

THE ROLE IN MALARIA TRANSMISSION AND HOST PREFERENCE OF VECTORS IN EA SO NATURE RESERVE, EA SO COMMUNE, EA KAR DISTRICT, DAK LAK PROVINCE, 2020-2021

Pham Van Quang*, Hoang Dinh Canh, Tran Thanh Duong, Nguyen Van Dung

National Institute of Malariology - Parasitology - Entomology - 34 Trung Van, Nam Tu Liem, Hanoi, Vietnam

Received 20/04/2023

Revised 17/05/2023; Accepted 20/06/2023

ABSTRACT

Objectives: To determine host preference of malaria vectors and malaria parasite infection rate in mosquitoes, entomological inoculation rate in Ea So nature reserve, Ea So commune, Ea Ka district, Dak Lak province.

Subjects and methods: The host preference of malaria vectors was determined by an agar gel diffusion method, and the malaria parasite infection rates were found by Real-time PCR, according to the National Institute of Malariology - Parasitology – Entomology standard methods. The entomological inoculation rate was calculated according to WHO (2013) at 4 surveys in June and November 2020, May and December 2021.

Results: *An. dirus* preferred humans, accounting for 100% (15/15), and *An. maculatus* displayed a preference for cattle accounting for 100% (2/2). However, the results were not enough to evaluate the host preference of mosquito species because of a small sample size, but these results could describe a part of the mosquito biting behavior. *P. vivax* was detected in *An. dirus* captured in the deep forest at a rate of 1.59% in 2020 and 0.595% in 2021. *An. dirus* could transmit malaria in the deep forest habitat. In which entomological inoculation rate in November 2020 was 0.125 and in December 2021 was 0.042.

Conclusions: *An. dirus* had a strong preference for humans and *An. dirus* had played an essential role in malaria transmission in the deep forest.

Keywords: Malaria, *An. dirus*, host preference, malaria transmission.

*Corresponding author

Email address: phamquangk52a@gmail.com

Phone number: (+84) 983 960 179

<https://doi.org/10.52163/yhc.v64i4.723>



TÍNH ƯA THÍCH VẬT CHỦ VÀ VAI TRÒ TRUYỀN BỆNH 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

Phạm Văn Quang*, Hoàng Đình Cảnh, Trần Thanh Dương, Nguyễn Văn Dũng

Viện Sốt rét - Ký sinh trùng - Côn trùng Trung ương - 34 Trung Văn, Nam Từ Liêm, Hà Nội, Việt Nam

Ngày nhận bài: 20 tháng 04 năm 2023

Chỉnh sửa ngày: 17 tháng 05 năm 2023; Ngày duyệt đăng: 20 tháng 06 năm 2023

TÓM TẮT

Mục tiêu: Xác định vật chủ ưa thích, tỷ lệ nhiễm ký sinh trùng sốt rét và chỉ số lan truyền của của véc tơ sốt rét tại khu bảo tồn thiên nhiên Ea Sô, xã Ea Sô, huyện Ea Ka, tỉnh Đắk Lắk.

Đối tượng và phương pháp nghiên cứu: Nghiên cứu mô tả cắt ngang xác định máu vật chủ bằng phương pháp khuếch tán trên thạch và xác định ký sinh trùng trong muỗi bằng Real time PCR được thực hiện theo quy trình của Viện Sốt rét – Ký sinh trùng – côn trùng Trung ương. Xác định chỉ số lan truyền côn trùng của VTSR theo WHO (2013) vào tháng 6 và tháng 11 năm 2020, tháng 5 và tháng 12 năm 2021.

Kết quả: *An. dirus* đốt người chiếm tỷ lệ 100% (15/15) và muỗi *An. maculatus* đốt trâu, bò chiếm tỷ lệ 100% (2/2). Tuy nhiên với cỡ mẫu tương đối nhỏ nên kết quả chưa đủ để đánh giá vật chủ của muỗi mà chỉ phân nào mô tả được tập tính đốt môi của véc tơ truyền bệnh sốt rét. Chỉ phát hiện được 1 loài ký sinh trùng sốt rét (KSTSR) là *P. vivax* nhiễm ở *An. dirus* bắt được ở trong rừng với tỷ lệ 1,59% 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.

Kết luận: *An. dirus* ưa đốt máu người và có khả năng lan truyền bệnh sốt rét và chứng minh được khả năng truyền sốt rét ở sinh cảnh trong rừng.

