นิพนธ์ต้นฉบับ **Original Article**

ชนิดของยุงก้นปล่องพาหะนำโรคไข้มาลาเรีย ในพื้นที่แพร่เชื้อสูงของจังหวัดระนอง

Anopheles species composition in malaria high-risk areas in Ranong Province

สกุลทิพย์ ชูแก้ว Sakultip Chookaew
ยุพยง อัตตะ Yuppayong Atta
คณพศ ทองขาว Kanaphot Thongkhao
ปัทมา แก้วมณี Pattama Kaewmanee
อุบลรัตน์ นิลแสง Ubolrat Ninsaeng
ทัศนีย์ จิตรแก้ว Thassanee jidkaew
ประเสริฐ สร้างเลี่ยน Prasert Sranglean
สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 11 จังหวัดนครศรีธรรมราช *Office of Disease Prevention and Control Region 11, Nakhon Si Thammarat*

DOI: 10.14456/dcj.2020.45
Received: March 16, 2020 | **Revised**: May 14, 2020 | **Accepted**: May 15, 2020

บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงสำรวจครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาชนิด ชีวนิสัยการออกหากิน แนวโน้มการพบยุงพาหะนำโรคไข้มาลาเรีย และปัจจัยทางอุตุนิยมวิทยา ในพื้นที่แพร่เชื้อมาลาเรียสูงของจังหวัดระนอง ยุงตัวเต็มวัยที่จับได้จำนวน 689 ตัว จากพื้นที่ศึกษา จำนวน 2 หมู่บ้าน จับโดยใช้คนเป็นเหยื่อล่อ ตั้งแต่เวลา 18.00-06.00 น. ระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึง กรกฎาคม พ.ศ. 2560 จำแนกชนิดของยุงก้นปล่องตามรูปพรรณสัณฐานด้วยกล้อง stereo microscope ตรวจหาเชื้อมาลาเรียด้วยวิธีปฏิกิริยาลูกโซ่ โดยใช้จิโนมิก ดีเอ็นเอ ของต่อมน้ำลายยุงก้นปล่องพาหะ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ผลการศึกษาชนิดและชีวนิสัยของยุงพาหะนำโรคไข้มาลาเรีย พบยุงก้นปล่อง (*Anopheles* spp.) 5 ชนิด ได้แก่ *Anopheles dirus* complex (ร้อยละ 52.00), *Anopheles minimus* complex (ร้อยละ 44.67), *Anopheles maculatus* complex (ร้อยละ 0.33), *Anopheles barbirostris/campestris* (ร้อยละ 0.33) และ *Anopheles umbrosus* group (ร้อยละ 2.67) โดย *An. dirus* complex และ *An. minimus* complex พบได้มากในทุกเดือน และออกหากินตลอดทั้งคืน *An. maculatus* complex พบได้เฉพาะเดือนมิถุนายน *An. barbirostris/campestris* พบได้เฉพาะเดือนพฤษภาคม ส่วน *An. umbrosus* group พบได้ในเดือนมิถุนายน และพฤษภาคม โดยออกหากินช่วงครึ่งคืนแรก ระหว่างเวลา 18.00-24.00 น. ผลการตรวจหาเชื้อมาลาเรียในต่อมน้ำลายยุงก้นปล่อง ด้วยวิธี PCR ทั้ง 5 ชนิด ผลไม่พบเชื้อมาลาเรีย ความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิไม่มีผลกับความหนาแน่นของยุงก้นปล่อง ปริมาณน้ำฝนที่เพิ่มขึ้นทำให้แนวโน้มปริมาณยุงทั้ง 5 ชนิดลดลง ปริมาณน้ำฝนที่มากขึ้น ส่งผลลบต่อความหนาแน่นของยุง *An. barbirostris/campestris* จนไม่พบยุงนี้ แต่ยังพบยุง *An. maculatus* complex ได้ ข้อค้นพบจากการวิจัยนี้สามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อเฝ้าระวัง ป้องกัน ควบคุมโรคไข้มาลาเรียให้มีประสิทธิภาพต่อไป

ติดต่อผู้นิพนธ์ : สกุลทิพย์ ชูแก้ว อีเมล : a_sakultip@hotmail.com

Abstract

This survey research aimed at studying Anopheles species composition, feeding habits, trends of malaria vector, and meteorological factors in high malaria transmission areas of Ranong Province. A total of 689 adult mosquitoes were collected from two villages using human landing catch method from 06:00 PM to 06:00 AM between May and July 2017. Morphologic Identification of *Anopheles* mosquitoes was performed using a stereo microscope. The salivary glands' genomic DNA of *Anopheles* mosquitoes were individually examined for the infection with malarial parasites by polymerase chain reaction. Data were analyzed using descriptive statistics. The research results regarding diversity and feeding habits showed five *Anopheles* species including *Anopheles dirus* complex (52%), *Anopheles minimus* complex (44.67%), *Anopheles maculatus* complex (0.33%), *Anopheles barbirostris/campestris* (0.33%), and *Anopheles umbrosus* group (2.67%). *An. dirus* complex and *An. minimus* complex were found in every month throughout the study period and throughout the night. *An. maculatus* complex were merely found in June, while *An. barbirostris/campestris* was found only in May. *An. umbrosus* group was found in June and May and during the first half of the night (06:00 PM-12:00 PM). None of salivary glands' genomic DNA *Anopheles mosquito* were positive with PCR for *Plasmodium* spp. parasites. Relative humidity and temperature did not affect the density of all *Anopheles*. The increased rainfall was associated with a decrease in the number of *Anopheline* mosquitoes. Increasing in rainfall had negative impact on the density of *An. barbirostris* and *An. Campestris* to the extent that these two mosquito species could no longer be collected. Nonetheless, the increase in rainfall was found to have less impact on *An. maculatus* complex. Research findings of this study can be applied for effective surveillance, prevention and control of malaria.

