



☼ การเปรียบเทียบ 2 มาตรการ ระหว่างการพ่นสารเคมีกำจัดยุงตัวเต็มวัยกับการลดแหล่งเพาะพันธุ์ลูกน้ำยุงลาย เพื่อลดอุบัติการณ์การเกิดโรคไข้เลือดออกในพื้นที่เขตเมือง

*Decrease in DHF incidence in urban areas following 2 control measures: the reduction of adult mosquito by insecticide fogging compared with the reduction of larval breeding places: A systematic Review.*



นิโบล ทีระศิลป์

สำนักโรคติดต่อหน้าโดยแมลง  
กรมควบคุมโรค

Nilobol Teerasin

Bureau of Vector Borne Diseases  
Department of Disease Control

### Abstract

This was a systematic review of *Aedes* control in urban areas. Two control measures were reviews (1) the reduction of adult mosquito by insecticide fogging and (2) the reduction of larval breeding place. Relating articles were traced from Pubmed through website: www.pubmed.com. Key search terms included Dengue vector control, prevention and control of DHF. There were 40 articles from 1992 to 2011 showing the Dengue control interventions and the importance factors affected the decrease of DHF incidence in urban areas. In early stage of epidemic, only space spraying with insecticides was undertaken. Epidemic pattern was affected by seasonal climate factors. The optimal timing of insecticide fogging to effectively reduce dengue incidence was between the onset of wet season and prevalence peak. Insecticide resistance surveillance of vector and risk assessment by using larval index should be conducted. At lower operational costs and standardization, the HI CI BI can be applied as a measurement tool for assessing the infestation rate. Community participation in *Ae. aegypti* control via the reduction of larval breeding place was used. Community based strategies should be flexible and adapted to varied ecological, culture, social differences and localities in order to successful control. Prevention of dengue epidemics should be based on public health education in schools, community participation, epidemiological surveillance, and competent vector control team. In order to effectively control DF/DHF, it is necessary to intensify the control measure, especially sanitary education, vector surveillance and control. The factors involved in the expansion of dengue risk areas comprised of urbanization, improved transportation and changing habitats. Development and widespread use of community based integrated approaches to *Ae. aegypti* control. There is a clear evidence for recommending insecticide fogging as a single, effective control intervention. The insecticide fogging is most likely the best application as part of an integrated vector management strategy. Systematic vector control and vector surveillance program should be continuously conducted to reduce or prevent dengue risk. It is concluded that a combination of vertically structured centralization and community-based approaches should provide short-term success as well as long-term sustainability.

