อุบัติการณ์ของยุงลายบ้าน *Aedes aegypti (L.)* บริเวณแหล่งเกาะพักภายในบ้านในเขตจังหวัดมหาสารคาม

Occurrence of *Aedes aegypti* (L.) on indoor resting sites in Mahasarakham Province

ชฎาพร แสงอาวุธ[1], ยุพาหาญบุญทรง[1],Hans Jørgen Overgaard[2] และ วิถี เหมือนวอน[1*]

Chadapond Seangarwut[1], Yupa Hanboonsong[1], Hans Jørgen Overgaard[2] and Vithee Muenworn[1*]

บทคัดย่อ: ยุงลายบ้าน *Aedes aegypti* (L.) เป็นแมลงพาหะนำเชื้อไวรัสโรคไข้เลือดออก งานวิจัยเพื่อการป้องกันกำจัดส่วนใหญ่จะเป็นการสำรวจเพื่อควบคุมลูกน้ำและตัวโม่งยุงลายบ้านในช่วงที่มีการระบาดของโรค เพื่อให้การลดประชากรยุงพาหะมีประสิทธิภาพสูงสุด ควรมีการควบคุมยุงลายบ้านทั้งในระยะลูกน้ำและตัวเต็มวัยในแหล่งที่อยู่อาศัยที่แท้จริงของยุงลาย ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมการเกาะพักของยุงลายบ้านภายในบ้านเรือนเขตพื้นที่ชนบทของจังหวัดมหาสารคาม จำนวน 120 ครัวเรือน ในระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ.2562 โดยเก็บตัวอย่างยุงตัวเต็มวัยภายในบ้านด้วยเครื่องดูด Prokopack aspirator ผลการศึกษาพบจำนวนยุงลายบ้านตัวเต็มวัยทั้งหมด 946 ตัว เพศผู้ 430 ตัว (45.5%) เพศเมีย 516 ตัว (54.5%) โดยบริเวณห้องนอนพบจำนวนยุงลายบ้านมากที่สุด สัดส่วนอัตราอุบัติการณ์ของยุงลายบ้านในห้องนอนมีมากกว่าห้องน้ำ ห้องครัว และห้องนั่งเล่น เท่ากับ20, 21 และ 15 เท่าตามลำดับ ระดับความสูงของห้องที่วัดจากพื้นห้องแตกต่างกัน 3 ระดับได้แก่ ระดับความสูงที่ 1 (0 - 0.75 เมตร) ระดับความสูงที่ 2 (0.75-1.5 เมตร) และระดับความสูงที่ 3 (>1.5 เมตร) พบว่าระดับความสูง 0.75 - 1.5 เมตร มีสัดส่วนอัตราอุบัติการณ์ของยุงลายบ้านสูงกว่าระดับความสูงที่ 1 และ 3 เท่ากับ 20 และ 46 เท่า ตามลำดับ จำนวนยุงลายบ้านที่เก็บได้ในช่วงเวลาเช้าและบ่ายไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) ผลที่ได้จากการศึกษานี้สามารถนำมาใช้ในการกำหนดวิธีการควบคุมประชากรยุงลายที่เกาะพักภายในบ้านเรือนได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพสูงสุด

คำสำคัญ: ยุงลายบ้าน, โรคไข้เลือดออก,แหล่งเกาะพักภายในบ้าน,สัดส่วนอัตราอุบัติการณ์ของยุงลายบ้าน

ABSTRACT: *Aedes aegypti* (L.) isa vector of dengue hemorrhagic fever. Most research has focused onthecontrol of immature habitats and conditions for adult emergence. However, eliminating immature habitats cannot reduce the dengue fever outbreaks. Therefore, to prevent disease spreading, adult mosquitoes should be eliminated. One way to achieve this is by spraying insecticide in areas where the adults rest. The objective of this study was to investigate the indoors resting behavior of *Ae. aegypti* in 120 houses of the rural area in Mahasarakham Province. The study was conducted from May to August 2019. The adult mosquitoes were collected inside the house using Prokopack aspirator. A total of 946 *Ae. aegypti* adult was collected and 430 females and 516 males were recorded. *Aedes aegypti* resting site was found mainly in the bedroom and the incidence rate ratioof *Ae. aegypti* adult in

received January 21, 2020

Accepted March 13, 2020

[1] สาขากีฏวิทยาและโรคพืชวิทยา ภาคพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 40002
Department of Entomology, Faculties of agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen 40002

