Published online: 23 September 2019

การศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหย 9 ชนิดในการป้องกันยุงลายบ้านกัด

Effectiveness of Nine Essential Oil in Repellency Against *Aedes Aegypti*

ชัฎดาภรณ์ เจริญนาค

อีเมล: ammie.chadchada@gmail.com

หลักสูตร วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอางมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

ดร. อำภา จิมไธสง

อีเมล: ampa@mfu.ac.th

สำนักวิชา วิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

Mae Fah Luang University

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพในการป้องกันยุงลายบ้าน *Aedes aegypti* กัดของน้ำมันหอมระเหยจากพืช 9 ชนิด คือ ตะไคร้หอม (*Cymbopogon Nardus* spp.), ข่า (*Alpinia galanga* (L.) Willd.), ขิง (*Zingiber officinale* Roscoe), ใบพลู (*Piper betle* L.), จันทร์เทศ (*Myristica fragrans* Houtt.), โหระพา (*Ocimum basilium* spp.), อบเชย (*Cinnamomum Zeylamicum* Nees.), สะระแหน่ (*Mentha cordifolia* Opiz ex Fresen), กระเทียม (*Allium sativum* L.) ทำการทดลองฤทธิ์ไล่ยุงแบบ Dose-response study ด้วยความเข้มข้นร้อยละ 5 สามารถป้องกันยุงลายบ้านกัดอย่างสมบูรณ์โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 70.14 ± 5.30, 27.08 ± 2.29, 38.54 ± 5.20, 14.74 ± 1.54, 16.28 ± 3.36, 52.43 ± 2.68, 17.88 ± 1.52, 63.63 ± 6.11, 47.93 ± 2.70 นาที ตามลำดับ ที่ความเข้มข้นร้อยละ 10 สามารถป้องกันยุงลายบ้านกัดอย่างสมบูรณ์โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 96.96 ± 13.57, 49.74 ± 1.74, 64.77 ± 5.71, 27.21 ± 2.63, 19.13 ± 3.89, 96.58 ± 10.32, 23.57 ± 2.81, 113.02 ± 8.47, 64.05 ± 2.80 นาที ตามลำดับ และทดสอบหาระยะเวลาป้องกันยุงกัดอย่างสมบูรณ์จากการผสมกันระหว่างน้ำมันหอมระเหยที่มีความสามารถในการป้องกันยุงได้สูงสุด 3 อันดับแรกคือ ตะไคร้หอม, โหระพา และสะระแหน่ พบว่ามีประสิทธิภาพการป้องกันยุงกัดได้ 306.10 ± 28.14 นาที และทดสอบความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก (คะแนนเฉลี่ย =4.24 ± 0.54)

คำสำคัญ: ยุงลายบ้าน / น้ำมันหอมระเหย / ประสิทธิภาพ

Abstract

This work is a study of the effectiveness of mosquito repellent against Aedes aegypti. The essential oils of nine plants from citronella oil of Cymbopogon Nardus spp., galangal oil of Alpinia galanga (L.) Willd., ginger oil of Zingiber officinale Roscoe., betel oil of Piper betle L., nutmeg oil of Myristica fragrans Houtt., sweet basil oil of Ocimum basilium spp., cinnamon oil of Cinnamomum Zeylamicum Nees., peppermint oil of Mentha cordifolia Opiz ex Fresen and garlic oil of (Allium sativum L.). A mosquito repellent dose-response study at a concentration of 5% time oil can completely prevent the Aedes aegypti, with an average time of 70.14 ± 5.30, 27.08 ± 2.29, 38.54 ± 5.20, 14.74 ± 1.54, 16.28 ± 3.36, 52.43 ± 2.68, 17.88 ± 1.52. , 63.63 ± 6.11, 47.93 ± 2.70 minutes, and at the concentration of 10% can completely prevent of the Aedes aegypti, with an average time 0f 96.96 ± 13.57, 49.74 ± 1.74, 64.77 ± 5.71, 27.21 ± 2.63, 19.13 ± 3.89, 96.58 ± 10.32, 23.57 ± 2.81, 113.02 ± 8.47, 64.05 ± 2.80 minutes respectively. A period of time to completely prevent Aedes aegypti from the combination of the three oils that has highest repellents time which are citronella oil, basil oil and peppermint oil was tested. It was found that the effectiveness of Aedes aegypti prevention was 306.10 ± 28.14 minutes and the satisfaction test was at a very good level with average score of 4.24 ± 0.54.

