

STUDY ON THE TRENDS OF DENGUE HEMORRHAGIC FEVER AND ITS ASSOCIATION WITH SOME CLIMATE FACTORS IN VINH PHUC PROVINCE FROM 2016 TO 2024

Luong Thi Ngoc Me^{1,2}, Le Tran Ngoan³, Le Xuan Hung^{1,*}, Nguyen Van Truong²

¹*Institute of Preventive Medicine and Public Health Training, Hanoi Medical University*

²*Phu Tho Provincial Center for Disease Control (CDC Phu Tho)*

³*VinMec Healthcare System*

Received 27 October 2025

Accepted 18 November 2025

Abstract: Dengue hemorrhagic fever (DHF) is a globally prevalent infectious disease with a rising incidence in Vietnam. In Vinh Phuc province, the epidemic situation is complex, but comprehensive studies on its trends and relationship with climatic factors are lacking. **Objective:** To describe the trend of DHF in Vinh Phuc province from 2016 to 2024 and analyze its association with climatic factors. **Methods:** This study utilized secondary data on dengue cases and climatic variables. Data were analyzed using Stata 18.0 software, employing Spearman's correlation coefficient and multiple linear regression models with time lags (0-2 months). **Results:** The incidence rate per 100,000 population increased, peaking from July to November. Males were more affected than females, with the 15-30 age group having the highest proportion of cases. Temperature, rainfall, and sunshine hours showed positive correlations with case numbers at 1- and 2-month lags, while humidity demonstrated a negative correlation. The 2-month lag regression model explained 36% of the variation in case numbers, identifying temperature and rainfall as key predictive factors. **Conclusion:** The DHF incidence in Vinh Phuc is increasing and is significantly influenced by climatic factors. Enhanced climate monitoring is recommended for early forecasting and effective epidemic prevention and control.

Keywords: dengue fever, disease trends, climatic factors, Vinh Phuc

* Corresponding author:

E-mail address: lexuanhung@hmu.edu.vn

<https://doi.org/10.56086/jcvb.v5i4.238>

NGHIÊN CỨU XU HƯỚNG BỆNH SỐT XUẤT HUYẾT DENGUE VÀ MỐI LIÊN QUAN VỚI MỘT SỐ YẾU TỐ KHÍ HẬU TẠI TỈNH VĨNH PHÚC GIAI ĐOẠN 2016-2024

Lương Thị Ngọc Mỹ^{1,2}, Lê Trần Ngoan³, Lê Xuân Hưng^{1,*}, Nguyễn Văn Trường²

¹Viện Đào tạo Y học dự phòng và Y tế công cộng, Trường Đại học Y Hà Nội

²Trung tâm Kiểm soát bệnh tật tỉnh Phú Thọ

³Hệ thống bệnh viện VinMec

Nhận ngày 27 tháng 10 năm 2025

Chấp nhận đăng ngày 18 tháng 11 năm 2025

Tóm tắt: Sốt xuất huyết Dengue là bệnh truyền nhiễm phổ biến toàn cầu với số ca mắc gia tăng tại Việt Nam. Ở Vĩnh Phúc, tình hình dịch diễn biến phức tạp nhưng thiếu các nghiên cứu toàn diện về xu hướng và mối liên quan với yếu tố khí hậu. **Mục tiêu:** Mô tả xu hướng mắc SXHD tại Vĩnh Phúc giai đoạn 2016-2024 và phân tích mối liên quan với các yếu tố khí hậu. **Phương pháp:** Nghiên cứu sử dụng dữ liệu thứ cấp về ca bệnh và dữ liệu khí hậu, được phân tích bằng phần mềm Stata 18.0 với hệ số tương quan Spearman và mô hình hồi quy tuyến tính đa biến có độ trễ thời gian. **Kết quả:** Tỷ lệ mắc/100.000 dân tăng, đỉnh điểm vào tháng 7-11. Nam giới mắc cao hơn nữ, nhóm 15-30 tuổi chiếm tỷ lệ cao nhất. Nhiệt độ, lượng mưa và giờ nắng có tương quan thuận với số ca mắc ở độ trễ 1-2 tháng, trong khi độ ẩm tương quan nghịch. Mô hình hồi quy độ trễ 2 tháng giải thích 36% biến thiên số ca mắc, với nhiệt độ và lượng mưa là yếu tố dự báo chính. **Kết luận:** Xu hướng SXHD tại Vĩnh Phúc gia tăng và chịu ảnh hưởng rõ rệt bởi yếu tố khí hậu, cần tăng cường giám sát khí hậu để dự báo và phòng chống dịch hiệu quả.

Từ khóa: sốt xuất huyết Dengue, xu hướng bệnh, yếu tố khí hậu, Vĩnh Phúc

1. Đặt vấn đề

Sốt xuất huyết Dengue là bệnh truyền nhiễm cấp tính do vi rút Dengue gây nên, lây lan qua trung gian muỗi Aedes aegypti và Aedes albopictus, trong đó Aedes aegypti là vector chính. Theo Tổ chức Y tế Thế giới (WHO), hàng năm ước tính có khoảng 390 triệu ca nhiễm sốt xuất huyết trên toàn cầu. Trong hai thập kỷ qua, số ca mắc đã tăng gấp 8 lần, từ 505.430 trường hợp năm 2000 lên 5,2 triệu năm 2019 [1]. Bệnh có nguy cơ lây nhiễm tại 129 quốc gia, ảnh hưởng đến khoảng 3,9 tỷ người, với 70% gánh nặng tập trung tại châu Á [2]. Năm 2022, số ca mắc tăng đáng kể so với năm trước tại châu Mỹ và nhiều quốc gia châu Á, chẳng

hạn như Lào tăng 21,5 lần, Singapore tăng 6,2 lần, Philippines tăng 3 lần và Malaysia tăng 2,4 lần [3].

