

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO** **BỘ Y TẾ**  
**VIỆN SÓT RÉT - KÝ SINH TRÙNG - CÔN TRÙNG TRUNG ƯƠNG**

**TRẦN CÔNG HIỀN**

**TÊN LUẬN ÁN:**

**THỰC TRẠNG VÉC TƠ SỐT XUẤT HUYẾT DENGUE, MỐI  
TƯƠNG QUAN GIỮA KHÍ HẬU VỚI CHỈ SỐ VÉC TƠ VÀ SỐ MẮC  
SỐT XUẤT HUYẾT DENGUE TẠI 4 TỈNH MIỀN BẮC VIỆT NAM  
(2016 - 2017)**

**Chuyên ngành: Côn trùng học**

**Mã số: 942 01 06**

**CÁN BỘ HƯỚNG DẪN KHOA HỌC:**

**PGS.TS. Vũ Đức Chính**

**TS. Phạm Thị Hằng**

**Hà Nội - 2019**

## **LỜI CAM ĐOAN**

Tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu của tôi.

Các số liệu và kết quả nghiên cứu trình bày trong luận án là trung thực và chưa từng được công bố trong bất kỳ công trình nghiên cứu nào khác.

**Tác giả luận án**

**Trần Công Hiền**

## LỜI CẢM ƠN

Với lòng kính trọng và biết ơn sâu sắc, tôi xin trân trọng cảm ơn PGS.TS. Vũ Đức Chính, TS. Phạm Thị Hằng là thầy giáo, cô giáo đã tận tình hướng dẫn, truyền đạt kiến thức, giúp đỡ và động viên tôi trong quá trình học tập và hoàn thành luận án.

Xin trân trọng cảm ơn PGS.TS. Trần Thanh Dương - Viện trưởng Viện Sốt rét - Ký sinh trùng - Côn trùng Trung ương đã luôn khuyến khích, tạo điều kiện cho tôi hoàn thành luận án.

Trân trọng cảm ơn PGS.TS. Lê Xuân Hùng, GS.TS. Vũ Sinh Nam, PGS.TS. Nguyễn Văn Vịnh, PGS. TS. Nguyễn Văn Quảng, PGS.TS. Nguyễn Hương Bình, TS. Nguyễn Văn Dũng, TS. Nguyễn Văn Tuấn, TS. Bùi Lê Duy cùng các anh chị em đồng nghiệp trong và ngoài Viện Sốt rét - Ký sinh trùng - Côn trùng Trung ương đã đóng góp nhiều ý kiến có giá trị khoa học trong thời gian hoàn chỉnh luận án.

Chân thành cảm ơn PGS.TS. Cao Bá Lợi - Trưởng Phòng Khoa học - Đào tạo cùng cán bộ trong phòng đã giúp đỡ tôi trong suốt thời gian học tập. Trân trọng cảm ơn toàn thể cán bộ Trường Cao đẳng Y tế Đặng Văn Ngữ đã chia sẻ và tạo điều kiện tốt nhất cho tôi trong suốt quá trình học tập, nghiên cứu luận án.

Kính trọng cảm ơn Cha và Mẹ - hai người luôn mong muốn các con mình tiến bộ, cảm ơn Anh, chị, em trong gia đình và các con - những người đã luôn luôn là động lực mạnh mẽ, gánh vác việc gia đình cho tôi yên tâm học tập, chuyên tâm vào nghiên cứu khoa học.

Tôi xin cảm ơn các anh, chị, em Tổ Sốt xuất huyết - Khoa Côn trùng đã phối hợp thu thập mẫu và tham gia tích cực vào lịch trình nghiên cứu để tôi có đầy đủ số liệu hoàn chỉnh luận án.

*Tác giả luận án*

**Trần Công Hiền**

**DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT**

BĐKH	Biến đổi khí hậu
BN	Bệnh nhân
DCBG	Dụng cụ chứa nước có bọ gậy
DCCN	Dụng cụ chứa nước
HCDCT	Hóa chất diệt côn trùng
MĐM	Mật độ muỗi
NCBG	Nhà có bọ gậy
NCM	Nhà có muỗi
PBS	Phosphate Buffer Saline
PCR	Polymerase Chain Reaction
RT-PCR	Reverse Transcription - Polymerase Chain Reaction
SXHD	Sốt xuất huyết Dengue
TBE	Tris-borate- Ethylendiamin Tetraacetic Acid
TTYTDP	Trung tâm Y tế Dự phòng
WHO	World Health Organization (Tổ chức Y tế Thế giới)

## MỤC LỤC

<b>CHƯƠNG I. TỔNG QUAN .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1. Tình hình bệnh sốt xuất huyết Dengue.....</b>	<b>3</b>
1.1.1. Tình hình bệnh sốt xuất huyết Dengue trên thế giới.....	3
1.1.2. Tình hình bệnh sốt xuất huyết Dengue tại Việt Nam.....	6
1.1.3. Tình hình bệnh sốt xuất huyết Dengue tại các điểm nghiên cứu.....	8
<b>1.2. Tác nhân gây bệnh sốt xuất huyết Dengue.....</b>	<b>10</b>
<b>1.3. Chu kỳ phát triển và hình thái của muỗi Aedes .....</b>	<b>12</b>
1.3.1. Chu kỳ phát triển của Aedes .....	12
1.3.2. Đặc điểm hình thái muỗi Aedes .....	13
<b>1.4. Phân bố, tập tính của muỗi Aedes.....</b>	<b>15</b>
1.4.1. Phân bố của muỗi Aedes .....	15
1.4.2. Tập tính của muỗi Aedes.....	19
<b>1.5. Vai trò truyền bệnh của muỗi Aedes .....</b>	<b>21</b>
1.5.1. Vai trò truyền bệnh của muỗi Aedes trên thế giới .....	21
1.5.2. Vai trò truyền bệnh của Aedes ở Việt Nam .....	22
1.5.3. Mối tương quan giữa mật độ véc tơ với diễn biến bệnh SXHD .....	24
<b>1.6. Tình hình kháng hóa chất diệt côn trùng của véc tơ sốt xuất huyết Dengue.....</b>	<b>24</b>
1.6.1. Tình hình kháng hóa chất diệt côn trùng của véc tơ sốt xuất huyết Dengue trên thế giới.....	24
1.6.2. Tình hình kháng hóa chất diệt côn trùng véc tơ sốt xuất huyết Dengue ở Việt Nam .....	26
<b>1.7. Mối tương quan giữa một số yếu tố khí hậu với bệnh sốt xuất huyết Dengue.....</b>	<b>30</b>
1.7.1. Các nghiên cứu về mối tương quan giữa một số yếu tố khí hậu với bệnh sốt xuất huyết Dengue trên thế giới.....	30
1.7.2. Các nghiên cứu mối tương quan giữa một số yếu tố khí hậu với bệnh sốt xuất huyết Dengue ở Việt Nam .....	32
<b>CHƯƠNG II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU.....</b>	<b>35</b>
<b>2.1. Đối tượng nghiên cứu .....</b>	<b>35</b>
<b>2.2. Thời gian nghiên cứu.....</b>	<b>35</b>
<b>2.3. Địa điểm nghiên cứu .....</b>	<b>35</b>
2.3.1. Tại thực địa.....	35

2.3.2. Tại Phòng thí nghiệm .....	39
<b>2.4. Nội dung nghiên cứu.....</b>	<b>39</b>
<b>2.5. Phương pháp nghiên cứu .....</b>	<b>39</b>
2.5.1. Thiết kế nghiên cứu.....	39
2.5.2. Cỡ mẫu nghiên cứu .....	40
2.5.3. Cách chọn mẫu .....	41
<b>2.6. Các kỹ thuật thực hiện trong nghiên cứu.....</b>	<b>43</b>
2.6.1. Các kỹ thuật điều tra côn trùng .....	43
2.6.2. Xác định vai trò truyền bệnh của muỗi Aedes .....	44
2.6.3. Kỹ thuật đánh giá độ nhạy cảm của muỗi với hóa chất diệt côn trùng bằng phương pháp thử sinh học. ....	46
<b>2.7. Chỉ số trong nghiên cứu .....</b>	<b>50</b>
<b>2.8. Sai số trong nghiên cứu và cách khắc phục.....</b>	<b>51</b>
2.8.1. Sai số .....	51
2.8.2. Cách khắc phục sai số .....	51
<b>2.9. Nhập và phân tích số liệu .....</b>	<b>52</b>
2.9.1. Nhập số liệu.....	52
2.9.2. Phân tích số liệu .....	52
<b>2.10. Xử lý số liệu .....</b>	<b>54</b>
<b>2.11. Vấn đề đạo đức trong nghiên cứu .....</b>	<b>54</b>
<b>CHƯƠNG III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU .....</b>	<b>55</b>
<b>3.1. Véc tơ sốt xuất huyết Dengue tại các điểm nghiên cứu.....</b>	<b>55</b>
3.1.1. Phân bố của muỗi Aedes tại các điểm nghiên cứu.....	55
3.1.2. Tập tính trú đậu của muỗi Aedes tại các điểm nghiên cứu .....	68
3.1.3. Vai trò truyền bệnh của muỗi Aedes.....	74
3.1.4. Độ nhạy cảm của muỗi Aedes tại các điểm nghiên cứu .....	81
<b>3.2. Mối tương quan giữa một số yếu tố khí hậu, véc tơ và bệnh sốt xuất huyết Dengue tại Hà Nội .....</b>	<b>84</b>
3.2.1 Nhiệt độ, độ ẩm, lượng mưa trung bình tại Hà Nội .....	84
3.2.2. Mối tương quan giữa các yếu tố khí hậu với các chỉ số véc tơ.....	86
3.2.3. Tương quan giữa khí hậu, véc tơ theo tháng với số trường hợp bệnh SXHD tại Hà Nội .....	87
3.2.4. Tương quan giữa khí hậu, chỉ số véc tơ, số trường hợp bệnh tháng trước với số trường hợp mắc SXHD tháng sau tại Hà Nội .....	88

<b>CHƯƠNG IV. BÀN LUẬN .....</b>	<b>91</b>
<b>4.1. Hiện trạng véc tơ sốt xuất huyết Dengue tại các điểm nghiên cứu ..</b>	<b>91</b>
4.1.1. Sự phân bố của véc tơ sốt xuất huyết Dengue tại các điểm nghiên cứu....	91
4.1.2. Tập tính trú đậu của muỗi Aedes tại các điểm nghiên cứu .....	95
4.1.3. Vai trò truyền bệnh của muỗi Aedes .....	98
4.1.4. Độ nhạy cảm của muỗi Aedes với hoá chất diệt côn trùng.....	103
<b>4.2. Mối tương quan giữa một số yếu tố khí hậu với bệnh sốt xuất huyết Dengue tại Hà Nội.....</b>	<b>108</b>
<b>KẾT LUẬN .....</b>	<b>123</b>

## DANH MỤC BẢNG

Bảng 2.1. Địa điểm nghiên cứu điều tra cắt ngang .....	36
Bảng 2.2. Các điểm đã được điều tra ô dịch .....	37
Bảng 2.3. Địa điểm đánh giá thử độ nhạy cảm của muỗi <i>Aedes</i> với hóa chất diệt côn trùng .....	38
Bảng 2.4. Hệ số tương quan giữa các chỉ số véc tơ với yếu tố khí hậu .....	53
Bảng 3.1. Chỉ số muỗi, bọ gậy <i>Ae. aegypti</i> tại Hà Nội, năm 2016 - 2017.....	55
Bảng 3.2. Chỉ số muỗi, bọ gậy <i>Ae. albopictus</i> tại Hà Nội, năm 2016 - 2017...	56
Bảng 3.3. Chỉ số muỗi, bọ gậy <i>Ae. aegypti</i> tại Hải Phòng, năm 2016 - 2017 ..	57
Bảng 3.4. Chỉ số muỗi, bọ gậy <i>Ae. albopictus</i> tại Hải Phòng, năm 2016 - 2017 .....	58
Bảng 3.5. Chỉ số muỗi, bọ gậy <i>Ae. aegypti</i> tại Thanh Hoá, năm 2016 - 2017 ..	59
Bảng 3.6. Chỉ số muỗi, bọ gậy <i>Ae. albopictus</i> tại Thanh Hóa, năm 2016 - 2017 .....	60
Bảng 3.7. Chỉ số muỗi, bọ gậy <i>Ae. aegypti</i> tại Hà Tĩnh, năm 2016 - 2017 .....	61
Bảng 3.8. Chỉ số MĐM, bọ gậy <i>Ae. albopictus</i> tại Hà Tĩnh, năm 2016 - 2017	62
Bảng 3.9. Chỉ số muỗi, bọ gậy trung bình của <i>Ae. aegypti</i> giữa nội thành với ngoại thành và theo mùa tại Hà Nội, năm 2016 - 2017 .....	64
Bảng 3.10. Chỉ số muỗi, bọ gậy trung bình của <i>Ae. albopictus</i> giữa nội thành với ngoại thành và theo mùa tại Hà Nội, năm 2016 - 2017 .....	65
Bảng 3.11. Chỉ số muỗi, bọ gậy trung bình của <i>Ae. aegypti</i> giữa nội thành với ngoại thành và theo mùa tại Hải Phòng, năm 2016 - 2017 .....	65
Bảng 3.12. Chỉ số muỗi, bọ gậy trung bình của <i>Ae. albopictus</i> giữa nội thành với ngoại thành và theo mùa tại Hải Phòng, năm 2016 - 2017 .....	66
Bảng 3.13. Chỉ số muỗi, bọ gậy trung bình của <i>Ae. aegypti</i> giữa nội thành với ngoại thành và theo mùa tại Thanh Hoá, 2016 - 2017 .....	66
Bảng 3.14. Chỉ số muỗi, bọ gậy trung bình của <i>Ae. albopictus</i> giữa nội thành với ngoại thành và theo mùa tại Thanh Hoá, 2016 - 2017 .....	67
Bảng 3.15. Chỉ số muỗi, bọ gậy trung bình của <i>Ae. aegypti</i> giữa nội thành với ngoại thành và theo mùa tại Hà Tĩnh, 2016 - 2017.....	67
Bảng 3.16. Chỉ số muỗi, bọ gậy trung bình của <i>Ae. albopictus</i> giữa nội thành với ngoại thành và theo mùa tại Hà Tĩnh, 2016 - 2017.....	68
Bảng 3.17. Số lượng và tỷ lệ muỗi <i>Ae. aegypti</i> trong nhà và ngoài nhà tại các địa điểm nghiên cứu .....	69
Bảng 3.18. Số lượng và tỷ lệ của muỗi <i>Ae. aegypti</i> trong các không gian sinh hoạt hộ gia đình .....	69
Bảng 3.19. Tỷ lệ trú đậu của muỗi <i>Ae. aegypti</i> ở các vị trí độ cao khác nhau.	70
Bảng 3.20. Tỷ lệ muỗi <i>Ae. aegypti</i> trú đậu trên các giá thể khác nhau tại các điểm nghiên cứu .....	71
Bảng 3.21. Số lượng muỗi <i>Ae. albopictus</i> trong nhà và ngoài nhà tại các địa điểm nghiên cứu .....	71



Bảng 3.22. Số lượng và tỷ lệ của muỗi <i>Ae. albopictus</i> ở các không gian sinh hoạt hộ gia đình.....	72
Bảng 3.23. Tỷ lệ trú đậu của muỗi <i>Ae. albopictus</i> tại điểm nghiên cứu.....	73
Bảng 3.24. Tỷ lệ muỗi <i>Ae. albopictus</i> trú đậu các loại giá thể khác nhau.....	73
Bảng 3.25. Số lượng các ổ dịch tại các điểm nghiên cứu, năm 2016 -2017.....	74
Bảng 3.26. Số lượng cá thể của 2 loại <i>Ae. aegypti</i> và <i>Ae. albopictus</i> trong ổ dịch tại các điểm điều tra .....	75
Bảng 3.27. Kết quả xác định các típ vi rút Dengue trên muỗi <i>Ae. aegypti</i> theo địa điểm ổ dịch, năm 2016 - 2017.....	76
Bảng 3.28. Số lượng bọ gậy <i>Ae. aegypti</i> xác định vi rút Dengue trong các ổ dịch, năm 2016 - 2017.....	77
Bảng 3.29. Kết quả xác định típ vi rút Dengue phát hiện trên muỗi <i>Ae. albopictus</i> theo địa điểm điều tra ổ dịch, năm 2016 - 2017.....	78
Bảng 3.30. Số lượng muỗi <i>Ae. aegypti</i> xác định vi rút Dengue trong các điểm điều tra cắt ngang, năm 2016 - 2017 .....	79
Bảng 3.31. Số lượng muỗi <i>Ae. albopictus</i> xác định vi rút Dengue trong các điểm điều tra cắt ngang, năm 2016 - 2017.....	80
Bảng 3.32. Tỷ lệ % chết của muỗi <i>Ae. aegypti</i> trong thử nghiệm với một số hóa chất diệt côn trùng.....	82
Bảng 3.33. Tỷ lệ % chết của <i>Ae. albopictus</i> trong thử nghiệm với một số hóa chất diệt côn trùng.....	83
Bảng 3.34. Nhiệt độ, độ ẩm, lượng mưa trung bình theo tháng năm 2016 - 2017 tại Hà Nội .....	85
Bảng 3.35. Tương quan giữa các yếu tố khí hậu với các chỉ số <i>Ae. aegypti</i> tại Hà Nội năm 2016 - 2017.....	86
Bảng 3.36. Mối tương quan giữa các yếu tố khí hậu, chỉ số véc tơ với số trường hợp mắc SXHD tại Hà Nội theo tháng, năm 2016 - 2017 .....	88
Bảng 3.37. Tương quan giữa các yếu tố khí hậu, véc tơ 01 tháng trước với trường hợp mắc SXHD tháng sau tại Hà Nội, năm 2016 - 2017.....	89

## DANH MỤC HÌNH

Hình 1.1. Bản đồ phân bố trường hợp bệnh SXHD trung bình trên thế giới, 2010-2016.....	5
Hình 1.2. Vòng đời muỗi <i>Ae. aegypti</i> .....	12
Hình 1.3. Bản đồ phân bố muỗi <i>Ae. aegypti</i> và <i>Ae. albopictus</i> trên thế giới....	16
Hình 1.4. Bản đồ phân bố muỗi <i>Ae. aegypti</i> và <i>Ae. albopictus</i> ở Việt Nam....	17
Hình 3.1. Chỉ số trung bình MĐM của muỗi <i>Ae. aegypti</i> và <i>Ae. albopictus</i> tại các tỉnh nghiên cứu.....	63
Hình 3.2. Chỉ số trung bình BI của bọ gậy <i>Ae. aegypti</i> và <i>Ae. albopictus</i> tại các tỉnh nghiên cứu.....	64
Hình 3.3. Tỷ lệ % ổ dịch sốt xuất huyết tại Hà Nội, Hải Phòng, Thanh Hóa và Hà Tĩnh, năm 2016, 2017.....	75
Hình 3.4. Ảnh điện di sản phẩm PCR phát hiện tí vi rút Dengue ở trong muỗi <i>Aedes</i> thực địa: D1, D2, D3 và D4 .....	81
Hình 3.5. Diễn biến nhiệt độ, độ ẩm, lượng mưa với MĐM và BI của <i>Ae. aegypti</i> trung bình tháng tại Hà Nội năm 2016 - 2017 .....	86
Hình 3.6. Diễn biến nhiệt độ, độ ẩm, lượng mưa MĐM và BI của <i>Ae. aegypti</i> trung bình tháng với trường hợp mắc SXHD tại Hà Nội năm 2016 - 2017 .....	87
Hình 3.7. Diễn biến nhiệt độ, độ ẩm, lượng mưa MĐM, BI của <i>Ae. aegypti</i> và số trường hợp bệnh tháng trước với số trường hợp mắc SXHD tháng sau tại Hà Nội năm 2016 - 2017.....	89

## ĐẶT VẤN ĐỀ

Bệnh sốt xuất huyết Dengue (SXHD) được biết đến cách đây trên 3 thế kỷ ở các khu vực khí hậu nhiệt đới và cận nhiệt đới, phổ biến ở khu vực đô thị và các vùng có mật độ giao thông đông đúc. Ngày nay bệnh SXHD lưu hành trên 100 quốc gia ở châu Phi, châu Mỹ, khu vực phía Đông Địa Trung Hải, Đông Nam Á và Tây Thái Bình Dương trong đó có Việt Nam. SXHD là bệnh nhiễm vi rút Dengue cấp tính vô cùng nguy hiểm gây ra cho người do muỗi *Aedes* truyền, có thể gây chết người hàng loạt nếu xảy ra dịch lớn. Ước tính có khoảng 500.000 người mắc bệnh SXHD nặng cần nhập viện mỗi năm, và khoảng 2,5% trong tổng số người bị bệnh tử vong [107], [109]. Bệnh SXHD hiện vẫn chưa có thuốc điều trị đặc hiệu, vắc xin đang trong giai đoạn nghiên cứu thử nghiệm lâm sàng nên việc phòng chống véc tơ để hạn chế nhiễm bệnh là vô cùng quan trọng.

Trong những năm gần đây, ở Việt Nam mặc dù đã có nhiều nỗ lực trong công tác phòng chống dịch chủ động của hệ thống y tế dự phòng và nhân dân, nhưng dịch SXHD không có xu hướng giảm mà còn nguy cơ tăng trở lại và mở rộng phạm vi, số mắc trung bình hàng năm vẫn luôn ở mức rất cao khoảng 70.000 - 100.000 trường hợp với hàng trăm trường hợp tử vong [30], hơn nữa dịch lớn thỉnh thoảng bùng phát gây thiệt hại kinh tế và sức khỏe cho cộng đồng.

Trên thế giới đã có nhiều nghiên cứu về vai trò truyền bệnh SXHD, cũng như việc xác định ái tính của vi rút Dengue với muỗi *Aedes*, những nghiên cứu này chỉ ra 2 loài muỗi truyền bệnh SXHD là *Aedes aegypti* và *Aedes albopictus* [30], [47]. Tại Việt Nam những nghiên cứu về vấn đề này hiện vẫn còn rất ít, hơn nữa các quần thể muỗi *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus* có các đặc điểm sinh học, sinh thái và tập tính khác nhau, đôi khi thay đổi nên việc nghiên cứu sâu về các đặc điểm của chúng sẽ là cơ sở để áp dụng các biện pháp phòng chống. Mặt khác, nghiên cứu vai trò truyền bệnh SXHD của muỗi tại thực địa là rất cần thiết, góp phần quan trọng giúp cho các nhà quản lý cũng như các nhà chuyên môn

trong định hướng, lập kế hoạch, đề ra các chiến lược phòng chống dịch bệnh SXHD chủ động và có hiệu quả [22], [28].

Hà Nội, Hải Phòng, Thanh Hóa và Hà Tĩnh là 4 tỉnh thành trong những năm gần đây liên tục ghi nhận dịch bệnh với số mắc cao và được xác định là vùng trọng điểm nhất về SXHD của khu vực miền Bắc. Do vậy, vấn đề được đặt ra cho nghiên cứu là đặc điểm sinh học, sinh thái, vai trò truyền bệnh của muỗi *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus* tại đây thế nào? Mối tương quan các chỉ số véc tơ của muỗi *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus* đến khả năng xảy ra dịch SXHD ra sao? Mối tương quan giữa một số yếu tố khí hậu như: Nhiệt độ, độ ẩm, lượng mưa đến khả năng lan truyền SXHD như thế nào? là rất quan trọng trong việc đề ra các chiến lược giám sát, phòng chống, khống chế các ổ dịch SXHD một cách hiệu quả.

