Vietnam Journal of Community Medicine, Vol. 64, Special Issue 5 (2023) 227-233

SPECIES COMPOSITION, DISTRIBUTION OF ANOPHELES MOSQUITO AND *ANOPHELES DIRUS* BITING ACTIVITY AT 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 04/05/2023
Revised 31/05/2023; Accepted 21/06/2023

ABSTRACT

Objectives: To find out the Anopheles species composition, distribution and human-biting activities of malaria vectors in three habitats, the residential area, the forest edge and the deep forest at Ea So nature reserve in Ea So commune, Ea Ka district, Dak Lak province

Subjects and methods: Anopheles mosquitoes were collected by routine methods of the National Institute of Malaria - Parasitology - Entomology (2011) in June and November 2020 and May and November 2021.

Results: A total of 13 species of Anopheles mosquitoes were collected in three habitats, including a residential area, forest edge, and deep forest at Ea So nature reserve, Ea So commune. *An. dirus* was collected at the forest edge and in the deep forest accounting for 2.42% and 97,58%, respectively, and *An. dirus* was not captured in the residential area. Only one *An. minimus* specimen was caught in the deep forest, accounting for 100%. The bitting time of *An. dirus* from 17h to 4h in the morning of the following day. Biting activity of *An. dirus* began very early from 17h-18h, peaking early between 18h-19h or 22h-23h. After 24h, the density of biting mosquitoes was low.

Conclusions: *An. dirus* was collected in the deep forest habitat with high density in the rainy season and at the begining of the dry season. Biting activity of *An. dirus* began early, so it is necessary to recommend that forest-goers to use personal protection measures such as mosquito repellent cream, and mosquito coils... from early to protect from biting of this mosquito species.

Từ khóa: Malaria, species composition, *An. dirus*, biting activity.

*Corressponding author
Email address: phamquangk52a@gmail.com
Phone number: (+84) 983 960 179
https://doi.org/10.52163/yhc.v64i4.707

THÀNH PHẦN LOÀI, PHÂN BỐ CỦA MUỖI ANOPHELES VÀ HOẠT ĐỘNG ĐỐT MỒI CỦA *ANOPHELES DIRUS* 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: 04 tháng 05 năm 2023
Chỉnh sửa ngày: 31 tháng 05 năm 2023; Ngày duyệt đăng: 21 tháng 06 năm 2023

TÓM TẮT

Mục tiêu: Xác định thành phần loài, phân bố của muỗi Anopheles và hoạt động đốt mồi của An. dirus tại ba sinh cảnh khu dân cư, bìa rừng và trong rừng khu bảo tồn thiên nhiên Ea Sô, xã Ea Sô xã Ea Sô, huyện Ea Ka, tỉnh Đắk Lắk.

Đối tượng và phương pháp nghiên cứu: Thu thập muỗi Anopheles bằng phương pháp thường quy của Viện Sốt rét - Ký sinh trùng - Côn trùng Trung ương gồm bẫy màn kép sử dụng mồi người, soi chuồng gia súc đêm, bẫy đèn trong nhà, soi trong nhà ban ngày vào tháng 6 và tháng 11 năm 2020, tháng 5 và tháng 12 năm 2021.

Kết quả: Đã 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%. Muỗi *An. dirus* hoạt động đốt mồi từ 17 giờ đến 4 giờ sáng ngày hôm sau, *An. dirus* có thể đốt mồi rất sớm từ 17-18 giờ, đỉnh đốt mồi sớm lúc 18-19 giờ hoặc 22-23 giờ, sau 24h mật độ muỗi đốt mồi thấp.

Kết luận: Véc tơ chính truyền bệnh sốt rét *An. dirus* thu được trong rừng vào mùa mưa và đầu mùa khô với mật độ cao, muỗi đốt người từ rất sớm do đó cần khuyến cáo người dân sử dụng các biện pháp bảo vệ cá nhân như kem xoa, hương xua... từ sớm để phòng chống muỗi đốt cũng như phòng chống bệnh sốt rét hiệu quả.