Tại Việt Nam, từ đầu năm 2022 đến tháng 10/2022, toàn quốc ghi nhận 247.202 trường hợp mắc sốt xuất huyết và 100 ca tử vong, tăng mạnh so với năm 2021[4]. Bệnh lưu hành rộng rãi ở cả đô thị và nông thôn. Số ca mắc thấp nhất từ tháng 2 đến tháng 4, và tăng cao từ tháng 7 đến tháng 11. Tỷ lệ mắc phân bố không đồng đều giữa các vùng, có xu hướng tăng dần từ Bắc vào Nam [5].

Ngày 6/4/2023, WHO cảnh báo sốt xuất huyết cùng các bệnh do arbovirus truyền qua muỗi đang lan truyền nhanh chóng trong bối cảnh biến đổi khí hậu [6].

Vĩnh Phúc thuộc vùng đồng bằng sông Hồng, có khí hậu nhiệt đới gió mùa và tốc độ đô thị hóa cao. Trong những năm gần đây, tình hình dịch bệnh sốt xuất huyết tại tỉnh có xu hướng tăng, diễn biến phức tạp; tuy nhiên, chưa có nghiên cứu đánh giá toàn diện về xu hướng dịch bệnh cũng như mối liên quan với các yếu tố khí hậu. Điều này gây khó khăn trong việc dự báo dịch và xây dựng biện pháp phòng chống phù hợp với điều kiện địa phương, đặc biệt trong bối cảnh biến đổi khí hậu.

Vậy, xu hướng bệnh sốt xuất huyết Dengue tại Vĩnh Phúc giai đoạn 2016-2024 diễn biến như thế nào và các yếu tố khí hậu ảnh hưởng ra sao đến số ca mắc? Với câu hỏi nghiên cứu trên, chúng tôi thực hiện đề tài: “Nghiên cứu xu hướng bệnh sốt xuất huyết Dengue và mối liên quan với một số yếu tố khí hậu tại tỉnh Vĩnh Phúc giai đoạn 2016-2024” với hai mục tiêu cụ thể:

(1) Mô tả xu hướng bệnh sốt xuất huyết Dengue tại tỉnh Vĩnh Phúc từ năm 2016 đến năm 2024.

(2) Phân tích mối liên quan giữa một số yếu tố khí hậu và bệnh sốt xuất huyết Dengue tại tỉnh Vĩnh Phúc từ năm 2016 đến năm 2024.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Đối tượng nghiên cứu: Toàn bộ ca mắc sốt xuất huyết Dengue được ghi nhận tại tỉnh Vĩnh Phúc giai đoạn 2016-2024, dựa trên hệ thống giám sát bệnh truyền nhiễm. Dữ liệu khí hậu bao gồm nhiệt độ trung bình, độ ẩm, lượng mưa, số ngày mưa, giờ nắng.

2.2. Thời gian và địa điểm nghiên cứu: Nghiên cứu được thực hiện tại tỉnh Vĩnh Phúc từ tháng 3/2025 đến tháng 10/2025. Dữ liệu được thu thập từ năm 2016 đến năm 2024.

2.3. Vật liệu, hóa chất: Dữ liệu thứ cấp từ báo cáo giám sát bệnh truyền nhiễm (theo Thông tư 54) và báo cáo khí tượng hàng tháng/năm. Phiếu điều tra ca bệnh theo phụ lục.

2.4. Thiết kế nghiên cứu: Nghiên cứu hồi cứu kết hợp mô tả cắt ngang.

2.5. Phương pháp nghiên cứu:

2.5.1. Cỡ mẫu và phương pháp thu thập: Toàn bộ dữ liệu ca bệnh (từ Trung tâm Kiểm soát bệnh tật tỉnh) và dữ liệu khí hậu (từ Đài Khí tượng Thủy văn tỉnh Vĩnh Phúc).

2.5.2. Xử lý và phân tích số liệu: Dữ liệu được làm sạch và phân tích bằng phần mềm Stata 18.0. Biến định tính được trình bày bằng tần suất và tỷ lệ phần trăm (%), biến định lượng dưới dạng trung bình $\pm$ độ lệch chuẩn. Sử dụng hệ số tương quan Spearman và hồi quy tuyến tính đa biến với độ trễ thời gian (0, 1, 2 tháng) để phân tích mối liên quan.

2.5.3. Đạo đức nghiên cứu: Nghiên cứu được Hội đồng khoa học Trường Đại học Y Hà Nội phê duyệt tại quyết định số 128/QĐ-ĐHYHN ngày 17/01/2025 về việc Giao tên đề tài và cử cán bộ hướng dẫn khoa học luận văn Thạc sĩ. Dữ liệu thứ cấp được sử dụng với sự đồng ý của cơ quan cung cấp, đảm bảo tính bảo mật thông tin.

