

## บทคัดย่อ

การศึกษาฤทธิ์ไล่ยุงของน้ำมันหอมระเหยจากพืชกับยุงลาย *Aedes aegypti* สายพันธุ์ห้องปฏิบัติการ ได้คัดเลือกพืชสมุนไพรจำนวน 10 ชนิด ได้แก่ เร่ว (*Amomum xanthioides*), เทียนตาตุ๊กแตน (*Anethum graveolens*), ขึ้นฉ่าย (*Apium graveolens*), ยี่หระ (*Carum carvi*), ขมิ้นอ้อย (*Curcuma zedoaria*), เทียนข้าวเปลือก (*Foeniculum vulgare*), เปราะหอม (*Kaempferia galanga*), ดีปลี (*Piper longum*), มะแขว่น (*Zanthoxylum limonella*) และพริกหอม (*Zanthoxylum piperitum*) มาสกัดน้ำมันหอมระเหยโดยวิธีกลั่นด้วยไอน้ำ (Steam distillation) พบว่าพืชทั้งหมดให้ผลิตภัณฑ์ของน้ำมันหอมระเหยอยู่ในช่วง 0.54-5.72% โดยพืชที่ให้ผลิตภัณฑ์สูงสุดคือมะแขว่น ส่วนขมิ้นอ้อยให้ผลิตภัณฑ์ต่ำสุด เมื่อนำน้ำมันหอมระเหยทั้งสิบชนิดมาทดสอบฤทธิ์ไล่ยุงในห้องปฏิบัติการพบว่ามียี่หระ น้ำมันหอมระเหยเพียง 3 ชนิดเท่านั้นที่มีฤทธิ์ไล่ยุง คือ น้ำมันหอมระเหยจากเทียนตาตุ๊กแตน, เปราะหอมและพริกหอม โดยสามารถป้องกันยุงกัดได้นาน 0.5, 0.25 และ 0.5 ชั่วโมง ตามลำดับ ส่วนน้ำมันหอมระเหยอีก 7 ชนิดที่เหลือไม่มีฤทธิ์ป้องกันยุงกัด อย่างไรก็ตามในการทดสอบฤทธิ์ไล่ยุงของน้ำมันหอมระเหยที่ผสมด้วย 10% vanillin พบว่ามีสูตรน้ำมันหอมระเหยบางชนิด ได้แก่ สูตรน้ำมันหอมระเหยของขมิ้นอ้อย เปราะหอม มะแขว่นและพริกหอม มีฤทธิ์เพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) โดยสูตรที่ผสมระหว่างน้ำมันหอมระเหยพริกหอมกับ 10% vanillin มีฤทธิ์สูงสุด คือสามารถป้องกันยุงกัดได้นาน 2.5 ชั่วโมง (2-2.5 ชั่วโมง) การทดสอบฤทธิ์ไล่ยุงของสูตรน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากการนำน้ำมันหอมระเหยที่มีฤทธิ์ไล่ยุงสูงสุด 3 ชนิด คือ น้ำมันหอมระเหยจากเทียนตาตุ๊กแตน เปราะหอมและพริกหอมมาผสมกันเป็นคู่ ๆ ในสัดส่วนต่าง ๆ พบว่าสูตรน้ำมันหอมระเหยที่เตรียมได้ทั้งหมดมีฤทธิ์เพียงเล็กน้อย โดยมีฤทธิ์ป้องกันยุงกัดอยู่ในช่วงแคบๆ คือ 0-0.5 ชั่วโมง และเมื่อเปรียบเทียบฤทธิ์ไล่ยุงระหว่างสูตรน้ำมันหอมระเหยดังกล่าวกับน้ำมันหอมระเหยเดี่ยว ๆ แต่ละชนิด พบว่าสูตรน้ำมันหอมระเหยส่วนใหญ่ที่เตรียมได้จากการผสมน้ำมันหอมระเหยแต่ละคู่กลับมีฤทธิ์ป้องกันยุงที่ต่ำกว่าน้ำมันหอมระเหยเดี่ยวๆ ยกเว้นสูตรน้ำมันหอมระเหยที่ผสมระหว่างเปราะหอม (75%) กับพริกหอม (25%) จะมีฤทธิ์ใกล้เคียงกับน้ำมันหอมระเหยเดี่ยว ๆ อย่างไรก็ตามพบว่าสูตรน้ำมันหอมระเหยดังกล่าวนี้จะมีฤทธิ์ไล่ยุงสูงขึ้นใกล้เคียงกับฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยเดี่ยว ๆ ได้เมื่อนำมาผสมด้วย 10% vanillin ในการทดสอบความคงตัวทางชีวภาพของน้ำมันหอมระเหยพริกหอมได้ทำการศึกษาถึงฤทธิ์ไล่ยุงลาย *Ae. aegypti* ของน้ำมันหอมระเหยที่เตรียมได้ใหม่ๆ เปรียบเทียบกับน้ำมันหอมระเหยที่เก็บไว้ภายใต้สภาวะอุณหภูมิและช่วงเวลาต่าง ๆ กัน พบว่าน้ำมันหอมระเหยพริกหอมที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ  $-20^{\circ}\text{C}$  และ  $4^{\circ}\text{C}$  มีฤทธิ์คงเดิมอย่างน้อย 3 เดือน คือมีฤทธิ์ไล่ยุงที่เทียบเคียงกันกับน้ำมันหอมระเหยที่เตรียม