Từ khóa: Sốt rét, thành phần loài, *An. dirus*, hoạt động đốt mồi.

*Tác giả liên hệ
Email: phamquangk52a@gmail.com
Điện thoại: (+84) 983 960 179
https://doi.org/10.52163/yhc.v64i4.707

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bệnh sốt rét tại Việt Nam có 3 véc tơ sốt rét chính là *An. dirus, An. minimus* và *An. epiroticus* [1], [2]. Trong rừng, rẫy muỗi *An. dirus* đốt mồi sớm thường bắt đầu từ 18-19 giờ, và đốt mồi cả trong nhà và ngoài nhà, khi người dân chưa đi ngủ [3]. Muỗi *An. dirus* là loài có chỉ số truyền sốt rét trong rừng, rẫy cao, nên những người thường xuyên ngủ rừng, ngủ rẫy có nguy cơ mắc sốt rét cao, nghiên cứu của Trần Thanh Dương (2019) tại xã Ia Nan, huyện Đức Cơ, tỉnh Gia Lai cho thấy có 98,8% người nhiễm ký sinh trùng sốt rét có nghề làm rừng, làm rẫy [4].

Tỉnh Đắk Lắk là một trong 13 tỉnh thành có sốt rét lưu hành nặng và là 1 trong 4 tỉnh có ký sinh trùng sốt rét cao nhất năm 2020 [5]. Xã Ea Sô thuộc Khu bảo tồn thiên nhiên Ea Sô có thảm thực vật phát triển tốt, các ổ nước phong phú tạo điều kiện thuận lợi cho muỗi Anopheles phát triển. Nghiên cứu thành phần loài muỗi Anoheles và hoạt động đốt mồi của véc tơ sốt rét là tiền đề để đề xuất biện pháp phòng chống véc tơ hiệu quả, góp phần vào chiến lược loại trừ sốt rét. Tuy nhiên vấn đề này chưa được cập nhật và nghiên cứu đầy đủ đặc biệt là sinh cảnh trong rừng. Từ lý do trên chúng tôi nghiên cứu đề tài với mục tiêu xác định thành phần loài, phân bố và hoạt động đốt mồi của véc tơ sốt rét tại ba sinh cảnh khu dân cư, bìa rừng và trong rừng 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

Các loài muỗi Anopheles ở ba sinh cảnh khu dân cư, bìa rừng và trong rừng 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.

- Các kỹ thuật sử dụng trong nghiên cứu: Đề tài sử dụng các kỹ thuật trong nghiên cứu sau:

+ Kỹ thuật thu thập muỗi Anopheles bằng phương pháp thường qui của Viện Sốt rét - Ký sinh trùng - Côn trùng Trung ương (2011) [2].

Ở khu dân cư tiến hành thu bắt muỗi bằng 5 phương pháp: bắt muỗi bằng phương pháp bẫy màn kép mồi người trong nhà *và* bẫy màn kép mồi người ngoài nhà từ 18 giờ đến 24 giờ, bắt muỗi bằng soi chuồng gia súc đêm từ 18 giờ đến 24 giờ tại các chuồng có nhiều trâu, bò, vị trí chuồng ở gần các ổ nước, kín gió. Bẫy đèn trong nhà đêm từ 18 giờ đến 6 giờ sáng ngày hôm sau tại 5 nhà. Soi trong nhà ban ngày từ 7 giờ đến 10 giờ sáng tại 30 nhà. Mỗi phương pháp tiến hành trong 4 đêm ở mỗi đợt điều tra.

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

+ Kỹ thuật 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].

+ Hoạt động đốt mồi của véc tơ chính *An. dirus* được đánh giá dựa trên mật độ muỗi bắt được bằng phương pháp bẫy màn kép sử dụng mồi người theo thời gian từng giờ.

