

<b>Thesis Title</b>	Essential Oil-Derived Larvicides for the Control of Mosquito Vectors	
<b>Author</b>	Miss Daruna Champakaew	
<b>Degree</b>	Master of Science (Parasitology)	
<b>Thesis Advisory Committee</b>		
	Assoc. Prof. Dr. Udom Chaithong	Chairperson
	Assoc. Prof. Dr. Yanee Pongpaibul	Member
	Assoc. Prof. Wej Choochote	Member
	Assoc. Prof. Dr. Atchariya Jitpakdi	Member
	Assist. Prof. Dr. Benjawan Pitasawat	Member

### ABSTRACT

The steam distillation of five plant species including *Carum carvi* (caraway), *Apium graveolens* (celery), *Foeniculum vulgare* (fennel), *Zanthoxylum piperitum* (Chinese sichuan pepper) and *Curcuma zedoaria* (zedoary) provided a percentage yield that ranged from 0.75-1.64 % (v/w). The *Z. piperitum* oil obtained the maximum yield, whereas *F. vulgare* oil had the minimum. The larvicidal potential of the 5 essential oils was investigated against 4<sup>th</sup> instar larvae of *Aedes aegypti* mosquitoes. Percentage mortality was determined after 24 hours exposure. The highest potential was established from *Cu. zedoaria*, followed by *Z. piperitum*, *A. graveolens*, *F. vulgare* and *Ca. carvi*, with LC<sub>50</sub> values of 33.45, 39.98, 47.07, 49.28

and 54.18 ppm, respectively. Zedoary oil, the most effective larvicide, was formulated and prepared as oil-impregnated sand granules. The larvicidal efficacy of zedoary oil and zedoary oil-impregnated sand granules was investigated and compared with Abate<sup>®</sup> sand (temephos). Application of zedoary oil at a dosage yielding ten times that of LC<sub>99</sub> offered complete larval mortality (100% mortality) for a period of 3 days, and subsequently the larval mortality decreased to lower than 50% after application for more than 5 days. Zedoary oil-impregnated sand granules provided remarkably longer activity, with a larval mortality of 100% for a period of 9 days; and mortality below 50% of 15.2, 3.2 and 0.2% was obtained in week 3, 4 and 5 of application, respectively. Complete larval mortality resulted from applying Abate<sup>®</sup> sand at a dose of 0.1 and 1 ppm persisted for a period of 6 days and 4 weeks, respectively, and the larval mortality below 50% was reported on day 18 and week 11, respectively. Testing *Ae. aegypti* against stored samples of zedoary oil-impregnated sand granules demonstrated that the product stored at 4°C showed the longest larvicidal activity, followed by those kept at ambient temperature and 45°C, yielding a complete larval mortality for 9, 8 and 6 days, respectively. Most samples of zedoary oil-impregnated sand granules stored at each temperature for 1 month showed slightly higher efficacy than those kept for 2 months. The larvicidal efficacy of 4°C-stored samples seemed to be similar to that of the fresh sample. Regarding these results, it can be concluded that zedoary oil-impregnated sand granules could be a promising alternative to essential oil in the development of new types of mosquito larvicide for use in mosquito control programs.

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	สารฆ่าลูกน้ำยุงที่ผลิตจากน้ำมันหอมระเหยเพื่อ	
	การควบคุมยุงพาหะ	
ผู้เขียน	นางสาวดรุณา จำปาแก้ว	
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การผลิตวิทยา)	
คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รศ. ดร. อุดม ชัยทอง	ประธานกรรมการ
	รศ. ดร. ญานี พงษ์ไพบูลย์	กรรมการ
	รศ. เวช ชูโชติ	กรรมการ
	รศ. ดร. อัจฉริยา จิตต์ภักดี	กรรมการ
	ผศ. ดร. เบญจวรรณ ปิตาสวัสดิ์	กรรมการ
	บทคัดย่อ	

การสกัดน้ำมันหอมระเหยโดยวิธีการกลั่นด้วยไอน้ำ (steam distillation) ของพืชสมุนไพร

ทั้งหมด 5 ชนิด ได้แก่ ยี่ห่วย (*Carum carvi*), ขึ้นฉ่าย (*Apium graveolens*), เทียนข้าวเปลือก

(*Foeniculum vulgare*), พริกหอม (*Zanthoxylum piperitum*) และขมิ้นอ้อย (*Curcuma zedoaria*)

พบว่าพืชทั้งหมดให้ผลิตผลของน้ำมันหอมระเหยประมาณ 0.75-1.64% (v/w) โดยพืชที่ให้ผลิตผล

