

ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากผิวมะกรูดและน้ำมันมะพร้าวในการไล่ยุง

Effectiveness of the Essential Oil from Green Peels of Kaffir Lime Fruits and Coconuts to Repel Mosquitoes

สิทธิพร เพชรทองขาว^{1*}, ปราวีณา แก้วดวงดี¹, ปาริฉัตร นวลสอาด¹, อรุษา ทิพย์อักษร¹
Sittiporn Pettongkhao^{1*}, Praweena Kaewdaungdee¹, Parichat Nualsaard¹, Onusa Thipaksorn¹

บทคัดย่อ

การทดลองขั้นต้นชนิดกลุ่มเดียววัดผลก่อนและหลังการทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเจตคติ ความพึงพอใจและประสิทธิภาพของสารหอมระเหยสมุนไพรในการไล่ยุง โดยให้อาสาสมัครที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ตำบลท่าจั่ว อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราชจำนวน 30 คน ทดลองใช้สารหอมระเหยสมุนไพรไล่ยุงที่บรรจุลงในเครื่องไล่ยุงไฟฟ้า สารดังกล่าวประกอบด้วยน้ำมันมะพร้าวและน้ำมันจากเปลือกสีเขียวของผลมะกรูดที่ผ่านกระบวนการสกัดเย็น เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามและแบบบันทึกการถูกยุงกัด เปรียบเทียบความแตกต่างการป้องกันการถูกยุงกัดก่อนและขณะใช้สารที่สกัดได้ด้วยสถิติ Paired sample t-test ที่ระดับ 0.05 ผลจากการทดลองพบว่า อาสาสมัครไม่มีอาการแพ้ใด ๆ ยังพบว่าอาสาสมัครมีเจตคติและความพึงพอใจในการใช้สารหอมระเหยดังกล่าวอยู่ในระดับสูง การศึกษาประสิทธิภาพในการไล่ยุง พบว่า ก่อนใช้สารหอมระเหยสมุนไพรไล่ยุงมีค่าเฉลี่ยของการถูกยุงกัดสูงถึง 44.77 ครั้งต่อสัปดาห์ แต่ในขณะที่ใช้สารดังกล่าวการถูกยุงกัดลดลงเป็น 22.10 ครั้งต่อสัปดาห์ ซึ่งลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p\text{-value} < 0.001$ น้ำมันหอมระเหยมีคุณสมบัติในการไล่ยุงและปลอดภัยต่อผู้ใช้ มีขั้นตอนการทำที่ง่าย นำไปสู่การส่งเสริมให้ประชาชนผลิตน้ำมันหอมระเหยชนิดนี้ไว้ใช้ประโยชน์หรือพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์สารไล่ยุงต่อไปในอนาคต

คำสำคัญ: สารหอมระเหย, สมุนไพรไล่ยุง, มะกรูด, น้ำมันมะพร้าวสกัดเย็น

Citation:

Pettongkhao S, Kaewdaungdee P, Nualsaard P, Thipaksorn O. Effectiveness of the essential oil from green peels of Kaffir Lime fruits and coconuts to repel mosquitoes. Health Sci J Thai 2024; 6(1): 75-82. (in Thai); <https://doi.org/10.55164/hsjt.v6i1.261661>

¹ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช 80280

¹ Faculty of Science and Technology, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University, 80280, Thailand

*Corresponding author: e-mail: sittiporn_pet@nstru.ac.th, Tel:0856741227
Received: Mar 7, 2023; Revised: Sep 20, 2023; Accepted: Oct 6, 2023
<https://doi.org/10.55164/hsjt.v6i1.261661>

Abstract

This pre-experimental research with a one-group pretest-posttest design aimed to study the attitude, satisfaction, and effectiveness of the herbal mosquito repellent essential oil to repel mosquitoes using 30 volunteers living in Tha Ngio Subdistrict, Mueang District, Nakhon Si Thammarat Province. These volunteers were provided with herbal essential oil, which was poured into an electric mosquito-repellent machine. The obtained herbal essential oil contained coconut oil and the oil from green peels of Kaffir Lime fruits extracted by the cold-pressed method. Data were collected using a questionnaire and a mosquito bite record form. A paired sample t-test at a 0.05 level of significance was used to assess the differences in mosquito bite frequency before and during utilizing this herbal essential oil. The results showed that there were no allergic symptoms reported by our volunteers. For attitude and satisfaction towards using herbal mosquito repellent essential oil, volunteers had overall scores of both at high levels. A different analysis of mosquito bite frequency before and during utilizing herbal essential oil showed that before use, it had a high level (44.77 times a week), but during use, it showed a lower mosquito bite frequency (22.10 times a week). The decrease in mosquito bite frequency was statistically significant (p -value < 0.001). This herbal mosquito repellent essential oil was safe and easy to follow, which could encourage people to produce it for their own use or lead to the development of mosquito repellent products in the future.