**Key words:** DHF incidence, control measure, insecticide fogging, reduction of larval breeding places

### บทคัดย่อ

ตลอดระยะเวลา 50 กว่าปีที่ประเทศไทยยังคงใช้มาตรการพ่นสารเคมีกำจัดยุงตัวเต็มวัย และใช้มาตรการลดแหล่งเพาะพันธุ์ลูกน้ำยุงลายรวมทั้งการควบคุมลูกน้ำยุงลาย เพื่อลดอุบัติการณ์การเกิดโรคไข้เลือดออกในพื้นที่เขตเมือง แต่ปัญหาการพบผู้ป่วยไข้เลือดออกยังคงมีต่อเนื่องทั้งที่ได้ใช้มาตรการดังกล่าวแล้ว จึงเป็นเหตุต้องมีการทบทวนผลการศึกษาวิจัยจากนานาชาติประเทศที่มีการศึกษาใช้มาตรการควบคุมโรคไข้เลือดออกให้มีประสิทธิภาพ ต่อการลดอุบัติการณ์การเกิดโรคไข้เลือดออกในพื้นที่เขตเมือง การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อทบทวนเอกสารวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมยุงลายในเขตเมืองโดยเปรียบเทียบ 2 มาตรการ คือ 1) การพ่นสารเคมีกำจัดยุงตัวเต็มวัย และ 2) การลดแหล่งเพาะพันธุ์ลูกน้ำยุงลาย วิธีการศึกษา ใช้วิธีการทบทวนอย่างเป็นระบบ (Systematic Reviews) ผ่าน website www. pubmed.com ใช้คำรหัสในการค้นหา คือ Dengue vector control, Dengue, prevention and control DHF. ผลการศึกษา ได้สืบค้นเอกสารที่เกี่ยวข้องมีจำนวน 40 ฉบับ ตั้งแต่ปี 2535 – 2554 พบว่า การใช้มาตรการพ่นสารเคมี มักนำมาใช้ในช่วงเริ่มมีการระบาด มาตรการนี้สามารถลดอุบัติการณ์การเกิดโรคไข้เลือดออกได้จำนวนมาก ต้องขึ้นอยู่กับวิธีการพ่นสารเคมีในเวลาที่เหมาะสม ควรพ่นเมื่อเริ่มเข้าสู่ฤดูฝนและเริ่มมีผู้ป่วยสูงขึ้น ควรเน้นการติดตามการเฝ้าระวังยุงตื้อต่อสารเคมี และประเมินความเสี่ยงต่อโรคในพื้นที่นั้น โดยใช้ค่าดัชนีลูกน้ำยุงลาย ซึ่งเป็นวิธีที่มีต้นทุนต่ำ มีมาตรฐานการปฏิบัติ ได้แก่ ค่า HI CI BI สำหรับมาตรการลดแหล่งเพาะพันธุ์ลูกน้ำยุงลาย จะประสบความสำเร็จได้ต้องใช้กลยุทธ์การสร้างชุมชนให้มีสุขภาพดี ต้องพัฒนาความรู้ให้แก่ประชาชน ต้องนำท้องถิ่น ชุมชน โรงเรียน เข้ามามีส่วนร่วม ในการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา และมีทีมงานควบคุมยุงที่เข้มแข็ง นอกจากนี้สิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งสำหรับมาตรการนี้ คือ สุขาภิบาล การเฝ้าระวังทางกีฏวิทยา และการควบคุมโรคต้องเข้มข้น เนื่องจากพื้นที่เสี่ยงที่เกิดขึ้นในเขตเมืองมีการขยายพื้นที่มากขึ้น รวดเร็ว จากปัจจัยของบริบทของชุมชนเมือง การคมนาคม และการเปลี่ยนแปลงสภาพที่อยู่ จึงต้องมีการพัฒนาใช้ชุมชนเป็นฐานการควบคุมยุงในพื้นที่ นอกจากนี้ยังมีข้อมูลเชิงประจักษ์แล้วว่า การพ่นสารเคมีอย่างเดียวสามารถควบคุมโรคได้ แต่หากจะให้มีความปลอดภัยมากขึ้นต้องใช้กลยุทธ์การจัดการพาหะแบบผสมผสาน และเฝ้าระวังลูกน้ำและยุงลายอย่างต่อเนื่อง โดยสรุปแล้วมาตรการทั้ง 2 ควรใช้ร่วมกันอย่างมีคุณภาพ และการควบคุมโรคที่ยั่งยืนควรอยู่ในพื้นฐานของการใช้ชุมชนมีส่วนร่วม จึงคาดว่าจะส่งผลต่อการลดอุบัติการณ์การเกิดโรคไข้เลือดออกในเขตเมืองได้

**คำรหัส** อุตบัติการณ์การเกิดโรคไข้เลือดออก, มาตรการควบคุม, การพ่นสารเคมีกำจัดยุงตัวเต็มวัย การลดแหล่งเพาะพันธุ์ลูกน้ำยุงลาย

### บทนำ

โรคไข้เลือดออกที่พบในประเทศไทยและประเทศใกล้เคียงในเอเชียอาคเนย์ ส่วนใหญ่เกิดจากไวรัสเดงกี ที่เรียกว่า Dengue Haemorrhagic Fever (DHF) ทั้งนี้หากมีการติดเชื้อไวรัสเดงกีชนิดอื่นๆ ที่ต่างจากครั้งแรกแล้วนั้น จะเป็นการติดเชื้อ

ซ้ำ (secondary dengue infection) ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการทำให้เกิดป่วยเป็นโรคไข้เลือดออกได้<sup>(1)</sup> นับตั้งแต่มีการระบาดใหญ่ของโรคไข้เลือดออกครั้งแรกในประเทศ ปี พ.ศ. 2501 ที่กรุงเทพฯ ต่อจากนั้น มาก็มีรายงานผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกทุกปี ส่วนใหญ่ผู้ป่วยมาจากพื้นที่ของกรุงเทพฯ และธนบุรี หลังจาก

นั้นโรคไข้เลือดออก มีการแพร่กระจายไปตามจังหวัดใหญ่ที่มีประชากรหนาแน่นและมีการคมนาคมสะดวกซึ่งส่วนใหญ่จะพบมากในเขตชุมชนเมือง<sup>(2)(3)</sup>

