



การศึกษาประสิทธิภาพและฤทธิ์คงทนของสารเคมีในมุ้งชุบสารเคมีชนิดออกฤทธิ์ยาวนาน (LNs) และมุ้งชุบสารเคมีชนิดออกฤทธิ์ยาวนานคลุมเปล (LLIHN) โดยเปรียบเทียบกับมุ้งธรรมดาชุบสารเคมีที่ใช้ในภาคสนาม ภายใต้โครงการยุทธศาสตร์เพื่อการยับยั้งเชื้อมาลาเรียที่ทนต่ออนุพันธ์อาร์ติมิซินินในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

Field efficacy and persistence of long-lasting insecticidal nets (LNs) and long-lasting - insecticidal Hammock Nets (LLIHN) in comparison with conventional insecticide treated mosquito nets (ITN) under the containment of artemisinin tolerant malaria parasites in South – East Asia project

ศิริพร	ยงชัยตระกูล*	Siriporn	Yongchaitrakul, M.Sc.*
บุญเสริม	อ่วมอ่อง*	Boonserm	Aumaung, M.Sc.*
จิราภรณ์	เสวนา**	Jiraporn	Sevana, M.Sc.**

*สำนักโรคติดต่อฯ โดยแมลง กรมควบคุมโรค Bureau of Vector Borne Disease,

**กระทรวงสาธารณสุข Department of Disease Control, Ministry of Public Health

Abstract

The area along the Thai-Cambodia border is considered an epicenter of anti-malarial drug resistance. Recently, parasite resistance to artemisinin-based therapies has been reported in the area. The artemisinin resistance containment project was initiated in November 2008, with the aims to limit resistant parasites and eliminate malaria in this region. A core method to prevent the spread of drug-tolerant strains of malaria through intensive vector control measures and individual prevention was to distribute long-lasting insecticide-treated nets (LNs) to resident population and long-lasting insecticidal hammock nets (LLIHN) for mobile and migrant populations and forest-goers with in all endemic villages in 7 provinces along Thai-Cambodia border. The efficacy of these measures against primary vector, *Anopheles minimus*, in this area is unknown. The objective of this study was to compare the bioefficacy of long-lasting insecticidal nets and conventional nets under field conditions in two forest villages.

The study was carried out in a malaria - endemic area, the households in Baan-Wang-Kraprae of village no. 2, and Khlong-Kachay, Tab-Sai Subdistrict of Pong Num Ron District, Chanthaburi Province. LNs and LLIHN (Permanet®) and conventional ITN (K-O-Tab) were distributed to the households. WHO standard procedures for cone bioassay tests were conducted with the bed net samples collected from the households that the net were using. *Anopheles minimus* used in this study were colonized at the Bureau of Vector Borne Diseases.

Results of the study showed that both LNs and LLIHN. Permanet® nets are highly effective in killing anopheline mosquitoes. The efficacy offered >80% mortality on *Anopheles minimus* over the entire 5 years period of field evaluation. Moreover the efficacy of LLIHN was higher than that of LNs. But conventional ITN (K-O-Tab) offered less than 80% mortality within 12 months.

Key words: Long- Lasting Insecticidal Nets, Long-Lasting Insecticidal Hammock Nets, Conventional insecticide treated mosquito nets (ITN), Bioassay test, *Anopheles minimus*