Keyword: *Aedes aegypti*/ Essential oil/ Performance

Mae Fah Luang University

1. บทนำ

ยุงเป็นพาหะสำคัญของการเกิดโรคไข้เลือดออกที่เป็นปัญหาของประเทศในเขตร้อน รวมทั้งประเทศไทยที่มีสภาพอากาศที่เหมาะสมในการแพร่กระจายพันธุ์ การป้องกันไม่ให้ยุงกัดเป็นอีกวิธีหนึ่งที่นิยมใช้กัน โดยใช้สารเคมีที่มีฤทธิ์ไล่ยุง ส่วนใหญ่เป็นสารสังเคราะห์และเป็นอันตรายต่อมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่นๆรวมทั้งทำลายสิ่งแวดล้อม ปัจจุบันจึงมีการศึกษาและใช้สารจากธรรมชาติในการป้องกันยุงกัดมากขึ้น ได้แก่ สารสกัดจากสมุนไพรที่มีกลิ่นจากน้ำมันหอมระเหย (Essential oils) สารป้องกันยุงที่ได้จากธรรมชาติมีข้อดีกว่าสารเคมีสังเคราะห์ที่ไม่สะสมเป็นอันตรายต่อสุขภาพ โดยเฉพาะเมื่อใช้เป็นเวลานาน และไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม สารจากธรรมชาติจึงปลอดภัยต่อผู้ใช้ (กองส่งเสริมพืชสวน กรมส่งเสริมการเกษตร, 2535)

การใช้น้ำมันหอมระเหยในการป้องกันยุงซึ่งถือว่าเป็นวิธีธรรมชาติ จะมีระยะเวลาปกป้องยุงได้ประมาณ 2-3 ชั่วโมง ซึ่งมีระยะเวลาสั้นกว่าการใช้ผลิตภัณฑ์ป้องกันยุงที่มีส่วนผสมของสารเคมี แต่ด้วยการป้องกันยุงด้วยวิธีธรรมชาติ ไม่มีผลข้างเคียงต่อมนุษย์และสภาพแวดล้อม

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชทั้ง 9 ชนิดในการป้องกันยุงลายบ้าน(*Aedes aegypti*) ในระดับห้องปฏิบัติการ โดยทดสอบตามวิธีการทดสอบของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก. 648-2559) และเป็นมาตรฐานของการทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันยุงของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข และมาตรฐานการทดสอบประสิทธิภาพผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมยาทากันยุง กระทรวงอุตสาหกรรม (อุษาวดี ถาวระ, 2546) ร่วมกับวิธีการขององค์การอนามัยโลก (WHO) (WHO, 1996) วิธีการนี้เรียกว่า Arm-in-cage ประเมินผลการทดสอบโดยการบันทึกเวลาตั้งแต่เริ่มยื่นแขนเข้าไปในกรงยุงครั้งแรกจนถึงช่วงเวลาซึ่งมียุงลงกัดในพื้นที่ทดสอบเป็นตัวที่ 2 หมายถึงมียุงกัด 2 ตัวในช่วงระยะเวลาเดียวกัน หรือยุงกัดครั้งละ 1 ตัวในช่วงระยะเวลาที่ติดกัน 2 ช่วง ช่วงเวลาดังกล่าวกำหนดให้เป็นระยะเวลาป้องกันยุงกัดอย่างสมบูรณ์ (Completed protection time) ที่ความเข้มข้นร้อยละ 5,10 โดยมวล ดังนั้นงานวิจัยครั้งนี้จึงทำเพื่อเป็นการศึกษาน้ำมันหอมระเหยที่ความเข้มข้นต่างๆ มีระยะเวลาในการป้องกันยุงแตกต่างกันมากน้อยเท่าไร ถ้าน้ำมันหอมระเหยทั้ง 9 ชนิดที่ทำการศึกษาป้องกันยุงได้ในระยะเวลาที่เหมาะสมก็นำไปผสมกับน้ำมันหอมระเหยชนิดอื่นอย่างน้อย 3 ชนิดเพื่อเสริมฤทธิ์กัน (Synergistic effect) นอกจากนี้ยังเป็นการสนับสนุนพืชสมุนไพรไทยและเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจของสมุนไพร มีรายละเอียดดังนี้

ตะไคร้หอม (Citronella) ชื่อวิทยาศาสตร์ คือ *Cymbopogon nardus* (Linn) Rendle อยู่ในวงศ์ POACEAE (GRAMINEAE) องค์ประกอบทางเคมีที่สำคัญคือ camphor (Masui K, 1974) cineol (Scriven R, 1984), eugenol (Chogo JB, 1981), citral (Vartak PH, 1993), linalool (Bower WS, 1993), citronellal (Nyamador WS, 2010) และ geraniol (Samarasekere R, 2011) น้ำมันตะไคร้หอมสามารถใช้ไล่แมลงได้ (Cos ND, 1980) สามารถป้องกันยุงลายได้นานประมาณ 2 ชั่วโมง (Phasomkusolsil S, 2010)

ข่า (Galanga) ชื่อวิทยาศาสตร์ คือ *Alpinia galanga* (Linn) Swartz อยู่ในวงศ์ ZINGIBERACEAE องค์ประกอบทางเคมีที่สำคัญคือ Cineole (Haginiwa J, 1978), camphor (Evans BK, 1986) และ eugenol (Bennett A, 1988)