โดยทั่วไปมักจะพบยุงลายบ้าน *Aedes aegypti* (L) เป็นพาหะนำโรคไข้เลือดออกในเขตเมืองเนื่องจากมันมีนิสัยชอบกินเลือดคน เพราะต้องใช้โปรตีนจากเลือดและชอบอาศัยอยู่ภายในบ้าน การควบคุมโรคไข้เลือดออกในเขตเมือง ส่วนใหญ่ใช้วิธีการควบคุมลูกน้ำ และยุงลาย ได้แก่ การพ่นสารเคมีเพื่อลดความหนาแน่นของยุงตัวเต็มวัย การใส่ทรายที่มีฟอสในภาชนะขังน้ำ และการลดแหล่งเพาะพันธุ์ลูกน้ำยุงลาย เช่น การเก็บภาชนะเหลือใช้ทิ้งหรือทำลาย การเก็บยางรถยนต์เก่านำไปแปรรูปหรือใช้เป็นเชื้อเพลิง ฯลฯ เนื่องจากสิ่งของเหล่านี้จะมีศักยภาพในการเกิดเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ลูกน้ำยุงลายได้ หรือมีโอกาสเกิดน้ำขังได้เมื่อฝนตก ทั้งนี้การดำเนินงานต้องอาศัยทั้งเจ้าหน้าที่ของรัฐ ท้องถิ่น และการมีส่วนร่วมของประชาชน/ชุมชน<sup>(3)</sup> ดังนั้น การศึกษานี้ เป็นการทบทวนบทความวิชาการ งานวิจัยจากแหล่งต่างๆ อย่างมีระบบ (Systematic Reviews) โดยผ่านระบบ Pubmed แห่งเดียว บทความต่างๆที่ได้นำมาทบทวนนี้ได้พิจารณาความสำคัญที่ตอบเหตุผลของการลดอุบัติการณ์ของโรคไข้เลือดออกในพื้นที่เขตเมือง จากหลักการใช้มาตรการพ่นสารเคมีเพื่อลดความหนาแน่นของยุงตัวเต็มวัย และมาตรการลดแหล่งเพาะพันธุ์ลูกน้ำยุงลาย รวมทั้งการควบคุมลูกน้ำยุงลาย ทั้งนี้ข้อมูลที่ได้จากการศึกษานี้จะสามารถใช้เป็นข้อมูลเชิงประจักษ์ในการพิจารณากลยุทธ์การควบคุมโรคไข้เลือดออกในเขตเมืองต่อไป

## วัตถุประสงค์และวิธีการศึกษา

การศึกษานี้ใช้หลักการทบทวนอย่างเป็นระบบ (Systematic Reviews) ใช้เทคนิคการสืบค้นข้อมูลทาง Internet ผ่าน website www.pubmed.com โดยเลือกใช้คำสำคัญ (Key words) เป็นเกณฑ์ในการคัดเลือก คือ Dengue vector control, Dengue and prevention and control DHF.

## วรรณกรรมศึกษา

ได้ทำการสืบค้นบทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตั้งแต่ปี 2535 to 2554 มีจำนวน 40 เรื่อง พบว่า อุบัติการณ์การเกิดโรคไข้เลือดออกมีหลายปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรค นับตั้งแต่เชื้อไวรัสคน ยุงและสิ่งแวดล้อม ซึ่งแต่ละปัจจัยมีกลไกที่น่าสนใจ ตั้งแต่กลุ่มอายุเสี่ยง<sup>(4)</sup> ยุงพาหะ *Aedes aegypti* และ *Aedes albopictus* สามารถนำเชื้อ Dengue virus (DENV) และ Chikungunya virus (CHIKV) และ *Aedes aegypti* เป็นพาหะสำคัญในเขตเมือง รวมทั้งพื้นที่เขตชานเมือง<sup>(5)</sup> ฤดูกาลมีความสำคัญต่อการแพร่เชื้อ ฤดูร้อนถึงฤดูฝนยุงพาหะสามารถนำเชื้อไวรัสสูง แต่ในฤดูหนาวเชื้อไวรัสจะไม่แข็งแรงทำให้มีการแพร่ระบาดของโรคต่ำ การถ่ายทอดเชื้อไวรัสผ่านยุงลายยังพบว่ามียุงจึงควรระวังอาจมีการแพร่ระบาดของโรคอุบัติซ้ำ<sup>(6)</sup> การลดอุบัติการณ์การเกิดโรคนี้เน้นกลยุทธ์การควบคุมยุงพาหะโดยใช้การพ่นสารเคมี<sup>(7) (8)</sup> ในหลายประเทศยังใช้การวิธีการควบคุมยุงพาหะเป็นมาตรการสำคัญในการลดการแพร่โรค เนื่องจากโรคไข้เลือดออกยังไม่มียาวัคซีน ไม่มียารักษา<sup>(9)</sup> การพัฒนาวัคซีนจึงควรเร่งดำเนินการ เพื่อใช้เป็นทางเลือกแทนการควบคุมยุงพาหะในปัจจุบัน<sup>(10)</sup>

