

การศึกษาเปรียบเทียบการใช้กับดักไข่ยุงลายและการสำรวจลูกน้ำยุงลาย เพื่อการเฝ้าระวังยุงลายพาหะนำโรคในพื้นที่อาคารชุด

1

พรพิมล ประดิษฐ์, ศ.ม. (การจัดการสร้างเสริมสุขภาพ)

บุษราคัม สีนาคม, วท.บ. (กีฏวิทยา)

ชนิษฐา ปานแก้ว, วท.ม. (กีฏวิทยา)

อมรรัตน์ อ่อนตา, วท.บ. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)

บุญเสริม อ่วมอ่อง, วท.ม. (เกษตรศาสตร์)

กองโรคติดต่อฯ โดยแมลง กรมควบคุมโรค

บทคัดย่อ

การศึกษาการเฝ้าระวังยุงลายโดยใช้กับดักไข่ยุงลาย AMHS และสำรวจลูกน้ำยุงลาย วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาชนิดของยุงลาย ระดับความสูงของอาคารชุดที่ยุงลายสามารถขึ้นไปวางไข่ เปรียบเทียบการนับไข่ยุงลายโดยใช้แอปพลิเคชันและกล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ และเปรียบเทียบการเฝ้าระวังยุงลายโดยการสำรวจลูกน้ำยุงลายกับการใช้กับดักไข่ยุงในอาคารชุดชุดพักอาศัย ปาร์ก แยกดีวานนท์ จังหวัดนนทบุรี ผลการสำรวจลูกน้ำยุงลายพบยุงลายบ้าน *Aedes aegypti* และจากการวางกับดักไข่ยุงพบไข่ยุงลายภายในอาคารบริเวณพักอาศัย ชั้นสูงสุดที่พบ คือ ชั้น 21 และชั้นสูงสุดภายนอกอาคารที่พบ คือ ชั้น 22 เมื่อเปรียบเทียบการเฝ้าระวังยุงลายโดยใช้กับดักไข่ยุงกับการสำรวจลูกน้ำยุงลาย พบว่าการใช้กับดักพบยุงลายมากกว่าการสำรวจลูกน้ำยุง ($p\text{-value} = 0.010$) เมื่อเปรียบเทียบจำนวนไข่ยุงลายที่นับได้จากแอปพลิเคชันและกล้องจุลทรรศน์สเตอริโอพบจำนวนไข่ยุงลายที่นับจากแอปพลิเคชันมีจำนวนมากกว่าการใช้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ ($p\text{-value} < 0.001$) แต่การนับไข่ยุงโดยใช้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอจะมีความถูกต้องและแม่นยำกว่าการใช้แอปพลิเคชัน ข้อเสนอแนะควรศึกษาการใช้กับดักไข่ยุงลาย AMHS เพื่อเฝ้าระวังยุงลายในชุมชนพักอาศัย และพัฒนากับดักไข่ยุงลายเพื่อใช้ป้องกันควบคุมโรคติดต่อฯ โดยยุงลาย

คำสำคัญ : ยุงลายบ้าน, สำรวจยุงลาย, กับดักไข่ยุง

Pornpimon Pradit, M.P.H. (Health Promotion Management)

Bussarakham Sinakhom, B.Sc. (Entomology)

Kanitta Pankeaw, M.Sc. (Entomology)

Amonrat Onta, B.Sc. (Environment science)

Boonserm Aumaung, M.Sc. (Agriculture)

Division of Vector Borne Diseases, Department of Disease Control

Abstract

A study surveillance of *Aedes* mosquitoes using AMHS and visual larval survey. The objective of this study was to identify species of *Aedes*, determine the floor level that found egg mosquitoes, compare the use of application and stereo microscope for eggs count and compare the efficacy of vector surveillance method between AMHS and visual larval survey in Supalai Park Tiwanon Condominium, Nonthaburi Province. The larval survey results found *Aedes aegypti*. We detected *Aedes* eggs inside the 21st floor building and outside 22nd floor building using AMHS. Surveillance of *Aedes* mosquitoes use AMHS was compared with the visual larval survey, the use AMHS can detected *Aedes* mosquitoes better than visual larval survey (p-value = 0.010). Comparing the number of eggs counted by the AMHS applications and stereo microscope, the eggs number counted by the AMHS application is higher than the stereo microscope (p-value < 0.001). However, counting eggs using stereo microscope is more accurate and precise than using the application of AMHS. The recommendation is AMHS should be studies in residential community for surveillance and developed for the prevention and control diseases.

Key word: *Aedes aegypti*, larval survey, ovitrap, Aedestech Mosquito Home Systems

บทนำ

โรคติดต่อมาโดยยุงลาย ได้แก่ โรคไข้เลือดออก ไข้ปวดข้อยุงลาย และโรคติดเชื้อไวรัสซิกา ยังคงเป็นปัญหาทางสาธารณสุขที่สำคัญของประเทศไทย สถานการณ์โรคติดต่อมาโดยยุงลาย โดยเฉพาะโรคไข้เลือดออก ซึ่งเป็นโรคที่มีความรุนแรงมีผู้ป่วยเสียชีวิตจำนวนมากหลายรายในแต่ละปี ในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา (พ.ศ. 2553-2562) โรคไข้เลือดออกมีรูปแบบการระบาดที่ไม่แน่นอน มีการระบาดแบบปีเว้นปี หรือปีเว้นสองปี ซึ่งมีการระบาดใหญ่ในช่วงปี 2553, 2556 และ 2558 มีผู้ป่วยมากถึงหนึ่งแสนกว่าราย⁽¹⁾ โรคไข้ปวดข้อยุงลายและโรคติดเชื้อไวรัสซิกาแม้จะไม่มีผู้ป่วยเสียชีวิตจากโรคนี้ แต่ก็พบผู้ป่วยจำนวนมากหลายรายในแต่ละปี ผู้ป่วยโรคติดต่อมาโดยแมลงดังกล่าวนี้สามารถพบได้ในทุกเพศ ทุกกลุ่มอายุตั้งแต่วัยทารกจนถึงวัยสูงอายุ โดยพบผู้ป่วยเหล่านี้กระจายอยู่ตามภูมิภาคต่าง ๆ ของประเทศไทย⁽²⁾ ทั้งในพื้นที่เขตชุมชนชนบท ชุมชนเมืองที่มีลักษณะที่อยู่อาศัยเป็นอาคารพาณิชย์ ชุมชนแออัด บ้านจัดสรร หรือแม้กระทั่งอาคารชุดก็ตาม ปัจจุบันโรคติดต่อมาโดยยุงลายดังกล่าวยังไม่มียาป้องกัน การป้องกันควบคุมโรค ดำเนินการโดยใช้มาตรการการเฝ้าระวัง ป้องกันและควบคุมโรค โดยดำเนินการทั้งในด้านคน เชื้อ และยุงพาหะ การดำเนินการป้องกันและควบคุมโรคทางกีฏวิทยาที่สำคัญ ได้แก่ การป้องกันไม่ให้ถูกยุงกัด การกำจัดลูกน้ำยุงทำลายแหล่งเพาะพันธุ์ของยุงพาหะ และการกำจัดยุงตัวเต็มวัย^(1,3) มาตรการในการเฝ้าระวังทางกีฏวิทยาเป็นมาตรการหนึ่งที่สามารถป้องกันการแพร่ระบาดของโรคติดต่อมาโดยยุงลายได้ ข้อมูลที่ได้สามารถนำไปใช้ในการจัดลำดับความสำคัญของพื้นที่ วางแผนการดำเนินการป้องกันควบคุมโรคในพื้นที่ได้อย่างเหมาะสม การเฝ้าระวังทางกีฏวิทยาที่สำคัญ ได้แก่ การสำรวจยุงในระยะลูกน้ำ การสำรวจยุงในระยะตัวเต็มวัย การเฝ้าระวังเชื้อไวรัสในยุง และการเฝ้าระวังการต้านทานของยุงต่อสารเคมี การดำเนินการมาตรการดังกล่าวจะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์และโรคที่เป็นปัญหาของพื้นที่^(1,4) แต่การดำเนินการมาตรการดังกล่าวยังไม่สามารถดำเนินการได้ครอบคลุม เนื่องจากขาดความร่วมมือจากชุมชน โดยเฉพาะในพื้นที่ชุมชนเมืองที่มีลักษณะเป็นบ้านพักอาศัย อาคารพาณิชย์ ศาสนสถาน สถานศึกษา โรงงานและโรงแรม ที่สามารถดำเนินการได้ครอบคลุมพื้นที่ในระดับหนึ่งเท่านั้น ทำให้ข้อมูลการเฝ้าระวังมีความคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริงไม่สามารถวางแผนป้องกันควบคุมโรคในพื้นที่ได้อย่างเหมาะสม

