

*A comparative study on residual effects  
of Cyfluthrin 5% EW and Permethrin  
10% EC on impregnated bed nets against  
An. minimus*

*การศึกษาร่วมกันเปรียบเทียบประสิทธิภาพของ  
สารเคมีซัยฟลูทริน 5% EW และเพอร์เมทริน 10% EC  
โดยวิธีการหมักในการฆ่าแมลงพาหะนำเชื้อ  
โงมาลาเรียชนิด An. minimus*

# A comparative study on residual effects of Cyfluthrin 5% EW and Permethrin 10% EC on impregnated bed nets against *An. minimus*

Kattaliya Ploiwong, Veeraphol Phothijitti, Sombat Khumdown  
Vector Borne Disease Training Center, Phrabuddhabat, Saraburi

## Abstract

This study was carried out to compare the residual effects of Cyfluthrin 5% EW and Permethrin 10% EC on impregnated bed nets against *Anopheles minimus*, a main vector of malaria. Two dosages of Cyfluthrin 5% EW (25 and 30 mg/m<sup>2</sup>) and one dosage of Permethrin 10% EC (300 mg/m<sup>2</sup>) were tested. Contact Bioassay Tests were carried out in a village of Lopburi Province during a period of 6 months. We found that dosages of Cyfluthrin 5% EW showed slightly longer killing effectiveness than that of Permethrin 10% EC. By the end of this study (6<sup>th</sup> month), bed nets applied with Cyfluthrin 5% EW, either 25 or 30 mg/m<sup>2</sup>, resulted in 100% mortality of mosquitoes. Whereas bed nets applied with 300 mg/m<sup>2</sup> of Permethrin 10% EC resulted in 100% mortality of mosquitoes only up to the 3<sup>rd</sup> months post application. After that, mortality of mosquitoes gradually declined to 97.5%.

**Key words** : Residual effect, Cyfluthrin, Permethrin, Impregnated bed nets, *An. minimus*

# การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพฤทธิ์คงทนของ สารเคมีชั่ยฟลูทรีน 5% EW และเพอร์เมทรีน 10% EC โดยวิธีการชุบมุ้งในการขำยุงพาหะหลักนำเชื้อ ไข้มาลาเรียชนิด *An. minimus*

กัทธิยา พลอยวงษ์, วีระพล โพธิ์จัตติ, สมบัติ คุ้มดาว  
ศูนย์อบรมโรคติดต่อนำโดยแมลง พระพุทธบาท สระบุรี

## บทคัดย่อ

คณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพฤทธิ์คงทนในการฆ่า  
ยุงก้นปล่องพาหะหลักนำเชื้อไข้มาลาเรียชนิด *Anopheles minimus* ของสารเคมีชั่ยฟลูทรีน  
5% EW ที่ความเข้มข้น 25 และ 30 มก./ตร.เมตร และสารเคมีเพอร์เมทรีน 10% EC ที่  
ความเข้มข้น 300 มก./ตร.เมตร โดยวิธีการชุบมุ้งในท้องที่ภาคสนามในหมู่บ้านของจังหวัด  
ลพบุรี ผลการศึกษาพบว่าสารเคมีฆ่าแมลงที่ศึกษาทั้งหมดดังกล่าว มีฤทธิ์คงทนในการฆ่า  
ยุงได้นานไม่น้อยกว่า 6 เดือน โดยมีอัตราการตายของยุงทดสอบที่สัมผัสสารเคมีชั่ยฟลูทรีน  
ทั้งสองความเข้มข้นบนพื้นผิวมุ้ง ภายหลังจากการชุบมุ้งในเดือนที่ 1 ถึงเดือนที่ 6 เท่ากับ  
ร้อยละ 100 ส่วนอัตราการตายของยุงทดสอบที่สัมผัสกับสารเคมีเพอร์เมทรีน เท่ากับร้อยละ 100  
ในเดือนที่ 1 ถึงเดือนที่ 3 และลดลงเหลือร้อยละ 97.5 ในเดือนที่ 6 ของการทดสอบ

