

BỘ GIÁO DỤC ĐÀO TẠO  
VIỆN Sốt Rét - Ký Sinh Trùng - Côn Trùng Trung Ương

BỘ Y TẾ

**PHẠM VĂN QUANG**

**NGHIÊN CỨU THÀNH PHẦN LOÀI, PHÂN BỐ, VAI TRÒ TRUYỀN  
BỆNH CỦA MUỖI ANOPHELES VÀ ỨNG DỤNG LƯỚI ZeroFly®  
PHÒNG CHỐNG VÉC TƠ Sốt Rét TẠI KHU BẢO TỒN THIÊN  
NHIÊN EA SÔ, ĐẮK LẮK (2020-2023)**

**TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ SINH HỌC**

**Chuyên ngành: Côn trùng học  
Mã số: 942 01 06**

**LUẬN ÁN TIẾN SĨ SINH HỌC**

**Người hướng dẫn khoa học:  
1. PGS. TS. Trần Thanh Dương  
2. TS. Nguyễn Văn Dũng**

**Hà Nội - 2023**

**Công trình hoàn thành tại**  
**VIỆN SÓT RẾT - KÝ SINH TRÙNG - CÔN TRÙNG TRUNG ƯƠNG**

Cán bộ dẫn khoa học:

1. PGS. TS. Trần Thanh Dương
2. TS. Nguyễn Văn Dũng

Cán bộ phản biện:

**Phản biện 1: GS. TS. Vũ Sinh Nam**

**Phản biện 2: PGS. TS. Nguyễn Văn Vịnh**

**Phản biện 3: GS. TS. Trương Xuân Lam**

Luận án được bảo vệ trước Hội đồng chấm luận án cấp Viện họp  
tại Viện Sốt rét - Ký sinh trùng - Côn trùng Trung ương  
Vào hồi ... giờ .... ngày .... tháng .... năm ....

**Có thể tìm đọc luận án tại:**

- Thư viện Quốc gia
- Thư viện Viện Sốt rét - Ký sinh trùng - Côn trùng Trung ương

## ĐẶT VẤN ĐỀ

Khu bảo tồn thiên nhiên Ea Sô, xã Ea Sô, huyện Ea kar, tỉnh Đắk Lắk là khu rừng được bảo vệ; thảm thực vật phát triển tốt, các ổ nước phong phú tạo điều kiện thuận lợi cho muỗi *Anopheles* phát triển. Người dân địa phương đã được chuyển ra sinh sống tại vùng đệm tạo nên các sinh cảnh khác nhau đặc trưng giữa khu dân cư, bìa rừng và trong rừng dẫn tới phân bố véc tơ sốt rét và lan truyền sốt rét tại các khu vực này cũng khác nhau. Bệnh nhân mắc sốt rét chủ yếu là người dân và cán bộ kiểm lâm vào khu bảo tồn lao động và khai thác lâm sản [3], [4]. Công tác phòng chống sốt rét cho đối tượng có nguy cơ cao mắc sốt rét có liên quan đến khu bảo tồn có nhiều đặc điểm khác biệt nên diễn biến sốt rét tại các khu vực này còn diễn biến phức tạp do đó cần có biện pháp phòng chống phù hợp với đặc điểm sinh cảnh và tập quán sinh sống của người dân, các cán bộ kiểm lâm.

Đề duy trì và củng cố các kết quả đạt được và để chuyển sang hướng loại trừ bệnh sốt rét ngày càng có nhiều các biện pháp can thiệp bổ sung, thay thế được áp dụng, trong đó lưới tẩm hóa chất diệt côn trùng ZeroFly® có hàm lượng hoạt chất deltamethrin 4,5g/kg và hiệu lực tồn lưu có thể kéo dài 2 - 3 năm [5], [6].

Đã có nghiên cứu về bệnh sốt rét nói chung và muỗi truyền bệnh sốt rét nói riêng tại khu bảo tồn thiên nhiên Ea Sô. Tuy nhiên các nghiên cứu mới chỉ dừng lại ở sinh cảnh bìa rừng và khu dân cư [7],, chưa có nghiên cứu sâu hơn ở sinh cảnh trong rừng. Đồng thời câu hỏi đặt ra là thành phần, phân bố và vai trò truyền bệnh của các véc tơ sốt rét tại các sinh cảnh có sự khác biệt hay không và biện pháp phòng chống nào phù hợp, hiệu quả hơn để phòng chống bệnh sốt rét trong bối cảnh hiện nay, đặc biệt là cho nhóm nguy cơ cao như người đi rừng, ngủ rẫy, cán bộ kiểm lâm.

Chính vì những lý do trên, chúng tôi thực hiện đề tài: ***“Nghiên cứu thành phần loài, phân bố, vai trò truyền bệnh của muỗi Anopheles và ứng dụng lưới Zerofly® phòng chống véc tơ sốt rét tại khu bảo tồn thiên nhiên Ea Sô, Đắk Lắk (2020-2023)”*** với mục tiêu:

1. *Xác định thành phần loài, phân bố, một số đặc tính sinh thái và vai trò truyền bệnh của muỗi Anopheles tại Khu Bảo tồn thiên nhiên Ea Sô, Đắk Lắk 2020-2021.*

2. *Đánh giá hiệu quả ứng dụng lưới ZeroFly® phòng chống muỗi truyền bệnh sốt rét trong phòng thí nghiệm và tại thực địa*

## **NHỮNG ĐÓNG GÓP MỚI VÀ Ý NGHĨA KHOA HỌC, Ý NGHĨA THỰC TIỄN CỦA LUẬN ÁN**

Lần đầu tiên xác định được vai trò truyền bệnh của véc tơ sốt rét ở sinh cảnh trong rừng khu bảo tồn thiên nhiên Ea Sô và cập nhật thành phần loài và đặc trưng phân bố của muỗi *Anopheles* nói chung và véc tơ sốt rét nói riêng theo sinh cảnh và theo mùa là cơ sở cho phòng chống véc tơ sốt rét tập trung ở sinh cảnh trong rừng và bì rừng tại khu vực nghiên cứu có sốt rét lưu hành nặng và những địa phương có điều kiện tương tự.

Các dẫn liệu về mức độ nhạy kháng của véc tơ chính *An. dirus* với hóa chất diệt côn trùng thử nghiệm góp phần chủ động trong việc lựa chọn hóa chất phòng chống véc tơ tại khu vực nghiên cứu.

Lần đầu tiên thử nghiệm thành công lưới tẩm hóa chất ZeroFly® tại thực địa các trạm kiểm lâm thuộc khu bảo tồn thiên nhiên Ea Sô cho kết quả khả quan, mở ra tiềm năng bổ sung, thay thế biện pháp phun tồn lưu truyền thống ở những nơi tường vách xây dựng không phù hợp.

### **CẤU TRÚC CỦA LUẬN ÁN**

Luận án dày 134 trang gồm: Đặt vấn đề 2 trang; Tổng quan: 37 trang; Đối tượng và phương pháp nghiên cứu 27 trang; Kết quả nghiên cứu 34 trang; Bàn luận: 31 trang; Kết luận 2 trang; Kiến nghị 1 trang. Luận án có 14 hình, 33 bảng số liệu, 4 phụ lục. Có 117 tài liệu tham khảo.

### **Chương 1: TỔNG QUAN TÀI LIỆU**

#### **1.1. Tình hình sốt rét trên thế giới, tại Việt Nam và điểm nghiên cứu**

Theo báo cáo của Tổ chức Y tế Thế giới (WHO, 2022), trên toàn thế giới có khoảng 247 triệu người mắc bệnh, tăng 2 triệu trường hợp mắc sốt rét so với năm 2020 và có khoảng 619.000 người chết do sốt rét trong năm 2021 [8]. Tại Việt Nam, trong năm 2022, số BNSR có KSTSR tập trung ở 3 khu vực chính là Tây Nguyên (48,79%), Miền núi phía Bắc (23,52%), Miền Trung (16,48%) [9]. Đắk Lắk là 1 trong 6 tỉnh trọng điểm trong 5 năm gần nhất và là 1 trong 7 tỉnh có số KSTSR cao nhất cả nước năm 2022 với 11 trường hợp [9]. Trong đó huyện Ea Kar là địa phương có nhiều trường hợp mắc sốt rét tại Đắk Lắk, tập trung nhiều ở 2 xã Ea Sar và Ea Sô. Năm 2014 hai xã Ea Sar và Ea Sô thuộc vùng 4 là vùng sốt rét lưu hành vừa. Tuy nhiên năm 2019, hai xã đã đổi thành vùng 5 là vùng sốt rét lưu hành nặng [10].

## **1.2. Thành phần loài, phân bố, vai trò truyền bệnh của muỗi *Anopheles***

### **1.2.1. Thành phần loài, phân bố của muỗi *Anopheles* trên thế giới**

Dựa trên số liệu về 465 loài *Anopheles* và hơn 50 loài chưa được đặt tên trên thế giới của Harbach (2011) [14] và cùng với số liệu về hơn 70 loài *Anopheles* có khả năng truyền bệnh của Service (2002) [15], cùng với dữ liệu về hơn 41 loài là véc tơ sốt rét chính của Hay SI (2010), Sinka và cộng sự (2012) [16] đã tổng hợp và thể hiện thành bản đồ phân bố của 41 loài/phức hợp loài véc tơ sốt rét chính trên thế giới, trong đó 9 loài/phức hợp loài véc tơ phân bố ở Châu Mỹ phát hiện, 6 loài/phức hợp loài véc tơ phân bố ở Châu Âu và Trung Đông, 7 loài/phức hợp loài phân bố ở Châu Phi và 17 loài/phức hợp loài phân bố ở Châu Á.

