

ความไวของยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti*) ต่อสารเคมีกลุ่ม
Pyrethroid ในพื้นที่ 8 จังหวัดภาคเหนือ ปี 2558 และ 2559

Susceptibility test of *Aedes aegypti* to Pyrethroid insecticide
in 8 Northern provinces of Thailand, 2015-2016

กาญจนา โกติทิพย์*	วท.ม. (กีฏวิทยา)	Kanjana Kotitip	M.Sc. (Entomology)
เจนจิรา จันสุภา*	วท.บ. (กีฏวิทยา)	Janejira Junsupa	B.Sc. (Entomology)
สุธาสินี มาแดง*	วท.บ. (กีฏวิทยา)	Sutasinee Madang	B.Sc. (Entomology)
กานต์ธีรา เรืองเจริญ*	พย.ม. (พยาบาลศาสตร์)	Kantheera Rurangcharoen	M.N.S. (InfectionControl Nursing)
วรรณภา สุวรรณเกิด*	ด.บ. (กีฏวิทยาทางการแพทย์)	Wannapa Suwonkerd	Ph.D (Medical Entomology)

*สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ ๑ จังหวัดเชียงใหม่ Office of Disease Prevention and Control Region ๑, Chiang Mai

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบระดับความไวของยุงลายบ้านต่อสารเคมีที่ใช้ในภาคเหนือตอนบน ระหว่างปี ๒๕๕๘ และ ๒๕๕๙ โดยทำการเก็บลูกน้ำยุงลายบ้าน ๑๑ หมู่บ้านใน ๘ จังหวัดได้แก่ จังหวัดแม่ฮ่องสอน เชียงราย ลำปาง พะเยา เชียงใหม่ ลำพูน แพร่ และน่าน นำลูกน้ำยุงลายบ้านที่เก็บได้มาเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณ ในห้องทดลองจนเป็นตัวเต็มวัย ทำการทดสอบต่อสารเคมี กลุ่ม Pyrethroid ๔ ชนิด ได้แก่ deltamethrin, lambda-cyhalothrin, alpha-cypermethrin และ bifenthrin ตามวิธีมาตรฐานขององค์การอนามัยโลก ผลการศึกษา พบว่า ยุงลายบ้านจังหวัดเชียงราย พะเยา น่าน และแพร่ ต้านทานต่อสาร, Bifenthrin, Deltamethrin และ Lambda-cyhalothrin ยุงลายบ้านจังหวัดแม่ฮ่องสอน ลำปาง และเชียงใหม่ เริ่มต้านทาน ต่อสาร Alpha-cypermethine, Bifenthrin และ Deltamethrin แต่ว่ายุงลายบ้านจังหวัดลำปาง และลำพูน ยังมีความไวต่อสาร Deltamethrin และ Alpha-cypermethine การศึกษาในครั้งนี้แสดงให้เห็นว่ายุงลาย บ้านมีความไวต่อสารเคมีกลุ่ม Pyrethroid แตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ ดังนั้นควรมีการประเมินระดับความไว ของยุงพาหะอย่างต่อเนื่อง เพื่อเป็นข้อมูลในการเลือกใช้สารเคมีควบคุมยุงพาหะอย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ : ยุงลายบ้านอิจิไปโตย, ความต้านทาน, สารเคมี

Abstract

This study determined resistance levels of pyrethroids used in Upper Northern Provinces between ๒๐๑๕ – ๒๐๑๖. The *aedes* mosquito larvae were collected in ๑๑ villages in ๘ provinces, Mae Hong Son, Chiang Rai, Lampang, Phayao, Chiang Mai, Lamphun, Phrae and Nan. All young larvae were transferred and reared in the laboratory to increase the numbers of adult mosquito. Pyrethroid group, deltamethrin lambda-cyhalothrin, alpha-cypermethrin and bifenthrin were selected for susceptibility test following WHO standard procedure. The results showed that *Aedes aegypti* from Chiang Rai, Phayao, Nan and Phrae were resistant to bifenthrin, deltamethrin and lambda-cyhalothrin. *Ae. aegypti* from Mae Hong Son, Lampang and Chiang Mai demonstrated incipient resistance to alpha-cypermethrin, bifenthrin, and deltamethrin. Whereas *Ae. aegypti* from Lampang and Lamphun were susceptible to deltamethrin and alpha-cypermethrin. This study indicated that the susceptibility levels of *Ae. aegypti* varied in different localities and by Pyrethroid chemical, from susceptible to resistant. Therefore the susceptibility test to determine the susceptible level of mosquitoes to various chemicals should be performed on a regular basis for effective control of mosquito vectors.

Keyword: *Ae. aegypti*, Resistance, Insecticide

บทนำ

โรคไข้เลือดออก (Dengue Hemorrhagic Fever) เป็นปัญหาทางสาธารณสุขของประเทศไทยเป็นเวลานานกว่า ๕๐ ปี จากรายงานการระบาดในประเทศไทยครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ. ๒๕๐๑ ในเขตกรุงเทพ-ธนบุรี (กลุ่มระบาดวิทยาโรคติดต่อ, ๒๕๕๙; โรงพยาบาลศิริราช, ๒๕๕๖) โรคไข้ซิกา (Zika Fever) สามารถแพร่กระจายได้อย่างรวดเร็ว เป็นโรคติดต่อที่ต้องเฝ้าระวังตามพ.ร.บ. โรคติดต่อ พ.ศ. ๒๕๕๘ เพื่อให้เจ้าหน้าที่ดำเนินการป้องกันควบคุมได้อย่างเต็มที่ เนื่องจากเป็นโรคที่เกิดการระบาดขึ้นใหม่ (สำนักโรคติดต่ออุบัติใหม่, ๒๕๕๙) โดยพบโรคไข้เลือดออกและโรคไข้ซิกาได้ตลอดทั้งปี โดยมียุงลาย (*Aedes*) ที่มีเชื้อเป็นพาหะนำโรค พบมากในช่วงฤดูฝนของทุกปี (ช่วงเดือนกรกฎาคม ถึงสิงหาคม) พบผู้ป่วยได้ทั้งในเขตเมืองและเขตชนบท