Từ khóa: Sốt rét, *An. dirus*, tính ưa thích vật chủ, vai trò truyền bệnh.

*Tác giả liên hệ

Email: phamquangk52a@gmail.com

Điện thoại: (+84) 983 960 179

<https://doi.org/10.52163/yhc.v64i4.723>

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bệnh Sốt rét là bệnh truyền nhiễm lan truyền bởi muỗi Anopheles. Đến nay tại Việt Nam đã xác định được có 64 loài muỗi Anopheles, trong đó *An. dirus* là một trong ba véc tơ chính truyền bệnh sốt rét [1], [2]. *An. dirus* là loài có ái tính với máu người, thích đốt người hơn đốt động vật. 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 máu người [2]. Các nghiên cứu gần đây của Phùng Thị Kim Huệ (2015) tại khu vực thủy điện, thủy lợi tỉnh Gia Lai [3], Vũ Việt Hưng (2020), ở huyện Đồng Xuân, tỉnh Phú Yên [4] cho thấy *An. dirus* thích đốt người.

Khu bảo tồn thiên nhiên Ea Sô, xã Ea Sô, huyện Ea kar, tỉnh Đắk Lắk là khu rừng được bảo vệ, có thảm thực vật và các ổ nước phong phú tạo điều kiện thuận lợi cho muỗi Anopheles phát triển. Nhiều bệnh nhân mắc sốt rét do đi vào khu vực này nhưng khó can thiệp. Đã có nghiên cứu trước đây khẳng định *An. dirus* có mặt và đóng vai trò chính truyền bệnh sốt rét tại khu vực gần rừng và xa rừng khu bảo tồn thiên nhiên Ea Sô [5]. Tuy nhiên chưa có nghiên cứu vai trò truyền bệnh của véc tơ sốt rét ở sinh cảnh trong rừng. Từ lý do trên chúng tôi nghiên cứu đề tài với mục tiêu xác định tập tính ưa thích vật chủ và vai trò truyền bệnh của véc tơ sốt rét tại khu bảo tồn thiên nhiên Ea Sô, xã Ea Sô, huyện Ea Ka, tỉnh Đắk Lắk.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng, địa điểm, thời gian nghiên cứu

Toàn bộ véc tơ sốt rét như *An. dirus*, *An. minimus*, *An. maculatus*... bắt được tại bìa rừng và trong rừng khu bảo tồn thiên nhiên Ea Sô, xã Ea Sô, huyện Ea Ka, tỉnh Đắk Lắk vào 4 đợt điều tra tháng 6 và tháng 11/2020 và tháng 5 và tháng 12/2021.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- **Thiết kế nghiên cứu:** Đề tài được thiết kế bằng phương pháp nghiên cứu mô tả cắt ngang có phân tích.

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

+ Thu thập muỗi Anopheles bằng phương pháp thường quy của Viện Sốt rét - Ký sinh trùng - Côn trùng Trung

ương (2011) [2]. Tiến hành bắt muỗi ở bìa rừng và trong rừng bằng phương pháp bẫy màn kép mỗi người và bẫy đèn. Phương pháp bẫy màn kép mỗi người được thực hiện tại 3 điểm, mỗi điểm 2 người mỗi, bắt muỗi trong 6 giờ từ 18 giờ đến 24 giờ trong năm 2020 và 24 giờ từ 18 giờ hôm trước đến 18 giờ hôm sau ở các đợt điều tra năm 2021. Bẫy đèn thực hiện tại 5 điểm ở bìa rừng và 5 điểm trong rừng. Mỗi phương pháp tiến hành trong 4 ngày ở mỗi đợt điều tra.

+ Định loại muỗi dựa vào đặc điểm hình thái theo Bảng định loại muỗi Anopheles ở Việt Nam của Viện Sốt rét - Ký sinh trùng - Côn trùng Trung ương [6].

+ Toàn bộ véc tơ sốt rét no máu vật chủ được xác định máu vật chủ bằng phương pháp khuếch tán trên thạch với kháng huyết thanh của người, trâu, bò, gia cầm và chó [2].

+ Các véc tơ được xác định ký sinh trùng sốt rét trong dạ dày bằng phương pháp real time PCR [7]. Chỉ số lan truyền của véc tơ truyền bệnh sốt rét được tính theo WHO (2013) [8].