2.5.4. Chỉ số nghiên cứu: Biến phụ thuộc: số ca mắc sốt xuất huyết Dengue, tỷ lệ mắc/100.000 dân. Biến độc lập: nhiệt độ, độ ẩm, lượng mưa, số ngày mưa, giờ nắng. Các biến nhân khẩu học: giới tính, độ tuổi, huyện/thành phố.

3. Kết quả

Dữ liệu nghiên cứu bao gồm toàn bộ ca mắc sốt xuất huyết Dengue được ghi nhận tại tỉnh Vĩnh Phúc từ năm 2016 đến 2024, dựa trên hệ thống giám sát bệnh truyền

nhằm từ Trung tâm Kiểm soát bệnh tật tỉnh. Tổng số ca mắc được thu thập là 2.805 ca, không có trường hợp tử vong, với tỷ lệ mắc/100.000 dân có sự khác biệt giữa các năm, chu kỳ bùng phát dịch khoảng 5-6 năm/lần. Số ca mắc có xu hướng tăng theo năm, đặc biệt từ năm 2022 trở đi, với đỉnh dịch vào các tháng mùa mưa (tháng 7-11).

Phân bố theo giới tính cho thấy nữ chiếm tỷ lệ cao hơn nam, và nhóm tuổi (15-30) là nhóm chịu ảnh hưởng lớn nhất. Các yếu tố khí hậu như nhiệt độ, độ ẩm và lượng mưa cho thấy mối liên hệ dương với số ca mắc, được phân tích qua hệ số tương quan và mô hình hồi quy.

Bảng 1. Tỷ lệ mắc SXHD/100.000 dân theo giới và nhóm tuổi trên địa bàn tỉnh Vĩnh Phúc giai đoạn 2016-2024

Đặc điểm	Số lượng ca	Tỷ lệ (%)	Tỷ lệ mắc/100.000 dân theo giới
Giới tính			
Nam	1.611	57,4	29,6
Nữ	1.194	42,6	22,4
Nhóm tuổi (năm)			
<15	236	8,4	
15-30	1.283	45,7	
31-45	639	22,8	
46-60	392	14,0	
Trên 60	255	9,1	
Trung bình ± SD (tuổi)	32,7 ± 0,3		

Nhận xét: Tỷ lệ mắc ở nam giới là 57,4% (29,6/100.000 dân), , trong khi nữ chỉ chiếm 42,6% tương ứng với tỷ lệ mắc/100.000 dân là 22,4. Nhóm tuổi 15-30 chiếm tỷ lệ cao nhất (45,7%). Tuổi trung bình mắc SXHD giai đoạn 2016-2024 là 32,7.

Bảng 2. Tỷ lệ mắc chênh SXHD giữa các huyện/thành phố giai đoạn 2016-2024

Huyện/Thành phố	Số ca mắc 2016-2024	Tỷ lệ mắc/100.000 dân	Chênh lệch so với trung bình tỉnh (%)
Vĩnh Yên (TP)	126	11,9	- 55,9
Phúc Yên (TP)	403	41,9	+ 55,2
Vĩnh Tường	767	40,6	+ 50,4
Yên Lạc	753	52,8	+ 95,6
Bình Xuyên	223	18,8	- 30,4
Lập Thạch	211	17,3	- 35,9
Tam Dương	125	12,3	- 54,4
Tam Đảo	104	14,0	- 48,1
Sông Lô	93	10,4	- 61,5

Nhận xét: Tỷ lệ mắc chênh lệch rõ rệt giữa các huyện/thành phố, với các khu vực như Phúc Yên, Vĩnh Tường và Yên Lạc có tỷ lệ cao hơn (tăng 55,2% , 50,4% và 95,6% so với trung bình tỉnh). Ngược lại các huyện thuộc vùng trung du miền núi, đồi núi như Tam Dương, Sông Lô, Tam Đảo có tỷ lệ mắc thấp hơn so với trung bình tỉnh.

Bảng 3. Tỷ lệ mắc SXHD/100.000 dân theo giới và huyện/thành phố tại tỉnh Vĩnh Phúc giai đoạn 2016-2024

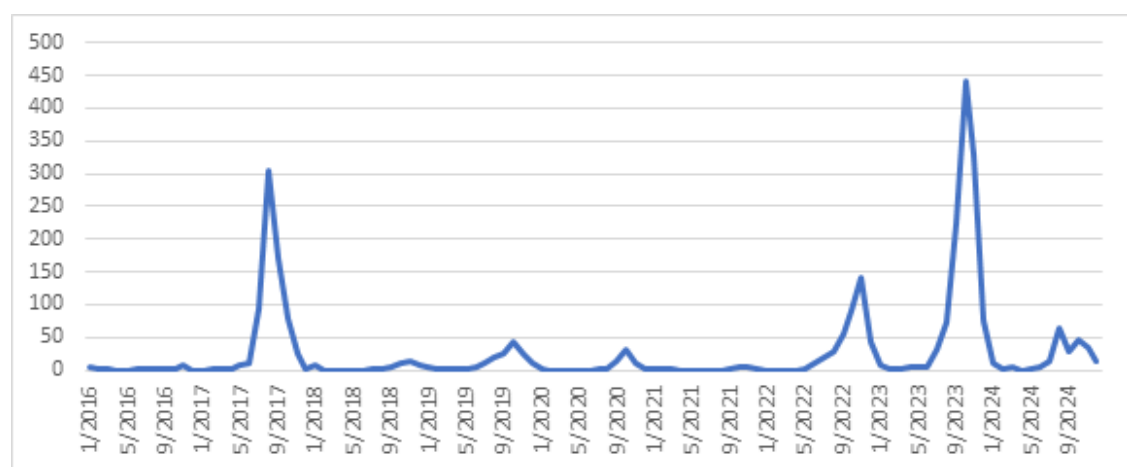
Huyện/Thành phố	Nam (tỷ lệ/100.000)	Nữ (tỷ lệ/100.000)	Tổng (tỷ lệ/100.000)
Vĩnh Yên	13,2	10,0	11,9
Phúc Yên	49,9	33,2	41,9
Lập Thạch	20,4	13,6	17,3
Tam Dương	14,6	9,6	12,3
Tam Đảo	16,5	10,9	14,0
Bình Xuyên	20,9	16,0	18,8
Yên Lạc	58,6	47,1	52,8
Vĩnh Tường	46,4	35,2	40,6
Sông Lô	13,7	7,1	10,4

