

**SCREENING MEDICINAL PLANT EXTRACTS FOR LARVICIDAL
PROPERTIES AND OTHER EFFECTS ON *AEDES AEGYPTI*
(DIPTERA: CULICIDAE) AND TOXICITY
TO A NON-TARGET ORGANISM**

SUWANNEE PROMSIRI

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF DOCTOR OF PHILOSOPHY (BIOLOGY)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY
2003**

**ISBN 974-04-3969-1
COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY**

การคัดเลือกรวมสมุนไพรเพื่อเป็นยาฆ่าลูกน้ำและศึกษาผลกระทบต่อวงจรชีวิต รูปร่างลักษณะทางสัณฐานวิทยา และตำแหน่งที่ทำให้ยุงลายชนิด *Aedes aegypti* ตาย (SCREENING MEDICINAL PLANT EXTRACTS FOR LARVICIDAL PROPERTIES AND OTHER EFFECTS ON *Aedes aegypti* (DIPTERA: CULICIDAE) AND TOXICITY TO A NON-TARGET ORGANISM.

สุวรรณณี พรหมศิริ 4137812 SCBI/D

ปร.ด. (ชีววิทยา)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: อมรา นาคสถิตย์, Ph.D., มาลียา เครือตราฐ, Ph.D., อุษาวดี ถาวร, Ph.D

บทคัดย่อ

ประเทศไทยประสบปัญหาการระบาดของโรคไข้เลือดออกทุกปี พาหะหลักของโรคคือ ยุงลายชนิด *Aedes aegypti* การกำจัดโดยใช้สารเคมีส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและการดื้อยาในยุง ดังนั้นการใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพรจึงเป็นวิธีที่ดีในการทดแทนการใช้สารเคมี จึงได้ทำการคัดเลือกรวมสมบัติเบื้องต้นของสารสกัด จำนวน 121 ชนิด จาก 112 จินัส 50 วงศ์ พบว่า สารสกัดจากพืชสมุนไพร 14 ชนิด สามารถฆ่าลูกน้ำยุงลาย และ 3 ชนิดใน 14 คือ ดอกสารภี (*Mammea siamensis* Kost.), ผักชีลาว (*Anethum graveolens* L.) และ เมล็ดทุเรียนเทศ (*Annona muricata* L.) มีคุณสมบัติสูงในการฆ่าลูกน้ำในระยะที่ สามและสี่ได้ร้อยละ 50 (LC₅₀) ภายใน 48 ชม. ด้วยความเข้มข้น 4.1, 13.7 และ 53.9 มก/ล. ตามลำดับ หลังจาก 48 ชั่วโมง สารสกัดทั้งสามชนิดยังมีผลกระทบต่อวงจรชีวิต คือลูกน้ำที่รอดชีวิตต่อมาตายในระยะตัวโม่งและตัวเต็มวัย ทำให้ลดจำนวนประชากรในรุ่นต่อไปจากตัวเต็มวัยที่รอดชีวิต

เมื่อแช่ลูกน้ำทั้ง 4 ระยะในสารสกัดทั้งสามที่ความเข้มข้นที่สามารถฆ่าลูกน้ำได้ ร้อยละ 50 พบว่า สารสกัดทั้งสามชนิดทำให้ลูกน้ำใช้เวลาในการพัฒนาการ มากกว่าชุดควบคุม

จากการศึกษาผลกระทบรูปร่างลักษณะทางสัณฐานวิทยาหลังจากแช่ลูกน้ำทั้ง 4 ระยะในสารสกัดทั้งสามที่ความเข้มข้นที่สามารถฆ่าลูกน้ำได้ ร้อยละ 50 พบว่าส่วนมากลูกน้ำตายในรูปร่างลักษณะที่ปกติ ส่วนที่ตายโดยมีลักษณะที่ผิดปกติพบค่อนข้างมากในกลุ่มที่ใช้สารสกัดผักชีลาว และเป็นลูกน้ำในระยะที่ 3