Chính vì những lý do trên, đề tài: **“Thực trạng véc tơ sốt xuất huyết Dengue, mối tương quan giữa khí hậu với chỉ số véc tơ và số mắc sốt xuất huyết Dengue tại 4 tỉnh miền bắc Việt Nam (2016 - 2017)”** được tiến hành với 2 mục tiêu sau:

1. Mô tả sự phân bố, tập tính trú đậu, vai trò truyền bệnh SXHD và độ nhạy cảm với một số hóa chất diệt côn trùng của muỗi *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus* tại Hà Nội, Hải Phòng, Thanh Hóa và Hà Tĩnh, năm 2016 - 2017.
2. Phân tích mối tương quan giữa một số yếu tố khí hậu với chỉ số véc tơ và số mắc sốt xuất huyết Dengue tại Hà Nội, năm 2016 - 2017.

## CHƯƠNG I. TỔNG QUAN

### 1.1. Tình hình bệnh sốt xuất huyết Dengue

#### 1.1.1. Tình hình bệnh sốt xuất huyết Dengue trên thế giới

Vào khoảng đầu năm 992 sau Công Nguyên, đã có một bệnh tương tự như SXHD bây giờ nhưng không rõ tác nhân gây bệnh đã được ghi nhận tại Trung Quốc. Sau đó, dịch sốt xuất huyết này bùng phát ở nhiều nơi và ghi nhận rõ nhất cách đây đã hơn 3 thế kỷ ở các khu vực có khí hậu nhiệt đới, á nhiệt đới và ôn đới. Năm 1635, dịch bệnh ghi nhận ở vùng Tây Ấn Độ Dương thuộc Cộng hòa Pháp. Năm 1780, nhiều tác giả đã mô tả bệnh sốt ở Philadelphia có các đặc điểm lâm sàng giống với SXHD, rất có thể đây chính là bệnh SXHD ngày nay, nhưng vào thời điểm đó các hiểu biết khoa học chưa đủ để minh chứng. Trong thế kỷ XVIII, XIX và đầu thế kỷ XX, đã xảy ra những vụ dịch sốt xuất huyết tương tự ở các khu vực có khí hậu nhiệt đới và một số vùng có khí hậu ôn đới. Hầu hết các trường hợp bệnh của những vụ dịch này là sốt xuất huyết thể nhẹ và chỉ chiếm một tỷ lệ thấp là thể nặng [13], [47].

Vụ dịch SXHD đầu tiên được ghi nhận với tác nhân rõ ràng xảy ra tại Úc vào năm 1897, tiếp đến tại Hy Lạp vào năm 1928 và Đài Loan 1931. Một vụ đại dịch SXHD ở Đông Nam Á sau Chiến tranh thế giới thứ II, năm 1953 - 1954, dịch SXHD cũng được phát hiện tại Philippines, sau đó dịch tiếp tục xảy ra khắp các vùng/lãnh thổ châu Á gồm Ấn Độ, Indonesia, Myanmar, Sri Lanka và Thái Lan. Trước năm 1970, chỉ có 9 nước có dịch SXHD. Ngày nay, dịch SXHD xảy ra ở hơn 100 nước ở các vùng lãnh thổ khác nhau từ châu Phi, châu Mỹ, vùng Trung Đông, Đông Nam Á và Tây Thái Bình Dương; trong đó vùng châu Mỹ, Đông Nam Á và Tây Thái Bình Dương là những nơi bị ảnh hưởng do SXHD nặng nề nhất. Tổng dân số trên toàn cầu có nguy cơ nhiễm bệnh ước tính khoảng 2,5 - 3 tỷ người, phần lớn trong số này sống tại các đô thị có khí hậu nhiệt đới và cận nhiệt đới, nơi rất phù hợp để muỗi Aedes phát triển mạnh.

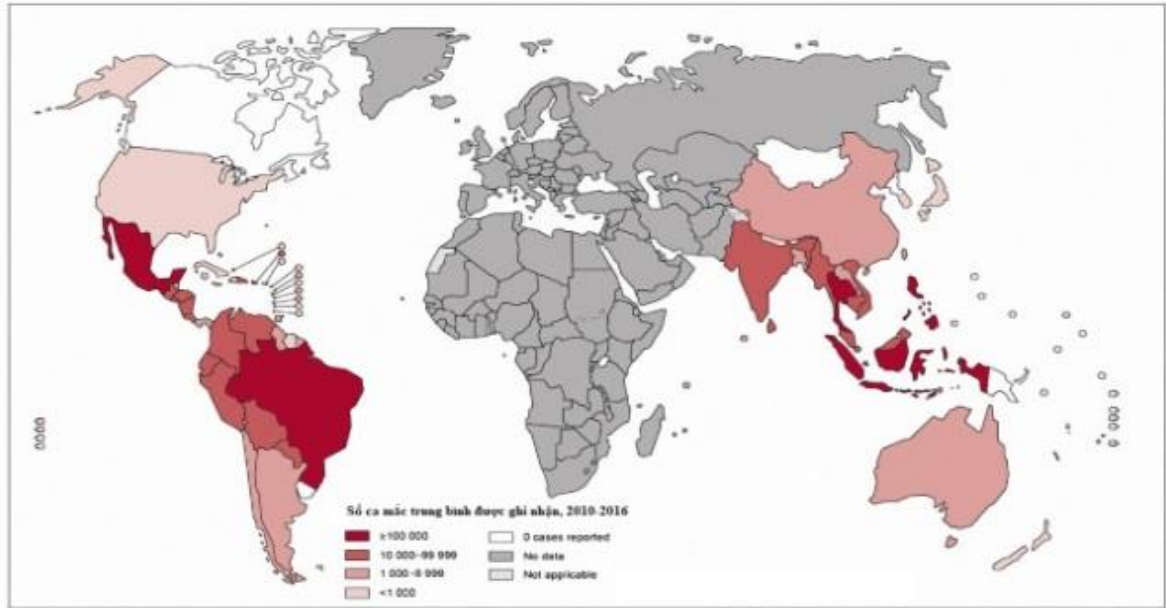
Mặc dù trước kia bệnh SXHD được cho là chỉ xuất hiện ở khu vực thành thị, nhưng ngày nay bệnh đã trở nên phổ biến hơn tại khu vực nông thôn, đặc biệt là vùng nông thôn của các nước Đông Nam Á. Hàng năm, trên thế giới ước tính có ít nhất 100 triệu trường hợp bệnh SXHD, trong đó có khoảng 500.000 trường hợp bệnh SXHD cần phải nhập viện [73], [106], [117].

Trong số các trường hợp bệnh SXHD thì trẻ em dưới 15 tuổi bị mắc chiếm đa số, với tỷ lệ tử vong trung bình khi mắc SXHD phải nhập viện là 2,5%, tương đương khoảng 25.000 người mỗi năm [109], [112].

Theo WHO, số trường hợp bệnh SXHD được báo cáo trong khoảng thời gian 55 năm qua đã tăng tới 2.427 lần. Giai đoạn ghi nhận báo cáo đầu tiên từ năm 1955 - 1959, trung bình mỗi năm có khoảng 908 trường hợp bệnh trong giai đoạn này. Đến giai đoạn từ 1960 - 1969, số trường hợp bệnh trung bình cao gấp hơn 15 lần so với giai đoạn trước đó và tiếp tục tăng cao trong các giai đoạn tiếp theo. Năm 2010, số trường hợp bệnh SXHD trên thế giới được ghi nhận khoảng 2.204.516 trường hợp bệnh. Đây là số liệu được báo cáo thực tế cho WHO, tuy nhiên số lượng trường hợp bệnh mắc thực tế tại cộng đồng ở các nước có thể còn cao hơn nhiều do các nước không có báo cáo hoặc báo cáo thiếu [109].

Trong số các quốc gia có ghi nhận trường hợp bệnh SXHD nhiều nhất trên thế giới, Brazil là quốc gia có số trường hợp bệnh SXHD cao nhất. Số trường hợp bệnh SXHD trung bình trong năm giai đoạn 2004 - 2010 của quốc gia này là khoảng 447.466, tiếp đến là Indonesia với số trường hợp bệnh SXHD trung bình khoảng 129.435 và Việt Nam ghi nhận số trường hợp bệnh SXHD trung bình cao thứ 3 trên thế giới với số mắc khoảng 91.321. Các quốc gia khác có số mắc cao lần lượt thuộc về châu Mỹ La Tinh và châu Á Thái Bình Dương [106], [109], [112].

Sự phân bố trường hợp SXHD trung bình trên thế giới giai đoạn 2010 - 2016 được thể hiện trên hình 1.1.



**Hình 1.1. Bản đồ phân bố trường hợp bệnh SXHD trung bình trên thế giới, 2010- 2016**

(nguồn <http://www.who.int/denguecontrol/epidemiology/en/>, 2018)

Tại khu vực Đông Nam Á, số mắc và tử vong do SXHD đã tăng lên trong những năm qua cùng với những vụ dịch xảy ra liên tiếp. Bên cạnh đó, tỷ lệ các trường hợp bệnh SXHD nặng ngày một tăng, nhất là tại Ấn Độ, Sri Lanka và Myanmar, do điều kiện thời tiết nắng nóng, mưa nhiều tại các quốc gia này phù hợp để muỗi *Aedes* phát triển [47]. Có thể nói SXHD là một trong những bệnh truyền nhiễm gây khó khăn lớn nhất về y tế công cộng cho khu vực Đông Nam Á, với 7 trong số 10 nước của khu vực bị SXHD nặng nề; SXHD là nguyên nhân hàng đầu gây bệnh dẫn đến tử vong ở trẻ em tại các quốc gia này; tỷ lệ mắc SXHD trong khu vực tăng lên đáng kể trong vòng 17 năm qua và từ năm 1980 trở lại đây số trường hợp mắc SXHD đã tăng lên gần gấp 5 lần so với 30 năm về trước và gần như tất cả các nước trong khu vực đã ghi nhận có dịch bệnh SXHD [106], [112].

### ***1.1.2. Tình hình bệnh sốt xuất huyết Dengue tại Việt Nam***

Năm 1958, Việt Nam ghi nhận vụ dịch sốt xuất huyết đầu tiên tại miền Bắc và ở khu vực đồng bằng sông Cửu Long ở phía Nam vào đầu những năm 1960, vụ dịch sốt xuất huyết đầu tiên xác định có mầm bệnh vi rút Dengue ở Việt Nam. Từ đó bệnh trở thành dịch lưu hành địa phương ở vùng châu thổ sông Hồng, sông Cửu Long và dọc theo bờ biển miền Trung nước ta [33].

Trước năm 1990, bệnh SXHD mang tính chất chu kỳ tương đối rõ nét với chu kỳ dịch lớn xảy ra trung bình 3 - 4 năm một lần. Sau năm 1990, bệnh xảy ra liên tục với cường độ và quy mô ngày một gia tăng nhưng chu kỳ không còn rõ rệt như giai đoạn trước năm 1990. Vụ dịch SXHD lớn xảy ra vào năm 1987 với trên 300.000 trường hợp bệnh và trên 1.500 trường hợp tử vong. Sau đó vụ dịch lớn thứ hai vào năm 1998 với 234.920 trường hợp bệnh và 377 trường hợp tử vong, tỷ lệ mắc là 306/100.000 dân, tỷ lệ chết là 0,19% trên tổng số mắc. Giai đoạn từ năm 1999 - 2003, sau khi có Chương trình sốt xuất huyết quốc gia, số mắc và số tử vong trung bình hàng năm đã giảm đi tương ứng chỉ còn khoảng 36.826 trường hợp mắc và 66 trường hợp tử vong, tỷ lệ mắc trên 100.000 dân là 42,4%, tỷ lệ chết xuống rất thấp 0,024%. Tuy nhiên, từ năm 2004 số trường hợp mắc và tử vong do SXHD có xu hướng gia tăng trở lại và đã trở thành một trong những bệnh truyền nhiễm nguy hiểm cần được quan tâm hàng đầu tại Việt Nam. Có ít nhất khoảng 70 triệu người nước ta nằm trong vùng có dịch SXHD lưu hành và có nguy cơ mắc dịch bệnh này bất kì lúc nào [1], [13], [24].

Gần đây nhất, năm 2017 dịch SXHD bùng phát trên nhiều tỉnh thành, cả nước ghi nhận 184.741 trường hợp bệnh SXHD, 32 trường hợp tử vong, trong đó số trường hợp nhập viện là 155.618. So với năm 2016 là 130.125 trường hợp mắc và 44 trường hợp tử vong, số nhập viện tăng 19,6%, số tử vong giảm 12 trường hợp [4].

Tình hình phân bố SXHD cũng khác nhau giữa các vùng miền, do đặc điểm địa lý, khí hậu khác nhau, ở miền Nam và miền Trung bệnh xuất hiện



quanh năm, ở miền Bắc và Tây Nguyên bệnh thường xảy ra từ tháng 6 đến tháng 11 do thời tiết lạnh, ít mưa, không phù hợp cho sự sinh sản và hoạt động của muỗi truyền bệnh. Tính chung trên cả nước, dịch bệnh được ghi nhận nhiều nhất vào các tháng 7, 8, 9, 10 hàng năm [3].

Tình hình SXHD trong 3 năm gần đây (2015 - 2017) gia tăng mạnh cả về số lượng trường hợp bệnh và mở rộng diện mắc. Đặc biệt SXHD không còn chỉ khu trú ở thành phố và đồng bằng mà đã lan rộng sang các khu vực cao nguyên, miền núi như Tây Nguyên hay một số tỉnh miền núi phía Bắc. Năm 2017 dịch SXHD đã bùng phát trên nhiều tỉnh thành trong cả nước, trọng điểm là thành phố Hà Nội và thành phố Hồ Chí Minh.

Giám sát sự lưu hành các típ vi rút Dengue trên huyết thanh bệnh nhân được tiến hành thường xuyên và hàng năm đều ghi nhận cả 4 típ vi rút Dengue đồng lưu hành. Việc giám sát sự lưu hành của vi rút Dengue có ý nghĩa đặc biệt quan trọng trong việc dự báo sự lưu hành vi rút Dengue của các năm tiếp theo. Vụ dịch năm 1998 với típ vi rút D3 chiếm ưu thế so với các típ khác. Từ năm 2000 - 2002 típ vi rút D4 chiếm ưu thế hơn, tuy nhiên, từ năm 2002 - 2006 típ vi rút D2 chiếm ưu thế hơn so với các típ khác. Từ năm 2006 - 2013, típ vi rút D1 và D2 chiếm ưu thế so với các típ vi rút khác, nhưng đang có sự gia tăng lưu hành của típ D3 [4].

Diễn biến thời tiết, khí hậu tại các khu vực rất khác nhau, do vậy chỉ số côn trùng theo các tháng trên các khu vực cũng rất khác nhau và phân chia rõ rệt vào mùa mưa và mùa khô. Các chỉ số thường thấp vào mùa khô và tăng dần vào tháng 5 (bắt đầu mùa mưa). Chỉ số bọ gậy tăng cao từ tháng 5, tiếp theo đó chỉ số muỗi tăng mạnh từ tháng 6. Ở Miền Bắc các tháng 1, tháng 2 và tháng 12 chỉ số véc tơ rất thấp do các tháng này là mùa đông nhiệt độ rất lạnh không phù hợp cho muỗi phát triển [48].

Trong những thập kỷ gần đây, SXHD do muỗi Aedes truyền là một bệnh truyền nhiễm có tốc độ lây lan nhanh ở nhiều nước trên thế giới trong đó có

Việt Nam. Để xác định một số đặc điểm dịch tễ học của những trường hợp mắc SXHD ở các tỉnh của Tây Nguyên, kỹ thuật MAC-ELISA và Multiplex RT-PCR được thực hiện để xét nghiệm 2.090 mẫu huyết thanh thu thập từ những trường hợp có chẩn đoán lâm sàng nghi ngờ SXHD trong các năm 2010 - 2014 ở các tỉnh của Tây Nguyên. Kết quả xét nghiệm 2.090 mẫu đã xác định có 324 mẫu dương tính, tỷ lệ xác định dương tính là 15,5% (324/2090), dao động 9,2% - 20,8%. Trong số 324 trường hợp mắc SXHD có chẩn đoán xác định của phòng thí nghiệm, số trường hợp bệnh ghi nhận cao nhất ở tỉnh Đắk Lắk chiếm 33,0% (107/324), tiếp đến là Đắk Nông 29,6% (96/324), Gia Lai 27,8% (90/324), thấp nhất là Kon Tum chỉ có 9,6% (31/324). Các trường hợp mắc SXHD chủ yếu ở nhóm  $\geq 15$  tuổi, chiếm 88,6% (287/324). Số trường hợp mắc SXHD ở nam cao hơn nữ (175/149). Các trường hợp mắc SXHD được ghi nhận ở các tỉnh Đắk Lắk, Đắk Nông, Gia Lai quanh năm, riêng ở tỉnh Kon Tum, chỉ được ghi nhận từ tháng 6 đến tháng 10 trong năm [39].

### ***1.1.3. Tình hình bệnh sốt xuất huyết Dengue tại các điểm nghiên cứu***

#### ***1.1.3.1. Tình hình bệnh SXHD tại thành phố Hà Nội***

Trong 20 năm trở lại đây, Hà Nội ghi nhận nhiều vụ dịch SXHD lớn như năm 1998, nguyên nhân chính là vi rút Dengue 3. Năm 2009, số trường hợp mắc trên toàn miền Bắc là 18.485 trường hợp mắc, riêng Hà Nội là 16.090 trường hợp mắc chiếm 87% của toàn miền Bắc, ghi nhận 4 trường hợp tử vong. Năm 2015, dịch SXHD lại được ghi nhận ở khu vực miền Bắc, Việt Nam với 16.913 ca mắc SXHD, trong đó 90% trường hợp bệnh chủ yếu tập trung tại Hà Nội với 15.412 trường hợp bệnh. Vi rút Dengue típ 1 và 2 là nguyên nhân chính gây ra vụ dịch này. Từ năm 2000 - 2015, Hà Nội đã ghi nhận có đầy đủ cả 4 típ vi rút Dengue lưu hành với tỷ lệ 36,28%; 44,87%; 11,69%, và 7,16%, theo thứ tự D1- D4. Tỷ lệ phát hiện các ca dương tính đối với bệnh nhân nghi mắc SXHD thu thập tại Hà Nội giai đoạn sớm từ 1 - 5 ngày sốt chiếm 33,48% trong tổng số trường hợp mắc được xét nghiệm. Tỷ lệ phát hiện các trường hợp dương tính

đối với mẫu bệnh phẩm nghi mắc SXHD giai đoạn từ 5 - 10 ngày sốt bằng kỹ thuật MAC -ELISA là 15,6% [40].

Bệnh SXHD do vi rút D1 được ghi nhận là căn nguyên chính gây ra vụ dịch SXHD tại Hà Nội năm 2009 và 2015. Trong giai đoạn 2003 - 2015, tổng số 413 bệnh phẩm được xác định dương tính với vi rút Dengue trong 1.164 mẫu nghi SXHD tại Hà Nội bằng xét nghiệm RT-PCR, trong số đó D1 được phát hiện với tỷ lệ 36,8% (152 trường hợp). Cây gia hệ vùng gen E của vi rút D1 được xây dựng từ 44 trình tự của vi rút phân lập tại Hà Nội trong giai đoạn trên cho thấy vi rút Dengue 1 thuộc genotype I (châu Á) được phân tách thành 7 phân nhóm phụ. Các vi rút này có độ tương đồng cao với D1 lưu hành tại các nước láng giềng như Campuchia, Trung Quốc, Thái Lan, Singapore, Malaysia, Indonesia trong cùng thời kỳ [23]. Năm 2017 dịch SXHD đã xảy ra trên toàn thành phố, đã ghi nhận 37.651 trường hợp mắc và 7 trường hợp tử vong [4].

#### *1.1.3.2. Tình hình bệnh SXHD tại thành phố Hải Phòng*

Hải Phòng là một trong những địa phương có số trường hợp mắc SXHD cao ở miền Bắc, đặc biệt là thị trấn Cát Bà. Tại Hải Phòng, tiến hành giám sát trường hợp bệnh thấy rằng tổng số trường hợp bệnh năm 2015 có 113 trường hợp mắc, tử vong: 0; năm 2016 chỉ có 8 trường hợp mắc nhưng năm 2017 có 431 trường hợp mắc [4]. Trong những năm Hải Phòng có nhiều trường hợp mắc SXHD thì đều là những năm ở thành phố Hà Nội dịch SXHD bùng phát. Hầu hết các trường hợp SXHD ở Hải Phòng xảy ra trên đảo Cát Hải và Cát Bà. Sự bùng phát có khả năng là do sự xuất hiện của vi rút SXHD từ các du khách. Từ tháng 9 đến tháng 11 năm 2013, một trận dịch sốt xuất huyết tương đối lớn trên đảo Cát Bà đã dẫn đến 192 trường hợp mắc. Sự bùng phát này là bất thường ở hầu hết các trường hợp là ngư dân sống trong những ngôi nhà nổi trên biển. Trong vụ dịch này thể hiện có mối liên hệ tiềm năng với đất liền. [100].

### *1.1.3.3. Tình hình bệnh SXHD tại tỉnh Thanh Hoá*

Tại Thanh Hóa, tình hình SXHD tăng cao năm 2016, toàn tỉnh ghi nhận 171 bệnh nhân mắc SXHD, trong đó có 109 trường hợp bệnh ngoại lai, 62 trường hợp bệnh mắc tại địa phương. Năm 2017, đã ghi nhận 3.374 trường hợp bệnh SXHD, trong đó có 349 trường hợp bệnh nội địa (chiếm 10,34%) và 3.025 trường hợp bệnh ngoại lai (chiếm 89,66%). Các bệnh nhân nội địa được ghi nhận tập trung ở 10 điểm nóng của dịch SXHD, số mắc còn lại phân bố rải rác ở 115 xã thuộc 21 huyện/thị xã/thành phố. Tỷ lệ trẻ  $\leq 15$  tuổi mắc SXHD nội địa chiếm 41,54% tổng số bệnh nhân nội địa của tỉnh, phân bố chủ yếu tại 03 huyện gồm Tĩnh Gia: 50 trường hợp bệnh; thành phố Thanh Hóa: 39 trường hợp bệnh; Hoàng Hóa: 14 trường hợp bệnh. Đối với 02 huyện Tĩnh Gia và Hoàng Hóa, các trường hợp bệnh  $\leq 15$  tuổi được ghi nhận tập trung tại các ổ dịch như xã Hải Bình, xã Hải Thanh và xã Hoàng Thanh, riêng thành phố Thanh Hóa các trường hợp bệnh  $\leq 15$  tuổi chủ yếu là những trường hợp bệnh tản phát [4].