## 1. การใช้มาตรการพ่นสารเคมีเพื่อลดความหนาแน่นของยุงตัวเต็มวัย

การพ่นสารเคมีกำจัดยุงตัวเต็มวัย โดยการใช้เครื่องพ่นหมอกควัน (Thermal fog generator) หรือ เครื่องพ่นฝอยละเอียด ULV (Ultra low volume spray) เป็นมาตรการหลักของการตัดวงจรแพร่เชื้อของโรค การพ่นสารเคมีมักถูกนำมาใช้ในช่วงที่เริ่มมีการระบาดของโรค<sup>(11)</sup> เป็นมาตรการระยะสั้นๆ แต่ที่จริงแล้วมาตรการนี้สามารถลดอุบัติการณ์การเกิดโรคไข้เลือดออกได้จำนวนมาก กล่าวคือต้องพ่นสารเคมีในเวลาที่เหมาะสม พ่นเมื่อเริ่มเข้าสู่ฤดูฝนและเริ่มมีจำนวนผู้ป่วยสูงขึ้น จะดีกว่ารอให้เกิดการระบาดแล้วค่อยดำเนินการพ่น<sup>(12) (13)</sup> กลยุทธ์การควบคุมยุงโดยใช้สารเคมีมีผลทำให้ความ

หนาแน่นของยุงพาหะค่อยๆ น้อยลง<sup>(11)</sup> แต่ยุงพาหะอาจจะสร้างความต้านทาน ซึ่งอาจส่งผลต่อการควบคุมการระบาดไม่ประสบความสำเร็จ ซึ่งควรเน้นการกำกับ ติดตามการเฝ้าระวังยุงติดต่อสารเคมีอย่างต่อเนื่อง และจัดให้เป็นงานประจำ<sup>(14)</sup> ทั้งนี้คุณภาพของการควบคุมยุงพาหะ ต้องมีการประเมินความเสี่ยง เพื่อหาระดับความเสี่ยงต่อโรคของพื้นที่ส่วนใหญ่ใช้ ค่าดัชนีลูกน้ำยุงลายเป็นตัววัด ได้แก่ ค่า House Index (HI), Container Index (CI) และ Breteau Index (BI)<sup>(15)</sup> การพ่นเคมีรอบพื้นที่ที่มีการระบาดควรมีรัศมีพ่น 100 เมตร พ่นห่างกันทุก 2 เดือนครั้ง และ วัดค่า BI หากพบว่ามีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 4 จะสามารถคาดการณ์ว่าอาจมีการระบาดของโรคไข้เลือดออกได้ (cut off point) (odd ratio = 6.00 p<0.05)<sup>(16)</sup>

## 2. การใช้มาตรการ ลดแหล่งเพาะพันธุ์ลูกน้ำยุงลาย

การลดแหล่งเพาะพันธุ์ลูกน้ำยุงลาย ส่วนใหญ่เน้นการควบคุมลูกน้ำยุงลาย โดยใช้สารเคมีทรายที่มีฟอส และกำจัดภาชนะเหลือใช้ ขยะ ในชุมชนบ้าน ทั้งนี้ยังมีปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมหลายอย่าง ได้แก่ ลักษณะความแออัดในชุมชน ร้านค้า ตึกพาณิชย์ บ้านพัก ที่ส่งผลการเกิดโรคไข้เลือดออกในพื้นที่เขตเมือง ซึ่งมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับร้อยละของร้านค้า ตึกพาณิชย์ บ้านพักที่มีขยะหรือภาชนะเหลือใช้มาก (p<0.01)<sup>(17)</sup> นอกจากนี้ความรู้การป้องกันการระบาดของโรคต้องอยู่ภายใต้พื้นฐานวิชาสุขศึกษาในโรงเรียน ชุมชน เพื่อลดแหล่งเพาะพันธุ์ลูกน้ำยุงลาย ทั้งในบ้านและนอกบ้าน<sup>(18)</sup> สภาพบ้านเก่าๆ มักจะพบไข่ยุงลายบ้านมากกว่าสภาพบ้านที่ปลูกใหม่<sup>(19)</sup> เป็นต้น มีหลายโครงการที่ประสบความสำเร็จในด้านการกระจายอำนาจให้ท้องถิ่นดำเนินการและนำชุมชนให้มีส่วนร่วมในการควบคุม หรือการลดแหล่งเพาะพันธุ์ลูกน้ำยุงลาย<sup>(20) (21) (22)</sup> เด็กนักเรียน ประชาชนต้องมีความรู้ในการควบคุมโรค ชนิดแหล่งเพาะพันธุ์ลูกน้ำชนิดของภาชนะสำคัญ (Key Container) ฤดูกาลที่เหมาะสมทำให้มีประชากรยุงลายหนาแน่น เป็น