ขิง (Ginger) ชื่อวิทยาศาสตร์ คือ *Zingiber officinale* Roscoe อยู่ในวงศ์ ZINGIBERACEAE องค์ประกอบทางเคมีที่สำคัญคือ menthol (Haginiwa J, 1978), cineole (Evans BK, 1978)

Mae Fah Luang University

ใบพลู (Betel Vine) ชื่อวิทยาศาสตร์ คือ *Piper betle* Linn อยู่ในวงศ์ PIPERACEAE องค์ประกอบทางเคมีที่สำคัญคือ eugenol, chavibetol, chavicol, cineol, carvacrol, caryophyllene (Haslan H, 2015) และสาร b-sitosterol, allylpyrocatechol, hydroxychavicol, piperbetol, ethylpiperbetol, piperol A (Das S, 2016) และ piperol B (Lee Cy, 2014)

จันทน์เทศ (Nutmeg) ชื่อวิทยาศาสตร์ คือ *Myristica fragrans* Houtt อยู่ในวงศ์ MYRISTICACEAE องค์ประกอบทางเคมีที่สำคัญคือ d-camphene, myristicin, elemicin, alpha และ beta-pinenes, safrole

โหระพา (Sweet Basil) ชื่อวิทยาศาสตร์ คือ *Ocimum basilicum* Linn อยู่ในวงศ์ LABIATAE องค์ประกอบทางเคมีที่สำคัญคือ methyl chavicol (Kocharatana P, 1985)

อบเชย (Cinnamon) ชื่อวิทยาศาสตร์ คือ *Cinnamomum verum* J. Presl อยู่ในวงศ์ LAURACEAE องค์ประกอบทางเคมีที่สำคัญคือ Cinnamic aldehyde, Cinnamyl acetate, Phenyl-propyl acetate, Tannin, Eugenol (จุไรรัตน์ เกิดดอนแฝก, 2017)

สะระแหน่ (Peppermint) ชื่อวิทยาศาสตร์ คือ *Metha cordifolia* Opiz. อยู่ในวงศ์ LABIATAE องค์ประกอบทางเคมีที่สำคัญคือ Menthol, Limonene, Neomenthol แต่เนื่องจากมีองค์ประกอบของ menthone และ pulegone อยู่ในน้ำมันหอมระเหยที่อาจก่อให้เกิดการระคายเคืองบ้าง และควรระวังการใช้ในเด็ก (ยุวดี จอมพิทักษ์, 2545)

กระเทียม (Garlic) ชื่อวิทยาศาสตร์ คือ *Allium sativum* L. อยู่ในวงศ์ ALLIACEAE องค์ประกอบทางเคมีที่สำคัญ allicin ajoene alliin allyldisulfide diallyldisulfide ซึ่งเป็นสารประกอบกลุ่ม organosulfur สารในกลุ่มนี้ที่พบในกระเทียมเช่น สารกลุ่ม S-(+)-alkyl-L-cysteine sulfoxides, alliin, methiin, isoalliin, cycloalliin และสารที่ไม่ระเหยคือ สารกลุ่ม gamma-L-glutamyl-S-alkyl-L-cysteines, gamma-glutamyl-S-trans-1-propenylcysteine และ gamma-glutamyl-S-allylcysteine ของสารกลุ่ม organosulpur (นันทพร นิลวิเศษ, 2532)

2. วัตถุประสงค์ของการศึกษา

2.1 เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพฤทธิ์ป้องกันยุงลายบ้านแบบ Dose-response study ที่ความเข้มข้นร้อยละ 5, 10 ของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 9 ชนิด

2.2 เพื่อทดสอบหาระยะเวลาป้องกันยุงกัดอย่างสมบูรณ์ของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร

2.3 พัฒนาตำรับผลิตภัณฑ์สมุนไพรป้องกันยุงให้มีประสิทธิภาพป้องกันยุงได้นานถึง 7 ชั่วโมง

Mae Fah Luang University

3. ขอบเขตของการศึกษา

3.1 ทดสอบประสิทธิภาพน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 8 วงศ์ 9 ชนิดคือ น้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้หอม (*Cymbopogon Nardus* spp.), น้ำมันหอมระเหยจากข่า (*Alpinia galangal* L.) Willd.), น้ำมันหอมระเหยจากขิง (*Zingiber officinale* Roscoe), น้ำมันหอมระเหยจากใบพลู (*Piper betle* L.), น้ำมันหอมระเหยจากจันทร์เทศ (*Myristica fragrans* Houtt.), น้ำมันหอมระเหยจากโหระพา (*Ocimum Basilium* spp.), น้ำมันหอมระเหยจากอบเชย (*Cinnamomum Zeylamicum* Nees.), น้ำมันหอมระเหยจากสะระแหน่ (*Mentha cordifolia* Opiz ex Fresen), น้ำมันหอมระเหยจากกระเทียม (*Allium sativum* L.)