บทคัดย่อ

บริเวณชายแดนไทย-กัมพูชา ซึ่งมีรายงานพบว่าเป็นศูนย์กลางการแพร่เชื้อมาลาเรียที่ทนต่อยารักษาในกลุ่มอนุพันธ์อาร์ติมิซินิน (ACTs) ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โครงการยุทธศาสตร์เพื่อการยับยั้งได้ถูกจัดตั้งขึ้นเมื่อเดือนพฤศจิกายน ปี พ.ศ. 2551 เพื่อหยุดยั้งการแพร่กระจายของเชื้อมาลาเรียเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการแพร่กระจายไปบริเวณอื่น ๆ ของโลก มาตรการหนึ่งซึ่งถูกนำมาใช้อย่างเข้มข้นคือการป้องกันตนเองจากยุงพาหะ โดยแจกมุ้งซุบสารเคมีชนิดออกฤทธิ์ยาวนาน (Long-Lasting Insecticidal Nets: LNs) ให้ประชาชนทุกคนและแจกมุ้งซุบสารเคมีชนิดออกฤทธิ์ยาวนานคลุมเปล (Long-Lasting Insecticidal Hammock Nets: LLIHN) ให้กับประชากรเคลื่อนย้ายหรือมีพฤติกรรมนอนค้างคืนในป่าทุกคนที่อาศัยในพื้นที่แพร่เชื้อ 7 จังหวัดชายแดนไทย-กัมพูชา การนำมุ้งทั้งสองชนิดนี้มาใช้เป็นมาตรการควบคุมยุงพาหะนำโรคมมาลาเรีย เนื่องจากความรู้เรื่องประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ทั้งสองชนิดที่มีต่อยุงพาหะหลัก (*Anopheles minimus*) ในพื้นที่นี้มีค่อนข้างจำกัด การศึกษาจึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิผลและฤทธิ์คงทนของสารเคมีในมุ้งชนิดออกฤทธิ์ยาวนานโดยเปรียบเทียบกับมุ้งธรรมดาซุบสารเคมี (Conventional insecticide treated mosquito nets : ITN) เมื่อถูกนำไปใช้ในภาคสนามในหมู่บ้านที่ถูกคัดเลือก 2 แห่ง

การศึกษาดำเนินการในพื้นที่ หมู่ 2 กลุ่มบ้านวังกระแพร และหมู่ 2 กลุ่มบ้านคลองกระชาย ตำบลทับไทร อำเภอโป่งน้ำร้อน จังหวัดจันทบุรี ซึ่งตั้งอยู่ในพื้นที่แพร่เชื้อมาลาเรียที่ทนต่ออนุพันธ์อาร์ติมิซินินพื้นที่ดังกล่าวได้รับการแจกมุ้งซุบสารเคมีชนิดออกฤทธิ์ยาวนาน (LNs) และมุ้งซุบสารเคมีชนิดออกฤทธิ์ยาวนานคลุมเปล (LLIHN) ภายใต้ชื่อการค้า Permanet® และซุบมุ้งธรรมดาด้วยสารเคมีชนิดเม็ด ภายใต้ชื่อการค้า K-O-Tab นำยุงก้นปล่องชนิด *Anopheles minimus* ได้จากการเลี้ยงในห้องปฏิบัติการของสำนักโรคติดต่อมาลาเรีย โดยแมลง มาทดสอบโดยใช้วิธี Cone Bioassay Test ตามมาตรฐานขององค์การอนามัยโลก ทดสอบมุ้งทั้งสามชนิดที่คัดเลือกมาจากผู้ใช้มุ้งในภาคสนามเป็นประจำและเต็มใจให้ใช้มุ้งเพื่อทดสอบตลอดโครงการวิจัย

ผลการศึกษาพบว่ามุ้งทั้งสองชนิดคือ LNs และ LLIHN มีประสิทธิภาพสูง สามารถทำให้ยุงทดสอบ *Anopheles minimus* ยังคงมีอัตราการตายสูง คือมากกว่า 80% เมื่อถูกนำไปใช้ในภาคสนามนาน 5 ปี และมีการใช้งานปกติ มีอัตราการซักไม่เกินปีละ 2 ครั้ง แต่ยุงที่สัมผัสมุ้งชนิด LLIHN จะมีอัตราการตายสูงกว่า แต่สำหรับมุ้งธรรมดาซุบสารเคมีชนิดเม็ด (K-O-Tab) จะมีอัตราการตายของยุงทดสอบต่ำที่สุด คือต่ำกว่า 80% ภายใน 12 เดือนแรก

คำสำคัญ : มุ้งชุบสารเคมีชนิดออกฤทธิ์ยาวนาน (LNs), มุ้งชุบสารเคมีชนิดออกฤทธิ์ยาวนานคลุมเปล (LLIHN), มุ้งธรรมชาติชุบสารเคมี, การทดสอบวิธี Bioassay Test, ยุงพาหะหลัก *Anopheles minimus*

