

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA THỜI TIẾT ĐẾN BIẾN ĐỘNG CÁC CHỈ SỐ RỦI RO MUỖI AEADES TẠI THÀNH PHỐ PLEIKU, TỈNH GIA LAI

Phùng Thị Kim Huệ^{1,3}, Triệu Nguyên Trung¹, Hồ Việt Hiếu,^{1,5} Lê Trí Viễn¹, Hoàng Hà⁵, Lê Nhật Minh³, Lê Sĩ Cận⁴, Phan Vũ Hồ², Trần Thị Minh Anh³, Phạm Thị Khoa¹

¹Viện nghiên cứu Sức khoẻ và phát triển Giáo dục Tây Nguyên

²Trung tâm kiểm soát bệnh tật Gia Lai; ³Trường THPT chuyên Hùng Vương Gia Lai

⁴Sở Y tế Gia Lai; ⁵Trường Đại học Duy Tân

Tóm tắt

Muỗi *Aedes* trong đó *Aedes aegypti* và *Aedes albopictus* là hai vector chính truyền arbovirus (Dengue và Zika, ...), phân bố rộng rãi ở các vùng nhiệt đới liên quan mật thiết đến biến động thời tiết cũng như biến đổi khí hậu toàn cầu. Gia Lai là một trong những tỉnh thuộc khu vực Tây Nguyên, hàng năm có chỉ số bệnh sốt xuất huyết cao nên nghiên cứu này đã đề cập đến sự hiện diện phong phú của muỗi *Aedes* tại thành phố Pleiku, đồng thời xác định ảnh hưởng của thời tiết đến các chỉ số bọ gây của vector truyền bệnh cũng như tỉ lệ bệnh sốt xuất huyết để có cơ sở đề xuất các biện pháp kiểm soát sốt xuất huyết hiệu quả hơn trong bối cảnh nhiệt độ dao động 20°C - 25°C, độ ẩm không khí 70% - 90%, mùa mưa kéo dài từ tháng 4 - 10 nên Pleiku luôn thuận lợi cho muỗi *Aedes* sinh sản và phát triển quanh năm khiến dịch bệnh sốt xuất huyết thường xảy ra. Nghiên cứu này thu thập dữ liệu thời tiết hàng ngày từ Đài khí tượng thủy văn (KTTV) khu vực Tây Nguyên và tổng hợp dữ liệu hàng tháng, thu thập dữ liệu về các ca bệnh sốt xuất huyết năm 2020 và tính toán tỷ lệ mắc hàng tháng, điều tra cắt ngang và giám sát muỗi *Aedes* trong vòng 6 tháng (từ tháng 7 - 12/2020), tiến hành so sánh các kết quả với nhau để xác định mức độ ảnh hưởng của các yếu tố thời tiết đến tỉ lệ mắc bệnh sốt xuất huyết với các chỉ số BI (Breteau Index), CI (Container index), HI (House index) của muỗi *Aedes*. Kết quả nghiên cứu đã xác định có 2 vector chính truyền arbovirus là *Aedes aegypti* và *Aedes albopictus*, đồng thời tìm thấy mối tương quan thuận giữa tỷ lệ mắc bệnh sốt xuất huyết, các chỉ số rủi ro muỗi *Aedes* với lượng mưa, độ ẩm và nhiệt độ tại địa phương. Đây là cơ sở góp phần cải thiện quy trình quản lý bệnh sốt xuất huyết và kiểm soát vector truyền bệnh trên địa bàn tỉnh Gia Lai cũng như khu vực Tây Nguyên một cách bền vững.

Từ khóa: Vector, muỗi *Aedes*, Arbovirus, chỉ số rủi ro, yếu tố thời tiết

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sốt xuất huyết Dengue (SXHD) là một trong những bệnh do arbovirus truyền qua muỗi *Aedes*, theo Tổ chức Y tế thế giới (WHO) số ca sốt xuất huyết hàng năm tăng đều đặn và đạt hơn 3,34 triệu vào năm 2016. Số ca sốt xuất huyết (SXH) được báo cáo từ các quốc gia thành viên tăng gần 7 lần trong vòng 6 năm gần đây tập trung chủ yếu ở khu vực Đông và Nam Á, Tây Thái Bình Dương, Nam và Trung Mỹ. Hiện nay số ca SXH bùng phát mạnh trở lại, Philippines có 92.267 ca mắc, trong đó có 398 ca tử vong; Malaysia có 62.421 ca mắc tăng gấp đôi so với cùng kỳ 2018, trong đó có 93 ca tử vong. Ngoài ra, nhiều nước khác trong khu vực như Việt Nam, Singapore, Trung Quốc, ... ghi nhận số ca mắc tăng cao (WHO, 2019).

Sự gia tăng và mở rộng toàn cầu của virus sốt xuất huyết (DENV) có thể do một số nguyên nhân bao gồm các yếu tố môi trường và khí hậu. Khí hậu ảnh hưởng trực tiếp đến sự phong phú và phân bố của vật trung gian là vector truyền nên đây là yếu tố quan trọng quyết định đến dịch bệnh. Cùng với các yếu tố môi trường như mức độ đô thị hóa, sự biến đổi khí hậu có thể dẫn đến sự mở rộng địa lý của muỗi và bệnh sốt xuất huyết (Ebi, 2016), có mối liên hệ tích cực giữa nhiệt độ và sự lây truyền bệnh sốt xuất huyết (Lowe, 2013; Yuan, 2020).

Một lý do có thể là nhiệt độ ẩm hơn dẫn đến lượng muỗi Aedes dồi dào hơn bằng cách tăng tỷ lệ sống sót và phát triển của chúng (Morin, 2013). Hơn nữa, thời gian ủ bệnh của DENV có thể được rút ngắn trong các điều kiện ẩm hơn (Mutheneni, 2017) dẫn đến tăng hiệu quả lây truyền virus. Lượng mưa thường được cho là một yếu tố dự báo tích cực về sự phong phú của vector truyền bệnh sốt xuất huyết vì nó cung cấp môi trường sống thiết yếu của muỗi (Barrera, 2011). Tuy nhiên, các nghiên cứu gần đây đã chứng minh rằng lượng mưa dư thừa cũng có thể cuốn trôi trứng, bọ gậy hoặc nhộng của muỗi và loại bỏ các nơi sinh sản của muỗi (Lai, 2018; Benedum, 2018), vậy nên ảnh hưởng tiêu cực đến tỷ lệ mắc bệnh sốt xuất huyết. Một nghiên cứu khác đã phát hiện ra rằng mùa khô kéo theo khoảng thời gian xuất hiện lượng mưa nhiều dẫn đến nguy cơ bùng phát bệnh sốt xuất huyết cao (Lowe, 2018), do đó hiểu rõ hơn về cách lượng mưa ảnh hưởng đến tỷ lệ nhiễm bệnh sốt xuất huyết ở những khu vực có ô dịch lớn hoặc tỷ lệ mắc ngày càng tăng có thể cung cấp dự báo tốt hơn về tác động của khí hậu đối với sự gia tăng bệnh sốt xuất huyết.