Keywords: Essential oil, Herbal mosquito repellent, Kaffir Lime fruits, Cold-pressed coconut oil

บทนำ

ปัจจุบันสถานการณ์โรคติดต่อที่มียุงเป็นพาหะยังคงเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญของประเทศไทย ในแต่ละปีมีสถิติการเจ็บป่วยและรายงานผู้เสียชีวิตจากโรคดังกล่าวเป็นจำนวนมาก ซึ่งโรคติดต่อที่มียุงเป็นพาหะได้แก่โรคมาลาเรียนำโดยยุงก้นปล่อง (*Anopheles* spp.) โรคไข้สมองอักเสบนำโดยยุงรำคาญ (*Culex* spp.) โรคไข้เลือดออก โรคชิคุนกุนยา และโรคติดเชื้อมาลาเรียนำโดยยุงลาย (*Aedes* spp.) ในปี พ.ศ. 2565 กรมควบคุมโรคกระทรวงสาธารณสุขรายงานจำนวนผู้ป่วยและผู้เสียชีวิตด้วยโรคไข้เลือดออก 46,799 ราย เสียชีวิต 32 ราย ด้วยโรคมาลาเรีย 2,790 ราย เสียชีวิต 3 ราย และมีการรายงานจำนวนผู้ป่วยแต่ไม่พบผู้เสียชีวิตด้วยโรคชิคุนกุนยา 1,311 ราย โรคติดเชื้อมาลาเรีย 190 ราย ด้วยโรคเท้าช้าง 14 รายและโรคไข้สมองอักเสบ 4 ราย⁽¹⁾

แนวทางการควบคุมโรคติดต่อที่นำโดยยุง โดยทั่วไปคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดโรค ปัจจัยหนึ่งที่สำคัญคือการลดพาหะนำโรค⁽²⁾ มาตรการเพื่อกำจัดและลดจำนวนยุงสามารถทำได้หลายวิธี ได้แก่ การควบคุมยุงโดยกลวิธี เช่น การใช้กับดักแมลง การควบคุมโดยชีววิธี เช่น การใช้ปลาหางนกยูง การควบคุมโดยวิธีทางเคมีและฟิสิกส์ เช่น ทราเยอะเบทไสล่งในแหล่งเพาะพันธุ์สารไล่ยุงก็เป็นที่ยอมรับ ซึ่งส่วนใหญ่มักเป็นผลิตภัณฑ์ที่สะดวกซื้อ สะดวกใช้และเห็นผลเร็ว โดยทั่วไปจะมีสารเคมีเป็นองค์ประกอบ ซึ่งการใช้ผลิตภัณฑ์อย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน นอกจากจะมีผลกระทบด้านสุขภาพต่อสารเคมีแล้ว ยังอาจก่อให้เกิดผลข้างเคียงที่ไม่พึงประสงค์ต่อผู้ใช้หรือสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ เช่น DEET หรือ

Diethyltoluamide ก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนัง นัยน์ตาและทางเดินหายใจส่วนบน Dimethyl phthalate ทำให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนังและนัยน์ตา มีผลกดระบบประสาทส่วนกลาง รบกวนระบบทางเดินอาหาร ทำลายไต และ Ethyl butylacetylaminopropionate ก่อให้เกิดการระคายเคืองตาและห้ามใช้ในที่พักอาศัยที่มีเด็กอายุต่ำกว่า 4 ปี⁽³⁾

พืชได้ผลผลิตน้ำมันหอมระเหยขึ้นและเก็บไว้ตามส่วนต่าง ๆ ซึ่งจะมีกลิ่นและคุณสมบัติที่แตกต่างกันออกไป⁽⁴⁾ ได้มีการนำสารจากผิวมะกรูดและน้ำมันมะพร้าวมาทดสอบการไล่ยุงในห้องปฏิบัติการ เช่น สารระเหยในผิวมะกรูดที่ความเข้มข้น 2.50% สามารถไล่ยุงได้ 89.80% และสำหรับความเข้มข้น 5% สามารถไล่ยุงได้ 96.28%⁽⁵⁾ Rosanty และ

จำนวนมากและสามารถทำหน้าที่เป็นตัวประสานได้⁽⁴⁾ งานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้นเป็นการทดลองในห้องปฏิบัติการ ทดสอบกับยุงที่เป็นสัตว์ทดลอง ขาดการนำมาประยุกต์ใช้ในการป้องกันยุงกัดในสถานที่อยู่อาศัยจริง ๆ