บทนำ

มีรายงานการวิจัยพบว่าพื้นที่บริเวณชายแดนไทยเป็นจุดเริ่มต้นของการแพร่กระจายของเชื้อมาลาเรียที่ติดต่อในหลายชนาน เช่น Chloroquine, Sulfadoxine, Pyrimethamine และ Mefloquine ซึ่งล่าสุดในปี 2552 องค์การอนามัยโลกได้ยืนยันว่า เชื้อมาลาเรียฟัลซิพารัมเริ่มติดต่อจากสมอนพันธุ์อาร์ติมิซินินในบริเวณชายแดนไทย-กัมพูชา โดยเฉพาะอย่างยิ่ง อำเภอโป่งน้ำร้อน อำเภอสอยดาว จังหวัดจันทบุรีและอำเภอบ่อไร่ จังหวัดตราด ซึ่งหากเชื้อมาลาเรียติดต่อดังกล่าวแพร่ระบาดไปยังบริเวณอื่นๆ ของโลกจะทำให้การควบคุมโรคมาลาเรียยุ่งยากยิ่งขึ้น⁽¹⁾ หากขาดกลยุทธ์การยับยั้งเชื้อที่ทนต่อยาอนุพันธ์อาร์ติมิซินินที่มีประสิทธิภาพ เชื้อที่ทนต่อยารักษาที่มีโอกาสจะแพร่กระจายไปทั่วทั้งภูมิภาค และในปัจจุบันยังไม่สามารถหายารักษาที่จะสามารถแทนที่ยาอนุพันธ์อาร์ติมิซินินได้ ซึ่งจะนำไปสู่การสูญเสียการควบคุมและกำจัดโรคมาลาเรียในระดับโลก ดังนั้นองค์การอนามัยโลกจึงได้ร่วมกับประเทศไทยและประเทศกัมพูชา รวมถึงภาคีเครือข่ายต่างๆ ดำเนินโครงการยุทธศาสตร์เพื่อการยับยั้งเชื้อมาลาเรียที่ทนต่อยาอนุพันธ์อาร์ติมิซินินในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ระหว่างปี 2552-2554 โดยใช้หลายมาตรการ ในการควบคุมโรคมาลาเรียที่มีประสิทธิภาพ และได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากกองทุนมูลนิธิ Bill-Melinda Gates ด้านมาลาเรียและกิจการนี้ได้ดำเนินการต่อเนื่องด้วยงบประมาณจากกองทุนโลกด้านมาลาเรีย (SSF-M) ตั้งแต่ปี 2554-2558 มาตรการหนึ่งในการป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อมาลาเรีย คือการแจกมุ้งชุบสารเคมีชนิดออกฤทธิ์ยาวนาน (LNs) ให้ครอบคลุมในพื้นที่แพร่เชื้อมาลาเรียเป้าหมายให้ประชาชนคนไทยและคนต่างชาติที่อาศัยในประเทศไทย 6 เดือนขึ้นไป (ต่างชาติ 1) และจัดหามุ้งชุบสารเคมีชนิดออกฤทธิ์ยาวนานคลุมเปล (LLIHN) ให้ประชาชนคนไทยที่ไปค้างคืนในป่า มุ้งชุบสารเคมีชนิดออกฤทธิ์ยาวนานนี้ได้รับการแนะนำจากองค์การอนามัยโลกว่าสามารถคงประสิทธิภาพของสารเคมีในมุ้งได้นานหลายปี โดยมากกว่า 3 ปี ในสภาพการใช้งานปกติ โดยถูกชุบสำเร็จรูปโดยเทคนิคเฉพาะมาจากโรงงานผู้ผลิต สำหรับมุ้งชุบสารเคมีชนิดออกฤทธิ์ยาวนานทั้ง 2 ชนิดนี้เป็นแบบเคลือบสารเคมีชนิดไพรีทรอยด์ชุบด้วยสารเคมี Deltamethrin 55 mg a.i./m² รอบเส้นใยชนิดโพลีเอสเตอร์ จะทนต่อการซักได้หลายครั้ง มีประสิทธิภาพต่อยุงพาหะได้นาน 3 ปี เพื่อให้ทราบถึงประสิทธิภาพของมุ้งชนิดออกฤทธิ์ยาวนานทั้ง 2 ชนิดนี้ จึงทำการศึกษาประสิทธิภาพและฤทธิ์คงทนของสารเคมีในมุ้งชุบสารเคมีชนิดออกฤทธิ์ยาวนาน (LNs) และมุ้งชุบสารเคมีชนิดออกฤทธิ์ยาวนานคลุมเปล (LLIHN) โดยเปรียบเทียบกับมุ้งธรรมชาติชุบสารเคมี Deltamethrin 25% WT ชนิดเม็ดชื่อการค้า K-O-Tab[®] เมื่อนำไปใช้ในภาคสนามภายใต้การใช้งานปกติ เพื่อจะได้ข้อมูลมาพิจารณามาตรการที่เหมาะสมในการควบคุมยุงพาหะนำโรคมาลาเรียในประเทศไทยต่อไป