[2] Department of Medical Entomologist Faculty of Science and Technology Norwegian University of Life Sciences. P.O. Box 5003

* Corresponding author: vithmue@kku.ac.th

thebedroom was higher than in the bathroom, kitchen and living room: 20, 21 and 15 times, respectively. The resting location in each room was measured at 3 different heights of 0-0.75 m, 0.75 – 1.5 m and >1.5 m. The result showed that the incidence rate ratio of mosquitoes at the height of 0.75-1.5 m was higher than the height of 0 – 0.75 m and > 1.5 m about 20 and 46 times. The numbers of collected mosquitoesin the morning and the afternoon were no statistically significant difference (P>0.05). This information of indoor resting behavior of adult *Ae. aegypti* can be utilized to choose the most appropriate and effective prevention method for the control of dengue fever outbreaks.
Keyword: *aedes aegypti*, dengue fever, indoor resting site, incidence rate ratio of *aedes aegypti*

บทนำ

ประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตเส้นศูนย์สูตรซึ่งมีสภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของยุงจึงทำให้ยุงมีการแพร่พันธุ์ได้อย่างรวดเร็ว และยุงชนิดที่มีความสำคัญทางการแพทย์และเป็นพาหะนำโรคไข้เลือดออก ได้แก่ ยุงลายบ้าน *Aedes aegypti* (L.) ตัวเต็มวัยของยุงลายบ้านมีลำตัวสีขาวสลับดำ ส่วนอกมีลายสีขาวคล้ายรูปเคียว 2 อันอยู่ด้านข้าง ตัวเต็มวัยเพศผู้กินน้ำหวานจากเกสรดอกไม้หรือผลไม้ต่างๆ เพื่อนำไปใช้เป็นแหล่งพลังงานในการดำรงชีวิต (อุษาวดี, 2553; ธีรภาพ และคณะ, 2558) ส่วนเพศเมียจะกินน้ำหวานจากเกสรดอกไม้ และกินเลือดจากคนหรือสัตว์เลือดอุ่นเพื่อนำโปรตีนจากเลือดไปพัฒนาไข่ให้เจริญเติบโต (Clements, 1992) ยุงลายบ้านในระยะตัวเต็มวัยเป็นแมลงพาหะนำเชื้อไวรัสไข้เลือดออก (Dengue hemorrhagic fever) มาสู่คน และยังสามารถนำโรคอื่นๆ ที่สำคัญ เช่น ชิคุนกุนยา (Chikungunya) และโรคติดเชื้อไวรัสซิกา (Zika) ได้อีกด้วย (อุษาวดี และคณะ, 2559) การนำโรคไข้เลือดออกของยุงลายบ้านเริ่มจากตัวเต็มวัยเพศเมียดูดเลือดผู้ป่วยหรือผู้ที่มีไวรัสไข้เลือดออกอยู่ในกระแสเลือด (Viremia) เชื้อไวรัสใช้เวลาในการฟักตัวในยุงประมาณ 8-12 วัน จากนั้นจะเดินทางเข้าสู่ต่อมน้ำลาย เมื่อยุงกินเลือดในครั้งต่อไปจะปล่อยเชื้อไวรัสที่อยู่ภายในต่อมน้ำลายเข้าสู่กระแสเลือดของผู้ที่ถูกกัด (ศิริเพ็ญ และคณะ, 2559; สุจิตรา, 2544) ในแต่ละปีมีจำนวนผู้ป่วยและเสียชีวิตจากโรคดังกล่าวเป็นจำนวนมาก โดยในปี 2562 พบผู้ป่วยทั้งหมด 128,964 ราย เสียชีวิต 133 ราย (กรมควบคุมโรค, 2562) การศึกษาในการป้องกันกำจัดยุงลายบ้านส่วนมากจะเป็นการสำรวจเพื่อควบคุมลูกน้ำและตัวโม่งยุงลายบ้าน แต่ในช่วงที่มีการระบาดของโรค การกำจัดลูกน้ำอย่างเพียงอย่างเดียวไม่สามารถลดการระบาดของโรคได้ เพื่อให้การควบคุมโรคเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด จึงจำเป็นต้องกำจัดตัวเต็มวัยซึ่งเป็นพาหะเชื้อไวรัส (Manzanilla, 2017) การพ่นสารเคมีเพื่อป้องกันกำจัดจึงเป็นอีกวิธีการหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการยับยั้งการระบาดของโรคไม่ให้ระบาดไปยังพื้นที่อื่นได้รวดเร็วที่สุด (สมเกียรติ และบรรยง, 2529) ดังนั้นการควบคุมประชากรยุงลายบ้านให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด จะต้องรู้ถึงแหล่งที่อยู่ของยุงลายบ้านภายในบ้าน ซึ่งยังไม่เคยมีรายงานการศึกษาแหล่งเกาะพักของยุงลายบ้านในห้องและความสูงที่แตกต่างกันในบ้านเรือนของประเทศไทย การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแหล่งเกาะพักของยุงลายบ้านในช่วงเวลา ห้อง และความสูงที่แตกต่างกันภายในบ้านเพื่อนำไปใช้เป็นข้อมูลในการควบคุมประชากรยุงลายบ้านให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