### **1.2.2. Thành phần loài, phân bố của muỗi *Anopheles* tại Việt Nam**

Đến năm 2015, Việt Nam xác định được 64 loài muỗi *Anopheles*, 15 loài có khả năng truyền bệnh sốt rét. Trong đó 3 véc tơ chính truyền bệnh sốt rét là *An. dirus*, *An. minimus* và *An. epiroticus*. Các véc tơ phụ gồm *An. aconitus*, *An. jeyporiensis*, *An. maculatus*, *An. sinensis*, *An. subpictus*, *An. vagus*. Ngoài ra một số loài nghi ngờ là véc tơ sốt rét như *An. lesteri*, *An. nimpe*, *An. interruptus*, *An. culicifacies* [24], [25].

Tại Việt Nam, *An. dirus* phân bố ở vùng rừng núi từ nam Thanh Hóa trở vào phía Nam, kể cả một số đảo như Côn Đảo, Phú Quốc. Trong những năm gần đây diện tích rừng tự nhiên bị thu hẹp do phá rừng để lấy đất canh tác nên diện phân bố của loài này cũng bị thu lại. Một số vùng sốt rét lưu hành nặng trước đây như Thanh Hóa, Nghệ An loài này có mật độ rất cao nhưng đến nay hầu như không tìm thấy [31]. *An. minimus* phân bố ở vùng đồi núi trên toàn quốc [31].

### **1.2.3. Thành phần loài, phân bố của muỗi, bọ gậy *An. dirus*, *An. minimus* tại khu bảo tồn thiên nhiên Ea Sô**

Nguyễn Xuân Quang (2012) cho thấy tại KBTTN Ea Sô có 17 loài *Anopheles* và có mặt 2 véc tơ chính là *An. dirus*, *An. minimus* [7]. Tại khu dân cư thu được 16 loài, thu được cả 2 véc tơ chính *An. dirus*, *An. minimus* và 2 véc tơ phụ *An. aconitus*, *An. maculatus*. Tại Bìa rừng thu được 17 loài khu vực gần rừng (bìa rừng), có sự xuất hiện cả 2 véc tơ chính *An. dirus*, *An. minimus* và 2 véc tơ phụ *An. aconitus*, *An. maculatus*.

Kết quả nghiên cứu của Nguyễn Xuân Quang (2012) cũng cho thấy đã thu thập được 7 loài bọ gậy *Anopheles*, bọ gậy muỗi *An. dirus* thu

thập được ở ruộng và vũng nước (gồm vũng nước ven suối, ven ruộng, ven nhà và trong rừng). Ở vũng nước nhỏ, số lượng bọ gậy muỗi *An. dirus* bắt được với số lượng lớn 122 bọ gậy/tổng số 126 bọ gậy muỗi *An. dirus* bắt được ở các thủy vực gần rừng và xa rừng [7].

### **1.3. Vai trò truyền bệnh sốt rét của muỗi *Anopheles***

#### **1.3.1. Tỷ lệ nhiễm ký sinh trùng sốt rét ở muỗi *Anopheles***

*An. dirus* có tỷ lệ nhiễm ký sinh trùng cao, chủ yếu là *P. falciparum* và *P. vivax*. *An. dirus* đóng vai trò là véc tơ chính truyền bệnh sốt rét [29], [30].

*An. minimus* là véc tơ chính truyền sốt rét trong tất cả các vùng mà chúng có mặt. Nguyễn Xuân Quang (2012) nghiên cứu muỗi nhiễm KSTSR ở 3 Vườn Quốc Gia/khu bảo tồn thiên nhiên thu thập được ở sinh cảnh gần rừng: Chư Mon Ray *An. minimus* không nhiễm KSTSR; Kon Ka Kinh *An. minimus* nhiễm 2,3% và ở Ea Sô *An. minimus* nhiễm KSTSR với tỷ lệ là 3,33% [7].

#### **1.3.2. Một số đặc tính sinh thái liên quan đến vai trò truyền bệnh sốt rét của muỗi *Anopheles***

##### **1.3.2.1. Ái tính lựa chọn vật chủ của *An. dirus* và *An. minimus***

*An. dirus* là loài có ái tính với máu người, thích đốt người hơn đốt động vật. Tại Việt Nam, trong rừng, *An. dirus* chủ yếu đốt máu các loài linh trưởng. Khi có người, *An. dirus* chuyển sang đốt người, và loài muỗi này được coi là rất ưa đốt người [24].

*An. minimus* thích đốt máu người hơn đốt gia súc nhưng tỷ lệ này thay đổi ở những vùng khác nhau. Tại Việt Nam, *An. minimus* ưa đốt người và trú đậu trong nhà. Tuy nhiên một số nghiên cứu đã chứng minh mật độ *An. minimus* đốt người thấp hơn đốt gia súc [56].

##### **1.3.2.2. Tập tính đốt môi của *An. dirus* và *An. minimus***

Tại Việt Nam, *An. dirus* đốt người cả trong và ngoài nhà. Tỷ lệ *An. dirus* đốt trong và ngoài nhà thay đổi theo địa phương [24]. Hoạt động đốt môi của *An. dirus* xảy ra suốt đêm, và đỉnh hoạt động thay đổi theo vùng và theo mùa. Đỉnh đốt môi của *An. dirus* phổ biến là từ 20 giờ đến 24 giờ [29], [30].

Hoạt động đốt môi của *An. minimus* xảy ra suốt đêm, với đỉnh hoạt động phổ biến từ 22 giờ đến 3 giờ [24], [28].

##### **1.3.3. Vai trò truyền bệnh sốt rét của một số véc tơ phụ ở Việt Nam**

Ở Việt Nam, có bằng chứng chứng minh rằng các véc tơ phụ cũng góp phần truyền bệnh sốt rét bởi chúng có kết quả ELISA dương tính như

*An. aconitus* (0,46%), *An. jeyporiensis* (0,15%), *An. maculatus* (8,1%), *An. vagus* (1,09%) [24]. Khi điều kiện môi trường thay đổi có thể những véc tơ phụ này có điều kiện phát triển thuận lợi và vai trò truyền bệnh của chúng có thể tăng lên.

#### **1.4. Nghiên cứu độ nhạy cảm của muỗi *Anopheles* với hoá chất diệt côn trùng**

Các nghiên cứu tại Việt Nam cho thấy *An. dirus* vẫn nhạy với hầu hết các hóa chất diệt côn trùng. Tuy nhiên ở một số nơi, *An. dirus* có thể kháng đối với một số hóa chất. Nhìn chung hầu hết *An. minimus* vẫn còn nhạy với hóa chất diệt côn trùng. Tuy nhiên đã phát hiện *An. minimus* kháng với hóa chất tại một số điểm và ở nhiều nơi *An. minimus* cũng đã có thể kháng với hóa chất diệt côn trùng [33].

#### **1.5. Các biện pháp chính phòng chống véc tơ sốt rét.**

Năm 2019, WHO đã đưa ra hướng dẫn phòng chống véc tơ bao gồm các can thiệp cốt lõi gồm phun tồn lưu và màn tẩm hóa chất, can thiệp bổ sung sử dụng sinh học và hóa học trong diệt bọ gậy, và các phương pháp bảo vệ cá nhân gồm sử dụng các hóa chất xua, quần áo tẩm hóa chất hay hóa chất xua không gian [74]. Tại Việt Nam, mỗi năm có hàng triệu người dân sống trong vùng sốt rét lưu hành được bảo vệ bằng biện pháp phòng chống muỗi truyền bệnh sốt rét như phun tồn lưu và tẩm màn bằng hóa chất diệt muỗi, đặc biệt là cấp màn tồn lưu lâu [9].

#### **1.6. Biện pháp sử dụng lưới ZeroFly® phòng chống muỗi *Anopheles***

Tại Việt Nam, năm 2012, lưới tẩm deltamethrin (4.4 g/kg  $\pm$  15% hoạt chất) được Messenger đánh giá hiệu quả về mặt côn trùng học và sự chấp nhận của chủ nhà tại xã Phúc Tiến, Kỳ Sơn, Hòa Bình. Kết quả cho thấy thời gian treo lưới trung bình là 81,7 phút (độ lệch chuẩn 30 phút) tại phòng khách và 77,5 phút (độ lệch chuẩn 40 phút) tại phòng ngủ. So với 60 phút cho một người phun tồn lưu cho một nhà. Sau 15 tháng hiệu quả diệt muỗi của lưới tẩm hóa chất là 100% so với phun tồn lưu hiệu quả diệt muỗi giảm xuống còn 60% sau phun 1 tháng và giảm xuống 40% sau phun 3 tháng. 7/28 người có phản ứng không muốn với lưới tẩm hóa chất [102].

Các nghiên cứu về lưới tẩm hóa chất trong phòng chống muỗi truyền sốt rét còn ít và chưa có nghiên cứu về hiệu lực diệt *An. dirus* chủng thực địa và hiệu quả bảo vệ người khỏi muỗi đốt khi sử dụng lưới. Lưới Zerofly® hiện nay mới được sử dụng trong nông nghiệp để phòng chống côn trùng cho gia súc trong chăn nuôi và bảo vệ nông sản. Cũng đã có một số nơi áp dụng lưới ZeroFly® để phòng chống bệnh sốt rét tuy nhiên hiện

nay vẫn chưa có nghiên cứu cụ thể nào. Do đó nghiên cứu ứng dụng lưới ZeroFly® phòng chống muỗi *Anopheles* trong phòng thí nghiệm và tại thực địa để phòng chống bệnh sốt rét là hết sức cần thiết nhằm có biện pháp phòng chống thay thế hoặc kết hợp hiệu quả lâu dài, giảm chi phí phòng chống véc tơ truyền bệnh sốt rét ở những nơi khó áp dụng các biện pháp phòng chống véc tơ thông thường.