ในประเทศไทยสถานการณ์ของโรคไข้เลือดออก ในปี ๒๕๕๙ (๑ มกราคม – ๓๑ ธันวาคม ๒๕๕๙) พบผู้ป่วย

ทั้งหมดจำนวน ๖๓,๓๑๐ ราย คิดเป็นอัตราป่วย ๙๖.๗๖ ต่อประชากรแสนคน เสียชีวิต ๖๑ ราย อัตราป่วยตายน้อยลง ๐.๐๙ (สำนักระบาดวิทยา, ๒๕๕๙) และในพื้นที่ที่รับผิดชอบของสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ ๑ เชียงใหม่ ปี ๒๕๕๙ (๑ มกราคม – ๓๑ ธันวาคม ๒๕๕๙) ผู้ป่วยทั้งหมดจำนวน ๘,๙๐๖ ราย คิดเป็นอัตราป่วย ๑๕๖.๖๕ ต่อประชากรแสนคน ผู้เสียชีวิต ๘ ราย อัตราป่วยตายน้อยลง ๐.๐๙ (กลุ่มระบาดวิทยาและข่าวกรอง, ๒๕๕๙) กระทรวงสาธารณสุข มุ่งเน้นและรณรงค์ให้บ้าน โรงเรียน และชุมชน ปลอดภัยจากยุงลาย โดยการปรับปรุงสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมเพื่อลดแหล่งการเพาะพันธุ์ของลูกน้ำยุงลาย ทำลายแหล่งเพาะพันธุ์ยุงพาหะไปพร้อม ๆ กัน ให้ปลากินลูกน้ำหรือแมลงอื่น ๆ และแบคทีเรีย การใช้มาตรการ ๓ เก็บ ๓ โรค (เก็บบ้านให้ปลอดโปร่งเพื่อไม่ให้ยุงเกาะพัก เก็บขยะ เก็บเศษภาชนะ ที่อาจเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ยุงได้ และเก็บน้ำ ปิดฝาภาชนะให้มิดชิด ปล่อยน้ำทิ้งหรือเปลี่ยนน้ำเป็นประจำทุกสัปดาห์ หรือปล่อย

ปลาหางนกยูงกินลูกน้ำ) หรือมาตรการ ๕ ป ๑ ข (ปิด เปลี่ยน ปล่อย ปรับปรุง และขัดผิวภาชนะเพื่อล้างไข่ยุงออก) (สำนักโรคติดต่ออุบัติใหม่, ๒๕๕๙) การใช้สารธรรมชาติ สารยับยั้งการเจริญเติบโต และการใช้สารเคมีเมื่อเกิดการระบาดของโรคไข้เลือดออก

ประเทศไทยมีประวัติการใช้สารเคมีกำจัดแมลงมายาวนานและหลากหลายชนิด เช่น สารเคมีกำจัดแมลงดีดีที ซึ่งเป็นสารเคมีกลุ่มออกาโนคลอรีน โดยใช้สารเคมีดีดีทีกำจัดยุงที่มีการระบาดของโรคมาลาเรียในหลายพื้นที่ และหลังสงครามโลกครั้งที่ ๒ จากนั้นดีดีทีถูกนำมาใช้ในการเกษตรด้วย ต่อมาดีดีทีได้ถูกยกเลิกใช้ในประเทศไทยในปี ๒๕๒๖ (สุชาติ, ๒๕๕๔) และมีการนำสารเคมีกำจัดแมลงชนิดอื่นมาใช้ในทางสาธารณสุข ได้แก่ สารกลุ่มออกาโนฟอสเฟส สารเคมีกลุ่มคาร์บาเมต และสารกลุ่มไพรีทรอยด์สารเคมีกำจัดแมลงที่นำมาควบคุมยุงลายที่ทำให้เกิดโรคไข้เลือดออกและโรคไข้ฉี่กา ปัจจุบันนี้ใช้ในกลุ่มไพรีทรอยด์สังเคราะห์ เพราะเป็นสารเคมีที่มีประสิทธิภาพสูง ปลอดภัยในการใช้ มีพิษต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมต่ำ และมีการผลิตสารไพรีทรอยด์สังเคราะห์ขึ้นแทน เช่น cypermethrin permethrin cyfluthrin deltamethrin alphacypermethrin และ bifenthrin แต่สารเคมี permethrin จากผลการศึกษาพบว่ายุงลายเกือบทุกพื้นที่ในจังหวัดมีความต้านทานต่อสารเคมีเพอร์เมทริน (มานิตย์ และคณะ, ๒๕๔๙)

การใช้สารเคมีกำจัดแมลงอย่างกว้างขวางจะทำให้ยุงมีการพัฒนาการต้านทานต่อสารเคมีเพิ่มขึ้น จากการศึกษาความต้านทานของยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti*) ในภาคตะวันออกของประเทศไทย ๙ จังหวัด ได้แก่ สมุทรปราการ ฉะเชิงเทรา นครนายก ปราจีนบุรี สระแก้ว ชลบุรี ระยอง จันทบุรี และตราด การศึกษานี้พบว่า ยุงลายบ้านของจังหวัดสระแก้ว ระยอง จันทบุรี และตราด มีความต้านทานต่อสารเคมีของเพอร์เมทริน และแลมด้าไซฮาโลทริน เริ่มต้านทานต่อสารเคมีไซฟลูทริน และเดลต้าเมทริน แต่ยุงลายบ้านยังมีความไวสูงต่อสารมาลาไอออน และเฟนิโตรไธออน (วิชัย สติมัย, ๒๕๔๙) และศึกษาความไวของยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti*) ต่อสารเคมีกำจัดแมลง ในพื้นที่จังหวัดลพบุรี เพชรบุรี