- Các chỉ số, biến nghiên cứu

+ Tỷ lệ các loài muỗi Anopheles được tính bằng công thức:

$$\text{Tỷ lệ loài muỗi (\%)} = \frac{\text{Số muỗi bắt của 1 loài}}{\text{Tổng số muỗi thu được}} \times 100$$

+ Mật độ các loài Anopheles thu thập bằng phương pháp bẫy màn kép:

$$\text{Mật độ muỗi (con/giờ/người)} = \frac{\text{Số muỗi bắt được}}{\text{Số người bắt x Số giờ bắt x Số ngày bắt}}$$

2.3. Phân tích và xử lý số liệu

Số liệu được nhập và phân tích bằng phần mềm Microsoft Excel 2010 và SPSS 22.

3. KẾT QUẢ

3.1. Thành phần loài, phân bố muỗi Anopheles

Qua 4 đợt điều tra chúng tôi thu được tổng số 2.985 muỗi Anopheles thuộc 13 loài. Véc tơ chính *An. dirus* chiếm ưu thế ở sinh cảnh bìa rừng chiếm 33,33% tổng số muỗi thu được. Sinh cảnh trong rừng thu được 387 cá thể, trong đó véc tơ chính *An. dirus* chiếm ưu thế ở sinh cảnh rừng chiếm 93,80% tổng số muỗi thu được, các kết quả ở (Bảng 1).

Bảng 1. Thành phần loài, phân bố muỗi Anopheles theo sinh cảnh tại khu bảo tồn thiên nhiên Ea Sô, xã Ea Sô năm 2020-2021 (n=2.985)

TT	Loài muỗi	Khu dân cư		Bìa rừng		Trong rừng	
		Số lượng	Tỷ lệ (%)	Số lượng	Tỷ lệ (%)	Số lượng	Tỷ lệ (%)
I	**Phân giống Anopheles Meigen,1818**						
1	*An. barbirostris* Van derWulp, 1884	0	0	3	11,11	1	0,26
2	*An. peditaeniatus* (Leicester, 1908)	10	0,39	0	0	0	0,00
3	*An. separatus* Leicester, 1908	0	0	0	0	2	0,52
4	*An. sinensis* Wiedemann, 1828	451	17,54	0	0	0	0,00
II	**Phân giống Cellia Theobald,1902**						
5	*An. aconitus* Doenitz, 1902**	39	1,52	7	25,93	3	0,78
6	*An. dirus* Peyton & Harrison, 1979*	0	0,00	9	33,33	363	93,80
7	*An. jamesii Theobald, 1901*	25	0,97	0	0	0	0,00
8	*An. jeyporiensis* James,1902**	0	0,00	2	7,41	5	1,29
9	*An. maculatus* Theobald, 1901**	36	1,40	4	14,81	8	2,07
10	*An. minimus* Theobald, 1901*	0	0,00	0	0	1	0,26
11	*An. philippinensis* Ludelow,1902	1.716	66,74	0	0	1	0,26
12	*An. tessellatus* Theobald, 1901	167	6,50	2	7,41	0	0,00
13	*An. vagus* Donitz, 1902	127	4,94	0	0	3	0,78
	Tổng số	**2.571**	**100**	**27**	**100**	**387**	**100**
	Tổng số loài	**8**		**6**		**9**	

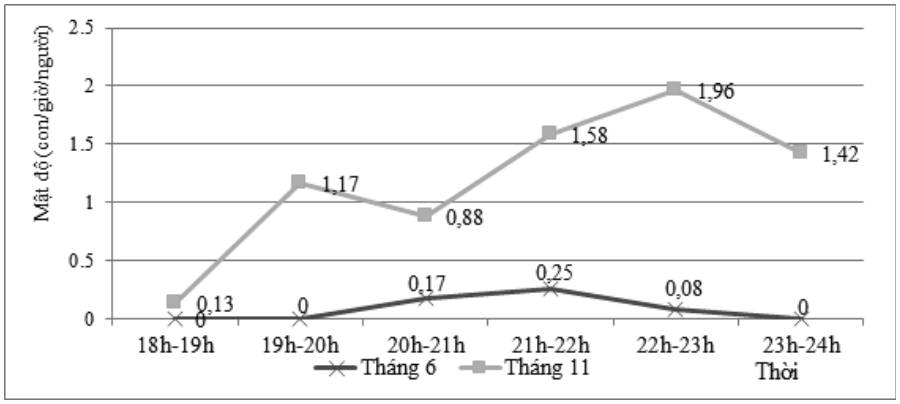
*Ghi chú: *: Véc tơ chính, **: Véc tơ phụ*

Véc tơ chính *An. dirus* thu được cao nhất ở trong rừng với 363 cá thể, sau đó là đến bìa rừng với 9 cá thể, không thu được *An. dirus* ở sinh cảnh khu dân cư. Chỉ thu được 1 cá thể *An. minimus* ở trong rừng.