3.2 ทำการวัดระยะเวลาในการป้องกันยุงกัดอย่างสมบูรณ์ (Completed protection time)

3.3 พัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนประกอบจากน้ำมันหอมระเหย 3 ชนิดที่ผ่านการทดสอบ

3.4 ทดสอบความพึงพอใจที่มีต่อผลิตภัณฑ์ในอาสาสมัครจำนวน 15 คน

4. ทบทวนวรรณกรรม

ยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti*) เป็นพาหะนำก่อให้เกิดโรคไข้เลือดออก มีลักษณะลำตัวและขามีลายดำสลับขาว ชอบกัดในเวลากลางวัน มีวงจรชีวิต 9-14 วัน ตัวเมียอายุประมาณ 1 เดือน ตัวผู้อายุประมาณ 6-7 วัน ยุงตัวเมียเมื่ออายุได้ 2-3 วัน จึงเริ่มออกหากินเลือดคนหรือสัตว์ โดยจะหากินตั้งแต่เช้าจนถึงเวลาพลบค่ำ เพื่อนำเอาโปรตีนและแร่ธาตุไปใช้สำหรับการเจริญเติบโตของรังไข่ ส่วนยุงตัวผู้จะดูดน้ำหวานเพื่อดำรงชีวิต น้ำมันหอมระเหยประกอบด้วยสารประกอบอินทรีย์มากมายมารวมกันอย่างซับซ้อน ซึ่งมีคุณสมบัติในการระเหยเป็นไอ สามารถสกัดน้ำมันหอมระเหยได้จากพืชที่มีกลิ่นหอมหลายชนิด คุณสมบัติในการระเหยเป็นไอ ทำให้สามารถนำน้ำมันหอมระเหยมาประยุกต์ใช้เป็นสารทาป้องกันยุงและแมลงได้ ส่วนประกอบที่สำคัญในน้ำมันหอมระเหยได้แก่ Hydrocarbon (terpenes และ sesquiterpenes), alcohols, esters, ethers, aldehydes, ketones, lactones, phenols และ phenol esters (Nerio LS, 2010) พืชแต่ละชนิดจะมีสัดส่วนของสารเหล่านี้ที่แตกต่างกันไป ทำให้ส่วนประกอบเหล่านี้มีส่วนสำคัญทำให้พืชแต่ละชนิดมีกลิ่นเฉพาะตัว แม้แต่พืชในสปีชีส์เดียวกันแต่ปลูกในพื้นที่ที่แตกต่างกันก็มีส่วนประกอบที่ไม่เหมือนกัน น้ำมันหอมระเหยมีความปลอดภัยต่อคน ข้อเสียของน้ำมันหอมระเหยคือระเหยเร็วทำให้ระยะเวลาในการป้องกันไม่นาน และก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนังได้ถ้าใช้ในความเข้มข้นสูง

รายงานการวิจัยศึกษาประสิทธิภาพในการป้องกันยุงลายของน้ำมันหอมระเหยจากส่วนที่อยู่เหนือดินของพืชกลุ่ม genus Ocimum 5 ชนิด ได้แก่ กะเพราขาว กะเพราแดง แมงลัก โหระพา เปรียบเทียบกับตะไคร้หอมและสะระแหน่ (*Mentha arvensis* L.) พบว่าฤทธิ์ป้องกันยุงได้ 50%

Mae Fah Luang University

เรียงลำดับดังนี้ แมงลัก > ตะไคร้หอม > กะเพราขาว > กะเพราแดง > สะระแหน่ > โหระพา โดย EC50 มีค่าความเข้มข้นเท่ากับ 0.016, 0.031, 0.062, 0.101, 0.160, 0.458% ตามลำดับ เช่นเดียวกับความเข้มข้นที่ให้ผลป้องกันยุงได้ 95% (EC95) แมงลักและตะไคร้หอมให้ผลดี (มีค่าความเข้มข้น = 1.496 และ 5.259% ตามลำดับ) แต่โหระพาให้ผลดีกว่ากะเพราขาว กะเพราแดง น้ำมันหอมระเหยแมงลักและตะไคร้หอม 1% ลดจำนวนยุงที่มาเกาะเหลือเฉลี่ย 3 และ 8 ตัวจาก 32 ตัวเมื่อเปรียบเทียบกับที่ไม่มีน้ำมันหอมระเหย (สมเกียรติ บุญญะบัญชา, 2540)

5. วิธีดำเนินการวิจัย

5.1 ประชากร (Population) และกลุ่มตัวอย่าง (Sample)

ประชากร ได้แก่ กลุ่มอาสาสมัครชายหญิง อายุ 20-60 ปี สุขภาพแข็งแรง ที่ให้ความยินยอมเข้าร่วมในโครงการวิจัย โดยผู้วิจัยทำการเลือกกลุ่มอาสาสมัครอายุระหว่าง 20-60 ปี ที่มีสุขภาพแข็งแรง จำนวน 9 คน