Correspondence: Sakultip Chookaew E-mail: a_sakultip@hotmail.com

คำสำคัญ	Keywords
ยุงก้นปล่อง, มาลาเรีย, พื้นที่แพร่เชื้อมาลาเรียเชื้อสูง	*Anopheles mosquitoes, malaria, high malaria transmission area*

บทนำ

โรคไข้มาลาเรีย เป็นปัญหาสำคัญทางด้านสาธารณสุขในหลายประเทศทั่วโลก รวมทั้งประเทศ 6 ประเทศของอนุภูมิภาคลุ่มแม่น้ำโขง (GMS) ของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งประกอบด้วย กัมพูชา จีน (ยูนนาน), สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว พม่า ไทยและเวียดนาม มียุงก้นปล่องเป็นพาหะนำโรค ในแต่ละปีประชากรโลกป่วยเป็นไข้มาลาเรียประมาณ 300 ล้านคน และเสียชีวิตด้วยไข้มาลาเรียประมาณ 1 ล้านคน ซึ่งส่วนใหญ่จะเกิดกับเด็กอายุต่ำกว่า 5 ปี มาลาเรียเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญมาก ประชากรร้อยละ 36 ของประชากรจากกว่า 90 ประเทศทั่วโลกอาศัยอยู่ในบริเวณที่มีการแพร่กระจายของโรคมาลาเรีย สำหรับประเทศไทยมาลาเรียยังคงเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญเช่นกัน จังหวัดระนองมีปัญหาไข้มาลาเรียมาโดยตลอด เนื่องจากเป็นจังหวัดที่ติดต่อกับประเทศเมียนมาร์ ซึ่งมีผู้ป่วยด้วยโรคมาลาเรียค่อนข้างมากเป็นอันดับสองของอนุภูมิภาคลุ่มแม่น้ำโขง (GMS) ของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ รองจากประเทศกัมพูชา อีกทั้งจังหวัดระนองมีสภาพภูมิประเทศเหมาะสมกับยุงพาหะโดยเฉพาะ

อำเภอกระบุรี ซึ่งในปี พ.ศ. 2562 อำเภอกระบุรีมีพื้นที่แพร่เชื้อ ทั้งหมด 36 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 76.60 ของแหล่งแพร่เชื้อทั้งหมดของจังหวัดระนอง จำนวนผู้ป่วยทั้งหมด 7 ราย คิดเป็นร้อยละ 70 ของผู้ป่วยที่พบทั้งหมดของจังหวัดระนอง (ข้อมูลปีงบประมาณ 2562) จากข้อมูลย้อนหลังปี พ.ศ. 2558-2562 และช่วงที่พบผู้ป่วยสูงมากที่สุดคือ ช่วงเดือนพฤษภาคม ถึง กรกฎาคม ของทุกปี[1-4]

พาหะหลักนำโรคไข้มาลาเรีย ได้แก่ *An. dirus* complex มีทั้งหมด 6 สายพันธุ์ ที่พบในไทย มี 3 สายพันธุ์ ได้แก่ *An. dirus* (A), *An. scanloni* (C) และ *An. baimaii* (D) *An. minimus* complex มีทั้งหมด 5 สายพันธุ์ ในไทยพบ 2 สายพันธุ์ คือ *An. minimus* (A) และ *An. minimus* (C) ส่วน *An. maculatus* complex มีทั้งหมด 8 สายพันธุ์ ในไทยพบ 6 สายพันธุ์ ได้แก่ *An. sawadwongponi* (A), *An. maculatus s.s.* (B), *An. Dravidicus* (C), *An. Notanandai* (G), *An. willmorii* (H), *An. pseudowillmori* (I) และ*An. maculatus*(K)[21-22] การเฝ้าระวังพาหะนำโรคไข้มาลาเรียในปัจจุบันมีหลายวิธี เช่น การใช้กับดักแสงไฟ การใช้สัตว์เป็นเหยื่อล่อ และการใช้คนเป็นเหยื่อล่อ แต่การจับยุงตัวเต็มวัยโดยใช้คนเป็นเหยื่อล่อ เป็นวิธีที่สามารถบอกได้ดีกว่าวิธีอื่นว่ายุงที่จับได้เป็นยุงกัดคนแน่นอนจึงสามารถนำโรคมาสู่คนได้ และการตรวจหาเชื้อในต่อมน้ำลายยุงสามารถยืนยันการเป็นพาหะนำโรคไข้มาลาเรียได้ เนื่องจากเมื่อยุงก้นปล่องตัวเมียกัดคนที่มี gametocyte ในกระแสเลือด เชื้อเหล่านี้จะผสมพันธุ์กันเป็น zygote เจริญเป็น oocyst ฝังตัวที่กระเพาะยุง แล้วแบ่งตัวเป็น sporozoite ไปยังต่อมน้ำลายเพื่อรอการกัดของยุงและแพร่เชื้อสู่คนต่อไป แต่ในปัจจุบันพบว่า ชีวนิสัยของยุงในบางพื้นที่เปลี่ยนไปจากเดิม เนื่องจากระบบนิเวศของโรคมาลาเรียเปลี่ยนแปลงไป เช่น การศึกษาในพื้นที่ชายแดนไทย-เมียนมาร์ ในภาคตะวันตกของประเทศพบยุง *An. minimus* complex มีการเปลี่ยนแปลงเวลาออกหากิน โดยสามารถพบได้ในช่วงเวลา 24.00-02.00 น. และ 03.00-06.00 น.[2,5]

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาความหลากหลายของชนิดยุงพาหะนำโรคไข้มาลาเรีย ชีวนิสัยในการออกหากินของยุงพาหะนำโรคไข้มาลาเรีย และแนวโน้มการพบยุงพาหะนำโรคไข้มาลาเรีย กับปัจจัยทางอุตุนิยมวิทยา เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ ความชื้น ในพื้นที่ที่มีการแพร่เชื้อสูงของจังหวัดระนอง ทั้งนี้เพื่อนำข้อมูลที่ได้รับจากการวิจัยมาใช้ประกอบการวางแผน และปรับปรุงแก้ไขการปฏิบัติงานควบคุมป้องกันโรคไข้มาลาเรียให้มีประสิทธิภาพต่อไป