### *1.1.3.4. Tình hình bệnh SXHD tại tỉnh Hà Tĩnh*

Tại Hà Tĩnh, số bệnh nhân SXHD không nhiều nhưng tăng giảm thất thường, tổng số trường hợp bệnh năm 2016 là 39 trường hợp mắc, tử vong: 0, so với cùng kỳ 2015 tổng số trường hợp bệnh giảm 33.8%. Năm 2017 là 194 trường hợp mắc, tử vong: 0, so với cùng kỳ 2016 tổng số trường hợp bệnh tăng gần 400% [4].

## **1.2. Tác nhân gây bệnh sốt xuất huyết Dengue**

SXHD là bệnh truyền nhiễm cấp tính do vi rút Dengue gây ra, bệnh có thể tiến triển nặng gây tử vong. Bệnh được ghi nhận ở tất cả các đối tượng từ trẻ em đến người lớn, ở cả thành thị và nông thôn, lây truyền từ người này sang người khác do trung gian muỗi Aedes truyền, bệnh có thể gây ra các vụ dịch lớn [113].

Vi rút Dengue thuộc họ Flaviviridae, giống Flavivirus. Các loài thuộc giống Flavivirus có nhiều đặc điểm giống nhau về cấu tạo, hình thái, cấu trúc hệ gen và

phương thức sao chép vật chất di truyền. Vi rút Dengue bao gồm 4 típ là Dengue 1 (D1), Dengue 2 (D2), Dengue 3 (D3) và Dengue 4 (D4). Vi rút Dengue hình cầu, kích thước nhỏ, đường kính khoảng 40 - 50 nm, cấu trúc di truyền ANR, sợi đơn 11 kb, mã hóa 3 protein cấu trúc và 7 protein không cấu trúc của nucleocapsid và vỏ glycoprotein, liên quan tới hoạt tính ngưng kết hồng cầu và trung hòa của vi rút. Vi rút Dengue có những kháng nguyên đặc hiệu của típ, có những kháng nguyên chung của phân nhóm, nên cả 4 típ có phản ứng chéo với nhau, nhưng không đủ để tạo miễn dịch phòng bệnh. Một người sau khi nhiễm với bất kì típ nào cũng không có miễn dịch với 3 típ còn lại nên có thể mắc SXHD nhiều lần với các típ vi rút khác nhau, những lần mắc sau bệnh thường nặng hơn do ảnh hưởng của các phức hợp miễn dịch chéo, ngoài ra sự nhiễm liên tiếp với nhiều típ là tiền đề cho hội chứng sốc Dengue [13], [83].

Tại Việt Nam, có lưu hành của cả 4 típ, phổ biến là típ D1 và D2, nhưng có giai đoạn típ D3 và D4 tăng cao ở một số khu vực. Khi có thay đổi sự lưu hành của típ vi rút dịch bệnh rất dễ bùng phát nếu cộng đồng chưa có miễn dịch với típ vi rút này [21].

Nguồn bệnh SXHD là người mang vi rút Dengue, đặc biệt là những người mắc bệnh ở thể nhẹ hoặc người nhiễm vi rút Dengue mà không được phát hiện đóng vai trò quan trọng trong việc lây lan dịch bệnh, do những người này vẫn có thể đi lại được, họ di chuyển và mang vi rút từ nơi này sang nơi khác. Thời gian có thể lây truyền của bệnh là từ trước khi người mắc phát bệnh 01 ngày đến 6 - 7 ngày sau khi phát bệnh [106].

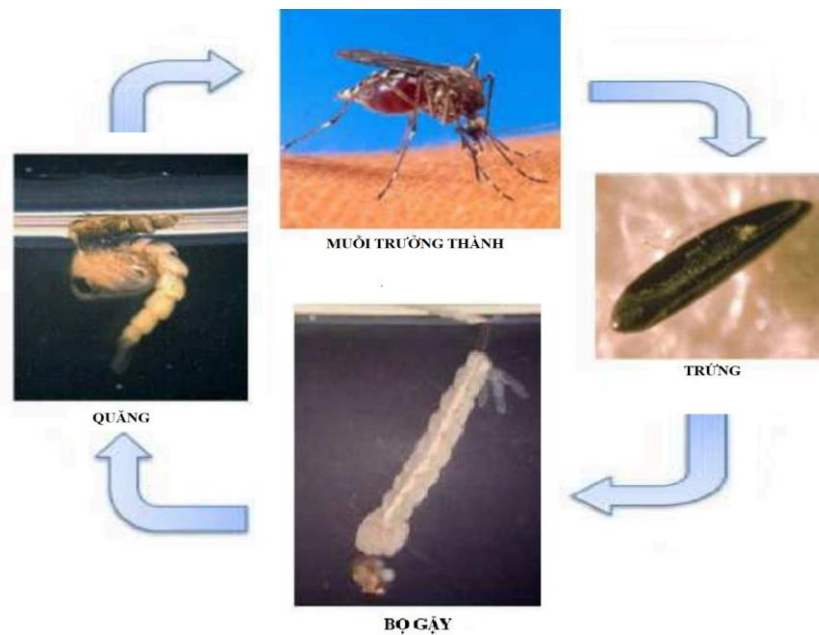
Người bị nhiễm vi rút Dengue có thể không có triệu chứng, hoặc chỉ có biểu hiện nhẹ như một trường hợp sốt không rõ nguyên nhân, trường hợp nặng hơn có biểu hiện sốt cao đột ngột, xuất huyết dưới da, xuất huyết nội tạng, nặng hơn có thể có suy đa phủ tạng, sốc. Biểu hiện lâm sàng tùy theo tuổi, tình trạng của hệ thống miễn dịch và tùy theo chủng vi rút. Bệnh thường diễn biến qua ba giai đoạn: Giai đoạn sốt, giai đoạn nguy hiểm và giai đoạn hồi phục. Những thay

đổi chính về mặt sinh lý bệnh là rối loạn đông máu và thoát huyết tương, biểu hiện sớm của những rối loạn này là giảm tiểu cầu và cô đặc máu [21], [106].

### 1.3. Chu kỳ phát triển và hình thái của muỗi Aedes

#### 1.3.1. Chu kỳ phát triển của Aedes

Vòng đời của Aedes có 4 giai đoạn: Trứng - Bọ gậy - Quăng - Muỗi trưởng thành. Trong đó 3 giai đoạn đầu sống trong nước, chỉ có giai đoạn muỗi trưởng thành sống trên cạn. Khi muỗi đẻ trứng trong điều kiện thời tiết không thuận lợi, trứng có thể tồn tại được 6 tháng hoặc lâu hơn nữa. Muỗi cái cần đốt máu để phát triển trứng, trứng thường được đẻ trước khi đốt máu lần sau, tuy nhiên nếu quá trình đốt máu bị gián đoạn thì muỗi tiếp tục đốt và hình thành các chu kỳ sinh thực trong đời sống của muỗi. Muỗi cái đẻ trứng trong suốt đời sống của nó khoảng 6 - 7 lần, tuy nhiên trong điều kiện phòng thí nghiệm muỗi có thể đẻ đến 13 lần [13], [91].



**Hình 1.2. Vòng đời muỗi *Ae. aegypti***

(theo Roman Denysiuk, 2016) [92]

Vòng đời từ trứng đến muỗi trưởng thành trung bình từ 10 - 13 ngày, bọ gậy và quăng sống trong môi trường nước, muỗi sống trên cạn, sau khi nở muỗi

trú đậu trên thành vật chứa khoảng vài giờ, sau đó muỗi bay phát tán có thể xa khoảng 200 mét, muỗi cái trưởng thành giao phối và thực hiện hút máu lần đầu vào khoảng 48 giờ sau khi nở, muỗi hút máu ban ngày hoạt động mạnh nhất vào lúc sáng sớm và lúc hoàng hôn, thời gian tiêu sinh của muỗi khoảng 5 ngày, trường hợp hút máu người có chứa vi rút Dengue thời gian ủ bệnh trong muỗi cái thường 8 - 10 ngày, lúc này trong tuyến nước bọt của muỗi có vi rút và có thể truyền vi rút sang người khác khi chúng đốt hút máu. Muỗi cái sống từ 20 đến 40 ngày, muỗi đực sống ngắn hơn từ 9 đến 12 ngày [82]. Muỗi cái mỗi lần đẻ thường từ 60 - 100 trứng, trứng muỗi đẻ riêng rẽ từng quả một dính vào thành vật chứa nước hay chìm xuống nước. Trong quá trình sống muỗi đực hút mật hoa, nhựa cây để sống, muỗi cái ngoài hút mật hoa, nhựa cây như muỗi đực còn đốt máu động vật có vú để phát triển trứng, có thể vài lần đốt hút máu trong một đợt phát triển trứng, chúng phát hiện vật chủ dựa vào các hợp chất hóa học:  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CO}_2$ , axit lactic và Octenol tiết ra từ vật chủ [95].

### **1.3.2. Đặc điểm hình thái muỗi *Aedes***

#### *1.3.2.1. Trứng *Aedes**

Trứng của muỗi *Aedes* có kích thước nhỏ dưới 1mm, dạng hình oval, lúc mới đẻ có màu trắng sau đó chuyển màu đen sẫm. Ở cực hơi to của quả trứng có lỗ trứng được bao bọc trong vòng globulin trong suốt. Khác với muỗi *Anopheles* và muỗi *Culex*, trứng muỗi *Aedes* không có phao, không liên kết thành bè trôi nổi trên mặt nước mà từng quả rời rạc bám trên thành các dụng cụ chứa nước. Đây là một trong những đặc điểm đặc trưng của giống *Aedes*.

#### *1.3.2.2. Bọ gậy *Aedes**

Đặc điểm bọ gậy *Aedes* có đốt bụng VIII không có tám kitin. Các răng lược đốt bụng VIII xếp thành một hàng, có gai giữa và gai bên đối với *Ae. aegypti* và không có gai bên đối với *Ae. albopictus*. Siphon có chiều dài không quá 4 lần chiều rộng, không có hàng gai ở đỉnh. Các phân siphon không phân bố đến gần đỉnh, chùm lông siphon nằm ngoài khoảng lược siphon. Lông

siphon không có dạng gai tù. Mặt lưng của ngực không có lông dạng gai. Tấm yên không có gai ở phía ngoài. Các lông đầu trên, dưới, lông trước anten và lông anten đơn. Trên anten có ít gai nhỏ hoặc trơn [20]. Bộ gậy muỗi Aedes có dạng hình trụ, thon dần và màu vàng sữa. Cơ thể chia làm ba phần: Đầu, ngực và bụng.

#### 1.3.2.3. Quăng Aedes

Quăng của muỗi Aedes có hình dạng như một dấu hỏi lớn giống với các giống muỗi khác. Bên ngoài quăng được bao bọc bởi một lớp vỏ sẫm, có thể dễ nhận thấy mầm của những phần phụ của muỗi trưởng thành sau này. Cơ thể quăng chia thành hai phần: Đầu, ngực và bụng.

#### 1.3.2.4. Muỗi Aedes trưởng thành

Hình thái muỗi Aedes trưởng thành rất dễ nhận biết, chân và bụng có các khoang đen trắng rõ rệt. Thân có nhiều vảy trắng bạc tập trung thành từng cụm hay từng đường trên mình muỗi. Vòi không có băng trắng, đỉnh pan trắng. Trên mặt lưng ngực có hai đường vảy màu trắng bạc phình ra, như hai nửa vòng cung ôm hai bên lưng nên gọi là hình đàn đối với muỗi *Ae. aegypti*, còn muỗi *Ae. albopictus* chỉ có một đường sọc trắng trên mặt lưng ngực [20]. Trên mặt lưng bụng ở góc các đốt II đến VIII đều có những đường vảy ngang từng đốt, góc các đốt bàn chân sau có những khoang trắng, riêng đốt bàn thứ V trắng hoàn toàn. Kích thước trung bình độ dài của sải cánh của muỗi Aedes khoảng 4,5 - 5mm. Muỗi có màu đen điểm vảy bạc, cho nên còn được gọi là muỗi vằn. Cơ thể muỗi chia làm ba phần: Đầu, ngực và bụng. Cũng giống như các giống muỗi khác, muỗi Aedes có sự khác nhau giữa con đực và con cái về đặc điểm hình thái và dinh dưỡng.



## 1.4. Phân bố, tập tính của muỗi *Aedes*

### 1.4.1. Phân bố của muỗi *Aedes*

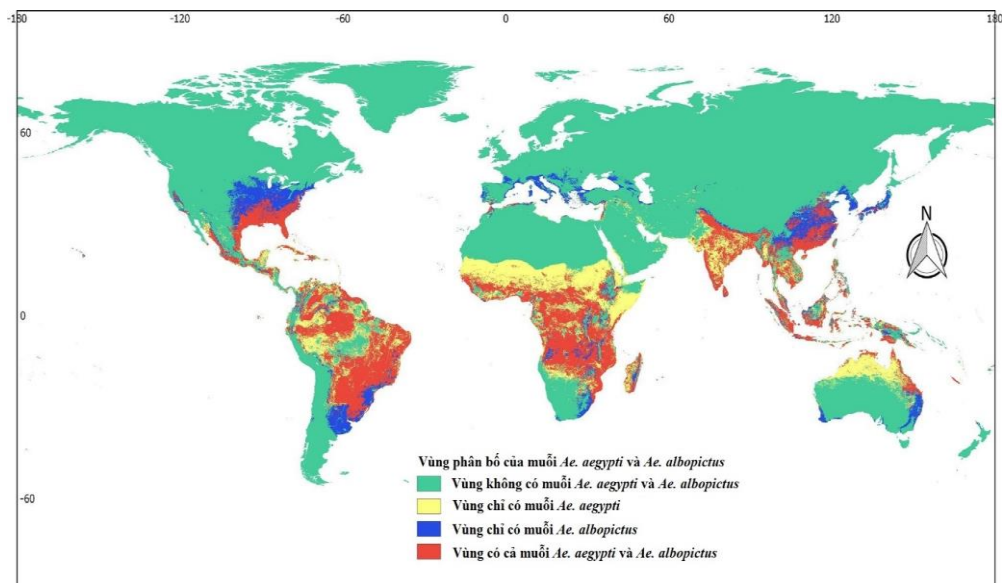
#### 1.4.1.1. Phân bố của muỗi *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus* trên thế giới

Ở nửa đầu của thế kỷ 20, người ta đã tìm thấy *Ae. aegypti* ở hầu hết các vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới giữa vĩ tuyến 45<sup>0</sup> Bắc và vĩ tuyến 34<sup>0</sup> Nam cả châu Á, châu Mỹ và châu Phi. Muỗi *Ae. aegypti* phân bố rộng ở Nam và Trung Mỹ. Ở châu Á, trước chiến tranh thế giới thứ hai muỗi có mật độ thấp và phạm vi hoạt động hẹp, nhưng càng về sau này muỗi càng mở rộng vùng phân bố ở nhiều nước thuộc châu Á và Tây Thái Bình Dương [84]. Muỗi *Ae. albopictus* hiện nay được xếp vào loài muỗi xâm lấn bậc nhất và chúng phân bố ở nhiều châu lục: Châu Á, châu Mỹ, châu Âu và châu Phi. Loài muỗi này phân bố rộng ở vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới của các châu lục chủ yếu từ 35<sup>0</sup> vĩ độ Bắc đến 35<sup>0</sup> vĩ độ Nam và phân bố đến 45<sup>0</sup> vĩ tuyến Bắc, giới hạn bằng đường đẳng nhiệt 10<sup>0</sup>C [47].

Tổ chức Y tế Thế giới đã tổng kết các tài liệu và cho rằng sự phân bố của muỗi *Ae. aegypti* phù hợp với sự phân bố của bệnh nhân SXHD [108], [112]. Tại mỗi nước, muỗi mở rộng vùng phân bố từ đô thị tới các vùng nông thôn chủ yếu nhờ vào các phương tiện giao thông và sự phát triển của hệ thống cấp nước (dẫn theo Vũ Đức Hương) [19]. *Ae. aegypti* phân bố rộng rãi ở hầu hết các nước nhiệt đới và cận nhiệt đới mặc dù hiếm thấy các quần thể muỗi này ở bên ngoài dải xích đạo nằm giữa vĩ tuyến 45<sup>0</sup> Bắc và 35<sup>0</sup> Nam. Theo dự đoán, khí hậu toàn cầu ấm lên có thể mở rộng thêm phạm vi phân bố của *Ae. aegypti* cả theo vĩ tuyến lẫn độ cao, mặc dù bản chất và mức độ của sự biến đổi này cần phải được nghiên cứu thêm [84]. Hiện nay, *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus* đã có mặt ở các miền nhiệt đới và cận nhiệt đới trên toàn thế giới, trong đó *Ae. albopictus* còn xâm lấn sang cả vùng ôn đới [79].

Moritz (2015) đã xây dựng bản đồ phân bố toàn cầu của muỗi *Aedes*, kết quả cho thấy muỗi *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus* có mặt ở khắp các châu lục

bao gồm cả Châu Âu và Bắc Mỹ. Nghiên cứu này đã thu thập được 19.930 điểm ghi nhận về sự xuất hiện của *Ae. aegypti* và 22.137 điểm ghi nhận về sự xuất hiện của *Ae. albopictus*. Đối với *Ae. aegypti* có trên 60% trường hợp đến từ Châu Á, 35% trường hợp đến từ Châu Mỹ và chỉ có gần 3% trường hợp đến từ Châu Phi. Tương tự, với *Ae. albopictus* hầu hết các trường hợp đến từ Châu Á, chiếm 75%, 23% từ Châu Mỹ và chỉ có 2.5% trường hợp đến từ Châu Âu và Châu Phi [84]. Sự phân bố của hai loài khác nhau ở một số nơi, *Ae. aegypti* xuất hiện chủ yếu ở vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới và tập trung nhiều ở Bắc Brazil và Đông Nam Á bao gồm cả Ấn Độ, nhưng có mật độ tương đối thấp ở một số vùng của châu Âu (Tây Ban Nha và Hy Lạp) và ôn đới Bắc Mỹ. Sự phân bố của *Ae. albopictus* mở rộng vào Nam Âu, Bắc Trung Quốc, Nam Brazil, Bắc Mỹ và Nhật Bản. Điều này phản ánh sự phân bố hiện tại và lịch sử của *Ae. albopictus* và khả năng chịu đựng nhiệt độ thấp hơn [54].



**Hình 1.3. Bản đồ phân bố muỗi *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus* trên thế giới**

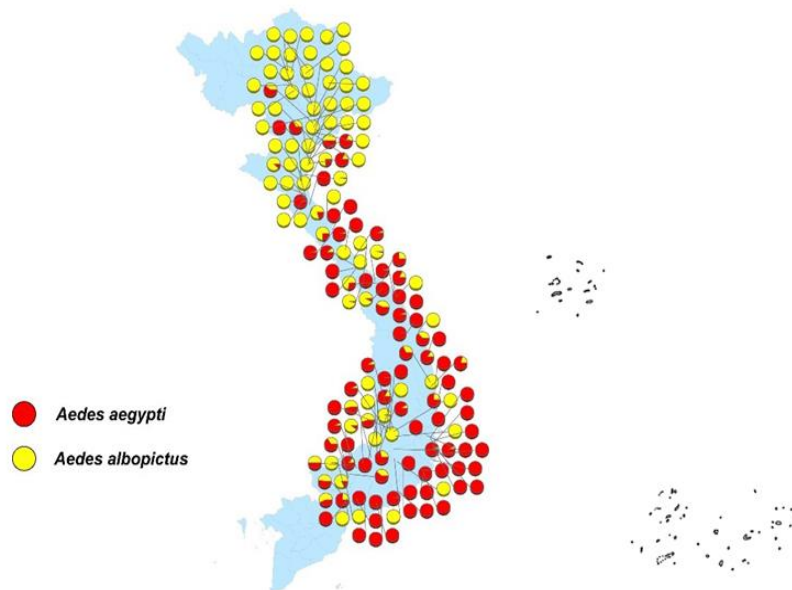
(theo Leta, 2018) [79]

#### 1.4.1.2. Phân bố của muỗi *Aedes aegypti* và *Aedes albopictus* ở Việt Nam

Việt Nam là một nước cận nhiệt đới, muỗi *Ae. aegypti* phân bố rộng ở các khu dân cư (hình 1.4). Muỗi *Ae. aegypti* gặp ở hầu hết các thành phố, thị xã, thị

trần, vùng nông thôn và thậm chí cả vùng miền núi, cao nguyên, cũng như trên thế giới, tình hình phân bố của muỗi *Ae. aegypti* ở Việt Nam cũng thích hợp với vùng của SXHD [65]. Muỗi *Ae. albopictus* thường dễ dàng tìm thấy ở khu vực Miền Bắc. Tại một số tỉnh thành phố của khu vực như Hà Nội, Nam Định, Hải Phòng, Bắc Giang, Quảng Ninh và Bắc Ninh muỗi *Ae. albopictus* có xu hướng lan tới các vùng xa trung tâm như nông thôn. Ngoài ra phân bố muỗi *Ae. albopictus* còn thấy rộng khắp tại các tỉnh thuộc vùng miền núi Phía Bắc [32].

Tuy nhiên trong những năm gần đây, các tỉnh thuộc khu vực Miền Nam, Miền Trung và Tây Nguyên, qua giám sát véc tơ thuộc chương trình phòng chống SXHD quốc gia cho thấy, có rất nhiều tỉnh đã có sự xâm nhập của muỗi *Ae. albopictus* [4], [15].



**Hình 1.4. Bản đồ phân bố muỗi *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus* ở Việt Nam**

(theo Higa Y, 2010) [65]

Tại Hà Nội, Hải Phòng, Thanh Hóa và Hà Tĩnh ghi nhận có mặt cả 2 loài muỗi *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus*. Tuy nhiên, tại khu vực thành thị mật độ muỗi và bọ gậy *Ae. aegypti* thường cao hơn so với khu vực nông thôn (nhiều nơi không thấy sự hiện diện của muỗi *Ae. aegypti*). Ở bọ gậy nguồn của

*Ae. aegypti* tại nội thành chủ yếu là các dụng cụ phế thải, chậu cây cảnh, phi và lọ hoa. Sự phân bố của muỗi luôn biến đổi theo thời gian, hay sinh cảnh tại thực địa bị thay đổi như quá trình đô thị hóa nhanh chóng là nguyên nhân làm cho sự phân bố của loài muỗi này cũng sẽ nhanh chóng có sự thay đổi [1].

Khi nghiên cứu sự phân bố của muỗi *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus* tại Hà Nội, Vũ Trọng Dực (2013) đã sử dụng phương pháp điều tra cắt ngang 2 lần vào mùa khô và mùa mưa. Kết quả ghi nhận cả hai loài muỗi *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus* tại Hà Nội. Tại khu vực nội thành và vùng đệm có mặt cả 2 loài muỗi *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus*, trong khi đó tại khu vực ngoại thành chỉ phát hiện muỗi *Ae. albopictus*. Chỉ số mật độ muỗi *Ae. aegypti* ghi nhận tại vùng đệm (0,09 con/nhà) và tại khu vực nội thành (0,03 con/nhà). Chỉ số mật độ muỗi *Ae. albopictus* cao nhất tại khu vực nội thành (0,33 con/nhà), thấp hơn tại vùng đệm (0,18 con/nhà) và khu vực ngoại thành (0,15 con/nhà). Vào mùa mưa, chỉ số mật độ muỗi *Ae. albopictus* ghi nhận tại tất cả các điểm sinh thái đều cao hơn nhiều so với mùa khô. Kết quả của nghiên cứu này sẽ góp phần cho công tác dự báo và lập kế hoạch phòng chống muỗi truyền SXHD tại Hà Nội và việc tiếp tục theo dõi quần thể muỗi vẫn rất cần thiết trong thời gian tới [12].

