอชาติตระการ จังหวัดพิษณุโลก ที่มีลักษณะเป็นแหล่งน้ำขัง เช่น โถงน้ำ ถ้วย กะลาหรือเศษภาชนะที่มีน้ำขัง โดยใช้ไฟฉายส่องสำรวจเพื่อตรวจสอบเบื้องต้น ทำการจำแนกลูกน้ำยุงลายบ้านโดย การดูการเคลื่อนไหวแบบตัวตัว มีการลอยท่ามกับผิวน้ำ จากนั้นทำการตักลูกน้ำยุงลายบ้านด้วยกระชอนตักปลา และใส่ในภาชนะขวดโหลที่มีน้ำสะอาด เพื่อนำกลับมายังห้องปฏิบัติการชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ทำการคัดเลือกลูกน้ำวัย 3 - 4 แยกไว้ โดยใช้หลอดหยดสาร (dropper) โดยการตรวจวิเคราะห์ผ่านลูกน้ำยุงลายบ้านเพิ่มเติมด้วยการการส่องภายใต้กล้องจุลทรรศน์ stereomicroscope เพื่อดูท่อหายใจ (siphon) ที่มีลักษณะอ้วนสั้น และบางส่วนนำมาเลี้ยงภายใต้ห้องปฏิบัติการเพื่อดูลักษณะตัวเต็มวัย โดยตรงบริเวณด้านหลังของอกมีเกล็ดสีขาวเป็นรูปเคียว 2 อันคู่กัน ทั้งนี้การแยกชนิดของลูกน้ำและตัวเต็มวัยยุงลายบ้านจะใช้คู่มือของ Dhar-Chowdhury et al. (2017), Rahman et al. (2021) และ Roger (2023) เป็นหลัก ทำการดู

ลูกน้ำยุงเตรียมไว้ในแก้วกระดาษทดสอบ ขนาด 6 ออนซ์ จำนวนแก้วละ 25 ตัว จำนวน 4 แก้ว ต่อความเข้มข้นของสารทดสอบ เพื่อใช้ในการทดสอบกับสารสกัดที่ได้ในห้องปฏิบัติการต่อไป

4. การทดสอบทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัด

สารสกัดที่ได้จากตัวทำละลายทั้ง 2 ชนิด มาทดสอบกับลูกน้ำยุงลายบ้านในวัย 3 – 4 ที่เตรียมไว้ ทำการทดสอบด้วยวิธีหยดสารละลายที่ระดับความเข้มข้นที่ต่างกัน ได้แก่ 0 (ควบคุม), 125, 250, 500 และ 1,000 มิลลิกรัม/ลิตร โดยมีขั้นตอนในการเตรียมสารสกัดตามความเข้มข้นดังนี้ ทำการชั่งสารสกัดหยาบ 1 กรัม ละลายด้วยอะซิโตน (acetone) 2 มิลลิลิตร แล้วเติมน้ำกลั่นเพื่อให้ได้สารรวมเป็น 1,000 มิลลิลิตร จะได้ความเข้มข้นเป็น 1,000 มิลลิกรัม/ลิตร (stock) จากนั้นแบ่งสารจาก stock ที่ได้มา 200 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่นอีก 200 มิลลิลิตร จะได้ความเข้มข้นเป็น 500 มิลลิกรัม/ลิตร ทำการเจือจางลงไปเรื่อยๆ จากสารละลายตั้งต้น 200 มิลลิกรัมและเติมน้ำกลั่นอีก 200 มิลลิกรัม จะได้ความเข้มข้นของสารลดลงไปเท่าตัว (serial dilution) ทั้งนี้ในชุดควบคุมของกลุ่มสารสกัดจากตัวทำละลายทั้งหมดทำการผสมอะซิโตน ประมาณ 1-2 % เพื่อเป็นตัวละลายสารสกัดที่ได้และไม่เกิดการรบกวนอัตราการตายของลูกน้ำยุงลายบ้านในการทดสอบได้ วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely randomized design; CRD) การทดสอบแต่ละความเข้มข้นจำนวน 4 ซ้ำ แต่ละซ้ำจะมีสารละลายแต่ละความเข้มข้นปริมาตร 50 มิลลิลิตร ทั้งนี้แต่ละซ้ำใช้จำนวนลูกน้ำยุงลายบ้าน 25 ตัวอย่าง โดยตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง บันทึกผลที่ 24 ชั่วโมง ภายหลังการทดสอบ

5. วิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลมาคำนวณหาอัตราการตาย (% Mortality) จากสูตร

$$\text{อัตราการตาย} = \frac{\text{จำนวนลูกน้ำยุงลายบ้านทดสอบที่ตาย}}{\text{จำนวนลูกน้ำยุงลายบ้านที่ทดสอบทั้งหมด}} \times 100$$