3. ขั้นตอนการทดสอบ

3.1 เตรียมขุบกัณฑ์ปล่องเพศเมียใส่ถ้วยทดสอบ จำนวน 5 ถ้วย ถ้วยละ 10 ตัว ต่อการทดสอบกับมุ้ง 1 หลัง ทิ้งไว้ประมาณ 1 ชั่วโมงเพื่อดูความแข็งแรงของขุบกัณฑ์ใช้ในการทดสอบ

3.2 ในบ้านแต่ละหลังคาเรือน ให้แขวนมุ้งทดสอบในบริเวณที่สะดวกในการปฏิบัติงาน

3.3 ติดกรวยทดสอบบนมุ้งหลังละ 5 กรวย โดยติดที่ด้านข้างมุ้งทั้ง 4 ด้านๆ ละ 1 กรวย และอีก 1 กรวย บริเวณด้านหลังคามุ้ง การติดกรวยพลาสติกกับพื้นผิวมุ้งต้องไม่ให้มีช่องว่างระหว่างผิวมุ้งและขอบกรวยพลาสติก ตำแหน่งที่ติดกรวย บนมุ้งแต่ละหลังให้ติดที่ตำแหน่งเดิมทุกครั้งที่ทำการทดสอบในแต่ละครั้ง

3.4 ดูดขุบกัณฑ์จำนวน 10 ตัว จากถ้วยขุบกัณฑ์เตรียมไว้ใส่ในกรวยทดสอบอย่างระมัดระวังและปิดรูกรวยทดสอบด้วยสำลีทันทีที่เอาหลอดดูดขุบกัณฑ์ออก

3.5 ให้ขุบกัณฑ์สัมผัสกับมุ้งซุบสารเคมีนาน 3 นาที ระหว่างให้ขุบกัณฑ์สัมผัสพื้นผิวมุ้งที่ซุบสารเคมี ห้ามเคาะกรวยทดสอบ

3.6 เมื่อครบเวลาที่ขุบกัณฑ์สัมผัสกับสารเคมี ให้ดูดขุบกัณฑ์ออกจากกรวยทดสอบอย่างระมัดระวัง นำขุบกัณฑ์ใส่ในถ้วยใส่ขุบกัณฑ์ที่สะอาด ซึ่งมีรายละเอียดกำกับตรงกันกับกรวยทดสอบ ระวังอย่าให้ปลายหลอดดูดสัมผัสกับพื้นผิวภายในถ้วยใส่ขุบกัณฑ์

3.7 ดำเนินการทดสอบในกรวยทดสอบอันต่อไป จนครบจำนวนกรวยที่ติดบนมุ้งแต่ละหลัง

3.8 นับจำนวนขุบกัณฑ์ที่สลบหลังจากดูดขุบกัณฑ์ใส่ในถ้วยใส่ขุบกัณฑ์ทันที และที่ 1 ชั่วโมง และที่เวลา 24 ชั่วโมงตามลำดับ ทำเช่นนี้กับมุ้งทุกหลังจนครบการทดสอบ

3.9 ใช้สำลีชุบน้ำหวานหมาดๆ วางลงบนถ้วยใส่ขุบกัณฑ์แต่ละอัน และนำไปวางในกล่องที่มีความชื้นในกล่องใส่ขุบกัณฑ์ในห้องที่มีอุณหภูมิ $27 \pm 2^{\circ}\text{C}$ และความชื้นสัมพัทธ์ $75 \pm 10\%$ เลี้ยงขุบกัณฑ์ไว้ 24 ชั่วโมง

3.10 ทำการทดสอบกับมุ้งทดสอบทั้งหมด ในวัน เวลา เดียวกัน

3.11 การทดสอบทุกครั้งต้องมีมุ้งเปรียบเทียบ 2 หลัง ใช้ขุบกัณฑ์ทดสอบ 50 ตัวต่อหลัง โดยเป็นมุ้งธรรมดาที่ไม่ได้ซุบสารเคมี และจะต้องทดสอบในเวลาเดียวกันกับการทดสอบมุ้งซุบสารเคมีดำเนินการทดสอบอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอทุก 3 เดือน จนกระทั่งอัตราการตายของขุบกัณฑ์ต่ำกว่า 80% หรือครบอย่างน้อย 3 ปี ซึ่งเป็นเกณฑ์มาตรฐานตามท้องคการอนามัยโลกกำหนด⁽²⁾ แต่สำหรับการทดสอบในงานวิจัยนี้ ได้รับงบประมาณให้สามารถติดตามจนครบ 5 ปี