3.2. Hoạt động đốt mồi của muỗi *An. dirus*

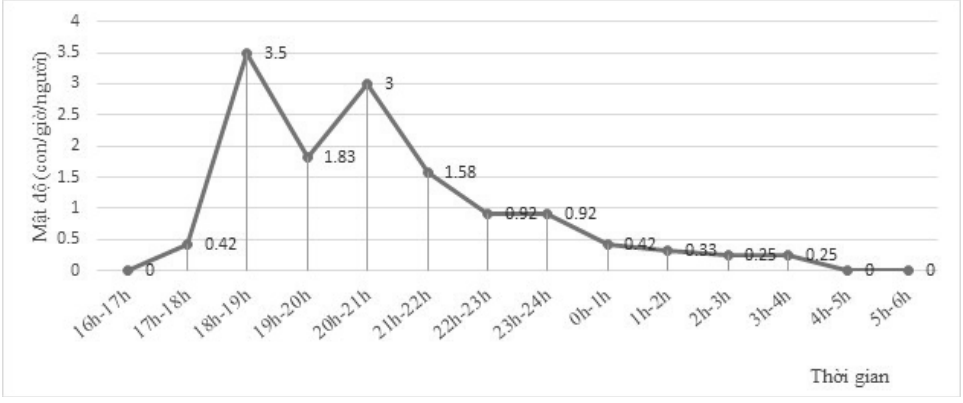
Mật độ *An. dirus* ở sinh cảnh khu dân cư và bìa rừng rất thấp. Ở đây chúng tôi chỉ xem xét hoạt động đốt mồi của muỗi sinh cảnh trong rừng. Điều tra năm 2020 bằng bẫy màn kép mồi người cho thấy véc tơ sốt rét trong rừng chủ yếu là *An. Dirus,* kết quả (hình 1).

Hình 1. Hoạt động đốt mồi của An. dirus trong rừng tại xã Ea Sô năm 2020



Điều tra trong 24 giờ, bằng phương pháp bẫy màn kép mồi người thu được 161 mẫu *An. dirus* từ 17 giờ - 4 giờ sáng hôm sau. Mật độ *An. dirus* trong tháng 5 năm 2021 và mật độ của các loài muỗi khác thu được thấp nên không vẽ đồ thị.

Hình 2. Hoạt động đốt mồi của muỗi An. dirus trong rừng tại xã Ea Sô tháng 12 năm 2021



Muỗi *An. dirus* đốt mồi từ 17 giờ đến 4 giờ sáng hôm sau, đạt đỉnh từ 18 – 19 giờ, sau 24 giờ mật độ muỗi giảm nhanh. Muỗi *An. dirus* hoạt động đốt mồi từ 17 giờ đến 24 giờ. Mật độ muỗi giảm dần từ 0,42 con/giờ/người từ 0 - 1 giờ đêm xuống 0 con/giờ/người vào 4 - 5 giờ sáng hôm sau.

Bảng 2. So sánh mật độ của An. dirus đốt mồi trong rừng theo mùa

Thời gian điều tra	Số giờ mồi muỗi (giờ)	Số muỗi thu được (con)	Mật độ muỗi trung bình ± SD (con/giờ/người)	Kiểm định independent t-test
Tháng 6/2020 (Đầu mùa mưa)	6	12	0,08 ± 0,11	P = 0,007
Tháng 11/2020 (Cuối mùa mưa)	6	171	1,19 ± 0,64	
Tháng 5/2021 (Đầu mùa mưa)	24	2	0,003 ± 0,012	P = 0,008
Tháng 12/2021 (đầu mùa khô)	24	161	0,28 ± 0,49	