## **Chương 2: PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

**2.1. Phương pháp nghiên cứu Mục tiêu 1:** *Xác định thành phần loài, phân bố, một số đặc tính sinh thái và vai trò truyền bệnh của muỗi Anopheles tại Khu Bảo tồn thiên nhiên Ea Sô, Đắk Lắk 2020-2021*

**2.1.1. Đối tượng, địa điểm, thời gian nghiên cứu**

**- Đối tượng nghiên cứu:**

Các loài muỗi, bộ gây thuộc giống *Anopheles*; Máu các loài vật chủ trong ruột giữa (dạ dày) của các VTSR; Các loài ký sinh trùng sốt rét trong muỗi.

**- Địa điểm nghiên cứu:**

Khu vực khu bảo tồn thiên nhiên Ea Sô và phòng thí nghiệm Khoa Côn trùng và Khoa Sinh học phân tử, Viện Sốt rét - Ký sinh trùng - Côn trùng Trung ương.

**- Thời gian nghiên cứu:**

Từ tháng 6/2020 đến 12/2021.

**2.1.2. Phương pháp nghiên cứu**

**- Thiết kế nghiên cứu:**

Nghiên cứu mô tả cắt ngang và nghiên cứu thực nghiệm tại phòng thí nghiệm.

**- Cơ mẫu nghiên cứu:**

Để định loại xác định thành phần loài: Toàn bộ mẫu muỗi và bộ gây *Anopheles* thu được tại các điểm điều tra; Để xác định hoạt động đốt môi: Toàn bộ muỗi *Anopheles* thu được bằng phương pháp bẫy màn kép môi người theo từng giờ môi; Để xác định máu vật chủ: Toàn bộ muỗi là véc tơ sốt rét có máu vật chủ trong dạ dày thu được bằng phương pháp bẫy màn kép môi người và bẫy đèn ở bìa rừng và trong rừng; Muỗi xác định KSTSR: Toàn bộ muỗi thu được bằng phương pháp bẫy màn kép sử dụng môi người và một số muỗi thu được bằng bẫy đèn ở bìa rừng và trong rừng.



**- Tiêu chuẩn và phương pháp chọn mẫu:**

+ Chọn chủ đích các vị trí điều tra khảo sát xác định thành phần loài, mật độ muỗi, bọ gậy *Anopheles*.

+ Chọn chủ đích muỗi, bọ gậy *Anopheles* để tiến hành nghiên cứu thực nghiệm trong phòng thí nghiệm.

**- Nội dung nghiên cứu:**

Điều tra thành phần loài *Anopheles*, phân bố của véc tơ theo sinh cảnh, theo mùa; Xác nhận loài KSTSR trong muỗi *Anopheles* bằng kỹ thuật realtime PCR; Xác định máu vật chủ trong muỗi bằng phương pháp khuếch tán trên thạch; Hoạt động đốt mồi theo thời gian: Theo dõi số lượng, mật độ muỗi bắt được bằng phương pháp bẫy màn kép sử dụng mồi người theo từng giờ; Xác định chỉ số lan truyền côn trùng của VTSR theo WHO (2013) [106].

**- Biến số trong nghiên cứu:**

Gồm Số muỗi bắt được theo loài; Số loài muỗi *Anopheles* thu được; Mật độ muỗi *Anopheles*; Tỷ lệ (%) muỗi *Anopheles*; Số lượng bọ gậy *Anopheles*; Tỷ lệ (%) bọ gậy *Anopheles*; Số lượng máu các loại vật chủ; Tỷ lệ đốt máu vật chủ (%); Số muỗi nhiễm KST; Tỷ lệ nhiễm KST; Chỉ số EIR.

**- Các kỹ thuật sử dụng trong nghiên cứu:**

Các kỹ thuật sử dụng gồm bắt muỗi bằng bẫy màn kép sử dụng mồi người; Bắt muỗi bằng soi chuồng gia súc ban đêm; Bắt muỗi bằng bẫy đèn; Bắt muỗi bằng soi muỗi trú đậu trong nhà ban ngày; Điều tra bọ gậy; Kỹ thuật định loại muỗi; Kỹ thuật định loại bọ gậy dựa trên đặc điểm hình thái; Kỹ thuật xác định máu vật chủ trong muỗi bằng phương pháp khuếch tán trên thạch; Kỹ thuật vẽ bản đồ sự hiện diện của véc tơ sốt rét; Kỹ thuật PCR phát hiện KST trong muỗi

**- Các chỉ số đánh giá:**

Mật độ các loài *Anopheles* thu thập bằng phương pháp bẫy màn kép sử dụng mồi người, soi chuồng gia súc ban đêm và bẫy đèn; Tỷ lệ cá thể các loài muỗi *Anopheles*; Tỷ lệ cá thể các loài bọ gậy; Tỷ lệ đốt máu vật chủ; Tỷ lệ muỗi nhiễm KSTSR, Chỉ số lan truyền côn trùng (Entomological Inoculation Rate - EIR) [106].

**2.2. Phương pháp nghiên cứu Mục tiêu 2: Đánh giá hiệu quả ứng dụng lưới ZeroFly® phòng chống muỗi truyền bệnh sốt rét trong phòng thí nghiệm và tại thực địa**

**2.2.1. Đối tượng, địa điểm và thời gian nghiên cứu**

**- Đối tượng nghiên cứu:**

Muỗi *An. dirus* (chủng nhạy, phòng thí nghiệm) và quần thể muỗi thực địa; Các hóa chất thử nhạy cảm: alphacypermethrin, deltamethrin; Lưới tẩm hóa chất ZeroFly®; Người sống trong trạm kiểm lâm.

**- Địa điểm nghiên cứu:**

Tại thực địa: Khu bảo tồn thiên nhiên Ea Sô, xã Ea Sô, huyện Ea Kar, tỉnh Đắk Lắk và Trong phòng thí nghiệm: Khoa Côn trùng, Viện Sốt rét - Ký sinh trùng - Côn trùng Trung ương.

**- Thời gian nghiên cứu:**

Nghiên cứu được tiến hành từ tháng 6 năm 2020 đến tháng 11 năm 2022.

**2.2.2. Phương pháp nghiên cứu**

**- Thiết kế nghiên cứu:** Nghiên cứu thử nghiệm có đối chứng trong phòng thí nghiệm và thực địa; Nghiên cứu thử nghiệm can thiệp có đối chứng tại thực địa; Nghiên cứu mô tả cắt ngang.

**- Cỡ mẫu nghiên cứu:**

- Cỡ mẫu đánh giá mức độ nhạy kháng của muỗi *Anopheles* với hoá chất: 150 muỗi cái *An. dirus* 2-5 ngày tuổi chủng nuôi trong phòng thí nghiệm hoặc quần thể *An. dirus* bắt được tại thực địa.

- Cỡ mẫu đánh giá hiệu quả ứng dụng lưới ZeroFly® phòng chống muỗi truyền bệnh sốt rét trong phòng thí nghiệm và tại thực địa:

+ 200 muỗi *An. dirus* chủng nhạy phòng thí nghiệm (100 muỗi đối chứng và 100 muỗi thử nghiệm; 240 muỗi *An. dirus* chủng nhạy phòng thí nghiệm hoặc quần thể muỗi tại thực địa

+ 3 trạm kiểm lâm, mỗi trạm có ít nhất 3 phòng.

+ Tất cả người trực tiếp thử nghiệm và người sống trong các trạm kiểm lâm.

**- Nội dung nghiên cứu:**

+ Đánh giá độ nhạy cảm của muỗi *An. dirus* (chủng phòng thí nghiệm) và quần thể muỗi *An. dirus* tại thực địa với hóa chất deltamethrin, alphacypermethrin theo quy trình của WHO (2018) [59].

+ Xác định hiệu lực diệt muỗi *An. dirus* của lưới ZeroFly® trong phòng thí nghiệm và tại thực địa.

+ Đánh giá hiệu quả bảo vệ người khỏi muỗi đốt của lưới sau 6 tháng treo lưới vào tháng 11/2021.

+ Đánh giá tác dụng không mong muốn và sự chấp nhận của người trực tiếp thử nghiệm và người sử dụng lưới ZeroFly®

**- Các biến số trong nghiên cứu:**

Các biến số Muỗi ngã quy; Số muỗi ngã quy; Tỷ lệ (%) muỗi *Anopheles* ngã quy; Muỗi chết; Số muỗi chết sau 24 giờ thử nghiệm; Tỷ lệ (%) muỗi *Anopheles* chết sau 24 giờ; Người có phản ứng phụ; Tỷ lệ người có phản ứng phụ; Số muỗi bắt được; Mật độ muỗi *Anopheles*; Tỷ lệ chấp nhận sử dụng sản phẩm; Hiệu quả phòng chống muỗi đốt người.

**- Các kỹ thuật sử dụng trong nghiên cứu:**

Kỹ thuật thử nghiệm sinh học xác định độ nhạy cảm của *An. dirus* với hóa chất diệt côn trùng; Kỹ thuật thử nghiệm sinh học xác định hiệu lực diệt *An. dirus* của lưới ZeroFly® trong phòng thí nghiệm; Kỹ thuật đánh giá hiệu lực phòng chống muỗi đốt người của lưới ZeroFly® bằng phương pháp bẫy màn kép sử dụng môi người trong nhà; Kỹ thuật Thử nghiệm sinh học xác định hiệu lực diệt muỗi của lưới ZeroFly® tại thực địa; Phòng vấn đánh giá tác dụng không mong muốn và sự chấp nhận của người trực tiếp thử nghiệm và lực lượng kiểm lâm với biện pháp can thiệp.