สิ่งที่เป็นต่อการวางแผนป้องกันโรคในเขตเมือง ทั้งนี้ความแตกต่างของค่าดัชนีลูกน้ำยุงลาย HI ในเขตเมืองในแต่ละฤดูกาลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $I^2 = 16.1, p < 0.01$ ) และพบว่าขวดน้ำ/ภาชนะเหลือใช้ ถึงซีเมนต์เก็บน้ำใช้เป็นภาชนะสำคัญ (Key Container) ทำให้เกิดยุงพาหะในพื้นที่เขตเมือง<sup>(23) (24) (25) (26)</sup> ดังนั้นการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของประชาชนให้ลดการทิ้งขยะ ขวดพลาสติก หรือภาชนะเหลือใช้ ฯลฯ จะสามารถลดแหล่งเพาะพันธุ์ลูกน้ำยุงลายได้<sup>(27)</sup>

การสำรวจความรู้ ทักษะ และการปฏิบัติต่อการป้องกันตนเองในชุมชนเขตเมือง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก พบว่าจำนวนประชาชนมากกว่าร้อยละ 90 ที่มีความรู้ และทราบว่า ที่เก็บน้ำโอ่งน้ำใช้ในบ้าน ที่รองขาตู้กับข้าว เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ลูกน้ำ มีการใช้ทรายที่มีฟอส หรือเกลือแกง หรือผงซักฟอก มาใส่เพื่อฆ่าลูกน้ำ ดังนั้นกลยุทธ์สร้างชุมชนให้มีความรู้ด้านสุขภาพ จึงสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการควบคุมลูกน้ำยุงลาย โครงการจะประสบความสำเร็จได้ ต้องมีการพัฒนาองค์ความรู้ให้แก่ประชาชนในชุมชน ซึ่งควรจะมีการพัฒนาข้อมูลข่าวสาร จัดหาวัสดุการศึกษาในโครงการให้มีเหมาะสมตามบริบทของสภาพนิเวศวิทยา วัฒนธรรมและสังคมของแต่ละพื้นที่<sup>(28) (29)</sup> เน้นการดำเนินการตั้งแต่ระดับหมู่บ้าน ซึ่งอาสาสมัครสาธารณสุข (อสม.) เป็นกำลังสำคัญ<sup>(30)</sup> มีการควบคุมกำกับ ใช้ตัวชี้วัด ผลลัพธ์และผลสำเร็จของงาน ติดตามผลงานทุกเดือน

## ผลการเปรียบเทียบทั้ง 2 มาตรการ

การใช้มาตรการการพ่นอย่างเดียวจะมีประสิทธิภาพเพียงพอในการควบคุมโรค ควรเป็นวิธีการที่ง่าย สะดวก และมีประสิทธิภาพนั้น<sup>(32)</sup> ทั้งนี้หากพิจารณาถึงต้นทุนการใช้การควบคุมยุงพาหะ (Vector Control) จะมีต้นทุนสูงกว่าการควบคุมลูกน้ำ (Larval Control) ถึง 8.2 เท่า<sup>(31)</sup> ส่วนใหญ่แล้วมักใช้กลยุทธ์การจัดการพาหะนำโรคแบบผสมผสาน (Integrated vector management

strategy)<sup>(33) (34)</sup> ผลกระทบการใช้สารเคมีกำจัดยุงและลูกน้ำ อย่างต่อเนื่องตลอดทั้งปี อาจทำให้ยุงและลูกน้ำดื้อต่อสารเคมีได้ จึงควรมีนโยบายกำหนดการใช้สารเคมีกำจัดลูกน้ำยุงลายโดยเฉพาะทรายที่มีฟอส<sup>(13)</sup> และควรมีใช้การเฝ้าระวังลูกน้ำยุงลายดื้อต่อสารเคมี<sup>(35)</sup> มีผลการศึกษาในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยเปรียบเทียบ 3 วิธีการ คือ ข้อ 1) การพ่นสารเคมี ข้อ 2) การใส่ทรายที่มีฟอส และข้อ 3 ใช้วิธีการข้อ 1) และข้อ 2) ร่วมกันในพื้นที่ พบว่า การใส่ทรายที่มีฟอสเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดต่อการควบคุมพาหะและควบคุมโรคไข้เลือดออกอย่างมีนัยสำคัญ ( $p=0.001$ ) ซึ่งอาจมีผลจากระดับความรู้พื้นฐานของประชาชนกลุ่มตัวอย่างมีความสัมพันธ์ กับ ค่า BI อย่างมีนัยสำคัญ ( $p=0.008$ ) ซึ่งผลการศึกษานี้ทำให้ทราบว่าควรเพิ่มช่องทางการให้ความรู้แก่ประชาชนมากขึ้น โดยใช้การประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อ ทีวี และสื่อสาธารณะ สิ่งสำคัญ เป็นแรงขับเคลื่อนงานสาธารณสุขในระดับพื้นที่ คือ อาสาสมัครสาธารณสุข (อสม.) และชุมชน<sup>(36)</sup> ในด้านระบาดวิทยา นิเวศวิทยา สังคมวิทยาในพื้นที่ ซึ่งควรจัดทำโครงการบทเรียนที่ดีในการป้องกันตนเองจากโรคไข้เลือดออก<sup>(34)</sup> เพราะการมีความรู้และทักษะที่ถูกต้อง ในการป้องกันตนเอง เช่น การใช้ยาจุดกันยุง การติดมุ้งลวดที่หน้าต่าง จะส่งผลให้การติดเชื้อ Virus จากยุงลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ( $odd\ ratio = 2.0$ ) จะทำให้โรคไข้เลือดออกลดลงได้<sup>(37)</sup>