เมื่อตรวจดูลักษณะของลูกน้ำที่ถูกทำลายด้วยกล้องสเตรียโอ พบว่าบริเวณส่วนหางของลูกน้ำถูกทำลายมากที่สุด ตัวโม่งบริเวณส่วนหน้าของหัว และส่วนหาง การหาตำแหน่งที่ถูกทำลายของลูกน้ำระยะที่ 4 ด้วย สแกนนิ่ง อิเล็กตรอนไมโครสโคป พบว่าส่วนต่างๆของลูกน้ำถูกทำลาย เช่น ผิวหนังของลำตัว ปลายไซฟอน โดยเฉพาะส่วนหาง บริเวณ anal gills ถูกทำลายมากเช่นกัน จากผลการทดลองพบว่า การเจริญเติบโตของลูกน้ำยุงลาย ต้องใช้เวลานานมากขึ้น และมีลักษณะผิดปกติ ทำให้ลูกน้ำไม่สามารถเจริญเป็นตัวยุงที่สมบูรณ์ได้ จึงเป็นการลดปริมาณของยุงพาหะชนิดนี้ได้

194 หน้า. ISBN 974-04-3969-1

SCREENING MEDICINAL PLANT EXTRACTS FOR LARVICIDAL PROPERTIES AND OTHER EFFECTS ON *AEDES AEGYPTI* (DIPTERA: CULICIDAE) AND TOXICITY TO A NON-TARGET ORGANISM.

SUWANNEE PROMSIRI 4137812 SCBI / D

Ph.D.(BIOLOGY):

THESIS ADVISOR: AMARA NAKSATHIT, Ph.D., MALEEYA KRUATRACHUE, Ph.D., USAVADEE THAVARA, Ph.D.

ABSTRACT

The present study is composed of three parts. The first part was a screening of medicinal plant extracts for larvicidal properties on *Aedes aegypti* and toxicity to non-target organisms. A preliminary study was conducted on *Ae. aegypti* for the effects of extracts of one hundred and twelve medicinal plant species collected from the southern part of Thailand. Studies of the larvicidal properties of extracts against the third and fourth instar larvae of *Ae. aegypti* determined fourteen species to have high toxicity. *Mammea siamensis* Kost., *Anethum graveolens* L. and *Annona muricata* L. were the three species of common and inexpensive herbs selected for further study. The extracts were the most effective against the third and fourth instar larvae at very low concentrations, their LC₅₀ and LC₉₀ values being 4.1 and 14.0 mg/l for *M. siamensis*, 13.7 and 48.8 mg/l for *A. graveolens* and 53.9 and 192.3 mg/l for *A. muricata*, respectively. They had no or very low toxicity to guppy fish.

The extracts had a second effect: to effect larval development and life cycle of *Ae. aegypti*. The results showed that they affected the reproductive potential of surviving adult mosquitoes by reducing the number of eggs laid and egg hatchability. All instar larvae were very susceptible to these three extracts. The first instar larvae were very susceptible to *A. muricata*, the second to *A. graveolens*, while the third and fourth instars were susceptible to *M. siamensis*. These extracts delayed larval development and inhibited adult emergence. There were no adverse effects on non-target organisms at LC₅₀ and LC₉₀ values, except for *M. siamensis* at its LC₅₀.

The extracts had a third effect: to produce morphological aberration and cause possible damage to the larvae and pupae. When the first, second, third and fourth instar larvae of *Ae. aegypti* were exposed to the LC₅₀ values of three extracts, the majority of the treated population died with normal larvae. The forms of morphological aberration varied with the stages and the species of medicinal plants.

These medicinal plant extracts mostly damaged anal gill, integument, siphon apex and terminal segments, and in the pupal stages the eighth segment, paddles, hypopygium and cephalothorax. The possible sites of action of the three extracts on fourth instar larvae were confirmed by diagnostic scanning electron microscopy. It was found that most organs were damaged, especially the anal gills and cuticular sculpturing.

KEY WORDS: MEDICINAL PLANTS / *AEDES AEGYPTI* / LIFE-CYCLE / MORPHOLOGICAL ABERRATION.