การดำเนินการมาตรการเฝ้าระวังยุงลายยังคงมีปัญหาที่สำคัญอย่างหนึ่ง คือ การเฝ้าระวังในพื้นที่ที่มีลักษณะเป็นอาคารชุด ซึ่งมีข้อจำกัดหลายอย่างด้วยกัน ได้แก่ การเข้าไปในบริเวณอาคารชุด การค้นหาแหล่งเพาะพันธุ์ของยุงลาย การสำรวจยุงลายตัวเต็มวัย ซึ่งไม่สามารถดำเนินการได้ครอบคลุมพื้นที่ส่วนใหญ่ของอาคารชุด เนื่องจากไม่สามารถเข้าไปในห้องพักอาศัยได้ ทำให้ไม่สามารถเข้าถึงแหล่งเพาะพันธุ์ยุงในห้องพักได้

การใช้กับดักไข่ยุงเป็นวิธีการหนึ่งที่น่าสนใจในการเฝ้าระวังยุงลาย สามารถแสดงให้เห็นถึงการปรากฏอยู่ของยุงลาย เป็นอุปกรณ์ที่เลียนแบบแหล่งเพาะพันธุ์ของยุงเพื่อให้ยุงตัวเมียมาวางไข่ ปัจจุบันมีการพัฒนานวัตกรรมกับดักไข่ยุงลายมาใช้ในการเฝ้าระวัง ควบคุม กำจัดยุงลาย โดยการผลิตกับดักไข่ยุงลายที่มี

สารดึงดูดให้ยุงมาวางไข่ และเมื่อยุงลายวางไข่ในภาชนะ ไข่ยุงที่ฟักออกมาเป็นลูกน้ำจะถูกฆ่าตายในระยะ ลูกน้ำหรือไม่สามารถเจริญเติบโตเป็นยุงตัวเต็มวัยได้ด้วยสารกำจัดลูกน้ำภายในกับดัก⁽⁵⁻⁶⁾ นวัตกรรมกับดัก ไข่ยุงลายบางชนิดยังได้มีการพัฒนาแอปพลิเคชันที่ใช้ในการนับไข่ยุง ซึ่งสามารถระบุตำแหน่งการวาง กับดักและจัดเก็บข้อมูลเข้าสู่แหล่งรวมข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) ทำให้สามารถนำข้อมูลไปใช้ได้ อย่างรวดเร็ว⁽⁶⁾

ประเทศไทยดำเนินการเฝ้าระวังยุงลายโดยการสำรวจลูกน้ำยุงลาย ซึ่งเป็นมาตรการที่ดำเนินการมา อย่างต่อเนื่องในแต่ละปี แต่ยังไม่สามารถดำเนินการได้ครอบคลุม โดยเฉพาะพื้นที่ที่มีลักษณะเป็นอาคารชุด เนื่องจากข้อจำกัดดังกล่าว กองโรคติดต่อฯ โดยแมลงจึงมีแนวคิดในการนำกับดักไข่ยุงลายที่มีสารดึงดูดให้ ยุงมาวางไข่มาใช้ในการเฝ้าระวังยุงลายพาหะในพื้นที่ที่เป็นอาคารชุด ยากต่อการเข้าถึงแหล่งเพาะพันธุ์ยุง ซึ่งหากนำกับดักไข่ยุงลายไปวางในชั้นต่าง ๆ ของอาคารชุดร่วมกับการสำรวจลูกน้ำยุงลาย จะเป็นแนวทาง ในการปรับมาตรฐานการเฝ้าระวังยุงลายพาหะนำโรคในพื้นที่อาคารชุดให้มีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาชนิดของยุงลายที่สามารถพบได้ในอาคารชุดที่สูงมากกว่า 20 ชั้น
2. เพื่อศึกษาระดับความสูงของอาคารชุดที่ยุงลายสามารถขึ้นไปวางไข่ได้
3. เพื่อเปรียบเทียบการนับไข่ยุงลายโดยใช้แอปพลิเคชันและการใช้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ
4. เพื่อเปรียบเทียบการเฝ้าระวังยุงลายโดยใช้การสำรวจลูกน้ำยุงลายกับการใช้กับดักไข่ยุง

วัสดุและวิธีการศึกษา

สถานที่ศึกษาและระยะเวลาศึกษา

การศึกษานี้ดำเนินการในพื้นที่อาคารชุดสุภาลัย ปาร์ค แยกติวานนท์ ตำบลตลาดขวัญ อำเภอ เมือง จังหวัดนนทบุรี ลักษณะเป็นอาคารพักอาศัยสูง 22 ชั้น ชั้นที่พักอาศัยเริ่มชั้นที่ 3-21 ชั้นที่ 22 เป็นชั้น คาดฟ้า มีลักษณะเป็นสวนลอยฟ้า ทำการศึกษาในระหว่างเดือนตุลาคม 2562 ถึง เดือนเมษายน 2563

กับดักไข่ยุงลาย

กับดักไข่ยุงลายที่ใช้ในการศึกษานี้ ชื่อการค้า Aedestech Mosquito Home Systems (AMHS) ซึ่งได้รับการสนับสนุนจากบริษัท One Team Networks Sdn Bhd ประเทศมาเลเซีย เป็นกับดักที่ ประกอบด้วยสารดึงดูดให้ยุงมาวางไข่ สารยับยั้งการเจริญเติบโตของลูกน้ำยุง คือ pyriproxyfen แผ่นเก็บไข่ สำหรับให้ยุงมาวางไข่ ซึ่งมีลักษณะเป็นผ้าสีขาวรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดกว้าง 7.5 เซนติเมตร ยาว 18 เซนติเมตร ความยาวของแผ่นเก็บไข่จะประมาณครึ่งหนึ่งของเส้นรอบวงกับดัก และมีแอปพลิเคชัน ที่สามารถตรวจนับไข่ยุงลายได้ โดยใช้แอปพลิเคชันผ่านทางโทรศัพท์มือถือสมาร์ทโฟน แท็บเล็ต กับดัก แต่ละชุดจะมีรหัสคิวอาร์โค้ด (QR code) สำหรับใช้กับแอปพลิเคชัน

การสำรวจลูกน้ำยุงลาย

ดำเนินการสำรวจลูกน้ำยุงลายในภาชนะขังน้ำในอาคารชุดทั้งในอาคารและนอกอาคาร จัดบันทึกภาชนะที่พบและไม่พบลูกน้ำยุงลาย และนำลูกน้ำยุงลายที่พบมาเลี้ยงเป็นตัวเต็มวัยในห้องปฏิบัติการเลี้ยงแมลง กลุ่มกีฏวิทยาและควบคุมแมลงนำโรค กองโรคติดต่อฯ โดยแมลง เพื่อจำแนกชนิดของยุงลาย โดยใช้กุญแจจำแนกชนิดของ Rattanarithikul et al.⁽⁷⁾ ดำเนินการสำรวจทุกเดือน ๆ ละ 1 ครั้ง เป็นเวลา 7 เดือน (เดือนตุลาคม 2562 ถึง เดือนเมษายน 2563) โดยดำเนินการสำรวจพร้อมกับการติดตั้งกับดักไข่ยุงลายทุกครั้ง