4. การวิเคราะห์ผลการทดสอบ:

4.1 การตัดสินว่าขุบกัณฑ์ตาย คือขุบกัณฑ์ที่ไม่สามารถบินหรือไม่สามารถเกาะผนังถ้วยได้ ให้ตัดสินว่า เป็นขุบกัณฑ์ตายแม้จะยังเคลื่อนไหวได้ หากค่าเฉลี่ยอัตราการตายของขุบกัณฑ์ที่ทดสอบทั้งหมด

4.2 ในการทดสอบเปรียบเทียบ ถ้ามีอัตราการตายระหว่าง 5 ถึง 20% ให้ปรับค่าอัตราการตายจริงโดยใช้

Abbott formula⁽³⁾ และถ้าอัตราการตายมากกว่า 20% ให้ทำการทดสอบใหม่

$$\text{Abbott's formula} = \% \text{ ตายของขุบกัณฑ์ที่ทดสอบ} - \% \text{ ตายของขุบกัณฑ์เปรียบเทียบ} \times 100$$

$$100 - \% \text{ ตายของขุบกัณฑ์เปรียบเทียบ}$$

5. การรายงานผลการทดสอบ:

อัตราการตายเฉลี่ยของยุงทดสอบ ต้องไม่น้อยกว่า 80% อย่างน้อย 3 ปี ซึ่งเป็นเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดจริงถือว่ามุ้งที่ซุบสารเคมีแบบยาวนานมีประสิทธิภาพในการป้องกันยุงเมื่ออยู่ในสภาพพื้นที่ธรรมชาติ

ผลการศึกษา

การทดสอบสารเคมีในมุ้งในระยะเวลา 5 ปีที่ผ่านมา การทดสอบด้วยวิธี Cone Bioassay Test ได้ดำเนินงานทุกไตรมาส ในช่วงเช้าของวันทุกครั้ง เพื่อหลีกเลี่ยงอุณหภูมิที่สูงเกินไป อุณหภูมิอยู่ระหว่าง $27 \pm 2^{\circ}\text{C}$ และความชื้นสัมพัทธ์ระหว่าง $75 \pm 10\%$ หลังจากนำยุงสัมผัสกับมุ้งทดสอบ ยุงสัมผัสจะถูกเก็บไว้ในกล่องเก็บความชื้น ปิดคลุมด้วยผ้าชุบน้ำ เพื่อรักษาอุณหภูมิและความชื้นในช่วงเวลาก่อนบันทึกผลอีกครั้ง อัตราการตายแสดงในภาพที่ 1 และได้ปรับอัตราการตายของยุงใน Control ด้วย Abbott's formula แล้ว

ผลการทดสอบเมื่อครบปีที่ 1 ยุงก้นปล่องเพศเมีย *An. minimus* นำมาทดสอบกับมุ้ง LNs แสดงอัตราการตายเฉลี่ย 99.75% (99-100%) มุ้งซุบสารเคมีคลุมเปล LLIHN แสดงอัตราการตายสูงกว่าคือ 100% ส่วนมุ้งธรรมดา ซุบสารเคมีชนิดเม็ด K-O-Tab แสดงอัตราการตายต่ำสุดที่ 79.40% (71.2 - 92.4%) ซึ่งมุ้งธรรมดาซุบสารเคมีชนิดเม็ด มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับมุ้งซุบสารเคมีชนิดออกฤทธิ์ยาวนาน และมุ้งซุบสารเคมีคลุมเปล LLIHN ($p < 0.05$) และในเดือนที่ 12 ของการใช้มุ้งชนิดนี้ ยุงก้นปล่องมีอัตราการตายต่ำกว่า 80% จึงหยุดการทดสอบไว้เพียงเท่านี้