Nhận xét: Trong tất cả các huyện/thành phố, tỷ lệ mắc ở nam luôn cao hơn nữ.

Bảng 4. Tỷ lệ mắc SXHD/100.000 dân theo năm và giới tại tỉnh Vĩnh Phúc giai đoạn 2016-2024

Năm	Nam (tỷ lệ/100.000)	Nữ (tỷ lệ/100.000)	Tổng (tỷ lệ/100.000)
2016	1,7	2,9	2,4
2017	72,4	51,8	64,5
2018	4,4	3,5	4,1
2019	13,1	8,8	13,0
2020	7,7	3,1	5,4
2021	1,2	1,3	1,3
2022	35,8	28,9	32,3
2023	113,6	84,4	99,0
2024	20,1	16,6	18,4

Nhận xét: Tỷ lệ mắc SXHD có sự khác biệt giữa các năm, với đỉnh dịch vào năm 2017 và 2023 (64,5/100.000 dân và 99,0/100.000 dân). Sau năm 2017, tỷ lệ mắc giảm xuống, đến năm 2022, tỷ lệ mắc tăng trở lại và đạt đỉnh vào năm 2023, sau đó giảm xuống 18,4/100.000 dân năm 2024. Điều này thể hiện chu kỳ bùng phát dịch khoảng 5-6 năm/lần. Tỷ lệ mắc ở nam giới luôn cao hơn nữ qua các năm.

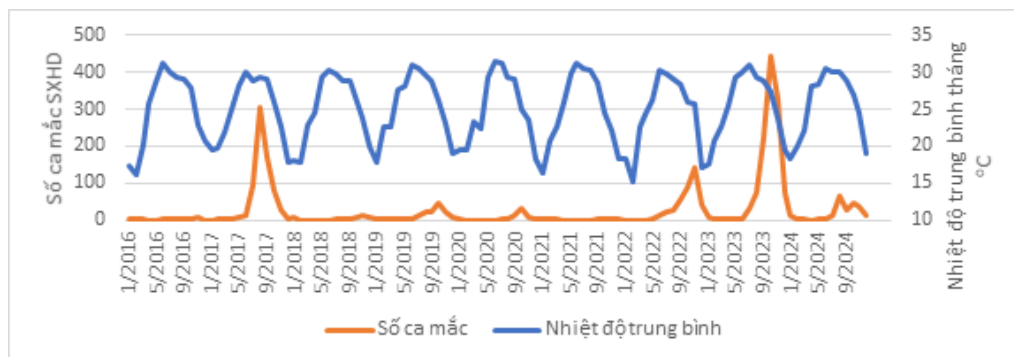


Hình 1. Diễn biến số ca mắc sốt xuất huyết Dengue theo tháng giai đoạn 2016-2024
Nhận xét: Số ca mắc SXHD theo tháng 7 đến tháng 11 hàng năm, tương ứng với trong năm tại Vĩnh Phúc có xu hướng lặp lại qua các năm, tăng cao vào khoảng tháng

Bảng 5. Phân bố các ca mắc sốt xuất huyết Dengue và các yếu tố thời tiết theo tháng giai đoạn 2016 - 2024

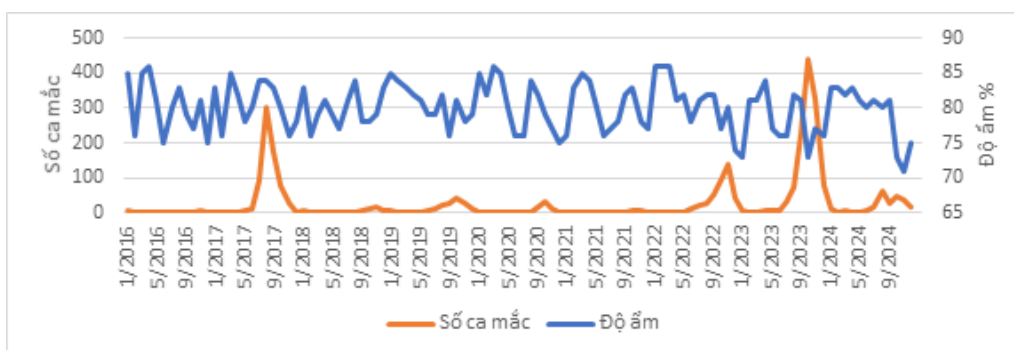
Tháng	Số ca mắc*	Nhiệt độ trung bình (°C)**	Lượng mưa trung bình (mm)**	Độ ẩm tương đối (%)**	Số giờ nắng
Tháng 1	37	18,1	53,3	82,1	44,2
Tháng 2	13	19,1	33,9	80,8	58,1
Tháng 3	13	22,3	53,9	83,6	59,6
Tháng 4	7	25,4	104,5	83,1	81,9
Tháng 5	15	28,6	233,9	79,9	151,5
Tháng 6	37	30,7	234,6	77,4	164,4
Tháng 7	176	30,2	289,5	79,4	173,5
Tháng 8	491	29,4	439,3	82,1	149,9
Tháng 9	524	28,8	237,6	80,4	146,8
Tháng 10	751	26,2	128,1	77,9	138,2
Tháng 11	586	23,5	23,9	77,4	105,5
Tháng 12	155	18,8	20,6	76,9	95,2