วัสดุและวิธีการศึกษา

การคัดเลือกพื้นที่

การศึกษาครั้งนี้ดำเนินการในพื้นที่ หมู่ที่ 9 ตำบล จ.ป.ร. และหมู่ที่ 8 ตำบลปากจั่น อำเภอกระบุรี จังหวัดระนอง ซึ่งเป็นพื้นที่ชายแดนไทย-เมียนมาร์ มีการเคลื่อนย้ายของแรงงานชาวเมียนมาร์เข้ามาในพื้นที่จำนวนมาก อีกทั้งสภาพพื้นที่เหมาะแก่การเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของยุงก้นปล่องพาหะนำโรคไข้มาลาเรีย และเป็นพื้นที่ที่มีอัตราป่วยด้วยโรคไข้มาลาเรียสูง

ภาพที่ 1 แสดงแผนที่ หมู่ที่ 9 ตำบล จ.ป.ร. และหมู่ที่ 8 ตำบลปากจั่น อำเภอกระบุรี จังหวัดระนอง

ระยะเวลาศึกษา เดือนพฤษภาคม-กรกฎาคม พ.ศ. 2560 ซึ่งเป็นช่วงที่มีการระบาดของโรคไข้มาลาเรียในพื้นที่แพร่เชื้อสูงของจังหวัดระนอง คือ อำเภอกระบุรี จังหวัดระนอง

การเก็บตัวอย่าง

การเก็บข้อมูลการวิจัย โดยวิธีการจับยุงในพื้นที่เป้าหมายคือ พื้นที่ที่มีการแพร่เชื้อมาลาเรียสูง ในพื้นที่หมู่ที่ 9 ตำบล จ.ป.ร. และหมู่ที่ 8 ตำบลปากจั่น อำเภอกระบุรี โดยใช้คนเป็นเหยื่อล่อ human landing collection (HLC) โดยการจับยุงที่เดิมทุกเดือนจะทำการเลือกจุดสำหรับจับยุงขึ้นมาพื้นที่ละ 2 จุด แบบจำเพาะเจาะจงบริเวณที่เป็นที่พักของประชาชนในพื้นที่ซึ่งเป็นบ้านที่เคยพบผู้ป่วยและอยู่ใกล้แหล่งเพาะพันธุ์ของยุงก้นปล่อง การจับยุงพาหะเริ่มตั้งแต่เวลา 18.00-06.00 น. โดยแบ่งช่วงเวลาการจับยุงเป็น 2 ช่วง (18.00-24.00 น. และ 24.00-06.00 น.) ใช้เจ้าหน้าที่ทีมวิจัยจับยุงนอกบ้านช่วงเวลาละ 4 คน ครั้งละ 2 คืนต่อเดือน ติดต่อกัน โดยจับยุงที่เกาะพักบนร่างกายทันทีก่อนที่ยุงจะกินเลือดและใช้ผู้มีประสบการณ์ในการจับยุงโดยนั่งจับยุงที่มาเกาะพักบนขาหรือส่วนเปิดของร่างกาย เช่น แขน โดยใช้หลอดครอบ หรือใช้ท่อดูดยุงดูดก่อนที่ยุงจะกินเลือด ทำการจับยุงเป็นเวลา 45 นาที พัก 15 นาทีเมื่อครบชั่วโมงให้ทำการเปลี่ยนกระป๋องใส่ยุงของชั่วโมงใหม่ต่อไป กระป๋องยุง (Cup) ที่จับเสร็จแล้วต้องทำการเขียนบันทึกข้างกระป๋องให้ชัดเจน เช่น สถานที่จับ เวลาที่จับ วันเดือนปี วางสำลีชุบน้ำหวาน 10% หมาด ๆ ไว้บนผ้ามุ้งของกระป๋องยุงที่จับเสร็จ และป้องกันมด แมลงต่าง ๆ ที่จะมากินยุงพร้อมทั้งวัดความชื้นและอุณหภูมิ

การตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างยุง

จำแนกชนิดของยุงที่ได้ตามลักษณะกายภาพด้วยกล้อง stereo microscope จากลักษณะ palpi, proboscis, vein femur, tibia, tarsus และส่วนต่าง ๆ ของยุง[6] และผ่าต่อมน้ำลายก้นปล่องทุกตัวเพื่อส่งตรวจหาเชื้อมาลาเรียโดยบรรจุต่อมน้ำลายของยุงก้นปล่องชนิดเดียวกัน และใช้ยุงก้นปล่อง จำนวน 5-10 ตัว บรรจุลงใน micro tube ที่มีสารละลาย lysis buffer 100 µl พร้อมระบุรหัส เพื่อส่งตรวจวินิจฉัยเชื้อมาลาเรียในยุงทางห้องปฏิบัติการ โดยวิธี PCR ที่ภาควิชาปรสิตวิทยา คณะแพทยศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย[7]

การเก็บข้อมูลอุตุนิยมวิทยา

ส่วนข้อมูลอุตุนิยมวิทยา เช่น ความชื้น อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝนได้ข้อมูลจาก กรมอุตุนิยมวิทยา ของจังหวัดระนอง โดยหาค่าเฉลี่ยในช่วง 10 วัน รวมวันที่ดำเนินการเก็บตัวอย่างยุงด้วย ซึ่งเป็นช่วงระยะเวลาในการพัฒนาตั้งแต่ระยะไข่จนถึงตัวเต็มวัยของยุง[8-9]