Trần Vũ Phong (2013), khi nghiên cứu cắt ngang tại 11 tỉnh miền núi phía Bắc đã xác định sự có mặt của *Ae. aegypti*, véc tơ chính truyền bệnh SXHD tại Hà Giang và *Ae. albopictus* là loài phổ biến ở toàn bộ 22 điểm điều tra. Mật độ quần thể của loài này khác biệt giữa khu vực thành thị và nông thôn cũng như vùng Đông Bắc cao hơn nhiều so với vùng Tây Bắc. Chỉ số BI trung bình của khu vực Đông Bắc cao hơn so với chỉ số này của khu vực Tây Bắc. Chúng loại dụng cụ chứa nước ở 11 tỉnh rất đa dạng (phế thải, chậu, xô, thùng) do tập quán sinh hoạt và tích trữ nước của người dân mỗi vùng miền khác nhau và ở vùng nông thôn, chúng loại ổ bọ gậy và mật độ bọ gậy *Aedes* có ít hơn so với vùng thành thị. Nghiên cứu này chỉ ra rằng những tỉnh miền Núi phía Bắc vẫn luôn tiềm ẩn nguy cơ bùng phát ổ dịch SXHD, khi véc tơ vẫn có mặt và nhất là hiện

nay phát triển du lịch, giao lưu, buôn bán giữa các vùng miền ngày càng được mở rộng [32].

### **1.4.2. Tập tính của muỗi *Aedes***

#### *1.4.2.1. Tập tính trú ẩn tiêu máu*

Muỗi *Ae. aegypti* là loài trú đậu, tiêu máu trong nhà điển hình. Nhiều nghiên cứu cho thấy muỗi *Ae. aegypti* ở trong nhà là chủ yếu. Những nơi thường gặp muỗi *Ae. aegypti* trú đậu chủ yếu ở những chỗ tối, khuất gió như ở quần áo treo trong nhà, chăn, màn, chiếm trên 90%. Ngoài ra còn gặp chúng đậu ở dây phơi và các đồ vật khác. Trên tường vách gặp *Ae. aegypti* với tỉ lệ rất thấp [28], [51].

*Ae. aegypti* thường đẻ trứng ở những nơi nước sạch chứa trong chum vại, bể, lọ hoa, chậu cây cảnh, chai lọ, vỏ dừa, lốp ô tô cũ, máng nước, đôi khi có ở hốc cây, kẽ lá (dừa, chuối, bẹ khoai) ở trong và quanh nhà những nơi râm mát, bọ gây ưa nước có độ pH hơi axit, nhất là nước mưa. Trong khi đó, *Ae. albopictus* chủ yếu sống ở ngoài nhà, ẩn núp dưới các bụi cây gần nhà hay xa nhà. Muỗi *Ae. albopictus* đẻ trứng ở nơi nước sạch ngoài tự nhiên như: Hốc cây kẽ lá, dụng cụ phế thải đôi khi ở dụng cụ chứa nước như: Chum vại, chậu cây cảnh, chai lọ, vỏ dừa, lốp xe ô tô cũ, máng nước ở ngoài nhà [49], [51], [104].

#### *1.4.2.2. Tập tính đốt máu*

Các phương pháp thu thập muỗi thường chỉ gặp *Ae. aegypti* hoạt động vào ban ngày. Nhưng với phương pháp mồi người, Nguyễn Thị Bạch Ngọc (1995) thấy muỗi *Ae. aegypti* cũng hoạt động tìm mồi vào ban đêm (0 - 2%). Kết quả mồi người ban ngày được theo dõi từ 7 giờ - 19 giờ trong suốt năm 1992 ở phường Đồng Tâm, quận Hai Bà Trưng, Hà Nội cho thấy muỗi hoạt động tìm mồi theo từng giờ vào ban ngày, có thay đổi theo mùa và phụ thuộc nhiều vào nhiệt độ. Vào các tháng mùa đông thường bắt đầu từ tháng 11 đến tháng 3, muỗi chủ yếu hoạt động vào buổi trưa và buổi chiều (từ 11 giờ - 16 giờ), lúc này nhiệt độ ấm áp muỗi hoạt động tích cực hơn. Vào những ngày nhiệt độ xuống thấp dưới 15°C của những tháng lạnh nhất (tháng 12 - 1), muỗi hầu như

không hoạt động tìm mồi. Các tháng mùa nóng, từ tháng 4 đến tháng 10, muỗi hoạt động chủ yếu vào 2 đỉnh từ sáng sớm đến 11 giờ và buổi chiều từ 16 giờ đến 19 giờ, đỉnh buổi sáng cao hơn buổi chiều, hoạt động mạnh nhất từ sáng sớm đến 9 giờ, buổi trưa hoạt động giảm rõ rệt. Vào những ngày nóng, buổi trưa hầu như không hoạt động (tháng 5 - tháng 9) [29]. Theo kết quả nghiên cứu của Vũ Đức Hương (1984) cho rằng muỗi hoạt động mạnh theo 2 đỉnh là vào lúc bình minh và hoàng hôn. Sau thời gian đốt máu người bị nhiễm vi rút khoảng 8 - 10 ngày muỗi có khả năng truyền vi rút vào vật chủ. Sau khi đốt máu, muỗi thường đậu trên quần áo, gằm giường, gằm bàn và thường đậu ở độ cao từ 2 m trở xuống để tiêu máu [19].

*Ae. albopictus* hút máu cả người và động vật, hoạt động hút máu ban ngày ở ngoài nhà là chính, mạnh nhất vào lúc bình minh và hoàng hôn. Hiện nay thỉnh thoảng có bắt gặp muỗi đốt hút máu người trong nhà [13].

#### 1.4.2.3. Tập tính đẻ trứng

Các nghiên cứu ở trong nước cho thấy, ỏ bọ gậy *Ae. aegypti* có ở trong các dụng cụ chứa nước nhân tạo ở trong nhà và xung quanh nhà. Các nghiên cứu trước đây của các tác giả cho thấy ở trong các thủy vực như: Ao hồ, cống rãnh, hố, vũng, mương máng, ruộng lúa không hề gặp bọ gậy *Ae. aegypti*, mà chỉ gặp chúng trong các dụng cụ chứa nước do con người tạo ra như: Bể, phi, chum, vại và các dụng cụ phế thải tích nước ở xung quanh nhà và ngoài vườn như: Mảnh bát vỡ, chậu sành, cối đá, lọ sành, ấm tích, lốp xe... Tuy nhiên sự phân bố của bọ gậy *Ae. aegypti* trong các dụng cụ chứa nước nhân tạo cũng có sự khác nhau [13].

*Ae. albopictus* thường đẻ trứng ở những nơi nước sạch ngoài tự nhiên như: hốc cây, kẽ lá, đôi khi có ở các vật chứa nhân tạo như: Chum, vại, bể, chậu cây cảnh, chai lọ, vỏ dừa, lốp ô tô cũ, máng nước ở ngoài nhà những nơi râm mát. Bọ gậy sống chủ yếu ở góc nứa, góc cây, hốc đá, dụng cụ chứa nước, đồ phế thải có nước [10].

## 1.5. Vai trò truyền bệnh của muỗi Aedes

Cho đến nay đã khẳng định bệnh SXHD được lây truyền qua muỗi Aedes. Có rất nhiều loài muỗi Aedes được tìm thấy và nghiên cứu trên thế giới, cũng như ở Việt Nam, tuy nhiên 02 loài muỗi Aedes được xác định có khả năng truyền bệnh là muỗi *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus*. Trong đó, muỗi *Ae. aegypti* sống và đốt máu chủ yếu ở trong nhà, muỗi *Ae. albopictus* sống và đốt máu chủ yếu ở ngoài nhà. Do vậy, phòng chống 2 loài muỗi này cũng cần phải có các biện pháp khác nhau [13].

### 1.5.1. Vai trò truyền bệnh của muỗi Aedes trên thế giới

Vai trò truyền bệnh SXHD của muỗi Aedes được thể hiện qua khả năng truyền vi rút của muỗi Aedes trưởng thành qua gây nhiễm trong phòng thí nghiệm, ngoài thực địa và khả năng truyền vi rút qua trứng muỗi.

Trên thế giới, có nhiều nghiên cứu xác định vai trò truyền bệnh của muỗi *Ae. aegypti*. Các nghiên cứu trên thế giới đã chỉ ra rằng tại thực địa và tại ổ dịch SXHD đang hoạt động, tỷ lệ muỗi *Ae. aegypti* bắt được dương tính với vi rút Dengue dao động trong khoảng 1,33% - 12,7% tùy thuộc vào khu vực bắt muỗi có phải là ổ dịch đang có bệnh nhân mắc SXHD hay điều tra cắt ngang. Kow (2001) xác định tỷ lệ nhiễm vi rút Dengue trên muỗi đực *Ae. aegypti* bắt ở thực địa Singapore thấy rằng tỷ lệ nhiễm vi rút Dengue của muỗi đực *Ae. aegypti* tại đây là 1,33% [73]. Pang Chung (2002) xác định tỷ lệ nhiễm vi rút Dengue của muỗi cái *Ae. aegypti* bắt ở thực địa Singapore là 6,9% [87]. Urdaneta (2005) xác định tỷ lệ nhiễm vi rút Dengue trên muỗi cái *Ae. aegypti* bắt tại thực địa Venezuela là 5,2% [103]. Garcia - Rejon (2008) đã xác định tỷ lệ nhiễm vi rút Dengue ở muỗi cái *Ae. aegypti* của các hộ gia đình xung quanh ổ dịch tại Merida, Mexico là 3,9% [57]. Kumari (2011) nghiên cứu tại thực địa Ấn Độ đã xác định tỷ lệ nhiễm vi rút Dengue của các mẫu muỗi cái *Ae. aegypti* là 10,5% [75].

Đối với muỗi *Ae. albopictus*, các nghiên cứu trên thế giới đã chỉ ra rằng tại thực địa có dịch SXHD lưu hành, tỷ lệ muỗi *Ae. albopictus* dương tính với

vi rút Dengue dao động trong khoảng 2,9% - 11,76% phụ thuộc vào khoảng cách muỗi bắt được tới nhà bệnh nhân. Pang Chung (2002) đã xác định tỷ lệ nhiễm vi rút Dengue của muỗi cái *Ae. albopictus* tại Singapore là 2,9% [87]. Trong khi đó, Kow (2001) đã xác định tỷ lệ nhiễm vi rút Dengue của muỗi cái *Ae. albopictus* tại Singapore là 2,15% [73]. Kumari (2011) đã xác định tỷ lệ các mẫu muỗi cái *Ae. albopictus* nhiễm vi rút Dengue tại Delhi, India, là 11,76% [75].

### **1.5.2. Vai trò truyền bệnh của Aedes ở Việt Nam**

Đã có một số nghiên cứu về vai trò truyền bệnh SXHD của muỗi *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus* trên thực địa và trong phòng thí nghiệm tại Việt Nam. Trong đó, để xác định vai trò truyền bệnh SXHD của muỗi Aedes thì khi xảy ra dịch phải tìm thấy sự có mặt của muỗi Aedes trưởng thành cũng như tìm thấy vi rút SXHD trong muỗi, quặng hoặc bọ gậy.

Vũ Sinh Nam (1995) nghiên cứu tại các ổ dịch SXHD ở Việt Nam cho thấy, tất cả các ổ dịch SXHD đang hoạt động đều có mặt *Ae. aegypti*, rất ít ổ dịch có cả hai loài, trong đó *Ae. albopictus* chỉ chiếm tỷ lệ rất thấp. Tác giả còn cho thấy ở rất nhiều địa phương có sự lưu hành muỗi *Ae. albopictus* với mật độ cao trong nhiều năm như Lào Cai, Cao Bằng, Phú Thọ, Hà Giang, Tuyên Quang nhưng ít có thông báo về dịch bệnh SXHD ở những địa phương này. Trong những năm có dịch lớn, ở một số điểm của các địa phương trên có một số ổ dịch SXHD nhỏ, khi điều tra muỗi truyền bệnh cho thấy đó là những nơi có sự xuất hiện của loài muỗi *Ae. aegypti*. Một vụ dịch SXHD tại huyện Từ Sơn, Bắc Ninh 1993 cho thấy có cả hai loài Aedes bắt được tại ổ dịch, muỗi *Ae. albopictus* có chỉ số 2 con/nhà, muỗi *Ae. aegypti* chỉ số 0,9 con/nhà [28].

Trần Văn Tiến (2003) cho thấy muỗi *Ae. albopictus* lưu hành rộng rãi ở nhiều địa phương và các vùng dân cư khác nhau nhất là khu vực ngoại thành, nơi có nhiều cây xanh bao phủ, ổ bọ gậy của loại muỗi này ghi nhận chủ yếu từ các dụng cụ chứa nước tự nhiên. Trong khi đó, muỗi *Ae. aegypti* thường xuất hiện ở khu vực đô thị hóa và nội thành nơi có mật độ dân cư đông đúc và ổ bọ



gây nguồn được tìm thấy thường là các loài dụng cụ chứa nước nhân tạo. Tuy nhiên nghiên cứu kết luận rằng không có sự lưu hành của vi rút, kháng thể kháng vi rút Dengue và bệnh SXHD tại các thực địa nghiên cứu mặc dù chỉ số mật độ bọ gậy *Ae. albopictus* tại các thực địa này khá cao [33].

Vũ Trọng Dược (2012) đã xác định Vai trò của muỗi *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus* trong một số ổ dịch tại Hà Nội, 2011. Kết quả thấy rằng muỗi *Ae. aegypti* tại ổ dịch hoạt động nhiễm vi rút SXHD 10,4%, tuy nhiên chưa tìm được vi rút Dengue trong bất cứ cá thể muỗi *Ae. albopictus* nào tại ổ dịch [11].

Nghiên cứu vai trò truyền bệnh SXHD và Chikungunya của muỗi *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus* tại một số tỉnh biên giới ở Việt Nam, Phan Thị Kim Liên (2017) thấy rằng tổng số 1104 muỗi trưởng thành và 12.041 ấu trùng từ 2.250 hộ gia đình, vi rút SXHD được tìm thấy trong 9 mẫu (0,8%) muỗi trưởng thành. Vi rút Dengue đã được phát hiện trong năm mẫu muỗi *Ae. albopictus*, ba mẫu muỗi *Ae. aegypti* và một mẫu *Cx. vishnui*. Vi rút Chikungunya được phát hiện trong hai mẫu muỗi *Ae. aegypti* [71].

La Hoàng Huy (2017) đã tiến hành khảo sát tỉ lệ nhiễm vi rút Dengue, Zika trên muỗi *Ae. aegypti* tại khu vực phía Nam thu được từ các ổ dịch SXHD, Zika và điểm giám sát côn trùng thường xuyên hàng tháng muỗi thu từ ổ dịch SXHD có 01 mẫu muỗi cái *Ae. aegypti* dương tính với vi rút Zika (tỉ lệ 0,13%) và 01 mẫu muỗi cái *Ae. aegypti* dương tính với vi rút D1 (tỉ lệ 0,13%). Muỗi thu từ điểm giám sát thường xuyên có 01 mẫu muỗi cái *Ae. aegypti* dương tính với vi rút D3 (tỉ lệ 0,09%), âm tính với vi rút Zika. Như vậy tỉ lệ muỗi nhiễm vi rút Dengue từ ổ dịch SXHD cao hơn so với từ điểm giám sát thường xuyên. Đặc biệt, có 2 mẫu muỗi dương tính với vi rút Zika và Dengue thu được từ cùng 1 ổ dịch SXHD. Điều này cho thấy có thể có sự đồng lưu hành vi rút Zika và Dengue cùng địa điểm [18].

### **1.5.3. Mối tương quan giữa mật độ véc tơ với diễn biến bệnh SXHD**

Theo Vũ Trọng Dục (2015), khi nghiên cứu mối liên quan giữa mật độ muỗi *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus* với diễn biến ổ dịch SXHD tại Hà Nội, 2011 - 2013 thấy rằng, xuất hiện cả hai loài muỗi *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus*. Trong ổ dịch đang hoạt động, mật độ muỗi *Ae. aegypti* thu thập được cao hơn so với mật độ muỗi *Ae. albopictus*. Ngược lại, tại những khu vực không có dịch mật độ muỗi *Ae. aegypti* lại thấp hơn rất nhiều so với mật độ muỗi *Ae. albopictus*. Đã tìm thấy mối tương quan rất chặt giữa số lượng muỗi *Ae. aegypti* thu thập được với số bệnh nhân ghi nhận trong các ổ dịch ( $r = 0,77$ ) và thời gian kéo dài ổ dịch ( $r = 0,71$ ). Tuy nhiên, không tìm thấy mối tương quan nào giữa số lượng muỗi *Ae. albopictus* thu thập được với số trường hợp bệnh ghi nhận trong các ổ dịch ( $r = 0,05$ ) và thời gian kéo dài ổ dịch ( $r = 0,04$ ) [13]. Có thể thấy đặc điểm phân bố của muỗi Aedes (*Ae. aegypti* và *Ae. albopictus*) và vai trò truyền bệnh của chúng luôn có sự khác biệt và thay đổi theo vùng miền, theo mùa, khu vực dân cư và hoạt động cộng đồng. Việc cập nhật thường xuyên các đặc trưng phân bố và vai trò truyền bệnh của muỗi Aedes là hết sức cần thiết làm cơ sở cho phòng chống sốt xuất huyết, một loại bệnh đang diễn biến hết sức phức tạp hiện nay, đồng thời đưa ra các dự báo phát triển dịch bệnh.

## **1.6. Tình hình kháng hóa chất diệt côn trùng của véc tơ sốt xuất huyết Dengue**

### **1.6.1. Tình hình kháng hóa chất diệt côn trùng của véc tơ sốt xuất huyết Dengue trên thế giới**

Sự kháng hoá chất diệt côn trùng theo định nghĩa của Tổ chức Y tế Thế giới (WHO) là: “Sự phát triển khả năng sống sót của một số cá thể sau khi tiếp xúc với nồng độ nào đó của một hoá chất mà với nồng độ đó đa số các cá thể trong một quần thể bình thường của loài đó sẽ bị chết”. Theo định nghĩa của Ủy ban Hành động về Kháng hoá chất (IRAC) thì sự kháng hoá chất diệt côn trùng là “Khả năng chịu đựng của một quần thể côn trùng đối với một loại HCDCT mà bình thường với nồng độ hoá chất có thể làm chết các cá thể trong

1 quần thể côn trùng cùng loài” [68]. Khả năng phát triển kháng phụ thuộc vào các yếu tố sinh học, sinh thái học của côn trùng, mức độ trao đổi dòng gene giữa các quần thể, độ bền của hoá chất và cường độ sử dụng hoá chất bao gồm liều lượng và thời gian [64].

Theo thông báo của Tổ chức Y tế thế giới, trong số 200 loài động vật chân đốt có tầm quan trọng về y học thì có tới 50% là muỗi truyền sốt xuất huyết, sốt rét, giun chỉ. Chính vì vậy, việc xác định tính kháng và cơ chế kháng đối với véc tơ truyền SXHD là yêu cầu cần thiết nhằm nâng cao hiệu quả của chương trình quốc gia phòng chống SXHD [115].

Năm 2007, Jirakanjanakit nghiên cứu độ nhạy cảm của *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus* ở Thái Lan thấy rằng gen mixed-function oxidase (MFO) có nhiều khả năng liên quan đến sự kháng pyrethroid ở Thái Lan. Tuy nhiên, các esterase không đặc hiệu cũng đóng vai trò trong sự kháng pyrethroid của hai loài muỗi này. Tác giả cũng thấy rằng không có mối tương quan của hoạt tính Glutathione-S-transferases (GST) trong *Ae. aegypti*, mặc dù hoạt tính GST cao có thể là do kháng DDT khi sử dụng muỗi đã kháng pyrethroid. Trong số những mẫu kháng chéo DDT-pyrethroid, không phát hiện đột biến trong các kênh natri mà có thể thay đổi amino axit, do đó kháng không liên quan đến kháng ngã gục. Cả các esterase không đặc hiệu và acetylcholinesterase đều đóng vai trò trong sự kháng với hóa chất thuộc nhóm photpho hữu cơ [70].

Muỗi *Ae. aegypti* đã kháng rộng với hóa chất nhóm pyrethroid, nhóm lân hữu cơ và carbamat trên thế giới. Một nghiên cứu ở Costa Rica cho thấy rằng, *Ae. aegypti* trưởng thành đã kháng với deltamethrin và còn nhạy với bendiocarb, chlorpyrifos và cypermethrin [46].

Ở Thái Lan (7/2003 - 4/2004), nghiên cứu tại 6 điểm cho thấy *Ae. aegypti* ở tất cả các điểm đều kháng với permethrin, nhưng còn nhạy với malathion. Bộ gậy của tất cả các chủng *Ae. aegypti* đã kháng với temephos, trừ chủng thu thập tại Nakhon Chasima. Bộ gậy *Ae. albopictus* kháng với cả 3 hóa chất ở mức

thấp, trừ chủng ở Mae Sot và Phatthalung đã kháng permethrin [42]. Một nghiên cứu khác ở Thái Lan cho thấy, từ năm 2003 - 2005, hầu như tất cả *Ae. aegypti* thu thập được ở các địa phương đã tăng sức chịu đựng hoặc kháng với deltamethrin và permethrin, nhưng còn nhạy cảm với fenitrothion và propoxur. Hầu như tất cả các chủng *Ae. albopictus* còn nhạy cảm với các hóa chất đã thử nghiệm với *Ae. aegypti* ở trên [86].

Damrongpan (2015) nghiên cứu độ nhạy cảm của muỗi *Ae. aegypti* với permethrin và deltamethrin tại huyện Muang, tỉnh Phitsanulok, Thái Lan thấy rằng: Đối với permethrin, tỷ lệ chết của muỗi *Ae. aegypti* cao nhất là 86,84% ở Aranyik nhưng đã kháng ở các điểm nghiên cứu khác với tỷ lệ muỗi chết thấp hơn nhiều (tỷ lệ muỗi chết từ 16,00% - 42,67%). Tỷ lệ muỗi chết khi tiếp xúc với deltamethrin là cao hơn ở tất cả các điểm nghiên cứu (từ 82,34 - 98,67%) [52].

Intan (2015) nghiên cứu độ nhạy cảm của muỗi *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus* tại Malaysia thấy rằng *Ae. aegypti* đã kháng với các hóa chất thuộc nhóm pyrethroid, DDT và bendiocarb. Có khả năng kháng với malathion (tỷ lệ chết 91%). Muỗi *Ae. albopictus* chủ yếu vẫn còn nhạy cảm với pyrethroid tại hầu hết các điểm nghiên cứu. Cơ chế kháng đột biến kdr, F1534C và V1016G, được phát hiện trong *Ae. aegypti* trên khắp Malaysia nhưng không tìm thấy đột biến nào trong *Ae. albopictus*. Sự hiện diện của alen 1534C có liên quan đáng kể với cơ chế kháng với hóa chất nhóm pyrethroid [69].