Mật độ muỗi *An. dirus đốt mồi cuối mùa mưa* tháng 11 và đầu mùa khô tháng 12 cao hơn đầu mùa mưa tháng 5 và tháng 6, sự khác biệt là có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Năm 2021 mật độ *An. dirus* đốt mồi trung bình đầu mùa khô là 0,28 con/giờ/người cao hơn mật độ muỗi đốt mồi trong tháng 5 (đầu mùa mưa) là 0,003 con/giờ/người. Sự khác biệt là có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

4. BÀN LUẬN

4.1. Thành phần loài, phân bố muỗi Anopheles

Trong tổng số 13 loài muỗi Anopheles thu thập được tại khu bảo tồn thiên nhiên Ea Sô, cả 13 loài đều nằm trong danh sách 42 loài muỗi *Anopheles* đã ghi nhận ở khu vực Tây Nguyên, có sự xuất hiện của cả 2 véc tơ chính truyền bệnh sốt rét là *An. dirus* và *An. minimus* và 3 véc tơ phụ truyền bệnh sốt rét là *An. aconitus*, *An. jeyporiensis* và *An. maculatus*. Nghiên cứu của chúng tôi không thu được 6 loài được ghi nhận trong nghiên cứu của Nguyễn Xuân Quang (2012) [7] tại khu vực khu dân cư và bìa rừng gồm *2 loài muỗi thuộc phân giống* Anopheles Meigen,1818 là *An. argyropus*, *An. crawfordi* và 04 loài thuộc phân giống Cellia Theobald,1902 là *An. karwari*; *An. kochi*; *An. sawadwongporni*; *An. splendidus*. Tuy nhiên *An. jeyporiensis*, *An. separatus được ghi nhận trong kết quả* nghiên cứu của chúng tôi nhưng không được ghi nhận trong nghiên cứu của Nguyễn xuân Quang (2012).

Bùi Lê Duy và CS (2019) điều tra tại xã Ea Sô thu được 9 loài Anopheles, tại 2 sinh cảnh trong khu dân cư và trong rừng, ít hơn 4 loài so với kết quả nghiên cứu của chúng tôi [8].

Véc tơ chính *An. dirus* thu được cao nhất ở trong rừng với 363 cá thể, sau đó là đến bìa rừng với 9 cá thể, không thu được *An. dirus* ở sinh cảnh khu dân cư. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi tương tự như nghiên cứu của Bùi Lê Duy (2019) tại xã Ea Sô [8], Nguyễn Xuân Quang và CS (2017) tại Gia Lai [9].

4.2. Hoạt động đốt mồi của muỗi *An. dirus*

Trong đợt điều tra tháng 12/2021 *An. dirus* hoạt động đốt mồi sớm (17 - 18 giờ), đỉnh đốt mồi từ 18h - 19h. Kết quả nghiên cứu này tương tự với nghiên cứu trước đây của Sidavong et al (2004) tại Lào, muỗi *An. dirus* đốt mồi từ 17h, đỉnh đốt mồi lúc 22h [10]. Hoạt động đốt mồi của muỗi *An. dirus* trong nghiên cứu của chúng tôi có thay đổi giữa 2 năm nghiên cứu, có thể hoạt động giãn cách do phòng chống dịch covid 19 làm giảm số lượng người vào rừng, vào rẫy.

Hoạt động đốt mồi của *An. dirus* trong rừng sớm từ 17-18 giờ, đỉnh đốt mồi xuất hiện trong thời gian sớm 18h-19h và mật độ muỗi đốt người cuối mùa mưa - đầu mùa khô cao hơn đầu mùa mưa do đó cần khuyến cáo người dân sử dụng các biện pháp bảo vệ cá nhân như kem xoa, hương xua... từ sớm trước thời gian muỗi bắt đầu đốt mồi 17-18 giờ.