**- Các chỉ số đánh giá:**

Tỷ lệ muỗi *Anopheles* ngã quy; Tỷ lệ muỗi *Anopheles* chết sau 24 giờ thử nghiệm; Mật độ muỗi; Tỷ lệ người có phản ứng phụ; Tỷ lệ người chấp nhận sử dụng sản phẩm; Hiệu quả phòng chống muỗi đốt người.

**2.3. Phương pháp phân tích và xử lý số liệu**

- Số liệu được nhập, tính toán và phân tích bằng phần mềm excel.
- Phân tích bằng phần mềm SPSS, sử dụng Independent t-test để so sánh mật độ muỗi trung bình giữa 2 mùa, so sánh mật độ muỗi trung bình thu được ở lô thử nghiệm và lô đối chứng.

**2.4. Sai số và hạn chế sai số**

Trong nghiên cứu có thể gặp một số loại sai số như sau: Sai số hệ thống do thiết kế nghiên cứu, sai số ngẫu nhiên do thực hiện nghiên cứu.

Cách khắc phục: Tuân thủ đúng các quy trình kỹ thuật, thiết kế nghiên cứu, làm sạch số liệu trước khi phân tích.

**2.5. Đạo đức trong nghiên cứu**

Nghiên cứu đã được Hội đồng đạo đức của Viện Sốt rét - Ký sinh trùng - Côn trùng Trung ương thông qua trước khi thực hiện.

### Chương 3: KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

#### 3.1. Thành phần loài, phân bố, một số đặc tính sinh thái và vai trò truyền bệnh của muỗi *Anopheles* tại khu bảo tồn thiên nhiên Ea Sô, tỉnh Đắk Lắk

##### 3.1.1. Thành phần loài, phân bố muỗi *Anopheles*, một số đặc tính sinh thái của véc tơ sốt rét tại khu bảo tồn thiên nhiên Ea Sô

###### 3.1.1.1. Thành phần loài, phân bố muỗi *Anopheles* theo sinh cảnh

**Bảng 3.1. Thành phần loài, phân bố muỗi *Anopheles* theo sinh cảnh tại Khu bảo tồn thiên nhiên Ea Sô năm 2020-2021 (n=2.985)**

T T	Loài muỗi	Khu dân cư		Bìa rừng		Trong rừng	
		SL (con)	Tỷ lệ (%)	SL (con)	Tỷ lệ (%)	SL (con)	Tỷ lệ (%)
<b>I</b>	<b>Phân giống <i>Anopheles</i> Meigen, 1818</b>						
1	<i>An. barbirostris</i> Van derWulp, 1884	0	0	3	11,11	1	0,26
2	<i>An. peditaeniatus</i> (Leicester, 1908)	10	0,39	0	0	0	0
3	<i>An. separatus</i> Leicester, 1908	0	0	0	0	2	0,52
4	<i>An. sinensis</i> Wiedemann, 1828	451	17,54	0	0	0	0
<b>II</b>	<b>Phân giống <i>Cellia</i> Theobald, 1902</b>						
5	<i>An. aconitus</i> Doenitz, 1902**	39	1,52	7	25,93	3	0,77
6	<i>An. dirus</i> Peyton & Harrison, 1979*	0	0	9	33,33	363	93,80
7	<i>An. jamesii</i> Theobald, 1901	25	0,97	0	0	0	0
8	<i>An. jeyporiensis</i> James, 1902**	0	0	2	7,41	5	1,29
9	<i>An. maculatus</i> Theobald, 1901**	36	1,40	4	14,81	8	2,07
10	<i>An. minimus</i> Theobald, 1901*	0	0	0	0	1	0,26
11	<i>An. philippinensis</i> Ludelow, 1902	1.716	66,74	0	0	1	0,26
12	<i>An. tessellatus</i> Theobald, 1901	167	6,50	2	7,41	0	0
13	<i>An. vagus</i> Donitz, 1902	127	4,94	0	0	3	0,77
<b>Tổng số cá thể</b>		<b>2.571</b>	<b>100</b>	<b>27</b>	<b>100</b>	<b>387</b>	<b>100</b>
<b>Tổng số loài</b>		<b>8</b>		<b>6</b>		<b>9</b>	

Ghi chú: \*: Véc tơ chính, \*\*: Véc tơ phụ; SL: Số lượng

Kết quả điều tra thu được 13 loài muỗi *Anopheles* tại ba sinh cảnh khu dân cư, bìa rừng và trong rừng tại khu bảo tồn thiên nhiên Ea Sô, xã Ea Sô. *An. dirus* thu được ở bìa rừng và trong rừng chiếm tỷ lệ tương ứng là 33,33% và 93,8% và không thu được *An. dirus* ở khu dân cư. Chỉ thu được 1 cá thể *An. minimus* ở trong rừng chiếm tỷ lệ 0,26%.

###### 3.1.1.2. Thành phần loài, phân bố muỗi *Anopheles* theo mùa

Tại khu dân cư thu được 6 loài muỗi *Anopheles* vào đầu mùa mưa

tháng 6/2020 và tháng 5/2021 và 7 loài muỗi *Anopheles* vào tháng 11/2020 và tháng 12/2021 (Cuối mùa mưa-đầu mùa khô). Số lượng và mật độ muỗi *Anopheles* ở đầu mùa mưa thấp hơn cuối mùa mưa và đầu mùa khô.

Tại sinh cảnh bìa rừng, qua 2 đợt điều tra đầu mùa mưa 3 loài *Anopheles* thu được đều là 3 loài véc tơ. Tuy nhiên là 3 loài véc tơ phụ, không thu được loài véc tơ chính. Đợt điều tra cuối mùa mưa-đầu mùa khô ngoài 3 loài véc tơ phụ thu được ở đầu mùa mưa còn thu được loài véc tơ chính *An. dirus*.

Tại sinh cảnh trong rừng số loài véc tơ ở đầu mùa mưa thấp hơn so với cuối mùa mưa và đầu mùa khô. Có 2 loài véc tơ thu được ở đầu mùa mưa. Trong khi đó có tới 5 loài véc tơ bắt được ở cuối mùa mưa - đầu mùa khô. Đáng chú ý là trong sinh cảnh rừng véc tơ chính *An. dirus* được tìm thấy ở đầu mùa và cuối mùa mưa, *An. minimus* cũng bắt gặp ở đầu mùa khô với mật độ thấp (mật độ 0,0017 con/giờ/người).

### 3.1.1.3. Thành phần loài, phân bố bọ gậy muỗi *Anopheles*

**Bảng 3.9. Số lượng và tỷ lệ bọ gậy tại các thủy vực khu vực khu bảo tồn thiên nhiên Ea Sô năm 2020-2021**

T	T	Loài bọ gậy	Các loại thủy vực điều tra									
			Sông		Suối		VNBS		VNBD		MN	
			Số mẫu	Tỷ lệ %	Số mẫu	Tỷ lệ %	Số mẫu	Tỷ lệ %	Số mẫu	Tỷ lệ %	Số mẫu	Tỷ lệ %
1		<i>An. aconitus</i>	0	0	0	0	3	7,14	0	0	0	0
2		<i>An. dirus</i>	0	0	0	0	26	61,91	0	0	0	0
3		<i>An. jeyporiensis</i>	0	0	0	0	3	7,14	0	0	0	0
4		<i>An. maculatus</i>	0	0	1	100	10	23,81	0	0	0	0
5		<i>An. philippinensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	42	56,76
6		<i>An. sinensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	15	20,27
7		<i>An. vagus</i>	0	0	0	0	0	0	35	100	17	22,97
Tổng số mẫu			0	0	1	100	42	100	35	100	74	100
Tổng số loài			0		1		5		1		3	

Ghi chú: VNBS: Vũng nước bên suối, VNBD: Vũng nước bên đường, MN: Mương nước.

Kết quả bảng 3.9 cho thấy bọ gậy của loài muỗi *An. dirus*, *An. aconitus* và *An. jeyporiensis* chỉ thu được ở các vũng nước bên suối, bọ gậy muỗi *An. dirus* chiếm tỷ lệ 61,91%.

### 3.1.2. Vai trò truyền bệnh của véc tơ sốt rét tại điểm nghiên cứu

3.1.2.1. Kết quả xác định ký sinh trùng trong véc tơ sốt rét thu thập được  
**Bảng 3.12. Tỷ lệ véc tơ nhiễm ký sinh trùng sốt rét theo sinh cảnh**

Thời gian	Loài muỗi	Tỷ lệ (%) ký sinh trùng sốt rét					
		Bìa rừng			Trong rừng		
		Số mẫu phân tích	Số mẫu nhiễm	Tỷ lệ (%)	Số mẫu phân tích	Số mẫu nhiễm	Tỷ lệ (%)
Năm 2020	<i>An. dirus</i>	4	0	0	189	3	1,58
	<i>An. jeyporiensis</i>	2	0	0	5	0	0
	<i>An. maculatus</i>	2	0	0	6	0	0
Năm 2021	<i>An. aconitus</i>	7	0	0	2	0	0
	<i>An. dirus</i>	5	0	0	168	1	0,59
	<i>An. maculatus</i>	2	0	0	2	0	0
	<i>An. minimus</i>	0	0	0	1	0	0
Tổng số		22	0	0	373	4	1,07

Năm 2020 và năm 2021 đều phát hiện được KSTSR nhiễm ở *An. dirus* bắt được ở trong rừng với tỷ lệ nhiễm tương ứng là 1,587% và 0,595% (Bảng 3.12).