การใช้กับดักไข่ยุงลาย

วางกับดักไข่ยุงลาย AMHS ในพื้นที่อาคารชุด โดยสุ่มวางกับดักแบบเฉพาะเจาะจง โดยวางกับดักทุกชั้น และวางในบริเวณที่มีความเหมาะสมต่อการเกาะพักและหลบซ่อนตัวของยุงลาย เช่น บริเวณมุมมืด ไม่มีลมพัดผ่านหรือลมพัดผ่านน้อย ดังนี้ ชั้นที่ 1 วาง 18 ชุด ชั้นที่ 2 บริเวณลานจอดรถ และชั้นที่ 3 บริเวณสวนหย่อม ศูนย์ออกกำลังกาย วางชั้นละ 5 ชุด ชั้นที่ 3 บริเวณที่พักรถจักรยานยนต์ถึงชั้นที่ 21 วางชั้นละ 3 ชุด ตำแหน่งที่วาง ได้แก่ ด้านในอาคารบริเวณบันไดหนีไฟทั้ง 2 ด้าน และด้านหน้าลิฟต์ ตำแหน่งละ 1 ชุด และชั้นที่ 22 ซึ่งเป็นสวนหย่อมลอยฟ้า วาง 5 ชุด รวมกับดักที่ใช้วางจำนวน 90 ชุด ทำการเปลี่ยนแผ่นเก็บไข่และเปลี่ยนขวดสารดึงดูดและสารยับยั้งการเจริญเติบโตของลูกน้ำทุกเดือน ๆ ละ 1 ครั้ง เป็นเวลา 6 เดือน (เดือนพฤศจิกายน 2562 ถึง เดือนเมษายน 2563) แผ่นเก็บไข่ที่เก็บได้จะนำไปตรวจนับไข่ยุงลายด้วยกล้องจุลทรรศน์สเตอริโอที่มีกำลังขยาย 8-40 เท่า ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้ในการนับไข่ยุง⁽⁸⁻⁹⁾ และนับโดยการใช้ออปติเคชันนับไข่ยุงที่มาพร้อมกับดัก

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป แบ่งการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่ามัธยฐาน
2. วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงอนุมาน เปรียบเทียบความแตกต่างของจำนวนไข่ยุงลายที่นับได้

จากการใช้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอและการใช้ออปติเคชัน ด้วยสถิติ Mann-Whitney U Test เปรียบเทียบความแตกต่างของสัดส่วนกับดักที่พบไข่ยุงลายจากการตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์สเตอริโอและการตรวจด้วยออปติเคชัน และเปรียบเทียบความแตกต่างของสัดส่วนการพบยุงลายจากการเฝ้าระวังยุงลายโดยใช้การสำรวจลูกน้ำยุงลายกับการใช้กับดักไข่ยุงลาย ด้วยสถิติ Chi-squared Test

ผลการศึกษา

1. การสำรวจลูกน้ำยุงลาย

จากการสำรวจลูกน้ำยุงลายในพื้นที่อาคารชุดศุภลาภ ปาร์ค แยกติวานนท์ พบภาชนะขังน้ำบริเวณพื้นที่ส่วนกลาง ซึ่งเป็นส่วนภายนอกอาคารเท่านั้น สำหรับพื้นที่ภายในอาคารไม่พบภาชนะขังน้ำตลอดช่วงเวลา 7 เดือนที่ทำการศึกษา ภาชนะขังน้ำที่พบลูกน้ำส่วนใหญ่ ได้แก่ จานรองกระถางต้นไม้ อ่างบัว และภาชนะอื่น ๆ ได้แก่ กระถางต้นไม้ โดยพบว่าเดือนตุลาคม 2562 เป็นเดือนที่มีค่าดัชนีลูกน้ำยุงลาย

(Container Index : CI) สูงสุด และเมื่อนำลูกน้ำยุงลายที่สำรวจพบมาเลี้ยงต่อในห้องปฏิบัติการเลี้ยงแมลง พบว่าลูกน้ำยุงลายทั้งหมดที่พบในพื้นที่อาคารชุดเป็นยุงลายบ้าน *Aedes aegypti* ซึ่งส่วนใหญ่เป็นยุงเพศเมีย ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวน ร้อยละของภาชนะที่สำรวจพบลูกน้ำยุงลาย และชนิดของยุงลายที่สำรวจพบในพื้นที่ อาคารชุดศุภลาสัย ปาร์ค แยกติวานนท์

เดือน	จำนวนภาชนะที่สำรวจ/พบลูกน้ำยุงลาย				ร้อยละของภาชนะ ที่สำรวจพบลูกน้ำ ยุงลาย (CI)	ชนิด/ จำนวนยุงลายที่พบ ชนิด	ตัว
	นอกอาคาร		ในอาคาร				
	สำรวจ	พบ	สำรวจ	พบ			
ต.ค. 2562	13	5	0	0	38.46	<i>Ae. aegypti</i>	38
พ.ย. 2562	15	1	0	0	6.67	<i>Ae. aegypti</i>	8
ธ.ค. 2562	18	6	0	0	33.33	<i>Ae. aegypti</i>	42
ม.ค. 2563	19	1	0	0	5.26	<i>Ae. aegypti</i>	16
ก.พ. 2563	16	0	0	0	0.00	- ^{1/}	- ^{1/}
มี.ค. 2563	17	1	0	0	5.88	<i>Ae. aegypti</i>	11
เม.ย. 2563	11	0	0	0	0.00	- ^{1/}	- ^{1/}

^{1/} ไม่พบลูกน้ำยุงลายในภาชนะขังน้ำที่สำรวจ

2. การใช้กับดักไข่ยุงลาย Aedestech Mosquito Home Systems (AMHS) สำรวจไข่ยุงลาย

จากการศึกษาการวางกับดักไข่ยุงลาย AMHS ในพื้นที่อาคารชุด เมื่อนำแผ่นเก็บไข่มานับจำนวน ไข่ยุงลายภายใต้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ ซึ่งปัจจุบันเป็นวิธีที่ใช้ในการนับไข่ยุง พบไข่ยุงลายบนคานฝ้าชั้น 22 ซึ่งเป็นชั้นสูงสุดของอาคารและชั้นสูงสุดที่พบภายในอาคาร คือ ชั้น 21 ในแต่ละเดือนการพบไข่ยุงลาย บนชั้นคานฝ้า และชั้นสูงสุดภายในอาคารจะแตกต่างกันไป โดยเดือนมีนาคม 2563 จะพบไข่ยุงลายชั้น 21 และชั้นคานฝ้ามากกว่าเดือนอื่น ๆ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การพบไข้อยู่ภายในชั้นดาดฟ้าและชั้นสูงสุดภายในอาคาร จากการวางกับดักไข้อยู่โดย
ใช้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ

เดือน	ชั้นที่พบไข้อยู่ภายใน	จำนวนกับดักที่วาง (ชุด)	จำนวนกับดักที่พบ ไข้อยู่ภายใน (ชุด)	จำนวนไข้อยู่ภายใน (ฟอง)
พ.ย. 2562	ชั้นดาดฟ้า	5	1	32
	ชั้นที่ 18	3	1	53
ธ.ค. 2562	ชั้นดาดฟ้า	5	0	0
	ชั้นที่ 17	3	1	31
ม.ค. 2563	ชั้นดาดฟ้า	5	0	0
	ชั้นที่ 21	3	2	46
ก.พ. 2563	ชั้นดาดฟ้า	5	2	56
	ชั้นที่ 21	3	1	32
มี.ค. 2563	ชั้นดาดฟ้า	5	2	79
	ชั้นที่ 21	3	2	286
เม.ย. 2563	ชั้นดาดฟ้า	5	0	0
	ชั้นที่ 21	3	2	49

เมื่อนำแผ่นเก็บไขจากกับดัก จำนวน 540 ชุด จากทุกเดือนที่ทำการศึกษา มาตรวจหาไข้อยู่โดยใช้แอปพลิเคชันที่มาพร้อมกับกับดัก AMHS และใช้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ พบว่าค่าสัดส่วนของกับดักที่พบไข้อยู่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.001$) โดยสัดส่วนของกับดักที่ตรวจพบไข้อยู่จากการใช้แอปพลิเคชันสูงกว่าการใช้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ โดยการใช้ออปพลิเคชันจะพบกับดักที่พบไข้อยู่ ร้อยละ 99.07 การตรวจโดยใช้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอพบกับดักที่พบไข้อยู่ ร้อยละ 20.56 ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบค่าสัดส่วนของก้นดักที่พบไข่ยุงลาย จากการตรวจนับโดยใช้แอปพลิเคชันและการใช้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ

วิธีการนับไข่	ก้นดักที่พบไข่		ก้นดักที่ไม่พบไข่		χ^2	df	p-value
	ยุงลาย		ยุงลาย				
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ			
แอปพลิเคชัน	535	99.07	5	0.93	692.52	1	< 0.001*
กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ	111	20.56	429	79.44			
รวม	646	59.81	434	40.19			

* แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อทดสอบโดย Chi square test ที่ระดับ p-value < 0.05

เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการใช้แอปพลิเคชันกับการใช้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ ในการตรวจนับจำนวนไข่ยุงลายที่เก็บได้จากก้นดัก จำนวน 540 ชุด ในทุกเดือนที่ทำการศึกษา ผลการวิเคราะห์ด้วย Mann-Whitney U Test พบว่า จำนวนไข่ยุงลายที่นับได้จากทั้ง 2 วิธี มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value < 0.001) โดยการตรวจนับด้วยแอปพลิเคชันพบไข่ยุงลายมากกว่าการใช้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ โดยมีค่ามัธยฐานที่ 99 ฟอง ส่วนการตรวจนับไข่ยุงลายโดยใช้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ มีค่ามัธยฐาน คือ 0 ฟอง ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบความแตกต่างจำนวนไข่ยุงลายที่ตรวจนับได้จากการใช้แอปพลิเคชันและกล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ

วิธีการนับไข่	จำนวนก้นดัก	จำนวนไข่ (ฟอง)		Mean Rank	Mann-Whitney U (Z)	p-value
		ค่าเฉลี่ยไข่ยุงต่อก้นดัก	Median			
		(Mean ± S.E.)				
แอปพลิเคชัน	540	144.49 ± 6.32	99.00	777.63	-25.84	< 0.001*
กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ	540	9.57 ± 1.33	0.00	303.37		

* แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อทดสอบโดย Mann-Whitney U Test ที่ระดับ p-value < 0.05

3. การเฝ้าระวังยุงลายโดยใช้การสำรวจลูกน้ำยุงลายกับการใช้ก้นดักไข่ยุงลาย

จากการศึกษาการเฝ้าระวังยุงลายโดยการสำรวจลูกน้ำยุงลายกับการใช้ก้นดักไข่ยุงลาย ซึ่งได้สำรวจลูกน้ำยุงลายในภาชนะขังน้ำทุกเดือนเมื่อดำเนินการวางก้นดัก ยกเว้นเดือนตุลาคม 2562 ไม่มีการวางก้นดัก เนื่องจากเป็นเดือนแรกที่เริ่มดำเนินการศึกษา พบว่าจากการสำรวจภาชนะขังน้ำพบภาชนะที่พบลูกน้ำ

ยุงลายในเดือนตุลาคม พฤศจิกายน ธันวาคม 2562 และเดือนมกราคม มีนาคม 2563 ส่วนเดือนกุมภาพันธ์ และเมษายน 2563 ไม่พบภาชนะที่พบลูกน้ำยุงลาย ในขณะที่การวางกับดักไข้ยุงลายพบกับดักที่พบไข้ยุงลาย ในทุกเดือนที่ศึกษา (ตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ) และเมื่อพิจารณาชั้นของอาคารที่สำรวจพบภาชนะ ชั่งน้ำ จะพบภาชนะชั่งน้ำในชั้นที่ 1 ชั้นที่ 3 (ส่วน sport club) และชั้นที่ 22 (ชั้นดาดฟ้า) ในทุกเดือนที่ ดำเนินการสำรวจ ภาชนะที่พบลูกน้ำยุงลายส่วนใหญ่อยู่ในชั้นที่ 1 ส่วนการวางกับดักไข้ยุงลาย ซึ่งวางกับดัก ตั้งแต่ชั้นที่ 1 ถึงชั้นที่ 22 พบจำนวนชั้นที่พบไข้ยุงลายมากกว่าการสำรวจภาชนะชั่งน้ำที่พบจำนวนชั้นที่พบ ลูกน้ำยุงลายเพียง 2 ชั้น และสามารถพบไข้ยุงลายได้ในชั้นที่สำรวจไม่พบภาชนะชั่งน้ำ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ชั้นที่สำรวจพบภาชนะชั่งน้ำและพบลูกน้ำยุงลายกับชั้นที่วางกับดักไข้ยุงลายและพบไข้ยุงลาย

เดือน	การสำรวจภาชนะ (ชั้นที่)		กับดักไข้ยุงลาย (ชั้นที่)	
	พบภาชนะชั่งน้ำ	พบลูกน้ำยุงลายในภาชนะ	วางกับดัก	พบไข้ยุงลายในกับดัก
ต.ค. 2562	1, 3 (sport club), 22	1	ไม่วางกับดัก	ไม่วางกับดัก
พ.ย. 2562	1, 3 (sport club), 22	1, 3 (sport club)	1-22	1, 2, 3 (sport club), 6, 11, 14, 16, 17, 18, 22
ธ.ค. 2562	1, 3 (sport club), 22	1	1-22	1, 2, 3 (sport club) 3 (บริเวณห้องพัก), 15, 17
ม.ค. 2562	1, 3 (sport club), 22	1	1-22	1, 2, 4, 13, 16, 21
ก.พ. 2562	1, 3 (sport club), 22	ไม่พบ	1-22	1, 2, 3 (sport club), 3 (บริเวณห้องพัก), 4, 5, 17, 21, 22
มี.ค. 2562	1, 3 (sport club), 22	1	1-22	1, 2, 3 (บริเวณห้องพัก), 19, 20, 21, 22
เม.ย. 2562	1, 3 (sport club), 22	ไม่พบ	1-22	1, 2, 15, 20, 21

เมื่อเปรียบเทียบการเฝ้าระวังยุงลายโดยใช้การสำรวจลูกน้ำยุงลายกับการใช้กับดักไข้ยุงลาย วิเคราะห์รวมทุกเดือนที่ทำการศึกษา พบว่าค่าสัดส่วนของการพบยุงลายจากการสำรวจลูกน้ำยุงลายกับการ ใช้กับดักไข้ยุง (ตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} = 0.010$) โดยสัดส่วนการพบไข้ยุงลายจากการวางกับดักสูงกว่าการพบภาชนะที่พบลูกน้ำยุงลายจากการสำรวจ ลูกน้ำยุงลาย โดยมีค่าสัดส่วนการพบไข้ยุงลายจากการวางกับดัก ร้อยละ 20.56 สัดส่วนการพบภาชนะที่พบ ลูกน้ำยุงลายจากการสำรวจลูกน้ำยุงลาย ร้อยละ 9.38 ดังตารางที่ 6