### ***1.6.2. Tình hình kháng hóa chất diệt côn trùng véc tơ sốt xuất huyết Dengue ở Việt Nam***

Ở Việt Nam, trong những năm 60 của thế kỷ 20 đã sử dụng hóa chất diệt côn trùng để phòng chống sốt rét, sốt xuất huyết, đặc biệt là việc sử dụng DDT. Ngày nay, DDT không còn được sử dụng ở Việt Nam. Do đó, nhiều hóa chất diệt khác được nghiên cứu nhằm thay thế cho DDT như alphacypermethrin, deltamethrin, lambdacyhalothrin, permethrin, malathion. Các hóa chất này dùng để phun không gian, phun tồn lưu, tẩm màn và có hiệu quả khá tốt. Tuy

nhiên, sau nhiều năm sử dụng rộng rãi các hóa chất diệt côn trùng, áp lực chọn lọc tự nhiên làm cho tính kháng của véc tơ truyền bệnh phát triển, dẫn tới công tác phòng chống SXHD gặp rất nhiều khó khăn [9].

Sự kháng hóa chất diệt côn trùng của muỗi truyền sốt xuất huyết ở Việt Nam đã được ghi nhận từ những năm 1975. Hiện nay, muỗi *Ae. aegypti* ở nhiều nơi thuộc Nam Bộ và Tây Nguyên đã kháng DDT và hầu hết các hoá chất thuộc nhóm pyrethroid [6]. Ở miền Bắc, muỗi *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus* đã kháng với DDT, một số nơi đã kháng với alphacypermethrin, lambdacyhalothrin, nhưng hầu hết các điểm nghiên cứu ở miền Bắc và miền Trung vẫn còn nhạy với deltamethrin và permethrin [8].

Do nhiều năm sử dụng hoá chất diệt côn trùng trong phòng chống SXHD, nên hiện nay mức độ nhạy cảm của muỗi Aedes với HCDCT ở Việt Nam khác nhau ở từng vùng và từng địa phương. Tại Hà Nội (2007) muỗi *Ae. aegypti* ở phường Thịnh Liệt, quận Hoàng Mai và xã Trung Văn, huyện Từ Liêm kháng với DDT, nhạy cảm với malathion, deltamethrin và lambdacyhalothrin. Tại Thịnh Liệt muỗi *Ae. aegypti* ít nhạy cảm với permethrin, còn tại Trung Văn *Ae. aegypti* bắt đầu xuất hiện tăng sức chịu đựng với permethrin [5].

Kết quả khảo sát véc tơ và độ nhạy cảm của Aedes tại 14 điểm thuộc 4 tỉnh: Thái Bình, Nam Định, Nghệ An, Hà Tĩnh từ năm 2009 đến 2010 của Viện Sốt rét - Ký sinh trùng - Côn trùng Trung ương cho thấy muỗi *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus* ở hầu hết các điểm còn nhạy cảm với deltamethrin, permethrin, malathion và đã kháng với DDT. Có thể kháng với alphacypermethrin, lambdacyhalothrin [8].

Ở khu vực Nam bộ và Lâm Đồng, trong thời gian 2010 - 2011, muỗi *Ae. aegypti* đã tăng sức chịu đựng và kháng với hóa chất permethrin và deltamethrin nhưng khác nhau giữa các hóa chất, *Ae. aegypti* kháng với nhóm pyrethroid, nhưng còn nhạy với malathion ở một số tỉnh. Thử nghiệm ở thực địa hẹp để đánh giá hiệu lực và xác định nồng độ tối ưu của hóa chất phun ULV

(Ultra Low Volume) cho kết quả: Permethrin 5EC và deltamethrin 3EW vẫn còn đáp ứng diệt muỗi *Ae. aegypti* tốt ở thành phố Vũng Tàu, tỉnh Bà Rịa, Vũng Tàu và huyện Bình Chánh, thành phố Hồ Chí Minh. Với hóa chất deltamethrin UK 2,5 EW hiệu quả diệt muỗi *Ae. aegypti* kém ở huyện Thoại Sơn, tỉnh An Giang [16]. Tại Phú Quốc, tỉnh Kiên Giang, *Ae. albopictus* đã kháng với 3 hóa chất thuộc nhóm Pyrethroid (lambdacyhalothrin, permethrin, deltamethrin) và DDT; Còn nhạy với malathion. *Aedes aegypti* đã kháng với 3 hóa chất thuộc nhóm Pyrethroid (lambdacyhalothrin, permethrin, deltamethrin) và DDT; còn nhạy với malathion [6].

Phạm Văn Minh (2014) nghiên cứu độ nhạy cảm của muỗi *Ae. aegypti* với một số hóa chất diệt côn trùng ở 3 phường thuộc quận Hà Đông, Hà Nội (năm 2013) thấy rằng muỗi *Ae. aegypti* đã tăng sức chịu đựng với deltamethrin 0,05% và lambdacyhalothrin 0,05% (tỷ lệ muỗi chết sau 24 giờ tiếp xúc với HCDCT ở phường Quang Trung là 86% và 79%; ở phường Văn Quán là 84% và 81%; ở phường Phúc La là 85% và 80%), riêng ở phường Quang Trung, muỗi đã có biểu hiện kháng với lambdacyhalothrin 0,05%. Muỗi *Ae. aegypti* đã kháng với hóa chất etofenprox 0,5% ở cả 3 địa điểm nghiên cứu (tỷ lệ muỗi chết sau 24 giờ tiếp xúc với hóa chất ở phường Quang Trung là 62%, 56% và 6%; ở phường Văn Quán là 61%, 54% và 4%; ở phường Phúc La là 60%, 55% và 5%). Muỗi *Ae. aegypti* kháng mạnh nhất với etofenprox 0,5% (với tỷ lệ muỗi chết sau 24 giờ tiếp xúc với hóa chất này rất thấp: 6%, 4%, và 5%) [27].

Phạm Thị Khoa (2016) nghiên cứu độ nhạy cảm của muỗi *Ae. aegypti* tại một số tỉnh, thành ở Việt Nam thấy rằng, loài muỗi này đã kháng với permethrin tại thành phố Hà Nội, thành phố Nha Trang, thành phố Hồ Chí Minh, tỉnh Kiên Giang, tỉnh Đồng Nai và tỉnh Đắk Lắk (tỷ lệ chết tương ứng là 52,25%, 3,03%, 16%, 13,37%, 6,15%, 14,58%). Kháng với lambdacyhalothrin tại thành phố Hà Nội, thành phố Nha Trang, thành phố Hồ Chí Minh, tỉnh Kiên Giang, tỉnh Đồng Nai và tỉnh Đắk Lắk (tỷ lệ chết tương ứng là 57,7%, 10,2%, 10%, 39,3%,

24,75%, 42,85%). Có khả năng kháng với deltamethrin ở thành phố Hà Nội (tỷ lệ chết là 82%) và kháng với DDT (tỷ lệ chết 13,75%). Kháng với deltamethrin, ở thành phố Nha Trang, thành phố Hồ Chí Minh, tỉnh Kiên Giang, tỉnh Đồng Nai tỉnh và tỉnh Đắk Lắk (tỷ lệ chết tương ứng là 2,0%, 2%, 7%, 6,2%, 0%). Có khả năng kháng với alphacypermethrin ở Hà Nội (tỷ lệ chết sau 24 giờ là 82,25%) và ở tỉnh Đắk Lắk (tỷ lệ chết sau 24 giờ là 83%), kháng với hóa chất này tại ở thành phố Nha Trang, thành phố Hồ Chí Minh, tỉnh Kiên Giang và tỉnh Đồng Nai (tỷ lệ chết tương ứng là 10,6%, 66,6%, 47,42%, 55,1%) [76].

Việc xác định tính kháng của véc tơ SXHD tại Việt Nam chủ yếu thực hiện bằng phương pháp thử sinh học. Không có nhiều nghiên cứu về tính kháng sử dụng phương pháp hóa sinh phân tích hoạt tính enzym. Phạm Thị Khoa (2016), nghiên cứu mối liên quan mức độ nhạy, kháng với hóa chất diệt côn trùng và đa hình di truyền hệ izoym esterase ở ba loài muỗi truyền bệnh cho người tại một số tỉnh thành phía Bắc, trong đó có *Ae. aegypti* thấy rằng, sự kháng với hóa chất ở loài muỗi này liên quan chặt chẽ với tăng enzym esterase với sự xuất hiện tần xuất cao EST - 1 và độ đậm nhạt EST - 4 so với chủng nhạy nhóm pyrethroid (chủng phòng thí nghiệm). Phân tích đột biến gen kháng ngả gục liên quan đến kháng hóa chất nhóm pyrethroid của muỗi *Ae. aegypti* tại một số địa phương ở Việt Nam thấy rằng, muỗi *Ae. aegypti* có đột biến tại vị trí 1.016 mã hóa VAL với hai kiểu VAL/1016/ISO và VAL/1016/GYL [76].

Như vậy, theo thời gian và vùng miền, tùy thuộc vào mức độ sử dụng hóa chất diệt mà tính kháng với các hóa chất diệt của muỗi *Aedes* cũng thay đổi. Việc cập nhật các đặc tính kháng của *Aedes* cho các loại hóa chất diệt đã và đang sử dụng sẽ cần thiết trong chiến lược phòng chống sốt xuất huyết, nhất là ở các nơi là điểm nghiên cứu loại dịch bệnh này.

## **1.7. Mối tương quan giữa một số yếu tố khí hậu với bệnh sốt xuất huyết Dengue**

### ***1.7.1. Các nghiên cứu về mối tương quan giữa một số yếu tố khí hậu với bệnh sốt xuất huyết Dengue trên thế giới***

Theo Tổ chức Y tế Thế giới, bệnh SXHD hiện nay phân bố rộng trên toàn cầu một phần do biến đổi khí hậu, với 2,5 tỷ người có nguy cơ mắc tại các vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới. SXHD được xem là một trong những bệnh truyền qua động vật nguy hiểm nhất. Tại vùng biển Caribbean trong thời gian gần đây, từ năm 1991 trở đi, bệnh SXHD đã gia tăng đáng kể với mức độ nghiêm trọng và mang tính chu kỳ theo từng địa phương của tất cả 4 tít huyết thanh. Bên cạnh những rủi ro tiềm ẩn đối với sức khỏe con người, chúng còn tác động tiêu cực đến tất cả các lĩnh vực xã hội từ sản xuất và thương mại du lịch. Ngoài việc mất thời gian sản xuất và chi phí điều trị bệnh, một đợt bùng phát bệnh SXHD có thể dẫn đến tổn thất nhất định về kinh tế, chính trị và hoạt động du lịch.

Tình hình SXHD liên quan đến nhiều yếu tố tự nhiên và xã hội, trong đó biến đổi khí hậu (BĐKH) có ảnh hưởng to lớn đến sinh quyển. BĐKH ảnh hưởng đến sự lây lan của bệnh do véc tơ truyền cả trực tiếp và gián tiếp. Trực tiếp, với sự nóng lên toàn cầu và lượng mưa gia tăng làm tăng sự phong phú và phân bố của các véc tơ truyền bệnh, trong đó có muỗi. Lượng mưa tăng cao làm phong phú những ổ nước, là nơi đẻ trứng của muỗi. Sự nóng lên toàn cầu làm tăng khả năng sống sót của muỗi qua mùa đông. Ngoài ra, ấu trùng muỗi phát triển nhanh hơn ở nhiệt độ cao và sau khi nhiễm vi rút, ký sinh trùng truyền bệnh thì chúng có khả năng truyền bệnh cao hơn trong điều kiện nhiệt độ cao. Gián tiếp, các yếu tố khác như nạn phá rừng và các thảm họa tự nhiên, tăng sự phát triển và sự sống của véc tơ do đó tăng tỷ lệ mắc các bệnh do véc tơ truyền [17].

Sự thay đổi về thời tiết và khí hậu ảnh hưởng hoặc tác động sâu sắc đến sinh thái của quần thể véc tơ. Các nghiên cứu thực địa ở phía tây Kenya chỉ ra có thay đổi tiềm tàng nhờ các yếu tố tiên đoán. Nhiệt độ gia tăng dẫn đến thời gian phát triển của muỗi giảm và nhiều thế hệ muỗi sinh ra mỗi năm. Điều này



còn lệ thuộc nhiều vào yếu tố lượng mưa: Như ở vùng đồng bằng Kano, sốt rét sẽ gia tăng khi lượng mưa tăng, nên người dân ở đây dường như có kinh nghiệm với các vụ dịch sốt rét khi có sự biến đổi như thế. Các sự kiện nêu trên dường như đã cảnh báo yếu tố tác động lên sốt rét ở Châu Phi [96].

Trên thế giới, có một số nghiên cứu về ảnh hưởng của môi trường (lượng mưa, nhiệt độ) ảnh hưởng đến khả năng lan truyền SXHD. Đặc biệt là do sự biến đổi khí hậu toàn cầu. Patz (1998) nghiên cứu về các nhân tố khí hậu thấy rằng nhiệt độ có mối liên hệ với sự lan truyền SXHD [88]. Wu khi nghiên cứu tình hình SXHD ở Đài Loan thấy rằng, với sự tăng cao hơn 1°C so với nhiệt độ trung bình tháng thì nguy cơ mắc SXHD tăng 1,95 lần (từ 3,966,173 đến 7,748,267) và những vùng đô thị hóa có dân số đông thì nguy cơ mắc SXHD cũng cao hơn [116].

Mặc dù SXHD bùng phát liên quan đến các yếu tố xã hội, sinh học và môi trường, chẳng hạn như vệ sinh môi trường kém, các dụng cụ phế thải chứa nước thì các yếu tố khí hậu cũng đóng vai trò quan trọng. Hales (1999) thấy rằng có mối liên kết giữa tỷ lệ mắc bệnh SXHD với nhiệt độ, thông thường thời gian ủ bệnh rút ngắn khi nhiệt độ tăng [60]. Koopman (1991) nhận thấy rằng thời gian ủ bệnh giảm còn 5 ngày có thể làm tốc độ lan truyền SXHD tăng lên gấp ba lần. Ngoài ra, nhiệt độ cao vừa phải có thể làm giảm thời gian phát triển các giai đoạn ấu trùng, dẫn đến vòng đời của muỗi ngắn hơn, như vậy sẽ làm cho tần suất hút máu của muỗi sẽ nhiều hơn, và do đó tăng khả năng truyền bệnh SXHD cho cộng đồng [72]. Poveda (2000) cho thấy, hầu hết thời điểm các đỉnh của vụ dịch SXHD ở Colombia tương ứng với hiện tượng El Nino + 1 (vào năm sau khi có hiện tượng El Nino). Ông cho rằng do hiện tượng El Nino có thể gây ra nắng nóng nhiều nên người dân thông thường sẽ trữ nước trong nhà để sử dụng, do đó tạo ra các nguồn thuận lợi cho muỗi Aedes sinh sản [89]. Tại vùng biển Caribbean có đỉnh mắc SXHD trong vùng xảy ra trong những năm có hiện tượng El Nino là vào năm 1982 và 1986, và hiện tượng El Nino + 1 vào năm 1998 [43].

Dựa trên các nghiên cứu cho thấy, những gia tăng nhiệt độ có thể dẫn đến một sự gia tăng đáng kể trong tỷ lệ mắc sốt xuất huyết. Timmermann (1999) đã cảnh báo sự gia tăng tần số El Nino do trái đất đang nóng dần lên bởi hiệu ứng nhà kính. Hiện tượng El Nino gây ra nhiệt độ tăng, làm gia tăng sự phong phú véc tơ và tỷ lệ mắc SXHD[97]. Do vậy, một trong những mục tiêu của đề tài này là xác định được các mối tương quan giữa các yếu tố khí hậu đối với các chỉ số véc tơ và tỷ lệ mắc SXHD tại Hà Nội. Đặc biệt là tương quan của nhiệt độ và lượng mưa tháng trước với các chỉ số côn trùng và số trường hợp bệnh của tháng tiếp theo. Đây là thông tin hữu ích cho việc dự báo chiều hướng diễn biến của bệnh để giúp chương trình quốc gia định hướng chỉ đạo công tác phòng chống SXHD phù hợp và hiệu quả.

### ***1.7.2. Các nghiên cứu mối tương quan giữa một số yếu tố khí hậu với bệnh sốt xuất huyết Dengue ở Việt Nam***

Việt Nam được xác định là một trong năm nước chịu ảnh hưởng nặng nề nhất của BĐKH. Những yếu tố khí hậu có ảnh hưởng trực tiếp đến véc tơ SXHD chủ yếu là mực nước biển dâng, sự gia tăng nhiệt độ, thay đổi lượng mưa.

Theo UNEP (1993) mực nước biển ở Việt Nam từ năm 1960 đến năm 1990 tăng khoảng 5 cm, và theo tổng cục khí tượng thủy văn thì mực nước biển mỗi năm dâng lên khoảng 2 mm. Theo dự báo thì mực nước biển sẽ dâng cao hơn 33 cm vào năm 2050 và có thể lên tới 1 m vào năm 2100. Vùng chịu hậu quả nặng nề nhất của nước biển dâng là vùng đồng bằng sông Cửu Long. Nếu nước biển dâng như dự báo thì vào năm 2030 có khoảng 45% diện tích đất của khu vực này có nguy cơ nhiễm mặn [56]. Nước biển dâng dẫn đến sự xâm thực của nước biển vào những vùng trước đó là nước ngọt, hậu quả là diện tích bề mặt của các thủy vực nước lợ ngày càng tăng lên, người dân sẽ sử dụng dụng cụ để trữ nước, đây sẽ là yếu tố thuận lợi cho sự phát triển của loài muỗi *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus* hai véc tơ truyền bệnh SXHD ở Việt Nam và trên thế giới. Khi mật độ véc tơ truyền bệnh tăng lên sẽ dẫn tới mức độ tiếp xúc giữa

người với véc tơ tăng, do đó nguy cơ lan truyền bệnh SXHD trong cộng đồng cũng tăng theo [17].

Một yếu tố có ảnh hưởng rất lớn tới véc tơ và bệnh SXHD là sự gia tăng nhiệt độ. Việt Nam có khí hậu nhiệt đới gió mùa với nhiệt độ trung bình năm giao động từ 18<sup>0</sup>C đến 29<sup>0</sup>C. Nhiệt độ trung bình hàng năm giai đoạn 1990 và 2000 tăng 0,1<sup>0</sup>C. Mùa hè nóng hơn với nhiệt độ trung bình tháng của mùa hè tăng từ 0,1<sup>0</sup>C đến 0,3<sup>0</sup>C trong vòng một thập kỷ. Theo dự báo so với năm 1990 thì nhiệt độ sẽ tăng thêm 1,4<sup>0</sup>C đến 1,5<sup>0</sup>C vào năm 2050 và 2,5<sup>0</sup>C đến 2,8<sup>0</sup>C vào năm 2100 [38]. Nhiệt độ gia tăng tạo điều kiện thuận lợi cho sự phát triển của các tác nhân gây bệnh và véc tơ truyền bệnh, nhịp độ biến động số lượng thay đổi, mức độ gây hại thường gia tăng, khó lòng phòng trừ. Nhiệt độ môi trường thích hợp cho sự phát triển của muỗi truyền bệnh SXHD từ 25<sup>0</sup>C đến 30<sup>0</sup>C. Nhiệt độ càng cao trong ngưỡng giới hạn này thì vòng đời phát triển của muỗi càng ngắn, làm tăng tốc độ sinh trưởng và phát triển từ đó làm tăng kích thước quần thể muỗi gây bệnh, do đó vùng phân bố của muỗi được mở rộng dẫn tới sự lan truyền SXHD có thể xảy ra ở những vùng mà trước đây bệnh ít khi xuất hiện hoặc không lưu hành, chẳng hạn như việc phát hiện ra một số các vụ dịch SXHD ở miền Bắc chỉ thu thập được muỗi và bọ gậy *Ae. albopictus* [28].

Tsuzuki (2009) khi nghiên cứu nguy cơ lan truyền SXHD trong mùa hè ở thành phố Nha Trang thấy rằng các dụng cụ trữ nước giảm, kéo theo giảm nơi đẻ trứng của muỗi nên nguy cơ lan truyền SXHD cũng giảm theo [98].

Hoàng Thủy Nguyên (1994) khi nghiên cứu tình hình SXHD thấy rằng, mật độ muỗi tăng cao vào mùa mưa (từ tháng 4 đến tháng 11) ở miền Bắc, từ tháng 8 đến tháng 12 ở miền Trung, và từ tháng 4 đến tháng 8 ở Miền Nam. Mật độ muỗi *Ae. aegypti* trong nhà trong miền Nam luôn luôn cao hơn 1 con/nhà, cao gấp bốn đến chín lần ở miền Bắc [66].

Trong những năm gần đây, tại nhiều nơi ở Việt Nam, lượng mưa hàng tháng giảm đi trong tháng 7 và tháng 8, nhưng lại tăng lên từ tháng 9 đến tháng

11. So với năm 1990, tổng lượng mưa hàng tháng vào năm 2050 dự báo tăng 2,5% - 4,8% và tăng khoảng 4,7% - 8,8% vào năm 2100. Lượng mưa tăng nhiều nhất ở khu vực miền Bắc và ít nhất ở khu vực đồng bằng Nam Bộ. Lượng mưa tập trung vào mùa mưa và dẫn đến hạn hán trong mùa khô [38].

Lượng mưa tác động đến sự hình thành các ổ bọ gậy và là nơi sinh sống của giai đoạn ấu trùng muỗi *Aedes* do đó có ảnh hưởng tới kích thước quần thể muỗi. Với muỗi *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus*, khi lượng mưa cao sẽ hình thành nên nhiều ổ nước, là nơi các loài muỗi này đẻ trứng và là nơi sinh sống của ấu trùng dẫn tới quần thể muỗi được mở rộng và tăng cao về mật độ. Hai loài muỗi này có đỉnh phát triển cao vào các tháng mùa mưa (từ tháng 6 đến tháng 11 hàng năm), và giảm mật độ vào mùa khô (từ tháng 12 đến tháng 5) [19].

Như vậy các yếu tố khí hậu và biến đổi của thời tiết có liên quan chặt chẽ đến sự tồn tại và phát triển của muỗi *Aedes* và mức độ bùng phát của dịch bệnh SXHD. Ảnh hưởng của các yếu tố khí hậu đến muỗi trên thực tế có thể đánh giá thông qua sự biến đổi của các chỉ số muỗi và bọ gậy, xa hơn là các chỉ số mắc SXHD. Diễn biến của khí hậu và thời tiết trong những năm gần đây theo chiều hướng thất thường. Tìm hiểu mối tương quan giữa yếu tố khí hậu và các chỉ số véc tơ cũng như số mắc SXHD là cơ sở quan trọng trong việc ứng phó và đưa ra các biện pháp phòng chống thích hợp loại dịch bệnh nguy hiểm này.