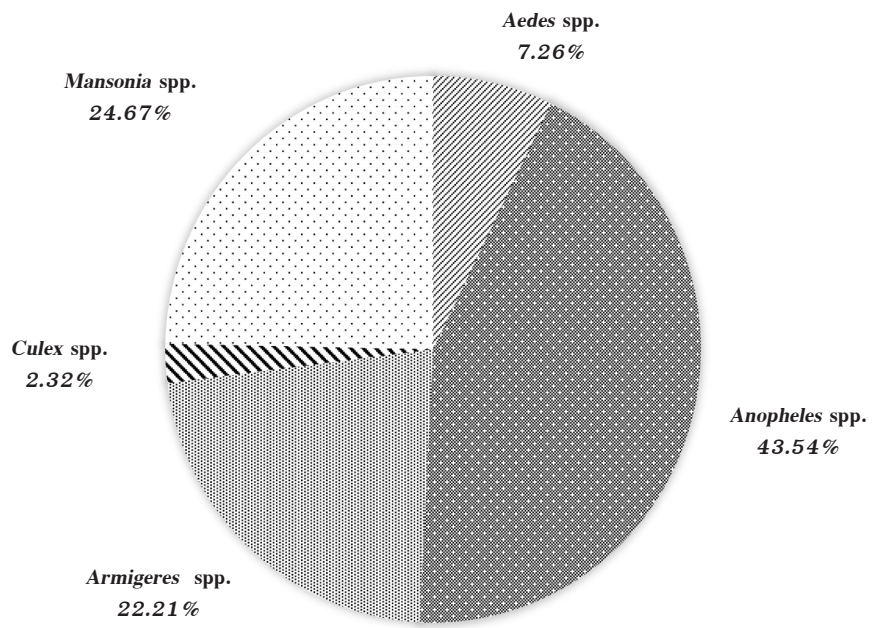
การวิเคราะห์ข้อมูล

ด้วยสถิติเชิงพรรณนา เพื่อวิเคราะห์หาอัตราการเข้าเกาะของยุงก้นปล่อง (ตัว/คน-คืน) ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ชีวนิสัยการออกหากินของยุงก้นปล่องแต่ละชนิด ชนิดเชื้อมาลาเรียที่พบในยุงแต่ละชนิด รวมทั้งแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงระหว่างปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ ความชื้นกับชนิดของยุงก้นปล่องในพื้นที่ศึกษา

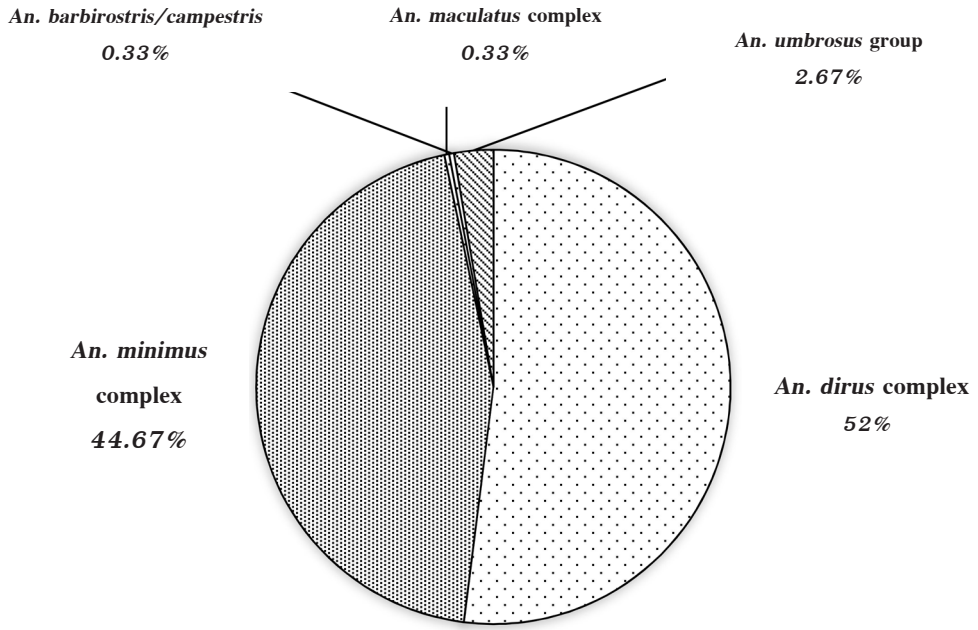
ผลการศึกษา

ชนิดของยุงก้นปล่องและพาหะนำเชื้อโรคไข้มาลาเรียในพื้นที่มีการแพร่เชื้อสูง

จากการเก็บตัวอย่างยุง ในพื้นที่หมู่ที่ 9 ตำบล จ.ป.ร. และหมู่ที่ 8 ตำบลปากจั่น อำเภอกระบุรี จังหวัดระนอง ระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึง กรกฎาคม พ.ศ. 2560 ได้ยุงทั้งหมด 689 ตัว จำแนกชนิดด้วยกล้อง stereo microscope ได้ยุง 5 สกุล (genus) ได้แก่ *Anopheles* spp. (300), *Mansonia* spp. (170), *Armigeres* spp. (153), *Aedes* spp. (50) และ *Culex* spp.[16] (ภาพที่ 2) เมื่อนำยุง *Anopheles* spp. มาจำแนกชนิดได้ทั้งหมด 5 ชนิด (species) พบ *An. dirus* complex มากที่สุด รองลงมาเป็น *An. minimus* complex พบ *An. maculatus* complex และ *An. barbirostris/campestris* น้อยที่สุด (ภาพที่ 3) จากการวิเคราะห์เชื้อมาลาเรียในต่อมน้ำลายของยุงก้นปล่องทั้ง 5 ชนิด ไม่พบเชื้อมาลาเรีย



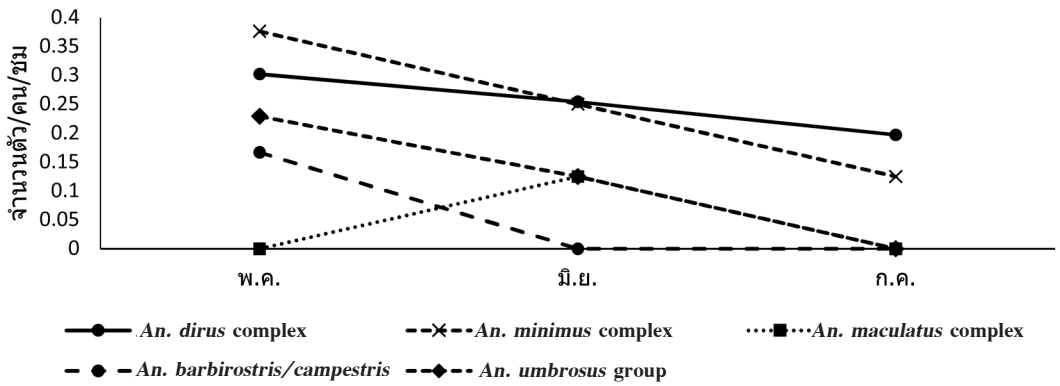
ภาพที่ 2 สกุล (Genus) ของยุงที่จับได้ในพื้นที่ที่หมู่ที่ 9 ตำบล จ.ป.ร. และหมู่ที่ 8 ตำบลปากจั่น อำเภอกระบุรี จังหวัดระนอง ระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึง กรกฎาคม พ.ศ. 2560