## วิจารณ์

*Aedes aegypti* และ *Aedes albopictus* ยุงลายพาหะนำโรคไข้เลือดออกในเขตเมือง ในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้<sup>(3)(38)</sup> ส่วนใหญ่พื้นที่เสี่ยงมีองค์ประกอบพื้นที่ที่มีบริบทเป็นเขตเมือง มีการคมนาคมที่สะดวก และมีการเปลี่ยนแปลงบ้านที่อยู่อาศัยหนาแน่นมากขึ้น<sup>(23)</sup> การควบคุมยุงพาหะจะประสบความสำเร็จและยั่งยืนได้ ต้องรวมถึงการลดแหล่งเพาะพันธุ์ยุง และการจัดการสิ่งแวดล้อมรวมทั้งต้องเป็นที่ยอมรับของชุมชน ในการลดแหล่งเพาะพันธุ์ลูกน้ำยุงลาย<sup>(20)(39)</sup> ทั้งนี้อาจมีการใช้สาร

เคมีกำจัดลูกน้ำ การใช้แบคทีเรียกำจัดลูกน้ำยุง การใช้สารยับยั้งการเจริญเติบโต (Insect growth regulator)<sup>(40)</sup> การเฝ้าระวังการระบาดของโรค ต้องมีความสัมพันธ์กับทีมควบคุมยุงพาหะที่เข้มแข็ง<sup>(18)</sup> โดยสรุปแล้วมาตรการทั้ง 2 ควรใช้ร่วมกันอย่างมีคุณภาพ และการควบคุมโรคที่ยั่งยืนควรอยู่ในพื้นฐานของการใช้ชุมชนมีส่วนร่วม<sup>(22) (40)</sup> จึงคาดว่าจะส่งผลต่อการลดอุบัติการณ์การเกิดโรคไข้เลือดออกในเขตเมืองได้

## กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ นายแพทย์สมเกียรติ โภธิสสัย นายแพทย์เชี่ยวชาญด้านสาธารณสุข สถาบันวิจัยและประเมินเทคโนโลยีทางการแพทย์ กรมการแพทย์ ที่ให้ความรู้และทักษะเรื่อง Systematic Review และขอขอบคุณนายแพทย์วิชัย สติมัย ผู้อำนวยการสำนักโรคติดต่อ นำโดยแมลง คณะทำงานจัดการความรู้ สำนักโรคติดต่อ นำโดยแมลงโดยเฉพาะ ดร. คณินิจ คงพ่วง ที่ให้การสนับสนุนการจัดทำโครงการนี้อย่างต่อเนื่อง จนทำให้ผลงานนี้สำเร็จสมบูรณ์

## เอกสารอ้างอิง

1. Thammapalo S, Nagao Y, Sakamoto W, Saengtharatip S, Tsujitani M, Nakamura Y, Coleman PG, Davies C. Relationship between transmission intensity and incidence of dengue hemorrhagic fever in Thailand. *PloS Negl Trop Dis*. 2008; 16:2(7): e263
2. Nagao Y, Svasti P, Tawatsin A and Thavara U. Geographical structure of dengue transmission and its determinants in Thailand. *Epidemiol Infect*. 2008; 136(6): 834-851
3. Yap HH, Chong NL, Foo AE, Lee CY. Dengue vector control: present status and future prospects. *Gaoxiong Yi Xue Ke Xue Za Zhi*1994; 10 Suppl:S102-8.
4. Kongsomboon K, Singhasivanon P, Kaewkungwal J, Nimmannitya S, Mammen MP Jr, Nisalak A, Sawanpanyalert P. Temporal trends of dengue fever/dengue hemorrhagic fever in Bangkok, Thailand from 1981 to 2000: an age-period-cohort analysis. *Southeast Asian J Trop Med Public*. 2004 Dec; 35(4):913-7.