ใหม่ ๆ โดยสามารถป้องกันยุงกัดได้นาน 1-2.5 ชั่วโมง อย่างไรก็ตามพบว่าน้ำมันหอมระเหย  
 พริกหอมที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิปกติของสภาวะแวดล้อม (Ambient temperature: 24-37 °C) ณ เวลา  
 ต่าง ๆ มีฤทธิ์ป้องกันยุงที่แตกต่างกัน คือ เมื่อเก็บไว้นาน 1 เดือนจะมีฤทธิ์ป้องกันยุงลดลงเป็น 0.5  
 ชั่วโมง แต่เมื่อเก็บไว้นานขึ้นเป็นเวลา 2 และ 3 เดือน กลับสามารถป้องกันยุงได้นานมากขึ้นเป็น  
 0.75 และ 1 ชั่วโมง ตามลำดับ และเมื่อนำน้ำมันหอมระเหยที่เก็บไว้เหล่านี้มาผสมกับ 10% vanillin  
 พบว่ามีฤทธิ์ป้องกันยุงได้นานขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) การศึกษาฤทธิ์ไล่ยุงในภาค  
 สนามพบว่า สูตรน้ำมันหอมระเหยพริกหอม + 5% vanillin มีฤทธิ์ไล่ยุงในแหล่งธรรมชาติได้ดีกว่า  
 สารเคมีไล่ยุงมาตรฐาน คือ DEET (*N, N*-diethyl-3-methylbenzamide) ที่ใช้ในสูตร 25% DEET +  
 5% vanillin โดยสูตรน้ำมันหอมระเหยพริกหอม + 5% vanillin มีประสิทธิภาพสามารถป้องกันยุง  
 กัดได้ 100% ในขณะที่ 25% DEET + 5% vanillin มีประสิทธิภาพป้องกันยุงกัด 99.7% น้ำมันหอม  
 ระเหยพริกหอมสามารถป้องกันยุงได้หลายชนิด ได้แก่ *Aedes gardnerii*, *Anopheles barbirostris*,  
*Armigeres subalbatus*, *Culex tritaeniorhynchus*, *Culex gelidus*, *Culex vishnui* group และ  
*Mansonia uniformis* ดังนั้นน้ำมันหอมระเหยพริกหอมจึงมีข้อดีที่มีฤทธิ์กว้างสามารถป้องกันยุงได้  
 หลากหลายชนิด ในการศึกษาฤทธิ์ไล่ยุงของน้ำมันหอมระเหยตลอดระยะเวลา 6 เดือนที่ทำการ  
 ศึกษาทดลองและอีก 3 เดือนของการติดตามผลพบว่าน้ำมันหอมระเหยพริกหอมไม่ก่อให้เกิดอาการ  
 ระคายเคือง ผื่นแดง อักเสบ หรือผลเสียใด ๆ ต่อผิวหนังของอาสาสมัครเลย ยกเว้นในอาสาสมัคร  
 บางรายจะรู้สึกร้อนเล็กน้อยบริเวณที่ทาสาร ดังนั้นน้ำมันหอมระเหยพริกหอมจึงมีศักยภาพที่  
 สามารถนำมาพัฒนาใช้เป็นสารประกอบในสารไล่ยุง (Repellents) โดยอาจใช้เป็นสารออกฤทธิ์  
 สารเสริมฤทธิ์ หรือสารเพิ่มเติมเพื่อใช้ทดแทนสารเคมีโดยเฉพาะในสถานการณ์ที่ DEET ไม่มีประ  
 สิทธิภาพป้องกันยุงกัดหรือไม่สามารถใช้ DEET เพื่อไล่ยุงได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University