**คำรหัส :** ฤทธิ์คงทนของสารเคมี, ชั่ยฟลูทรีน, เพอร์เมทรีน, มุ้งชุบสารเคมี, ยุงก้นปล่อง  
พาหะหลักนำเชื้อไข้มาลาเรียชนิด *An. minimus*

## บทนำ

ประเทศไทยมีการศึกษาการใช้มุ้งชุบสารเคมีเพื่อป้องกันควบคุมไข้มาลาเรียเป็นครั้งแรกในท้องที่ภาคใต้ของประเทศไทย โดยทำการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการชุบมุ้งด้วยสารเคมีเพอร์เมทริน (Permethrin) ขนาดความเข้มข้น 500 มิลลิกรัม/ตารางเมตร กับการพ่นเคมีแบบมีฤทธิ์ตกค้างด้วย ดีดีที. ขนาดความเข้มข้น 2 กรัม/ตารางเมตร ปรากฏว่ามีผลในการลดการแพร่เชื้อไข้มาลาเรียไม่แตกต่างกัน องค์การอนามัยโลกได้เสนอว่าขนาดความเข้มข้นของสารเคมีเพอร์เมทรินที่ใช้ชุบมุ้งควรอยู่ระหว่าง 200 - 500 มิลลิกรัม/ตารางเมตร และตั้งแต่ปี 2535 เป็นต้นไป กองมาลาเรียมีนโยบายการนำมาตรการพ่นมุ้งหรือชุบมุ้งด้วยสารเคมีเพอร์เมทริน 10% EC ขนาดความเข้มข้นของสารออกฤทธิ์ 300 มิลลิกรัมต่อตารางเมตร โดยขยายพื้นที่ควบคุมของศูนย์มาลาเรียที่ 1 - 5 ทั่วประเทศ และทำการประเมินผลดีผลเสียของการพ่นมุ้งและชุบมุ้งในปีถัดมา และใช้เป็นมาตรการดำเนินการควบคุมพาหะ นับตั้งแต่บัดนั้นเป็นต้นมาจนถึงปัจจุบัน

เพอร์เมทริน (Permethrin) เป็นสารเคมีกลุ่มไพรีทรอยด์สังเคราะห์ (Synthetic Pyrethroid) มีชื่อทางเคมี คือ 3-phenoxybenzyl (1RS, 3RS : 1RS,3SR) -3-(2,2-dichlorovinyl) -2,2-dimethyl-cyclopropanecarboxylate ค่า Cis : trans ratio เท่ากับ 25 : 75 มีความปลอดภัยสูงเมื่อใช้ตามขนาดที่กำหนด จัดอยู่ในกลุ่มมีพิษปานกลาง มีพิษน้อยต่อสัตว์ที่เลี้ยงลูกด้วยนม มีพิษสูงต่อปลาและสัตว์น้ำอื่น ๆ มีค่า LD<sub>50</sub> จากการทดลองกับหนูทางปาก เท่ากับ 430-4,000 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ทางผิวหนังมากกว่า 4,000 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ไม่ก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนัง สลายตัวได้เร็วในธรรมชาติ สารเข้มข้นเมื่อเก็บที่อุณหภูมิ 35°C มีอายุการใช้งานได้เกินกว่า 4 ปี ไม่ทำให้สกปรกหรือติดมุ้ง ทนทานต่อการซักล้างพอควร ให้ผลทั้งในการขับไล่และฆ่ายุง ในการชุบมุ้งครั้งหนึ่ง ๆ ได้ผลดีทั้งในการป้องกันและควบคุมยุงกัดไปได้นาน 6 เดือน