ทำการคำนวณหา LC_{50} (Median Lethal Concentration) ซึ่งเป็นค่าความเข้มข้นที่ทำให้สัตว์ทดลองตายร้อยละ 50 % ภายหลังการทดสอบ โดยคำนวณตามสูตรดัดแปลงจาก Abbott (1925) โดยผ่านการวิเคราะห์หาค่าจุดตัดความเข้มข้นด้วยวิธี Probit analysis ของ Finney (1971) ทดสอบความแตกต่างของความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA: F-Test) ของอัตราการตายที่เกิดขึ้นและเปรียบเทียบความแตกต่างของอัตราการตายที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) นอกจากนี้ ทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของอัตราการตายจากวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายที่ต่างกันโดยวิธี t-test independent ด้วยโปรแกรมทางสถิติ SPSS เวอร์ชัน 25.0 (IBM Corp, 2017)

ผลการวิจัย

ผลของสารสกัดจากวัสดุเหลือใช้จากพืชวงศ์กล้วยที่สกัดด้วยตัวทำละลายเฮกเซน และเมทานอลเป็นตัวทำละลาย ตามระดับความเข้มข้น (0, 125, 250, 500 และ 1,000 มิลลิกรัม/ลิตร) พบว่า ภายหลังการตรวจสอบที่ 24 ชั่วโมง อัตราการตายของลูกน้ำยุงลายบ้านที่สกัดด้วยเฮกเซนมีค่าเท่ากับ

0.00, 88.00, 85.00, 93.00, และ 98.00% ในขณะที่อัตราการตายของลูกน้ำยุงลายบ้านที่สกัดด้วยเมทานอลพบว่าภายหลังการตรวจสอบที่ 24 ชั่วโมงมีค่าเท่ากับ 0.00, 59.00, 75.00, 80.00 และ 88.00 % ตามลำดับ ทั้งนี้อัตราการตายที่เกิดขึ้นจากความเข้มข้นที่ต่างกัน พบว่าให้ผลการตายที่ต่างกันอย่างออกไปอีกด้วย (Table 1)

Table 1. Mortality rate of *Aedes aegypti* larvae exposed to different concentrations of hexane and methanol cannabis plant material extracts.

Solvents	Concentrations (mg/L)	Mortality ($\bar{x} \pm S.D$)
		24 ชั่วโมง
Hexane	1,000	98.00 $\pm$ 2.31d
	500	93.00 $\pm$ 3.83cd
	250	85.00 $\pm$ 6.83b
	125	88.00 $\pm$ 6.53bc
	Control	0.00 $\pm$ 0.00a
	LC ₅₀ (mg/L)	13.120
	R square (Sig.)	0.381(0.004)
Methanol	1,000	88.00 $\pm$ 5.66d
	500	80.00 $\pm$ 7.30cd
	250	75.00 $\pm$ 6.83c
	125	59.00 $\pm$ 6.83b
	Control	0.00 $\pm$ 0.00a
	LC ₅₀ (mg/L)	67.059
	R square (Sig.)	0.520(0.000)

Vertically different letters imply a statistical difference at $p \leq 0.05$, as determined by Duncan's Multiple Range Test (DMRT).

นอกจากนี้ พบว่า สารสกัดจากวัสดุเหลือใช้จากพืชวงศ์กัญชาที่สกัดด้วยตัวทำละลายเฮกเซน มีค่า LC₅₀ ต่อลูกน้ำยุงลายบ้าน ที่ 24 ชั่วโมงภายหลังการทดสอบ เท่ากับ 13.120 มิลลิกรัม/ลิตร ในขณะที่สารสกัดด้วยเมทานอลมีค่า LC₅₀ ต่อลูกน้ำยุงลายบ้าน ที่ 24 ชั่วโมง เท่ากับ 67.059 มิลลิกรัม/ลิตร ตามลำดับ ทั้งนี้เมื่อทดสอบทางสถิติด้วยวิธี t-test independent ระหว่างอัตราการตายของลูกน้ำยุงลายบ้านที่ได้จากวิธีการสกัดสารจากตัวทำละลายที่แตกต่างกันยังพบว่าสารสกัดที่สกัดด้วยตัวทำละลายทั้งเฮกเซน และเมทานอล ให้ผลอัตราการตายของลูกน้ำยุงลายบ้านที่ไม่แตกต่างกัน ($P \geq 0.05$) (Table 2)

Table 2 A comparison of the mortality efficiency of cannabis plant extracts using hexane and methanol.