* Tổng số ca mắc từ 1/2016 -12/2024
** Số liệu chia trung bình 9 năm từ 2016 - 2024
Nhận xét: Số ca mắc sốt xuất huyết Dengue bắt đầu tăng từ tháng 6, đạt đỉnh vào tháng 10 sau đó giảm dần vào các tháng cuối năm. Từ tháng 5 đến tháng 10 là giai đoạn nhiệt độ, lượng mưa và số giờ nắng tăng cao nhất trong năm.



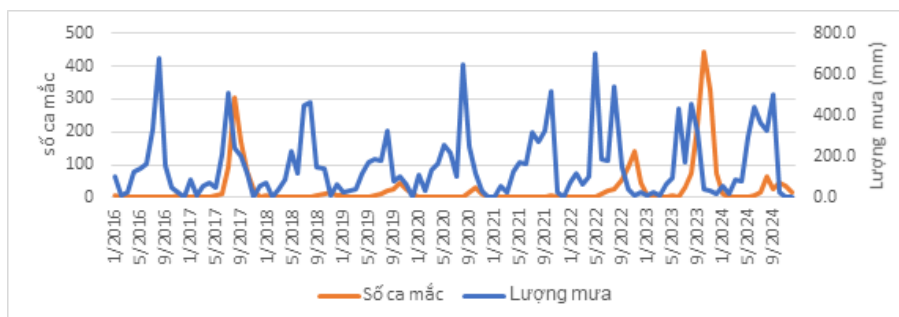
Hình 2. Diễn biến số ca mắc bệnh sốt xuất huyết Dengue và nhiệt độ trung bình theo tháng trong 9 năm

Nhận xét: Số ca mắc SXHD có xu hướng tăng cao và kéo dài, đạt đỉnh vào cuối giai đoạn nhiệt độ cao nhất hoặc khi nhiệt độ bắt đầu tăng mạnh khi nhiệt độ trung bình bắt đầu giảm nhẹ.



Hình 3. Diễn biến số ca mắc bệnh sốt xuất huyết Dengue và độ ẩm trung bình theo tháng trong 9 năm

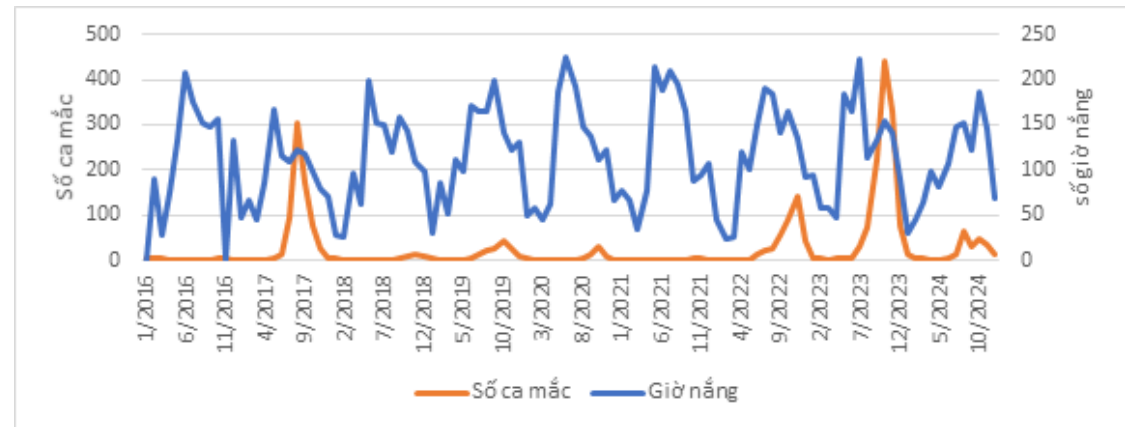
Nhận xét: Độ ẩm trung bình hàng tháng 5 đến tháng 10 hàng năm. Số ca mắc SXHD trong giai đoạn 2016-2024 dao động từ 73% nhìn chung thấp vào các tháng đầu năm, bắt đầu tăng khi độ ẩm duy trì ở mức cao.



Hình 4. Diễn biến số ca mắc bệnh sốt xuất huyết Dengue và lượng mưa trung bình theo tháng trong 9 năm

Nhận xét: Số ca mắc SXHD có số ca thấp trong những tháng đầu năm và bắt đầu tăng khi xuất hiện mưa lớn và kéo dài liên tục nhiều tháng, đạt đỉnh vào cuối mùa mưa

hoặc ngay khi lượng mưa đã giảm mạnh (tháng 10-11), sau đó giảm khi mưa gần như ngừng hẳn từ tháng 11-12 trở đi.