## CHƯƠNG II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Đối tượng nghiên cứu

- Muỗi, bọ gậy *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus*.
- Vi rút Dengue.
- Các yếu tố khí hậu: Số liệu nhiệt độ, độ ẩm, lượng mưa được lấy từ Trung tâm Dự báo Khí tượng Thủy văn Trung ương.
- Trường hợp bệnh SXHD: Số liệu trường hợp bệnh SXHD được lấy từ Trung tâm Y tế Dự phòng Hà Nội.

### 2.2. Thời gian nghiên cứu

- Từ tháng 1/2016 đến tháng 12/2017 thu thập số liệu.

### 2.3. Địa điểm nghiên cứu

#### 2.3.1. Tại thực địa

Tiêu chí chọn tỉnh nghiên cứu:

+ Tỉnh ở miền Bắc có tỷ lệ lưu hành SXHD cao trên 50 ca mắc/100.000 dân/năm. Cụ thể các tỉnh được lựa chọn là: Nội Hà, Hải Phòng, Thanh Hóa và Hà Tĩnh. Có sinh cảnh đô thị và nông thôn.

+ Đối với điểm nghiên cứu điều tra cắt ngang (thực địa không có ổ dịch tại thời điểm điều tra) thì tại mỗi tỉnh/thành phố, chọn một quận nội thành và một huyện ngoại thành. Trong mỗi quận huyện này chọn 2 điểm để điều tra muỗi, quặng và bọ gậy.

+ Mật độ véc tơ *Aedes* cao trong các kết quả điều tra vụ dịch và côn trùng trước đây, mỗi tỉnh/thành phố chọn một quận nội thành và một huyện ngoại thành để nghiên cứu.

#### 2.3.1.1. Điều tra cắt ngang

Với tiêu chí lựa chọn như trên, tại 4 tỉnh/thành phố nghiên cứu chúng tôi chọn 8 quận/huyện và 16 phường xã cụ thể được thể hiện trong bảng 2.1.

**Bảng 2.1. Địa điểm nghiên cứu điều tra cắt ngang**

<b>TT</b>	<b>Tỉnh/Thành Phố</b>	<b>Quận/Huyện</b>	<b>Xã/Phường</b>
1	Hà Nội	Quận Đống Đa	Phường Láng Thượng Phường Láng Hạ
		Huyện Thanh Trì	Xã Tân Triều Xã Tứ Hiệp
2	Hải Phòng	Thành phố Hải Phòng	Phường Quán Toan Phường Hùng Vương
		Huyện Cát Hải	Thị trấn Cát Bà Xã Phù Long
3	Thanh Hóa	Thành phố Thanh Hóa	Phường Đông Hải Xã Thiệu Khánh
		Huyện Tĩnh Gia	Xã Hải Thanh Xã Hải Bình
4	Hà Tĩnh	Thành phố Hà Tĩnh	Xã Thạch Đồng Xã Thạch Hưng
		Huyện Thạch Hà	Xã Thạch Long Xã Thạch Khê

### 2.3.1.2. Điều tra dọc tại Hà Nội

Điều tra dọc tại phường Láng Thượng, phường Láng Hạ, quận Đống Đa và xã Tân Triều, xã Tứ Hiệp, huyện Thanh Trì, Hà Nội.

### 2.3.1.3. Điều tra ổ dịch

Khi được địa phương thông báo có các ổ dịch SXHD đang hoạt động thì điều tra côn trùng tại các địa điểm xảy ra dịch ở 4 tỉnh/thành: Hà Nội, Hải Phòng, Thanh Hóa và Hà Tĩnh. Các điểm điều tra ổ dịch được xác định trong thời gian nghiên cứu. Địa điểm điều tra ổ dịch được thể hiện trong bảng 2.2.

**Bảng 2.2. Các điểm đã được điều tra ổ dịch**

<b>TT</b>	<b>Tỉnh/thành phố</b>	<b>Quận/huyện</b>
1	Hà Nội	Quận Ba Đình
2		Quận Cầu Giấy
3		Quận Đống Đa
4		Quận Hà Đông
5		Quận Hai Bà Trưng
6		Quận Thanh Xuân
7		Huyện Thanh Trì
8		Quận Nam Từ Liêm
9	Hải Phòng	Huyện Cát Hải
10		Thành phố Hải Phòng
11	Thanh Hóa	Thành phố Thanh Hóa
12		Huyện Tĩnh Gia
13	Hà Tĩnh	Thành phố Hà Tĩnh
14		Huyện Thạch Hà

#### *2.3.1.4. Xác định độ nhạy cảm của muỗi*

Bọ gậy thu được từ các đợt điều tra cắt ngang và các ổ dịch được bảo quản và đem về phòng thí nghiệm nuôi thành muỗi trưởng thành. Nếu đủ số lượng muỗi trưởng thành đạt tiêu chuẩn thì tiến hành thử nhạy cảm. Những điểm điều tra cắt ngang được xác định trước thời gian nghiên cứu, còn các điểm thử nhạy cảm ổ dịch xác định trong thời gian nghiên cứu. Địa điểm thử nhạy cảm với hóa chất diệt côn trùng được trình bày trong bảng 2.3.

**Bảng 2.3. Địa điểm đánh giá thử độ nhạy cảm của muỗi Aedes với hóa chất diệt côn trùng**

<b>TT</b>	<b>Tỉnh/Thành Phố</b>	<b>Quận/Huyện</b>	<b>Xã/Phường</b>
1	Hà Nội	Q. Đống Đa	P. Trung Liệt
2			P. Láng Hạ
3		Q. Hai bà Trưng	P. Trương Định
4			P. Đồng Tâm
5		H. Thanh Trì	X. Tân Triều
6	Hải Phòng	Q. Hồng Bàng	P. Quán Toan
7			P. Hùng Vương
8		H. Cát Hải	X. Phù Long
9			TT. Cát Bà
10			TT. Cát Hải
11		H. Thủy Nguyên	X. An Sơn
12			X. Phù Ninh
13		Thanh Hóa	TP. Thanh Hóa
14	P. Đông Thọ		
15	P. Đông Hương		
16	X. Thiệu Khánh		
17	H. Tĩnh Gia		X. Hải Hà
18			X. Nghi Sơn
19			X. Bình Minh
20	Hà Tĩnh	TP. Hà Tĩnh	P. Đại Nài
21			P. Bắc Hà
22			X. Thạch Đồng
23			X. Thạch Hưng
24			X. Thạch Trung
25		H. Thạch Hà	X. Thạch Long
26			X. Thạch Sơn
27			X. Thạch Thanh
28		H. Thạch Đài	X. Thạch Đài



### **2.3.2. Tại Phòng thí nghiệm**

- Thực hiện các kỹ thuật định loại, thử nhạy cảm với hoá chất diệt côn trùng, xác định vai trò truyền bệnh SXHD của muỗi *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus* được thực hiện trong phòng thí nghiệm Khoa Côn trùng, Viện Sốt rét - Ký sinh trùng - Côn trùng Trung ương.

- Xác định mối tương quan giữa các chỉ số muỗi, bọ gậy với các yếu tố khí hậu tại Hà Nội.

- Phân tích PCR xác định vi rút Dengue trong muỗi, bọ gậy được thực hiện trong phòng thí nghiệm Khoa Sinh học phân tử, Viện Sốt rét - Ký sinh trùng - Côn trùng Trung ương.

### **2.4. Nội dung nghiên cứu**

- Điều tra xác định các chỉ số muỗi và bọ gậy của *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus* tại 4 tỉnh Hà Nội, Hải Phòng, Thanh Hóa và Hà Tĩnh.

- Đánh giá các đặc trưng phân bố của muỗi Aedes theo sinh cảnh và theo mùa.

- Tìm hiểu tập tính trú đậu của muỗi Aedes theo không gian và giá thể.

- Xác định vai trò truyền bệnh của muỗi *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus* ở các điểm điều tra.

- Đánh giá độ nhạy cảm của muỗi Aedes với một số loại hóa chất đang sử dụng trong phòng chống muỗi hiện nay tại các điểm nghiên cứu.

- Phân tích mối tương quan giữa yếu tố khí hậu với các chỉ số véc tơ của muỗi *Ae. aegypti*.

- Phân tích mối tương quan giữa yếu tố khí hậu, các chỉ số véc tơ và số mắc sốt xuất huyết Dengue.

### **2.5. Phương pháp nghiên cứu**

#### **2.5.1. Thiết kế nghiên cứu**

- Nghiên cứu mô tả cắt ngang: Điều tra cắt ngang được thực hiện 2 đợt/năm ở 4 tỉnh/thành phố nghiên cứu: Hà Nội, Hải Phòng vào tháng 7 và tháng 12; Thanh Hóa, Hà Tĩnh vào tháng 6 và tháng 11 tương ứng với đầu mùa

và cuối mùa mưa. Mỗi đợt điều tra được tiến hành trong 12 ngày cho 1 tỉnh/thành phố (Hà Nội, Thanh Hoá điều tra từ ngày 01 đến ngày 12; Hải Phòng, Hà Tĩnh từ ngày 16 đến ngày 28 của tháng). Trong quá trình điều tra muỗi và bọ gậy được thu thập cả về số lượng cũng như xác định vị trí trú đậu của muỗi làm cơ sở để phân tích phân bố, tập tính của muỗi.

- Nghiên cứu trong phòng thí nghiệm: Mẫu muỗi thu thập ngoài thực địa được đưa về phòng thí nghiệm Khoa Côn trùng, Viện Sốt rét - Ký sinh trùng - Côn trùng Trung ương bảo quản lạnh ở nhiệt độ  $-70^{\circ}\text{C}$  để làm các xét nghiệm bằng kỹ thuật sinh học phân tử xác định tỉ lệ nhiễm vi rút Dengue trong muỗi. Ngoài ra bọ gậy thu thập trong quá trình điều tra cũng được bảo quản và vận chuyển về phòng thí nghiệm Khoa Côn trùng để nuôi phục vụ cho thử sinh học đánh giá mức độ nhạy cảm của muỗi với hóa chất diệt côn trùng.

- Nghiên cứu theo dõi dọc: Điều tra thu thập muỗi và bọ gậy được thực hiện theo từng tháng trong năm (từ tháng 01/2016 đến tháng 12 năm 2017) tại 4 xã/phường (phường Láng Thượng, phường Láng Hạ quận Đống Đa; xã Tân Triều, xã Tứ Hiệp huyện Thanh Trì). Các số liệu về trường hợp bệnh SXHD ở các điểm trên và số liệu khí hậu của Hà Nội cũng được thu thập theo các tháng điều tra côn trùng để phân tích, xác định tương quan giữa yếu tố khí hậu và chỉ số véc tơ và số mắc SXHD.

### ***2.5.2. Cỡ mẫu nghiên cứu***

- Đối với muỗi, bọ gậy Aedes thu thập ở thực địa: Tất cả muỗi, bọ gậy thu được từ các hộ gia đình.

- Đối với hộ gia đình: Số lượng hộ gia đình cần điều tra thu thập muỗi trong nghiên cứu tuân thủ theo quy định của Bộ Y tế “QĐ Số 3711/QĐ-BYT ngày 19 tháng 9 năm 2014 của Bộ Y tế về việc ban hành Hướng dẫn giám sát và phòng, chống bệnh sốt xuất huyết Dengue”, theo đó mỗi xã, phường sẽ điều tra 100 hộ gia đình trong một lần điều tra. Với cách chọn như vậy, một đợt điều tra của 1 xã/phường cần điều tra muỗi, quăng, bọ gậy trong 100 hộ gia đình [3].

- Đánh giá độ nhạy cảm của muỗi với hóa chất diệt côn trùng, theo phương pháp của Tổ chức Y tế Thế giới, bằng cách cho 100 con muỗi tiếp xúc với giấy tẩm hóa chất 60 phút và 50 con đối chứng, theo dõi tỷ lệ muỗi ngã gục trong thời gian tiếp xúc và tính tỷ lệ muỗi chết sau 24 giờ.

- Đơn vị mẫu điều tra tại các ổ dịch là hộ gia đình: Toàn bộ muỗi thu được từ 30 hộ gia đình trong 1 ổ dịch theo hướng dẫn của Bộ Y tế [3].

- Đơn vị mẫu điều tra là ổ dịch: Theo thông báo của Cục Y tế Dự phòng và các Trung tâm Y tế Dự phòng tỉnh, thành phố, tính từ năm 2011 - 2013, Hà Nội có tổng cộng 67 vụ dịch lớn nhỏ, trung bình có 22 ổ dịch SXHD xảy ra trong một năm trên địa bàn Hà Nội. Còn các tỉnh Hải Phòng, Thanh Hóa, Hà Tĩnh, trung bình có 3 đến 5 ổ dịch. Như vậy, số ổ dịch điều tra cho một năm sẽ là 22 ổ dịch ở Hà Nội + 3 ổ dịch x 3 tỉnh = 31 ổ dịch cho 1 năm nghiên cứu.

- Số liệu khí tượng: Yếu tố khí hậu trung bình tháng của năm 2016 - 2017 tại Hà Nội.

- Số liệu trường hợp bệnh SXHD theo tháng của năm 2016 - 2017 tại Hà Nội.

### **2.5.3. Cách chọn mẫu**

#### *2.5.3.1. Đối với phân bố của muỗi Aedes*

- Chọn các hộ gia đình bằng phương pháp chọn mẫu ngẫu nhiên hệ thống dựa trên khung mẫu là danh sách hộ gia đình được quản lý bởi chính quyền địa phương để điều tra muỗi.

- Tính toán khoảng cách mẫu (k) bằng cách lấy tổng số hộ (N) chia cho số hộ cần điều tra (n). Như vậy khoảng cách mẫu:  $k = N/n$ .

- Hộ gia đình đầu tiên dựa trên bảng số ngẫu nhiên nhỏ hơn k. Hộ gia đình thứ hai được chọn sẽ bằng thứ tự hộ gia đình thứ nhất cộng cho hệ số thiết kế (k), tương tự như vậy chọn các hộ gia đình tiếp theo cho đến khi đạt cỡ mẫu mong muốn. Nếu hộ nào vắng trong thời gian điều tra thì được thay thế bằng hộ tiếp theo.

### 2.5.3.2. Đối với nghiên cứu vai trò truyền bệnh của muỗi *Aedes*

Chọn tất cả những mẫu muỗi trưởng thành thu thập được trong và ngoài nhà bằng máy hút muỗi Mosback ở các hộ gia đình quanh ổ dịch và các đợt điều tra cắt ngang (30 hộ/1 ổ dịch và 100 hộ/1 đợt điều tra cắt ngang điểm cố định).

### 2.5.3.3. Đối với đánh giá độ nhạy cảm của muỗi với hóa chất

- Giấy tấm hóa chất thử nghiệm theo tiêu chuẩn của Tổ chức Y tế Thế giới gồm 5 loại: Alphacypermethrin 30mg/m<sup>2</sup>, deltamethrin 0,05%, permethrin 0,75%, lambdacyhalothrin 0,05% và malathion 5%. Đây là những hóa chất đã và đang được sử dụng trong phòng chống muỗi truyền bệnh ở Việt Nam.

- Muỗi thử được nuôi từ bọ gậy thu từ thực địa: Sử dụng muỗi cái thế hệ F<sub>1</sub>, không hút máu, 2 - 5 ngày tuổi. Bọ gậy thu được ở thực địa đưa về phòng thí nghiệm cho phát triển thành muỗi. Cho muỗi hút đường glucose 10%.

- Thử nghiệm trong điều kiện nhiệt độ  $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ , độ ẩm 70 - 80%.

- Mỗi hoá chất thử ít nhất với 150 muỗi cái, trong đó có 100 con tiếp xúc với giấy tấm hoá chất và 50 con tiếp xúc với giấy đối chứng trong 1 giờ. Sau 24 giờ đếm số muỗi chết và tính tỷ lệ muỗi chết.

### 2.5.3.4. Đối với mối tương quan giữa các yếu tố khí hậu, chỉ số véc tơ và trường hợp bệnh SXHD.

- Các yếu tố khí hậu trung bình theo tháng của Hà Nội năm 2016 - 2017, được cung cấp bởi Trung tâm Khí tượng Thủy văn Hà Nội.

- Chỉ số MDM, BI trung bình theo tháng của các đợt điều tra dọc tại Hà Nội, năm 2016 - 2017.

- Trường hợp bệnh SXHD theo tháng tại Hà Nội, năm 2016 - 2017, được cung cấp bởi Trung tâm Y tế Dự phòng Hà Nội.

### 2.5.3.5. Định nghĩa trường hợp bệnh

- Trường hợp bệnh giám sát (trường hợp bệnh lâm sàng): Người sống hoặc đến từ vùng có ổ dịch hoặc lưu hành SXHD trong vòng 14 ngày có biểu hiện sốt cao đột ngột, liên tục từ 2 - 7 ngày và có ít nhất 2 trong các dấu hiệu sau:

+ Biểu hiện xuất huyết có thể ở nhiều mức độ khác nhau như: nghiệm pháp dây thắt dương tính, chấm/mảng xuất huyết ở dưới da, chảy máu chân răng hoặc chảy máu cam.

+ Nhức đầu, chán ăn, buồn nôn, nôn.

+ Da xung huyết, phát ban.

+ Đau cơ, đau khớp, nhức hai hố mắt.

+ Vật vã, li bì.

+ Đau bụng vùng gan hoặc ấn đau vùng gan.

- Trường hợp bệnh xác định: Là trường hợp bệnh được chẩn đoán xác định bằng kỹ thuật ELISA (phát hiện IgM hoặc NS1) hoặc phân lập vi rút hoặc xét nghiệm PCR.

- Trường hợp bệnh do Trung tâm Y tế Dự phòng Hà Nội thu thập, giám sát và báo cáo.

## **2.6. Các kỹ thuật thực hiện trong nghiên cứu**

- Các kỹ thuật nghiên cứu thực hiện tại phòng thí nghiệm đạt chuẩn ISO 17025 của Viện Sốt rét - Ký Sinh trùng - Côn trùng Trung ương; Theo các quy trình kỹ thuật chuẩn của Viện đã được phê duyệt.

### **2.6.1. Các kỹ thuật điều tra côn trùng**

#### *2.6.1.1. Thu thập và bảo quản muỗi*

- Nhân lực thu thập muỗi và bọ gậy: Mỗi nhóm điều tra có 3 người, hai người bắt muỗi trưởng thành (một người bắt trong nhà và một người bắt ngoài nhà), 1 người bắt bọ gậy.

- Thu thập mẫu muỗi: Sử dụng máy hút Mospack để thu thập toàn bộ muỗi ở trong và ngoài nhà (xung quanh dụng cụ chứa nước, vườn cây). Mỗi hộ gia đình thu thập muỗi trong 15 phút vào ban ngày. Muỗi được định loại và bảo quản trong Ni tơ lỏng để vận chuyển về phòng thí nghiệm Khoa Côn trùng, Viện Sốt rét - Ký sinh trùng - Côn trùng Trung ương để bảo quản trong tủ lạnh -70°C trước khi phân tích vi rút Dengue trong muỗi tại Khoa Sinh học phân tử.

- Ghi chép thông tin các mẫu muỗi thu được vào biểu mẫu điều tra, dán nhãn các mẫu (Phụ lục 1 và phụ lục 2).

#### *2.6.1.2. Thu thập bảo quản và nuôi bọ gậy*

- Sử dụng bộ dụng cụ điều tra côn trùng để thu thập bọ gậy Aedes trong tất cả các dụng cụ chứa nước của hộ gia đình điều tra. Đối với các dụng cụ chứa nước lớn như bể nước, thùng phi, chum, vại lớn, giếng nông... dùng vợt có đường kính 22cm để thu thập. Đối với các DCCN nhỏ như cây cảnh, bể kiến, máng ăn gia súc, gốc cây dùng pipet và gáo lọc để thu thập toàn bộ bọ gậy. Đối với các DCCN là phế thải hay lớp xe bắt bọ gậy bằng cách đổ ra khay, chậu và dùng pipet thu thập.

- Ghi chép thông tin các mẫu bọ gậy thu được vào biểu mẫu điều tra, dán nhãn các mẫu (phụ lục 1).

- Bọ gậy sau khi thu thập được bảo quản và được vận chuyển về phòng thí nghiệm Khoa Côn trùng, Viện Sốt rét - Ký sinh trùng - Côn trùng Trung ương.

#### *2.6.1.3. Định loại muỗi*

- Định loại muỗi, bọ gậy thu thập từ thực địa theo khóa định loại muỗi, bọ gậy Aedes ở Việt Nam của Vũ Đức Hương, 1997 [26].

### **2.6.2. Xác định vai trò truyền bệnh của muỗi Aedes**

Để xác định được vai trò truyền bệnh của muỗi Aedes tại thực địa, nhóm nghiên cứu tiến hành thu thập các bằng chứng sau:

- Xác định sự có mặt của muỗi Aedes trưởng thành trong ổ dịch SXHD đang hoạt động.

- Xác định sự có mặt của vi rút Dengue trong muỗi thu thập được tại ổ dịch đang hoạt động.

- Xác định mối tương quan giữa số lượng muỗi và diễn biến ổ dịch.

- Xác định sự có mặt của vi rút Dengue trong muỗi bằng kỹ thuật sinh học phân tử.

2.6.2.1. Tách chiết ARN vi rút Dengue trong muỗi *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus* bằng phương pháp cột hấp phụ ARN sử dụng bộ kit gene Jet RNA Purification (theo quy trình NIMPE.HD03.PP/18)

- Mẫu chứng:

+ Muỗi *Ae. aegypti* nhiễm vi rút Dengue típ 1, típ 2, típ 3 và típ 4 do Viện Vệ sinh Dịch tễ Trung ương cung cấp.

+ Muỗi không nhiễm vi rút: Muỗi *Ae. aegypti* không nhiễm vi rút nuôi ở labo Viện Sốt rét - Ký sinh trùng - Côn trùng Trung ương.

+ Mẫu chứng trắng: Nước khử ion.

- Mẫu phân tích xác định vi rút: Mỗi một mẫu phân tích gồm có 10 cá thể muỗi hoặc bọ gậy Aedes cùng loài (*Ae. aegypti* hoặc *Ae. albopictus*) thu được ở cùng một điểm nghiên cứu thực địa.

- Kết quả tách chiết đạt yêu cầu như sau:

+ Mẫu tách chiết từ muỗi, bọ gậy phải đo và xác định được nồng độ ARN, tỷ số A260/280 xác định độ tinh sạch nằm trong khoảng từ 1,7 đến 2,0.

+ Mẫu chứng trắng (nước khử ion) không có ARN.

- Kết quả tách chiết không đạt yêu cầu khi mẫu chứng trắng có ARN hoặc mẫu muỗi, bọ gậy không có ARN, hoặc có nồng độ quá thấp không đo được.

2.6.2.2. Phát hiện vi rút Dengue trong muỗi *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus* bằng kỹ thuật tổng hợp chuỗi Polymerase đa môi sao chép ngược (Multiplex reverse Transcriptase PCR) (Theo quy trình NIMPE.HD03.PP/19)

- Mẫu đối chứng:

+ Chứng dương: Muỗi *Ae. egypti* được gây nhiễm 4 típ vi rút ở Labo Viện vệ sinh dịch tễ Trung ương.

+ Chứng âm: Muỗi *Ae. aegypti* không nhiễm vi rút nuôi ở Labo Viện Sốt rét - Ký sinh trùng - Côn trùng Trung ương.