ภาพที่ 3 ชนิด (species) ของยุงก้นปล่องที่จับได้ในพื้นที่หมู่ที่ 9 ตำบล จ.ป.ร. และหมู่ที่ 8 ตำบลปากจั่น อำเภอกระบุรี จังหวัดระนอง ระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึง กรกฎาคม พ.ศ. 2560

ความหนาแน่นของยุงก้นปล่องที่จับได้รายเดือน

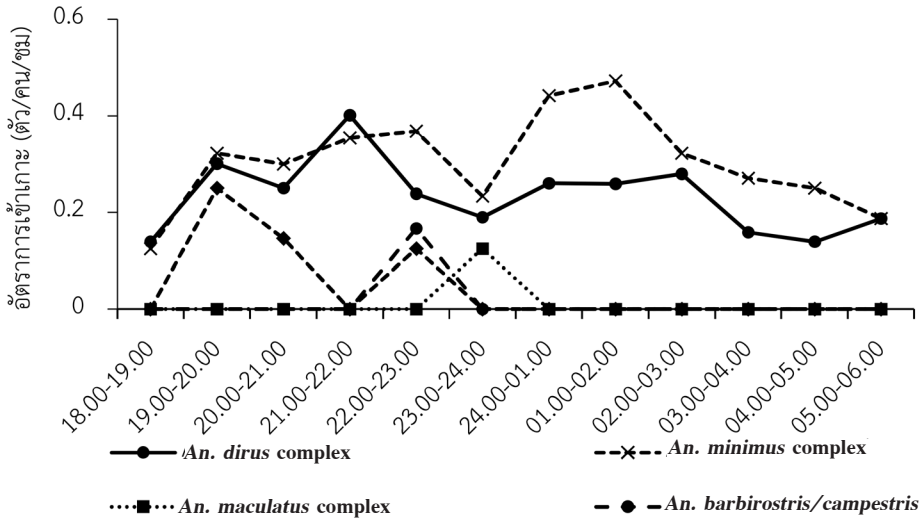
การศึกษาการเข้าเกาะของยุงก้นปล่องพบว่าเดือนพฤษภาคมมียุงก้นปล่องมากที่สุด (355 ตัว) รองลงมาคือเดือนมิถุนายน (178 ตัว) และกรกฎาคม (156 ตัว) ตามลำดับ ซึ่ง *An. dirus* complex และ *An. minimus* complex พบได้มากในทุกเดือน ส่วน *An. maculatus* complex พบได้เฉพาะเดือนมิถุนายน *An. barbirostris/campestris* พบได้เฉพาะเดือนพฤษภาคม ส่วน *An. umbrosus* group พบในเดือนพฤษภาคมและมิถุนายน ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ความหนาแน่นของยุงก้นปล่อง ที่พบในพื้นที่หมู่ที่ 9 ตำบล จ.ป.ร. และหมู่ที่ 8 ตำบลปากจั่น อำเภอกระบุรี จังหวัดระนอง ระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึง กรกฎาคม พ.ศ. 2560

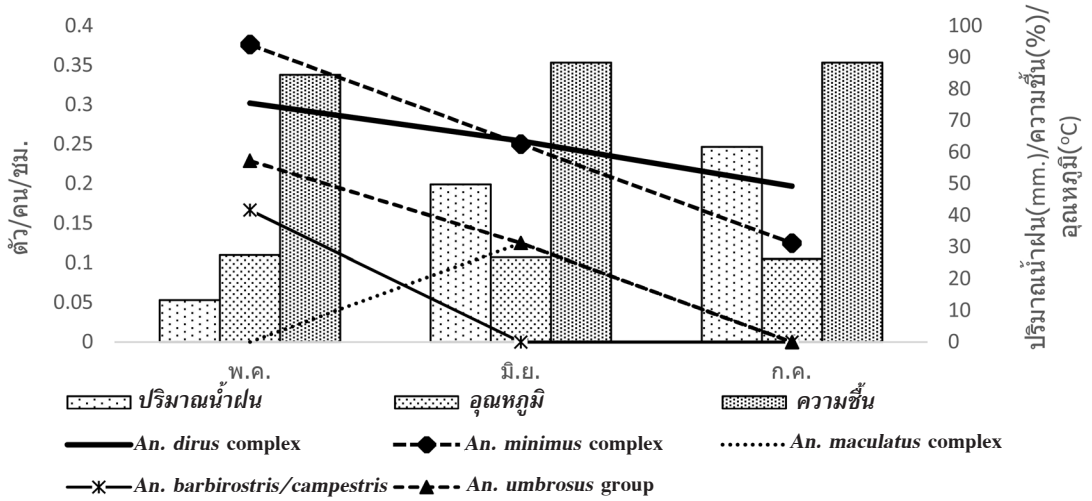
ความหนาแน่นของยุงก้นปล่องแบ่งตามระยะเวลา

จากการเก็บตัวอย่างยุงก้นปล่องตั้งแต่เวลา 18.00-06.00 น. พบว่า ยุง *An. dirus* complex และ *An. minimus* complex พบได้ตลอดทั้งคืน โดย *An. dirus* complex พบมากที่สุดในช่วงเวลา 21.00-22.00 น. ความหนาแน่นเท่ากับ 0.40 ตัว/คน/ชม. ส่วนยุง *An. minimus* complex พบมากที่สุดในช่วงเวลา 01.00-02.00 น. ความหนาแน่นเท่ากับ 0.47 ตัว/คน/ชม. สำหรับยุง *An. maculatus* complex, *An. barbirostris/campestris* และ An. umbrosus group พบได้บางเวลา โดย *An. maculatus* complex พบได้เฉพาะเวลา 23.00-24.00 น. ความหนาแน่นเท่ากับ 0.13 ตัว/คน/ชม. *An. barbirostris/campestris* พบได้ในเวลา 22.00-23.00 น. ความหนาแน่นเท่ากับ 0.17 ตัว/คน/ชม. *An. umbrosus* group พบได้ในเวลา 19.00-20.00 น. และ 22.00-23.00 น. ความหนาแน่นเท่ากับ 0.25 และ 0.13 ตัว/คน/ชม. ตามลำดับ ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 แสดงความหนาแน่นของยุงก้นปล่องในช่วงเวลาต่าง ๆ