วิธีการ	ภาชนะที่พบลูกน้ำยุงลาย, กับดักที่พบไข่ยุงลาย		ภาชนะที่ไม่พบลูกน้ำยุงลาย, กับดักที่ไม่พบไข่ยุงลาย		χ^2	df	p-value
	ยุงลาย		ไข่ยุงลาย				
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ			
สำรวจลูกน้ำยุงลาย	9	9.38	87	90.62	6.66	1	0.010*
วางกับดักไข่ยุงลาย	111	20.56	429	79.44			
รวม	120	18.87	516	81.13			

* แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อทดสอบโดย Chi square test ที่ระดับ p-value < 0.05

วิจารณ์/อภิปรายผล

การศึกษาครั้งนี้ดำเนินการสำรวจลูกน้ำยุงลายในพื้นที่อาคารชุดที่มีความสูงมากกว่า 20 ชั้น พบลูกน้ำยุงลายภายนอกอาคารทั้งหมด เนื่องจากการบริหารจัดการพื้นที่ของอาคารชุดที่จัดให้บริเวณพื้นที่ส่วนกลางภายในอาคารไม่มีภาชนะขังน้ำ ในส่วนของห้องพักอาศัยไม่สามารถเข้าไปสำรวจได้ จึงพบภาชนะขังน้ำในบริเวณพื้นที่ส่วนกลางภายนอกอาคาร ได้แก่ ชั้น 1 ชั้น 3 และชั้น 22 เท่านั้น และเมื่อนำลูกน้ำยุงลายที่สำรวจพบมาเพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ พบว่าทั้งหมดเป็นยุงลายบ้าน *Aedes aegypti* ไม่พบยุงลายสวน *Aedes albopictus* แม้ว่าภาชนะที่สำรวจพบลูกน้ำยุงลายส่วนใหญ่จะอยู่ภายนอกอาคาร การพบเฉพาะยุงลายบ้าน *Ae. aegypti* ในภาชนะขังน้ำภายนอกอาคาร สามารถพบได้เนื่องจากอาคารชุดตั้งอยู่ในเขตเมือง บริเวณพื้นที่โดยรอบมีลักษณะเป็นอาคาร บ้านเรือน ไม่มีพื้นที่ที่มีลักษณะเป็นสวน ป่า หรือพื้นที่รกร้างที่มีภาชนะธรรมชาติ เช่น กะลามะพร้าว กาบใบพืช โปรงคั้น ไม้ รูดตามต้นไม้ ใบไม้ร่วงบนพื้นดิน หรือภาชนะที่มนุษย์สร้างขึ้น เช่น ถูพลาสติก กระป๋อง ขางรถยนต์ เศษกระเบื้องถ้วยชาม เป็นต้น ซึ่งเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ที่สำคัญของยุงลายสวน^(4, 10-12) นอกจากนี้ยุงลายบ้าน *Ae. aegypti* เป็นยุงที่สามารถปรับตัวให้อยู่ในสภาพแวดล้อมรอบ ๆ ที่อยู่อาศัยของมนุษย์ได้⁽¹³⁾ ภาชนะขังน้ำที่พบในบริเวณพื้นที่ภายนอกอาคารชุดส่วนใหญ่เป็นภาชนะที่มนุษย์สร้างขึ้น ได้แก่ จานรองกระถางต้นไม้ อ่างบัว และกระถางต้นไม้ ซึ่งเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของยุงลายบ้าน^(4, 14) สอดคล้องกับการศึกษาของ Chareonviriyaphap et al.⁽¹²⁾ ที่สำรวจแหล่งเพาะพันธุ์ลูกน้ำยุงลายในพื้นที่ 5 ภาคของประเทศไทย พบลูกน้ำยุงลายบ้าน *Ae. aegypti* จากภาชนะขังน้ำภายนอกบ้านมากกว่าภายในบ้านเกือบ 7 เท่า ในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี ซึ่งเป็นพื้นที่ภาคกลางของประเทศไทย และการศึกษาของ Wan-Norafikah et al.⁽¹⁵⁾ ที่พบยุงลายบ้าน *Ae. aegypti* มากกว่ายุงลายสวน *Ae. albopictus* ในพื้นที่อาคารสูงในเมืองปุดราจาจา ประเทศมาเลเซีย การศึกษาของ Lau et al.⁽¹⁶⁾ พบลูกน้ำยุงลายบ้าน *Ae. aegypti* สูงกว่ายุงลายสวน *Ae. albopictus* ในอพาร์ทเมนต์ที่มีความสูง 15 และ 16 ชั้น ในกัวลาลัมเปอร์และรัฐสลังงอร์ ประเทศมาเลเซีย และการศึกษาของ Jayathilake et al.⁽¹⁷⁾ ที่พบว่าลูกน้ำยุงลายเกือบทั้งหมดที่ได้จากการวางกับดักไข่ยุงในพื้นที่อาคารที่พักหลายชั้นในเมือง Colombo ประเทศ

ศรีลังกา เป็นลูกน้ำยุงลาย *Ae. aegypti* (99.99%) แต่ทั้งนี้การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาในช่วงระยะเวลาหนึ่งเท่านั้น การดำเนินการศึกษาอย่างต่อเนื่องอาจทำให้พบยุงลายสวนได้ เนื่องจากยุงลายสวนสามารถพบได้ในแหล่งเพาะพันธุ์ลักษณะเดียวกับยุงลายบ้าน ซึ่งสามารถพบยุงลายสวนได้ในลักษณะเก็บกักน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น และสามารถพบยุงลายบ้านในลักษณะที่เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของยุงลายสวนได้เช่นกัน^(12, 18)