- **Các chỉ số, biến số trong nghiên cứu**

+ Tỷ lệ đốt máu vật chủ được tính bằng công thức:

$$\text{Tỷ lệ đốt máu vật chủ (\%)} = \frac{\text{Số muỗi hút máu một loại vật chủ}}{\text{Tổng số mẫu phân tích}} \times 100$$

+ Tỷ lệ KSTSR được tính bằng công thức:

$$\text{Tỷ lệ muỗi nhiễm KSTSR (\%)} = \frac{\text{Số muỗi nhiễm KSTSR}}{\text{Tổng số mẫu phân tích PCR}} \times 100$$

+ Chỉ số lan truyền côn trùng (Entomological Inoculation Rate - EIR):

$$\text{EIR} = m \times s$$

Trong đó: m: Mật độ muỗi đốt 1 người trong một đêm (con/người/đêm)

s: Tỷ lệ muỗi nhiễm KSTSR

2.3. Phân tích và xử lý số liệu

Số liệu được nhập và phân tích bằng phần mềm Microsoft Excel 2010.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Tiến hành thử nghiệm kháng nguyên trên thạch với 4 loại kháng huyết thanh của người, trâu, bò, gia cầm và chó thu được kết quả như sau:

3.1. Tập tính lựa chọn vật chủ của muỗi Anopheles

Bảng 1. Kết quả xác định máu vật chủ của muỗi truyền sốt rét thu được tại xã Ea Sô năm 2021

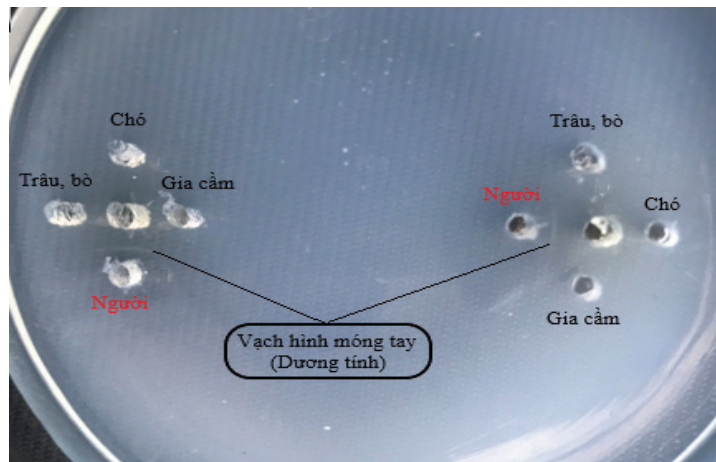
Loài muỗi	Số mẫu (c)	Số lượng và tỷ lệ (%) máu các loại vật chủ									
		Người		Trâu, bò		Gia cầm		Chó		Khác	
		SL (C)	Tỷ lệ (%)	SL (C)	Tỷ lệ (%)	SL (C)	Tỷ lệ (%)	SL (C)	Tỷ lệ (%)	SL (C)	Tỷ lệ (%)
<i>An. dirus</i>	15	15	100	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>An. maculatus</i>	2	0	0	2	100	0	0	0	0	0	0

Ghi chú: SL: Số lượng, C: Con

muỗi *An. maculatus* đốt trâu, bò chiếm tỷ lệ 100% (2/2) (bảng 1).

Muỗi *An. dirus* đốt người chiếm tỷ lệ 100% (15/15),

Hình 1. Hình ảnh dương tính với máu người trong dạ dày của *An. dirus* xã Ea Sô năm 2021



Kết quả thử nghiệm kháng nguyên trên thạch cho thấy *An. dirus* đốt người chiếm tỷ lệ 100% và muỗi *An. maculatus* đốt trâu, bò chiếm tỷ lệ 100%.