Tỷ lệ mắc bệnh sốt xuất huyết gia tăng nhanh chóng gần đây đã được quan sát thấy gần khu vực trung tâm của khu vực Đông Nam Á như tại Việt Nam, theo Cục Y tế dự phòng (Bộ Y tế) đến ngày 27/10/2019 cả nước có trên 200,000 ca mắc SXHD tăng hơn 3 lần so với cùng kỳ năm trước, trong đó có 50 ca tử vong. Hiện nay, 63 tỉnh thành phố đều có bệnh nhân SXH vì vậy nguy cơ bùng phát dịch bệnh trên diện rộng là rất cao. Tích lũy từ đầu năm đến 15/09/2020 cả nước ghi nhận 65,046 trường hợp mắc, 07 tử vong. Năm 2017, số ca mắc SXHD tăng cao ở TP.Pleiku (782 ca), Chư Puh (586 ca), Đắk Pơ (500 ca),... Năm 2019, toàn tỉnh Gia Lai ghi nhận 11,404 ca mắc, huyện Chư Puh có 780 ca, tại huyện Chư Sê có 451 ca trong đó có 2 trường hợp tử vong (Bộ Y tế, 2019); đến tháng 12/2020 toàn tỉnh Gia Lai có 3457 ca mắc.

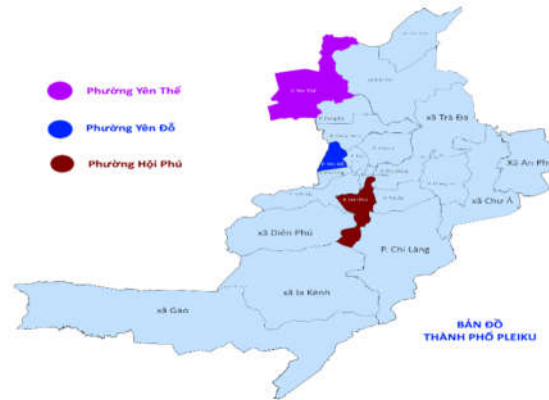
Mặc dù các biện pháp kiểm soát sốt xuất huyết đã được thực hiện nhưng tỷ lệ mắc sốt xuất huyết vẫn tăng dần sau năm 2014 với số lượng sốt xuất huyết cao nhất cho đến nay được ghi nhận vào năm 2019. Xác định tác động của biến khí hậu, đặc biệt là ảnh hưởng của lượng mưa đến xu hướng gia tăng các vector truyền bệnh là điều cần thiết để khống chế dịch bệnh. Hiểu biết về khí hậu ảnh hưởng như thế nào đến tỷ lệ mắc bệnh sốt xuất huyết và sự xuất hiện vector truyền bệnh là quan trọng để dự báo các đợt bùng phát sốt xuất huyết có thể xảy ra trong tương lai, từ đó đưa ra các biện pháp kiểm soát muỗi hiệu quả hơn ở từng vùng, giúp chuẩn bị sớm và phòng ngừa dịch bệnh. Nghiên cứu này nhằm xác định sự hiện diện phong phú của muỗi Aedes tại thành phố Pleiku, đồng thời xác định ảnh hưởng của thời tiết đến các chỉ số bọ gậy cũng như tỉ lệ bệnh sốt xuất huyết để có cơ sở đề xuất các biện pháp kiểm soát sốt xuất huyết hiệu quả hơn.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Địa điểm nghiên cứu

Pleiku thuộc tỉnh Gia Lai là thành phố trung tâm vùng Bắc Tây Nguyên và là một trong 22 đô thị loại I của Việt Nam với diện tích 266.6 km², nhiệt độ trung bình 20°C, sức gió trung bình 3 km/h, độ ẩm 87%, dân số: 458,742. Đây là một trong số những khu vực lưu hành bệnh SXH, số ca mắc SXH hàng năm luôn cao nhất tỉnh.

Thời gian: Nghiên cứu này được thực hiện từ tháng 7 - 12/2020 tại 3 điểm: Khu đô thị (phường Yên Đỗ), khu vùng ven (phường Yên Thế) và vùng giáp ranh (phường Hội Phú). Mỗi điểm có 30 nhà (hộ gia đình) được đưa vào nghiên cứu, tổng cộng 3 điểm có 90 (ngôi nhà) thuộc phạm vi nghiên cứu.



Hình 1. Địa điểm nghiên cứu

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Thu thập dữ liệu các ca bệnh sốt xuất huyết được báo cáo ở Pleiku các năm 2018 - 2020, dữ liệu thời tiết hàng tháng từ Đài khí tượng thủy văn (KTTV) khu vực Tây Nguyên.

Thực hiện điều tra cắt ngang và giám sát ổ bọ gậy nguồn toàn bộ khu vực trong và ngoài nhà những dụng cụ chứa nước (DCCN) như lốp xe và đồ phế thải,... các ổ bọ gậy nguồn khác phát hiện trong quá trình điều tra; xác định vector *Aedes* (Ae.) gồm các chỉ số muỗi, chỉ số bọ gậy, thuộc 3 điểm nghiên cứu.

Phương pháp điều tra cắt ngang

- Phương pháp này dựa vào kết quả đếm toàn bộ số lượng bọ gậy *Aedes* trong các loại DCCN khác nhau, xác định nguồn phát sinh chủ yếu và độ tập trung của bọ gậy tại từng điểm nghiên cứu vào các thời điểm điều tra trong quá trình nghiên cứu để thực hiện các biện pháp kiểm soát vector thích hợp. Xác định ổ bọ gậy nguồn sẽ tiến hành theo đơn vị tính trong 2 đợt điều tra cắt ngang tại 3 điểm nghiên cứu, mỗi đợt điều tra 30 nhà cho mỗi điểm nghiên cứu.