5. Paupy C, Ollomo B, Kamgang B, Moutailler S, Rousset D, Demanou M, Hervé JP, Leroy E, Simard F. Comparative role of *Aedes albopictus* and *Aedes aegypti* in the emergence of Dengue and Chikungunya in central Africa. *Vector borne Zoonotic Dis.*: 2010 Apr; 10(3):259-66.
6. Angel B, Joshi V. Distribution and seasonality of vertically transmitted dengue viruses in *Aedes* mosquitoes in arid and semi-arid areas of Rajasthan, India. *J Vector Borne Dis.*: 2008 Mar; 45(1):56-9.
7. Macoris Mde L, Andrighetti MT, Otrera VC, Carvalho LR, Caldas Júnior AL, Brogdon WG. Association of insecticide use and alteration on *Aedes aegypti* susceptibility status. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 2007;102(8):895-900.
8. Gratz NG. Lessons of *Aedes aegypti* control in Thailand. *Med Vet Entomol.* 1993; 7(1):1-10.
9. Devine GJ, Perea EZ, Killeen GF, Stancil JD, Clark SJ, Morrison AC. Using adult mosquitoes to transfer insecticides to *Aedes aegypti* larval habitats. *Proc Natl Acad Sci USA.* 2009;106 (28) : 11530-4
10. Guzman MG, Kouri G. Dengue : an update. *Lancet Infect Dis.* 2002; 2(4):207-8
11. Wang CH, Roam GD. Dengue vector control in the urban environment of Taiwan. *Gaoxiong Yi Xue Za Zhi.*1994 Dec;10 Suppl: S28-32.
12. Oki M, Sunahara T, Hashizume M, Yamamoto T. Optimal timing of insecticide fogging to minimize dengue cases: modeling dengue transmission among various seasonalities and transmission intensities. *PloS Negl Trop Dis.* 2011;5(10):e1367. Epub 2011 Oct 25.
13. Luz PM, Codço CT, Medlock J, Struchiner CJ, Valle D, Galvani AP. Impact of insecticide interventions on the abundance and resistance profile of *Aedes aegypti*. *Epidemiol Infect.* 2009; 137(8):1203-15.
14. Campos J, Andrade CF. Larval susceptibility to chemical insecticides of two *Aedes aegypti* populations. *Rev Saude publica:* 2001 Jun; 35(3):232-6.
15. Almirón WR, Asis R. Abundance indices of larvae and pupae of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) in Córdoba City. *Rev Fac Cien Med Univ Nac Cor.* 2003;60(1):37-41. [Article in Spanish]
16. Sanchez L, Vanlerberghe V, Alfonso L, Marquetti Mdel C, Guzman MG, Bisset J, van der Stuyft P. *Aedes aegypti* larval indices and risk for dengue epidemics. *Emerg Infect Dis.* 2006 May; 12(5): 800-6.
17. Thammapalo S, Chongsuvivatwong V, Geater A, Dueravee M. Environmental factors and incidence of dengue fever and dengue haemorrhagic fever in an urban area, Southern Thailand. *Epidemiol Infect.* 2008 Jan; 136(1):135-43. Epub 2007 Mar 15.
18. Fauran P. Prediction and prevention of dengue epidemics. *Bull Soc Pathol Exot.* 1996; 89(2):123 – 6; discussion 127. [Article in French]
19. Walker KR, Joy TK, Ellers-Kirk C, Ramberg FB. Human and environmental factors affecting *Aedes aegypti* distribution in an arid urban environment. *J Am Mosq Control Assoc.*2011 Jun; 27(2):135-41.
20. Güttler RE, Garelli FM, Coto HD. Effects of a five-year citywide intervention program to control *Aedes aegypti* and prevent dengue outbreaks in northern Argentina. *PloS Negl Trop Dis.*2009;3(4): e427. Epub 2009 Apr 28.
21. Thavara U, Tawatsin A, Phan-Urai P, Ngamsuk W, Chansang C, Liu M, Li Z. Dengue vector mosquitoes at a tourist attraction, Ko Samui, in 1995. *Southeast Asian J Trop Med Public.* 1996 Mar; 27(1):160 – 3.
22. Gubler DJ, Clark GG. Community-based integrated control of *Aedes aegypti*: a brief overview of current programs. *Am J Trop Med Hyg.*1994; 50(6 Suppl):50 – 60.
23. Fulmali PV, Walimbe A, Mahadev PV. Spread, establishment & prevalence of dengue vector *Aedes aegypti* (L.) in Konkan region, Maharashtra, India. *Indian J Med Res.* 2008 Jun; 127(6): 589 – 601.
24. Sharma K, Angel B, Singh H, Purohit A, Joshi V. Entomological studies for surveillance and prevention of dengue in arid and semi-arid districts of Rajasthan, India. *J Vector Borne Dis.*2008 Jun; 45(2): 124-32.
25. Angel B, Joshi V. Distribution of dengue virus types in *Aedes aegypti* in dengue endemic districts of Rajasthan, India. *Indian J Med Res.* 2009 Jun; 129(6):665-8.
26. Jayawardene WP, Lohrmann DK, YoussefAgha AH, Nilwala DC. Prevention of dengue Fever: an exploratory school-community intervention involving students empowered as change agents(\*). *J Sch Health.*2011 Sep;81(9): 566-73. doi: 10.1111/j.1746-1561.2011.00628.x.