5.2 เพาะพันธุ์ยุงในห้องปฏิบัติการเพื่อใช้ในการทดลอง

นำไข่ยุงลายบ้านปลอดเชื้อ (*Aedes aegypti*) มาเพาะเลี้ยงที่ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง มาแช่ในถาดน้ำ ประมาณ 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 26 - 28 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 70-80% ไข่จะฟักเป็นลูกน้ำ ในระยะลูกน้ำเลี้ยงอาหารปลาบดละเอียด เปลี่ยนน้ำทุก 1-2 วัน เมื่อเป็นตัวโม่งนำมาใส่ในกรงขนาด 30×30×30 เซนติเมตร ที่มีสำลีชุบน้ำหวาน (ที่ความเข้มข้น 5%) โดยใช้ยุงเพศเมียที่มีอายุประมาณ 5-7 วัน และยังไม่เคยกินเลือด (Unfed females) และให้ยุงอดน้ำหวานอย่างน้อย 12 ชั่วโมง แต่จะให้น้ำธรรมดาที่ชุบสำลีแทน

5.3 การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรในการป้องกันยุงกัด

การทดสอบประสิทธิภาพของการป้องกันยุงกัด (Repellent activity) เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการ (Laboratory scale) ซึ่งการทดสอบประสิทธิภาพการป้องกันยุงกัดต้องคำนึงถึงช่วงเวลาระยะเวลาในการออกหากินของยุงลายบ้าน โดยยุงลายบ้านเป็นยุงที่กินเลือดในเวลากลางวัน คือ เวลา 08.00-16.00 น. (Amer, 2006; World Health Organization, 2009) ซึ่งการทดสอบทั้งหมด แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือการทดสอบฤทธิ์ป้องกันยุงแบบ Dose-response study และการทดสอบหาระยะเวลาป้องกันยุงกัดอย่างสมบูรณ์ (Completed Protection time) การทดสอบทั้ง 2 วิธีเป็นการทดสอบของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก. 648-2559) และเป็นมาตรฐานของการทดสอบประสิทธิภาพในการ

Mae Fah Luang University

ป้องกันยุงของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข และมาตรฐานการทดสอบประสิทธิภาพผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมยาทากันยุง กระทรวงอุตสาหกรรม (อุษาวดี ถาวระ, 2546) ร่วมกับวิธีการขององค์การอนามัยโลก (WHO) (WHO, 1996) วิธีการนี้เรียกว่า Arm-in-cage โดยนำน้ำมันหอมระเหยจากพืช 9 ชนิด มาทำให้เจือจางด้วยเอทิลแอลกอฮอล์จนได้น้ำมันหอมระเหยความเข้มข้นร้อยละ 5, 10 (อมลยา สุจิวรพันธ์พงศ์, 2554) และตัวแปรควบคุมเป็นเอทิลแอลกอฮอล์ ผู้วิจัยการทดสอบใช้อาสาสมัครชายและหญิงจำนวน 9 คน โดยทาสารทดสอบบนผิวหนังให้สม่ำเสมอบริเวณหลังแขน พื้นที่ 3×10 ตารางเซนติเมตร ปริมาณสารเท่ากับ 0.1 มิลลิลิตร ปิดบริเวณผิวหนังส่วนอื่นให้หมดด้วยถุงมือพลาสติกและปลอกแขนพลาสติก เจาะช่องเฉพาะบริเวณผิวหนังที่ทาสารไว้ แล้วยื่นแขนเข้าไปในกรงยุง ขนาด 30×30×30 เซนติเมตร ซึ่งภายในกรงมียุงตัวเมียอายุ 5-7 วัน ที่ยังไม่เคยดูดเลือดและงดน้ำหวานเป็นเวลา 12 ชั่วโมง จำนวน 250 ตัว ยื่นแขนเข้าไปในกรงเป็นเวลานาน 3 นาที นับจำนวนยุงที่ลงมาเกาะในแต่ละครั้ง เมื่อครบเวลาจึงเอาแขนออกและนำแขนเข้าไปในกรงทุกๆ 30 นาที เมื่อมียุงลายเกาะในพื้นที่ทดสอบ 2 ตัวขึ้นไปถือว่าหมดประสิทธิภาพในการป้องกันยุงของตัวอย่างชนิดนั้น ดังนั้นระยะเวลาตั้งแต่เริ่มยื่นแขนเข้าไปในกรงยุงครั้งแรก จนถึงช่วงเวลาที่มียุงลายลงมาเกาะ 2 ตัว จึงเป็นระยะเวลาที่ป้องกันยุงกัดอย่างสมบูรณ์ (Completed Protection time)

5.4 ทดสอบความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์สมุนไพรป้องกันยุง

ทำการทดสอบความพึงพอใจของผลิตภัณฑ์ในอาสาสมัคร จำนวน 15 คน โดยนำผลิตภัณฑ์สมุนไพรป้องกันยุงให้อาสาสมัคร โดยฉีดผลิตภัณฑ์ตามบริเวณที่ต้องการป้องกันยุงกัด จากนั้นจะเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามเพื่อประเมิน