Hình 5. Diễn biến số ca mắc bệnh sốt xuất huyết Dengue và tổng số giờ nắng theo tháng trong 9 năm

Nhận xét: Các tháng có ít giờ nắng ghi nhận số ca SXHD thấp. Số ca mắc bắt đầu tăng vào các tháng nắng nhiều (tháng 5-7). Đỉnh dịch vào các tháng 8-11 dù số giờ nắng giảm.

Bảng 6. Mối liên quan giữa số ca mắc SXHD và các yếu tố khí hậu, và kết quả mô hình hồi quy đa biến theo độ trễ thời gian

Phân tích	Độ trễ 0 tháng	Độ trễ 1 tháng	Độ trễ 2 tháng
Tương quan (r)			
Nhiệt độ	0.08	0.37*	0.57*
Độ ẩm	-0.20*	-0.19	-0.10
Lượng mưa	-0.02	0.27*	0.47*
Số giờ nắng	0.19	0.40*	0.49*
Mô hình hồi quy			
R ² hiệu chỉnh	0.03	0.19	0.36

Nhận xét: Trong cùng tháng, hầu hết các yếu tố (lượng mưa, nhiệt độ, số giờ nắng, độ ẩm) đều không có mối tương quan với số ca mắc. Tuy nhiên, khi xét đến độ trễ 1-2 tháng, mối tương quan trở nên rõ rệt hơn. Cụ thể, lượng mưa thể hiện mối tương quan thuận yếu khi xét độ trễ 2 tháng ($r = 0,47$; $p < 0,05$). Nhiệt độ trung bình

ở độ trễ 1 tháng có mối tương quan thuận yếu ($r = 0,37$; $p < 0,05$), và ở độ trễ 2 tháng thì đạt mức trung bình, có ý nghĩa hơn ($r = 0,57$; $p < 0,05$). Tương tự, số giờ nắng có mối liên quan thuận yếu khi trễ 1 tháng ($r = 0,40$; $p < 0,05$), và cao hơn ở độ trễ 2 tháng ($r = 0,49$; $p < 0,05$). Độ ẩm lại cho thấy xu hướng ngược lại, với mối tương

quan âm yếu trong cùng tháng ($r = -0,20$; $p = 0,042$), song khi xét đến độ trễ 1-2 tháng, mối liên quan này không có ý nghĩa thống kê. Kết quả hồi quy đa biến với độ trễ thời gian cho thấy: Mô hình độ trễ 0 tháng giải thích 3,0% biến thiên số ca mắc; độ trễ 1 tháng $\sim 19,0\%$ (nhiệt độ là yếu tố chính); độ trễ 2 tháng tốt nhất với R^2 hiệu chỉnh $= 0,36$, nhiệt độ và lượng mưa có tác động dương ý nghĩa ($p < 0,05$). Điều này gợi ý sử dụng mô hình độ trễ 2 tháng để dự báo dịch bệnh dựa trên dữ liệu khí hậu.

4. Bàn luận

Nghiên cứu này đã mô tả xu hướng bệnh sốt xuất huyết Dengue tại tỉnh Vĩnh Phúc giai đoạn 2016-2024 và phân tích mối liên quan với các yếu tố khí hậu, dựa trên dữ liệu thứ cấp từ hệ thống giám sát bệnh truyền nhiễm và báo cáo khí tượng. Kết quả cho thấy tỷ lệ mắc/100.000 dân có sự khác biệt giữa các năm, chu kỳ bùng phát dịch khoảng 5-6 năm/lần, với tổng số ca mắc 2.805 ca và không ghi nhận trường hợp tử vong. Xu hướng tăng này phù hợp với tình hình quốc gia, nơi số ca mắc sốt xuất huyết Dengue tăng mạnh từ năm 2022 do ảnh hưởng của biến đổi khí hậu và đô thị hóa nhanh chóng [1]. Sự sụt giảm năm 2020-2021 (5,4/100.000 dân và 1,3/100.000 dân) có thể liên quan đến các biện pháp hạn chế di chuyển trong đại dịch COVID-19, dẫn đến giảm tiếp xúc với muỗi Aedes, tương tự như các báo cáo toàn cầu cho thấy số ca sốt xuất huyết Dengue giảm trong giai đoạn 2020-2021 [2].

Phân bố theo giới tính và nhóm tuổi cho thấy nam giới chiếm tỷ lệ cao hơn (57,4%), với tỷ lệ mắc trung bình 29,6/100.000 dân

so với nữ (22,4/100.000 dân). Điều này có thể do nam giới thường tham gia nhiều hoạt động ngoài trời, lao động và di chuyển nhiều hơn nữ giới, dẫn đến nguy cơ tiếp xúc với muỗi truyền bệnh cao hơn. Đồng thời, nam giới cũng có xu hướng ít tuân thủ các biện pháp phòng bệnh cá nhân như ngủ màn, sử dụng thuốc chống muỗi, góp phần làm tăng nguy cơ lây nhiễm [3,4]. Nhóm tuổi 15-30 chiếm ưu thế (45,7%), phản ánh nhóm lao động có tính di chuyển cao và làm việc ngoài trời, dễ bị muỗi đốt vào ban ngày - thời điểm muỗi Aedes hoạt động mạnh [5]. Kết quả này tương đồng với nghiên cứu tại Bắc Giang (2015-2022), nơi nhóm tuổi trưởng thành chiếm đa số ca mắc, và tỷ lệ nam cao hơn nữ [6]. Tuy nhiên, tỷ lệ mắc ở trẻ em dưới 15 tuổi (8,4%) thấp hơn so với các khu vực miền Nam, nơi trẻ em chiếm 90,0% ca nhập viện theo WHO [7]. Sự khác biệt này có thể do đặc thù khí hậu miền Bắc, với mùa đông lạnh làm giảm hoạt động muỗi, dẫn đến ít ca mắc ở trẻ em hơn.