- Cách bắt bọ gậy nguồn: dùng vợt hớt bọ gậy muỗi *Aedes* nổi trên mặt nước ở những thùng phuy/bể chứa nước lớn hoặc đổ bọ gậy vào khay men nhỏ ở những DCCN nhỏ có diện tích <20cm² hoặc dùng ống hút có quả bóp cao su để hút bọ gậy cho vào lọ.

- Cách tính chỉ số mật độ bọ gậy (CSMĐBG) là số lượng bọ gậy trung bình trong 1 DCCN có bọ gậy (chỉ sử dụng khi điều tra ổ bọ gậy nguồn):

$$\text{CSMĐBG (con/DCCN)} = \frac{\text{Số bọ gậy Aedes thu thập}}{\text{Số DCCN có bọ gậy}}$$

Phương pháp giám sát ổ bọ gậy định kỳ

- Giám sát ổ bọ gậy tại các điểm nghiên cứu được tiến hành định kỳ 1 tháng/1 lần (ngoài các đợt điều tra cắt ngang) bằng cách quan sát, thu thập, ghi nhận và định loại bọ gậy *Aedes aegypti* và *Aedes albopictus* ở tất cả các DCCN trong nhà và xung quanh nhà. Số nhà giám sát 30 nhà cho mỗi điểm nghiên cứu, dùng vợt và ống hút để thu thập bọ gậy trong các DCCN, bọ gậy thu thập được cho vào chai nhỏ mang về phòng thí nghiệm để định loại.

- Để giám sát, theo dõi sự hiện diện của bọ gậy muỗi *Aedes aegypti* và *Aedes albopictus* truyền bệnh sốt xuất huyết tại địa phương, 4 loại chỉ số cần thiết gồm: chỉ số nhà có bọ gậy muỗi, chỉ số dụng cụ chứa nước có bọ gậy muỗi, chỉ số BI (Breteau index) và chỉ số mật độ bọ gậy muỗi; trong đó quan trọng nhất là chỉ số BI giúp xác định môi nguy cơ dịch bệnh bùng phát. Các chỉ số này được tính riêng cho từng loài muỗi *Aedes* truyền bệnh

- Các chỉ số được sử dụng để theo dõi bọ gậy *Aedes aegypti* và *Aedes albopictus* (tính từng loài):

+ Chỉ số nhà có bọ gậy (HI) là tỷ lệ (%) nhà có bọ gậy muỗi Aedes

$$\text{HI (\%)} = \frac{\text{Số nhà có bọ gậy Aedes}}{\text{Số nhà điều tra}} \times 100$$

+ Chỉ số DCCN có bọ gậy (CI) là tỷ lệ (%) DCCN có bọ gậy muỗi Aedes

$$\text{CI (\%)} = \frac{\text{Số DCCN có bọ gậy Aedes}}{\text{Số DCCN điều tra}} \times 100$$

+ Chỉ số Breteau (BI) là số DCCN có bọ gậy muỗi Aedes/100 nhà điều tra, mỗi điểm nghiên cứu phải điều tra 30 nhà.

$$\text{BI (\%)} = \frac{\text{Số DCCN có bọ gậy Aedes}}{\text{Số nhà điều tra}} \times 100$$

Chỉ số BI (Breteau index) từ 30 trở lên, tại điểm nghiên cứu đang có yếu tố nguy cơ cao dịch bệnh sốt xuất huyết bùng phát. Chỉ số mật độ hoạt động của muỗi trưởng thành DI từ 0,5 con muỗi/nhà trở lên cũng là yếu tố có nguy cơ cao với khả năng bùng phát dịch bệnh. Các chỉ số này có ý nghĩa chỉ định can thiệp biện pháp nhằm chủ động chế dịch bệnh bùng phát tại địa phương.

2.3.Xử lý mẫu vật

- Làm tiêu bản muỗi và bọ gậy theo qui trình kỹ thuật của Viện Sốt rét-Ký sinh trùng-Côn trùng Trung ương.

- Muỗi và bọ gậy thu thập định loại dựa trên đặc điểm hình thể bên ngoài theo khóa định loại muỗi Aedes của Vũ Đức Hương (1997) và Leopoldo M. Rueda (2004).

2.4.Xử lý số liệu

Số liệu côn trùng thu thập được ghi vào các biểu mẫu thiết kế sẵn và xử lý theo các chương trình Epi-Info 6.0, SPSS -16 và Excel.

3.KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

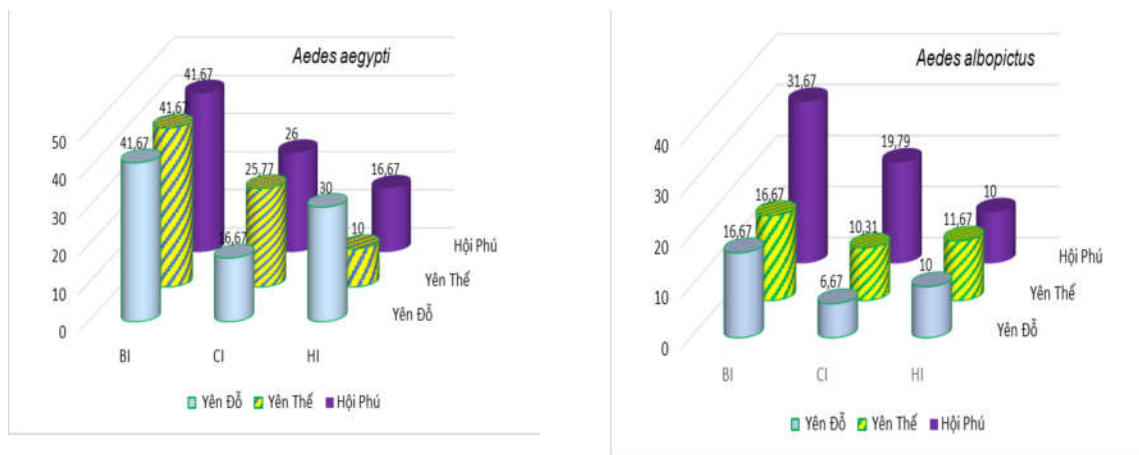
3.1. Các chỉ số về bọ gậy, lăng quăng của muỗi Aedes