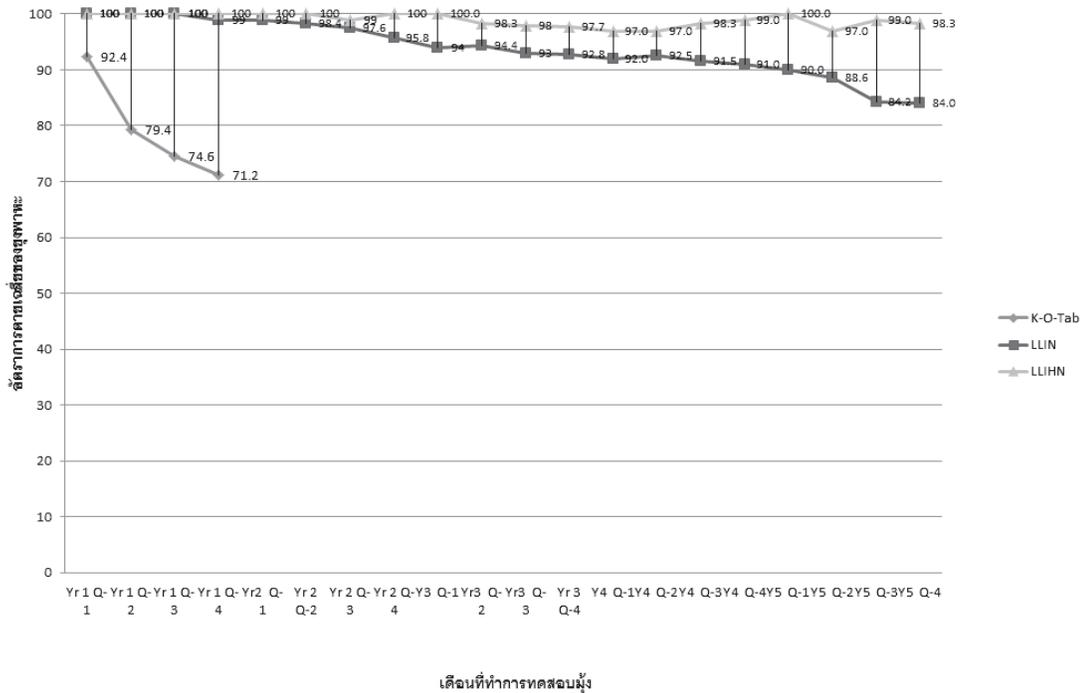
ผลการทดสอบเมื่อครบปีที่ 2 ยุงก้นปล่องเพศเมีย *An. minimus* นำมาทดสอบกับมุ้ง LNs แสดงอัตราการตายเฉลี่ย 97.7% (95.8-99%) มุ้งซุบสารเคมีคลุมเปล LLIHN แสดงอัตราการตายสูงกว่าคือ 99.75% (99-100%) โดยมุ้งทั้งสองชนิดนี้ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ผลการทดสอบเมื่อครบปีที่ 3 ยุงก้นปล่องเพศเมีย *An. minimus* นำมาทดสอบกับมุ้ง LNs แสดงอัตราการตายเฉลี่ย 93.55% (92.8-94.4%) มุ้งซุบสารเคมีคลุมเปล LLIHN แสดงอัตราการตายสูงกว่าคือ 98.5% (97.7-100%) โดยในปีที่ 3 พบว่าประสิทธิภาพของมุ้งทั้งสองชนิดนี้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับมุ้งซุบสารเคมีชนิดออกฤทธิ์ยาวนาน ($p < 0.05$)

ผลการทดสอบเมื่อครบปีที่ 4 ยุงก้นปล่องเพศเมีย *An. minimus* นำมาทดสอบกับมุ้ง LNs แสดงอัตราการตายเฉลี่ย 91.75% (91.0-92.5%) มุ้งซุบสารเคมีคลุมเปล LLIHN แสดงอัตราการตายสูงกว่าคือ 97.83% (97.0-99%) โดยมุ้งทั้งสองชนิดนี้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ผลการทดสอบเมื่อครบปีที่ 5 ยุงก้นปล่องเพศเมีย *An. minimus* นำมาทดสอบกับมุ้ง LNs แสดงอัตราการตายเฉลี่ย 86.7% (84.0-90.0%) มุ้งซุบสารเคมีคลุมเปล LLIHN แสดงอัตราการตายสูงกว่าคือ 98.58% (97.0-100%) โดยมุ้งทั้งสองชนิดนี้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ภาพที่ 1 แสดงอัตราการตายเฉลี่ยของยุงก้นปล่อง *An. minimus* เมื่อทำการสัมผัสกับมุ้งชุบสารเคมี ทั้ง 3 ชนิด ด้วยวิธี Bioassay Test ระยะเวลา 5 ปี