**Bảng 3.13. Chỉ số lan truyền sốt rét của *An. dirus* tại xã Ea Sô tại các thời điểm điều tra năm 2020 và năm 2021**

Sinh cảnh	Thời gian	Mật độ muỗi thu được bằng BMKMND (c/ng/d)	Tỷ lệ muỗi nhiễm KSTSR	Chỉ số lan truyền sốt rét
Bìa rừng	Tháng 6/2020	0 (0/6/4)	-	-
	Tháng 11/2020	0,125 (3/6/4)	0/3	0
	Tháng 5/2021	0 (0/6/4)	-	-
	Tháng 12/2021	0,208 (5/6/4)	0/5	0
Trong rừng	Tháng 6/2020	0,50 (12/6/4)	0/12	0
	Tháng 11/2020	7,125 (171/6/4)	3/171	0,125
	Tháng 5/2021	0,083 (3/6/4)	0/2	0
	Tháng 12/2021	6,708 (161/6/4)	1/161	0,042

Ghi chú: BMKMND: Bẫy màn kép sử dụng muỗi người đêm; KSTSR: Ký sinh trùng sốt rét

Chỉ số lan truyền sốt rét vào cuối mùa mưa tháng 11/2020 là 0,125 và chỉ số lan truyền sốt rét vào đầu mùa khô tháng 12/2021 là 0,042.

3.1.2.2. Một số đặc tính sinh thái liên quan đến vai trò truyền bệnh của véc tơ sốt rét

- Tập tính lựa chọn vật chủ của véc tơ sốt rét:

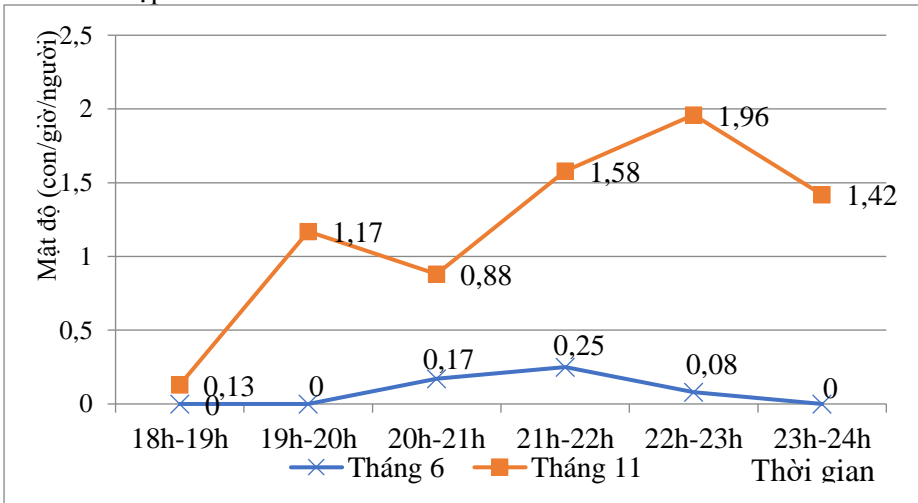
**Bảng 3.14. Kết quả xác định máu vật chủ trong muỗi truyền sốt rét tại xã Ea Sô năm 2021**

Loài muỗi	Số mẫu (C)	Số lượng và tỷ lệ (%) máu các loại vật chủ									
		Người		Trâu, bò		Gia cầm		Chó		Khác	
		SL (C)	Tỷ lệ (%)	SL (C)	Tỷ lệ (%)	SL (C)	Tỷ lệ (%)	SL (C)	Tỷ lệ (%)	SL (C)	Tỷ lệ (%)
<i>An. dirus</i>	15	15	100	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>An. maculatus</i>	2	0	0	2	100	0	0	0	0	0	0

Ghi chú: SL: Số lượng, C: Con

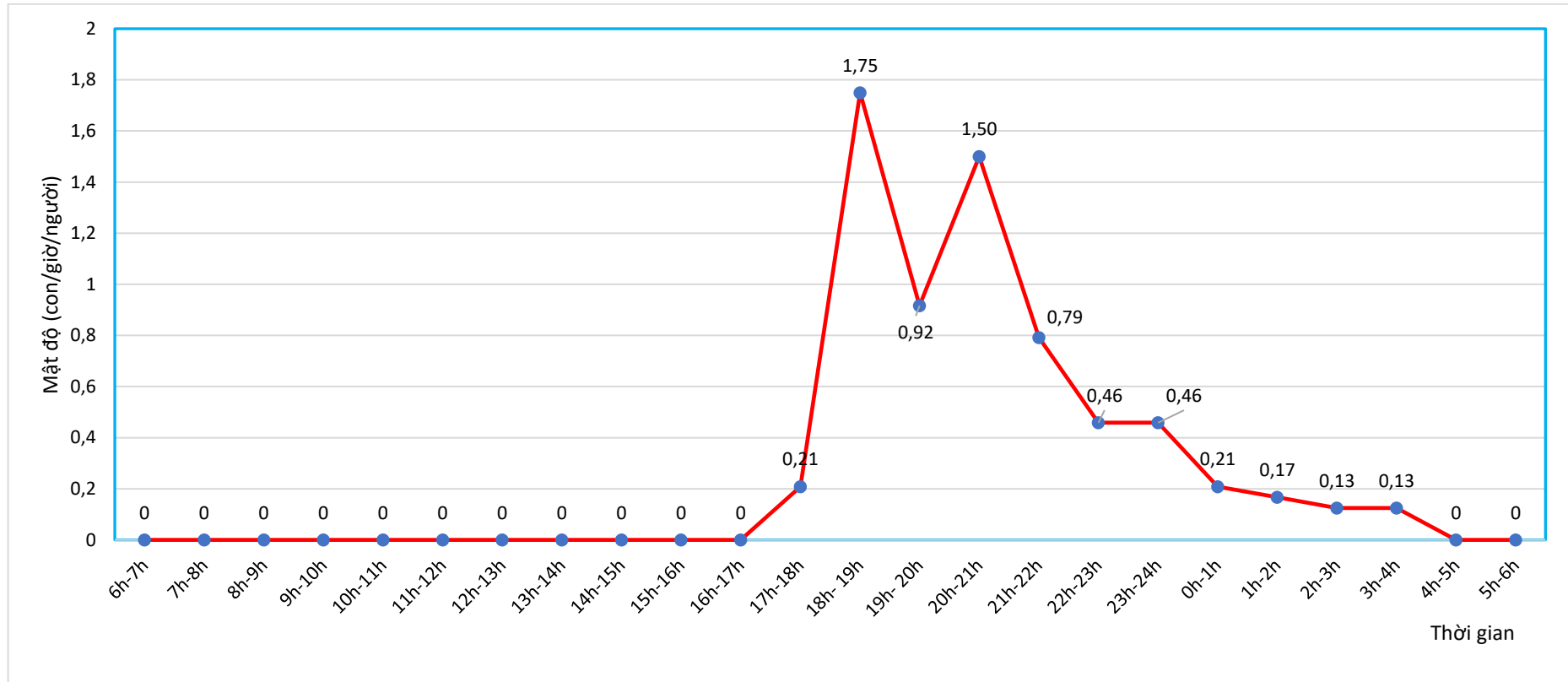
Kết quả thử nghiệm kháng nguyên trên thạch cho thấy *An. dirus* đốt người chiếm tỷ lệ 100% và muỗi *An. maculatus* đốt gia súc chiếm tỷ lệ 100%. Tuy nhiên với cỡ mẫu tương đối nhỏ với 15 mẫu *An. dirus* và 02 mẫu *An. maculatus* nên kết quả chỉ phần nào mô tả được tập tính ưa thích đốt môi của véc tơ truyền bệnh sốt rét.

- Tập tính đốt môi của véc tơ sốt rét:



**Hình 3.7. Hoạt động đốt môi của muỗi *An. dirus* trong rừng tại xã Ea Sô năm 2020**

Điều tra năm 2020 cho thấy mật độ muỗi *An. dirus* đốt mồi từ 18h -19h, hoạt động đốt mồi suốt đêm từ 18 giờ đến 24 giờ trong thời gian điều tra, đạt đỉnh từ 22 - 23 giờ với mật độ 1,96 con/giờ/người (hình 3.7).



**Hình 3.8. Diễn biến hoạt động muỗi *An. dirus* đốt mồi trong rừng Ea Sô tháng 12 theo giờ năm 2021**

Điều tra năm 2021 cho thấy muỗi *An. dirus* bắt đầu đốt mồi từ 17 - 18 giờ, muỗi hoạt động đốt mồi đến 3 - 4 giờ sáng, đỉnh hoạt động từ 18-19 giờ, sau 24 giờ mật độ muỗi giảm mạnh. Tỷ lệ muỗi đốt mồi từ 17 giờ đến 24 giờ chiếm 90,68% và từ 0 giờ đến 6 giờ chỉ chiếm 9,32% số muỗi *An. dirus* trong rừng (hình 3.8).