Trong 2 đợt điều tra cắt ngang (thời điểm đầu và cuối mùa mưa) thu thập được 1792 ấu trùng muỗi Aedes (bọ gậy và lăng quăng) nuôi thành con trưởng thành và xác định loài cho thấy vào đầu mùa mưa có (795 con) và cuối mùa mưa (993 con) từ 856 DCCN dương tính với Aedes. Trong đó, trước mùa mưa tỉ lệ loài được xác định *Ae. Aegypti* (20.25%), *Ae. Albopictus* (11.32%) và loài khác chủ yếu là *Culex* (68.43%); cuối mùa mưa *Ae. Aegypti* (30%), *Ae. Albopictus* (17,5 %) và loài khác chủ yếu là *Culex* (52.5%). *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus* phát hiện ở cả 3 điểm nghiên cứu, tỉ lệ loài *Ae. aegypti* cao hơn *Ae. Albopictus* (Bảng 3.1.) phù hợp với nghiên cứu trước đây tại huyện Chư Sê tỉnh Gia Lai, loài *Ae. Aegypti* đa dạng hơn (Đỗ Văn Nguyên, 2019). Kết quả này cho thấy nguy cơ lây truyền virus cao nên dịch bệnh dễ bùng phát ở thành phố Pleiku.

Bảng 1. Thành phần loài muỗi trưởng thành nuôi từ bọ gậy trong các dụng cụ chứa nước tại điểm nghiên cứu

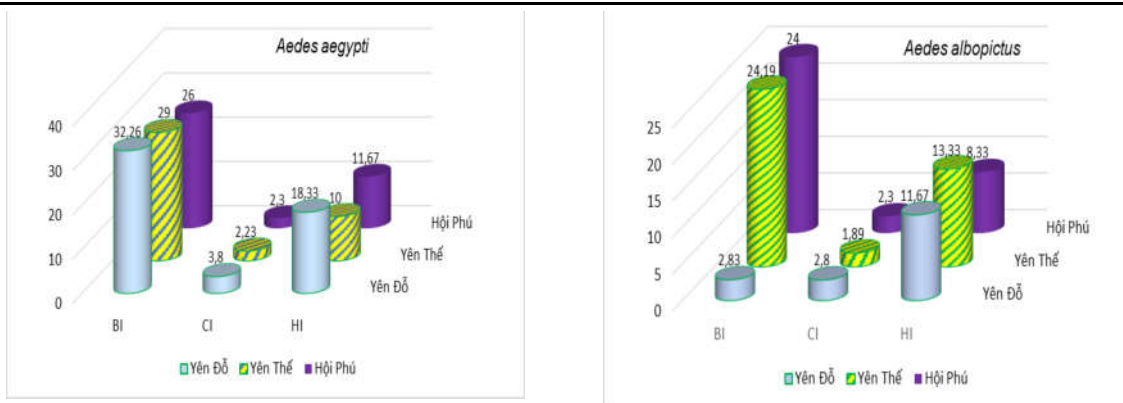
TT	Địa phương	Thời điểm đầu mùa mưa						Thời điểm sau mùa mưa					
		<i>Ae. aegypti</i>		<i>Ae. albopictus</i>		Loài khác		<i>Ae. aegypti</i>		<i>Ae. albopictus</i>		Loài khác	
		SL	%	SL	%	SL	%	SL	%	SL	%	SL	%
1	Hội Phú	52	32,30	25	27,78	215	39,52	72	24,57	57	32,76	308	58,56
2	Yên Đỗ	68	42,24	35	38,89	199	36,58	111	37,88	31	17,82	218	41,44
3	Yên Thế	41	25,47	30	33,33	130	23,90	110	37,54	86	49,43	0	0
Tổng		161	20,25	90	11,32	544	68,43	293	30	174	17,5	526	52,5

Từ các ấu trùng thu được tính toán các chỉ số BI, CI và HI (Hình 1, 2). Tỷ lệ nhà bị nhiễm ở đợt điều tra cắt ngang (đầu mùa mưa) được biểu thị bằng chỉ số HI, cho thấy, tỉ lệ nhiễm ấu trùng *Aedes aegypti* cao nhất là 30% ở Phường Yên Đỗ, Phường Hội Phú (16,67%), thấp nhất là phường Yên Thế (10%). *Aedes albopictus* với tỉ lệ nhiễm 11,67% ở phường Yên Thế, 10% đối với cả 2 địa điểm còn lại. Trong khi đó, chỉ số BI lại tương đối cao, *Aedes albopictus* đạt cao nhất 41,67% ở cả 3 điểm nghiên cứu và có 31,67% đối với *Ae. albopictus* ở phường Hội Phú, nhiều hơn 2 địa phương còn lại (Yên đỗ và Yên Thế đều 16,67%). Chỉ số CI của *Aedes aegypti* lần lượt là Yên đỗ (6,67%), Yên Thế (25,77%), Hội Phú (26%). Và CI lần lượt Yên đỗ (6,67%), Yên Thế (10,31%), Hội Phú (19,79%) đối với loài *Aedes albopictus*. Như vậy các chỉ số rủi ro tại điểm nghiên cứu trong đợt điều tra cắt ngang vào đầu mùa mưa đều cao, chỉ số BI từ 30 trở lên thì tại cơ sở giám sát đang có yếu tố nguy cơ cao với khả năng dịch bệnh sốt xuất huyết có thể bùng phát (WHO, 2019).



Hình 1. Chỉ số BI, CI và HI đối với muỗi Aedes từ cả ba điểm nghiên cứu vào cuối mùa mưa

Đánh giá sự ảnh hưởng của lượng mưa đến tỉ lệ nhiễm ấu trùng Aedes (Hình 3.1.) ở đợt điều tra cắt ngang lần 2 (cuối mùa mưa) thấy tỉ lệ nhiễm ấu trùng *Aedes aegypti* cao nhất (18,33%), Yên Đỗ và ở Hội Phú (11,67%), thấp nhất là Yên Thế (10%). *Aedes albopictus* tỉ lệ nhiễm cao nhất ở Yên Thế (13,33%), Yên Đỗ (11,67%) và Hội Phú (8,33%). Như vậy, tỉ lệ các nhà điều tra dương tính với ấu trùng muỗi *Aedes aegypti* tại Yên Đỗ vào cuối mùa mưa thấp hơn đầu mùa mưa có thể do chịu tác động của biện pháp can thiệp truyền thông về phòng chống vector Aedes trong quá trình điều tra.