3.2. Vai trò truyền bệnh của véc tơ sốt rét

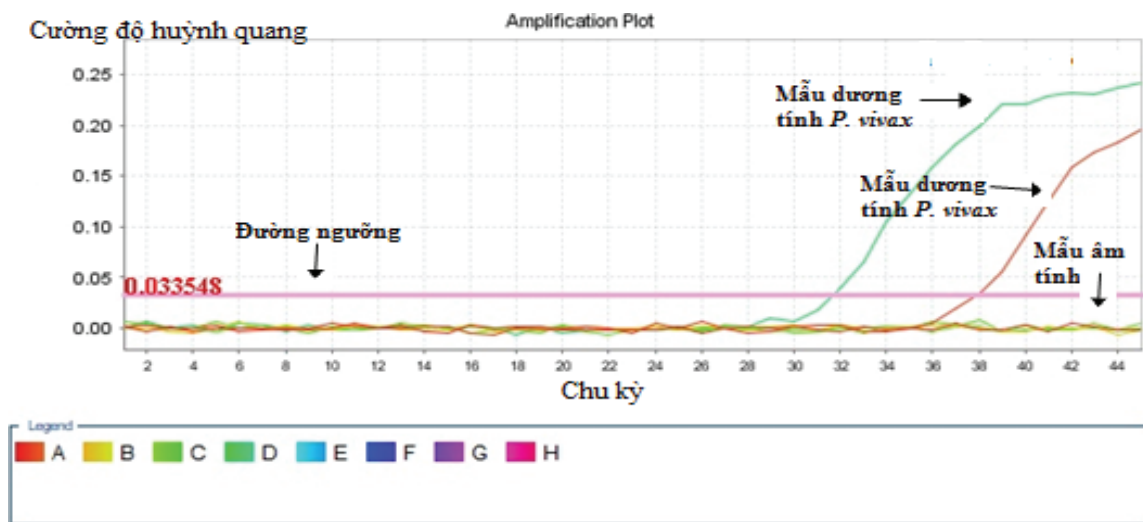
Tiến hành xác định ký sinh trùng sốt rét trong muỗi bằng kỹ thuật real time PCR thu được kết quả như sau:

Bảng 2. Tỷ lệ (%) véc tơ nhiễm các loài ký sinh trùng sốt rét tại xã Ea Sô bằng kỹ thuật PCR

Thời gian	Loài muỗi	Số mẫu PCR	Tỷ lệ (%) ký sinh trùng sốt rét							
			P. falciparum		P. vivax		P. malarie		P. ovale	
			SL	TL (%)	SL	TL (%)	SL	TL (%)	SL	TL (%)
Năm 2020	<i>An. dirus</i>	193	0	0	3	1,55	0	0	0	0
	<i>An. jeyporiensis</i>	7	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>An. maculatus</i>	8	0	0	0	0	0	0	0	0
Năm 2021	<i>An. aconitus</i>	9	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>An. dirus</i>	173	0	0	1	0,58	0	0	0	0
	<i>An. maculatus</i>	4	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>An. minimus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Ghi chú: SL: Số lượng, TL: tỷ lệ

Hình 2. Hình ảnh sản phẩm PCR phát hiện KSTSR tại xã Ea Sô



Tiến hành thí nghiệm tổng số 395 muỗi với 3 loài muỗi *An. dirus*, *An. jeyporiensis*, *An. maculatus*, *An. aconitus*, *An. minimus* trong 2 năm 2020 và 2021, kết quả cho thấy chỉ phát hiện 4 muỗi *An. dirus* nhiễm 1 loài ký sinh trùng là *P. vivax*. Năm 2020, Chỉ phát

hiện muỗi *An. dirus* nhiễm *P. vivax* với tỷ lệ 1,55%. Năm 2021, muỗi *An. dirus* nhiễm *P. vivax* với tỷ lệ 0,58%. Các loài muỗi khác không phát hiện ký sinh trùng sốt rét.

Bảng 3. 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 (n ₁ = 22)	Số mẫu nhiễm	Tỷ lệ (%)	Số mẫu phân tích (n ₂ = 373)	Số mẫu nhiễm	Tỷ lệ (%)
Năm 2020	<i>An. dirus</i>	4	0	0	189	3	1,59
	<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	0,595
	<i>An. maculatus</i>	2	0	0	2	0	0
	<i>An. minimus</i>	0	0	0	1	0	0

Trong 2 năm 2020 và 2021, tại sinh cảnh bìa rừng có tổng số 22 muỗi được xét nghiệm đều không nhiễm ký sinh trùng trong khi tại sinh cảnh rừng với tổng số 373 muỗi Anopheles được xét nghiệm có 4 *An. dirus* nhiễm ký sinh trùng sốt rét. 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 1,59% và 0,595%.