Time (hour)	Solvents	N	Mortality ($\bar{x} \pm S.D.$)	t	df	p-value
24	Hexane	20	72.80 $\pm$ 37.85	1.106	38	0.598
	Methanol	20	60.40 $\pm$ 32.91			

N represents the number of five concentrations (0, 125, 250, 500, and 1,000 mg/L), with four repetitions per concentration.

อภิปรายผล

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการทดสอบฤทธิ์ของจากวัสดุเหลือใช้จากพืชวงศ์กัญชาด้วยการใช้ตัวทำละลายในการสกัดที่แตกต่างกัน คือ สารสกัดจากเฮกเซนและสารสกัดจากเมทานอล โดยภาพรวมนั้น มีอัตราการตายของลูกน้ำยุงลายบ้าน *Aedes aegypti* สายพันธุ์ในพื้นที่ (field strain) ได้ค่อนข้างดี ซึ่งอัตราการตายจะสูงขึ้นในทั้ง 2 ตัวทำละลายเมื่อมีความเข้มข้นของสารละลายมากขึ้น ในอดีตที่มีการนำสารสกัดจากพืชวงศ์กัญชาเพื่อทดสอบกับแมลงศัตรูทั้งทางการเกษตรและทางการแพทย์ชนิดต่าง ๆ เช่น เพลี้ยอ่อน แมลงวันบ้าน และเห็บ และพบว่าให้ผลทดสอบได้ดี (Benelli et al., 2018; Tabari et al., 2020) ในทำนองเดียวกัน Rossi et al. (2020) ได้มีการสารสกัดจากกัญชา (*Cannabis sativa* L.) ในรูปแบบน้ำมันหอมระเหย (essential oil) ทดสอบกับลูกน้ำและตัวโม่ง (ด้กแดด) ของยุงก้นปล่องชนิด *Anopheles stephensi* และ *An. gambiae* พบว่ามีค่า LC_{50} กับการทดสอบลูกน้ำและตัวโม่งในช่วง 73.50-78.80 มิลลิกรัม/ลิตร ในการทดสอบกับ *An. stephensi* และ LC_{50} ในช่วง 20.13-67.19 มิลลิกรัม/ลิตร ในการทดสอบกับ *An. gambiae* ตามลำดับ โดยพบอัตราการตายได้ในช่วง 79.6-100% จากการทดสอบเพียงความเข้มข้น 100 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งมีความสอดคล้องกับการศึกษาในครั้งนี้ พบว่าให้ผล LC_{50} จากสารสกัดที่สกัดจากเฮกเซนและ เมทานอล เท่ากับ 13.120 และ 67.059 มิลลิกรัม/ลิตร และมีอัตราการตายสูงสุดที่ 98.00% และ 88.00% ในแต่ละสารสกัด ตามลำดับ ทั้งนี้อาจเป็นไปได้ว่า การใช้ตัวทำละลายที่แตกต่างกัน เป็นผลทำให้ตัวถูกสกัดหรือพืชถูกดึงสารสำคัญหรือสารออกฤทธิ์ในปริมาณที่แตกต่างกันออกไปตามหลักของควมมีขั้วของตัวทำละลาย (solvent polarity) ตั้งแต่ความไม่มีขั้วหรือมีขั้วน้อยไปจนกระทั่งมีขั้วสูง อาทิ เฮกเซน/ปิโตรเลียมอีเทอร์ เป็นสารไม่มีขั้ว มักสกัดได้กลุ่มของน้ำมัน (essential oil) ในคลอโรฟอร์ม/ เอทิลอะซิเตต จะมีขั้วปานกลาง ซึ่งสกัดได้สารในกลุ่มสเตียรอยด์ และอัลคาลอยด์ สำหรับการใช้น้ำเป็นตัวสกัดจะได้สารที่มีความเป็นขั้วสูง จึงมักได้ตะกอนโปรตีนและไกลแคน เป็นต้น (Ghosh et al., 2012) เมื่อทดสอบทางสถิติ (t-test independent) พบว่า อัตราการตายของลูกน้ำยุงลายบ้านจากสารสกัดที่ตัวทำละลายต่างกัน ให้ผลที่ไม่แตกต่างกัน ($p \geq 0.05$) แสดงให้เห็นว่า สามารถเลือกใช้ตัวทำละลายใดก็ได้ในการสกัดสารในพืชดังกล่าว ทั้งนี้มีรายงานขององค์ประกอบทางเคมี (chemical composition) ของพืชวงศ์กัญชาโดยรวมมากกว่า 100 ชนิด ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มหลักๆ คือ กลุ่มสารคานาบินอยด์ (Cannabinoids) กลุ่มสารเทอร์ปีน (Terpens) และกลุ่มสารฟลาโวนอยด์ (Flavonoid) (Nantakonpreda et al., 2017; Lewis et al., 2017; Protti et