6. ผลและอภิปรายผลการวิจัย

6.1 ลักษณะโดยทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

อาสาสมัครทั้ง 9 คนตรวจวัดอุณหภูมิร่างกายที่เป็นหนึ่งในปัจจัยที่เป็นสาเหตุของการดึงดูดยุงเข้ามากัด บุคคลที่มีอุณหภูมิร่างกายและความชื้น โดยอุณหภูมิสูงจะทำให้สารระเหยเร็ว ยุงมีอัตราการกัดสูง ความชื้นสูงทำให้การระเหยจะช้ากว่าความชื้นต่ำที่สูงกว่าคนอื่น จะมีแนวโน้มที่จะถูกกัดมากกว่าคนอื่น (อุษาวดี ถาวระ, 2546)

6.2 การทดสอบฤทธิ์ไล่ยุงแบบ Dose-response study

น้ำมันหอมระเหยความเข้มข้นร้อยละ 5, 10 ในเอทิลแอลกอฮอล์ จากการศึกษาฤทธิ์ในการป้องกันการกัดของยุงลายบ้านพบว่าน้ำมันหอมระเหยจากสะระแหน่ มีประสิทธิภาพดีที่สุดคือ 113.02±8.47 นาที รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้หอมคือ 96.96±13.57 นาที (ตารางที่ 2)

Mae Fah Luang University

ตารางที่ 2 ข้อมูลการทดสอบฤทธิ์ไล่ยุงแบบ Dose-response study

น้ำมันหอมระเหย	ความสามารถในการป้องกันยุงกัด (นาที)	
	ความเข้มข้นร้อยละ 5	ความเข้มข้นร้อยละ 10
ตะไคร้หอม	70.14 ± 5.30	96.96 ± 13.57
ข่า	27.08 ± 2.29	49.74 ± 1.74
ขิง	38.54 ± 5.20	64.77 ± 5.71
ใบพลู	14.74 ± 1.54	27.21 ± 2.63
จันทร์เทศ	16.28 ± 3.36	19.13 ± 3.89
โหระพา	52.43 ± 2.68	96.58 ± 10.32
อบเชย	17.88 ± 1.52	23.57 ± 2.81
สะระแหน่	63.63 ± 6.11	113.02 ± 8.47
กระเทียม	47.93 ± 2.70	64.05 ± 2.80

ผลการทดลองมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ สมเกียรติ บุญญะบัญชา ที่ศึกษาประสิทธิภาพในการป้องกันยุงลายของน้ำมันหอมระเหยจากส่วนที่อยู่เหนือดินของพืชกลุ่ม genus Ocimum 5 ชนิด ได้แก่ กะเพราขาว กะเพราแดง แมงลัก โหระพา เปรียบเทียบกับตะไคร้หอมและสะระแหน่ (*Mentha arvensis* L.) พบว่าฤทธิ์ป้องกันยุงได้ 50% เรียงลำดับดังนี้ แมงลัก > ตะไคร้หอม > กะเพราขาว > กะเพราแดง > สะระแหน่ > โหระพา

6.3 การทดสอบหาระยะเวลาป้องกันยุงกัดอย่างสมบูรณ์ (Completed Protection time)

นำน้ำมันหอมระเหยที่ผ่านการทดสอบฤทธิ์ไล่ยุงแบบ Dose-response study ที่มีประสิทธิภาพสามารถป้องกันยุงลายกัดอย่างน้อย 3 ชนิดคือ ตะไคร้หอม โหระพา สะระแหน่ นำมาพัฒนาตำรับสมุนไพรป้องกันยุงให้มีประสิทธิภาพป้องกันยุงได้นานถึง 7 ชม. จากการศึกษาตำรับสมุนไพรป้องกันยุงลายบ้าน *Aedes aegypti* ที่ผสมน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 3 ชนิดเพื่อเสริมฤทธิ์กัน มาพัฒนาเป็นตำรับสมุนไพรป้องกันยุง มีลักษณะเหลว ใส มีกลิ่นหอมฉุน และมีค่า pH เท่ากับ 6.6 โดยการเติมน้ำมันมะพร้าวลงในตำรับซึ่งจะมีคุณสมบัติช่วยให้กลิ่นติดทนนานยิ่งขึ้น (Fixative) แล้วนำมาทดสอบหาระยะเวลาป้องกันยุงกัดอย่างสมบูรณ์ จากการศึกษาพบว่าตำรับสมุนไพรป้องกันยุงมีประสิทธิภาพการป้องกันยุงกัดได้ 306.10 ± 28.14 นาที เนื่องจากมีกลิ่นหอมฉุนเฉพาะตัวและมีความสามารถในการระเหยเป็นไอ นอกจากนี้ยังมีส่วนประกอบที่มีคุณสมบัติใน

Mae Fah Luang University

การป้องกันยุงได้ โดยน้ำมันหอมระเหยจากพืชทั้ง 3 ชนิดนี้มีส่วนประกอบที่ทำให้น้ำมันหอมระเหยจากพืชทั้ง 3 ชนิดมีฤทธิ์ป้องกันยุงลายบ้านได้ กลุ่ม Monoterpenes ได้แก่ Geraniol, Eugenol, Linalool, Camphor, Cineol, Citral, Citronellal, Menthol, Menthones, Menthyl acetate, Menthofuran, Limonene, Pulegones, Methyl Chavicol