จากการเก็บข้อมูล อุณหภูมิ ความชื้น และปริมาณน้ำฝนของทั้ง 3 เดือนของจังหวัดระนอง คือ พฤษภาคม มิถุนายน และกรกฎาคม พ.ศ. 2560 โดยอุณหภูมิเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 27.49, 26.77 และ 26.34 องศาเซลเซียส ส่วนความชื้นสัมพัทธ์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 84.44, 88.40 และ 88.40 ตามลำดับ ซึ่งความชื้นสัมพัทธ์ทั้ง 3 เดือนไม่แตกต่างกัน อยู่ระหว่าง 84.44-88.40 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ เดือนกรกฎาคม มีค่าเท่ากับ 61.66 มิลลิเมตร รองลงมา คือ เดือนมิถุนายน และเดือนพฤษภาคม ตามลำดับ ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 แสดงความสัมพันธ์ของปริมาณน้ำฝน ความชื้น อุณหภูมิ และความหนาแน่นของยุงก้นปล่อง ระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึง กรกฎาคม พ.ศ. 2560

วิจารณ์และสรุป

การศึกษาชนิดของยุงก้นปล่อง ในพื้นที่หมู่ที่ 9 ตำบล จ.ป.ร. และหมู่ที่ 8 ตำบลปากจั่น อำเภอกระบุรี จังหวัดระนอง ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีชายแดนติดต่อกับประเทศเมียนมาร์ ทางภาคใต้ตอนบนของประเทศไทย พบว่า ยุงก้นปล่องที่จับได้มีทั้งหมด 5 ชนิด ใกล้เคียงกับการศึกษาในพื้นที่ภาคใต้ตอนบนของสกุลทิพย์และคณะ ที่ได้ทำการดำเนินการในพื้นที่ อำเภอกระบุรี จังหวัดระนอง ในปี 2553 ที่พบยุงก้นปล่องจำนวน 7 ชนิด ได้แก่ *An. dirus type D*, *An. minimus*, *An. maculatus*, *An. barbirostris*, *An. peditaeniatus*, *An. tessellatus* และ *An. nigerrimus*[10] ซึ่งต่างจากการศึกษาของพัชรา กาญจนา และ Kwansombon N, et al ได้ทำการศึกษาในจังหวัดแม่ฮ่องสอนและจังหวัดตาก ซึ่งเป็นจังหวัดที่มีชายแดนติดต่อกับประเทศเมียนมาร์ทางภาคตะวันตกของประเทศไทย ที่พบยุงก้นปล่องมากกว่าในพื้นที่จังหวัดระนอง[11-12] แสดงให้เห็นว่า ภูมิประเทศที่ต่างกันชนิดและความหนาแน่นของยุงก้นปล่องย่อมต่างกันด้วย การศึกษาครั้งนี้เมื่อนำต่อมน้ำลายของยุงก้นปล่องไปตรวจหาเชื้อมาลาเรีย ไม่พบเชื้อมาลาเรียในต่อมน้ำลาย ส่วนหนึ่งอาจเป็นเพราะจำนวนผู้ป่วยลดลง และจำนวนยุงก้นปล่องที่นำมาผ่าตรวจหาเชื้อมาลาเรียมีจำนวนจำกัด ด้วย เนื่องจากปี พ.ศ. 2560 ช่วงการระบาดของไข้มาลาเรียเกิดขึ้นเร็วกว่าทุกปีที่ผ่านมา ทางศูนย์ควบคุมโรคติดต่อนำโดยแมลงที่ 11.5 จังหวัดระนอง ดำเนินการควบคุมโรคโดยการพ่นสารเคมีชนิดมีฤทธิ์ตกค้าง และการพ่นฝอยละเอียด (ULV) บริเวณใกล้แหล่งเพาะพันธุ์ยุงก้นปล่อง ในช่วงก่อนการลงเก็บข้อมูลวิจัย ส่งผลให้โอกาสพบเชื้อมาลาเรียน้อยลงตามไปด้วย แต่อย่างไรก็ตามการตรวจไม่พบเชื้อมาลาเรียในต่อมน้ำลายยุงก้นปล่องที่จับได้ในครั้งนี้ ไม่สามารถยืนยันการไม่เป็นพาหะของไข้มาลาเรียในพื้นที่เสี่ยงสูงของจังหวัดระนองได้ เพราะจากการศึกษาของสกุลทิพย์ ชูแก้ว และคณะ ที่ได้ดำเนินการในพื้นที่อำเภอกระบุรี ในปี พ.ศ. 2553 สามารถตรวจพบเชื้อมาลาเรียชนิดพลาสโมเดียมโนวลิไซด์ในยุงก้นปล่องทั้งตัว *An. maculatus* complex, *An. tessellatus*, *An. peditaeniatus* และ *An. nigerrimus* ส่วนการศึกษาของพัชรา กาญจนา และ Kwansombon N, et al ได้ศึกษาการติดเชื้อมาลาเรียส่วนหัวและอก ในยุงก้นปล่องในพื้นที่ชายแดนไทย-เมียนมาร์ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2554-2556 จับยุงก้นปล่องได้ทั้งหมด 6,665 ตัว สามารถตรวจพบเชื้อมาลาเรียชนิดพลาสโมเดียมฟาซิพาลัม และ

พลาสโมเดียมไวแวกซ์ ในยุง *An. minimus* complex, *An. maculatus* complex, *An. barbirostris/campestris* และ *An. annularis*[10,14] แสดงให้เห็นว่า ยุงก้นปล่องที่จับได้ในการศึกษาครั้งนี้มีโอกาสเป็นพาหะนำไข้มาลาเรียได้ทั้งหมด 4 ชนิด ได้แก่ *An. dirus* complex, *An. minimus* complex, *An. maculatus* complex และ *An. barbirostris/campestris*