จากการศึกษาการวางกับดักไข่อายุงลาย AMHS ในพื้นที่อาคารชุด สามารถพบไข่อายุงลายได้บนคานฟ้าชั้นที่ 22 ซึ่งเป็นชั้นสูงสุดของอาคาร มีลักษณะเป็นสวนลอยฟ้า มีกระถางต้นไม้ และกาบใบพืชที่สามารถเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของยุงลายได้ และภายในอาคารชั้น 21 ซึ่งเป็นส่วนของห้องพักอาศัย การพบยุงลายในชั้นสูงสุดของอาคาร แสดงให้เห็นการกระจายตัวของยุงลายในพื้นที่อาคารชุดที่มีความสูงมากกว่า 20 ชั้น สอดคล้องกับการศึกษาของ Wan-Norafikah et al.⁽¹⁵⁾ ที่ศึกษาการแพร่กระจายตัวในแนวตั้งของยุงลายในอพาร์ทเมนต์ใน Presint 9 เมืองปุตราจายา ประเทศมาเลเซีย โดยวิธีการวางกับดักไข่อายุง พบยุงลาย (*Aedes* sp.) ที่ระดับความสูงชั้นที่ 10 โดยชั้นที่ 6 พบความหนาแน่นของยุงลายมากกว่าชั้นอื่น ๆ การศึกษาของ Chadee⁽¹⁹⁾ ที่พบยุงลาย *Ae. aegypti* จากการวางกับดักไข่อายุงในอพาร์ทเมนต์ทั้งในอาคารและนอกอาคารที่ระดับความสูง 13-24 เมตร ในประเทศตรินิแดด การศึกษาของ Jayathilake et al.⁽¹⁷⁾ ที่สามารถพบยุงลายในพื้นที่ของอาคารที่พักหลายชั้นตั้งแต่ชั้นล่างสุดถึงชั้นที่มีความสูง 130 ฟุต (ชั้นที่ 13) และการศึกษาของ Hamid et al.⁽¹³⁾ ที่ศึกษาการกระจายตัวของยุงลายในที่พักอาศัยที่มีลักษณะเป็นอาคารสูงในกัวลาลัมเปอร์ รัฐสลังงอร์และรัฐยะโฮร์ ประเทศมาเลเซีย พบการกระจายตัวของยุงลายตั้งแต่ชั้นแรกถึงชั้นที่ 21 (ประมาณ 61.1-63.0 เมตร) การพบยุงลายในพื้นที่อาคารสูง แสดงให้เห็นว่ายุงลายมีการปรับตัวเข้ากับระบบนิเวศน์ที่มนุษย์สร้างขึ้น โดยยุงลายสามารถแพร่กระจายในแนวตั้ง ผ่านการเคลื่อนย้ายของมนุษย์ เช่น ผ่านทางลิฟท์หรือบันได⁽¹⁵⁻¹⁶⁾ นอกจากนี้ปัจจัยทางด้านความสมดุลของระบบนิเวศน์ ความพร้อมของแหล่งเพาะพันธุ์และความหนาแน่นของคน เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการแพร่กระจายและความหนาแน่นของยุงลาย⁽²⁰⁾ ซึ่งเป็นการส่งเสริมให้มีการแพร่เชื้อโรคติดต่อมาโดยยุงลาย หากไม่มีมาตรการควบคุมยุงที่เหมาะสมในอาคารประเภทนี้ ดังนั้นควรมีการออกแบบมาตรการควบคุมที่เหมาะสม เพื่อลดการแพร่กระจายของโรคติดต่อมาโดยแมลงในพื้นที่อาคารสูง

นอกจากนี้ ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการเปรียบเทียบวิธีการตรวจพบไข่อายุงลายและการนับไข่อายุงลายระหว่างการใช้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอและการใช้แอปพลิเคชันที่มาพร้อมกับกับดักไข่อายุงลาย AMHS โดยการใช้ผ่านทางโทรศัพท์มือถือสมาร์ตโฟน พบว่าการใช้แอปพลิเคชันสามารถตรวจพบไข่อายุงลายได้สูงกว่าการใช้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ และจำนวนไข่อายุงลายที่นับได้จากการใช้แอปพลิเคชันมีจำนวนมากกว่าการใช้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ เนื่องจากแผ่นไข่อายุงลายที่เก็บจากกับดักส่วนใหญ่มีการปนเปื้อนของเชื้อรา เศษขยะ ตะกอน ฟัน ผงขนาดเล็ก ๆ ซึ่งยากต่อการจำแนกไข่อายุงลายออกจากเศษปนเปื้อนเหล่านี้ ถ้าแผ่นไข่อายุงลายมีการปนเปื้อนมาก การตรวจและนับไข่อายุงลายจะรวมเศษปนเปื้อนอื่นเข้าไปด้วย ส่วนการตรวจและนับจำนวนไข่อายุงลายโดยใช้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอเป็นวิธีที่นำมาใช้ในการเฝ้าระวังยุงลาย^(8-9, 21) ดำเนินการ

โดยผู้ที่มีประสบการณ์ และมีความเชี่ยวชาญทางด้านกีฏวิทยา ภายใต้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอที่มีกำลังขยาย 8-40 เท่า ทำให้สามารถจำแนกไข่ยุงลายออกจากเศษปนเปื้อนอื่น ๆ ได้อย่างชัดเจน ดังนั้นการใช้แอปพลิเคชันของ AMHS ยังมีข้อจำกัดในเรื่องความถูกต้องและความเที่ยงตรงในการตรวจวัดของเครื่องมือ จำเป็นต้องมีการพัฒนาให้มีความถูกต้องและความเที่ยงตรงมากขึ้น ซึ่งอาจจะเป็นนวัตกรรมอย่างหนึ่งที่น่ามาใช้ประโยชน์ในการเฝ้าระวัง ป้องกัน ควบคุม โรคติดต่อมาโดยยุงลาย ที่จะช่วยให้การดำเนินงานมีความสะดวก รวดเร็ว ลดเวลา และลดภาระงานของผู้ปฏิบัติงานอีกทางหนึ่งด้วย

การเฝ้าระวังยุงลายเป็นมาตรการที่มีความสำคัญในการดำเนินงานด้านโรคติดต่อมาโดยยุงลาย ทำให้ทราบถึงชนิดของยุงพาหะ ความหนาแน่น การกระจายตัว และแหล่งเพาะพันธุ์ของยุงพาหะ รวมทั้งระดับความต้านทานของยุงต่อสารเคมี ซึ่งเป็นปัจจัยเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับการแพร่เชื้อในพื้นที่ วิธีการที่ใช้ในการเฝ้าระวังยุงลาย ได้แก่ การสำรวจลูกน้ำยุงลาย การสำรวจตัว โมง การสำรวจตัวเต็มวัย และการวางกับดักไข่ยุง ซึ่งการสำรวจลูกน้ำเป็นวิธีที่ใช้อย่างแพร่หลาย⁽²¹⁾ สำหรับประเทศไทยได้ใช้วิธีนี้เป็นมาตรการอย่างหนึ่งในการเฝ้าระวัง ป้องกัน ควบคุม โรคติดต่อมาโดยยุงลายในปัจจุบัน⁽²²⁾ จากการศึกษาการเฝ้าระวังยุงลาย โดยใช้การสำรวจลูกน้ำยุงลายกับการใช้กับดักไข่ยุงลาย AMHS ในพื้นที่อาคารชุดเป็นเวลา 6 เดือน พบว่าจากการสำรวจลูกน้ำยุงลายมี 4 เดือน ที่พบภาชนะที่พบลูกน้ำยุงลาย ส่วนอีก 2 เดือน ไม่พบภาชนะที่พบลูกน้ำยุงลาย โดยชั้นที่ 1 และชั้นที่ 3 ซึ่งเป็นส่วนของ sport club เป็นชั้นที่พบภาชนะที่พบลูกน้ำยุงลาย ในขณะที่การวางกับดักไข่ยุง พบไข่ยุงลายในกับดักทุกเดือนที่ทำการศึกษา จำนวนชั้นที่พบไข่ยุงลายมากกว่าจำนวนชั้นที่พบลูกน้ำยุงลายจากการสำรวจลูกน้ำยุงลาย สามารถพบไข่ยุงลายได้ในชั้นที่สำรวจไม่พบภาชนะขังน้ำ และสัดส่วนการพบไข่ยุงลายจากการวางกับดักสูงกว่าการพบภาชนะที่พบลูกน้ำยุงลายจากการสำรวจลูกน้ำยุงลาย เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้ไม่สามารถสำรวจลูกน้ำยุงลายภายในห้องพักอาศัยได้ ทำให้ไม่สามารถค้นหาแหล่งเพาะพันธุ์ได้อย่างครอบคลุม แต่การวางกับดักไข่ยุงสามารถวางได้ในทุกชั้นของอาคาร จึงทำให้มีโอกาสพบไข่ยุงลายในชั้นที่เป็นบริเวณที่พักอาศัย และชั้นที่สำรวจไม่พบภาชนะขังน้ำ อาจเนื่องจากบริเวณนั้นมีแหล่งเพาะพันธุ์ที่หลบซ่อนอยู่ ไม่สามารถเข้าถึงแหล่งเพาะพันธุ์ได้ และมียุงลายตัวเมียที่พร้อมจะวางไข่หลบซ่อนอยู่ เมื่อมีกับดักไข่ยุงซึ่งเป็นภาชนะขังน้ำ ยุงลายตัวเมียจะค้นหาแหล่งเพาะพันธุ์เพื่อลงไปวางไข่ สอดคล้องกับการศึกษาของ Nascimento et al.⁽²³⁾ ที่พบว่ากับดักไข่ยุง (Ovitrap) สามารถตรวจพบการปรากฏอยู่ของยุงลายบ้าน *Ae. aegypti* ได้ดีกว่าการสำรวจลูกน้ำยุงลาย Braga et al. (2000) อ้างถึงใน Resende et al.⁽²⁴⁾ พบว่า Ovitrap และ Mosquito trap มีความไวในการตรวจพบยุงลาย *Ae. aegypti* ได้มากกว่าการสำรวจลูกน้ำยุงลาย โดย Ovitrap สามารถตรวจพบการปรากฏอยู่ของยุงลายในสถานที่ที่ไม่สามารถพบลูกน้ำยุงลายได้ (Ribeiro 2010 อ้างถึงใน Nascimento et al.)⁽²³⁾ การเฝ้าระวังยุงลาย โดยการสำรวจลูกน้ำยุงลายเป็นวิธีการที่จะต้องเข้าถึงบริเวณที่พักอาศัย เพื่อสำรวจ ค้นหาแหล่งเพาะพันธุ์ของยุงลาย ส่วนการวางกับดักไข่ยุงเป็นวิธีการเฝ้าระวัง เมื่อประชากรยุงมีความหนาแน่นต่ำ ไม่สามารถพบลูกน้ำยุงได้จากการสำรวจลูกน้ำ การใช้กับดักไข่ยุงในพื้นที่เสี่ยงต่อการระบาดของโรคจะเพิ่มความไวในการ