ตารางที่ 3 ตำรับสมุนไพรป้องกันยุง

ส่วนประกอบ	อัตราส่วน (%w/w)	หน้าที่
น้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้หอม	10.00	ไล่ยุง
น้ำมันหอมระเหยจากโหระพา	5.00	ไล่ยุง
น้ำมันหอมระเหยจากสะระแหน่	5.00	ไล่ยุง
น้ำมันมะพร้าว	5.00	เสริมฤทธิ์
Propylene glycol	3.00	ตัวทำละลายร่วม
Ethyl alcohol	60.00	ตัวทำละลาย
Water add to	12.00	ตัวทำละลาย

6.4 ทดสอบความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์สมุนไพรป้องกันยุง

ผลการศึกษาคุณภาพในอาสาสมัครจำนวน 15 คน แบ่งเป็นเพศชาย 13 คน และเพศหญิง 2 คน ผลการทดสอบพบว่าอาสาสมัครมีความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์อยู่ในระดับมาก (ระดับคะแนนเฉลี่ย 3.42 - 4.20 คะแนน) ได้แก่ ระยะเวลาป้องกันยุง ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ คือ 3.63± 0.49 คะแนน อาสาสมัครมีความชื่นชอบกับผลิตภัณฑ์ป้องกันยุง รู้สึกว่ายุงบินเข้ามาน้อยลงในช่วงเวลากลางวัน ในช่วงเวลากลางคืนก็พบว่ายุงบินเข้าหาตัวน้อยลงเมื่อเทียบกับไม่ได้ฉีดผลิตภัณฑ์ป้องกันยุง อาสาสมัครมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด (ระดับคะแนนเฉลี่ย 4.21 - 5.00 คะแนน)

ผลการทดสอบความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์สมุนไพรป้องกันยุง โดยพบว่า 1.ระยะเวลาป้องกันยุง ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ คือ 3.63±0.49 คะแนน อาสาสมัครมีความชื่นชอบกับผลิตภัณฑ์ป้องกันยุง 2.กลิ่น ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ คือ 4.25±0.75 คะแนน อาสาสมัครมีความชื่นชอบและคุ้นเคยในกลิ่นสมุนไพรจากน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม, โพระพา, สะระแหน่ 3.การระคายเคือง

Mae Fah Luang University

ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ คือ 4.50±0.50 คะแนนจากการทดสอบไม่พบระคายเคือง 4.ความพึงพอใจโดยรวม เป็นค่าเฉลี่ยที่ผ่านการประเมินในทุก ๆ ด้านของอาสาสมัคร มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ คือ 4.24±0.54 คะแนน ซึ่งสรุปจากการประเมินด้านต่าง ๆ อาสาสมัครมีความรู้สึกแปลกใหม่กับผลิตภัณฑ์

7. สรุปผลการทดลอง

จากการทดสอบแสดงให้เห็นว่าน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม, โหระพา, สะระแหน่ ความเข้มข้นร้อยละ 10 มีประสิทธิภาพในการป้องกันยุงลายบ้านกัดอย่างสมบูรณ์แต่จะให้ผลที่ดีขึ้นเมื่อนำมาผสมผสมสารเพิ่มประสิทธิภาพน้ำมันมะพร้าวช่วยให้กลิ่นติดทนนานยิ่งขึ้น การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรในการป้องกันยุงกัดในห้องปฏิบัติการพบว่าการผสมกันระหว่างน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม โหระพาและสะระแหน่ ที่อัตราส่วนร้อยละ 10:5:5 ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 306.0± 28.14 นาที ช่วยให้เวลาที่ใช้ในการป้องกันยุงกัดเพิ่มขึ้น แต่ไม่ใกล้เคียงกับค่าที่คาดคะเนไว้ เท่ากับ 420 นาที

8. ข้อเสนอแนะ

ควรคัดเลือกอาสาสมัครให้มีความแตกต่างด้านอายุ เพศ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มากพอเพื่อเป็นข้อมูลต่อการศึกษาต่อไปในอนาคต

รายการอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. (2535). *สมุนไพรและเครื่องเทศ ชุดที่ 1 : การปลูกพืชสมุนไพร. กรุงเทพ. คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. สมุนไพรสวนสิรีรุกขชาติ*. กรุงเทพฯ: อมรินทร์พริ้นติ้งกรุ๊ป.

จุไรรัตน์ เกิดดอนแฝก. (2017). *หนังสือสมุนไพรลดไขมันในเลือด 140 ชนิด. อบเชย* (หน้า 207-209). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ ปนิดา เกิดดอนแฝก.

นันทพร นิลวิเศษ. (2532). การทดสอบความเป็นพิษเฉียบพลันของกระเทียมสกัดชนิด Freeze-dried. *วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์, 31*(3), 181-190,.