### 3.2. Hiệu quả ứng dụng lưới ZeroFly® phòng chống muỗi truyền bệnh sốt rét trong phòng thí nghiệm và tại thực địa

#### 3.2.1. Độ nhạy cảm với hóa chất diệt côn trùng của muỗi *Anopheles* tại điểm nghiên cứu

**Bảng 3.20. Kết quả thử nhạy cảm của quần thể *An. dirus* trong rừng xã Ea Sô với hóa chất diệt côn trùng năm 2020-2021**

Thời gian	Hóa chất thử	Thí nghiệm	Số muỗi thử	Tỷ lệ muỗi ngã sau 60 phút (%)	Tỷ lệ muỗi chết sau 24 giờ (%)
<b>Tháng 11/2020</b>	Alphacypermethrin 0,05%	Thử nghiệm	100	100	100
		Đối chứng	50	0	0
<b>Tháng 12/2021</b>	Deltamethrin 0,05%	Thử nghiệm	100	100	100
		Đối chứng	50	0	0

*An. dirus* tại thực địa nhạy cảm với alphacypermethrin và deltamethrin với tỷ lệ *An. dirus* chết sau 24 giờ là 100%.

#### 3.2.2. Hiệu lực diệt muỗi của lưới ZeroFly® trong phòng thí nghiệm và tại thực địa

**Bảng 3.21. Hiệu lực diệt *An. dirus* của lưới ZeroFly® chủng phòng thí nghiệm và thực địa**

Muỗi thử nghiệm	Thời gian	Thử nghiệm	Số muỗi thử (con)	Tỷ lệ muỗi ngã quy (%)		Tỷ lệ muỗi chết sau 24 giờ (%)
				Sau 3 phút	Sau 60 phút	
<i>An. dirus</i> (Chủng phòng thí nghiệm)	Tháng 5/2021 (Bắt đầu sử dụng)	TN	100	19	89	100
		ĐC	100	0	0	0
	Tháng 11/2021 (Sau 6 tháng sử dụng)	TN	120	11,67	87,5	100
		ĐC	120	0	0	0
	Tháng 5/2022 (Sau 12 tháng sử dụng)	TN	120	10,83	85	100
		ĐC	120	0	0	0
Tháng 11/2022 (Sau 18 tháng sử dụng)	TN	120	7,50	82,50	100	
	ĐC	120	0	0	0	
Quần thể <i>An. dirus</i> tại thực địa	Tháng 5/2021 (Bắt đầu sử dụng)	TN	-	-	-	-
		ĐC	-	-	-	-
	Tháng 11/2021 (Sau 6 tháng sử dụng)	TN	120	10,83	84,17	100
		ĐC	120	0	0	0

Ghi chú: TN: Thử nghiệm; ĐC: Đối chứng; -: không thử

Các kết quả cho thấy lưới ZeroFly® có hiệu lực diệt *An. dirus* chủng phòng thí nghiệm tốt sau 18 tháng sử dụng với tỷ lệ muỗi chết sau 24 giờ là 100%. Lưới ZeroFly® có hiệu lực diệt quần thể *An. dirus* tại thực địa tốt sau 6 tháng sử dụng với tỷ lệ muỗi chết sau 24 giờ là 100%.

### 2.2.3. Hiệu lực phòng chống muỗi đốt người của lưới ZeroFly®

**Bảng 3.23. Hiệu lực phòng chống *An. dirus* của lưới ZeroFly® tại thực địa**

Ngày thử nghiệm	Số muỗi thu được (con)		Hiệu quả bảo vệ (%)
	Lô Đối chứng (không treo lưới ZeroFly®))	Lô Thử nghiệm (treo lưới ZeroFly®)	
1	7	3	57,14
2	4	1	75,0
3	3	1	66,67
4	7	3	57,14
5	3	1	66,67
6	10	4	60,0
<b>Trung bình <math>\pm 1,96SD</math></b>			<b>63,77 <math>\pm 13,72</math></b>

Qua bảng 3.23 ta thấy sau 6 tháng sử dụng, lưới ZeroFly® có khả năng bảo vệ người khỏi muỗi đốt khi ở trong phòng có treo lưới ZeroFly®. Với độ tin cậy 95% thì hiệu quả bảo vệ dao động trong khoảng  $63,77 \pm 13,72\%$ .

### 3.2.4. Tác dụng không mong muốn và sự chấp nhận của người sử dụng lưới ZeroFly®

**Bảng 3.25. Bảng tổng hợp kết quả phỏng vấn tác dụng không mong muốn của lưới ZeroFly®) với người sống tại các trạm can thiệp**

TT	Các nội dung phỏng vấn	Số người trả lời phỏng vấn	Số người có tác dụng không mong muốn (tỷ lệ %)		
			1 ngày	1 tuần	6 tháng
1	Ngứa	30	0(0)	7(23,33)	0(0)
2	Triệu chứng khác	30	0(0)	0(0)	0(0)

Kết quả phỏng vấn 30 người sống tại các trạm can thiệp cho thấy chỉ có 7 người cho biết là thấy ngứa ở vùng da tiếp xúc trực tiếp với lưới ZeroFly® không bao gồm vùng bàn tay, chiếm 23,33%. Tuy nhiên triệu chứng này tự hết sau 1 đến 2 ngày kể từ khi tiếp xúc. Ngoài ra, không ai có bất kỳ tác dụng không mong muốn nào.

**Bảng 3.26. Sự chấp nhận của người sử dụng lưới ZeroFly®) tại thực địa**

Thông tin	Số người được phỏng vấn	Số người trả lời có	Tỷ lệ (%)
Biết mục đích sử dụng lưới Zerofly® để phòng chống muỗi	30	30	100
Lưới Zerofly® có hiệu quả phòng chống muỗi	30	30	100
Có tiếp tục sử dụng lưới Zerofly® phòng chống muỗi	30	30	100

Kết quả phỏng vấn 30 người trong lực lượng kiểm lâm cho kết quả là cả 30 người đều biết mục đích của việc treo lưới ZeroFly®) là để phòng chống muỗi. 100% số người được hỏi cho rằng lưới ZeroFly® có hiệu quả phòng chống muỗi tốt và chấp nhận sử dụng lưới ZeroFly®.

## Chương 4: BÀN LUẬN

### 4.1. Bàn luận về thành phần loài, phân bố, một số đặc tính sinh thái và vai trò truyền bệnh của véc tơ sốt rét tại khu bảo tồn thiên nhiên Ea Sô, tỉnh Đắk Lắk

#### 4.1.1. Thành phần loài, phân bố muỗi truyền bệnh sốt rét

##### 4.1.1.1. Thành phần loài, phân bố muỗi truyền bệnh sốt rét theo sinh cảnh

Nghiên cứu của chúng tôi thu được 13 loài trong 42 loài muỗi *Anopheles* đã từng được ghi nhận ở Tây Nguyên. Trong đó *An. separatus*, *An. jeyporiensis* được ghi nhận lần đầu tại sinh cảnh rừng khu vực xã Ea Sô trong nghiên cứu của chúng tôi với mật độ thấp. Có mặt hai loài véc tơ chính là *An. dirus* và *An. minimus* và 3 loài véc tơ phụ *An. aconitus*, *An. jeyporiensis* và *An. maculatus* tại khu vực này.

Phân bố của các loài muỗi theo sinh cảnh có sự khác nhau rõ rệt. Trong nghiên cứu của chúng tôi số lượng muỗi *Anopheles* thu được thấp dần dần từ sinh cảnh khu dân cư, trong rừng, bìa rừng. Như vậy kết quả nghiên cứu của chúng tôi và các nghiên cứu gần đây cho thấy không phát hiện véc tơ chính *An. dirus* và *An. minimus* ở khu dân cư, các véc tơ này xuất hiện ở bìa rừng với mật độ thấp hơn ở trong rừng. Khu vực bìa rừng và trong rừng còn nhiều cây có tán, nhiều dòng suối thích hợp cho *An. dirus* phát triển. Phân bố của mỗi *Anopheles* trong kết quả của luận án cũng như một số nghiên cứu gần đây thay đổi so với các nghiên cứu trước đây. Định hướng trong phòng chống véc tơ hướng vào các sinh cảnh rừng và bìa rừng bảo vệ người dân, cán bộ kiểm lâm lao động, làm việc và du lịch trong khu vực này.

#### 4.1.1.2. Thành phần loài, phân bố muỗi truyền bệnh sốt rét theo mùa

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cho thấy thành phần loài, số lượng và mật độ muỗi *Anopheles* vào cuối mùa mưa - đầu mùa khô cao hơn ở đầu mùa mưa. Kết quả này cũng tương tự với nghiên cứu của Nguyễn Xuân Quang (2012) [7] cho thấy mật độ các véc tơ tại khu vực nhà rẫy ở Ea Sô (cả điểm nghiên cứu và đối chứng) có xu hướng tăng cao vào cuối mùa mưa (tháng 10). Nguyễn Văn Tuấn (2015) cho thấy vào thời điểm đầu mùa khô vào cuối tháng 12 và đầu tháng 1 mật độ *An. dirus* và *An. minimus* tăng so với thời điểm cuối mùa mưa tháng 10 [27]. Mật độ véc tơ tăng vào cuối mùa mưa - đầu mùa khô có thể là do đây là thời gian chuyển tiếp giữa hai mùa, thời gian này vẫn có những đợt mưa nhỏ, lượng mưa giảm làm cho sông suối cạn nước, dòng chảy chậm hình thành các ổ sinh thái ở hai bên bờ thủy vực thích hợp cho muỗi *Anopheles* đẻ trứng, sinh trưởng và phát triển.