Mật độ *An. dirus* đốt mồi cuối mùa mưa - đầu mùa khô cao hơn đầu mùa mưa, sự khác biệt là có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Mật độ *An. dirus* đốt mồi trung bình trong tháng 12/2021 là 0,28 con/giờ/người cao hơn mật độ muỗi đốt mồi trong tháng 5 năm 2021 là 0,003 con/giờ/người. Sự khác biệt là có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Cuối mùa mưa-đầu mùa khô, có nhiều thủy vực để muỗi *An. dirus* sinh sản và phát triển. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi tương tự nghiên cứu của Tananchai et al (2012) tại Tây Thái Lan [11]. Vũ Việt Hưng (2020) nghiên cứu tại Phú Yên muỗi *An. dirus* phát triển vào mùa mưa, giảm vào mùa khô [12].

5. KẾT LUẬN

Đã thu thập được 13 loài Anopheles tại khu bảo tồn thiên nhiên Ea Sô, xã Ea Sô. Véc tơ chính *An. dirus* thu được cao nhất ở trong rừng (363 cá thể) sau đó là đến bìa rừng (9 cá thể) và không thu được *An. dirus* ở sinh cảnh khu dân cư. Chỉ thu được 1 cá thể *An. minimus* ở trong rừng.

Ở sinh cảnh rừng khu bảo tồn thiên nhiên Ea Sô, mật độ *An. dirus* đốt mồi cuối mùa mưa - đầu mùa khô cao hơn đầu mùa mưa. Muỗi *An. dirus* hoạt động đốt mồi từ 17 giờ đến 4 giờ sáng ngày hôm sau, *An. dirus* có thể đốt mồi rất sớm từ 17-18 giờ, đỉnh đốt mồi sớm lúc 18 – 19 giờ hoặc 22-23 giờ, sau 24h mật độ muỗi đốt mồi thấp.

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] Bùi Lê Duy, Trần Thanh Dương, Nguyễn Quang Thiều & cs, Thành phần loài Anopheles theo sinh cảnh và hoạt động đốt mồi của véc tơ chính An. dirus tại vườn quốc gia Bù Gia Mập, Tạp chí Phòng chống bệnh sốt rét và các bệnh ký sinh trùng, tập 1 (121), tr. 3 – 9, 2021.

[4] Trần Thanh Dương, Trương Trung Kiên, Nguyễn Quí Anh & cs, "Giám sát can thiệp điểm nóng sốt rét tại xã Ia Nan, huyện Đức Cơ, tỉnh Gia Lai", Tạp chí Phòng chống bệnh sốt rét và các bệnh ký sinh trùng, tập 1 (109), tr. 13 – 20, 2019.

[5] Viện Sốt rét - Ký sinh trùng - Côn trùng Trung ương, Báo cáo tổng kết công tác năm 2020, Báo cáo số 89/BC-VSR ngày 26 tháng 1 năm 2021, 2021.

[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] 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.

[8] Bùi Lê Duy, Nguyễn Thị Anh, Nguyễn Trần Bích Diệp, Báo cáo giám sát véc tơ sốt rét tại xã Ea Sô, Đắk Lắk, Viện Sốt rét - Ký sinh trùng - Côn trùng Trung ương, 2019.

[9] Nguyễn xuân Quang, Triệu Nguyên Trung, Nguyễn Văn Chương, Véc tơ sốt rét tại các khu vực thuỷ điện, thủy lợi của tỉnh Gia Lai, từ năm 2014-2016, Báo cáo khoa học hội nghị Côn trùng học Quốc gia lần thứ 9, tr. 940-945, 2017.

[10] Sidavong B, Vythilingam I, Phetsouvanh R et al., "Malaria transmission by Anopheles dirus in Attapeu province, Lao PDR", Southeast Asian J Trop Med Public Health, 25(2), pp. 309 - 315, 2004.

[11] Tananchai C, Tisgratog R, Juntarajumnong W et al., "Species diversity and biting activity of Anopheles dirus and Anopheles baimaii (Diptera: Culicidae) in a malaria prone area of Western Thailand", Parasites & Vectors, 5:211, 2012.

[12] 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 Sinh học, Viện Sốt rét - Ký sinh trùng - Côn trùng Trung ương, 125 tr, 2020.