ซัยฟลูทริน (Cyfluthrin) เป็นสารเคมีกลุ่มไพรีทรอยด์สังเคราะห์ มีชื่อทางเคมีคือ cyano (4-fluoro-3-phenoxybenzyl) methyl 3-(2,2-dichlorovinyl)-2,2-dimethyl-cyclopropanecarboxylate มีชื่อสามัญว่า ซัยฟลูทริน 5%EW เป็นสารเคมีชนิดสารละลายสูตรน้ำสีขาว ไม่มีกลิ่นเหม็นรุนแรง มีข้อดีคือมีพิษสูงและออกฤทธิ์ได้เร็ว ฆ่าแมลงได้มากชนิด มีพิษต่อสัตว์เลือดอุ่นต่ำและไม่ทำให้เกิดปัญหาพิษตกค้างในสภาพแวดล้อม มีพิษสูงต่อสัตว์น้ำ เช่น ปลา และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังต่าง ๆ ที่มีอยู่ในน้ำ ความเป็นพิษต่อหนูทางปาก มีค่า LD<sub>50</sub> เท่ากับ 2,100 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และทางผิวหนัง มีค่า LD<sub>50</sub> มากกว่า 5,000 มิลลิกรัม/กิโลกรัม

## วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาเปรียบเทียบฤทธิ์คงทนของสารเคมีซัยฟลูทริน 5% EW และเพอร์เมทริน 10% EC ตามความเข้มข้นที่ต้องการในการฆ่ายุงพาหะหลักนำเชื้อไขมาลาเรียชนิด *An. minimus* โดยวิธีการชูปมุ้ง

## วัสดุและวิธีการศึกษา

1. คัดเลือกหมู่บ้านศึกษาในท้องที่จังหวัดลพบุรี ที่มีสภาพภูมิประเทศเหมาะสมต่อการแพร่พันธุ์ยุงพาหะหลักนำเชื้อไขมาลาเรีย มาจำนวน 1 หมู่บ้าน

2. คัดเลือกบ้านในท้องที่ศึกษา โดยแบ่งเป็น 4 กลุ่มทดลอง ๆ ละ 3 หลัง รวมทั้งหมด 12 หลัง ดังนี้

บ้านกลุ่มที่ 1 จำนวน 3 หลัง ได้รับมุ้งทดสอบทำด้วยผ้าใยสังเคราะห์ (ผ้าสารูมัน) ขนาด 200 x 170 x 170 ซม. (กว้าง x ยาว x สูง) ที่ชุบสารเคมี ซัยฟลูทริน 5% EW ขนาดความเข้มข้น 25 มิลลิกรัม/ตารางเมตร สำหรับใช้กางนอนป้องกันยุงกัดตามปกติ บ้านละ 1 หลัง

บ้านกลุ่มที่ 2 จำนวน 3 หลัง ได้รับมุ้งทดสอบทำด้วยผ้าใยสังเคราะห์ (ผ้าสารูมัน) ขนาด 200 x 170 x 170 ซม. (กว้าง x ยาว x สูง) ที่ชุบสารเคมี ซัยฟลูทริน 5% EW ขนาดความเข้มข้น 30 มิลลิกรัม/ตารางเมตร สำหรับใช้กางนอนป้องกันยุงกัดตามปกติ บ้านละ 1 หลัง

บ้านกลุ่มที่ 3 จำนวน 3 หลัง ได้รับมุ้งทดสอบทำด้วยผ้าใยสังเคราะห์ (ผ้าสารูมัน) ขนาด 200 x 170 x 170 ซม. (กว้าง x ยาว x สูง) ที่ชุบสารเคมี เพอร์เมทริน 10% EC ขนาดความเข้มข้น 300 มิลลิกรัม/ตารางเมตร สำหรับใช้กางนอนป้องกันยุงกัดตามปกติ บ้านละ 1 หลัง

บ้านกลุ่มที่ 4 จำนวน 3 หลัง ได้รับมุ้งทดสอบทำด้วยผ้าใยสังเคราะห์ (ผ้าสารูมัน) ขนาด 200 x 170 x 170 ซม. (กว้าง x ยาว x สูง) ที่ไม่ชุบสารเคมี ใช้กางนอนป้องกันยุงกัดตามปกติ บ้านละ 1 หลัง สำหรับการศึกษาเปรียบเทียบ

3. ชนิดและจำนวนยุงก้นปล่องที่ศึกษา ได้แก่ ยุงก้นปล่องเพศเมียชนิด *Anopheles minimus* อายุ 2 - 3 วัน ที่ทำการเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณจากห้องเลี้ยงแมลงของศูนย์อบรมโรคติดต่อหน้าโดยแมลง พระพุทธบาท จังหวัดสระบุรี จำนวน 500 ตัว สำหรับใช้ในการทดสอบแต่ละครั้ง

