

## ■ การศึกษาฤทธิ์คงทนของสารเคมีชุบมุ้งป้องกันโรคไข้มาลาเรีย ในพื้นที่จังหวัดนครศรีธรรมราช

■ The persistence insecticides use to impregnated nets for malaria control in Nakhon Si Thammarat Province



ยุทธพงศ์ หมื่นราษฎร์

สุทธิ ทองขาว

วิชิต ดอกขัน

วทม. (เวชศาสตร์ชุมชน)\*

วทม. (เกษตรศาสตร์)\*\*

สศบ.\*\*\*

สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 11

จังหวัดนครศรีธรรมราช

Yuthapong Muernrat

Sootthi Thongkhao

Wichit Dokkhun

M.Sc. (Com.Med)\*

M.Sc. (Agriculture)\*\*

B.Sc.\*\*\*

The Office of Disease Prevention and Control 11<sup>th</sup>

Nakhon Si Thammarat Province

### บทคัดย่อ

การศึกษานี้เพื่อหาฤทธิ์คงทนของสารเคมีชุบมุ้ง Deltamethrin 25% tablet ความเข้มข้นเฉลี่ย 25-30 mg/m<sup>2</sup> Bifenthrin 25% tablet ความเข้มข้นเฉลี่ย 25-30 mg/m<sup>2</sup> และ Cyfluthrin 5% EW ความเข้มข้นเฉลี่ย 40-50 mg/m<sup>2</sup> ในพื้นที่ภาคสนามของสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 11 จังหวัดนครศรีธรรมราช โดยใช้ยุงก้นปล่อง *Anopheles minimus* เพศเมีย อายุ 3-5 วัน ที่กินอาหารเลือดหรือน้ำตาลเข้มข้น 10% จนอัม จากห้องปฏิบัติการทดลองยุงพาหะนำโรค สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 11 จังหวัดนครศรีธรรมราชและสำนักโรคติดต่อนำโดยแมลง กรมควบคุมโรค

ผลการศึกษาพบว่ามุ้งชุบสารเคมีทั้ง 3 ชนิด ที่ไม่มีการใช้งานและไม่ผ่านการซักล้างหลังการชุบ สามารถทำให้ยุงทดสอบตายที่ระยะเวลา 6 เดือน ร้อยละ 85.0 87.5 และ 80.0 ของการทดสอบด้วยสารเคมี Deltamethrin 25% tablet ขนาดความเข้มข้นเฉลี่ย 25-30 mg/m<sup>2</sup> สารเคมี Bifenthrin 25% tablet ขนาดความเข้มข้นเฉลี่ย 25-30 mg/m<sup>2</sup> และสารเคมี Cyfluthrin 5% EW ขนาดความเข้มข้นเฉลี่ย 40-50 mg/m<sup>2</sup> ตามลำดับ ดังนั้น สารเคมีเหล่านี้จึงมีประสิทธิภาพในการนำมาใช้ชุบมุ้งเพื่อควบคุมยุงพาหะนำเชื้อโรคไข้มาลาเรียได้ ไม่น้อยกว่า 6 เดือน เช่นกัน

\* สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 11 จังหวัดนครศรีธรรมราช กรมควบคุมโรค

### Abstract

The objective of this study was to compare the persistence of 3 different insecticides used to impregnate mosquito nets. These were Deltamethrin 25% tablet at an average concentration of 25-30 mg/m<sup>2</sup>, Bifentrin 25% (25-30 mg/m<sup>2</sup>) and Cyfluthrin 5% EW (40-50 mg/m<sup>2</sup>). The study was carried out in the field areas under the responsibility of the Office of Disease Prevention and Control No. 11, Nakorn Si Thammarat province (ODPC 11). *Anopheles minimus* mosquito, aged 3-5 days, full feeding with blood or 10% sugar, obtained from the insectariums of the ODPC 11 and Bureau of the Vector-borne Diseases were used to conduct bioassay test 6 months after the impregnation. The results showed that after 6 months, the unused and never been washing mosquito nets impregnated by 3 different insecticides (Deltamethrin 25% tablet at an average concentration of 25-30 mg/m<sup>2</sup>, Bifentrin 25% [25-30 mg/m<sup>2</sup>] and Cyfluthrin 5% EW [40-50 mg/m<sup>2</sup>]) were still able to kill the tested mosquitoes 85, 87.5 and 80%, respectively. It was implied that these insecticide treated mosquito nets were effective for controlling malaria vectors for at least 6 months.