Các mẫu *An. dirus* dương tính với KSTSR đều nằm ở sinh cảnh trong rừng. Kết quả xác định chỉ số lan truyền bệnh sốt rét thu được như sau:

Bảng 4. 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/đ)	Tỷ lệ muỗi nhiễm KSTSR	Chỉ số lan truyền sốt rét EIR
Bìa rừng	6/2020	0 (0/6/4)	-	-
	11/2020	0,125 (3/6/4)	0/3	0
	5/2021	0 (0/6/4)	-	-
	12/2021	0,208 (5/6/4)	0/5	0
Trong rừng	6/2020	0,50 (12/6/4)	0/12	0
	11/2020	7,125 (171/6/4)	3/171	0,125
	5/2021	0,083 (3/6/4)	0/2	0
	12/2021	6,708 (161/6/4)	1/161	0,042

Ghi chú: c/ng/đ: con/người/đêm, BMKMND: Bẫy màn kẹp mỗi người; KSTSR: Ký sinh trùng sốt rét

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 tập trung vào các tháng cuối mùa mưa tháng 11/2020 và đầu mùa khô tháng 12/2021. Trong đó 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.

4. BÀN LUẬN

4.1. Vật chủ ưa thích của véc tơ sốt rét

Nghiên cứu của chúng tôi cho thấy *An. dirus* chỉ đốt người 100% (15/15) mà không đốt trâu, bò. Điều này có thể do 2 nguyên nhân là do *An. dirus* có ái tính cao với người cùng cỡ muỗi nhỏ nên không bắt được muỗi đốt gia súc. Hoặc có thể do muỗi thu bắt được trong nghiên cứu của chúng tôi chủ yếu là trong rừng và số ít là ở bìa rừng, ở hai sinh cảnh này các vật chủ khác như gia súc ít nên muỗi chủ yếu đốt người. Đồng thời do địa điểm mỗi muỗi gần trạm kiểm lâm có người thường xuyên sinh sống. Kiểm lâm cũng là lực lượng phải thường xuyên đi tuần tra canh gác khu vực rừng do đó với tập tính thích đốt máu người *An. dirus* có thể đốt máu của lực lượng kiểm lâm tại đây. Ngoài ra người dân xã Ea Sô cũng có thói quen vào rừng trong rừng Ea Sô nên không loại trừ khả năng muỗi đốt người dân ở trong rừng. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cũng tương tự với các nghiên cứu của Phùng Thị Kim Huệ (2015), tại khu vực thủy điện, thủy lợi tỉnh Gia Lai cho thấy ở cả 2 điểm nghiên cứu Krông Pa và Ia Grai *An. dirus* chỉ đốt người tương ứng là 19,5% và 13,99% và không đốt gia súc [3]. Vũ Việt Hưng (2020), nghiên cứu ở huyện Đồng Xuân, tỉnh Phú Yên cho thấy *An. dirus* đốt người là 100% [4].

4.2. Vai trò truyền bệnh của véc tơ sốt rét

Trong nghiên cứu của chúng tôi đã phát hiện được *P. vivax* nhiễm ở *An. dirus* bắt được ở trong rừng năm 2020 và năm 2021 với tỷ lệ nhiễm tương ứng là 1,59% và 0,595%. Nghiên cứu của Nguyễn Xuân Quang (2012) [5] cho thấy ở sinh cảnh gần rừng (cạnh bìa rừng) *An. dirus* nhiễm ký sinh trùng sốt rét với tỷ lệ 4,96% so với không phát hiện được *An. dirus* nhiễm ký sinh trùng sốt rét tại sinh cảnh bìa rừng trong nghiên cứu của chúng tôi. Một số nghiên cứu ở Việt Nam cho thấy muỗi *An. dirus* nhiễm ký sinh trùng sốt rét. Phùng Thị Kim Huệ (2015) nghiên cứu tại khu vực thủy điện, thủy lợi Krông Pa, Gia Lai, đã xác định *An. dirus* dương tính ký sinh trùng *P. vivax* 0,61% [3]. Vu Duc Chinh và cộng sự (2019) nghiên cứu tại một số địa phương Việt Nam, bằng phương pháp PCR xác định muỗi *An. dirus* nhiễm ký sinh trùng sốt rét là 3,4% [9]. Vũ Việt Hưng (2020) nghiên cứu ở Phú Yên cho thấy muỗi *An. dirus* nhiễm *P. falciparum* là 0,52% [4]. 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.