4. การศึกษาฤทธิ์คงทนในการฆ่ายุงพาหะของสารเคมี (Residual effect) ทำการศึกษาโดยวิธี Contact Bioassay test ตามหลักการขององค์การอนามัยโลก ได้แก่ การใช้กรวยพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3.5 นิ้ว นำไปติดผนังด้านนอกของมุ้งทดสอบที่ซุบสารเคมีแต่ละชนิดตามกำหนด ทั้ง 4 ด้านที่ความสูงเหนือชายมุ้งตามต้องการ จากนั้นนำยุงก้นปล่องชนิด *Anopheles minimus* ที่เตรียมไว้ ดูดด้วยอุปกรณ์ดูดยุง (sucking tube) เป่าใส่ในกรวยพลาสติกที่ติดบนมุ้ง กรวยละ 10 ตัว แล้วทิ้งให้ยุงสัมผัสสารเคมีบนผ้ามุ้งนาน 3 นาที เมื่อครบเวลาตามกำหนด ทำการดูดยุงออกจากกรวยพลาสติกใส่ในหลอดเลี้ยงยุง (Holding tube) พร้อมอ่านผลจำนวนยุงสลบและลงรายงาน จากนั้นนำยุงในหลอดทดสอบไปเลี้ยงไว้จนครบ 24 ชั่วโมง จึงอ่านผลอัตราการตายของยุงและลงรายงาน ทำการทดสอบตามวิธีการดังกล่าวข้างต้นจนครบมุ้งที่ซุบสารเคมีแต่ละชนิด แต่ละความเข้มข้นตามที่กำหนด พร้อมทำการศึกษาเปรียบเทียบประกอบด้วยทุกครั้ง ทั้งนี้ได้กำหนดช่วงระยะเวลาการทดสอบ เพื่อทราบฤทธิ์คงทนในการฆ่ายุงพาหะของสารเคมีที่ศึกษาเป็นช่วง ๆ ดังนี้ คือ ภายหลังจากการซุบสารเคมี 1 วัน, 2 สัปดาห์, 4, 8, 12, 16, 20, และ 24 สัปดาห์

#### 5. การอ่านผลการทดสอบมีหลักเกณฑ์ ดังนี้

การตัดสินยุงสลบภายหลังจากสัมผัสสารเคมีบนมุ้งนาน 3 นาที ได้แก่จำนวนยุงที่ไม่สามารถบินได้หรือยุงที่ตกอยู่บนพื้นหลอดเลี้ยงยุง (Holding tube)

5.1 การตัดสินยุงตายภายหลังจากนำยุงทดสอบไปเลี้ยงไว้ 24 ชั่วโมง ได้แก่ จำนวนยุงที่ไม่สามารถบินได้หรือยุงที่ตกอยู่บนพื้นหลอดเลี้ยงยุง (Holding tube) หรือยุงที่บินได้แต่ไม่สามารถเกาะพักบนพื้นผิวหลอดเลี้ยงยุงได้อย่างมั่นคง หรือส่วนประกอบของร่างกายบางส่วนไม่สมบูรณ์ อันเป็นผลเนื่องมาจากฤทธิ์ของสารเคมี

5.2 การแก้ไขอัตราการตายยุงทดสอบให้ถูกต้อง กรณีอัตราการตายของยุงในหลอดเปรียบเทียบอยู่ระหว่าง 5 - 20 % ให้ปรับแก้อัตราการตายยุงทดสอบใหม่ โดยใช้สูตร Abbott's formula

$$\text{อัตราการตายยุงทดสอบที่ถูกต้อง} = \frac{\% \text{ยุงในหลอดทดสอบตาย} - \% \text{ยุงในหลอดเปรียบเทียบตาย}}{100 - \% \text{ยุงในหลอดเปรียบเทียบตาย}} \times 100$$