Về phân bố địa lý, tỷ lệ mắc chênh lệch rõ rệt giữa các huyện/thành phố, đặc biệt Phúc Yên (41,9/100.000 dân), Vĩnh Tường (40,6/100.000 dân) và Yên Lạc (52,8/100.000 dân). Nguyên nhân có thể là do đô thị hóa nhanh tại Vĩnh Phúc, tạo môi trường thuận lợi cho muỗi Aedes phát triển, như các dụng cụ chứa nước phế thải và mật độ dân số cao [8]. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu tại Pleiku (Gia Lai), nơi tỷ lệ mắc cao hơn ở khu vực đô thị do sự thay đổi sinh cảnh [9]. Trong tất cả các huyện, tỷ lệ mắc ở nam luôn cao hơn nữ, cũng có yếu tố giới tính trong dịch bệnh, có thể do sự phân công lao động giới và hành vi sinh hoạt [10].

Số ca mắc tập trung vào các tháng 7-11, trùng với mùa mưa, phản ánh chu kỳ phát triển của muỗi *Aedes* phụ thuộc vào điều kiện nóng ẩm. Điều này tương đồng với nghiên cứu của Vũ Hải Hà tại Việt Nam giai đoạn 1999-2020 [1,11]. Hệ số tương quan Spearman cho thấy, lượng mưa thể hiện mối tương quan thuận yếu khi xét độ trễ 2 tháng ($r = 0,47$; $p < 0,05$). Nhiệt độ trung bình ở độ trễ 1 tháng có mối tương quan thuận yếu ($r = 0,37$; $p < 0,05$), và ở độ trễ 2 tháng thì đạt mức trung bình, có ý nghĩa hơn ($r = 0,57$; $p < 0,05$). Tương tự, số giờ nắng có mối liên quan thuận yếu khi trễ 1 tháng ($r = 0,40$; $p < 0,05$), và cao hơn ở độ trễ 2 tháng ($r = 0,49$; $p < 0,05$). Độ ẩm lại cho thấy xu hướng ngược lại, với mối tương quan âm yếu trong cùng tháng ($r = -0,20$; $p = 0,042$), song khi xét đến độ trễ 1-2 tháng, mối liên quan này không có ý nghĩa thống kê. Các yếu tố khí hậu đẩy vòng đời muỗi, với nhiệt độ trên 25°C rút ngắn thời gian ủ bệnh ngoại sinh (EIP) từ 5-33 ngày xuống 2-15 ngày, tăng khả năng lây truyền [12]. Kết quả hồi quy đa biến với độ trễ thời gian cho thấy mô hình độ trễ 2 tháng giải thích tốt nhất (R^2 hiệu chỉnh=0,36), với nhiệt độ và lượng mưa là yếu tố dự báo chính ($p < 0,05$). Điều này phù hợp với các nghiên cứu tại Hà Nội, nơi nhiệt độ và mưa với độ trễ 1-2 tháng giải thích 19-36% biến thiên số ca mắc [14]. Tại các tỉnh miền Bắc, biến đổi khí hậu làm tăng nhiệt độ trung bình hàng tháng vượt 20°C , thúc đẩy muỗi phát triển quanh năm [15]. Tuy nhiên, $R^2=0,36$ cho thấy còn các yếu tố khác như mật độ dân số, di cư và can thiệp phòng chống (phun hóa chất, diệt bọ gây) ảnh hưởng đến dịch bệnh [16].

Mặc dù nghiên cứu mang lại cái nhìn toàn diện về xu hướng sốt xuất huyết Dengue tại Vĩnh Phúc, vẫn tồn tại một số hạn chế. Thứ nhất, thiết kế mô tả cắt ngang chỉ xác định mối liên quan, không chứng minh quan hệ nhân quả giữa khí hậu và số ca mắc. Thứ hai, dữ liệu thứ cấp từ hệ thống giám sát có thể có sai lệch báo cáo, như thiếu ghi nhận ca nhẹ hoặc ca ở khu vực nông thôn xa xôi. Thứ ba, nghiên cứu chưa xem xét yếu tố vi rút (típ Dengue) hoặc chỉ số vector (mật độ muỗi), có thể làm giảm độ chính xác mô hình. Các nghiên cứu tương lai nên bổ sung phương pháp đo khách quan như theo dõi chỉ số entomology (BI, HI) và mô hình dự báo nâng cao (như ARIMA hoặc machine learning) để dự báo dịch bệnh chính xác hơn.

Tóm lại, xu hướng sốt xuất huyết Dengue tại Vĩnh Phúc tăng dần, chịu ảnh hưởng mạnh từ nhiệt độ, lượng mưa, đặc biệt ở nam giới. Kết quả nhấn mạnh nhu cầu tích hợp giám sát khí hậu vào hệ thống cảnh báo sớm, kết hợp can thiệp cộng đồng như loại bỏ ổ bọ gây và giáo dục sức khỏe để giảm gánh nặng bệnh trong bối cảnh biến đổi khí hậu [7].