#### 4.1.1.3. Thành phần loài, phân bố bọ gậy muỗi *Anopheles*

Kết quả thu bắt bọ gậy trong nghiên cứu của chúng tôi phù hợp với mật độ muỗi thu được ở các sinh cảnh. Bọ gậy muỗi *An. dirus* thu bắt được ở trong rừng có mật độ cao và không thu bắt được bọ gậy muỗi *An. dirus* ở bìa rừng và khu dân cư do mật độ muỗi thấp hoặc không xuất hiện *An. dirus*.

Các kết quả trong nghiên cứu của chúng tôi cho thấy thủy vực ưa thích đẻ trứng của véc tơ chính truyền sốt rét *An. dirus* là

các vũng nước bên suối ở trong rừng. Vũng nước bên suối cũng là thủy vực mà các véc tơ phụ như *An. aconitus*, *An. jeyporiensis* và *An. maculatus* ưa thích đẻ trứng ở sinh cảnh bìa rừng và trong rừng. Các kết quả này cung cấp cơ sở để phòng chống *An. dirus* và các véc tơ sốt rét khác thông qua phát hiện và điều tra bọ gậy.

#### **4.1.2. Vai trò truyền bệnh của muỗi truyền sốt rét tại điểm nghiên cứu**

##### *4.1.2.1. Tỷ lệ nhiễm ký sinh trùng sốt rét của An. dirus và An. minimus*

Trong nghiên cứu của chúng tôi đã phát hiện được *P. vivax* nhiễm ở *An. dirus* bắt được ở trong rừng năm 2020 (tỷ lệ 1,587%) và năm 2021 (tỷ lệ 0,059%). So với nghiên cứu trước đây tại xã Ea Sô của Nguyễn Xuân Quang (2012) [7] thì có sự thay đổi về phân bố của muỗi nhiễm ký sinh trùng sốt rét theo sinh cảnh. Nghiên cứu của Nguyễn Xuân Quang (2012) cho thấy *An. dirus* không nhiễm KSTSR ở sinh cảnh khu dân cư trong khi nghiên cứu của chúng tôi không thu được *An. dirus* tại sinh cảnh khu dân cư. *An. dirus* nhiễm KSTSR với tỷ lệ 4,96% ở sinh cảnh cảnh bìa rừng trong khi nghiên cứu của chúng tôi không phát hiện *An. dirus* nhiễm KSTSR tại sinh cảnh này. Kết quả cho thấy *An. dirus* có khả năng lan truyền bệnh sốt rét và chứng minh được khả năng truyền sốt rét ở sinh cảnh trong rừng. Trong đó chỉ số lan truyền sốt rét vào tháng 11/2020 là 0,125 và chỉ số lan truyền sốt rét vào tháng 12/2021 là 0,042.

Như vậy tại điểm nghiên cứu *An. dirus* đóng vai trò chính truyền bệnh sốt rét trong khu vực rừng rẫy, đặc biệt là sinh cảnh rừng.

##### *4.1.2.2. Vai trò truyền bệnh của véc tơ phụ*

Trong nghiên cứu của chúng tôi phát hiện cả 3 véc tơ phụ truyền bệnh sốt rét *An. aconitus*, *An. jeyporiensis* và *An. maculatus* nhưng không phát hiện các véc tơ phụ nhiễm KSTSR. Do đó cũng cần quan tâm đến những loài muỗi này vì nhiều nghiên cứu đã phát hiện muỗi nhiễm KSTSR và muỗi vẫn đốt người ở sinh cảnh có mặt *An. dirus* nhiễm KSTSR.

##### *4.1.2.3. Một số đặc tính sinh thái liên quan đến vai trò truyền bệnh của An. dirus*

- Tập tính lựa chọn vật chủ của muỗi *Anopheles*:

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi phù hợp với các kết quả nghiên cứu trước đây, véc tơ chính *An. dirus* là loài ưa đốt máu

người hơn so với gia súc. Tỷ lệ đốt máu người so với đốt máu động vật thay đổi theo từng địa phương. Khi không có mặt vật chủ là người thì *An. dirus* chủ yếu đốt gia súc và các loài linh trưởng, khi có mặt con người thì *An. dirus* chuyển sang đốt người. Nguyễn Thị Thanh Chung (2016) nghiên cứu tại Đồng Xoài, Bình Phước cho thấy *An. dirus* thích đốt máu động vật (83,33%) hơn đốt máu người (16,67%) [56]. Vũ Việt Hưng (2020), ở huyện Đồng Xuân, tỉnh Phú Yên bằng kỹ thuật ngưng kết huyết thanh khuếch tán trên thạch cho thấy *An. dirus* đốt người là 100% [30].

Trong nghiên cứu của chúng tôi chỉ thu được 1 mẫu *An. minimus* bằng phương pháp bẫy màn kẹp sử dụng mồi người, chưa thể đưa ra kết luận cho tính ưa thích vật chủ của loài muỗi này trong nghiên cứu của chúng tôi tuy nhiên các nghiên cứu trước đây trên thế giới và tại Việt Nam cho thấy *An. minimus* thích đốt máu người hơn đốt gia súc nhưng tỷ lệ này thay đổi ở những vùng khác nhau.

- Hoạt động đốt mồi của *An. dirus*:

Đỉnh đốt mồi của *An. dirus* trong nghiên cứu của chúng tôi năm 2021 là từ 18-19 giờ sớm hơn so với kết quả nghiên cứu của chúng tôi trong năm 2020 là từ 21-22 giờ và so với các nghiên cứu trước đây tại điểm nghiên cứu của Nguyễn Xuân Quang (2012) đỉnh đốt mồi của *An. dirus* tại khu vực bìa rừng và khu dân cư khu bảo tồn thiên nhiên Ea Sô (20-21 giờ) sớm hơn so với đỉnh hoạt động của *An. dirus* ở Vườn Quốc Gia Chư Mom Ray (20-22 giờ) và vườn quốc gia Kon Ka Kinh (21-22 giờ) [7]. Nghiên cứu của Bùi Lê Dục và Cộng sự (2019) cho thấy *An. dirus* đốt mồi ở tất cả các giờ điều tra, đỉnh hoạt động đốt mồi trong khoảng thời gian từ 21 - 22 giờ [40]. Sự khác biệt này có thể là do hoạt động của muỗi thay đổi khi thời điểm nghiên cứu khác nhau.

## **4.2. Bàn luận về hiệu quả ứng dụng lưới ZeroFly® phòng chống muỗi truyền bệnh sốt rét trong phòng thí nghiệm và tại thực địa**

### **4.2.1. Độ nhạy cảm của muỗi truyền sốt rét với một số hoá chất diệt côn trùng tại điểm nghiên cứu**

Trong nghiên cứu của chúng tôi *An. dirus* còn nhạy cảm với alphacypermethrin với tỷ lệ muỗi chết sau 24 giờ là 100%. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi khác với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Xuân Quang (2012) tại Ea Sô, *An. dirus* đã xuất hiện hiện tượng có thể kháng với alphacypermethrin 30mg/m<sup>2</sup> (tỷ lệ muỗi chết sau 24

giờ: 96%) và lambda-cyhalothrin 0,05% (tỷ lệ muỗi chết sau 24 giờ: 97%). Có sự khác biệt như vậy có thể là do *An. dirus* thử nghiệm trong nghiên cứu của Nguyễn Xuân Quang (2012) [7] chủ yếu là quần thể muỗi thu thập tại khu dân cư (xa rừng) và bì rừng (gần rừng) gần nơi sinh sống, trồng trọt của người dân đã tiếp xúc với hóa chất sử dụng trong y tế để phòng chống bệnh sốt rét và các hóa chất sử dụng trong nông nghiệp nhóm pyrethroid trong thời gian dài dẫn tới muỗi có thể kháng với hóa chất diệt côn trùng. Ngược lại *An. dirus* trong nghiên cứu của chúng tôi chủ yếu là quần thể *An. dirus* sống trong rừng, ít chịu tác động của hóa chất diệt côn trùng hơn so với các loài muỗi khác ở khu dân cư.

#### **4.2.2. Hiệu lực diệt muỗi *Anopheles* của lưới ZeroFly® trong phòng thí nghiệm và tại thực địa**

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cho thấy lưới ZeroFly® có hiệu quả diệt muỗi *An. dirus* chủng phòng thí nghiệm tốt sau 18 tháng sử dụng với tỷ lệ muỗi chết sau 24 giờ là 100%. Các kết quả này phù hợp với kết quả nghiên cứu của Messenger (2012) tại Equatorial Guinea, Ghana, Mali, Nam Phi và Việt Nam cho thấy lưới tẩm deltamethrin (4.4 g/kg  $\pm$  15% hoạt chất) có hiệu quả diệt muỗi *Anopheles* tồn lưu tới 12-15 tháng. Ngược lại, phun tồn lưu có hiệu lực diệt muỗi giảm mạnh trong 6 tháng và mất hoàn toàn sau 12 tháng. Tại Việt Nam, sau 15 tháng sử dụng, hiệu lực diệt muỗi của lưới tẩm hóa chất là 100% so với phun tồn lưu hiệu lực diệt muỗi giảm xuống còn 60% sau phun 1 tháng và giảm xuống 40% sau phun 3 tháng [102].

Trong nghiên cứu của chúng tôi lưới ZeroFly® có hiệu quả diệt quần thể *An. dirus* tại thực địa tốt sau 6 tháng sử dụng với tỷ lệ muỗi chết sau 24 giờ là 100%. Kết quả này cũng phù hợp với kết quả nghiên cứu của Mittal (2011), tại Delhi và Noida [96] và Sharma (2009) [95].