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cho thấy 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. Kết quả này

cũng tương tự với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Xuân Quang 2012 cho thấy chỉ số lan truyền của *An. dirus* là 0,22 ở sinh cảnh bìa rừng khu bảo tồn thiên nhiên Ea Sô [5]. Nghiên cứu Ngô Kim Khuê (2019) cho thấy chỉ số lan truyền côn trùng EIR của *An. dirus* từ 0,09-0,138 tại huyện Khánh Vĩnh và chỉ số lan truyền của véc tơ sốt rét từ 0,096-0,112 tại huyện Krông Pa [10].

5. KẾT LUẬN

An. dirus ưa đốt máu người và chủ yếu đốt máu người. *An. dirus* có khả năng lan truyền bệnh sốt rét và chứng minh được khả năng truyền sốt rét ở sinh cảnh trong rừng tập trung vào các tháng cuối mùa mưa-đầu mùa khô. 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.

Cần duy trì và củng cố các biện pháp phòng chống *An. dirus* một cách hiệu quả và phù hợp đặc biệt là ở sinh cảnh trong rừng.

KIẾN NGHỊ

Cần có nghiên cứu sâu hơn, thời gian dài hơn vào tất cả các tháng trong năm để đánh giá đầy đủ về vai trò truyền bệnh của véc tơ sốt rét tại Khu bảo tồn thiên nhiên Ea Sô.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nguyễn Văn Dũng, Danh mục các loài muỗi ở Việt Nam, Hội nghị khoa học toàn quốc về sinh thái và tài nguyên sinh vật lần thứ 6, 2015.
- [2] Viện Sốt rét - Ký sinh trùng - Côn trùng Trung ương, Cẩm nang kỹ thuật phòng chống bệnh sốt rét, Nhà xuất bản Y học, tr. 144 – 173, 2011.
- [3] Phùng Thị Kim Huệ, Nghiên cứu thành phần loài muỗi Anopheles, một số đặc điểm sinh học, sinh thái, vai trò truyền bệnh của vector sốt rét, tỉ lệ ký sinh trùng sốt rét trong cộng đồng và đề xuất biện pháp can thiệp phù hợp ở khu vực thủy điện, thủy lợi tỉnh Gia Lai, Luận án tiến sĩ, Viện Sốt rét – Ký sinh trùng – côn trùng Trung ương, 2015.
- [4] Vũ Việt Hưng, Nghiên cứu thành phần loài, phân bố, tập tính, vai trò truyền sốt rét của muỗi

- Anopheles và hiệu lực của kem xua, hương xua diệt muỗi NIMPE tại huyện Đồng Xuân, tỉnh Phú Yên, 2017-2019, Luận án tiến sĩ, Viện Sốt rét - Ký sinh trùng - Côn trùng Trung ương, 125 tr, 2020.
- [5] Nguyễn Xuân Quang, Nghiên cứu muỗi Anopheles (Diptera: Culicidae) và thử nghiệm biện pháp phòng chống tại vườn quốc gia Chư Mom Ray (Kon Tum), vườn quốc gia Kon Ka Kinh (Gia Lai) và khu bảo tồn thiên nhiên Ea Sô (Đắk Lắk), Luận văn tiến sĩ, Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật, 2012.
- [6] Viện Sốt rét - Ký sinh trùng - Côn trùng Trung ương, Bảng định loại muỗi Anopheles ở Việt Nam, Nhà Xuất bản Y Học, 2008.
- [7] Viện Sốt rét - Ký sinh trùng - Côn trùng Trung ương, Quy trình phát hiện ký sinh trùng sốt rét bằng kỹ thuật realtime PCR, Khoa sinh học phân tử, 2015.
- [8] WHO, Malaria entomology and vector control guide for participants. Printed in Malta, 180 pages, 2013.
- [9] Vu Duc Chinh, Gaku Masuda, Vu Viet Hung et al., Prevalence of human and non-human primate Plasmodium parasites in anopheline mosquitoes: a cross-sectional epidemiological study in Southern Vietnam, Tropical Medicine and Health, 47:9, 2019.
- [10] Ngô Kim Khuê, Thành phần loài, phân bố, đặc điểm sinh thái và sự nhạy cảm của véc tơ sốt rét với các hoá chất sử dụng trong phòng chống sốt rét ở miền trung-tây nguyên (2014-2017), Luận án tiến sĩ sinh học, Viện Sốt rét - Ký sinh trùng - Côn trùng - Trung ương, 2019.