โรคติดต่อที่นำโดยยุงยังคงเป็นปัญหาสาธารณสุขของประเทศไทย การป้องกันโรคดังกล่าวมีหลากหลายวิธี ซึ่งวิธีหนึ่งคือการไล่ยุงโดยผลิตภัณฑ์ที่ประกอบด้วยสารเคมีที่อาจเป็นอันตรายต่อผู้ใช้ หรือผลิตภัณฑ์บางชนิดก่อให้เกิดควั่นซึ่งอาจเกิดผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจ ยังไม่มีงานวิจัยที่มีการนำสมุนไพรมาประยุกต์ใช้ในการป้องกันยุงกัดในสถานที่พักอาศัยจริง ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำน้ำมันหอมระเหยสมุนไพรที่มีส่วนผสมของผิวมะกรูดและน้ำมันมะพร้าวมาประยุกต์ใช้ในสถานที่พักอาศัยจริง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเจตคติ ความพึงพอใจและประสิทธิผล การใช้น้ำมันหอมระเหยสมุนไพรในการไล่ยุง หากพบว่าสารหอมระเหยที่ได้มีคุณสมบัติในการไล่ยุงก็จะสามารถนำไปสู่การส่งเสริมให้ประชาชนผลิตขึ้นไว้ใช้เองหรือนำไปสู่การพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์สารไล่ยุงต่อไปในอนาคต

วิธีการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการทดลองขั้นต้น (Pre-experimental design) ที่ทดลองในสถานที่จริงมีความเป็นไปได้ตามธรรมชาติ ทดลองชนิดกลุ่มเดียววัดผลก่อนและหลังการทดลอง (One-group pretest-posttest design) มีการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

สกัดน้ำมันมะพร้าวสกัดเย็นและน้ำมันจากมะกรูด

1) ขั้นตอนการทำน้ำมันมะพร้าวสกัดเย็น โดยผสมน้ำกับมะพร้าวขูด ในอัตรา 1:1 นำน้ำกะทิที่ได้ตั้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง ประมาณ 36-48 ชั่วโมง ตักน้ำมันมารองด้วยผ้าขาวบางที่พับไว้ 4-5 ชั้น

2) ขั้นตอนการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากมะกรูด โดยเลือกผลมะกรูดที่สด ผิวมัน ปอกเปลือกมะกรูดเอาเฉพาะผิวส่วนที่เป็นสีเขียว หั่นผิวมะกรูดเป็นชิ้นเล็ก ๆ จากนั้นผสมกับน้ำมันมะพร้าวสกัดเย็นในอัตราส่วนน้ำหนักเปลือกมะกรูดต่อน้ำหนักน้ำมันมะพร้าวเท่ากับ 1:1 ปั่นให้ละเอียด ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 7 วัน หลังจากนั้นนำมากรองด้วยผ้าขาวบาง แยกเอาเฉพาะน้ำมัน

3) ขั้นตอนการเตรียมขวดเพื่อที่จะบรรจุสารหอมระเหยสมุนไพรที่ได้ในเครื่องไล่ยุงไฟฟ้าโดยแยกขวด ก้านดูดและน้ำยาจากเครื่องไล่ยุงไฟฟ้าที่จำหน่ายในท้องตลาด ดังแสดงในภาพที่ (Figure) 1 ล้างขวดให้สะอาด สำหรับก้านดูดน้ำยาให้นำไปอบในตู้อบสมุนไพรที่อุณหภูมิ 90 °C เป็นเวลา 5 วันจนกว่าจะแห้งสนิท เพื่อกำจัดสารระเหยที่มีอยู่ให้ก้านดูดน้ำยา นำน้ำมันที่ได้ปริมาตร 25 ml มาบรรจุลงในขวดเพื่อที่จะนำไปใช้ในการทดลองไล่ยุง ดังแสดงในภาพที่ (Figure) 1



Figure 1 An electric mosquito-repellent machine contained herbal mosquito repellent essential oil

การทดลองใช้น้ำมันหอมระเหยจากผิวมะกรูดและน้ำมันมะพร้าวในที่อยู่อาศัยของอาสาสมัคร

กลุ่มตัวอย่าง

อาสาสมัครทั้งหมด 30 คน เป็นผู้ที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ตำบลท่าจั่ว อำเภอมะนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช รับสมัครจำนวน 1 คน เป็นตัวแทนของ 1 ที่พัก คำนวณขนาดตัวอย่างด้วยโปรแกรมคำนวณขนาดตัวอย่างสำเร็จรูป G*Power โดยกำหนดค่าอำนาจการทดสอบเท่ากับ 0.95 ระดับน