**คำสำคัญ:** ฤทธิ์คงทน (Persistence) มุ้งชุบสารเคมี (impregnated nets) โรคไข้มาลาเรีย (malaria)

### บทนำ

ประชากรในพื้นที่ชนบทของจังหวัด นครศรีธรรมราช ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทางการเกษตรในพื้นที่ป่าเขาซึ่งเป็นแหล่งชุกชุมของโรคไข้มาลาเรีย ดังนั้นกิจกรรมประจำวันของประชากรในพื้นที่เสี่ยง จึงอำนวยความสะดวกในการได้รับเชื้อมาลาเรียเพิ่มขึ้น เนื่องจากลักษณะภูมิประเทศของสถานที่พักอาศัยและสถานที่ประกอบอาชีพซึ่งมักเป็นแหล่งเดียวกัน มีระบบนิเวศวิทยาที่เอื้อต่อการแพร่พันธุ์ของยุงพาหะนำเชื้อมาลาเรีย มาตรการหนึ่งที่หน่วยงานทางราชการนำมาใช้ในการดำเนินงาน ป้องกันควบคุมโรคไข้มาลาเรีย คือ การใช้สารเคมี ชุบมุ้งที่ประชากรกลุ่มเสี่ยงใช้

กางนอนโดยสารเคมีที่ใช้เป็นสารที่ไม่เป็นอันตรายต่อคน สัตว์ และสิ่งแวดล้อม แต่ปัญหาที่พบ คือ เมื่อมีการใช้สารเคมีชนิดเดียวกัน ในพื้นที่เดิมเป็นเวลานานๆ อาจส่งผลต่อการต้านทานสารเคมีซึ่งจะเห็นได้จากการศึกษา โดยบุญเสริม อ่วมอ่อง<sup>(1)</sup> พบว่ายุงลายบ้านในพื้นที่ 10 จังหวัด เขตภาคกลางของประเทศไทยมีความไวต่อสารเคมีชนิดต่างๆ หลายระดับตั้งแต่ระดับสูงถึงต่ำ และแต่ละพื้นที่แตกต่างกันโดยเฉพาะสารเคมีกลุ่มไพรีทรอยด์ อาทิ เพอร์มีทริน พบว่า อัตราตายค่อนข้างต่ำร้อยละ 2-38 เป็นต้น และพบว่าถ้ามีการใช้สารเคมีรูปแบบใหม่เข้ามาควบคุมยุงพาหะในพื้นที่ก็ส่งผลให้ปริมาณยุงลดลงได้ เช่น อนุพงศ์ สุจริยากุล

และคณะ<sup>(2)</sup> ศึกษาการใช้สารเคมี Zeta-cypermethrin 2.5% ผสมกับ Dichlorvos 20% พ่นหมอกควัน กำจัดยุงลาย ผลการทดสอบ Bioassay test พบว่ายุงลายมีอัตราการตาย 100% ประกอบกับ สารเคมีที่ใช้ในการชูปมุงบางชนิดในพื้นที่จังหวัด นครศรีธรรมราชในปัจจุบันไม่สะดวกต่อผู้ใช้มีขั้นตอน ที่ยุ่งยาก ลำเลียงขนย้ายและพกพา ไม่สะดวก จึงทำ การศึกษาทดลองการใช้สารเคมี ชูปมุงรูปแบบใหม่ เพื่อเป็นทางเลือกในการดำเนินงานป้องกันควบคุม โรคไข้มาลาเรีย เพื่อลดความต้านทานต่อสารเคมีของ ยุงพาหะและเป็นข้อมูล สำหรับหน่วยงานควบคุมโรค ในระดับท้องถิ่น เพื่อพิจารณาเลือกใช้สารเคมีที่ เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ผู้ปฏิบัติงานและประชากร กลุ่มเป้าหมายที่อาจจะให้การยอมรับและมีความ พึงพอใจเพิ่มขึ้นเพื่อผลสัมฤทธิ์ในการดำเนินงานที่ สูงยิ่งขึ้นในโอกาสต่อไป

### วัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัย

เพื่อศึกษาฤทธิ์คงทนของสารเคมีชูปมุงป้องกัน โรคไข้มาลาเรียต่อการควบคุมยุงพาหะนำโรค

### วิธีดำเนินการวิจัย

#### 1. สารเคมี

1.1 Deltamethrin 25% tablet ขนาด เม็ดละ 1.6 กรัม

1.2 Bifenthrin 25% tablet ขนาด เม็ดละ 1.6 กรัม

1.3 Cyfluthrin 5% EW ขนาด ของละ 12 มิลลิลิตร

#### 2. มุง

ทำมาจากผ้ามุงประเภทถัก แบบตาเหลี่ยม ชนิดด้ายโพลีเอสเตอร์ สีขาว มีจำนวนช่องโปร่ง 196 ช่องต่อตารางนิ้ว (13 ช่อง x 13 ช่อง)

มีเส้นใย 100 denier โดยมีลักษณะทั่วไปเป็น รูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 13-14 ตารางเมตร เป็นมุงใหม่ยังไม่ผ่านการใช้นำมาชูปมุงสารเคมีที่ ศึกษาอย่างละ 4 หลัง

#### 3. ยุงทดสอบ

ยุงก้นปล่อง *Anopheles minimus* เพศเมีย อายุ 3-5 วันที่กินอาหารเลือดหรือน้ำตาล เข้มข้น 10% จนอิ่ม จากห้องปฏิบัติการทดลอง ยุงพาหะนำโรค สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 11 จังหวัดนครศรีธรรมราช และสำนักโรคติดต่อ นำโดยแมลง กรมควบคุมโรค

#### 4. การชูปมุง

4.1 ใช้สารเคมี Deltamethrin 25% tablet ขนาดเม็ดละ 1.6 กรัม Bifenthrin 25% tablet ขนาดเม็ดละ 1.6 กรัม และ Cyfluthrin 5% EW ขนาดของละ 12 มิลลิลิตร ละลายในน้ำ จำนวน 280, 280 และ 268 มิลลิลิตร ตามลำดับ ได้ความ เข้มข้นเฉลี่ย 25-30 mg/m<sup>2</sup>, 25-30 mg/m<sup>2</sup> และ 40-50 mg/m<sup>2</sup> ตามลำดับ

4.2 นำมุงมาชูปโดยใส่ในถุงคลุมให้ทั่ว ทั้งไว้ 2-3 นาที แล้วนำมาผึ่งให้แห้งในที่ร่ม

#### 5. การทดสอบประสิทธิภาพ

5.1 ทำการชูปมุงในพื้นที่ หมู่ที่ 8 บ้านพุดเตย ตำบลบางขัน อําเภอบางขัน จังหวัด นครศรีธรรมราช โดยทดสอบสารเคมีละ 4 หลัง (รวม 12 หลัง) และมุงเปรียบเทียบกับไม่มีการชูป มุงสารเคมี จำนวน 4 หลัง นำไปผึ่งให้แห้ง โดยไม่ถูก แสงแดดและทดสอบ Bio-assay test ตามวิธีการ ขององค์การอนามัยโลก ด้วยการปล่อยยุงก้นปล่อง ที่เตรียมไว้เข้ากรวยทดสอบ ซึ่งเป็นพลาสติก ทรงกรวยใส มีเส้นผ่าศูนย์กลางของฐานเท่ากับ

11 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางด้านบนเท่ากับ 1.5 เซนติเมตร สูง 7 เซนติเมตร ตามมาตรฐานขององค์การอนามัยโลก สัมผัสกับมุ้ง หลังละ 4 จุด ใช้ยุงทดสอบจุดละ 10 ตัว แต่ละจุดใช้เวลา 3 นาที จากนั้นนำยุงที่ได้ทดสอบแล้วไปเลี้ยงในถ้วยพลาสติกที่สะอาด ในห้องที่มีอุณหภูมิ 26-28 องศาเซลเซียส ตรวจสอบอัตราการตายที่เวลา 24 ชั่วโมง และทำการทดสอบ Bio-assay test นี้กับ มุ้งชุบสารเคมีทั้ง 3 ชนิด และมุ้งที่ไม่ได้ชุบสารเคมี (มุ้งเปรียบเทียบ) ที่ระยะเวลา 4, 8, 12, 24, 28, 32 และ 36 สัปดาห์ หลังชุบสารเคมี