ปราจีนบุรี สุราษฎร์ธานี และกรุงเทพฯ การศึกษานี้พบว่า ยุงลายบ้านในจังหวัดลพบุรีและเพชรบุรีมีความไวต่อสารเคมีเดลต้าเมทริน ไซฟลูทริน และมาลาไอออน เริ่มต้านทานต่อสารเคมีเพอร์เมทริน ยุงลายบ้านจังหวัดปราจีนบุรี มีความไวต่อเดลต้าเมทริน มาลาไอออน เริ่มต้านทานต่อสารเคมีไซฟลูทริน และมีความต้านทานต่อสารเคมีเพอร์เมทริน และยุงลายบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานีมีความไวต่อสารเคมีมาลาไอออน เริ่มต้านทานต่อสารเคมีเดลต้าเมทริน ไซฟลูทริน และมีความต้านทานต่อสารเคมีเพอร์เมทริน (เพ็ญภา และคณะ, ๒๕๕๕) และศึกษาความไวของยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti*) ในแต่ละภาคของประเทศไทย คือ ภาคกลาง (นนทบุรี ราชบุรี) ภาคเหนือ (นครสวรรค์ กำแพงเพชร) ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (นครราชสีมา บุรีรัมย์) และภาคใต้ (สุราษฎร์ธานี) การศึกษานี้พบว่า ยุงลายตัวเต็มวัยจังหวัดนนทบุรี กำแพงเพชร บุรีรัมย์ ต้านทานต่อสารเคมี เพอร์เมทริน และเริ่มต้านทานต่อเดลต้าเมทรินและไซฟลูทริน (Paeporn *et al.*, ๒๐๐๖) และศึกษาความไวของยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti*) ต่อสารเคมี พบว่า ยุงลายในพื้นที่จังหวัดกรุงเทพฯ ชลบุรี และกาญจนบุรี เริ่มต้านทานและต้านทานต่อสารเคมีเดลต้าเมทริน และเพอร์เมทริน ยกเว้น พื้นที่ในจังหวัดสงขลาและอ.พาน ในจังหวัดเชียงราย และสารเคมีเพอร์เมทรินและเดลต้าเมทริน ทำให้ยุงลายบ้านได้พัฒนาตัวเองให้ต้านทานต่อสารเคมีในกลุ่มนี้แล้ว (Jirakanjanakit *et al.*, ๒๐๐๗) และ Sirisopa *et al.* (๒๐๑๔) ได้ศึกษาความต้านทานของยุงลายบ้านต่อสารเคมีในกลุ่มไพรีทรอยด์ ใน ๗ พื้นที่ คือ จังหวัดกรุงเทพฯ อุดรฯ สกลนคร ชุมพร อุดรดิตถ์ มุกดาหาร และพัทลุง ที่เกิดการระบาดของโรคไข้เลือดออกในประเทศไทย ผลการศึกษา พบว่า ยุงลายบ้านทุกพื้นที่ มีความไวต่อสารเคมีไบเฟนทริน เพอร์เมทริน และเดลต้าเมทริน แต่มีความต้านทานต่อสารแลมด้าไซฮาโลทริน ยกเว้นยุงลายบ้านจากจังหวัดกรุงเทพฯและอุดรดิตถ์ ที่เริ่มต้านทาน อย่างไรก็ตามยุงลายบ้านจากกรุงเทพฯ อุดรฯ สกลนคร และชุมพร เริ่มต้านทานต่อสารเคมีแอลฟาไซเปอร์เมทริน แต่ยุงลายบ้านจากอุดรดิตถ์ มุกดาหาร และพัทลุงมีความไวต่อสารเคมี ยุงลายบ้าน

จากกรุงเทพ ออยุธยาและอุดรดิตต์ เริ่มต้นทันทันต่อสาร
ไซเปอร์เมทริน แต่ยุงจากจังหวัดมุกดาหาร สกลนคร
พัทลุง และชุมพร แต่มีความไวต่อสารเคมี

การป้องกันควบคุมโรค องค์การอนามัยโลกแนะนำ
มาตรการควบคุมโรค เน้นการกำจัดยุงพาหะนำโรคที่เป็น
ระยะตัวเต็มวัยที่มีเชื้อ (infective mosquito) พันธุ์เพื่อ
ลดอายุขัยยุง และตัดการติดต่อของเชื้อไวรัสจากยุงสู่คน
ป้องกันไม่ให้เกิดการระบาดในวงกว้าง จะเน้นการใช้สาร
เคมีโดยการฉีดพ่นแบบฟุ้งกระจาย (space spray) เช่น
วิธีพ่นแบบหมอกควัน (fogging) หรือวิธีแบบปล่อยละออง
(Ultra-Low Volume : ULV) เพื่อควบคุมยุงพาหะ
อย่างไรก็ตาม การใช้สารเคมีกำจัดแมลงหลากหลาย
ชนิด/หลายกลุ่ม หรือกลุ่มเดียวชนิดเดียวกันอย่างต่อเนื่อง
ตลอดจนการใช้ในปริมาณและความเข้มข้นไม่ถูก
ต้องตามที่กำหนด ทำให้มีผลกระทบและมีการโน้มนำให้
ยุงมีการพัฒนาต้านทานต่อสารเคมีทั้งในวงกว้าง (large
scale) และในบริเวณจำกัด (Focal area) การศึกษาครั้ง
นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ เฝ้าระวังการใช้สารเคมีโดยติดตาม
ระดับความไวยุงลายบ้านต่อสารเคมีกำจัดแมลง
กลุ่ม Pyrethroid ในพื้นที่ ๘ จังหวัดภาคเหนือตอนบน
ของประเทศไทย เพื่อข้อมูลที่ได้มาจะเป็นประโยชน์
สำหรับการวางแผนให้มีการเลือกใช้สารเคมีอย่างมี
ประสิทธิภาพเหมาะสมในแต่ละพื้นที่

วิธีการดำเนินการศึกษา

๑) พื้นที่ศึกษา คัดเลือกพื้นที่ศึกษาแบบเจาะจง
โดยคัดเลือกพื้นที่ที่มีการระบาดของโรคไข้เลือดออกและ
ตามเกณฑ์การคัดเลือกพื้นที่ การดำเนินงานของสำนัก
โรคติดต่อฯ โดยแมลง ประกอบด้วยเขตเทศบาล และ
เขตชนบท ใน ๘ จังหวัดได้แก่ จ.แม่ฮ่องสอน เชียงราย
ลำปาง พะเยา เชียงใหม่ ลำพูน และน่าน ดังนี้

- หมู่ ๑ เทศบาลจอมคำ ต.จอมคำ อ.เมือง
จ.แม่ฮ่องสอน (N๑๙.๒๙, E๙๗.๙๖)

- หมู่ ๗ บ้านนาบ่อเหนือ ต.ทุ่งผาย อ.เมือง
จ.ลำปาง (N๑๘.๓๕, E๙๙.๕๔)