การทดลองใช้น้ำมันหอมระเหยจากผิวมะกรูดและน้ำมันมะพร้าว

ดำเนินการทดลองในสถานที่อยู่อาศัยของอาสาสมัครในช่วงตั้งแต่วันที่ 24 พฤษภาคม ถึง 6 มิถุนายน พ.ศ. 2565 ก่อนการทดลองใช้น้ำมันหอมระเหยจากผิวมะกรูดและน้ำมันมะพร้าวได้ให้อาสาสมัครบันทึกการถูกยุงกัดลงในแบบบันทึกการถูกยุงกัดตลอดเวลา 1 สัปดาห์ ช่วงเวลาในการนับการถูกยุงกัด คือ 17.00 น.-20.00 น. ผู้วิจัยได้นำสารหอมระเหยที่สกัดได้บรรจุลงในเครื่องไถ่ยิงไฟฟ้าแสดงในภาพที่ (Figure) 1 แจกให้กับอาสาสมัคร มีข้อกำหนดการใช้คือต้องมีการปิดประตูหน้าต่างการเปิดใช้เครื่องควรเปิดก่อนเวลานับการถูกยุงกัด 30 นาที บันทึกการถูกยุงกัดลงในแบบบันทึกการถูกยุงกัดตลอดเวลา 1 สัปดาห์ ในช่วงเวลาเดียวกัน

การประเมินเจตคติและความพึงพอใจต่อการใช้น้ำมันหอมระเหยจากผิวมะกรูดและน้ำมันมะพร้าว

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบสอบถามได้จากการศึกษาค้นคว้าจากเอกสาร ตำรา งานวิจัยอื่น ๆ แบ่งเป็น 4 ตอน คือตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้สอบถาม ได้แก่ เพศ อายุ ตอนที่ 2 แบบวัดอาการผื่นคันต่าง ๆ ตอนที่ 3 แบบวัดเจตคติต่อการใช้น้ำมันหอมระเหยสมุนไพร ประกอบด้วยข้อคำถาม 9 ข้อ โดยลักษณะของข้อคำถามเป็นแบบ Likert Scale 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง หากตอบเห็นด้วยอย่างยิ่งจะได้ 5 คะแนน แต่หากตอบไม่เห็นด้วยอย่างยิ่งจะได้ 1 คะแนน และตอนที่ 4 ความพึงพอใจต่อสารหอมระเหยสมุนไพรไถ่ยิง ประกอบด้วยข้อคำถาม 5 ข้อ โดยลักษณะของข้อคำถามเป็นแบบ Likert Scale 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด หากตอบมากที่สุดจะได้ 5 คะแนน แต่หากตอบน้อยที่สุดจะได้ 1 คะแนน ได้แบ่งระดับเจตคติและความพึงพอใจต่อการใช้น้ำมันหอมระเหยสมุนไพร ออกเป็น 3 ระดับ คือระดับต่ำ (คะแนนน้อยกว่าร้อยละ 60) ระดับปานกลาง (คะแนนร้อยละ 60-79) และระดับสูง (คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป)

การตรวจสอบความตรงของเนื้อหาของเครื่องมือ

การตรวจสอบความตรงของเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ (Content validity) โดยผู้วิจัยนำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเสร็จเรียบร้อยแล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงของเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ผู้วิจัยนำข้อเสนอแนะต่าง ๆ มาใช้พัฒนาเครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูล โดยได้ค่าดัชนีความตรงของเนื้อหาเท่ากับ 0.98 สำหรับแบบบันทึกการถูกยุงกัดได้ผ่านการพิจารณาให้ความเห็นและปรับแก้ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านเช่นกันเดียวกับแบบสอบถาม

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของข้อมูล บันทึกข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบการแจกแจงปกติของข้อมูลด้วยวิธี Shapiro-Wilk test พบว่าข้อมูลจำนวนที่ถูกยุงกัดก่อนและขณะใช้น้ำมันหอมระเหยสมุนไพรไถ่ยิงมีการแจกแจงปกติ ดังนั้นการเปรียบเทียบประสิทธิผลการใช้น้ำมันหอมระเหยสมุนไพรไถ่ยิงก่อนและขณะใช้ด้วยสถิติ Paired sample t-test ที่ระดับ p-value = 0.05

การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง

งานวิจัยนี้ได้รับการพิจารณาเห็นชอบจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราชที่ COA NO. 019/65 เมื่อ 11 เมษายน 2565 คณะผู้วิจัยได้มีการทดสอบอาการแพ้เบื้องต้นและได้ชี้แจงข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและเป็นประโยชน์แก่อาสาสมัคร

ผลการศึกษา

ข้อมูลทั่วไป

อาสาสมัครที่เข้าร่วมการทดลองใช้น้ำมันหอมระเหยจากผิวมะกรูดและน้ำมันมะพร้าวครั้งนี้มีจำนวน 30 คน โดยแบ่งเป็นเพศหญิง ร้อยละ 76.67 และเพศชาย ร้อยละ 23.33 ซึ่งอายุส่วนใหญ่อยู่ในอายุ 22 ปี ร้อยละ 43.33 อายุ 21

Table 1 Attitudes toward the use of herbal essential oils to repel mosquitoes (n = 30)

Agreement of attitude	$\bar{X}$	S.D.	Interpretation
1. After extraction of essential oil, it could be used to repel mosquitoes.	4.70	0.46	High
2. It was not difficult to follow.	4.27	0.52	High
3. It could reduce the use of synthetic chemicals.	4.60	0.50	High
4. It contained substances that could be used to repel mosquitoes.	4.63	0.56	High
5. It could reduce repellent household expenses.	4.67	0.48	High
6. It was natural products and valuable local wisdom.	4.60	0.50	High
7. It could be applied in the community.	4.67	0.48	High
8. It was safe from chemicals.	4.57	0.57	High
9. It could create jobs and increase income for people in the community.	4.70	0.47	High
Total	4.60	0.50	High

ความพึงพอใจต่อสารหอมระเหยสมุนไพรไพล่ยุง พบว่า อาสาสมัครมีความเห็นว่าเหมาะสมกับคนทั่วไป มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X}$ = 4.40, S.D. = 0.62) และความพึงพอใจต่อประสิทธิภาพและ ($\bar{X}$ = 4.63, S.D. = 0.56) ดังแสดงในตารางที่ (Table) 2

Table 2 Satisfaction toward the use of herbal essential oils to repel mosquitoes (n = 30)

Questions	$\bar{X}$	S.D.	Interpretation
Satisfaction with herbal essential oils			
1. Pleasant scent	4.37	0.72	High
2. Suitable for everyone	4.40	0.62	High
Satisfaction with effectiveness and safety			
1. Effectiveness in repelling mosquitoes	4.43	0.63	High
2. Not cause irritation	4.63	0.56	High
3. Clear labels	4.10	0.76	High
Total	4.46	0.61	High

เมื่อศึกษาระดับเจตคติและระดับความพึงพอใจ พบว่า ร้อยละ 100 ของอาสาสมัครมีคะแนนเจตคติอยู่ในระดับสูง (36-45 คะแนน) สำหรับความพึงพอใจโดยรวมต่อสารหอมระเหยสมุนไพรไพล่ยุง พบว่า ความพึงพอใจโดยรวมส่วนใหญ่อยู่ในระดับสูง (32-40 คะแนน) คิดเป็นร้อยละ 83.33 และอยู่ในระดับปานกลาง (24-31 คะแนน) คิดเป็นร้อยละ 16.67 ดังแสดงในตารางที่ (Table) 3

Table 3 The levels of attitude and satisfaction toward the use of herbal essential oils (n = 30)

Variable	n (%)
Levels of attitude*	
Low level (9-26)	0 (0.00)
Moderate level (27-35)	0 (0.00)
High level (36-45)	30 (100.00)
Mean $\pm$ SD	41.40 $\pm$ 3.14
Min, Max	36, 45

Table 3 The levels of attitude and satisfaction toward the use of herbal essential oils (n = 30) (continued)

Variable	n (%)
Levels of satisfaction*	
Low level (8-23)	0 (0.00)
Moderate level (24-31)</	

1 – 35 ครั้งต่อสัปดาห์ คิดเป็นร้อยละ 20.00 โดยขณะใช้น้ำมันหอมระเหยจากผิวมะกรูดและน้ำมันมะพร้าว พบว่า มีจำนวนการถูกยุงกัดส่วนใหญ่อยู่ที่ 1 – 35 ครั้งต่อสัปดาห์ คิดเป็นร้อยละ 86.67 และรองลงมา 36 – 70 ครั้งต่อสัปดาห์ คิดเป็นร้อยละ 13.33 ดังแสดงในตารางที่ (Table) 4