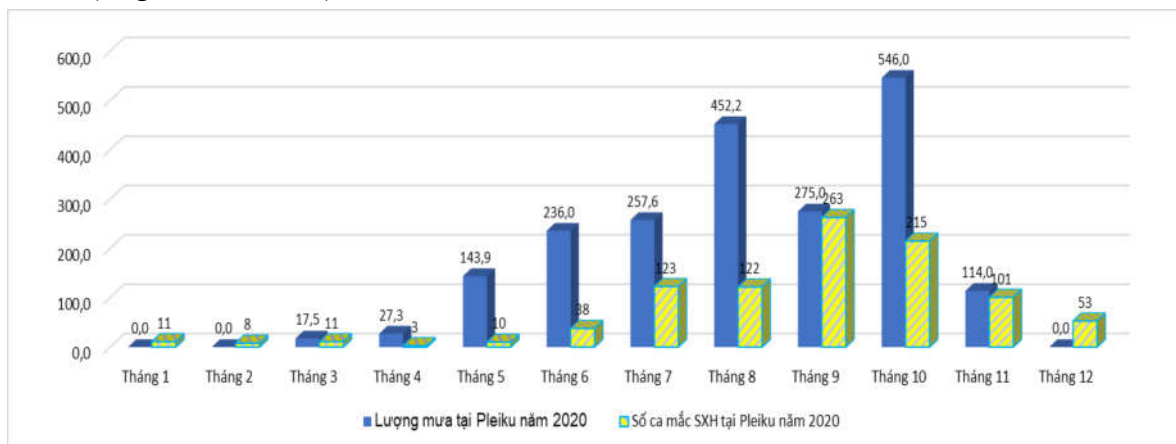


Hình 2. Chỉ số BI, CI và HI đối với muỗi Aedes từ cả ba điểm nghiên cứu vào cuối mùa mưa

Nghiên cứu cho thấy BI thấp nhất ở cuối mùa mưa là Hội Phú (26%) và cao nhất là Yên Đỗ (32,26%) đối với *Aedes aegypti*; trong khi BI tại 3 điểm nghiên cứu của loài muỗi này vào đầu mùa mưa đều cao (41,67%) và cao hơn nhiều so với sau mùa mưa khi cả 2 loài *Aedes aegypti* và *Aedes albopictus* phát triển mạnh hơn vào cuối mùa mưa. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Valdez, khi lượng mưa kéo dài làm biến thiên nhiệt độ và độ ẩm, các ổ nước tự nhiên luôn được duy trì làm tăng môi trường sinh sản của muỗi Aedes (Valdez et al., 2018). Mặc dù số lượng ấu trùng của 2 loại vector chính vào cuối mùa mưa cao hơn, các DCCN cao hơn nhưng các chỉ số rủi ro lại thấp hơn vào đầu mùa mưa là do sự thay đổi các DCCN có dương tính với ấu trùng muỗi Aedes, tuy nhiên các chỉ số rủi ro ở cả 2 thời điểm đầu và sau mùa mưa đều phản ánh nguy cơ cao sự bùng phát dịch bệnh trong suốt mùa mưa và kết quả này cũng cho thấy có thể lượng mưa đã ảnh hưởng nhiều đến sự biến động số lượng loài của Aedes.

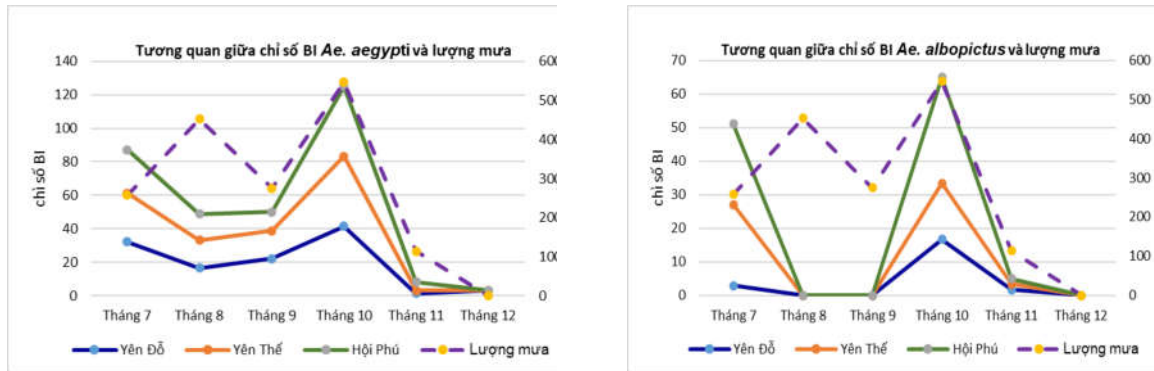
3.2. Tương quan giữa các chỉ số bọ gậy với thời tiết tại điểm nghiên cứu

Tại thành phố Pleiku liên tục qua các năm số ca bệnh SXH luôn cao nhất tỉnh Gia Lai, nhiều ổ dịch xuất hiện trong cộng đồng. Theo nghiên cứu trước đây, nơi có nguy cơ lan truyền SXH là do luôn tập trung đông người (Vũ Trọng Dược, 2013). Theo Yaicharoen R., muỗi Aedes phát triển mạnh ở những nơi dân cư đông đúc (Yaicharoen R., et al., 2005). Mặt khác, yếu tố thời tiết tại Pleiku phù hợp cho muỗi phát triển như Regis đã chứng minh, ở 22°C đến 32°C và độ ẩm không khí tương đối từ 70% đến 90% quanh năm, là yếu tố thuận lợi cho muỗi sinh sản quanh năm (Regis et al., 2008).