- หมู่ ๖ บ้านแม่ไร่ ต.แม่ไร่ อ.แม่จัน จ.เชียงราย
(N๒๐.๒๔, E๙๙.๘๖)

- หมู่ ๖ บ้านวัดลี ต.รอบเวียง อ.เมือง จ.พะเยา
(N๑๙.๑๖, E๙๙.๙๑)

- หมู่ ๑ บ้านช่างเคียน ต.ช่างเคียน อ.เมือง
จ.เชียงใหม่ (N๑๘.๔๘, E๙๘.๕๗)

- หมู่ ๕ บ้านต้นขาม ต.ข้าเหล็ก อ.แมริม จ.เชียงใหม่
(N๑๙.๑๘, E๙๘.๗๓)

- หมู่ ๗ บ้านนครเจดีย์ ต.นครเจดีย์ อ.ป่าซาง
จ.ลำพูน (N๑๘.๒๖, E๙๘.๕๒)

- หมู่ ๗ บ้านป่าหมื่น ต.มะกอก อ.ป่าซาง จ.ลำพูน
(N๑๘.๔๗, E๙๘.๙๒)

- หมู่ ๒ บ้านหนูนใต้ ต.บ้านหนูน อ.สอง จ.แพร่
(N๑๘.๔๖, E๑๐๐.๑๖)

- หมู่ ๓ บ้านเตาปูน ต.เตาปูน จ.แพร่ (N๑๘.๔๘,
E๑๐๐.๒๐)

- หมู่ ๑ บ้านผาสุกพัฒนา ต.กองควาย อ.เมือง
จ.น่าน (N๑๘.๖๘, E๑๐๐.๗๔)

๒) ระยะเวลาการศึกษา ทำการระหว่างเดือน
พฤศจิกายน ๒๕๕๗ – มีนาคม ๒๕๕๘ และเดือนตุลาคม
๒๕๕๘ – เมษายน ๒๕๕๙

๓) กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ยุงลายบ้าน (*Aedes
aegypti*) โดยเก็บลูกน้ำและตัวโม่ง ตามภาชนะน้ำขัง
ภายในบ้านเรือนและบริเวณโดยรอบบ้านในพื้นที่ที่คัด
เลือก มาจำแนกชนิด จากนั้นนำลูกน้ำที่เก็บได้มาเพาะ
เลี้ยง จนกระทั่งยุงเข้าสู่ระยะเป็นตัวเต็มวัยทั้งหมด แยก
ใส่ในกรงเลี้ยงยุงให้แห้งสำหรับน้ำหวาน ๑๐% ใส่ในกรง
เลี้ยงยุง ถ้าตัวเต็มวัยมีปริมาณไม่เพียงพอ ให้ใส่รวมใน
กรงเพื่อเพิ่มขยายปริมาณ ใช้ยุงไม่เกินรุ่นที่ ๓ (F๓) โดย
ทำการคัดเลือกยุงลายเพศเมียที่อายุ ๓ – ๕ วัน ตัวที่แข็งแรง
สมบูรณ์จำนวน ๑๐๐ – ๑๕๐ ตัวต่อการทดสอบ
โดยแบ่งยุงทดสอบที่สัมผัสกับสารเคมี ๑๐๐ ตัว และยุง
control ๒๕ ตัว

๔) สารเคมีที่ทดสอบ โดยใช้กระดาสุบสารเคมี
กลุ่ม Pyrethroid ๔ ชนิด ได้แก่ เดลต้าเมทริน
(deltamethrin ๐.๐๕%), แลมปด้าไซฮาโลทริน
(lambda-cyhalothrin ๐.๐๓%), อัลฟาไซเพอร์เมทริน
(alpha-cypermethrin ๐.๐๘%) และไบเฟนทริน
(bifenthrin ๐.๐๙%)

๕) วิธีการทดสอบ ดำเนินการและใช้อุปกรณ์ ตลอดจนกระดาษชุบสารเคมี ตามมาตรฐานขององค์การอนามัยโลก (WHO ๑๙๘๑, ๑๙๙๒) โดยให้ยุงทดสอบสัมผัสกระดาษชุบสารเคมีนาน ๑ ชั่วโมง จากนั้นถ่ายยุงจากกระบอกทดสอบใส่กระบอกพักที่ไม่มีสารเคมี แล้วเลี้ยงต่อจนครบ ๒๔ ชั่วโมงในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ (๒๕ ± ๓๐C และ ๗๕ – ๘๐% Relative

humidity) โดยให้สารอาหารน้ำตาล ๑๐% ทำการนับจำนวนยุงตายทุก ๑๐ นาทีจนครบ ๖๐ นาที และนับที่ ๒๔ ชั่วโมง เพื่อคำนวณอัตราการตายของยุง ทุกครั้งที่มีการทดสอบจะมีชุดเปรียบเทียบ

๖) วิธีวิเคราะห์และการแปลผล การประเมินผลความไวของยุงลายต่อสารเคมีใช้เกณฑ์ของ WHO ปี ๑๙๙๘ ดังนี้

๖.๑) การคำนวณอัตราตาย

$$\text{อัตราตาย} = \frac{\text{อัตราตายของยุงทดสอบ} - \text{อัตราตายของยุงชุดเปรียบเทียบ} \times 100}{100 - \text{อัตราตายของยุงชุดเปรียบเทียบ}}$$

หากพบว่าการทดสอบยุงในชุดเปรียบเทียบตายอยู่ระหว่าง ๕ – ๒๐% ให้ปรับค่าอัตราตาย โดยใช้ Abbott's formula

$$\text{Abbott's formula: } \% \text{ตายของยุงที่สัมผัสสารเคมี} - \% \text{ตายของยุงชุดเปรียบเทียบ} \times 100 \\ 100 - \% \text{ตายของยุงชุดเปรียบเทียบ}$$

๖.๒) การแปลผลใช้ตามเกณฑ์สำหรับยุงลายขององค์การอนามัยโลก ดังนี้

อัตราตายระหว่างร้อยละ ๙๘ – ๑๐๐ หมายถึง ยุงไวต่อสารเคมี (Susceptibility)

อัตราตายระหว่างร้อยละ ๘๐ – ๙๗ หมายถึง ยุงเริ่มต้านต่อสารเคมี (Incipient resistance)