All rights reserved

## ABSTRACT

Ten plant species, *Amomum xanthioides* (cardamom), *Anethum graveolens* (dill fruits), *Apium graveolens* (celery), *Carum carvi* (caraway), *Curcuma zedoaria* (zedoary), *Foeniculum vulgare* (florencia fennel), *Kaempferia galanga* (lesser galangal), *Piper longum* (long pepper), *Zanthoxylum limonella* (sichuan pepper), and *Z. piperitum* (Chinese sichuan pepper) were screened for repellency against laboratory-reared *Aedes aegypti* mosquito. Extraction by steam distillation revealed that percentage yield ranged from 0.54 to 5.72% of volatile oils. The highest yield of volatile oil was obtained from *Z. limonella*, whereas that of *Cu. zedoaria* was the lowest. In the repellent test of individual oils, only three pure oils including *An. graveolens*, *K. galanga*, and *Z. piperitum* exerted potential protection against *Ae. aegypti*, with median complete-protection times of 0.5, 0.25, and 0.5 hours, respectively. The other seven oils were ineffective as a mosquito repellent. However, the protection time of some plant oils including *Cu. zedoaria*, *K. galanga*, *Z. limonella*, and *Z. piperitum* were increased significantly by incorporating 10% vanillin ( $P < 0.05$ ). The highest potential was established from *Z. piperitum* oil + 10% vanillin (2.5 hours, range = 2-2.5 hours). Mixtures of pairs of the 3 most effective oils (*An. graveolens*, *K. galanga*, and *Z. piperitum*), which were established from individual oil testing, possessed slight repellency that ranged from 0-0.5 hours. None of the oil combinations repelled *Ae. aegypti* for longer than their constituent oil alone, except for 75% *K. galanga* + 25% *Z. piperitum*. With vanillin added, however, each oil mixture provided improved protection, which was approximately equal to oil on its own. In biological stability evaluation, *Ae. aegypti* was then tested against fresh and stored samples of the most effective repellent, *Z. piperitum* fruit oil, with and without 10% vanillin. It was demonstrated that repellent activity of *Z. piperitum* oil kept at  $-20^{\circ}\text{C}$  or  $4^{\circ}\text{C}$  was present for a period of at least 3 months. During this time the median complete-protection times were 1-2.5 hours, which were similar to those of fresh pure oil. Nevertheless, the biting protection times of pure *Z. piperitum* oil kept at ambient temperature ( $24-37^{\circ}\text{C}$ ) for various durations were different from those of the fresh sample. While the biting protection time of *Z. piperitum* fruit oil was decreased

to 0.5 hour after storing at ambient temperature for 1 month, that stored for 2 and 3 months was slightly increased to 0.75 and 1 hour, respectively. The protection time of the oil samples was also increased significantly by the addition of 10% vanillin in all cases of fresh and store samples ( $P < 0.05$ ). In the field repellent study, it is revealed that *Z. piperitum* oil plus 5% vanillin provided better protection against a wide range of natural mosquito populations than 25% DEET + 5% vanillin. While the product of DEET was effective in reducing bites, with 99.7% protection, the protective effect of *Z. piperitum* oil product appeared complete (100%). It had a protective effect against *Aedes gardnerii*, *Anopheles barbirostris*, *Armigeres subalbatus*, *Culex tritaeniorhynchus*, *Culex gelidus*, *Culex vishnui* group, and *Mansonia uniformis*. The better repellency against a wide range of field mosquitoes derived from *Z. piperitum* oil products suggested an advantage of efficacy by providing a broad spectrum of activity. In addition to a hot sensation, no adverse effects such as dermal skin irritation, rash, dermatitis, or other allergic responses were observed on the skin of volunteers who applied *Z. piperitum* fruit oil, either during 6 months of application or in the following 3 months of follow-up. Therefore, *Z. piperitum* could have potential for use in the development of combined repellents as a natural active ingredient, synergist, or additive to conventional synthetic chemicals, particularly in situations when DEET is ineffective and impractical.