สรุปและอภิปรายผล

มุ้ง LNs และมุ้งชุบสารเคมีคลุมเปิล LLIHN ภายใต้ชื่อการค้า Permanet® เป็นมุ้งยี่ห้อหนึ่งซึ่งได้รับการแนะนำจากองค์การอนามัยโลกให้ใช้ในการป้องกันยุงพาหะนำโรคมalaria เร็ยได้⁽⁴⁾ เมื่อนำไปใช้ในสภาพการใช้งานจริงในภาคสนาม พบว่ายังคงมีประสิทธิภาพทำให้ยุงทดสอบชนิด *An. minimus* ตายในอัตราเฉลี่ยสูงกว่า 80% เมื่อเวลาผ่านไป 5 ปี (ภาพที่1) เมื่อเปรียบเทียบกับมุ้งธรรมดาด้วยสารเคมีชนิดเม็ด ซึ่งเป็นสารเคมีชนิดเดียวกัน พบว่าจะมีประสิทธิภาพเพียง 1 ปี สอดคล้องกับการศึกษาของ วิรัช แซ่ฮ่วย และคณะ⁽⁵⁾ พบว่ามุ้งชุบสารเคมีคลุมเปิล LLIHN สามารถนำมาใช้ป้องกันยุงพาหะนำโรคมalaria เร็ยได้ดีที่สุดรองลงมาคือ มุ้ง LNs จากการสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการ สันนิษฐานได้ว่าปัจจัยจากการใช้งานอาจมีส่วนสำคัญ เช่น สำหรับความถี่ของการซักมุ้ง ถ้าเป็นมุ้งกางนอน โดยปกติประชาชนจะซักไม่บ่อยครั้ง เพียง 1-2 ครั้งต่อปี หรือจะซักต่อเมื่อเตรียมการชุบมุ้งด้วยสารเคมีเท่านั้น ส่วนมุ้งชุบสารเคมีคลุมเปิล LLIHN นั้นพบว่ามีไม่ค่อยซักมุ้ง อาจเนื่องมาจากประชาชนใช้งานจำนวนน้อยครั้งกว่า เพราะจะถูกนำมาใช้งานกรณีไปนอนค้างคืนในป่า และเมื่อเสร็จจากการนำไปใช้มักพับมุ้งชุบสารเคมีคลุมเปิล LLIHN เก็บไว้ในถุงมิดชิด จึงมีส่วนเป็นปัจจัยทำให้ระดับความเข้มข้นของสารเคมียังสูงอยู่ แม้ว่าเวลาผ่านไปหลายปี โดยภาพรวมมุ้งธรรมดาชุบสารเคมีมีประสิทธิภาพป้องกันยุงพาหะได้ไม่แตกต่างจากมุ้งชนิด LNs แต่ประสิทธิภาพจะคงอยู่ไม่เกิน 1 ปี จึงต้องนำมาชุบซ้ำทุกปี ต้องใช้งบประมาณสำหรับสารเคมีและค่าแรงงานสำหรับชุบมุ้งทุกปี หรือเมื่อนำไปซักประสิทธิภาพจะลดลงอย่างรวดเร็วจนไม่สามารถทำให้ยุงทดสอบตาย เหลือเพียง 15% จากการศึกษานี้ของสุชาติ ผาติพงศ์และศิริพร ยงชัยตระกูล⁽⁶⁾ ดังนั้นประเทศไทยจึงควรมีนโยบายนำมุ้งชนิด