และอัตราตายต่ำกว่าร้อยละ ๘๐ หมายถึง ยุงต้านทานต่อสารเคมี (Resistance)

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาความไวของยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti*) ระยะตัวเต็มวัยต่อสารเคมีกลุ่ม Pyrethroid จำนวน ๔ ชนิด ได้แก่ Alpha-cypermethine ๐.๐๘% Bifenthrin ๐.๐๙% Deltamethrin ๐.๐๕% และ Lambda-cyhalothrin ๐.๐๓% ที่เก็บจากพื้นที่ ๑๑ หมู่บ้าน ๘ จังหวัด แสดงในตารางที่ ๑ ตามวิธีการขององค์การอนามัยโลกได้ผล ดังนี้

๑) ยุงลายต่อสารเคมี Alpha-cypermethine ๐.๐๘% ผลการทดสอบพบว่า ยุงลายจังหวัด แม่ฮ่องสอน ในปี ๒๕๕๘ และ ปี ๒๕๕๙ ยุงเริ่มต้านต่อสารเคมี โดยมีอัตราการตายร้อยละ ๘๘ และ ๙๔ ตามลำดับ และในปี ๒๕๕๘ จังหวัดเชียงใหม่ ยุงเริ่มต้านต่อสารเคมี โดยมีอัตราการตายร้อยละ ๙๒ แต่ จังหวัดลำพูน ยุงยังคงมีความไว

ต่อสารเคมี โดยมีอัตราการตายร้อยละ ๑๐๐

๒) ยุงลายต่อสารเคมี Bifenthrin ๐.๐๙% ผลการทดสอบพบว่า ยุงลายจังหวัด เชียงราย ปี ๒๕๕๘ และ ปี ๒๕๕๙ ยุงต้านทานต่อสารเคมี โดยมีอัตราการตายร้อยละ ๒ และ ๑๓ ตามลำดับ ส่วนยุงลายจังหวัด ลำปาง ปี ๒๕๕๘ และ ๒๕๕๙ ยุงเริ่มต้านต่อสารเคมี โดยมีอัตราการตายร้อยละ ๘๔ และ ๘๖ ตามลำดับ

๓) ยุงลายต่อสารเคมี Deltamethrin ๐.๐๕% ผลการทดสอบพบว่า ยุงลายจังหวัด ลำปาง ปี ๒๕๕๘ และ ๒๕๕๙ ยุงยังคงมีความไวต่อสารเคมี โดยมีอัตราการตายร้อยละ ๙๙ และ ๑๐๐ ตามลำดับ และในปี ๒๕๕๙ จังหวัดเชียงใหม่ ยุงเริ่มต้านต่อสารเคมี โดยมีอัตราการตายร้อยละ ๘๕ แต่ จังหวัดลำพูน ยุงไวต่อสารเคมี โดยมีอัตราการตายร้อยละ ๙๘

๔) ยุงลายต่อสารเคมี Lambda-cyhalothrin ๐.๐๓% ผลการทดสอบพบว่า ยุงลายจังหวัดพะเยา ปี ๒๕๕๘ และ ๒๕๕๙ ยุงต้านทานต่อสารเคมีโดยมีอัตราการตายร้อยละ ๘ และ ๗๓ ตามลำดับ ส่วนยุงลายในปี ลำดับ

๒๕๕๘ จังหวัดน่าน ปี ๒๕๕๘ และ ๒๕๕๙ ยุงต้านทานต่อสารเคมี โดยมีอัตราการตายร้อยละ ๖๕ และ ๐ ตามลำดับ และในปี ๒๕๕๙ จังหวัดแพร่ ยุงต้านทานต่อสารเคมี โดยมีอัตราการตายร้อยละ ๖๕ และ ๖๗ ตาม

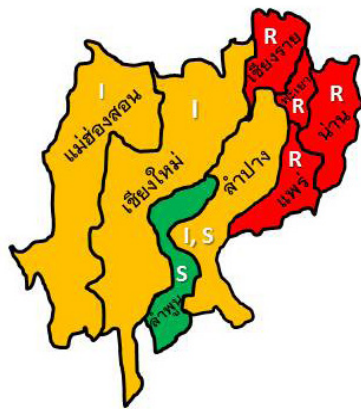
ตารางที่ ๑ แสดงพื้นที่ดำเนินการ (พิกัด) และผลการทดสอบความไวของยุงลายบ้านอจีบีไต้ย ต่อสารเคมีกลุ่ม Pyrethroid ระหว่างปี ๒๕๕๘ และ ๒๕๕๙

พื้นที่ดำเนินการ	พิกัด	สารเคมี	อัตราการตายของยุงทดสอบ (%) (ระดับความไว)	
			ปี ๒๕๕๘	ปี ๒๕๕๙
หมู่ ๑ เทศบาลจองค์ ต.จองค์ อ.เมือง จ.แม่ฮ่องสอน	(N๑๙.๒๙, E๙๗.๙๖)	Alpha-cypermethine	๘๘ (I)	๙๔ (I)
หมู่ ๖ บ้านแม่ไร่ ต.แม่ไร่ อ.แม่จัน จ.เชียงราย	(N๒๐.๒๔, E๙๙.๘๖)	Bifenthrin	๒ (R)	๑๓ (R)
หมู่ ๗ บ้านนาป้อเหนือ ต.ทุ่งฝ่าย อ.เมือง จ.ลำปาง	(N๑๘.๓๕, E๙๙.๕๔)	Bifenthrin	๘๔ (I)	๘๖ (I)
หมู่ ๗ บ้านนาป้อเหนือ ต.ทุ่งฝ่าย อ.เมือง จ.ลำปาง	(N๑๘.๓๕, E๙๙.๕๔)	Deltamethrin	๙๙ (S)	๑๐๐ (S)
หมู่ ๖ บ้านวัดลี ต.รอบเวียง อ.เมือง จ.พะเยา	(N๑๙.๑๖, E๙๙.๙๑)	Lambda-cyhalothrin	๘ (R)	๗๓ (R)
หมู่ ๑ บ้านผาสุกพัฒนา ต.กองควาย อ.เมือง จ.น่าน	(N๑๘.๖๘, E๑๐๐.๗๔)	Lambda-cyhalothrin	๖๕ (R)	๐ (R)
หมู่ ๑ บ้านช่างเคียน ต.ช่างเคียน อ.เมือง จ.เชียงใหม่	(N๑๘.๔๘, E๙๘.๕๗)	Alpha-cypermethine	๙๒ (I)	
หมู่ ๕ บ้านต้นขาม ต.ชี้เหล็ก อ.แมริม จ.เชียงใหม่	(N๑๙.๑๘, E๙๘.๗๓)	Deltamethrin		๘๕ (I)
หมู่ ๗ บ้านนครเจดีย์ ต.นครเจดีย์ อ.ป่าซาง จ.ลำพูน	(N๑๘.๒๖, E๙๘.๕๒)	Alpha-cypermethine	๑๐๐ (S)	
หมู่ ๗ บ้านป่าหมื่น ต.มะกอก อ.ป่าซาง จ.ลำพูน	(N๑๘.๔๗, E๙๘.๙๒)	Deltamethrin		๙๘ (S)
หมู่ ๒ บ้านหนูนไต้ ต.บ้านหนูน อ.สอง จ.แพร่	(N๑๘.๔๖, E๑๐๐.๑๖)	Lambda-cyhalothrin	๖๕ (R)	
หมู่ ๓ บ้านเตาปูน ต.เตาปูน อ.สอง จ.แพร่	(N๑๘.๔๘, E๑๐๐.๒๐)	Lambda-cyhalothrin		๖๗ (R)