- Mẫu phân tích:

Mỗi mẫu phân tích có tối đa 10 cá thể muỗi cùng loài *Ae. aegypti* hoặc *Ae. albopictus* hoặc 10 cá thể bọ gậy Aedes thu thập ở cùng một nhà tại mỗi điểm nghiên cứu thực địa.

Xác định băng điện di sản phẩm PCR trên bản gel dưới ánh sáng đèn tử ngoại.

Tham chiếu với thang chuẩn đo kích thước phân tử ADN xác định kích thước băng điện di sản phẩm PCR như sau:

- Mẫu chứng dương:

+ D1: Có băng điện di kích thước khoảng 160 bp.

+ D2: Có băng điện di kích thước khoảng 140 bp.

+ D3: Có băng điện di kích thước khoảng 400 bp.

+ D4: Có băng điện di kích thước khoảng 226 bp.

- Mẫu chứng âm: Không có băng điện di với các kích thước như trên.

- Mẫu xét nghiệm xác định dương tính với vi rút Dengue sẽ có các băng như trên.

### ***2.6.3. Kỹ thuật đánh giá độ nhạy cảm của muỗi với hóa chất diệt côn trùng bằng phương pháp thử sinh học.***

- Theo phương pháp của Tổ chức Y tế Thế giới, 2016 [110], bằng cách cho muỗi tiếp xúc với giấy tẩm hóa chất 60 phút, theo dõi tỷ lệ muỗi ngã gục trong thời gian tiếp xúc và tính tỷ lệ muỗi chết sau 24 giờ.

Giấy tẩm hóa chất thử nghiệm theo tiêu chuẩn của Tổ chức Y tế Thế giới gồm 3 loại: Alphacypermethrin 0,05%, deltamethrin 0,05%, lambdacyhalothrin 0.05%, permethrin 0,75% và malathion 5%. Đây là những hóa chất đã và đang được sử dụng trong phòng chống véc tơ SXHD ở Việt Nam.

Muỗi *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus* sử dụng để thử sinh học là muỗi trưởng thành chưa hút máu 2 ngày tuổi được nuôi từ bọ gậy/quăng bắt ở thực địa.

- Đối với muỗi thử được nuôi từ bọ gậy: Sử dụng muỗi thế hệ F<sub>1</sub>, không hút máu, 2 - 5 ngày tuổi. Bắt bọ gậy ở thực địa về phòng thí nghiệm cho phát triển thành muỗi. Cho muỗi hút glucose 10%.



- Thử nghiệm trong điều kiện nhiệt độ  $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ , độ ẩm 70 - 80%.
- Mỗi hoá chất thử ít nhất với 150 muỗi, trong đó có 100 con tiếp xúc với giấy tẩm hoá chất và 50 con tiếp xúc với giấy đối chứng trong 1 giờ. Sau 24 giờ tính số muỗi chết và tỷ lệ muỗi chết.
- Dụng cụ để thử nghiệm gồm có:
  - + Ống nhựa cứng, trong suốt, hình trụ, chiều dài 125 mm và đường kính 44 mm, hai đầu ống có ren: một đầu lắp vào nắp đáy có lưới nhựa, một đầu nắp vào tấm đế. Số lượng ống thử gồm 12 ống:
    - + Ống có chấm đỏ: 4 ống dùng làm ống tiếp xúc.
    - + Ống có chấm xanh: 8 ống trong đó có 2 ống dùng làm ống đối chứng, 6 ống dùng làm ống nghi.
  - + Tấm đế: 6 tấm (dùng để gắn ống nghi với ống tiếp xúc và ống đối chứng).
  - + Giấy nghi: 6 tờ (giấy sạch, kích thước 12 cm x 15 cm).
  - + Vòng kim loại: 12 chiếc dùng để giữ cố định giấy thử và giấy nghi trong các ống, trong đó 6 vòng bằng thép (dùng cho giấy nghi) và 6 vòng bằng đồng (dùng cho giấy thử).
  - + Ống hút bằng thủy tinh: 2 cái (dùng để bắt muỗi).
  - + Túyp bắt muỗi thùng hai đầu có kích thước dài 18 cm, đường kính 1,4 cm: 150 cái.
  - + Ôn ẩm kế, đồng hồ bấm giây: mỗi loại 1 chiếc.
  - + khay đựng, panh, kéo, bút viết kính: Mỗi loại 02 chiếc.
  - + Bông thấm nước, bông không thấm nước: mỗi loại 200 gram.
  - + Máy hút ẩm, máy phun ẩm.
  - + Dung dịch đường glucose 10 %: 500 ml.
  - + Lòng muỗi kích thước 30 cm x 30 cm x 30 cm: 02 chiếc.
  - + Bát nhựa đường kính 15 cm: 1 chiếc.
  - + Biểu mẫu 1: Kết quả thử nhạy cảm 1 phiếu.
  - + Bản hướng dẫn quy trình thử nghiệm: 1 bản.

+ Khăn bông: rộng 20 cm, dài 40 cm.

- Các bước tiến hành:

#### Bước 1. Chuẩn bị ống nghiệm

Lấy giấy ghi số thứ tự của ống thử, tên hóa chất thử nghiệm, nồng độ, loại muối thử, ngày thử nghiệm, sau đó cuộn thành hình trụ và lồng vào bên trong ống nghiệm (chú ý quay mặt tờ giấy có ghi chữ ra phía ngoài), dùng vòng để giữ cho tờ giấy ép sát vào thành ống. Lắp ống nghiệm vào tấm đế.

#### Bước 2. Chuẩn bị muối thử

Chọn muối đủ tiêu chuẩn để thử nghiệm.

Đếm đủ số muối cần thử và để riêng muối cho mỗi ống nghiệm (25 con/ống x 6 ống).

#### Bước 3. Cho muối nghi

Thả 25 con muối vào một ống nghiệm, sau đó để ống nghiệm ở tư thế thẳng đứng với đầu ống có lưới hướng lên trên trong thời gian 1 giờ; nếu có muối không đủ tiêu chuẩn thì loại bỏ và bổ sung đủ số lượng.

#### Bước 4. Chuẩn bị ống tiếp xúc

Ống đối chứng: Cuộn tờ giấy đối chứng thành hình trụ và lồng vào ống chấm xanh (để mặt tờ giấy có in chữ quay ra phía ngoài), dùng vòng kim loại giữ cho tờ giấy ép sát vào thành ống.

Ống thử nghiệm: Cho giấy tẩm hóa chất vào ống chấm đỏ tương tự như giấy đối chứng.

#### Bước 5. Chuyển muối từ ống nghiệm sang ống tiếp xúc

Lắp ống tiếp xúc vào tấm đế đã gắn ống nghiệm. Dịch chuyển tấm đế đến vị trí mà ống nghiệm và ống tiếp xúc hoàn toàn thông với nhau qua lỗ tròn rồi thổi muối sang ống tiếp xúc. Tháo ống nghiệm khỏi tấm đế và đặt ống tiếp xúc ở tư thế thẳng đứng (đầu có lưới hướng lên trên).

Ghi thời điểm tiếp xúc vào biểu mẫu 1, duy trì điều kiện nhiệt độ  $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  và độ ẩm là  $80\% \pm 10\%$  trong suốt quá trình thử nghiệm.

Bước 6. Muỗi tiếp xúc với giấy tẩm hóa chất

Đếm và ghi số lượng muỗi ngã vào biểu mẫu 1 sau 10, 15, 20, 30, 40, 50 và 60 phút kể từ lúc muỗi bắt đầu tiếp xúc với hóa chất.

Bước 7. Chuyển muỗi từ ống tiếp xúc sang ống nghỉ

Khi kết thúc thời gian tiếp xúc chuyển muỗi từ ống tiếp xúc sang ống nghỉ bằng các thao tác ngược lại với bước 5.

Bước 8. Muỗi nghỉ sau tiếp xúc

Đặt ống nghỉ ở vị trí thẳng đứng, đầu có lưới hướng lên trên. Đặt một miếng bông tẩm nước đường glucose 10% lên trên lưới. Dùng biện pháp cách thủy để chống kiến và các động vật ăn muỗi khác.

Giữ ống nghỉ trong vòng 24 giờ ở nơi tách biệt. Ghi nhiệt độ và độ ẩm nơi để ống nghỉ vào biểu mẫu 1.

Bước 9. Đọc kết quả thử nghiệm

Đếm số lượng muỗi còn sống và muỗi chết sau 24 giờ. Bằng cách đặt một bát nhựa vào lòng muỗi, cho từng ống nghỉ vào lòng, tháo ống nghỉ ra khỏi tấm đế và chuyển muỗi vào bát nhựa. Dùng panh gỗ nhẹ vào miệng bát. Những con muỗi được coi là đã chết khi chúng không còn có khả năng bay ra khỏi bát.

- Tiêu chuẩn đánh giá độ nhạy cảm bằng thử sinh học:

+ Nếu tỷ lệ muỗi chết đối chứng < 5% thì giữ nguyên kết quả.

+ Nếu tỷ lệ muỗi chết đối chứng từ 5 - 20%, tỉ lệ muỗi chết thực tế được điều chỉnh theo công thức Abbott:

$$\text{Tỷ lệ} = \frac{\% \text{ muỗi chết thực nghiệm} - \% \text{ muỗi chết đối chứng}}{\% \text{ muỗi chết đối chứng}} \times 100$$

+ Nếu tỷ lệ muỗi chết đối chứng trên 20%, huỷ bỏ thí nghiệm.

- Tiêu chuẩn đánh giá độ nhạy cảm của muỗi với hoá chất diệt côn trùng:

+ Nếu tỷ lệ muỗi chết 98 - 100%: Muỗi nhạy cảm với hóa chất thử nghiệm.

+ Nếu tỷ lệ muỗi chết 90 - < 98%: Muỗi có thể kháng với hóa chất thử nghiệm, cần thử nghiệm thêm 2 lần để khẳng định. Nếu tỷ lệ chết vẫn từ 90 - < 98% thì kết luận muỗi kháng với hóa chất thử nghiệm.

+ Nếu tỷ lệ muỗi chết < 90%: Muỗi kháng với hóa chất thử nghiệm.

## 2.7. Chỉ số trong nghiên cứu

- Sử dụng 2 chỉ số dưới đây để giám sát muỗi *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus* (tính theo từng loài):

+ Chỉ số mật độ muỗi (MĐM) là số muỗi cái *Aedes* trung bình trong một gia đình điều tra.

$$\text{MĐM (con/nhà)} = \frac{\text{Số muỗi cái}}{\text{Số nhà điều tra}}$$

+ Chỉ số nhà có muỗi (NCM) là tỷ lệ phần trăm nhà có muỗi cái *Aedes* trưởng thành

$$\text{NCM (\%)} = \frac{\text{Số muỗi cái Aedes}}{\text{Số nhà điều tra}} \times 100$$

- Sử dụng 3 chỉ số được tính theo từng loài để giám sát bọ gậy *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus*:

+ Chỉ số nhà có lăng quăng/bọ gậy (NCBG) là tỷ lệ phần trăm nhà có bọ gậy *Aedes*:

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

+ Chỉ số dụng cụ chứa nước có lăng quăng/bọ gậy (DCBG) là tỷ lệ phần trăm dụng cụ chứa nước có lăng quăng/bọ gậy *Aedes*:

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

+ Chỉ số Breteau (BI):

$$BI = \frac{\text{Số dụng cụ có bọ gậy Aedes}}{\text{Số nhà điều tra}} \times 100$$

+ (BI) là số DCCN có lăng quăng/bọ gậy Aedes trong 100 nhà điều tra.

Theo QĐ 3711 của Bộ Y tế, trong quá trình giám sát véc tơ (muỗi, lăng quăng/bọ gậy), nếu chỉ số mật độ muỗi cao ( $\geq 0,5$  con/nhà) hoặc chỉ số Breteau (BI)  $\geq 30$  là yếu tố nguy cơ cao. Miền Bắc chỉ số mật độ muỗi cao ( $\geq 0,5$  con/nhà) hoặc chỉ số BI  $\geq 20$  [3].

## **2.8. Sai số trong nghiên cứu và cách khắc phục**

### **2.8.1. Sai số**

Nghiên cứu có thể gặp các sai số như chọn mẫu hoặc thu thập thông tin.

### **2.8.2. Cách khắc phục sai số**

Để khắc phục sai số, nhóm nghiên cứu đã có các giải pháp tích cực, triệt để, ngay từ đầu trước khi tiến hành nghiên cứu, các giải pháp đó là:

- Thiết kế nghiên cứu chặt chẽ, các công cụ thu thập số liệu là các biểu mẫu được chuẩn bị đầy đủ, chi tiết. Các cuộc điều tra thu thập mẫu của thực địa phải có các giám sát viên để kịp thời chỉnh sửa đảm bảo tính chính xác và đầy đủ. Phiếu điều tra, được thiết kế theo mục tiêu, lựa chọn ngôn ngữ dễ hiểu.

- Định nghĩa các đối tượng rõ ràng theo đúng tiêu chuẩn lựa chọn và loại trừ, đã tham khảo kỹ các nghiên cứu trước để đảm bảo đạt được tính chính xác mà mục tiêu nghiên cứu đã đề ra.

- Các kỹ thuật xét nghiệm đều được thực hiện theo quy trình và tại các phòng thí nghiệm đạt chuẩn ISO 17025 của Viện Sốt rét - Ký sinh trùng - Côn trùng Trung ương và Tổ chức Y tế Thế giới (WHO).

- Các thuật toán thống kê thường dùng trong y học cũng đã được sử dụng tối đa để loại trừ các sai số ngẫu nhiên.

- Chọn đội ngũ điều tra côn trùng vận chuyên mẫu là các nhân viên thuộc Khoa Côn trùng có chuyên môn sâu và có kinh nghiệm về lĩnh vực côn trùng, đồng thời đã tổ chức tập huấn thống nhất về phương pháp điều tra, giám sát,

lấy mẫu, bảo quản và vận chuyển mẫu; việc điều tra, giám sát được thực hiện thường xuyên, đầy đủ.

- Tính đại diện của kết quả nghiên cứu được đảm bảo dựa trên: Cỡ mẫu sử dụng để nghiên cứu được chọn đủ lớn và tiến cứu để tăng tính chính xác của kết quả nghiên cứu.

## 2.9. Nhập và phân tích số liệu

### 2.9.1. Nhập số liệu

- Tất cả các số liệu thu thập được nhập và làm sạch trước khi phân tích. Nhập số liệu được tiến hành bằng 2 máy tính độc lập để so sánh, tránh các sai số trong quá trình nhập. Nhập bằng phần mềm Microsoft Excel và chuyển toàn bộ số liệu sang phần mềm của SPSS để phân tích.

### 2.9.2. Phân tích số liệu

- Tìm tỷ lệ % nhiễm vi rút Dengue của muỗi, bọ gậy *Ae. aegypti* với *Ae. albopictus* trong và ngoài ổ dịch, giữa các vùng khác nhau.

- Sử dụng hệ số tương quan (r) để phân tích mối tương quan giữa các yếu tố khí hậu, chỉ số véc tơ và trường hợp bệnh. Nếu  $r < 0,33$  có mối tương quan rất thấp, không đáng kể; nếu  $r = 0,33 - 0,44$  có mối tương quan trung bình; nếu  $r = 0,45 - 0,70$  có mối tương quan chặt; nếu  $r > 0,70$  có mối tương rất chặt (theo Glenn L. Sia Su) [58].

Công thức xác định hệ số tương quan 
$$r = \frac{\sum(X-\bar{X})(Y-\bar{Y})}{\sqrt{\sum(X-\bar{X})^2 \sum(Y-\bar{Y})^2}}$$

Hoặc 
$$r = \frac{n \sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} \sqrt{n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2}}$$

+ r là hệ số tương quan.

+ X, Y là các yếu tố trong phân tích.

+  $\bar{X}$ ,  $\bar{Y}$  là các giá trị trung của các yếu tố theo cặp trong phân tích.

+ Chúng tôi sử dụng hệ số Spearman's rho để: Xác định hệ số tương quan giữa các chỉ số véc tơ (MĐM, BI trung bình) với yếu tố khí hậu (nhiệt độ, độ ẩm, lượng mưa trung bình tháng) của năm 2016, 2017 tại Hà Nội; Tương quan

số trường hợp bệnh với các yếu tố khí hậu trung bình theo tháng, 01 tháng trước và số trường hợp mắc SXHD tháng sau tại quận Đống Đa và huyện Thanh Trì ở Hà Nội năm 2016, 2017. Hệ số tương quan (r) được phân tích với cỡ mẫu n (n là số tháng được phân tích) như bảng 2.4.

**Bảng 2.4. Hệ số tương quan giữa các chỉ số véc tơ với yếu tố khí hậu**

Phân tích tương quan chỉ số véc tơ và yếu tố khí hậu, năm 2016 - 2017.			Chỉ số véc tơ	Yếu tố khí hậu
Spearman's rho	Chỉ số véc tơ năm 2016 - 2017	n		
		r		
		p		
	Yếu tố khí hậu năm 2016 - 2017	n		
		r		
		p		
(*) Mọi tương quan có ý nghĩa ở mức $p < 0,05$				

+ n = 24 là số tháng được phân tích mối tương quan giữa các yếu tố khí hậu với chỉ số véc tơ tại Hà Nội năm 2016 - 2017; mối tương quan giữa các yếu tố khí hậu, chỉ số véc tơ với trường hợp SXHD theo tháng tại Hà Nội năm 2016 - 2017. n = 23 là số tháng phân tích mối tương quan giữa các yếu tố khí hậu, chỉ số véc tơ, trường hợp SXHD tháng trước với trường hợp mắc SXHD tháng sau tại Hà Nội năm 2016 - 2017 (tháng 1 năm 2016 là số liệu của tháng trước để so sánh với tháng sau nên n = 23).

+ Các yếu tố khí hậu lấy trung bình theo tháng của Hà Nội, năm 2016 -2017.

+ Chỉ số MĐM, BI được tính trung bình theo từng tháng cho từng năm giữa quận Đống Đa và huyện Thanh Trì, Hà Nội năm 2016 - 2017 (cách tính: Chỉ số MĐM tháng 1 năm 2016 là trung bình cộng chỉ số MĐM của tháng 1 năm 2016 giữa quận Đống Đa và huyện Thanh Trì; cách tính tương tự như vậy cho tháng tiếp theo của năm 2016 – 2017 và BI).

+ Trường hợp bệnh SXHD được cộng lại với nhau của từng tháng cho từng năm giữa quận Đống Đa và huyện Thanh Trì, Hà Nội năm 2016 - 2017

(cách tính: Lấy số trường hợp bệnh SXHD tháng 1 năm 2016 của quận Đống Đa cộng với trường hợp bệnh SXHD tháng 1 năm 2016 của huyện Thanh Trì tính cho tháng 1 của năm 2016; cách tính tương tự như vậy cho tháng tiếp theo của năm 2016 và 2017)

- Trong quá trình phân tích, các giá trị ngoại lai cũng được phát hiện và loại bỏ nhằm đảm bảo sự tập trung của số liệu.

### **2.10. Xử lý số liệu**

Phân tích xử lý và trình bày số liệu kết quả nghiên cứu bằng Excel và SPSS 16; so sánh giá trị trung bình bằng các hàm thống kê  $\chi^2$ , t-test để xác định mức độ sai khác.

### **2.11. Vấn đề đạo đức trong nghiên cứu**

- Nghiên cứu này tuân theo qui định của các quy chế về xét duyệt đạo đức trong nghiên cứu y sinh học của Viện Sốt rét - Ký sinh trùng - Côn trùng Trung ương và của Bộ Y tế.

- Nghiên cứu được sự chấp thuận của chính quyền địa phương, Trung tâm Y tế Dự phòng (TTYTDP) thành phố Hà Nội, thành phố Hải Phòng, tỉnh Thanh Hóa và tỉnh Hà Tĩnh.

- Quy trình điều tra muỗi ngoài thực địa và các thao tác thực hiện xét nghiệm RT-PCR được thực hiện theo quy trình xét nghiệm chuẩn (SOPs) của Viện Sốt rét - Ký sinh trùng - Côn trùng Trung ương, đảm bảo các tiêu chuẩn về an toàn sinh học, không có khả năng lây nhiễm cho người thực hiện nghiên cứu.



### CHƯƠNG III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

#### 3.1. Véc tơ sốt xuất huyết Dengue tại các điểm nghiên cứu

##### 3.1.1. Phân bố của muỗi *Aedes* tại các điểm nghiên cứu

##### 3.1.1.1. Phân bố muỗi *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus* tại Hà Nội

Chúng tôi đã tiến hành điều tra các chỉ số muỗi, bọ gậy *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus* tại 4 xã/phường thuộc thành phố Hà Nội, năm 2016 - 2017 kết quả được trình bày trong bảng 3.1 và 3.2.

**Bảng 3.1. Chỉ số muỗi, bọ gậy *Ae. aegypti* tại Hà Nội, năm 2016 - 2017**

T T	Xã/phường	Quận/huyện	Thời gian	MDM (c/n)	NCM (%)	BI	NCBG (%)	DCBG (%)
1	P. Láng Thượng	Q. Đống Đa	07/2016	0,88	65	21	10	20,0
2	P. Láng Hạ	Q. Đống Đa	07/2016	0,45	28	23	11	29,5
3	X. Tân Triều	H. Thanh Trì	07/2016	0,63	42	33	16	35,9
4	X. Tứ Hiệp	H. Thanh Trì	07/2016	0,39	24	25	14	20,7
5	P. Láng Thượng	Q. Đống Đa	12/2016	0,23	15	21	13	32,8
6	P. Láng Hạ	Q. Đống Đa	12/2016	0,16	9	17	11	39,5
7	X. Tân Triều	H. Thanh Trì	12/2016	0,08	5	8	6	20,5
8	X. Tứ Hiệp	H. Thanh Trì	12/2016	0,12	8	15	10	29,4
9	P. Láng Thượng	Q. Đống Đa	07/2017	0,65	54	54	43	48,2
10	P. Láng Hạ	Q. Đống Đa	07/2017	0,45	36	40	37	35,1
11	X. Tân Triều	H. Thanh Trì	07/2017	0,57	32	39	33	25,3
12	X. Tứ Hiệp	H. Thanh Trì	07/2017	0,47	25	33	40	19,5
13	P. Láng Thượng	Q. Đống Đa	12/2017	0,23	15	17	15	21,8
14	P. Láng Hạ	Q. Đống Đa	12/2017	0,15	10	12	14	15,6
15	X. Tân Triều	H. Thanh Trì	12/2017	0,25	16	14	21	16,7
16	X. Tứ Hiệp	H. Thanh Trì	12/2017	0,19	12	10	18	19,2
<b>Trung bình ± SD</b>				<b>0,37 ± 0,23</b>	<b>24,75 ±17,38</b>	<b>23,88 ±12,75</b>	<b>19,5 ±11,85</b>	<b>26,86 ±9,34</b>

Ghi chú: MDM: Chỉ số mật độ muỗi (con/nhà); NCM: Chỉ số nhà có muỗi (%); BI: chỉ số Breteau; NCBG: Chỉ số nhà có bọ gậy (%); DCBG: Chỉ số dụng cụ chứa nước có bọ gậy (%).