al., 2019) ยังสามารถได้อีกประกอบของสารย่อยได้อีกมากมายตามตัวทำละลาย อาทิ สารในกลุ่ม trans,trans-9,12-Octadecadienoic acid, propyl ester, 9-Octadecenal, (Z)- และ n-Hexadecanoic acid จากการสกัดด้วยเฮกเซน และ Dodecane, 1-iodo- และ 3-Hexanone, 2,2-dimethyl จากการสกัดด้วยเมทานอล ซึ่งพบเป็นสารหลักในพืชวงศ์กุยชา (Tongkasee and Srithat, 2022) เป็นได้ว่าสารสำคัญเหล่านี้อาจส่งผลต่ออัตราการตายของลูกน้ำยุงได้ นอกจากนี้อาจสกัดสารเหล่านี้ออกมาได้ในปริมาณที่แตกต่างกันตามวิธีการสกัดและตัวทำละลายที่แตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

- 1.1 ควรปรับสูตรของสารสกัดที่ได้ให้เหมาะสมก่อนนำไปใช้ในสภาพพื้นที่จริง
- 1.2 ควรให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องส่งเสริมการเลือกใช้พืชเศรษฐกิจกุยชาเหลือใช้ เพื่อเป็นทางเลือกในการเป็นสารป้องกันกำจัดยุงลายบ้านในพื้นที่รวมถึงแหล่งที่สำคัญทางการเกษตรและแหล่งทางการแพทย์และสาธารณสุขชนิดอื่นๆ อีกด้วย

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งถัดไป

- 2.1 ควรศึกษาองค์ประกอบของสารเคมีอย่างละเอียดและแยกทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งยุงลายต่อไป
- 2.2 ควรทำการพัฒนาไปเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการกำจัดยุงหรือไล่ยุงลายบ้านให้สะดวกต่อการใช้งานต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากเงินงบประมาณแผ่นดิน ประจำปี 2566 มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณ เกษตรกรจากหมู่บ้านหนองบัวขาว ตำบลท่าสะแก อำเภอดงเจริญ จังหวัดพิษณุโลก สำหรับการอนุเคราะห์วัสดุเหลือใช้จากพืชวงศ์กุยชาในการทดสอบ และเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พิษณุโลก สำหรับความอนุเคราะห์การใช้อุปกรณ์ในการสกัดสารเพื่อการทดสอบในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- Abbott, W. S. (1925). A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*, 8, 265–267.
<https://doi.org/10.1093/jee/18.2.265a>
- Benedict, K., Thompson, G. R., 3rd, & Jackson, B. R. (2020). Cannabis Use and Fungal Infections in a Commercially Insured Population, United States, 2016. *Emerging infectious diseases*, 26(6), 1308–1310.
<https://doi.org/10.3201/eid2606.191570>
- Benelli, G., Pavela, R., Lupidi, G., Nabissi, M., Petrelli, R., Ngahang Kamte, S. L., Cappellacci, L., Fiorini, D., Sut, S., Dall'Acqua, S., & Maggi, F. (2018). The crop-