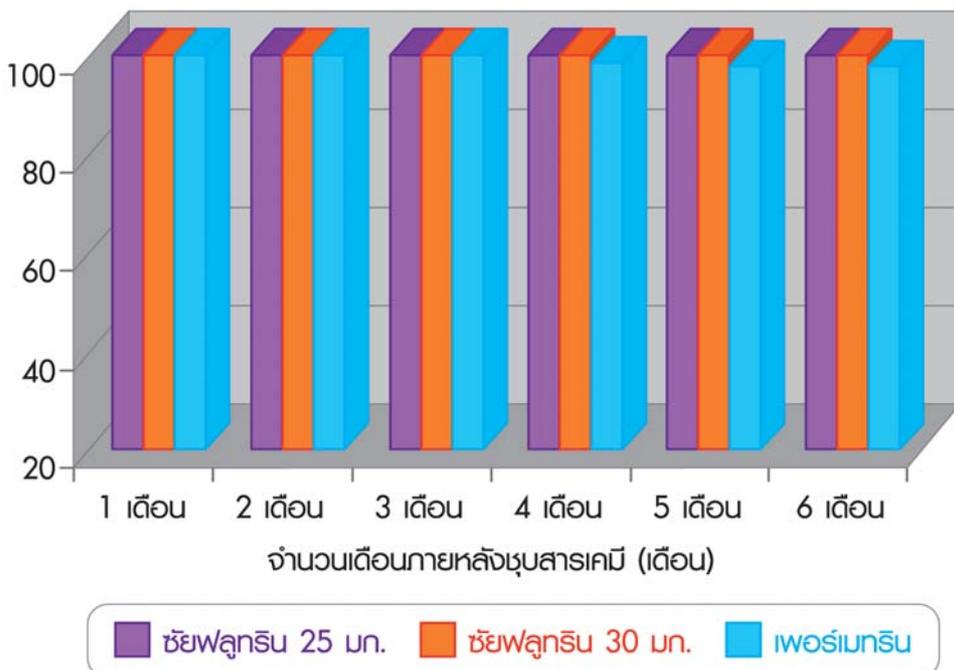
ถ้าหากอัตราการตายยุงในหลอดเปรียบเทียบมากกว่า 20% ให้ถือว่าการทดสอบครั้งนั้นผิดพลาดให้ทำการทดสอบใหม่

## ผลการศึกษา

ผลการศึกษาฤทธิ์คงทนของสารเคมีในการฆ่ายุงพาหะ โดยวิธีการทดสอบไบโอเอสเส (Contact bioassay test) จากการนำยุงก้นปล่องพาหะชนิด *Anopheles minimus* ไปสัมผัสกับสารเคมีที่ชุบบนมุ้งที่ใช้กางนอนป้องกันยุงกัดตามปกติในหมู่บ้านที่คัดเลือกไว้ศึกษา ผลการทดสอบ พบว่าสารเคมีซียฟลูทรีน 5% EW ในขนาดความเข้มข้นของสารออกฤทธิ์ 25 มิลลิกรัม/ตารางเมตร และ 30 มิลลิกรัม/ตารางเมตร มีฤทธิ์คงทนในการฆ่ายุงพาหะที่ใช้ทดสอบได้นานไม่น้อยกว่า 6 เดือน โดยอัตราการตายของยุงที่ใช้ทดสอบกับมุ้งภายหลังจากชุบสารเคมี ที่ 1 - 6 เดือน เท่ากับร้อยละ 100 ทั้งสองความเข้มข้น สำหรับสารเคมีเพอร์เมทริน 10% EC ที่ขนาดความเข้มข้นของสารออกฤทธิ์ 300 มิลลิกรัม/ตารางเมตร มีฤทธิ์คงทนในการฆ่ายุงที่ใช้ทดสอบกับมุ้งภายหลังจากชุบสารเคมีที่ 1 - 3 เดือน เท่ากับร้อยละ 100 และอัตราการตายของยุงทดสอบค่อย ๆ ลดลงเหลือร้อยละ 97.5 ในเดือนที่ 6 ตามลำดับ (ภาพที่ 1 และตารางที่ 1)

ภาพที่ 1 แสดงผลการทดสอบฤทธิ์คงทนในการฆ่ายุงพาหะของสารเคมีซียฟลูทรีน 5% EW และเพอร์เมทริน 10% EC