5. Kết luận và kiến nghị

Nghiên cứu đã mô tả được xu hướng bệnh sốt xuất huyết Dengue tại tỉnh Vĩnh Phúc tỷ lệ mắc/100.000 dân có sự khác biệt giữa các năm, chu kỳ bùng phát dịch khoảng 5-6 năm/lần, chịu ảnh hưởng rõ rệt từ các yếu tố khí hậu như nhiệt độ, lượng mưa - đặc biệt với độ trễ thời gian 2 tháng trong mô hình hồi quy. Phân bố dịch bệnh tập trung ở nam giới, nhóm tuổi 15-30 và các khu vực đô thị, phản ánh vai trò của đô thị

hóa và biến đổi khí hậu trong việc thúc đẩy mật độ muỗi Aedes. Kết quả nhấn mạnh nhu cầu tích hợp giám sát khí hậu vào hệ thống cảnh báo sớm, kết hợp can thiệp cộng đồng như loại bỏ ổ bọ gây và giáo dục sức khỏe nhằm giảm gánh nặng bệnh, đặc biệt trong bối cảnh khí hậu thay đổi toàn cầu.

Tài liệu tham khảo

- [1] Vũ Hải Hà, et al. Sốt xuất huyết dengue tại Việt Nam giai đoạn 1999 - 2020. *Tạp Chí Y học Dự phòng*. 2022;32(2 Phụ bản):9-15.
- [2] Sasmono RT, Santoso MS. Movement dynamics: reduced dengue cases during the COVID-19 pandemic. *Lancet Infect Dis*. 2022;22(5):570-571.
- [3] Anker M, Arima Y. Male–female differences in the number of reported incident dengue fever cases in six Asian countries. *West Pac Surveill Response J WPSAR*. 2011;2(2):17-23. doi:10.5365/WPSAR.2011.2.1.002
- [4] Alvarado-Castro VM, Vargas-De-León C, Paredes-Solis S, et al. The influence of gender and temephos exposure on community participation in dengue prevention: a compartmental mathematical model. *BMC Infect Dis*. 2024;24(1):463
- [5] Dinkar A, Singh J. Dengue infection in North India: An experience of a tertiary care center from 2012 to 2017. *Tzu Chi Med J*. 2020;32(1):36. doi:10.4103/tcmj.tcmj_161_18
- [6] Dương Thị Hiền, et al. Một số đặc điểm dịch tễ học sốt xuất huyết dengue tại Bắc Giang, 2015 - 2022. *Tạp Chí Y học Dự phòng*. 2023;33(6 Phụ bản):397-403. doi:10.51403/0868-2836/2023/1443
- [7] Organization WH. Dengue and Severe Dengue. World Health Organization. *Regional Office for the Eastern Mediterranean*; 2014.
- [8] Đinh Thị Vân Anh, et al. Công tác phòng chống bệnh sốt xuất huyết Dengue tại tỉnh miền Bắc Việt Nam, 2011. *Tạp Chí Y học Dự phòng*. 2012;4(XXII):43-52.
- [9] Phan Vũ Hồ, et al. Thực trạng mắc bệnh sốt xuất huyết Dengue và một số yếu tố thời tiết tương quan với số ca mắc bệnh sốt xuất huyết tại thành phố Pleiku, tỉnh Gia Lai giai đoạn 2012-2021. *Tạp Chí Khoa Học Nghiên Cứu Sức Khỏe Và Phát Triển*. 2023;07(05-2023):130-138. doi:https://doi.org/10.38148/JHDS.0705SKPT23-006
- [10] Nguyễn Hồng Quân, et al. Thực trạng bệnh Sốt xuất huyết Dengue và một số yếu tố ảnh hưởng đến công tác phòng, chống dịch tại quận Hoàng Mai (Hà Nội) từ năm 2016-2020. *Tạp Chí Y học Quân Sự*. 2023;364:35-39.
- [11] Bộ Y tế. Báo cáo tổng kết phòng chống sốt xuất huyết các năm 2000 – 2013. *Bộ Y tế*. 2013.
- [12] Chan M, Johansson MA. The Incubation Periods of Dengue Viruses. *PLOS ONE*. 2012;7(11):e50972. doi:10.1371/journal.pone.0050972
- [13] Colón-González FJ, et al. The Effects of Weather and Climate Change on Dengue. *PLoS Negl Trop Dis*. 2013;7(11):e2503. doi:10.1371/journal.pntd.0002503
- [14] Đỗ Thị Thanh Toàn, et al. Tác động của các yếu tố thời tiết lên sự lan truyền của bệnh sốt Dengue tại Hà Nội từ năm 1998 - 2009. *Tạp Chí Nghiên cứu Y học*. 2012;79(2):70-75.
- [15] Trương Quang Học, Trần Đức Hình. Biến Đổi Khí Hậu và Đa Dạng Sinh Học Véc Tơ Truyền Bệnh. *Hội nghị Côn trùng học toàn quốc lần thứ 6*; 2008.
- [16] Cummings DAT, et al. The Impact of the Demographic Transition on Dengue in Thailand: Insights from a Statistical Analysis and Mathematical Modeling. *PLoS Med*. 2009;6(9):e1000139. doi:10.1371/journal.pmed.1000139