ตรวจจับการปรากฏตัวของยุงพาหะ โดยสามารถนำมาใช้เป็นมาตรการเฝ้าระวัง ป้องกันก่อนการระบาดของโรคได้ และเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพมากสำหรับการเฝ้าระวังยุงลายในพื้นที่เขตเมือง และสามารถใช้ประเมินมาตรการในการควบคุมโรคได้⁽²¹⁾ นอกจากนี้กับดักไข่ยุงที่นำมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นกับดักที่มีสาร pyriproxyfen ซึ่งเป็นสารยับยั้งการเจริญเติบโตของแมลง อยู่ในกลุ่มสารคล้ายฮอร์โมน (juvenile hormone) จะขัดขวางการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของระยะตัวอ่อนแมลง⁽²⁵⁾ เมื่อยุงตัวเมียวางไข่ ไข่ที่วางบางฟองไม่สามารถฟักเป็นลูกน้ำได้ เนื่องจากสาร pyriproxyfen มีผลทำให้การฟักของไข่ลดลง⁽²⁶⁾ ส่วนไข่ที่สามารถฟักเป็นลูกน้ำได้จะไม่สามารถเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยได้ เพราะเมื่อลูกน้ำสัมผัสกับสาร pyriproxyfen จะทำให้ลูกน้ำไม่สามารถลอกคราบเป็นระยะตัวโม่งได้ ลูกน้ำก็จะตาย และจะไปยับยั้งการเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยของยุง⁽²⁶⁻²⁷⁾ ทำให้ยุงตัวเต็มวัยไม่สามารถลอกคราบออกจากตัวโม่งได้ นอกจากนี้สาร pyriproxyfen ยังดึงดูดให้ยุงตัวเมียเข้ามาวางไข่ในกับดัก การศึกษาของ Sihuncha et al.⁽²⁶⁾ พบว่ายุงลาย *Ae. aegypti* เลือกวางไข่ในน้ำที่มีสาร pyriproxyfen มากกว่าน้ำที่ไม่มีสาร pyriproxyfen แต่ไม่มีความแตกต่างกัน (p-value = 0.16) และในการศึกษาก่อนหน้านี้พบว่า กับดักไข่ยุงลาย AMHS มีประสิทธิภาพในการดึงดูดยุงลายให้เข้ามาวางไข่สูงเมื่อเปรียบเทียบกับกับดักไข่ยุงธรรมดาทั่วไป (p-value \leq 0.05) และพบว่าไข่ยุงทั้งหมดที่พบในกับดักไม่สามารถฟักเป็นลูกน้ำได้⁽²⁸⁾ ดังนั้นการตรวจพบไข่ยุงลายในกับดักไข่ยุงสามารถยืนยันการมียุงลายในพื้นที่ได้

บทสรุป

จากการศึกษาครั้งนี้สรุปได้ว่า สามารถพบยุงลายบ้าน *Ae. aegypti* จากการสำรวจลูกน้ำยุงลายในพื้นที่อาคารชุดที่มีความสูงมากกว่า 20 ชั้น และจากการวางกับดักไข่ยุงลาย AMHS สามารถพบไข่ยุงลายภายในอาคารบริเวณที่พักอาศัยซึ่งเป็นพื้นที่ปิด ที่ระดับความสูง 21 ชั้น และชั้นสูงสุดภายนอกอาคารที่พบไข่ยุงลาย คือ ชั้นที่ 22 ซึ่งเป็นสวนลอยฟ้า การเฝ้าระวังยุงลายในพื้นที่อาคารชุด โดยการใช้กับดักไข่ยุงลาย AMHS สามารถสำรวจพบยุงลายได้มากกว่าการสำรวจลูกน้ำยุง โดยเฉพาะอย่างยิ่งพื้นที่ที่มีแหล่งเพาะพันธุ์น้อยและไม่สามารถเข้าถึงห้องพักอาศัยได้ สำหรับการนับไข่ยุงโดยใช้กล้องสเตอริโอจะมีความถูกต้องและแม่นยำดีกว่าการนับโดยแอปพลิเคชันที่มากับ AMHS

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาการใช้กับดักไข่ยุงลาย AMHS เพื่อการเฝ้าระวังยุงลายในชุมชนพักอาศัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งชุมชนที่ไม่สามารถดำเนินการสำรวจลูกน้ำยุงลายได้อย่างครอบคลุม เช่น ชุมชนในเขตเมือง หมู่บ้านจัดสรร เป็นต้น
2. ควรพัฒนากับดักไข่ยุงลายเพื่อนำมาใช้สำหรับการป้องกันควบคุมโรค ซึ่งอาจจะเป็นวิธีหนึ่งที่จะทำให้การป้องกันควบคุมโรคติดต่อนำโดยยุงลายมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยเฉพาะในกรณีที่ไม่สามารถดำเนินการพ่นสารเคมีควบคุมยุงพาหะได้ครอบคลุม