ออกฤทธิ์ยาวนานมาใช้ทดแทนมุ้งธรรมดาซบสารเคมีต่อไป ซึ่งมุ้งชนิดออกฤทธิ์ยาวนานนี้ สามารถทนต่อการซักได้มากถึง 20 ครั้ง และควรทดแทนมุ้งเดิมทุก 3 ปี ซึ่งเป็นเกณฑ์มาตรฐานขั้นต่ำที่มุ้ง LNs จะสามารถป้องกันยุงพาหะได้ ตามคำแนะนำที่องค์การอนามัยโลกได้แนะนำ โดยให้แจกมุ้ง LNs ให้ประชาชนพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคมาลาเรียทั่วโลก⁽⁷⁾ อย่างไรก็ตาม ความสำเร็จของการนำมุ้งซบสารเคมีไปใช้ในชุมชนมีหลายองค์ประกอบ เช่น การให้สุขศึกษาประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อต่างๆ, เทคนิคการใช้, การดำเนินการ, เศรษฐกิจและสังคม หรือความยั่งยืนของโครงการสนับสนุนการใช้มุ้งสามารถส่งผลต่ออัตราการป่วยและตายจากโรคมาลาเรียได้ในระยะยาว⁽⁸⁾ และการนำมุ้งซบสารเคมีชนิดออกฤทธิ์ยาวนานมาใช้นั้น แม้ว่าราคาต่อหน่วยจะสูงกว่ามุ้งธรรมดาซบสารเคมี แต่ในระยะยาวจะมีความคุ้มค่ามากกว่า

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณนายแพทย์วิชัย สติมย์ ผู้ทรงคุณวุฒิกรมควบคุมโรค และนายแพทย์ นิพนธ์ ชินานนท์เวช ผู้อำนวยการสำนักโรคติดต่อ นำโดยแมลง ที่ให้การสนับสนุนการวิจัยนี้ ขอขอบพระคุณนายแพทย์สมัย กังสวร ผู้อำนวยการสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3 จังหวัดชลบุรี หัวหน้าศูนย์ควบคุมโรคติดต่อ นำโดยแมลงที่ 3.5 จ. จันทบุรี หัวหน้าหน่วยควบคุมโรคติดต่อ นำโดยแมลงที่ 3.5.3 อ. ไป่งน้ำร้อน ที่ให้ความอนุเคราะห์เจ้าหน้าที่ในการประสานงานกับชุมชนรวมทั้งให้ความร่วมมือ และช่วยเหลือให้การดำเนินการวิจัยสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี และขอบคุณเจ้าหน้าที่ทุกคนที่ได้ช่วยเหลือทั้งการปฏิบัติงานภาคสนามและห้องปฏิบัติการ การวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจาก Bill Melinda Gates Foundation และ โครงการกองทุนโลกด้านมาลาเรีย (SSF-M)

เอกสารอ้างอิง

1. ประยุทธ์ สุดาทิพย์, เสาวนิต วิชัยชิตะ, ศิริพร ยงชัยตระกูล. การประเมินผลการดำเนินงานกำจัดเชื้อมาลาเรียที่ทนต่อยาอนุพันธ์อาร์ติมิซินินบริเวณชายแดนไทย- กัมพูชา ภายใต้โครงการ The containment of artemisinin tolerant malaria parasites in South-East Asia โดยการประยุกต์ใช้ Impact Evaluation model. วารสารสำนักโรคติดต่อไทยแมลง. 2554. 8(2): 1-14.
2. World Health Organization. Guidelines for monitoring the durability of long-lasting insecticidal mosquito nets under operational conditions. Available from: URL: http://www.who.int/whopes/Long_lasting_insecticidal_nets_06_Feb_2014.pdf.
3. Abbott W.S. A method of computing the effectiveness of Insecticides. J Econ Entomol 1925; 18: 265-7.
4. World Health Organization. WHO recommended long-lasting insecticidal nets. Available from: URL: http://www.who.int/whopes/Long_lasting_insecticidal_nets_06_Feb_2014.pdf.
5. วิรัช แซ่ฮ้อย เจียร บุญยัง วีระพงษ์ แดงละอู่. การทดสอบประสิทธิภาพของมุ้งซบสารเคมี Deltamethrin ต่อยุง Anopheles minimus Theobald. วารสารมาลาเรีย. 2541.33 (4): 165-169.
6. Suchart Pathipong and Siriporn Yongchaitrakul. Field efficacy and Persistence of Long Lasting Insecticide treated mosquito Nets (LLINs) in comparison with conventional Insecticide Treated mosquito Nets (ITN) against malaria vector in Thailand. วารสารสำนักโรคติดต่อไทยแมลง. 2551. 5(1): 7-13.
7. World Health Organization. Global Malaria Programme. Available from: URL: <http://www.who.int/malaria/publications/atoz/itnspopaperfinal.pdf>.
8. Najera J.A. Zaim M. 2003. Malaria vector control, decision making criteria and procedures for judicious use of insecticides. Geneva: World Health Organization 2002. WHO/CDS/WHOPES/2002.5, Rev.1.