อัตราการตายยุงทดสอบ (%)



ตารางที่ 1 แสดงอัตราตายของยุงทดสอบหลังซบสารเคมีในชนิดและความเข้มข้นของสารเคมีต่างกันในระยะเวลา 6 เดือน

ชนิดสารเคมี	อัตราตายของยุงทดสอบหลังซบสารเคมี (%)					
	1 เดือน	2 เดือน	3 เดือน	4 เดือน	5 เดือน	6 เดือน
ซัยฟลูทริน 25 มก.	100	100	100	100	100	100
ซัยฟลูทริน 30 มก.	100	100	100	100	100	100
เพอร์เมทริน	100	100	100	98.33	97.5	97.5

## สรุปผล

จากผลการศึกษาพบว่าสารเคมีทั้ง 2 ชนิดที่ใช้ศึกษา ซึ่งได้แก่ ซัยฟลูทริน 5% EW ซบมุ้งให้มีขนาดความเข้มข้นของสารออกฤทธิ์ 25 มิลลิกรัม/ตารางเมตร และ 30 มิลลิกรัม/ตารางเมตร และสารเคมีเพอร์เมทริน 10% EC ขนาดความเข้มข้น 300 มิลลิกรัม/ตารางเมตร มีฤทธิ์คงทนในการฆ่ายุงก้นปล่องพาหะหลักชนิด *Anopheles minimus* ซึ่งเพาะเลี้ยงจากห้องปฏิบัติการเลี้ยงแมลงที่ใช้ทดสอบได้นานไม่น้อยกว่า 6 เดือน

## ข้อเสนอแนะ

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาทดลองในห้องที่ภาคสนามขนาดเล็ก ผลการศึกษาจึงเป็นผลการศึกษาเบื้องต้นในระดับกลุ่มบ้านขนาดเล็ก ๆ ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมโดยขยายพื้นที่ให้กว้างขวางมากยิ่งขึ้น ตลอดจนการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบของการใช้สารเคมีดังกล่าวข้างต้น ต่อความหนาแน่นของยุงพาหะและภาวะทางระบาดวิทยา มาลาเรียในพื้นที่ ตลอดจนการศึกษาการยอมรับของประชาชนและเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานต่อชนิดสารเคมี รวมทั้งค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน เป็นต้น นอกจากนี้ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบฤทธิ์ของสารเคมีที่มีผลต่อการฆ่ายุงจากห้องเลี้ยงแมลงและยุงในห้องที่ ซึ่งจะช่วยให้ทราบข้อมูลต่าง ๆ ได้ครอบคลุมมากยิ่งขึ้น

## กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณนายแพทย์ชัยพร โรจนวัฒน์ศิริเวช ผู้อำนวยการสำนักโรคติดต่อนำโดยแมลง และนายแพทย์จรัสพัฒน์ ศิริชัยสินธพ ผู้อำนวยการศูนย์อบรมโรคติดต่อนำโดยแมลง พระพุทธบาท จังหวัดสระบุรี ที่กรุณาให้คำปรึกษาในการศึกษาครั้งนี้ ขอขอบคุณกลุ่มบ้านทดลองในท้องที่ที่ศึกษาวิจัยทุกหลังคาเรือนที่ให้ความร่วมมือในการดำเนินการจนสามารถทำให้การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

## เอกสารอ้างอิง

1. กองมาลาเรีย กรมควบคุมโรค. รายงานการสัมมนาทางวิชาการการพัฒนางานควบคุมแมลงนำโรค. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, 2536.
2. สุภาณี พิมพ์สมาน. สารฆ่าแมลง. โครงการตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2537. (ISBN 974 - 556 - 825 - 2)
3. Abbott, W.S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. J.Econ.Entomol, 1925.
4. Safety Data Sheet. 066277/12. Bayer Environmental Science, 1-4.
5. World Health Organization. Insecticide Resistance and Vector Control, WHO Technical Report Series 443. Geneva: World Health Organization, 1970.
6. World Health Organization. The Use of Impregnated Bed Nets and Other Materials for Vector-Borne Disease Control, 1989. WHO/VBC/69.981

