

**EFFECTIVENESS OF ALTERNATIVE LARVICIDES AGAINST
TEMEPHOS-RESISTANT *Aedes aegypti* POPULATIONS
FROM THAILAND, UNDER LABORATORY CONDITIONS**

INTIRA PIPITGOOL

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
(TROPICAL MEDICINE)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY
2007**

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

ประสิทธิภาพของยาฆ่าแมลงทางเลือกใหม่ในการกำจัดยุงลาย *Aedes aegypti* ที่มีความต้านทานต่อที่มีฟอส (ทรายอะเบท) ในประเทศไทย (ในห้องปฏิบัติการ)

(EFFECTIVENESS OF ALTERNATIVE LARVICIDES AGAINST TEMEPHOS-RESISTANT *AEDES AEGYPTI* POPULATIONS FROM THAILAND, UNDER LABORATORY CONDITIONS)

อินทิรา พิพิษฐกุล 4737006 TMTM/M

วท.ม. (อายุรศาสตร์เขตร้อน)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : สมใจ ลีมีงสวัสดิ์, Ph.D. (Medical Science), นฤมล โกมลมิตร, Ph.D. (Medical Science), ยวดี ตรงต่อกิจ, Ph.D. (Tropical Medicine)

บทคัดย่อ

ยุงลาย *Aedes aegypti* เป็นพาหะนำโรคติดต่อที่สำคัญในประเทศไทย ในปัจจุบัน สารเคมีที่นิยมใช้ฆ่าตัวอ่อนยุงโดยเฉพาะลูกน้ำยุงลายคือ ที่มีฟอส (ทรายอะเบท) การใช้ที่มีฟอสอย่างแพร่หลายและติดต่อกันเป็นระยะเวลาอันยาวนานทำให้ยุงเกิดการต่อต้านต่อสารเคมีชนิดนี้และอาจจะเป็นปัญหาต่อไปในอนาคต แบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis israelensis* และสารยับยั้งการเจริญเติบโตของลูกน้ำยุง pyriproxyfen เป็นยาฆ่าแมลงที่พัฒนาขึ้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลายที่มีความต้านทานต่อยาฆ่าแมลงชนิดต่างๆ ตัวอย่างลูกน้ำยุงลายที่มีความต้านทานต่อที่มีฟอสที่นำมาใช้ทดสอบคือยุงลายจาก อำเภอ เมือง จังหวัดบุรีรัมย์ (LC_{50} เท่ากับ 0.01317, LC_{90} เท่ากับ 0.03131; RR_{50} เท่ากับ 12.08, RR_{90} เท่ากับ 12.78) และยุงจาก เขตห้วยขวาง 31 กรุงเทพมหานคร (LC_{50} เท่ากับ 0.01146, LC_{90} เท่ากับ 0.02902, RR_{50} เท่ากับ 10.51, RR_{90} เท่ากับ 11.84) และ ยุงกลุ่มควบคุม คือ ยุง บอรา บอรา (LC_{50} เท่ากับ 0.00109, LC_{90} เท่ากับ 0.00245) การทดสอบเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับความต้านทานด้วยวิธี biochemical assay และ synergist test แสดงให้เห็นว่าเอนไซม์ esterase มีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วน เอนไซม์ monooxygenase และ acetylcholinesterase ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การทดสอบประสิทธิภาพของแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis israelensis* ในการกำจัดลูกน้ำยุงลายแสดงให้เห็นว่าลูกน้ำยุงลายจากทั้งสองพื้นที่ไม่มีความต้านทานต่อแบคทีเรียชนิดนี้เลย สรุปได้ว่า แบคทีเรียชนิดนี้สามารถกำจัดลูกน้ำยุงลายที่มีความต้านทานต่อที่มีฟอสได้ การทดสอบประสิทธิภาพของสารยับยั้งการเจริญเติบโตของลูกน้ำยุง pyriproxyfen แสดงให้เห็นว่าสามารถเกิด cross-resistance ระหว่างที่มีฟอสและ pyriproxyfen ในยุงทั้งสองพื้นที่ได้ อย่างไรก็ตามผลจากการทดลองแสดงให้เห็นว่า pyriproxyfen ยังมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเป็นตัวเต็มวัยของลูกน้ำยุงลายที่มีความต้านทานต่อที่มีฟอสในระดับที่สูงอยู่

EFFECTIVENESS OF ALTERNATIVE LARVICIDES AGAINST TEMEPHOS-RESISTANT *AEDES AEGYPTI* POPULATIONS FROM THAILAND, UNDER LABORATORY CONDITIONS

INTIRA PIPITGOOL 4737006 TMTM/M

M.Sc. (TROPICAL MEDICINE)

THESIS ADVISORS: SOMJAI LEEMINGSAWAT, Ph.D. (MEDICAL SCIENCE), NARUMON KOMALAMISRA, Ph.D. (MEDICAL SCIENCE), YUWADEE TRONGTOKIT, Ph.D. (TROPICAL MEDICINE)

ABSTRACT

Aedes aegypti is an important mosquito-borne disease in Thailand. Recently, temephos has been commonly used in the control of mosquito larvae, especially *Ae. aegypti*. Its widespread use has resulted in temephos resistance, which will cause a serious problem for control of this species in the future. *Bacillus thuringiensis israelensis* (Bti) and the insect growth regulator, pyriproxyfen are important developing insecticides for the control of insecticide resistant *Ae. aegypti*. This research was performed to determine the activity of Bti and pyriproxyfen as an alternative larvicide for the control of *Ae. aegypti*. Samples of temephos-resistant *Ae. aegypti* from Muang District, Buriram (LC₅₀=0.01317, LC₉₀=0.03131, RR₅₀=12.08, RR₉₀=12.78); Huai Khwang (31) District, Bangkok (LC₅₀=0.01146, LC₉₀=0.02902, RR₅₀=10.51, RR₉₀=11.84), Thailand, and a susceptible strain, Bora Bora (LC₅₀=0.00109, LC₉₀=0.00245) were the subjects of study. Insecticide resistance mechanisms were detected. Biochemical tests, polyacrylamide gel electrophoresis (PAGE) and inhibition studies showed that elevated esterase activity is associated with temephos resistance. The effectiveness of Bti against mosquito resistance was observed when mosquito larvae were sequentially exposed to temephos and Bti. The results showed that all temephos-resistant *Ae. aegypti* populations had no resistance to Bti. In conclusion, Bti can be used to eliminate temephos-resistant *Ae. aegypti* mosquitoes. The effectiveness of pyriproxyfen were tested with the same procedure as Bti; the results showed that all temephos-resistant *Ae. aegypti* populations had a potential cross-resistance to pyriproxyfen, but pyriproxyfen still has efficiency to inhibit the emergence of mosquitoes.

KEY WORDS: *AEDES AEGYPTI* / *BACILLUS THURINGIENSIS ISRAELENIS* / PYRIPROXYFEN / INSECTICIDE RESISTANCE

91 pp.