วิธีการศึกษา

1.พื้นที่ศึกษา

พื้นที่ในการศึกษาเป็นชุมชนชนบทจำนวน 2 หมู่บ้าน ได้แก่ หมู่บ้านกู่ทอง(16° 26′ 31″N, 102° 57′ 55″E) และหมู่บ้านเมืองเพ็ง(16° 25′ 37″N, 102° 58′ 49″E) อำเภอเชียงยืนจังหวัดมหาสารคามประเทศไทยซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีประวัติผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกต่ำ และประชากรมีการป้องกันกำจัดแหล่งเพาะพันธุ์ยุงต่ำ ระยะเวลาในการเก็บข้อมูล 4 เดือน ในช่วงฤดูฝน ระหว่างเดือน พฤษภาคม – สิงหาคม พ.ศ. 2562ในแต่ละเดือนทำการเก็บข้อมูล 15 วัน ในช่วงเวลา 08.00-12.00 น. และ 13.00-17.00 น.โดยการสุ่มเลือกบ้านชุมชนละ 60 ครัวเรือน

2. การเก็บตัวอย่างยุงลายบ้าน

การเก็บตัวอย่างยุงตัวเต็มวัยภายในบ้าน จะสุ่มสำรวจภายในบ้าน โดยแยกเป็นทั้งหมด 4 ห้อง ได้แก่ ห้องนอน ห้องนั่งเล่น ห้องครัว และห้องน้ำ แต่ละห้องแบ่งระดับความสูงที่จะสุ่มสำรวจเป็น 3 ระดับความสูงที่แตกต่างกัน ได้แก่0 - 0.75 ,0.75 - 1.5 และ > 1.5 เมตรสุ่มเก็บตัวอย่างตัวเต็มวัยของยุงลายบ้านด้วยเครื่องดูด Prokopack aspirator (Vazquez-Prokopack et al., 2009) โดยใส่กล่องพลาสติกสำหรับเก็บตัวอย่างลงในเครื่องจากนั้นเปิดเครื่องและเริ่มจับยุงที่เกาะพักอยู่ภายในห้องนอนห้องนั่งเล่น ห้องครัว และห้องน้ำที่ความสูงระดับที่ 1 ตามลำดับ จับยุงในแต่ละระดับความสูงและแต่ละห้องเป็นเวลา 10 นาทีจากนั้นทำการจับยุงต่อเนื่องในระดับความสูงที่ 2 และ 3 ตามลำดับ โดยยุงตัวเต็มวัยที่จับได้ในแต่ละห้องจะบันทึกข้อมูลช่วงเวลา ห้อง ระดับความสูงและรหัสบ้านลงบนกล่องพลาสติกจากนั้นขนย้ายยุงไปยังห้องปฏิบัติการ สาขาวิชากีฏวิทยาและโรคพืชวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นเพื่อจำแนกชนิดและนับจำนวนยุงที่พบ โดยเก็บยุงไว้ที่อุณหภูมิ -20°C จากนั้นจำแนกชนิดของยุงด้วยลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ Rueda (2004) ผ่านกล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ (Stereo-microscope) บันทึกจำนวนของยุงที่พบแล้วนำไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

3. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำข้อมูลจำนวนยุงที่จับได้ในแต่ละห้อง ความสูงช่วงเวลาและเพศที่แตกต่างกัน มาวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติด้วยสมการถดถอยแบบปัวซองส์ (Poission Regression) ที่มีตัวแปรต้นคือ จำนวนยุงลายบ้านและตัวแปรตามคือ ห้อง ความสูง ช่วงเวลาและเพศ โดยใช้โปรแกรม Stata 14.0

ผลการศึกษา

จากการเก็บตัวอย่างยุงลายบ้าน *Aedes aegypti* ในพื้นที่ศึกษาชุมชนชนบท 2 หมู่บ้าน ภายในจังหวัดมหาสารคาม จำนวน 120 ครัวเรือน พบจำนวนยุงลายบ้านทั้งหมด 946 ตัว ในช่วงเวลาที่แตกต่างกันคือช่วงเวลาเช้า(08.00-12.00 น.) และบ่าย (13.00-17.00 น.) พบจำนวนยุงลายบ้าน 527 ตัว (55.7%) และ 419 ตัว (44.3%) ตามลำดับ สัดส่วนอัตราอุบัติการณ์ของยุงลายบ้านในช่วงเวลาเช้าและช่วงเวลาบ่ายไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$) โดยจำนวนยุงที่พบในห้องทั้ง4 ห้อง คือ ห้องน้ำ ห้องนอน ห้องครัว และห้องนั่งเล่น มีจำนวน เท่ากับ 276 ตัว (29.5%) 388 ตัว (41.0%) 69 ตัว (7.0%) และ 213 ตัว (22.5%) ตามลำดับและมีสัดส่วนอัตราอุบัติการณ์ของยุงลายบ้านในห้องนอนสูงสุด โดยพบมากกว่าในห้องน้ำ ห้องครัว และห้องนั่งเล่น 20 , 21 และ 15 เท่าตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) สำหรับระดับความสูงที่แตกต่างกัน 3 ระดับ คือ 0 - 0.75 , 0.75 - 1.5 เมตร และ >1.5 เมตร พบจำนวนยุงลายบ้าน 279 ตัว (29.5%) 629 ตัว (66.5%) และ 38 ตัว (4.0%) ตามลำดับ โดยที่ระดับความสูง 0.75 - 1.5 เมตร พบยุงลายบ้านเกาะพักมากกว่าระดับความสูง 0 - 0.75 และ >1.5 เมตร 20 และ 46 เท่าตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.01$) และพบจำนวนยุงลายบ้านเพศเมียและเพศผู้ 516 ตัว (54.5%) และ 430 ตัว (45.5%) ตามลำดับ สัดส่วนอัตราอุบัติการณ์ของยุงลายบ้านเพศเมียมากกว่าเพศผู้ 17 เท่า ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) (**Table 1** and **Table 2**)

Table 1 Total number of adult *Aedes aegypti* collected by Prokopack aspirator inside houses of villagerin Mahasarakham Province, Thailand

Factors	No. collected	%
Time		
Morning	527	55.7
Afternoon	419	44.3
Room		
Bathroom	276	29.5
Bedroom	388	41.0
Kitchen	69	7.0
Living room	213	22.5
Height		
0 – 0.75 m	279	29.5
0.75 – 1.5 m	629	66.5
> 1.5 m	38	4.0
Sex		
Male	430	45.5
Female	516	54.5

Table 2 Incidence rate ratio of *Aedes aegypti* in different factorscollected by Prokopack aspirator insidehouses of villager inMahasarakham Province, Thailand

Factors	IRR	SE	P- value	95% CI
Time				
Morning	1			
Afternoon	0.94	0.063	0.409^{ns}	0.825 - 1.075
Room				
Bedroom	1			
Bathroom	0.80	0.063	0.004**	0.685 – 0.937
Kitchen	0.79	0.106	0.050*	0.607 – 1.031
Living room	0.85	0.072	0.046*	0.715 – 1.001
Height				
0 – 0.75 m	0.80	0.059	0.004**	0.707 - 0.941
0.75 – 1.5 m	1			
> 1.5 m	0.54	0.091	0.000**	0.390 – 0.752
Sex				
Female	1			
Male	0.83	0.055	0.009**	0.737 – 0.953