27. Swaddiwudhipong W, Chaovakiratipong C, Nguntra P, Koonchote S, Khumklam P, Lerdlukanavongse P. Effect of health education on community participation in control of dengue hemorrhagic fever in an urban area of Thailand. *Southeast Asian J Trop Med Public Health*. 1992 Jun; 23(2):200-6.
28. Lloyd LS, Winch P, Ortega-Canto J, Kendall C. The design of a community-based health education intervention for the control of *Aedes aegypti*. *Am J Trop Med Hyg*. 1994 Apr; 50(4):401-11.
29. Swaddiwudhipong W, Lerdlukanavongse P, Khumklam P, Koonchote S, Nguntra P, Chaovakiratipong C. A survey of knowledge, attitude and practice of the prevention of dengue hemorrhagic fever in an urban community of Thailand. *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 1992 Jun; 23(2):207-11.
30. Therawiwat M, Fungladda W, Kaewkungwal J, Imamee N, Steckler A. Community-based approach for prevention and control of dengue hemorrhagic fever in Kanchanaburi Province, Thailand. *Am J Trop Med Hyg*. 2005 Nov; 36(6):1439-49.
31. Luz PM, Vanni T, Medlock J, Paltiel AD, Galvani AP. Dengue vector control strategies in an urban setting: an economic modelling assessment. *Lancet*. 2011 May 14; 377(9778): 1673 – 80. Epub 2011 May 3.
32. Igarashi A. Impact of dengue virus infection and its control. *FEMS Immunol Med Microbiol*. 1997 Aug; 18(4): 291 – 300.
33. Esu E, Lenhart A, Smith L, Horstick O. Effectiveness of peridomestic space spraying with insecticide on dengue transmission; systematic review. *Trop Med int Health*. 2010; 15(5): 619-31. Epub 2010 Mar 8.
34. Erlanger TE, Keiser J, Utzinger J. Effect of dengue vector control interventions on entomological parameters in developing countries: a systematic review and meta-analysis. *Med Vet Entomol*. 2008 Sep; 22(3): 203-21.
35. Saelim V, Brogdon WG, Rojanapremsuk J, Suvanadabba S, Pandii W, Jones JW, Sithiprasasna R. Bottle and biochemical assays on temephos resistance in *Aedes aegypti* in Thailand. *Southeast Asian J Trop Med Public Health*. 2005 Mar; 36(2):417-25.
36. Chaikoolvatana A, Chanruang S, Pothaled P. A comparison of dengue hemorrhagic fever control interventions in northeastern Thailand. *Southeast Asian J Trop Med Public Health*. 2008 Jul; 39(4): 617-24.
37. Koenraad CJ, Tuiten W, Sithiprasasna R, Kijchalao U, Jones JW, Scott TW. Dengue knowledge and practices and their impact on *Aedes aegypti* populations in Kamphaeng Phet, Thailand. *Am J Trop Med Hyg*. 2006 Apr; 74(4):692-700.
38. Gubler DJ. Dengue/dengue haemorrhagic fever: history and current status. *Novartis Found Symp*. 2006; 277:3-16; discussion 16-22, 71-3, 251-3
39. Gubler DJ, Clark GG. Community involvement in the control of *Aedes aegypti*. *Acta Trop*. 1996 Apr; 61(2):169-79.
40. Delatte H, Paupy C, Dehecq JS, Thiria J, Failloux AB, Fontenille D. *Aedes albopictus*, vector of chikungunya and dengue viruses in Reunion Island: biology and control. *Parasite*. 2008 Mar; 15(1):3-13.