หมายเหตุ S (Susceptible) = อัตราตายอยู่ระหว่าง ๙๘ – ๑๐๐ (ยุงมีความไว)

I (Incipient resistance) = อัตราตายอยู่ระหว่าง ๘๐ – ๙๗ (ยุงเริ่มต้านทาน)

R (Resistance) = อัตราตายต่ำกว่า ๘๐ (ยุงต้านทาน)



ภาพที่ ๑ แสดงระดับความไวของยุงลายต่อสารเคมีกลุ่ม Pyrethroid ในพื้นที่ ๘ จังหวัดภาคเหนือตอนบน ระหว่างปี ๒๕๕๘ และ ๒๕๕๙ (S= ยุงมีความไว, I= ยุงเริ่มต้านทาน และ R=ยุงต้านทาน)

สรุปและอภิปรายผล

การศึกษานี้ พบว่ายุงลายบ้าน จาก ๕ พื้นที่ ๔ จังหวัด คือ หมู่ ๖ บ้านแม่ไร่ ตำบลแม่ไร่ อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย หมู่ ๖ บ้านวัดลี ตำบลรอบเวียง อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา หมู่ ๑ บ้านผาสุกพัฒนา ตำบลทองควาย อำเภอเมือง จังหวัดน่าน หมู่ ๒ บ้านหนุ่นใต้ ตำบลบ้านหนุ่น และ หมู่ ๓ บ้านเตาปูน ตำบลเตาปูน อำเภอสอง จังหวัดแพร่ มีความต้านทานต่อสารเคมี Bifenthrin และ Lambda-cyhalothrin มีรายงานการศึกษาพบว่า ในปี ๒๕๕๖ ยุงลายบ้านมีความต้านทานต่อสารเคมี Bifenthrin ที่จังหวัดแม่ฮ่องสอน เชียงราย พะเยา และเชียงใหม่ และยังต้านทานต่อสารเคมี Lambda-cyhalothrin ที่จังหวัดแม่ฮ่องสอน ลำปาง แพร่ และน่าน (วรรณภา และคณะ, ๒๕๕๖) ซึ่งสารเคมี Lambda-cyhalothrin อยู่ในกลุ่ม Pyrethroid เป็นสารเคมีที่ใช้ควบคุมยุงก้นปล่องพาหะนำโรคมาลาเรีย แต่พบว่ายุงลายสามารถสร้างความต้านทานได้ ยุงลายมีความต้านทานต่อสารเคมีที่อยู่ในกลุ่ม Pyrethroid ซึ่งเป็นสารเคมีที่มีความเป็นพิษต่อแมลงสูง นิยมใช้ควบคุมพาหะนำโรคในงานสาธารณสุข เนื่องจากมีความปลอดภัยต่อคนและสัตว์เลือดอุ่นสูงและยังสลายตัวได้ง่ายในธรรมชาติ (สำนักโรคติดต่อฯ โดยแมลง, ๒๕๕๙) และมีการศึกษาความต้านทานต่อสารเคมี Lambda-

cyhalothrin ในพื้นที่จังหวัดสระแก้ว ระยอง จันทบุรี ตราด ปราจีนบุรี กรุงเทพฯ และพระนครศรีอยุธยา พบว่ายุงลายมีการต้านทานต่อสารเคมีทุกพื้นที่ (วิชัย สติมัย, ๒๕๕๙; Raweewan *et al.*, ๒๐๑๑)

การศึกษานี้ พบว่ายุงลายบ้านในพื้นที่จังหวัดแม่ฮ่องสอนและเชียงใหม่ เริ่มต้านทานต่อสารเคมี Alpha-cypermethine สอดคล้องกับการศึกษาของวรรณภา และคณะ (๒๕๕๕) ที่พบว่ายุงลายบ้านในพื้นที่จังหวัดแม่ฮ่องสอน เชียงราย พะเยา และเชียงใหม่ เริ่มต้านทานต่อสารเคมี Alpha-cypermethine เหมือนกัน และความไวของยุงลายบ้านต่อสารเคมี Deltamethrin พบว่ายุงลายมีความไวต่อสารเคมีแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ จากการศึกษานี้พบว่า ยุงลายบ้านในพื้นที่จังหวัดลำปางและลำพูน มีความไวต่อสารเคมี Deltamethrin โดยมีอัตราการตายระหว่าง ๙๙-๑๐๐ แต่ยุงลายบ้านในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ เริ่มต้านทานต่อสาร Deltamethrin ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของมานิตย์และคณะ (๒๕๕๙) พบว่า ยุงลายมีความไวต่อสารเคมีแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ ได้รายงานว่า ยุงลายในพื้นที่จังหวัดเพชรบุรีและเลย มีความไวต่อสารเคมี Deltamethrin และยุงลายจังหวัดจันทบุรี บุรีรัมย์ ตรัง ชุมพร เพชรบูรณ์ กาฬสินธุ์ ลำปาง อุทัยธานี สุพรรณบุรี และอยุธยา เริ่มต้านทานต่อสารเคมี Deltamethrin ส่วน