Mae Fah Luang University

ยุวดี จอมพิทักษ์. (2545). *อาหารธรรมชาติผักพื้นเมืองโภชนาการสูงเหลือเชื่อ* (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

สมเกียรติ บุญญะบัญชา, กสิน ศุภปฐม และเอื้อมเดือน ศรีสุระพัตร. (2540). การทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันยุงลาย (*Aedes aegypti* L.) ด้วยน้ำมันหอมระเหย 6 ชนิด โดยใช้เครื่องทดสอบสารป้องกันยุงที่ประดิษฐ์ขึ้น. *วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์, 39*(1), 61-66.

อมลยา สุจิวรพันธ์พงศ์. (2554). *การศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากข่าเล็กในการป้องกันยุงลายบ้านและยุงรำคาญกัด*. ปริญญานิพนธ์ วท.ม. (ตจวิทยา). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ

อุษาวดี ถาวระ. (2546) *ความรู้เกี่ยวกับสารทาป้องกันยุง (repellent) พาหะโรคไข้เลือดออก*. สืบค้นเมื่อ 17 พฤษภาคม 2561, จาก: http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc_nih/a_nih_3_001c.asp?info_id=920

Amer, A. & Mehlhorn, H. (2006). Repellency effect of forty-one essential oils. Against Aedes Anopheles and Culex mosquitoes. *Parasitology Research, 99*(4), 478-490

Bennett, A. (1988). Studies on prostaglandins, the intestine and other tissues. The Biological activity of eugenol, a major constituent of nutmeg (Myristica Fragrans). *Phytother Res., 23*, 124-30.

Bower, W. S. (1993). Insect repellants from Chinese pickly ash Zanthoxylum bungenanum. *J Nat Prod., 566*, 935-938.

Chogo, J. B. (1981). Chemical composition and biological activity of the Tanzanian plants, Ocimum suave. *J Nat Prod, 433*, 308-311.

Cos, N. D. (1980). Flea treatment composition for animals. *US Patent R, 193*, 986.

Das, S., Parida, R., Sandeep, I. S., Nayak, S. & Mohanty, S. (2016). Biotechnological intervention in betel vine (*Piper betle* L.): A review on recent advances and future prospects. *Asian Pac J Trop Med., 9*(10), 938-946.

Mae Fah Luang University

Evans, B. K. (1986). Quantitative structure-activity relationships and carminative activity. *J Pharm Sci., 67*, 277.

Haginiwa, J. (1978). Pharmacological studies on crude drugs VII. Properties of essential oil components of aromatics and their pharmacological effect on mouse intestine. *Yakugaku Zasshi, 83*, 624.

Haslan, H., Suhaimi, F. H., Thent, Z. C. & Das, S. (2015). The underlying mechanism of action for various medicinal properties of Piper betle (betel). *Clin Ter., 166*(5), 208-214.

Kocharatana, P. (1985). Clinical trial of maeng-lak seeds using as a bulk laxative. *Maharaj Nakornratchasima Hospital Medical Bull, 9*(2), 120-136.

Lee, C. Y., Nurul Zaidah, A. S., Nur Amalina, G., Muhammad Azree, E., . . . Zar, C. T. (2014). A review of the use of Piper betel in oxidative stress disorders. *Clin Ter., 165*(5), 269-277.

Masui, K. (1974). Camphor and tricyclodecane in deodorants and insect repelling compositions. *Patent: Japan Kokai-74, 100*(239), 4.

Nerio, L. S. (2010). Olivero-verbel J, Stashenko E. Repellent activity of essential oils: a review. *Bioresour Technol, 101*(1), 372-378.

Nyamador, W. S., Ketoh, G. K., Amevoin, K., Nuto, Y., . . . Glitho, I. A. (2010). Variation in the susceptibility of two Callosobruchus species to essential oils. *J Stored Prod Res., 46*(1), 48-51. doi: 10.1016/j.jspr.2009.09.002

Phasomkusolsil, S. (2010). Insect repellent activity of medicinal plant oil against Aedes aegypti (Linn.), Anopheles minimus (Theobald) and Culex quinquefasciatus Say Based on protection time and biting rate. *Southeast Asian J Trop Med Public Health, 41*, 831-840.

Samarasekere, R. (2011). Insecticidal activity of essential oils of Ceylon Cinnamomum and Cymbopogon species against Musca domestica. *J Essent Oil Res., 18*, 352-354.

Mae Fah Luang University

Scriven, R. (1984). Determining the active component in 1,3,3-trimethyl-2-oxabicyclo [2,2,2] octane (cineole) that repels the American cockroach, Periphaneta americanna. *Ohio J Sci., 843*, 85-88.

Vartak, P. H. (1993). Vapour toxicity and repellence of some essential oils and terpenoids to adults of Ades Algypti (L) (Doptera: Culicidae). *Indian J Med Res., 973*, 122-127.

WHO. (1996). *Report of the WHO informal consultation on the evaluation and testing of insecticides* (pp. 35-36). Geneva: WHO.

Mae Fah Luang University