5.2 ประเมินผลเปรียบเทียบฤทธิ์คงทนของมุ้งชุบสารเคมี และหากอัตราการตายของยุง Control อยู่ระหว่างร้อยละ 5-20 ให้ปรับค่าอัตราการตายของยุงทดสอบด้วย Abbott's formula<sup>(3)</sup> และหากอัตราการตายของยุง control มากกว่าร้อยละ 20 ให้ทำการทดสอบใหม่

**ตารางที่ 1** แสดงผลการทดสอบทางชีววิทยาของยุง *Anopheles minimus* ต่อมุ้งที่ชุบสารเคมีที่ระยะเวลาต่างๆ หลังการชุบมุ้ง

จำนวนสัปดาห์ หลังชุบมุ้ง	อัตราการตายของยุง <i>Anopheles minimus</i> (%)			
	Deltamethrin 25% tablet	Bifenthrin 25% tablet	Cyfluthrin 5% EW	ชุดเปรียบเทียบ
4	100.0	100.0	100.0	2.5
8	95.0	92.5	90.0	2.5
12	92.5	90.0	82.5	2.5
24	85.0	87.5	80.0	2.5
28	67.5	65.0	55.0	0.0
32	62.5	52.5	42.5	2.5
36	45.0	42.5	27.5	0.0

## 6. สถานที่ทำการทดสอบ

บ้านพรุเคย หมู่ที่ 8 ตำบลบางชัน อำเภอบางชัน จังหวัดนครศรีธรรมราช

### ผลการศึกษา

1. จากการทดสอบ Bio-assay test แสดงให้เห็นว่าประสิทธิภาพทางชีววิทยาของมุ้งชุบสารเคมี Deltamethrin 25% tablet ขนาดความเข้มข้นเฉลี่ย 25-30 mg/m<sup>2</sup> มีผลให้ยุงทดสอบตายร้อยละ 85.0 ในเดือนที่ 6 (ตารางที่ 1)

2. จากการทดสอบ Bio-assay test แสดงให้เห็นว่าประสิทธิภาพทางชีววิทยาของมุ้งชุบสารเคมี Bifenthrin 25% tablet ขนาดความเข้มข้นเฉลี่ย 25-30 mg/m<sup>2</sup> มีผลให้ยุงทดสอบตายร้อยละ 87.5 ในเดือนที่ 6 (ตารางที่ 1)

3. จากการทดสอบ Bio-assay test แสดงให้เห็นว่าประสิทธิภาพทางชีววิทยาของมุ้งชุบสารเคมี Cyfluthrin 5% EW ขนาดความเข้มข้นเฉลี่ย 40-50 mg/m<sup>2</sup> มีผลให้ยุงทดสอบตายร้อยละ 80.0 ในเดือนที่ 6 (ตารางที่ 1)

## วิจารณ์ผลการทดสอบ

ผลการศึกษาฤทธิ์คงทนด้วยการทดสอบ Bio-assay test ตามมาตรฐานองค์การอนามัยโลกของสารเคมี Deltamethrin 25% tablet ขนาดความเข้มข้นเฉลี่ย 25-30 mg/m<sup>2</sup> ที่ใช้ในการชุบมุ้งและไม่ผ่านการซักล้าง มีผลให้ยุง *Anopheles minimus* จากห้องปฏิบัติการทดลองยุงพาหะนำโรคที่ใช้ทดสอบ มีอัตราการตายสูงถึงร้อยละ 85.0 ในเดือนที่ 6 และลดลงเหลืออัตราการตายร้อยละ 67.5 ในเดือนที่ 7 ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของสุธีรา พูลถิ่น และบุญเสริม อ่วมอ่อง<sup>(4)</sup> ที่ทำการศึกษเปรียบเทียบฤทธิ์คงทนของสารเดลตามิทรินและอัลฟาซัยเพอร์มิทรินต่อยุงพาหะนำไข้มาลาเรีย *Anopheles dirus* โดยวิธีชุบเสื้อคลุมตาข่ายในห้องปฏิบัติการ และพบว่าสารเดลตามิทรินและอัลฟาซัยเพอร์มิทริน ชุบเสื้อคลุมตาข่ายที่ระดับความเข้มข้น 20, 30 และ 45 mg/m<sup>2</sup> โดยไม่มีการซักล้าง มีผลให้ยุงทดสอบตายในเดือนที่ 6 เฉลี่ยร้อยละ 96.0-100.0 เช่นกัน และยังคงสอดคล้องกับผลการศึกษาของภูากร หลิมรัตน์และคณะ<sup>(5)</sup> ที่ทำการศึกษเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารเคมีเพอร์มิทริน 10% EC และเดลตามิทริน 25% WT ชุบมุ้งเพื่อป้องกันไข้มาลาเรียในจังหวัดจันทบุรีและพบว่ายุงมีอัตราการตายสูงถึงร้อยละ 96.0 ในเดือนที่ 7 และลดลงเหลือร้อยละ 70 ในเดือนที่ 10 และ Zi Zuzi และคณะ<sup>(6)</sup> ทำการศึกษาในประเทศจีน รายงานผลเดลตามิทรินให้ผลในการควบคุมยุงประมาณ 1 ปี อีกด้วย