ยุงลายในพื้นที่จังหวัดราชบุรี ได้ต้านทานต่อสารเคมี Deltamethrin เช่นเดียวกับการศึกษาของ Paeporn *et al.* (๒๐๐๕) พบว่ายุงลายในพื้นที่จังหวัดระนองและพังงา เริ่มต้านทานต่อสารเคมี และยุงลายในพื้นที่จังหวัดภูเก็ต และกระบี่ ต้านทานต่อสารเคมี Deltamethrin โดยมี อัตราการตายเท่ากับ ๘๓, ๙๔, ๗๒ และ ๗๑ ตามลำดับ และยังพบว่ายุงลายพื้นที่จังหวัดนนทบุรี นครสวรรค์ บุรีรัมย์ และสุราษฎร์ธานี เริ่มต้านทานต่อสารเคมี Deltamethrin ส่วนยุงลายพื้นที่จังหวัดราชบุรี กำแพงเพชร และนครราชสีมาได้ต้านทานต่อสารเคมี Deltamethrin แล้ว (Paeporn *et al.*, ๒๐๐๖) จากผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า ยุงลายบ้าน มีความไว ต่อสารเคมี Deltamethrin แตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ แม้ว่าในบางพื้นที่อาจจะไม่ได้ใช้สารเคมี Deltamethrin โดยตรง แต่อาจมีผลจากการดื้อข้ามมาจากการใช้สารเคมี ชนิดอื่น โดยเกิดขึ้นจากการที่ยุงมีการดื้อต่อสารเคมี กำจัดแมลงที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันหรือในกลุ่มอื่น แต่มีกลไก ที่ทำให้เกิดกระบวนการสร้างความต้านทานในยุงต่อสารเคมีชนิดนั้นเหมือนกัน ซึ่งมีผลทำให้ยุงมีการดื้อต่อสารเคมีชนิดอื่นด้วย (Georghio, ๑๙๙๐)

การสร้างควมต้านทานต่อสารเคมีกำจัดแมลงของ ยุงลายในจังหวัดหรืออำเภอเดียวกันอาจจะมึระดับความ ต้านทานที่แตกต่างกัน เป็นการต้านทานเฉพาะจุดของ แต่ละพื้นที่ ซึ่งการพัฒนาความต้านทานต่อสารเคมีในตัว ยุงลายอาจมีปัจจัยหลายชนิด รวมทั้งความหลากหลาย ของการใช้สารเคมีทางการเกษตรและการควบคุมทาง ด้านสาธารณสุข ดังนั้นการชะลอการสร้างควมต้านทาน

อาจทำได้โดยการใช้สารเคมีกำจัดแมลงเฉพาะที่จำเป็น เปลี่ยนกลุ่มของสารเคมี ตลอดจนการใช้สารเสริมฤทธิ์ นอกจากนี้ยังใช้วิธีการควบคุมโดยชีววิธี การใช้วิธีควบคุม แบบผสมผสาน อาจเป็นทางเลือกหนึ่งที่ช่วยลดการใช้ สารเคมี และชะลอการสร้างควมต้านทานต่อสารเคมี

ข้อเสนอแนะ

การเลือกใช้สารเคมี เจ้าหน้าที่ทุกภาคส่วนหรือผู้ ใช้จำเป็นต้องทราบคุณสมบัติของสารเคมีและความไว ของยุงพาหะต่อสารเคมีที่ใช้ ถ้าเลือกใช้สารเคมีที่มี คุณสมบัติไม่เฉพาะเจาะจงหรือไม่เหมาะสม แล้ว ทำให้ ยุงลายเกิดการต้านทานต่อสารเคมีดังกล่าวทำให้เป็น สาเหตุในการควบคุมโรคที่ไม่ได้ผลและสิ้นเปลืองงบประมาณที่เพิ่มขึ้น นอกจากนี้ควรมีการทดสอบความไว ของยุงลายบ้านต่อสารเคมีอย่างสม่ำเสมอ และเผยแพร่ ให้ผู้เกี่ยวข้องได้ทราบเพื่อประกอบการตัดสินใจเลือกใช้ สารเคมีที่เหมาะสม

กิตติกรรมประกาศ

ทีมผู้วิจัยขอขอบคุณ ผู้อำนวยการสำนักงาน ป้องกันควบคุมโรคที่ ๑ จังหวัดเชียงใหม่ ที่ให้การ สนับสนุนการศึกษาครั้งนี้ ขอขอบคุณทีมภักวิทยาของ ศูนย์ควบคุมโรคติดต่อ นำโดยแมลงที่ ๑.๑ - ๑.๕ ที่สนับสนุนให้ข้อมูลการศึกษา และเจ้าหน้าที่นักภักวิทยา กลุ่มพัฒนาวิชาการ ตลอดจนผู้เกี่ยวข้องที่อำนวยความสะดวกในพื้นที่ดำเนินการทุกแห่ง