Table 4 Mosquito bite frequency before and during use herbal essential oils

Frequency of Mosquito bite*	Before use (n = 30)	During use (n = 30)
	n (%)	n (%)
1 – 35	6 (20.00)	26 (86.67)
36 – 70	21 (70.00)	4 (13.33)
≥ 71	3 (10.00)	0 (0.00)
Mean ± SD	44.77 ± 17.33	22.10 ± 10.95
Min, Max	13, 84	4, 45

Note: *Times a week

Table 5 Comparison of mosquito bite frequency mean (times a week) before and during use herbal essential oils

Time point	$\bar{X}$	S.D.	Mean diff.	95% CI	t	p-value
Before use herbal essential oils	44.77	17.33	22.67	17.60 – 27.74	9.15	<0.001
During use herbal essential oils	22.10	10.95				

อภิปรายผล

อาสาสมัครที่ทดลองใช้น้ำมันหอมระเหยจากผิวมะกรูดและน้ำมันมะพร้าวจำนวน 30 คน มีเจตคติเกี่ยวกับการใช้สารหอมระเหยสมุนไพรอยู่ในระดับสูงทุกด้าน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Sajjatham⁽⁹⁾ ที่ได้ใช้สารสกัดจากธรรมชาติ โดยพบว่ากลุ่มตัวอย่างมีเจตคติที่ดีต่อการใช้ผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติที่มาจากตะไคร้หอมเพื่อป้องกันยุง น้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้หอมนำมาทาผิวได้ เป็นสเปรย์หอมใช้ฉีดไล่ยุงที่ดีและยังระบุว่าการใช้สมุนไพรที่เป็นผลิตภัณฑ์ธรรมชาติไม่ก่อให้เกิดอันตราย อาสาสมัครที่ทดลองใช้น้ำมันหอมระเหยจากผิวมะกรูดและน้ำมันมะพร้าวจำนวน 30 คน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับสูงทุกด้าน ซึ่งพบว่าสารดังกล่าวมีความสามารถในการไล่ยุง มีกลิ่นหอมน่าใช้ ไม่ก่อให้เกิดการระคายเคืองขณะใช้ สอดคล้องกับผลวิจัยครั้งนี้ที่พบว่า หลังการทดลองใช้น้ำมันหอมระเหยจากผิวมะกรูดและน้ำมันมะพร้าว ร้อยละ 100 ของอาสาสมัครไม่มีอาการผื่นปฏิกิริยาใด ๆ เนื่องจากเป็นสารจากธรรมชาติซึ่งมีรายงานน้อยมากว่า น้ำมันหอมระเหยจากผิวมะกรูดและน้ำมันมะพร้าวเป็นพิษและเป็นอันตรายต่อสุขภาพ เพียงแค่พบว่า สารหอมระเหยจากพืชชนิด *Citrus* sp. อาจจะทำให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนังที่สัมผัสได้⁽⁴⁾ ได้มีการทดสอบแล้วว่าสารจากมะกรูดปลอดภัยต่อ

การเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของจำนวนครั้งที่ถูกยุงกัดต่อสัปดาห์ก่อนและขณะใช้น้ำมันหอมระเหยจากผิวมะกรูดและน้ำมันมะพร้าว

จากการศึกษาพบว่าค่าเฉลี่ยของจำนวนครั้งที่ถูกยุงกัดต่อสัปดาห์ก่อนใช้น้ำมันหอมระเหยจากผิวมะกรูดและน้ำมันมะพร้าวมีค่าเท่ากับ 44.77 ครั้งต่อสัปดาห์ ส่วนค่าเฉลี่ยของจำนวนครั้งที่ถูกยุงกัดต่อสัปดาห์ขณะใช้น้ำมันหอมระเหยจากผิวมะกรูดและน้ำมันมะพร้าวมีค่าเท่ากับ 22.10 ครั้งต่อสัปดาห์ เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของจำนวนครั้งที่ถูกยุงกัดต่อสัปดาห์ก่อนและขณะใช้น้ำมันหอมระเหยจากผิวมะกรูดและน้ำมันมะพร้าว พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ p-value <0.001 ดังแสดงในตารางที่ (Table) 5 จะเห็นได้ว่าค่าเฉลี่ยของการถูกยุงกัดลดลงประมาณร้อยละ 50 ข้อมูลการศึกษาในแต่ละที่พบ