- residue of fiber hemp cv. Futura 75: from a waste product to a source of botanical insecticides. *Environmental science and pollution research international*, 25(11), 10515–10525. <https://doi.org/10.1007/s11356-017-0635-5>
- Dhar-Chowdhury, P., Paul, K. K., Haque, C. E., Hossain, S., Lindsay, L. R., Dibernardo, A., Brooks, W. A., & Drebot, M. A. (2017). Dengue seroprevalence, seroconversion and risk factors in Dhaka, Bangladesh. *PLoS neglected tropical diseases*, 11(3), e0005475. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0005475>
- Ghosh, A., Chowdhury, N. & Chandra, G. (2012). Plant extracts as potential mosquito larvicides. *The Indian Journal of Medical Research* 135, 581–598. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3401688/pdf/IJMR-135-581.pdf>
- Finney, D. J. (1971). *Probit Analysis*. 3rd Edition, Cambridge University Press, Cambridge. <https://doi.org/10.1002/jps.2600600940>
- Hourfane, S., Mechqoq, H., Bekkali, A. Y., Rocha, J. M., & El Aouad, N. (2023). A Comprehensive Review on *Cannabis sativa* Ethnobotany, Phytochemistry, Molecular Docking and Biological Activities. *Plants (Basel, Switzerland)*, 12(6), 1245. <https://doi.org/10.3390/plants12061245>
- IBM Corp. (2017). *IBM SPSS Statistics for Windows*, Version 25.0. Armonk, NY: IBM Corp.
- Im-iam, S., Saensanor, S., Sukcharoen, P. and Sawasichai, C. (2019). Cannabis. The Journal of Prapokklao Hospital Clinical Medical Education Center. 36(4), 356–362. <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/ppkjournal/article/view/228729/155657>
- Leme, F. M., Borella, P. H., Marinho, C. R. & Teixeira, S. P. (2020). Expanding the laticifer knowledge in Cannabaceae: distribution, morphology, origin, and latex composition. *Protoplasma*, 257(4), 1183–1199. <https://doi.org/10.1007/s00709-020-01500-5>
- Lewis, M. M., Yang, Y., Wasilewski, E., Clarke, H. A. & Kotra, L. P. (2017). Chemical profiling of Medical Cannabis Extracts. *ACSOmega*, 2, 6091–6103. <https://pubs.acs.org/journal/acsodf>
- McPartland, J. & Sheikh, Z. (2018). A review of Cannabis sativa-based insecticides, miticides, and repellents. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 6, 1288–1299. <https://www.entomoljournal.com/archives/2018/vol6issue6/PartV/6-6-173-373.pdf>
- Nantakonpreda, N., Naisaen, S., Tunruen, K., Poolprasert, P., Srisayam, M., Phothong, D. and Trongtokit, Y. (2017). Larvicidal property of wood vinegar extract of *Annona squamosa* seed against *Aedes aegypti* mosquito. *PSRU Journal of*

- Science and Technology, 2(3): 33-40. <https://ph01.tci-thaijo.org/index.php/Scipsru/article/view/105055/85219>
- Ona, G., Balant, M., Bouso, J. C., Gras, A., Vallès, J., Vitales, D., & Garnatje, T. (2022). The Use of *Cannabis sativa* L. for Pest Control: From the Ethnobotanical Knowledge to a Systematic Review of Experimental Studies. *Cannabis and cannabinoid research*, 7(4), 365–387. <https://doi.org/10.1089/can.2021.0095>
- Protti, M., Brighenti, V., Battaglia, M. R., Anceschi, L., Pellati, F. & Mercolini, L. (2019). Cannabinoids from *Cannabis sativa* L.: A New Tool Based on HPLC-DAD-MS/MS for a Rational Use in Medicinal Chemistry. *ACS medicinal chemistry letters*, 10(4), 539–544. <https://doi.org/10.1021/acsmedchemlett.8b00571>
- Rahman, M. S., Faruk, M. O., Tanjila, S., Sabbir, N. M., Haider, N., and Chowdhury, S. (2021). Entomological survey for identification of *Aedes* larval breeding sites and their distribution in Chattogram, Beni-Suef University Journal of Basic and Applied Sciences, 10, 1–11. <https://doi.org/10.1186/s43088-021-00122-x>
- Rogers, K. (2023, June 22). *Aedes*. *Encyclopedia Britannica*. <https://www.britannica.com/animal/Aedes>
- Rossi, P., Cappelli, A., Marinelli, O., Valzano, M., Pavoni, L., Bonacucina, G., Petrelli, R., Pompei, P., Mazzara, E., Ricci, I., Maggi, F., & Nabissi, M. (2020). Mosquitocidal and Anti-Inflammatory Properties of The Essential Oils Obtained from Monoecious, Male, and Female Inflorescences of Hemp (*Cannabis sativa* L.) and Their Encapsulation in Nanoemulsions. *Molecules (Basel, Switzerland)*, 25(15), 3451. <https://doi.org/10.3390/molecules25153451>
- Suryavanshi, S. V., Kovalchuk, I., & Kovalchuk, O. (2021). Cannabinoids as Key Regulators of Inflammasome Signaling: A Current Perspective. *Frontiers in immunology*, 11, 613613. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2020.613613>
- Tabari, M. A., Khodashenas, A., Jafari, M., Petrelli, R., Cappellacci, L., Nabissi, Maggi, F. Pavela, R. & Youssefi, M.R. (2020). Acaricidal properties of hemp (*Cannabis sativa* L.) essential oil against *Dermanyssus gallinae* and *Hyalommadrome darii*. *Industrial Crops and Product*, 147, 112238. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2020.112238>
- Tongkasee, P. & Srithat, D. (2022). Chemical Profile of Crude Extracts from *Cannabis sativa* L. dried stems with Gas Chromatography Techniques. *Journal of Cannabis, Hemp and Herbs*, 1(1), 9-15. <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/JCHH/article/view/255287/172748>