3. การนำไขยุงลายโดยใช้แอปพลิเคชันของ AMHS ยังมีข้อจำกัดเรื่องความถูกต้องและความเที่ยงตรงในการตรวจนับ กรณีที่แผ่นไขยุงลายมีการปนเปื้อนของเชื้อรา เศษขยะ ตะกอน ฝุ่น ผงขนาดเล็ก ๆ ดังนั้นจำเป็นต้องมีการพัฒนาให้มีความถูกต้องและความเที่ยงตรงมากขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาครั้งนี้ได้รับการสนับสนุนอย่างดียิ่งจากผู้อำนวยการกองโรคติดต่อฯ โดยแมลง ขอบขอบคุณ บริษัท One Team Networks Sdn Bhd ประเทศมาเลเซียที่ให้การสนับสนุนกับดักยุงลาย Adsotech Mosquito Home Systems (AMHS) และคอนโดสุภาลัย ปาร์ค แยกติวานนท์ ที่อนุญาตให้ใช้พื้นที่และอำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงานอย่างดียิ่ง ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่กลุ่มกีฏวิทยาและควบคุมแมลงนำโรค ที่ช่วยเหลืองานให้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1. กรมควบคุมโรค. รายงานพยากรณ์โรคไข้เลือดออก ปี 256 . นนทบุรี: กองโรคติดต่อฯ โดยแมลง; 2563.
2. กองโรคติดต่อฯ โดยแมลง กรมควบคุมโรค. รายงานประจำปี 2562. นนทบุรี: กองโรคติดต่อฯ โดยแมลง; 2562.
3. สำนักโรคติดต่อฯ โดยแมลง กรมควบคุมโรค. คู่มือวิชาการ โรคติดเชื้อเดงกีและโรคไข้เลือดออกเชิงกีฏวิทยาการแพทย์และสาธารณสุข. อักษรกราฟฟิกแอนดส์ไซน์; 2558.
4. สำนักโรคติดต่อฯ โดยแมลง กรมควบคุมโรค. คู่มือการเฝ้าระวังพาหะนำโรค. นนทบุรี: สำนักโรคติดต่อฯ โดยแมลง; 2559.
5. กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. ลีโอแทรป นวัตกรรมกำจัดไข่และลูกน้ำยุงลาย. นนทบุรี: หนังสือดีวัน; 2560.
6. One Team Networks Sdn Bhd [Internet]. Malaysia. Aedestech Mosquito Home Systems; [cited 2020 Sep 27]. Available from: https://onedream.n.my/index.php?ws=showproducts&products_id=1010579&cat=Mosquito-Trap#openproducts
7. Rattanarithikul R, Halbach RE, Harrison BA, Panthusiri P, Coleman RE, Richardson JH. Illustrated keys to the Mosquitoes of Thailand VI. Tribe Aedini. Southeast Asian J Trop Med Public Health 2010; 41:1-38.

8. USAID. ZAP - The Zika AIRS Project. Protocol for the use of ovitraps for the surveillance of *Aedes aegypti* mosquitoes [Internet]. [cited 2020 Nov 29]. Available from: http://www.africaairs.net/wp-content/uploads/2019/08/Ovitraps-surveillance_ZAP-finalprotocol_English.pdf.
9. Dibo MR, Chiaravalloti-Neto F, Battaglia M, Mondini A, Favaro EA, Barbosa AA, et al. Identification of the best ovitraps installation sites for gravid *Aedes (Stegomyia) aegypti* in residences in Mirassol, state of São Paulo, Brazil. Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro 2005;100:339-43.
10. สุวิษ ธรรมปาโล, วริช วงศ์หิรัญรัตน์, โสภาวดี มูลเมฆ, วาสนิ ศรีปลั่ง. แหล่งเพาะพันธุ์ของยุงลายสวนในพื้นที่ระบาดของโรคไข้ปวดข้อยุงลาย (ชุกุนกุนยา). วารสารโรคติดต่อ นำโดยแมลง 2553;2:7-15.
11. Eapen A, Ravindran KJ, Dash AP. Breeding potential of *Aedes albopictus* (Skuse, 1895) in chikungunya affected areas of Kerala, Indian J Med Res 2010;132:733-5.
12. Chareonviriyaphap T, Akranakul P, Nettanomsak S, Huntamai S. Larval habitats and distribution patterns of *Aedes aegypti* (Linnaeus) and *Aedes albopictus* (Skuse), in Thailand. Southeast Asian J Trop Med Public Health 2003; 34:529-35.
13. Hamid NA, Mohd Noor SN, Isa NR, Rodzay RM, Effendi AMB, Hafisool AA, et.al. Vertical Infestation Profile of *Aedes* in Selected Urban High-Rise Residences in Malaysia. Trop Med Infect Dis 2020; 114:1-11.
14. สำนักโรคติดต่อ นำโดยแมลง กรมควบคุมโรค. การใช้เครื่องพ่นสำหรับปฏิบัติการเพื่อป้องกันและควบคุมโรคไข้เลือดออก. พิมพ์ครั้งที่ 4. นนทบุรี; 2560.
15. Wan-Norafikah O, Nazni WA, Noramiza S, Shafa'ar-Ko'ohar S, Azirol-Hisham A, Nor-Hafizah R, et al. Vertical dispersal of *Aedes (Stegomyia) spp.* in high-rise apartments in Putrajaya, Malaysia. Trop Biomed 2010; 27:662-7.
16. Lau KW, Chen CD, Lee HL, Izzul AA, Asri-Isa M, Zulfadli M, et al. Vertical distribution of *Aedes* mosquitoes in multiple storey buildings in Selangor and Kuala Lumpur, Malaysia. Trop Biomed 2013; 30:36-45.
17. Jayathilake THD, Wickremasinghe MB, Silva NK. Oviposition and vertical dispersal of *Aedes* mosquitoes in multiple storey buildings in Colombo district, Sri Lanka. J Vector Borne Dis 2015; 52:245-51.

18. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. ชีววิทยา นิเวศวิทยา และการควบคุม ยุงในประเทศไทย. พิมพ์ครั้งที่ 4 (ฉบับปรับปรุง): หนังสือดีวัน; 2553.
19. Chadee DD. Observations on the seasonal prevalence and vertical distribution patterns of oviposition by *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) in urban high-rise apartments in Trinidad, West Indies. *J Vector Ecol* 2004; 29:323–30.
20. Zhaki ZA, Dom NC, Alhothily IA. Study on the Distribution and Abundance of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in Different Environment Settings for HighRise Buildings. *Mal J Med Health Sci* 2019; 15:91-8.
21. World Health Organization. Comprehensive Guidelines for Prevention and Control of Dengue and Dengue Hemorrhagic Fever [Internet]. Revised and expanded edition. India; 2011 [cited 2020 Dec 11]. Available from: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/204894>.
22. กองโรคติดต่อฯ โดยแมลง กรมควบคุมโรค. สถานการณ์โรคติดต่อฯ โดยยุงลาย และการประเมิน ความเสี่ยงต่อการระบาดในปี 2564 [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 13 ธ.ค. 2563]. เข้าถึงได้จาก: http://www.bangriecang.go.th/files/com_networknews/2021-01_3f78c01cf030a43.pdf.
23. Nascimento KLC, Silva JFM, Zequi JAC, Lopes J. Comparison Between Larval Survey Index and Positive Ovitrap Index in the Evaluation of Populations of *Aedes* (*Stegomyia*) *aegypti* (Linnaeus, 1762) North of Paraná, Brazil. *Environ Health Insights* 2020; 14:1-8. doi: 10.1177/1178630219886570.
24. Resende MC, Silva IM, Ellis BR, Eiras AE. A comparison of larval, ovitrap and MosquiTRAP surveillance for *Aedes* (*Stegomyia*) *aegypti*. *Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro* 2013;108:1024-30.
25. World Health Organization. Report of the fourth WHOPEs working group meeting. Review of IR3535, KBR3023, (RS)-methoprene 20% EC and pyriproxyfen 0.5% GR. [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2000 [cited 2020 Dec 26]. Available from: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/66683>.
26. Sihuncha M, Zamora-Perea E, Orellana-Rios W, Stancil JD, Pez-Sifuentes V, Vidal-Ore' C, et al. Potential Use of Pyriproxyfen for Control of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) in Iquitos, Peru. *J Med Entomol* 2005; 42:620-30.

27. Hustedt JC, Boyce R, Bradley J, HI J, Alexander N. Use of pyriproxyfen in control of *Aedes* mosquitoes: 17
A systematic review. PLoS Negl Trop Dis 2020;14: e0008205. doi: 10.1371/journal.pntd.0008205.
28. Yazan LS, Paskaran K, Gopalsamy B, Majid RA. Aedestech Mosquito Home System Prevents the
Hatch of *Aedes* Mosquito Eggs and Reduces its Population. Pertanika J Sci Technol 2020; 28:263-78.