เอกสารอ้างอิง

- กลุ่มระบาดวิทยาและข่าวกรอง สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ ๑ เชียงใหม่ กรมควบคุมโรค. ๒๕๕๙. รายงานสถานการณ์
ไข้เลือดออกประจำสัปดาห์ ๕๒ (๒๕ - ๓๑ ธันวาคม ๒๕๕๙). แหล่งที่มา : [http://odpc๑.ddc.moph.go.th/
epidpc๑๐/list_report.php?item_id=๙.๑๑](http://odpc๑.ddc.moph.go.th/epidpc๑๐/list_report.php?item_id=๙.๑๑) พฤษภาคม ๒๕๖๐.
- กลุ่มระบาดวิทยาโรคติดต่อ กรมควบคุมโรค. ๒๕๕๙. ไข้เลือดออก. แหล่งที่มา : [http://www.boe.moph.go.th/fact/
Dengue_Haemorrhagic_Fever.htm](http://www.boe.moph.go.th/fact/Dengue_Haemorrhagic_Fever.htm). ๗ กรกฎาคม ๒๕๖๐.
- เพ็ญภา ชมะวิต, นฤมล โกมลิมศรี และชำนาญ อภิวัฒน์สร. การทดสอบความไวของยุงลายบ้านต่อสารเคมีกำจัด
แมลง จังหวัดลพบุรี เพชรบุรี ปราจีนบุรี สุราษฎร์ธานี และกรุงเทพมหานคร. *วารสารวิชาการสาธารณสุข*. ๒๕๕๕,
๒๑(๓): ๔๖๗-๔๗๖.
- มานิตย์ นาคสุวรรณ, บุญเสริม อ่วมอ่อง และ สุธีรา พูลถิ่น. ๒๕๕๙. การทดสอบความไวของยุงลาย *Aedes aegypti*
L. ต่อสารเคมีเคลือบเมทรีน ในพื้นที่ ๑๓ จังหวัดของประเทศไทย. ๔๕-๕๖ น.
- วิชัย สติมัย. การศึกษาการใช้สารเคมีและความต้านทานของยุงพาหะต่อสารเคมีในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย.
วารสารโรคติดต่อ นำโดยแมลง. ๒๕๕๙. ๗(๒): ๑๘-๓๐.
- วรรณภา สุวรรณเกิด, นันทวัน เสงตรกุลเวนิช. ระดับความไวของยุงลายบ้านต่อสารเคมีกำจัดแมลงใน ๘ จังหวัดภาค
เหนือของประเทศไทย. *วารสารสาธารณสุขล้านนา*. ๒๕๕๕, ๘(๑): ๔๑ - ๗๑.
- สุชาติ ชินะจิตร. ๒๕๕๔. สารเคมีที่เป็นข่าวระดับโลก ฐานความรู้เรื่องความปลอดภัยด้านสารเคมี. แหล่งที่มา : [http://
www.chemtrack.org/News-Detail.asp?TID=๙&ID=๒](http://www.chemtrack.org/News-Detail.asp?TID=๙&ID=๒) ๑๗ พฤษภาคม ๒๕๖๐.
- สำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค. ๒๕๕๙. สถานการณ์โรคไข้เลือดออกประเทศไทย ประจำปี ๒๕๕๙.
แหล่งที่มา : www.thaivbd.org/n/dengues/download/๑.๑๑ พฤษภาคม ๒๕๖๐.
- สำนักโรคติดต่ออุบัติใหม่ กรมควบคุมโรค. ๒๕๕๙. โรคติดต่อไวรัสซิกา. แหล่งที่มา : [www.thaivbd.org/n/dengues/
download/๑.๑๑](http://www.thaivbd.org/n/dengues/download/๑.๑๑) พฤษภาคม ๒๕๖๐.
- สำนักโรคติดต่ออุบัติใหม่ กรมควบคุมโรค. ๒๕๕๙. มาตราการ ๓ เก็บ ๓ โรค ปี ๒๕๕๙.
- สำนักโรคติดต่ออุบัติใหม่ กรมควบคุมโรค. ๒๕๕๙. คู่มือการใช้เครื่องพ่นสำหรับปฏิบัติการเพื่อป้องกันและควบคุม
โรคไข้เลือดออก. นนทบุรี. ๘๑ หน้า.
- โรงพยาบาลศิริราช ปิยมหาราชการุณย์. ๒๕๕๖. ไข้เลือดออก (*Dengue hemorrhagic fever*) แหล่งที่มา : [http://
www๓.siphospital.com/th/news/news-activities/share/๙๙.๗](http://www๓.siphospital.com/th/news/news-activities/share/๙๙.๗) กรกฎาคม ๒๕๖๐.
- Georghiou G.P. The effect of agrochemicals on vector populations. In: Roush R, Tabashnik B. E.
editors. *Pesticide Resistance in Arthropods*. New York: Chapman and Hall; ๑๙๙๐. ๑๘๓-๒๐๒.
- Jirakanjanakit N, Rongnoparut P, Saengtharapit S, Chareonviriyaphap T, Duchon S, Bellec C, Yoksan
S.. Insecticide susceptible/resistance status in *Aedes* (*Stegomyia*) *aegypti* and *Aedes* (*Stegomyia*)
albopictus (Diptera: Culicidae) in Thailand during ๒๐๐๓-๒๐๐๕. *J Econ Entomol.* ๒๐๐๗. ๑๐๐(๒):
๕๔๕-๕๕๐.
- Paeporn P., Supaphathom K., Sathantriphop S., Mukkhun P., and Sangkitporn S. Insecticide
Susceptibility of *Aedes aegypti* in Tsunami-affected Areas in Thailand. *Dengue Bulletin.* ๒๐๐๕.
๒๙: ๒๑๐-๒๑๓.

- Paeporn P., Supaphathom K., Wattanachai P., Sathantriphop S., Ya-umphan P. and Deesin V. Insecticide Susceptibility of *Aedes aegypti* in Different Parts of Thailand. *J Trop Med Parasitol.* ๒๐๐๖. ๒๙(๑): ๑-๕.
- Raweewan Srisawat, Narumon Komalamisra, Theerawit Phanphoowong, Tomohiko Takasaki, Lucky Ronald Runtuwene, Ichiro Kurane, Hironari Narita and Yuki Eshita. Present status of the insecticide susceptibility of *Aedes* mosquitoes in Thailand. *Journal of Japanese Red Cross Toyota College of Nursing.* ๒๐๑๑.; ๖(๑): ๓๑ – ๓๗.
- Sirisopa P., Thanispong K., Chareonviriyaphap T., Juntarajumnong W. Resistance to Synthetic Pyrethroids in *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) in Thailand. *Kasetsart J.(Nat. Sci.).* ๒๐๑๔. ๔๘: ๕๗๗-๕๘๖.
- World Health Organization. ๑๙๘๑. Instructions for determining the susceptibility or resistance of adult mosquitos to organocholine, organophosphosphate and cabarmate insecticides establishment of the base-line. WHO/VBV/๘๑.๘๐. Geneva, Switzerland. ๖๖ PP.
- World Health Organization. ๑๙๙๒. Vector resistance to pesticides. Fifteenth report of the WHO expert committee on vector biology and control. WHO Technical Report Series ๘๑๘. WHO Geneva. ๖๘ pp.