ชีวนิสัยการออกหากินของยุงก้นปล่องที่จับได้สอดคล้องกับการศึกษาพาหะโรคไข้มาลาเรีย บริเวณภาคตะวันตกของประเทศไทย ชายแดนไทย-เมียนมาร์ พบว่าสามารถพบยุง *An. dirus* complex และ *An. minimus* ในช่วงเวลา 18.00-20.00 น., 24.00-02.00 น. และ 03.00-06.00 น. ส่วน *An. maculatus* complex พบได้ 18.00-24.00 น.[5,13-14] ซึ่งต่างจากการศึกษาหาเชื้อมาลาเรียในยุงก้นปล่องในพื้นที่ ต.น้ำทุ่น อ.กระบุรี จ.ระนอง พบว่า ยุงก้นปล่องสามารถพบได้มากในช่วงเวลา 19.00-22.00 น. เท่านั้น[10] ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเมื่อเวลาเปลี่ยนไป ชีวนิสัยของยุงก้นปล่องในพื้นที่อาจเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย จังหวัดระนองจึงควรพิจารณามาตรการป้องกันควบคุมพาหะไข้มาลาเรียในช่วงเวลา 01.00-02.00 น. เพิ่มด้วย

อุณหภูมิเฉลี่ยของเดือนพฤษภาคม มิถุนายน และกรกฎาคม มีแนวโน้มคงที่คือ อุณหภูมิ เฉลี่ยอุณหภูมิมีผลต่อวงจรชีวิตของประชากรยุงก้นปล่อง และศักยภาพในการแพร่เชื้อมาลาเรีย ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้อุณหภูมิเฉลี่ยทั้ง 3 เดือน เท่ากับ 27.20 องศาเซลเซียส (SD = 0.76) ซึ่งสอดคล้องกับศึกษาการกระจายตัวของยุงก้นปล่อง *An. dirus* complex ในพื้นที่เอเชีย พบว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมของยุงก้นปล่อง *An. dirus* complex อยู่ระหว่าง 18-28 องศาเซลเซียส และในแอฟริกา พบว่า อุณภูมิที่เหมาะต่อการอยู่รอดของยุงก้นปล่อง คือ 16-34 องศาเซลเซียส ดังนั้นอุณหภูมิในช่วงที่ดำเนินการ จึงไม่มีผลต่อความหนาแน่นและชนิดของยุงก้นปล่อง[15-17,20]

ความชื้นสัมพัทธ์มีค่าเฉลี่ยของเดือนพฤษภาคม มิถุนายนและกรกฎาคม มีค่าระหว่าง 84.4-88.4% ซึ่งมีแนวโน้มคงที่ จากการศึกษาของ Yamana TK and Eltahir EA พบว่า ความชื้นสัมพัทธ์น้อยกว่าร้อยละ 42.00 ส่งผลให้ประชากรยุงก้นปล่องลดลง และหากมีความชื้นสัมพัทธ์น้อยกว่าร้อยละ 5.00 ส่งผลทำให้ยุงไม่สามารถมีชีวิตอยู่รอดได้ แต่เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศในเขตร้อนชื้น ส่งผลให้ระดับความชื้นสัมพัทธ์อยู่ในระดับที่สูง และไม่มีการเปลี่ยนแปลงมากนัก จึงไม่ส่งผลกระทบต่อจำนวนประชากรยุงก้นปล่อง[8,18]

ปริมาณน้ำฝนที่มากขึ้น ส่งผลไม่พบยุงก้นปล่องชนิด *An. barbirostris/campestris* แต่สามารถพบยุงก้นปล่องชนิด *An. maculatus* complex ได้ จะเห็นได้ว่าปริมาณน้ำฝนที่เพิ่มขึ้น ทำให้ปริมาณยุงก้นปล่องที่จับได้ทุกชนิดลดลงตามไปด้วย ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของพัชรา และคณะ พบว่า *An. maculatus* complex ได้มากขึ้นในเดือนมิถุนายนซึ่งเป็นช่วงต้นฤดูฝนเช่นกัน และเมื่อปริมาณน้ำฝนเพิ่มขึ้น ความหนาแน่นของ *An. dirus* complex ลดลงไม่มาก เนื่องจากแหล่งเพาะพันธุ์ของ *An. dirus* complex ลูกน้ำไม่ได้อาศัยอยู่ในลำธารที่มีน้ำไหล แต่จะอาศัยอยู่ในแอ่งน้ำ แอ่งหิน ที่อยู่ในป่ามีต้นไม้ปกคลุม อีกทั้งระยะไข่ยังสามารถอยู่บนพื้นดินเปียกหรือโคลนได้ด้วยจึงไม่ถูกทำลายไปเมื่อมีฝนตกหนัก[19]

ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้ปริมาณยุงที่จับได้น้อยด้วยสาเหตุจากหลายปัจจัยรวมทั้งมีการควบคุมยุงพาหะเพื่อแก้ไขปัญหาภาวะระบาดก่อนการศึกษาด้วย ดังนั้นโอกาสพบเชื้อมาลาเรียจึงน้อยตามไปด้วย ดังนั้นหากมีการศึกษาครั้งต่อไปควรเพิ่มระยะเวลาให้มากขึ้นและหลีกเลี่ยงพื้นที่ที่มีมาตรการเพิ่มเติมจากภาวะปกติ เพื่อเพิ่มจำนวนยุงที่ส่งตรวจ และควรมีการศึกษาตรวจหาเชื้อในคน ลักษณะทางสังคมของประชาชนในพื้นที่ร่วมด้วยเพื่อให้ทราบถึงสาเหตุการเกิดโรคในพื้นที่ต่อไป

การสังเกตพบการเปลี่ยนแปลงเวลาหากินของยุงบางชนิดที่พบว่าจับยุงในช่วงดึกได้มากกว่าในการศึกษาครั้งก่อน ๆ จึงควรศึกษาซ้ำเพื่อยืนยัน และ

ควรพิจารณามาตรการป้องกันยุงพาหะไข้มาลาเรียในช่วงเวลา 01.00-02.00 น. สำหรับกลุ่มประชากรบางอาชีพที่ต้องทำงานและเสี่ยงต่อยุงกัดในช่วงนี้ด้วย