ป้องกันการถูกยุงลายกัดได้ 93.33%, 94.67% และ 97.33% ตามลำดับ งานวิจัยของ Koomklang และคณะ⁽⁷⁾ ได้สกัดสารจากผิวมะกรูดด้วยเอทานอล พบว่า สารที่ได้มีความสามารถในการไล่ยุง 64.29% Zhu และคณะ⁽⁸⁾ ได้มีการใช้น้ำมันมะพร้าวสกัดเย็นทดสอบการไล่ยุงลายเปรียบเทียบกับสาร DEET นำสารที่เตรียมได้มาทาที่ผิวหนังที่แขนของอาสาสมัคร หลังจากนั้นนำแขนที่มีการทาทั้งสองเข้าไปในกล่องที่มียุงลาย พบว่าสารทั้งสองคือน้ำมันมะพร้าวสกัดเย็นและ DEET ที่ความเข้มข้น 25% สามารถป้องกันการถูกยุงลายกัดได้ประมาณ 93% งานวิจัยดังกล่าวดำเนินการในห้องทดลอง แต่สำหรับงานวิจัยฉบับนี้ได้ดำเนินการในสถานที่จริง มีผลให้ความสามารถในการป้องกันการถูกยุงกัดลดลงไปประมาณร้อยละ 50 ซึ่งน้อยกว่าการทดลองในห้องปฏิบัติการ ข้อมูลการศึกษาในแต่ละที่พบว่ามีจำนวนการกัดของยุงลดลงตั้งแต่ประมาณร้อยละ 10 - ร้อยละ 80 ทั้งนี้เพราะการทดลองนี้เน้นการใช้ในสถานที่จริงไม่ได้มีการควบคุมปัจจัยอื่นๆ เช่น ขนาดของที่พัก แสง อุณหภูมิ การไหลเวียนของอากาศ หรือแม้กระทั่งการแต่งกายในแต่ละวันของอาสาสมัคร

มีการรายงานสารที่สามารถไล่ยุงซึ่งสกัดได้จากผิวมะกรูดและมะพร้าว Jalil และคณะ⁽¹¹⁾ ศึกษาการสกัดสารจากพืชกว่า 33 ชนิด และพบว่าสารที่สกัดได้จากเปลือกของผลมะกรูดสามารถไล่ยุงลายได้ มะกรูดเป็นพืชที่มีความสามารถในการไล่แมลงได้⁽⁴⁾ Srifuengfung และคณะ⁽¹²⁾ รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จากเปลือกผลมะกรูดโดยวิธีการสกัดด้วยไอน้ำประกอบด้วยสารโมโนเทอร์พีนไฮโดรคาร์บอน (Monoterpene hydrocarbons, C-10) 65.98% น้ำมันหอมระเหยชนิดต่อมาที่มีอยู่มากคือ ออกซิเจนเนสโมโนเทอร์พีน (Oxygenated monoterpenes) 20.68% เสสควิเทอร์พีนไฮโดรคาร์บอน (Sesquiterpene hydrocarbons, C-15) 3.32% ยังพบว่า D-limonene (25.28%), Beta-pinene (21.10%) และ Sabinene (14.99%) เป็นองค์ประกอบหลักของสารโมโนเทอร์พีนไฮโดรคาร์บอน ขณะที่ Citronellal (7.63%) และ Terpinen-4-ol (5.06%) เป็นองค์ประกอบหลักของสารออกซิเจนเนสโมโนเทอร์พีน Nararak และคณะ⁽⁵⁾ รายงานว่า Citronellal, Limonene, และ Beta-pinene เป็นน้ำมันหอมระเหยในผิวมะกรูดที่ทำหน้าที่ในการไล่ยุงยังมีการสนับสนุนว่า Citronellol และ Limonene มีบทบาทสำคัญในการไล่ยุง⁽¹³⁾ สำหรับน้ำมันมะพร้าวก็มีคุณสมบัติในการไล่ยุง Zhu และคณะ⁽⁸⁾ ได้มีการใช้น้ำมันมะพร้าวสกัดเย็นทดสอบการไล่ยุงลายเปรียบเทียบกับสาร DEET พบว่าน้ำมันมะพร้าวสามารถไล่ยุงได้ยังพบว่า น้ำมันมะพร้าวสกัดเย็นประกอบด้วย Lauric acid (C12:0) 52.68% Capric acid (C10:0) 7.33% และ Caprylic acid (C8:0) 6.85% งานวิจัยดังกล่าวยังไม่ทราบชัดเจนว่ามีสารชนิดใดในน้ำมันมะพร้าวที่ทำหน้าที่โดยตรงในการไล่ยุง แต่มีงานวิจัยที่

ระบุว่า Capric acid และ Caprylic acid มีความสามารถในการระเหยได้⁽¹⁴⁾ สารที่ไล่ยุงเป็นสารที่ระเหยได้^(5,12,13) ดังนั้นมีความเป็นไปได้ว่าสารระเหยดังกล่าวมีความสามารถในการไล่ยุง อย่างไรก็ตามในอนาคตควรมีการตรวจยืนยันคุณสมบัติของสารดังกล่าว