สูงสุดคือ พริกหอม ส่วนเทียนข้าวเปลือกให้ผลิตผลต่ำสุด เมื่อนำน้ำมันหอมระเหยทั้งห้าชนิดมา

ทดสอบฤทธิ์ฆ่าลูกน้ำยุงในห้องปฏิบัติการพบว่าน้ำมันหอมระเหยจากขมิ้นอ้อยมีฤทธิ์ฆ่าลูกน้ำยุงได้

ดีที่สุด รองลงมาคือ พริกหอม, ขึ้นฉ่าย, เทียนข้าวเปลือกและยี่ห่วย โดยมีค่า  $LC_{50}$  เท่ากับ 33.45,

39.98, 47.07, 49.28 และ 54.18 ppm ตามลำดับ คัดเลือกน้ำมันหอมระเหยจากขมิ้นอ้อยที่มีประสิทธิภาพสูงสุดไปเตรียมเป็นสารฆ่าลูกน้ำยุงในรูปแบบผลิตภัณฑ์เม็ดทรายที่เคลือบด้วยขมิ้นอ้อย (zedoary oil-impregnated sand granules) จากนั้นนำไปทดสอบฤทธิ์ฆ่าลูกน้ำยุงลายระยะที่ 4 โดยเปรียบเทียบกับน้ำมันหอมระเหยขมิ้นอ้อย (zedoary oil) และทรายอะเบท (Abate® sand granules) ซึ่งจากผลการทดลองพบว่าน้ำมันหอมระเหยขมิ้นอ้อยที่ใช้ในความเข้มข้น 10 เท่าของ LC<sub>99</sub> มีฤทธิ์ฆ่าลูกน้ำยุง 100% เป็นระยะเวลานาน 3 วัน และอัตราการตายของลูกน้ำยุงจะลดลงต่ำกว่า 50% หลังจากใช้ไปเป็นเวลามากกว่า 5 วัน ส่วนเม็ดทรายที่เคลือบด้วยขมิ้นอ้อยมีฤทธิ์ฆ่าลูกน้ำยุง 100% ในระยะเวลาที่นานกว่าคือ 9 วัน โดยพบอัตราการตายของลูกน้ำยุงลดลงน้อยกว่า 50% คือ 15.2, 3.2 และ 0.2% ในสัปดาห์ที่ 3, 4 และ 5 ตามลำดับ ในขณะที่ทรายอะเบทเมื่อใช้ในความเข้มข้น 0.1 และ 1 ppm มีฤทธิ์ฆ่าลูกน้ำยุง 100% เป็นระยะเวลานาน 6 วัน และ 4 สัปดาห์ ตามลำดับ และพบอัตราการตายของลูกน้ำยุงลดลงน้อยกว่า 50% ในวันที่ 18 และสัปดาห์ที่ 11 ตามลำดับ การทดสอบฤทธิ์ความคงตัวทางชีวภาพของเม็ดทรายที่เคลือบด้วยขมิ้นอ้อยภายหลังจากเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4°C, 45°C และที่อุณหภูมิห้อง (23-30°C) เป็นเวลานาน 1 และ 2 เดือน พบว่าผลิตภัณฑ์ที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4°C มีฤทธิ์ฆ่าลูกน้ำยุงได้นานที่สุด รองลงมาคือผลิตภัณฑ์ที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องและ 45°C โดยมีอัตราการตายของลูกน้ำยุง 100% เป็นระยะเวลานาน 9, 8 และ 6 วัน ตามลำดับ นอกจากนี้ผลิตภัณฑ์เม็ดทรายที่เคลือบด้วยขมิ้นอ้อยที่เก็บไว้ในแต่ละอุณหภูมิเป็นเวลานาน 1 เดือนส่วนใหญ่จะมีประสิทธิภาพฆ่าลูกน้ำยุงสูงกว่าผลิตภัณฑ์ที่เก็บไว้นาน 2 เดือนโดยตัวอย่างที่เก็บที่อุณหภูมิ 4°C ให้ผลใกล้เคียงกับผลิตภัณฑ์ที่เตรียมเสร็จใหม่ (fresh sample) จากผลการทดลองสามารถสรุปได้ว่าการนำน้ำมันหอมระเหยมาเตรียมให้อยู่ในรูปของวัสดุที่เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยอาจเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ฆ่าลูกน้ำยุงชนิดใหม่ที่ผลิตจากน้ำมันหอมระเหยที่สามารถนำมาใช้ในการควบคุมยุงได้ต่อไป