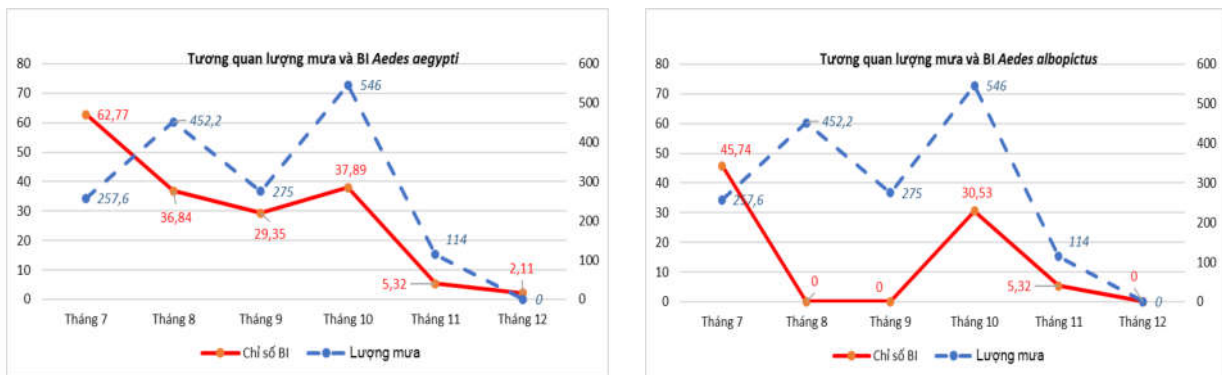
Hình 3. Tương quan giữa số bệnh nhân với lượng mưa điểm nghiên cứu qua các tháng

Để làm rõ vấn đề trên, nghiên cứu thực hiện giám sát vector *Aedes* liên tục qua các tháng thu thập các số liệu về côn trùng đồng thời thu thập các biến động thời tiết và số lượng bệnh nhân qua các tháng để tìm ra mối tương quan giữa chúng (Hình 3.3.).



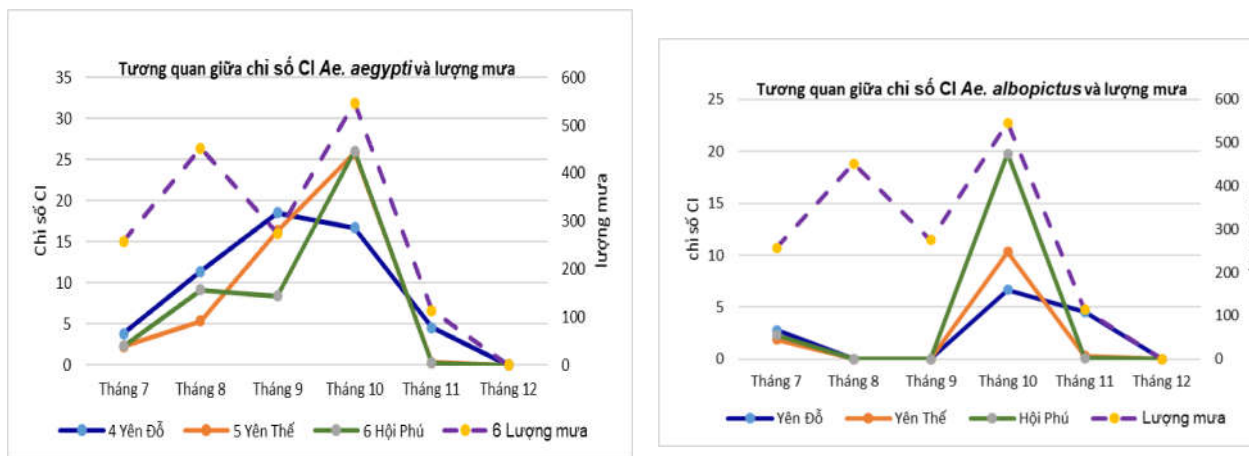
Hình 4. Tương quan giữa chỉ số BI muỗi *Aedes* với lượng mưa tại 3 điểm nghiên cứu qua các tháng

Mùa mưa tại TP. Pleiku năm 2020 đến muộn hơn so với các năm (tháng 7/2020) nên lượng mưa cũng có nhiều biến động, lượng mưa từ tháng 7 - 10 (257,6 - 546.0 mm). Chỉ số BI của *Aedes aegypti* tháng 7 - 10 (29,35% - 62,77%), trừ tháng 9 (29,35%) thì tất cả các tháng còn lại đều vượt mức báo động nguy cơ bùng nổ dịch (>30%) thể hiện qua số bệnh nhân đạt mức cao nhất 263 và 215 ca trong tháng 9 và 10 (Hình 3; 4; 5); trong khi chỉ số CI biến động tăng đều từ tháng 7 - 10 tương ứng với lượng mưa (hình 3.5). Nhiều nghiên cứu cho rằng lượng mưa là yếu tố quan trọng trong việc truyền bệnh SXHD và quyết định sự hiện diện hay vắng mặt của ấu trùng muỗi *Aedes* tại nơi sinh sản. Sau các cơn mưa có thể dẫn đến bùng phát SXHD chủ yếu do tạo điều kiện gia tăng sự sinh sản của muỗi *Aedes*, tuy nhiên vào tháng 10 lượng mưa cao nhất (546.0 mm) nhưng chỉ số BI lại thấp hơn tháng 7 (37,89%) phù hợp với nghiên cứu trước đây (Lai, 2018; Benedum, 2018), lượng mưa dư thừa cũng có thể cuốn trôi trứng, bọ gậy của muỗi và loại bỏ các nơi sinh sản của muỗi, do đó làm giảm tỷ lệ mắc bệnh sốt xuất huyết. Thường xuyên hơn, mưa ít có thể bổ sung các địa điểm sinh sản hiện có và duy trì mức độ ẩm cao hơn giúp hỗ trợ sự phát tán và tồn tại của muỗi trưởng thành (Lindsay, 1997).