โดยสรุป เมื่อนำน้ำมันมะพร้าวสกัดเย็นมาผสมกับผิวมะกรูดที่อัตราส่วน 1: 1 (โดยมวล) ปั่นให้ละเอียดและหมักทิ้งไว้เป็นเวลา 7 วัน กรองแยกเอาส่วนที่เป็นน้ำมัน จะได้สารหอมระเหยไล่ยุง ผลจากการทดลองใช้กับอาสาสมัคร พบว่า อาสาสมัครไม่มีอาการแพ้ใดๆ และยังพบว่าอาสาสมัครมีเจตคติและความพึงพอใจในการใช้สารหอมระเหยสมุนไพรไล่ยุงอยู่ในระดับสูง การศึกษาประสิทธิภาพในการไล่ยุงโดยการเปรียบเทียบความแตกต่างการถูกยุงกัดของอาสาสมัครระหว่างก่อนและขณะใช้สารหอมระเหยสมุนไพรไล่ยุง พบว่า สารดังกล่าวสามารถลดจำนวนครั้งของการถูกยุงกัดได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ p-value <0.001

ข้อเสนอแนะ

- 1) การทดลองครั้งต่อไปควรที่จะมีการควบคุมสภาพแวดล้อมในการทดลอง เช่น ขนาด

3. Tuetun B. Herbal mosquito repellent. Nurs J (Manila) 2012;39:140-75. (in Thai)
4. Maia MF, Moore SJ. Plant-based insect repellents: A review of their efficacy, development and testing. Malaria Journal. BioMed Central 2011; S11(1-15).
5. Nararak J, Sathantriphop S, Kongmee M, Bangs MJ, Chareonviriyaphap T. Excito-repellency of *Citrus hystrix* DC leaf and peel essential oils against *Aedes aegypti* and *Anopheles minimus* (Diptera: Culicidae), vectors of human pathogens. J Med Entomol 2017;54(1):178-86.
6. Rosanty A, Yunus R, Yuniar SR D. The effectiveness of *Citrus hystrix* as rapelant against *Aedes Aegypti*. KnE Life Sci 2019 Dec 23;2019:14-22.
7. Koomklang N, Panya N, Robmuang D. Study of the repellent efficacy against *Aedes aegypti* L. of crude extracts from *Zanthoxylum limonella* Alston., *Jasminum sambac* Ait., *Azadirachta excelsa* (Jack) Jacobs., *Citrus hystrix* DC. and *Ocimum basilicum* L. RMUTSB Acad J 2022;10(2):148-59. (in Thai)
8. Zhu JJ, Cermak SC, Kenar JA, Brewer G, Haynes KF, Boxler D, et al. Better than DEET repellent compounds derived from coconut oil. Sci Reports 2018;8(1):1-12.
9. Sajjatham N. Knowledge and Attitude Evaluation of Using Cintronella Products For Dengue Hemorrhagic fever Prevention of Citizen in Bang Khanoon, Bang Kruai District, Nonthaburi Province. Natl Interes Journal 2021;2:52-68. (in Thai)
10. Mya, Aye YY, Oo AW, Saxena RK. Effect of *Citrus hystrix* DC leaves ethanol extract on larvae of *Aedes aegypti*. J Biol Eng Res Rev 2015;2(2):1-6.
11. Jalil AA, Zaki ZM, Kamal M, Hasan N, Jin C, Danial M, et al. Screening of selected local plant extracts for their repellent activity against *Aedes albopictus* mosquitoes. Asian Journal of Pharmacognosy 2021;4(3):30-7
12. Srifuengfung S, Bunyapraphatsara N, Satitpatipan V, Tribuddharat C, Junyaprasert VB, Tungrugsasut W, et al. Antibacterial oral sprays from kaffir lime (*Citrus hystrix* DC.) fruit peel oil and leaf oil and their activities against respiratory tract pathogens. J Tradit Complement Med 2020;10(6):594-8.
13. Zaki NAM, Jai J, Shahrizan ISK, Fardhyanti DS, Megawati M, Imani NAC. An overview of the potential of *Citrus hystrix* (kaffir lime) essential oil as mosquito repellent. Int J Adv Appl Sci 2022;11(4):360-6.
14. Chen L, Boyle-Roden E, Rankin SA. Volatilities of short-chain fatty acids in a fermented milk model system as affected by stabilizers. Chem J FOOD Sci 1999;64(3)