IRR = Incident rate ratio; SE = Standard error of mean; * = P<0.05; ** = P<0.01; ns = Non-significant; 95%CI = 95 Confidences interval

วิจารณ์

จากการศึกษาพฤติกรรมการเกาะพักของยุงลายบ้าน *Ae. aegypti* ภายในห้องที่แตกต่างกันทั้งหมด 4 ห้องได้แก่ ห้องน้ำ ห้องนอน ห้องครัว และห้องนั่งเล่น พบว่าภายในห้องนอนมีสัดส่วนอัตราอุบัติการณ์ของยุงลายบ้านมากที่สุดซึ่งมีความสอดคล้องกับรายงานของ Manzanilla et al. (2017) ศึกษาการเกาะพักของยุงลายบ้านในชุมชนเมืองประเทศเม็กซิโก พบจำนวนยุงลายบ้านเกาะพักในห้องนอนมากกว่าห้องอื่นๆ เช่นกัน และจากการศึกษาครั้งนี้พบจำนวนยุงลายบ้านภายในห้องนอนมากกว่าห้องอื่น เป็นเพราะสภาพห้องนอนของบ้านในชนบทภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จะมีเสื้อผ้า มุ้ง ผ้าม่าน และวัสดุห้อยแขวนต่างๆ ที่จัดเก็บไม่เป็นระเบียบ ทำให้ยุงลายบ้านสามารถใช้เป็นแหล่งเกาะพักหลบซ่อนตัวลักษณะบ้านเป็นบ้านไม้ที่มีช่องลมยุงสามารถลอดผ่านเข้ามาภายในบ้านได้ ประตูและหน้าต่างไม่มีการติดมุ้งลวดเพื่อป้องกันยุงทำให้ยุงลายบ้านสามารถเข้าสู่ภายในบ้านง่ายขึ้นอีกทั้งในห้องนอนยังเป็นห้องที่มืดและอับลมมากกว่าห้องอื่นๆดังที่สมเกียรติและบรรยง (2529) ได้สำรวจยุงลายบ้านภายในบ้านที่จังหวัดระยองและรายงานว่ายุงลายบ้านมักเกาะอยู่บริเวณเสื้อผ้าที่ห้อยแขวน มุ้ง และเชือกมุ้ง ส่วนระดับความสูงในห้องที่ยุงลายบ้านชอบเกาะพักภายหลังจากการดูดกินเลือดแล้วจาก

การศึกษานี้พบว่ายุงลายบ้านชอบเกาะพักในระดับที่ระหว่าง 0.75-1.5 เมตรเนื่องจากเป็นพื้นที่มีความมืดและลมพัดผ่านได้น้อยกว่าส่วนผนังส่วนใกล้กับเพดานที่มีแสงสว่าง และความสูงนี้เป็นระดับที่มีจำนวนสิ่งห้อยแขวนต่างๆ จำนวนมาก ซึ่งผลการทดลองนี้มีความคล้ายคลึงกับการทดลองของ Chadee (2013) ที่รายงานว่าการเกาะพักยุงลายบ้านในชุมชนชนบทของประเทศตรินิแดต อยู่ในระดับต่ำกว่า 1.5 เมตรมากกว่าในระดับความสูงอื่นๆ นอกจากนี้การศึกษานี้ยังพบว่าช่วงเวลาเช้าและบ่ายสัดส่วนอัตราอุบัติการณ์ของยุงลายบ้านไม่แตกต่างกันทางสถิติทั้งนี้อาจเป็นเพราะยุงลายบ้านมีพฤติกรรมการกินเลือดทั้งช่วงเช้าและบ่าย ซึ่ง Chadee (2013) ได้รายงานว่ายุงลายบ้านส่วนใหญ่กินเลือดในเวลาเช้า และบ่าย คือ 06.00-09.00 น. และ 16.00-18.00 น. หลังจากที่กินเลือดแล้วยุงลายบ้านจะไม่มีการเคลื่อนที่ออกจากแหล่งเกาะพักจนกระทั่งถึงเวลาวางไข่จึงทำให้จำนวนยุงทั้ง 2 ช่วงเวลาพบไม่ต่างกัน จากการวิจัยนี้ทำให้ทราบข้อมูลพฤติกรรมการเกาะพักของยุงลายบ้านภายในบ้านเรือน ซึ่งสามารถใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการกำหนดระดับความสูงภายในบ้านที่มีความเหมาะสมในการควบคุมประชากรยุงลายบ้านภายในบ้านได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดแมลงในบริเวณแหล่งเกาะพักที่แท้จริงของยุงลายบ้าน เพื่อควบคุมประชากรแมลงพาหะนำโรคไข้เลือดออกไม่ให้เพิ่มขึ้น จึงช่วยลดอัตราการแพร่ระบาดของโรคไข้เลือดออกได้อีกวิธีการหนึ่งอีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