ผลการศึกษาฤทธิ์คงทนด้วยการทดสอบ Bio-assay test ตามมาตรฐานองค์การอนามัยโลกของสารเคมี Bifenthrin 25% tablet ขนาดความเข้มข้นเฉลี่ย 25-30 mg/m<sup>2</sup> ที่ใช้ในการชุบมุ้งและไม่ผ่านการซักล้าง มีผลให้ยุง *Anopheles minimus* จากห้องปฏิบัติการทดลองยุงพาหะนำโรคที่ใช้ทดสอบมีอัตราการตายสูงถึงร้อยละ 87.5 ในเดือนที่

6 และลดลงเหลืออัตราการตายร้อยละ 65.0 ในเดือนที่ 7 ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Mouhamadou Chouaibou และคณะ<sup>(7)</sup> ที่ทำการศึกษาประสิทธิภาพของมุ้งชุบสารเคมีไบเฟนทรินในการต่อต้านไข้มาลาเรียและการดื้อต่อสารไพรีทรอยด์ของยุง *Anopheles gambiae* ในแคเมอรูนเหนือ และพบว่ามุ้งที่ชุบสารเคมีไบเฟนทรินในขนาด 50 mg/m<sup>2</sup> มีผลให้ยุงทดสอบตาย ร้อยละ 75-90

ผลการศึกษาฤทธิ์คงทนด้วยการทดสอบ Bio-assay test ตามมาตรฐานองค์การอนามัยโลกของสารเคมี Cyfluthrin 5% EW ขนาดความเข้มข้นเฉลี่ย 40-50 mg/m<sup>2</sup> ที่ใช้ในการชุบมุ้งและไม่ผ่านการซักล้าง มีผลให้ยุง *Anopheles minimus* จากห้องปฏิบัติการทดลองยุงพาหะนำโรคที่ใช้ทดสอบมีอัตราการตายสูงถึงร้อยละ 80.0 ในเดือนที่ 6 และลดลงเหลืออัตราการตายร้อยละ 55.0 ในเดือนที่ 7 ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของอนุสรณ์ ภาณุदानันท์<sup>(8)</sup> ที่ทำการทดสอบสารเคมี Cyfluthrin 5%, Cyfluthrin 4% และ Permethrin 10% EC ในการชุบมุ้งเพื่อควบคุมยุง *Anopheles dirus* ในประเทศไทย และพบว่ามุ้งที่ชุบสารเคมี Cyfluthrin 5% และ Cyfluthrin 4% มีผลให้ยุงทดสอบตาย ในเดือนที่ 6 ร้อยละ 100.0 และมีอัตราการตายทดสอบตายในเดือนที่ 7 ร้อยละ 82.5 และ 92.5 ตามลำดับ เช่นกัน

## สรุปผลการศึกษา

มุ้งชุบสารเคมี Deltamethrin 25% tablet ขนาดความเข้มข้นเฉลี่ย 25-30 mg/m<sup>2</sup>, Bifenthrin 25% tablet ขนาดความเข้มข้นเฉลี่ย 25-30 mg/m<sup>2</sup> และ Cyfluthrin 5% EW ขนาดความเข้มข้นเฉลี่ย 40-50 mg/m<sup>2</sup> มีฤทธิ์คงทนสำหรับป้องกันโรคไข้มาลาเรียในการควบคุมยุงพาหะนำโรคได้อย่างมีประสิทธิภาพนาน 6 เดือน โดยมีผลให้ยุงทดสอบตายร้อยละ 85.0, 87.5 และ 80.0 ในเดือนที่ 6 ตามลำดับ

## กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้สำเร็จลุล่วงด้วยความกรุณาในการอนุเคราะห์ให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะที่มีประโยชน์ยิ่งจากคุณบุญเสริม อ่วมอ่อง นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการพิเศษ สำนักโรคติดต่อ-นำโดยแมลง กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ ศูนย์ควบคุมโรคติดต่อ-นำโดยแมลงที่ 11.2 จังหวัดนครศรีธรรมราช และคณะเจ้าหน้าที่ทีมกีฏวิทยาทุกท่าน ที่ให้ความร่วมมือและอำนวยความสะดวกในการศึกษาวิจัยเป็นอย่างดี ขอขอบคุณ กลุ่มเทคโนโลยีควบคุมแมลง-นำโรค สำนักโรคติดต่อ-นำโดยแมลงที่สนับสนุนงานที่ใช้ทดสอบ และขอขอบคุณคณะเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการทดลองยุงพาหะนำโรค สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 11 จังหวัดนครศรีธรรมราช ในการช่วยเลี้ยงยุงทดสอบอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

## เอกสารอ้างอิง

1. บุญเสริม อ่วมอ่อง, สงคราม งามปฐม, มาโนช ศรีแก้ว. การศึกษาความไวของยุงลาย *Aedes aegypti* ต่อสารกำจัดแมลงในภาคกลางของประเทศไทย. วารสารกระทรวงสาธารณสุข. 2542; 18: 93-101.
2. อนุพงศ์ สุจริยากุล และคณะ. ประสิทธิภาพและการยอมรับการใช้สารเคมีกำจัดแมลง Zeta-cypermethrin 2.5% ผสม Dichlovos 20%. วิทยาศาสตร์การแพทย์. กรุงเทพมหานคร: 2545.
3. Abott, W.S. A method for computing the effectiveness of an insecticide. J.Econ.Ent. 1925; 18 : 256-67.
4. สุธีรา พูลถิ่น และบุญเสริม อ่วมอ่อง. การศึกษาเปรียบเทียบฤทธิ์คงทนของสารเดลตา มีทรีนและอัลฟาไซเพอร์มีทรีน ต่อยุงพาหะนำไข้มาลาเรีย *Anopheles dirus* โดยวิธีชุบเสื้อคลุมตาข่ายในห้องปฏิบัติการ. วารสารมาลาเรีย. 2545. 37(6): 276-89.
5. ฎากร หลิมรัตน์, สมบัติ อุณนกิตติ, มานิตย์ นาคสุวรรณ และ สุธีรา พูลถิ่น. การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารเคมีเพอร์มีทรีน 10% EC และเดลต้ามีทรีน 25% WT ชุบมุ้งเพื่อป้องกันไข้มาลาเรียในจังหวัดจันทบุรี. วารสารควบคุมโรค. 2548. 31(4): 353-60.
6. Zi Zuzi, Zdang Mancheng, Li Gandgui, The study of the control of *Anopheles sinensis*, *Anopheles dirus* and malaria prevalence with Deltamethrin part III Field trial of control *Anopheles sinensis* group and malaria prevalence by bed nets impregnated with Deltamethrin. In stitute of Antiparasitic Disease of Guangdong Province, 1985.
7. Mouhamadou Chouaibou, Frederic Simard, Fabrice Chandre, Josiane Etang, Frederic Darriet and Jean-Marc Hougard. Efficacy of bifenthrin-impregnated bednets against *Anopheles funestus* and pyrethroid-resistant *Anopheles gambiae* in North Cameroon. Malaria journal. 01/02/200602/2006; 5: 77 ISSN: 1475-2875 DOI: 10.1186/1475-2875-5-77.
8. อนุสรณ์ ภาวูดานันท์, สกุศลรัตน์ อภิรติกร และ กนกวรรณ โกสุม. การทดสอบสารเคมี Cyfluthrin 5% , Cyfluthrin 4% และ Permethrin 10% EC ในการชุบมุ้ง เพื่อควบคุมยุง *Anopheles dirus* ในประเทศไทย. เอกสารอัดสำเนา.