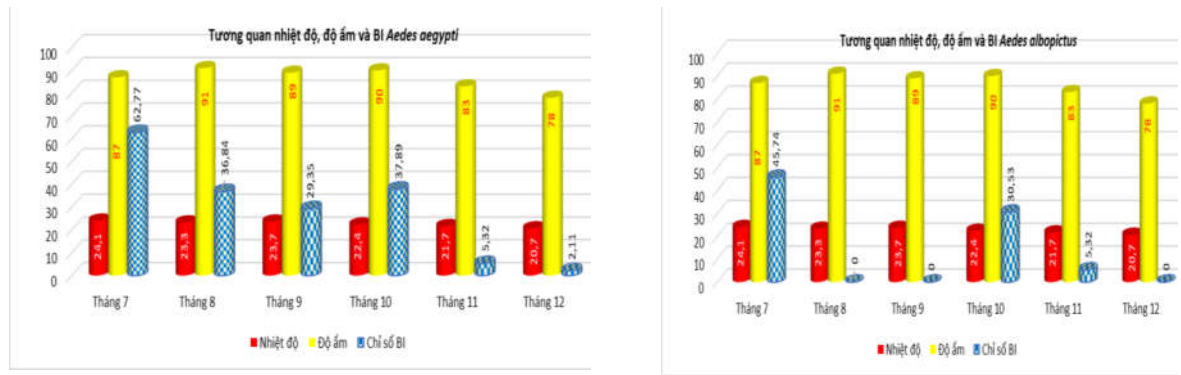
Hình 5. Tương quan giữa chỉ số BI muỗi *Aedes* với lượng mưa tại điểm nghiên cứu qua các tháng

Cromwell đã chứng minh mối liên quan giữa các biến số khí hậu theo mùa, đặc biệt là lượng mưa và tỷ lệ mắc bệnh sốt xuất huyết (Cromwell, 2017). Nghiên cứu này cho thấy khi lượng mưa tăng cao đạt 452.2 mm thì số lượng bệnh nhân là 122 (tháng 8/2020) nhưng khi lượng mưa giảm còn 275 mm thì số bệnh nhân lại tăng 263 (tháng 9/2020) có thể do phải mất 1-2 tuần để trứng *Aedes* phát triển thành con trưởng thành và sau khi muỗi cái *Aedes* hút máu bệnh nhân mang virus sốt xuất huyết phải mất 8-12 ngày để virus này nhân lên và đến tuyến nước bọt của muỗi để có thể lây nhiễm sang người. Kết quả này cũng phù hợp với một nghiên cứu khác (Ehelepola, 2015) tác động chậm trễ của lượng mưa đến nguy cơ bùng phát bệnh sốt xuất huyết, là cơ sở biện luận sự biến động tương quan của lượng mưa và số lượng bệnh nhân trong nghiên cứu này.



Hình 6. Tương quan giữa chỉ số CI muỗi *Aedes* với lượng mưa

Bên cạnh lượng mưa, nhiệt độ và độ ẩm ảnh hưởng mạnh đến các chỉ số rủi ro của *Aedes*; kết quả nghiên cứu (Hình 6) cho thấy vào tháng 7/2020 nhiệt độ trung bình tại điểm nghiên cứu (24.1°C), ẩm độ trung bình (87%), chỉ số BI tăng cao (62,77%). Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Costa ở nhiệt độ (25°C), thời gian đẻ trứng kéo dài đến 5 ngày làm tăng số lượng trứng trong môi trường tăng khoảng 43%; ở nhiệt độ 25°C và độ ẩm 80%, tuổi thọ muỗi *Aedes* được kéo dài lên đến 11 ngày (Costa, 2013). Như vậy, vào thời điểm đầu mùa mưa (tháng 7/2020) tại TP. Pleiku các yếu tố khí hậu thuận lợi cho sự sinh sản sinh trưởng của *Aedes* kéo theo làm tăng BI trong cộng đồng. Cũng theo nghiên cứu của Costa, con cái phản ứng với sự gia tăng nhiệt độ bằng cách giảm sản lượng trứng, thời gian đẻ trứng và thay đổi kiểu đẻ trứng; ở nhiệt độ 25 °C và độ ẩm tương đối 80%, con cái sống sót nhiều hơn gấp hai lần và sản xuất nhiều trứng hơn 40%. Để làm rõ hơn, các chỉ số này được theo dõi vào tháng 12/2020 khi nhiệt độ trung bình xác định được là (20.7 °C), độ ẩm 78% thì BI xác định được chỉ có 2.11% phù hợp với những nghiên cứu trên và những nghiên cứu khác. Nhiệt độ và độ ẩm là những biến số khí tượng quan trọng ảnh hưởng đến quá trình sinh học của muỗi, bao gồm cả sự tương tác của chúng với virus, ảnh hưởng đến sự phát triển của quần thể *aegypti* (Ferreira, 2017; Couret, 2014).



Hình 7. Tương quan giữa chỉ số BI muỗi Aedes với nhiệt độ và độ ẩm tại điểm nghiên cứu qua các tháng

Đây là nghiên cứu đầu tiên khám phá mối liên quan giữa các biến số khí hậu theo mùa và tỷ lệ vector và tỉ lệ mắc bệnh sốt xuất huyết tại thành phố Pleiku, cách tiếp cận này cho phép nắm bắt được tác động của thời tiết trong từng tháng đối với các chỉ số rủi ro của muỗi Aedes và số ca mắc sốt xuất huyết trong 6 tháng cuối năm 2020 vì hầu hết các đợt bùng phát SXH tại Pleiku thường xảy ra vào mùa mưa từ khoảng tháng 5-10 hàng năm (tháng 7/2020 TP. Pleiku mới vào mùa mưa). Mặc dù thời gian nghiên cứu ngắn nhưng sự xuất hiện của 2 vector chính tại khu vực này với sự phong phú về các dụng cụ chứa nước và mật độ ấu trùng muỗi cùng sự xuất hiện các ca bệnh SXH tương ứng với sự thay đổi của thời tiết qua các tháng đã lý giải phần nào sự bùng phát dịch bệnh tại đây.

4.KẾT LUẬN

Kết quả xác định thành phần loài muỗi tại thành phố Pleiku vào đầu mùa mưa: *Aedes aegypti* là 20.25% và *Aedes albopictus* là 11.32%; vào cuối mùa mưa: *Aedes aegypti* là 30% và *Aedes albopictus* là 17.5%. Các chỉ số BI, CI và HI có mối tương quan thuận giữa tỷ lệ mắc bệnh sốt xuất huyết với lượng mưa, độ ẩm và nhiệt độ tại địa phương. Tỷ lệ mắc sốt xuất huyết tại thành phố Pleiku cao hơn so với các nơi khác trong tỉnh gợi ý việc tăng cường các biện pháp kiểm soát muỗi Aedes để giảm khả năng truyền bệnh của chúng là điều hết sức quan trọng khi lượng mưa, nhiệt độ và độ ẩm thuận lợi cho sự sinh sản và phát triển của các vector truyền bệnh này.