กรมควบคุมโรคติดต่อ .2562. การระบาดของโรคไข้เลือดออกประจำปี 2561. แหล่งข้อมูล: https://ddc.moph.go.th/th/site/index. สืบค้นเมื่อ 27 พฤศจิกายน2562

จิตติ จันทร์แสง, อุรุญากร จันทร์แสง, อุษาวดี ถาวระ และประคอง พันธ์อุไร. 2536. การแพร่กระจายของยุงลายในชนบทช่วง พ.ศ. 2532-2534. วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ 35: 85-102.

ธีรภาพ เจริญวิริยภาพ, ชำนาญ อภิวัฒนศร และคณัจฉรีย์ ธานิสพงศ์. 2558. คู่มือวิชาการโรคติดเชื้อเดงกีและโรคไข้เลือดออกเดงกีด้านการแพทย์และสาธารณสุข ปี พ.ศ. 2558. สำนักโรคติดต่อนำโดยแมลง กรมควบคุมโรค

ศิริเพ็ญ กัลยาณรุจ, มุกดา หวังวีรวงศ์ และวารุณี วัชรเสวี. 2559. แนวทางการวินิจฉัยและรักษาโรคไข้เลือดออกเดงกี่. สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณะสุข

สมเกียรติ บุญญะบัญชา และบรรยง มาตย์คำ. 2529. แหล่งเกาะพักของยุงลายภายใน บ้านเรือน จังหวัดระยอง. วารสารวิทยาศาสตร์การแพทย์ 28: 379-85.

สุจิตรา นิมมานนิตย์. 2544. โรคไข้เลือดออก ฉบับประเกียรณก. สำนักงานควบคุมโรคไข้เลือดออก กรมควบคุมโรคติดต่อ กระทรวงสาธารณสุข

อุษาวดีถาวระ. 2553. ชีววิทยา นิเวศวิทยา และการควบคุมยุงในประเทศไทย. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

อุษาวดี ถาวระ, อภิวัฏ ธวัชสิน, จักรวาล ชมภูศรี, พัชราวรรณ ศิริโสภา และพายุ ภักดีนวน. 2559. ยุงร้ายกว่าเสือ. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์กระทรวงสาธารณสุข.

Chadee, D.D. 2013. Resting behaviour of *Aedes aegypti* in Trinidad with evidence for the re-introduction of indoor residual spraying (IRS) for dengue control. Parasites & vectors 6: 255.

Perich, M. J., G. Davila, A. Turner, A. Garcia, and M. Nelson. 2000. Behavior of Resting *Aedes aegypti* (Culicidae: Diptera) and Its Relation to Ultra-low Volume Adulticide Efficacy in Panama City, Panama. Entomological Society of America. 37: 541-546.

Rued, M.L. 2004. Pictorial keys for the identification of mosquitoes (Diptera: Culicidae) associated with Dengue Virus Transmission. Zootaxa. 589: 1–60

Manzanilla, D.F., J.L. López, W.B. Marín, A.M. Jaimes, J.T. Leyva, F.C. Morales, H. Huerta, P. M. Saide and G.M.V. Prokopec. 2017. Indoor Resting Behavior of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) in Acapulco, Mexico. Journal of Medical Entomology 54: 501–504.

Vazquez-Prokopec, G.M., W. A. Galvin, R. Kelly, and U. Kitron. 2009. A New, Cost-Effective, Battery-Powered Aspirator for Adult Mosquito Collections. Journal of Medical Entomology 46: 1256–1259.