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณกรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข ที่เห็นความสำคัญและให้การสนับสนุนทุนวิจัยเรื่อง “ความหลากหลายของยุงพาหะนำไข้มาลาเรีย ในพื้นที่ที่มีการแพร่เชื้อสูงของจังหวัดระนอง” ขอขอบคุณ รศ.ดร.นพ.เผด็จ สิริยะเสถียร ที่ให้คำปรึกษาแนะนำในการดำเนินงานโครงการวิจัยครั้งนี้ ขอขอบคุณ อ.ดร.นพ.กนก พฤฒิวทัญญู และเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ดำเนินการตรวจหาเชื้อมาลาเรียในต่อมน้ำลายยุงก้นปล่อง ด้วยวิธี PCR ขอขอบคุณ อาจารย์ยุทธนา สามัง ที่ให้คำปรึกษา และสอนเทคนิคการผ่าต่อมน้ำลายของยุงก้นปล่อง ขอขอบคุณ นายประจักษ์ ชูแก้ว ที่ให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ และข้อมูลเชิงระบาดวิทยาของโรค ขอขอบคุณ ดร.ปวิตร ชัยวิสิทธิ์ และ ดร.สุรชาติ โกยดุลย์ ที่ช่วยตรวจสอบความถูกต้องของงานวิจัยก่อนนำเผยแพร่ รวมทั้งขอบคุณผู้อำนวยการสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 11 จังหวัดนครศรีธรรมราช หัวหน้าศูนย์ควบคุมโรคติดต่อนำโดยแมลงที่ 11.5 จังหวัดระนอง เจ้าหน้าที่ในพื้นที่ และเจ้าหน้าที่ของหน่วยงานทุกท่านที่สนับสนุนการทำวิจัย และที่สำคัญคือ ผู้ร่วมวิจัยทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการดำเนินโครงการวิจัยครั้งนี้จนประสบความสำเร็จ

เอกสารอ้างอิง

1. Thai Health Promotion Foundation. Malaria kills 1 million people worldwide each year [Internet]. [cited 2019 Apr 2]. Available from: https://www.thaihealth.or.th/Content/4021-Malaria kills 1 million people a year in the world.html (in Thai)
2. Department of Disease Control (TH). Malaria [Internet]. [cited 2019 Apr 2]. Available from: https://ddc.moph.go.th/disease_detail.php?d=17 (in Thai)
3. Thailand malaria elimination program [Internet]. Department of Disease Control (TH), Bureau of Vector-Borne Diseases. Overview of Malaria patients in Thailand, fiscal year 2017; 2017 [cited 2017 Sep 14]. Available from: http://203.157.41.215/malariaR10/index_newversion.php# (in Thai)
4. World Health Organization. Malaria elimination in the greater Mekong subregion (GMS) [Internet]. [cited 2020 Mar 18]. Available from: https://www.who.int/malaria/mpac/mpac-april2019-session4-mekong-elimination-presentation.pdf?ua=1
5. Parker DM, Carrara VI, Pukrittayakamee P, McGready R, Nosten FH. Malaria ecology along the Thailand-Myanmar border. Malar J. 2015; 14:338.
6. Rattanarithikul R, Harrison BA, Harbach R, Panthusiri P, Coleman RE. Illustrated keys to the mosquitoes of Thailand IV. *Anopheles*. Southeast Asian J Trop Med Public Health. 2006;37 Suppl 2:1-128.
7. Doolan DL. Malaria methods and protocols. New Jersey: Humana Press; 2002. p. 189-203.
8. Automatic Weather System [Internet]. Bangkok: Thai Meteorological Department; c2008. Weather classified by city; 2017 [cited 2019 Jan 23]. Available from: http://www.aws-observation.tmd.go.th/web/main/index.asp

9. Centers for Disease Control and Prevention (US). Malaria [Internet]. [cited 2020 Mar 26]. Available from: https://www.cdc.gov/malaria/about/biology/#tabs-1-5
10. Amsakul S, Yotmek S, Pinyorattanachot A, Sukra K, Petchchan D, Weurnprakone P, et al. Infection rate of *Plasmodium knowlesi* in *Anopheles* vectors, humans, monkeys and langurs in upper region of southern Thailand. Nonthaburi: Department of Disease Control (TH); 2010. (in Thai)
11. Sriwichai P, Samung Y, Sumruayphol S, Kiattibutr K, Kumpitak C, Payakkapol A, et al. Natural human *Plasmodium* infections in major *Anopheles* mosquitoes in western Thailand. Parasit Vectors. 2016;9:17.
12. Tainchum K, Ritthison W, Chuaycharoensuk T, Bangs MJ, Manguin S, Chareonviriyaphap T. Diversity of *Anopheles* species and trophic behavior of putative malaria vector in two malaria endemic areas of northwestern Thailand. J Vector Ecol. 2014;39(2):424-36.
13. Kwansombon N, Chaumeau V, Kittiphanakun P, Cerqueire D, Corbel V, Chareonviriyaphap T. Vector bionomics and malaria transmission along the Thailand-Myanmar border: a baseline entomological survey. J Vector Ecol. 2017;42(1):84-93.
14. Tananchai C, Tisgratog R, Juntarajumnong W, Grieco JP, Manguin S, Prabaripai A, et al. Species diversity and biting activity of *Anopheles dirus* and *Anopheles baimaii* (Diptera: Culicidae) in a malaria prone area of western Thailand. Parasit Vectors. 2012;5:211.
15. Beck-Johnson LM, Nelson WA, Paaijmans KP, Read AF, Thomas MB, Bjornstad ON. The effect of temperature on *Anopheles* mosquito population dynamics and the potential for malaria transmission. PLoS One. 2013;8(11):e79276.
16. Bayoh MN, Lindsay SW. Temperature-related duration of aquatic stages of the Afrotropical malaria vector mosquito *Anopheles gambiae* in the laboratory. Med Vet Entomol. 2004;18(2):174-9.
17. Pratt HD, Barnes RC, Liting KS. Mosquitoes of public health importance and their control. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention; 1963.
18. Yamana TK, Eltahir EA. Incorporating the effects of humidity in a mechanistic model of *Anopheles gambiae* mosquito population dynamics in the Sahel region of Africa. Parasit Vectors. 2013;6:235.
19. Rosenberg R. Forest malaria in Bangladesh. III. Breeding habits of *Anopheles dirus*. Am J Trop Med Hyg. 1982;31(2):192-201.
20. Obsomer V, Defourny P, Coosemans M. Predicted distribution of major malaria vectors belonging to the *Anopheles dirus* complex in Asia: ecological niche and environmental influences. PloS One. 2012;7(11):e50475.