KIẾN NGHỊ

Nghiên cứu có thể dự báo thành công tỷ lệ mắc bệnh sốt xuất huyết hàng năm trong toàn tỉnh Gia Lai bằng cách tính đến cả dữ liệu khí hậu và các yếu tố cụ thể của khu vực chưa được quan sát, đồng thời cung cấp một đánh giá có giá trị về cách lập kế hoạch các biện pháp kiểm soát vector truyền arbovirus hiệu quả, bao gồm cả sốt xuất huyết Dengue và virus Zika.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1.Barrera, R., Amador, M. & MacKay, A. J., (2011). Population dynamics of aedes aegypti and dengue as influenced by weather and human behavior in san juan, puerto rico. *PLoS Neglected Trop. Dis.* 5, e1378, <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0001378>.

2.Benedum, C. M., Seidahmed, O. M. E., Eltahir, E. A. B. & Markuzon, N., (2018). Statistical modeling of the effect of rainfall flushing on dengue transmission in Singapore.

3. Costa, E. A. P. D. A., Santos, E. M. D. M., Correia, J. C., & Albuquerque, C. M. R. D., (2010). Impact of small variations in temperature and humidity on the reproductive activity and survival of *Aedes aegypti* (Diptera, Culicidae). *Revista Brasileira de Entomologia*, 54(3), 488-493

4. Cromwell, E. A., Stoddard, S. T., Barker, C. M., Van Rie, A., Messer, W. B., Meshnick, S. R., ... & Scott, T. W., (2017). The relationship between entomological indicators of *Aedes aegypti* abundance and dengue virus infection. *PLoS neglected tropical diseases*, 11(3), e0005429.

5. Couret, J., & Benedict, M. Q. (2014). A meta-analysis of the factors influencing development rate variation in *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). *BMC ecology*, 14(1), 1-15.

6. Đỗ Văn Nguyên, (2019), “Nghiên cứu sự phân bố, tập tính, độ nhạy cảm với hóa chất diệt côn trùng của muỗi *Aedes aegypti* và *Aedes albopictus* tại tỉnh Bình Định và Gia Lai (2016 - 2018)”, Luận án Tiến sỹ Côn trùng học

7. Ehelepola, N. D. B., Ariyaratne, K., Buddhadasa, W. M. N. P., Ratnayake, S., & Wickramasinghe, M. (2015). A study of the correlation between dengue and weather in Kandy City, Sri Lanka (2003-2012) and lessons learned. *Infectious diseases of poverty*, 4(1), 1-15.

8. Ebi, K. L. & Nealon, J. (2016), Dengue in a changing climate. *Environ. Res.* 151, 115–123.

9. Ferreira-de-Brito A, Ribeiro I, de Miranda R, Fernandes R, Campos S, da Silva K, et al. . (2016). First detection of natural infection of *Aedes aegypti* with Zika virus in Brazil and throughout South America. *Mem Inst Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro. 111(10):655–658.

10. Lai, Y. H. (2018). The climatic factors affecting dengue fever outbreaks in southern Taiwan: An application of symbolic data analysis. *BioMedical Eng. Online* 17, 148.

11. Lowe, R. *et al.* (2018). Nonlinear and delayed impacts of climate on dengue risk in Barbados: A modelling study. *PLoS Medicine* 15, e1002613, <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002613>

12. Mutheni, S. R., Morse, A. P., Caminade, C. & Upadhyayula, S. M., (2017). Dengue burden in India: Recent trends and importance of climatic parameters. *Emerg. Microbes Infect.* 6, e70.

13. Regis, L.; A. M. Monteiro; M. A. V. Melo-Santos; J. C. Silveira Jr; A. F. Furtado; R. V. Acioli; G. M. Santos; M. Nakazawa; M. S. Carvalho & P. J. Ribeiro; & W. V. Souza. (2008). Developing new approaches for detecting and preventing *Aedes aegypti* population outbreaks: bases for surveillance, alert and control system. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 103: 50-59.

14. Valdez, L. D., Sibona, G. J., & Condat, C. A. (2018). Impact of rainfall on *Aedes aegypti* populations. *Ecological Modelling*, 385, 96-105.

15. Yuan, H. Y., Liang, J., Lin, P. S., Sucipto, K., Tsegaye, M. M., Wen, T. H., ... & Pfeiffer, D. (2020). The effects of seasonal climate variability on dengue annual incidence in Hong Kong: A modelling study. *Scientific reports*, 10(1), 1-10.

Abstract

IMPACT OF WEATHER ON FLUCTUATING RISK INDICATORS OF *Aedes* MOSQUITOES IN PLEIKU CITY, GIA LAI PROVINCE

**Phung Thi Kim Hue^{1,3}, Trieu Nguyen Trung¹, Ho Viet Hieu,^{1,5} Le Tri Vien¹, Hong Ha⁵,
Le Nhat Minh³, Le Si Can⁴, Phan Vu Ho², Tran Thi Minh Anh³, Pham Thi Khoa¹**

¹ Central Highland Institute of Health Research and Educational Development

² Gia Lai Center for Disease Control;³ Hung Vuong Gifted High School

⁴ Gia Lai Provincial Health Department;⁵ Duy Tan University

Aedes aegypti and *Aedes albopictus*, two main vectors transmitting arbovirus (Dengue and Zika) are widely distributed in tropical regions. Gia Lai is one of the provinces of Central Highlands with a high dengue prevalence annually. The study was conducted to describe the abundant presence of the *Aedes* mosquitoes in Pleiku City, effects of weather on larva indices and dengue fever cases to have a basis for effective disease control management. With the temperature fluctuation of 20°C - 25°C, the humidity of 70%-90%, extended wet season from April to October, Pleiku is favorable for *Aedes* mosquitoes to reproduce and develop year-round and Dengue fever epidemic. To determine the impact of weather on dengue prevalence and *Aedes* mosquito indices, including BI (Breteau Index), CI (Container index), HI (House index), data of weather and dengue cases were collected and processed. The results indicated two main arbovirus-transmitting vectors, including *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus*; and a correlation between dengue prevalence and risk indicators of *Aedes* mosquitoes, rainfall, humidity, and temperature in the local sites. This lays the basis for sustainable improvement of dengue fever and vector control management procedures in Gia Lai province in particular and in Central Highlands in general.

Key words: Vector, *Aedes* mosquito, Arbovirus, risk index, weather factor.

Cán bộ phản biện

PGS.TS. Lê Xuân Hùng

Ngày nhận bài: 18/02/2021

Ngày gửi phản biện: 22/02/2021

Ngày đăng bài: 05/03/2021