#### **4.2.3. Hiệu lực phòng chống muỗi đốt người của lưới ZeroFly®**

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi chỉ ra rằng sau 6 tháng sử dụng lưới ZeroFly® có khả năng bảo vệ người khỏi *An. dirus* đốt khi ở trong phòng có treo lưới ZeroFly®. Với độ tin cậy là 95%, hiệu quả bảo vệ dao động trong khoảng  $63,77 \pm 13,72\%$ . Kết quả cho thấy mật độ muỗi trung bình ở lô đối chứng là 0,31 con/giờ/người cao hơn mật độ muỗi trung bình thu được ở lô thử

nghiệm với 0,12 con/giờ/người. Sự khác biệt là có ý nghĩa thống kê ( $p = 0,028 < 0,05$ ). Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cũng tương tự các nghiên cứu trước đây. S.K. Sharma (2009) chỉ ra rằng, trong khu vực sử dụng lưới ZeroFly®, tỷ lệ muỗi vào nhà đã giảm 84,7% so với trước can thiệp. Tỷ lệ muỗi đã đốt người ở làng thử nghiệm chỉ là 12,5% so với 49,7 và 51,1% ở các làng có sử dụng lưới không tẩm hóa chất và các làng không sử dụng lưới [95].

#### ***4.2.4. Tác dụng không mong muốn và sự chấp nhận của người sử dụng lưới ZeroFly®***

Kết quả phỏng vấn trong nghiên cứu của chúng tôi cho thấy chỉ có 7 người cho biết là thấy ngứa ở vùng da tiếp xúc trực tiếp với lưới ZeroFly® không bao gồm vùng bàn tay, chiếm 23,33%. Tỷ lệ này thấp hơn tỷ lệ người có triệu chứng kích ứng da và ngứa (43%) và kích ứng mắt (23%) trong nghiên cứu của Mittal (2011) [96]. Trong khi đó hàm lượng hoạt chất deltamethrin trong lưới ZeroFly® trong nghiên cứu của chúng tôi là 4,5g/Kg cao hơn so với 2g/Kg trong nghiên cứu của Mittal (2011) [96]. Do đó sự khác nhau về phản ứng không mong muốn của 2 nghiên cứu có thể là do kết quả của việc chúng tôi đã khuyến cáo người sử dụng trong nghiên cứu không tiếp xúc trực tiếp với lưới và đối tượng được phỏng vấn trong nghiên cứu của chúng tôi là cán bộ kiểm lâm không có trẻ em và phụ nữ. 100% số người được hỏi cho rằng lưới ZeroFly® có hiệu quả phòng chống muỗi tốt và chấp nhận sử dụng lưới ZeroFly® so với 82% người cho biết ZeroFly® có hiệu quả phòng chống côn trùng và 73% người chấp thuận sử dụng lưới ZeroFly® trong một khảo sát tại Indonesia [5].

Như vậy lưới ZeroFly® được chứng minh có hiệu quả phòng chống muỗi tốt và an toàn với người. Có một số phản nản về kích ứng da và ngứa nhưng chỉ là tạm thời, không có tác dụng phụ đối với sức khỏe nào được báo cáo bởi người sử dụng. Lưới ZeroFly được sự chấp nhận cao của các cán bộ kiểm lâm tại khu bảo tồn thiên nhiên Ea Sô.



## KẾT LUẬN

### 1. Thành phần loài, phân bố, một số đặc tính sinh thái và vai trò truyền bệnh của véc tơ sốt rét tại khu bảo tồn thiên nhiên Ea Sô, tỉnh Đắk Lắk

Đã thu được 13 loài muỗi *Anopheles*. Trong đó trong rừng thu được cả 2 véc tơ chính gồm *An. dirus*, *An. minimus* và 3 véc tơ phụ *An. aconitus*, *An. jeyporiensis*, *An. maculatus*. Ở sinh cảnh bìa rừng xuất hiện véc tơ chính *An. dirus* và 3 véc tơ phụ *An. aconitus*, *An. jeyporiensis*, *An. maculatus*. Ở khu dân cư chỉ thu được véc tơ phụ *An. aconitus*, *An. maculatus*.

*An. dirus* thu được vào cuối mùa mưa-đầu mùa khô cao ở sinh cảnh trong rừng và bìa rừng.

*An. minimus* chỉ thu được 1 cá thể ở trong rừng vào cuối mùa mưa. Mùa phát triển của *An. dirus* không thay đổi so với các nghiên cứu trước đây.

Trong các thủy vực điều tra, mới chỉ phát hiện bọ gậy của *An. dirus* tập trung nhiều ở vũng nước bên suối trong rừng

Phát hiện được *P. vivax* nhiễm ở *An. dirus* bắt được ở trong rừng với tỷ lệ 1,587% vào năm 2020 và 0,595% vào năm 2021. *An. dirus* có khả năng lan truyền bệnh sốt rét và chứng minh được khả năng truyền sốt rét ở sinh cảnh trong rừng. Trong đó chỉ số lan truyền sốt rét vào tháng 11/2020 là 0,125 và chỉ số lan truyền sốt rét vào tháng 12/2021 là 0,042.

*An. dirus* đốt người chiếm tỷ lệ 100%. *An. dirus* bắt đầu đốt mồi sớm từ 17 - 18 giờ, muỗi hoạt động đốt mồi từ 17 giờ đến 4 giờ sáng với đỉnh hoạt động từ 22-23 giờ hoặc từ 18-19 giờ

### 2. Hiệu quả ứng dụng lưới ZeroFly® phòng chống muỗi truyền bệnh sốt rét trong phòng thí nghiệm và tại thực địa

*An. dirus* chủng phòng thí nghiệm và quần thể muỗi *An. dirus* tại Khu bảo tồn thiên nhiên Ea Sô còn nhạy cảm với hóa chất alphacypermethrin và deltamethrin với tỷ lệ muỗi chết là 100%.

Lưới ZeroFly® có hiệu lực diệt *An. dirus* (chủng phòng thí nghiệm) tốt sau 18 tháng sử dụng và có hiệu lực diệt quần thể *An. dirus* thu thập tại thực địa tốt sau 6 tháng sử dụng với tỷ lệ muỗi chết sau 24 giờ đều đạt 100%.

Sau 6 tháng sử dụng lưới ZeroFly® có hiệu quả bảo vệ người khỏi muỗi đốt khi ở trong phòng treo lưới. Hiệu quả bảo vệ khi ở trong

phòng có treo lưới ZeroFly® dao động trong khoảng  $63,77 \pm 13,72\%$  (Trung bình  $\pm 1,96SD$ ).

Có một số phản nản về kích ứng da và ngứa (23,33%) nhưng chỉ là tạm thời, không có tác dụng phụ đối với sức khỏe nào được ghi nhận bởi người sử dụng.

Lưới ZeroFly® được sự chấp nhận cao của cán bộ kiểm lâm tại khu bảo tồn thiên nhiên Ea Sô với tỷ lệ 100%.

### **KIẾN NGHỊ**

1. Mật độ muỗi *An. dirus* trong rừng cao và hoạt động rất sớm do đó khuyến cáo người dân sử dụng các biện pháp bảo vệ cá nhân phòng chống véc tơ sốt rét ngoài nhà từ sớm trước thời gian muỗi hoạt động đốt người như kem xua, hương xua, áo choàng dài tay...đồng thời cần duy trì các biện pháp phòng chống muỗi như phun tồn lưu và tấm màn.
2. Chương trình phòng chống và loại trừ sốt rét có thể cấp lưới ZeroFly® để bổ sung hoặc thay thế biện pháp phun tồn lưu trên tường vách ở những nơi khó áp dụng hoặc áp dụng không hiệu quả như khu vực nhà rẫy nhiều nhà tạm, các trạm kiểm lâm... để nâng cao hiệu quả phòng chống véc tơ sốt rét.
3. Cần tiếp tục nghiên cứu biện pháp áp dụng ZeroFly® và các biện pháp bảo vệ cộng đồng ở các khu vực có điều kiện tương tự khu Bảo tồn thiên nhiên Ea Sô để phòng chống véc tơ truyền bệnh một cách hiệu quả và toàn diện hơn

## DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH NGHIÊN CỨU LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN ĐÃ CÔNG BỐ

**TT**

**Tên công trình**

- 1 Phạm Văn Quang, Trần Thanh Dương, Vũ Việt Hưng, Nguyễn Văn Dũng (2022), "Đánh giá hiệu quả phòng chống muỗi *Anopheles dirus* (véc tơ truyền bệnh sốt rét) của lưới tằm hóa chất zerofly® tại khu bảo tồn thiên nhiên Ea Sô, tỉnh Đắk Lắk, 2021", *Tạp chí Y học dự phòng*, Tập 32, số 6 - 2022, tr. 29-36.
- 2 Phạm Văn Quang, Hoàng Đình Cảnh, Trần Thanh Dương, Nguyễn Văn Dũng (2023), "Thành phần loài, phân bố của muỗi anopheles và hoạt động đốt muỗi của *Anopheles dirus* tại khu bảo tồn thiên nhiên Ea Sô, xã Ea Sô, huyện Ea Kar, tỉnh Đắk Lắk, năm 2020-2021", *Tạp chí y học cộng đồng*, Tập 63 số 4 năm 2023, tr. 227-233
- 3 Phạm Văn Quang, Hoàng Đình Cảnh, Trần Thanh Dương, Nguyễn Văn Dũng (2023), "Tính ưa thích vật chủ và vai trò truyền bệnh và của véc tơ sốt rét tại khu bảo tồn thiên nhiên Ea Sô, xã Ea Sô, huyện Ea Kar, tỉnh Đắk Lắk, năm 2020-2021", *Tạp chí y học cộng đồng*, Tập 64, số 5 năm 2023.