Chỉ số muỗi, bọ gậy *Ae. aegypti* tháng 07/2016 và tháng 07/2017 tại phường Láng Thượng và xã Tân Triều có mật độ muỗi > 0,5 con/nhà, là chỉ số nguy cơ xảy ra dịch. Tương tự như vậy, chỉ số BI tại 2 điểm này > 20 có nguy cơ xảy ra dịch. Các thời điểm khác và các địa điểm khác có chỉ số MĐM dưới ngưỡng nguy cơ xảy ra dịch (bảng 3.1).

**Bảng 3.2. Chỉ số muỗi, bọ gậy *Ae. albopictus* tại Hà Nội, năm 2016 - 2017**

T T	Xã/phường	Quận/huyện	Thời gian	MĐM (c/n)	NCM (%)	BI	NCBG (%)	DCBG (%)
1	P. Láng Thượng	Q. Đống Đa	07/2016	0,32	23	20	16	19,0
2	P. Láng Hạ	Q. Đống Đa	07/2016	0,18	13	25	4	32,1
3	X. Tân Triều	H. Thanh Trì	07/2016	0,34	20	38	8	41,3
4	X. Tứ Hiệp	H. Thanh Trì	07/2016	0,24	8	18	16	14,9
5	P. Láng Thượng	Q. Đống Đa	12/2016	0,12	6	8	4	14,3
6	P. Láng Hạ	Q. Đống Đa	12/2016	0,07	9	10	8	22,2
7	X. Tân Triều	H. Thanh Trì	12/2016	0,08	5	6	16	12,0
8	X. Tứ Hiệp	H. Thanh Trì	12/2016	0,1	7	10	4	23,3
9	P. Láng Thượng	Q. Đống Đa	07/2017	0,63	44	29	8	23,8
10	P. Láng Hạ	Q. Đống Đa	07/2017	0,59	35	26	16	17,8
11	X. Tân Triều	H. Thanh Trì	07/2017	0,23	14	41	4	26,6
12	X. Tứ Hiệp	H. Thanh Trì	07/2017	0,21	8	32	8	29,1
13	P. Láng Thượng	Q. Đống Đa	12/2017	0,15	10	21	8	31,3
14	P. Láng Hạ	Q. Đống Đa	12/2017	0,13	9	15	16	29,4
15	X. Tân Triều	H. Thanh Trì	12/2017	0,16	6	9	4	15,8
16	X. Tứ Hiệp	H. Thanh Trì	12/2017	0,12	9	16	8	42,1
<b>Trung bình ± SD</b>				<b>0,29</b> ±0,25	<b>14,13</b> ±11,19	<b>20,25</b> ±10,82	<b>9,25</b> ±5	<b>24,69</b> ±9,15

Chỉ số MĐM *Ae. albopictus* tháng 07/2017 tại phường Láng Thượng, quận Đống Đa, là lớn nhất 0,63 con/nhà; MĐM tháng 12/2016 tại phường Láng Hạ, quận Đống Đa, là nhỏ nhất 0,07 con/nhà. NCM tháng 07/2016 tại phường Láng Thượng, quận Đống Đa, là lớn nhất 44%; NCM tháng 12/2016 tại xã Tân Triều, huyện Thanh Trì, là nhỏ nhất 5%. Chỉ số BI tháng 7/2017 tại xã Tân Triều, huyện

Thanh Trì, là cao nhất 41; Chỉ số BI tháng 12/2016 tại xã Tân Triều, huyện Thanh Trì, là nhỏ nhất 6. NCBG cao nhất 16; NCBG nhỏ nhất 4. DCBG tháng 12/2017 tại xã Tứ Hiệp, huyện Thanh Trì, là cao nhất 42,1%; DCBG tháng 12/2016 tại phường Láng Thượng, quận Đống Đa, là thấp nhất 14,3% (bảng 3.2).

### 3.1.1.2. Phân bố muỗi *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus* tại Hải Phòng

Trong suốt hai năm điều tra cắt ngang muỗi, bộ gậy *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus* tại 4 xã/phường ở Hải Phòng kết quả các chỉ số điều tra được thể hiện trong bảng 3.3 và 3.4.

**Bảng 3.3. Chỉ số muỗi, bộ gậy *Ae. aegypti* tại Hải Phòng, năm 2016 - 2017**

T T	Xã/phường	Quận/huyện	Thời gian	MĐM (c/n)	NCM (%)	BI	NCBG (%)	DCBG (%)
1	X. Hùng Vương	TP. Hải Phòng	07/2016	0	0	0	0	0
2	P. Quán Toan	TP. Hải Phòng	07/2016	0	0	0	0	0
3	TT. Cát Bà	H. Cát Hải	07/2016	0,51	30	36	30	31,6
4	X. Phù Long	H. Cát Hải	07/2016	0,75	46	47	31	40,5
5	X. Hùng Vương	TP. Hải Phòng	12/2016	0	0	0	0	0
6	P. Quán Toan	TP. Hải Phòng	12/2016	0	0	0	0	0
7	TT. Cát Bà	H. Cát Hải	12/2016	0,62	52	45	37	33,3
8	X. Phù Long	H. Cát Hải	12/2016	0,38	13	34	21	34,3
9	X. Hùng Vương	TP. Hải Phòng	07/2017	0	0	0	0	0
10	P. Quán Toan	TP. Hải Phòng	07/2017	0	0	0	0	0
11	TT. Cát Bà	H. Cát Hải	07/2017	0,23	18	20	15	29,9
12	X. Phù Long	H. Cát Hải	07/2017	0,25	16	13	10	22,4
13	X. Hùng Vương	TP. Hải Phòng	12/2017	0	0	0	0	0
14	P. Quán Toan	TP. Hải Phòng	12/2017	0	0	0	0	0
15	TT. Cát Bà	H. Cát Hải	12/2017	0,19	12	11	7	23,4
16	X. Phù Long	H. Cát Hải	12/2017	0,16	7	12	8	23,1
<b>Trung Bình ± SD</b>				<b>0,19</b> ±0,25	<b>12,13</b> ±16,95	<b>13,63</b> ±17,42	<b>9,94</b> ±12,98	<b>46,8</b> ±96,09

Kết quả điều tra muỗi, bộ gậy của *Ae. aegypti* tại Hải Phòng, năm 2016 - 2017 cho thấy không điều tra được muỗi, bộ gậy *Ae. aegypti* ở thành phố Hải

Phòng. Chỉ số muỗi *Ae. aegypti* tại thị trấn Cát Bà trong các đợt điều tra năm 2016 và xã Phù Long, huyện Cát Hải tháng 7/2016 đều có MĐM > 0,5 con/nhà, là chỉ số có nguy cơ xảy ra dịch. Chỉ số BI tại xã Phù Long và thị trấn Cát Bà đều lớn hơn 20 trong năm 2016, là chỉ số có nguy cơ xảy ra dịch. Các chỉ số muỗi và bọ gậy năm 2017 đều thấp hơn ngưỡng xảy ra dịch (bảng 3.3).

**Bảng 3.4. Chỉ số muỗi, bọ gậy *Ae. albopictus* tại Hải Phòng, năm 2016 - 2017**

T T	Xã/phường	Quận/huyện	Thời gian	MĐM (c/n)	NCM (%)	BI	NCBG (%)	DCBG (%)
1	X. Hùng Vương	TP.Hải Phòng	07/2016	0,23	9	34	20	27,9
2	P. Quán Toan	TP.Hải Phòng	07/2016	0,35	20	43	33	54,4
3	TT. Cát Bà	H. Cát Hải	07/2016	0,30	24	63	43	57,8
4	X. Phù Long	H. Cát Hải	07/2016	0,41	30	58	27	59,8
5	X. Hùng Vương	TP.Hải Phòng	12/2016	0,12	8	28	18	51,9
6	P. Quán Toan	TP.Hải Phòng	12/2016	0,24	17	62	50	80,3
7	TT. Cát Bà	H. Cát Hải	12/2016	0,15	10	21	17	51,2
8	X. Phù Long	H. Cát Hải	12/2016	0,12	8	19	11	47,5
9	X. Hùng Vương	TP.Hải Phòng	07/2017	0,43	32	40	24	46,0
10	P. Quán Toan	TP.Hải Phòng	07/2017	0,51	34	30	23	39,5
11	TT. Cát Bà	H. Cát Hải	07/2017	0,39	25	29	19	35,4
12	X. Phù Long	H. Cát Hải	07/2017	0,6	43	27	16	27,6
13	X. Hùng Vương	TP.Hải Phòng	12/2017	0,21	15	15	14	31,3
14	P. Quán Toan	TP.Hải Phòng	12/2017	0,25	16	9	15	22,0
15	TT. Cát Bà	H. Cát Hải	12/2017	0,09	5	7	16	21,9
16	X. Phù Long	H. Cát Hải	12/2017	0,14	10	11	12	33,3
<b>Trung bình ± SD</b>				<b>0,28</b> ±0,15	<b>19,13</b> ±11,2	<b>31</b> ±18,14	<b>22,38</b> ±11,06	<b>42,99</b> ±16,02

Chỉ số MĐM *Ae. albopictus* tháng 07/2017 tại xã Phù Long, là lớn nhất 0,6 con/nhà; MĐM tháng 12/2017 tại thị trấn Cát Bà là nhỏ nhất, 0,09 con/nhà. NCM 07/2017 tại xã Phù Long là lớn nhất 43%; NCM tháng 12/2017 tại thị trấn Cát Bà là nhỏ nhất 5%. BI tháng 07/2016 tại thị trấn Cát Bà là cao nhất 63; BI tháng 12/2017 tại thị trấn Cát Bà là nhỏ nhất 7. NCBG tháng 07/2016 tại thị

trần Cát Bà là cao nhất 43%; NCBG tháng 12/2016 tại xã Phù Long là nhỏ nhất 11%. DCBG tháng 12/2016 tại phường Quán Toan là cao nhất 80,3%; DCBG tháng 12/2017 tại thị trấn Cát Bà là thấp nhất 21,9% (bảng 3.4).

### 3.1.1.3. Phân bố muỗi *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus* tại Thanh Hoá

Trong 2 năm 2016 -2017 điều tra các chỉ số muỗi, bọ gậy *Ae. aegypti* tại 4 xã/phường ở Thanh Hoá với kết quả trong bảng 3.5 và 3.6.

**Bảng 3.5. Chỉ số muỗi, bọ gậy *Ae. aegypti* tại Thanh Hoá, năm 2016 - 2017**

TT	Xã/phường	Quận/huyện	Thời gian	MĐM (c/n)	NCM (%)	BI	NCBG (%)	DCBG (%)
1	P. Đông Hải	TP.Thanh Hóa	06/2016	0	0	0	0	0
2	X. Thiệu Khánh	TP.Thanh Hóa	06/2016	0	0	0	0	0
3	X. Hải Thanh	H. Tĩnh Gia	06/2016	0,40	40	35	31	26,1
4	X. Hải Bình	H. Tĩnh Gia	06/2016	0,37	24	47	30	43,1
5	P. Đông Hải	TP.Thanh Hóa	11/2016	0	0	0	0	0
6	X. Thiệu Khánh	TP.Thanh Hóa	11/2016	0	0	0	0	0
7	X. Hải Thanh	H. Tĩnh Gia	11/2016	0,48	35	49	39	34,0
8	X. Hải Bình	H. Tĩnh Gia	11/2016	0,43	32	34	27	30,6
9	P. Đông Hải	TP Thanh Hóa	06/2017	0	0	0	0	0
10	X. Thiệu Khánh	TP Thanh Hóa	06/2017	0	0	0	0	0
11	X. Hải Thanh	H. Tĩnh Gia	06/2017	0,24	16	23	15	40,4
12	X. Hải Bình	H. Tĩnh Gia	06/2017	0,13	8	15	9	22,1
13	P. Đông Hải	TP. Thanh Hóa	11/2017	0	0	0	0	0
14	X. Thiệu Khánh	TP. Thanh Hóa	11/2017	0	0	0	0	0
15	X. Hải Thanh	H. Tĩnh Gia	11/2017	0,16	10	19	10	26,4
16	X. Hải Bình	H. Tĩnh Gia	11/2017	0,09	4	10	6	15,4
<b>Trung bình ± SD</b>				<b>0,14</b> ±0,18	<b>10,56</b> ±14,32	<b>14,5</b> ±17,97	<b>10,44</b> ±13,69	<b>14,88</b> ±16,62

Kết quả điều tra muỗi và bọ gậy *Ae. aegypti* tại các điều tra ở Thanh Hóa cho thấy: Không điều tra được muỗi *Ae. aegypti* ở thành phố mà chỉ điều tra được ở huyện Tĩnh Gia. Chỉ số mật độ muỗi *Ae. aegypti* tại các thời điểm điều tra năm 2016, 2017 ở xã Hải Thanh và xã Hải Bình, huyện Tĩnh Gia < 0,5 con/nhà đều

thấp hơn ngưỡng xảy ra dịch. Chỉ số BI tại xã Hải Thanh, huyện Tĩnh Gia đều lớn hơn 20 trong năm 2016 và tháng 6/2017, là chỉ số có nguy cơ xảy ra dịch. Chỉ số BI tại xã Hải Bình, huyện Tĩnh Gia đều lớn hơn 20 trong năm 2016, là chỉ số có nguy cơ xảy ra dịch (bảng 3.5).

**Bảng 3.6. Chỉ số muỗi, bọ gậy *Ae. albopictus* tại Thanh Hóa, năm 2016 - 2017**

T T	Xã/phường	Quận/huyện	Thời gian	MĐM (c/n)	NCM (%)	BI	NCBG (%)	DCBG (%)
1	P. Đông Hải	TP.Thanh Hóa	06/2016	0,56	16	35	25	28,2
2	X. Thiệu Khánh	TP.Thanh Hóa	06/2016	0,1	5	36	21	24,8
3	X. Hải Thanh	H. Tĩnh Gia	06/2016	0,25	16	34	20	25,4
4	X. Hải Bình	H. Tĩnh Gia	06/2016	0,39	15	24	18	14,4
5	P. Đông Hải	TP.Thanh Hóa	11/2016	0,26	10	19	14	22,6
6	X. Thiệu Khánh	TP.Thanh Hóa	11/2016	0,17	11	12	9	17,9
7	X. Hải Thanh	H. Tĩnh Gia	11/2016	0,16	9	14	11	19,4
8	X. Hải Bình	H. Tĩnh Gia	11/2016	0,12	7	11	7	20,4
9	P. Đông Hải	TP Thanh Hóa	06/2017	0,24	12	64	34	54,2
10	X. Thiệu Khánh	TP Thanh Hóa	06/2017	0,16	12	43	29	31,6
11	X. Hải Thanh	H. Tĩnh Gia	06/2017	0,45	35	46	25	36,8
12	X. Hải Bình	H. Tĩnh Gia	06/2017	0,29	17	15	11	8,0
13	P. Đông Hải	TP. Thanh Hóa	11/2017	0,07	4	9	6	11,8
14	X. Thiệu Khánh	TP. Thanh Hóa	11/2017	0,13	13	13	10	15,3
15	X. Hải Thanh	H. Tĩnh Gia	11/2017	0,12	8	8	5	11,0
16	X. Hải Bình	H. Tĩnh Gia	11/2017	0,08	6	15	13	26,8
<b>Trung bình ± SD</b>				<b>0,22</b> ±0,14	<b>12,25</b> ±7,29	<b>24,88</b> ±16,33	<b>16,13</b> ±8,75	<b>23,04</b> ±11,44

Bảng 3.6 cho thấy MĐM *Ae. albopictus* tháng 06/2016 tại phường Đông Hải, thành phố Thanh Hoá, là lớn nhất 0,56 con/nhà; MĐM tháng 11/2017 tại phường Đông Hải, thành phố Thanh Hoá là nhỏ nhất 0,07 con/nhà. NCM tháng 06/2017 tại xã Hải Thanh, huyện Tĩnh Gia là lớn nhất 35%; NCM tháng 06/2016 tại xã Thiệu Khánh, thành phố Thanh Hoá là nhỏ nhất 5%. BI tháng 06/2016 tại xã Thiệu Khánh, thành phố Thanh Hoá là nhỏ nhất 5%. BI tháng 06/2017 tại phường Đông Hải, thành phố Thanh Hóa là cao nhất 64; BI tháng

11/2017 tại xã Hải Thanh, huyện Tĩnh Gia là nhỏ nhất 8. NCBG tháng 06/2017 tại phường Đông Hải, thành phố Thanh Hóa là cao nhất 34%; NCBG tháng 11/2017 tại xã Hải Thanh, huyện Tĩnh Gia là nhỏ nhất 5%. DCBG tháng 06/2017 tại phường Đông Hải, thành phố Thanh Hóa là cao nhất 54,2%; DCBG có bộ gậy tháng 06/2017 tại Xã Hải Bình, huyện Tĩnh Gia là thấp nhất 8,0% .

#### 3.1.1.4. Phân bố muỗi, bộ gậy *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus* tại Hà Tĩnh

Kết quả điều tra các chỉ số muỗi, bộ gậy *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus* tại 4 xã/phường ở Hà Tĩnh được thể hiện trong bảng 3.7, 3.8.

**Bảng 3.7. Chỉ số muỗi, bộ gậy *Ae. aegypti* tại Hà Tĩnh, năm 2016 - 2017**

T T	Xã/phường	Quận/huyện	Thời gian	MĐM (c/n)	NCM (%)	BI	NCBG (%)	DCBG (%)
1	X. Thạch Đồng	TP. Hà Tĩnh	06/2016	0,75	54	54	45	48,2
2	X. Thạch Hưng	TP. Hà Tĩnh	06/2016	0,3	20	35	32	26,1
3	X. Thạch Long	H. Thạch Hà	06/2016	0,6	20	39	35	22,3
4	X. Thạch Khê	H. Thạch Hà	06/2016	0,76	50	54	42	36,0
5	X. Thạch Đồng	TP. Hà Tĩnh	11/2016	0,23	6	24	15	32,0
6	X. Thạch Hưng	TP. Hà Tĩnh	11/2016	0,21	14	15	8	22,7
7	X. Thạch Long	H. Thạch Hà	11/2016	0,18	11	14	10	22,2
8	X. Thạch Khê	H. Thạch Hà	11/2016	0,15	7	18	12	31,0
9	X. Thạch Đồng	TP. Hà Tĩnh	06/2017	0,56	46	70	62	37,8
10	X. Thạch Hưng	TP. Hà Tĩnh	06/2017	0,34	26	34	20	31,2
11	X. Thạch Long	Thạch Hà	06/2017	0,65	46	54	45	32,0
12	X. Thạch Khê	Thạch Hà	06/2017	0,47	32	56	45	31,3
13	X. Thạch Đồng	TP. Hà Tĩnh	11/2017	0,24	14	31	20	48,4
14	X. Thạch Hưng	TP. Hà Tĩnh	11/2017	0,18	12	25	15	42,4
15	X. Thạch Long	H. Thạch Hà	11/2017	0,22	15	21	12	33,3
16	X. Thạch Khê	H. Thạch Hà	11/2017	0,25	19	16	10	28,6
<b>Trung bình ± SD</b>				<b>0,38</b> ±0,22	<b>24,5</b> ±16,07	<b>35</b> ±17,68	<b>26,75</b> ±16,9	<b>32,84</b> ±8,18

Chỉ số MĐM tháng 06/2016 tại xã Thạch Khê, huyện Thạch Hà, là lớn nhất 0,76 con/nhà; MĐM tháng 11/2016 tại xã Thạch Khê, thành phố Hà Tĩnh,

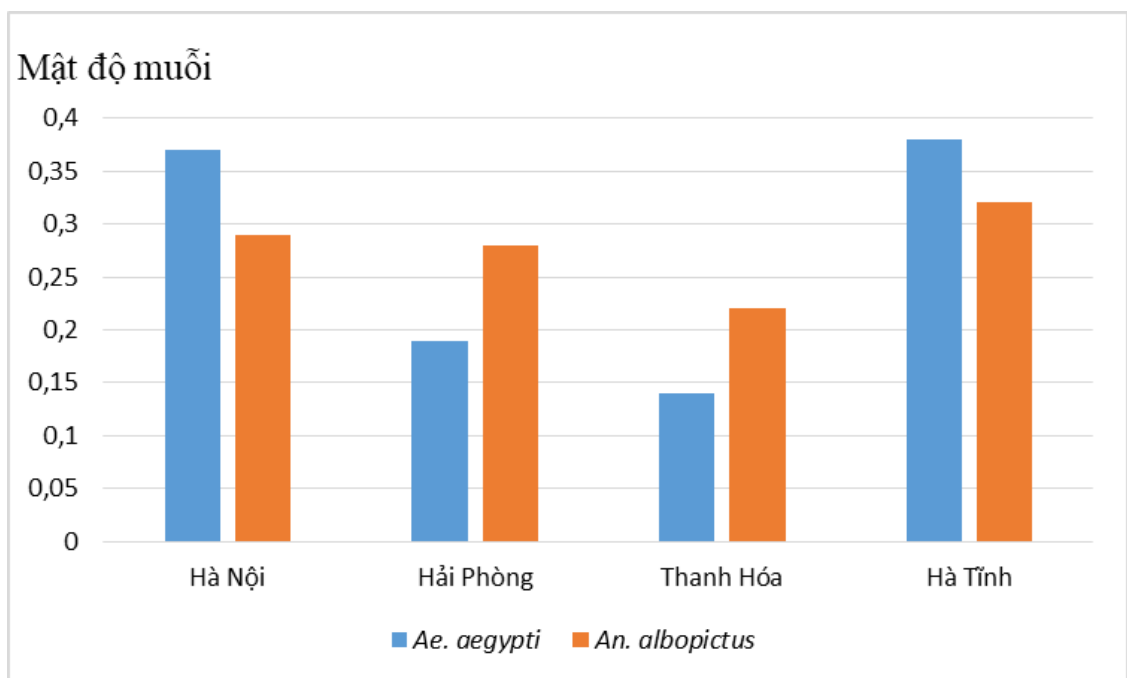
Hà Tĩnh là nhỏ nhất 0,15 con/nhà. NCM tháng 06/2016 tại xã Thạch Đồng, thành phố Hà Tĩnh là lớn nhất 54%; NCM tháng 06/2016 tại xã Thạch Đồng, thành phố Hà Tĩnh là nhỏ nhất 6%. BI tháng 06/2016 và tháng 06/2017 tại xã Thạch Đồng, thành phố Hà Tĩnh là cao nhất 29; BI tháng 06/2016 tại xã Thạch Hưng, thành phố Hà Tĩnh là nhỏ nhất 3. NCBG tháng 06/2017 tại xã Thạch Đồng, thành phố Hà Tĩnh là cao nhất 62%; NCBG tháng 11/2016 tại xã Thạch Đồng, thành phố Hà Tĩnh là nhỏ nhất 8%. DCBG tháng 11/2017 tại xã Thạch Đồng, thành phố Hà Tĩnh là cao nhất 48,4%; DCBG tháng 06/2016 tại xã Thạch Long, huyện Thạch Hà là thấp nhất 22,2% (bảng 3.7).

**Bảng 3.8. Chỉ số MĐM, bộ gậy *Ae. albopictus* tại Hà Tĩnh, năm 2016 - 2017**

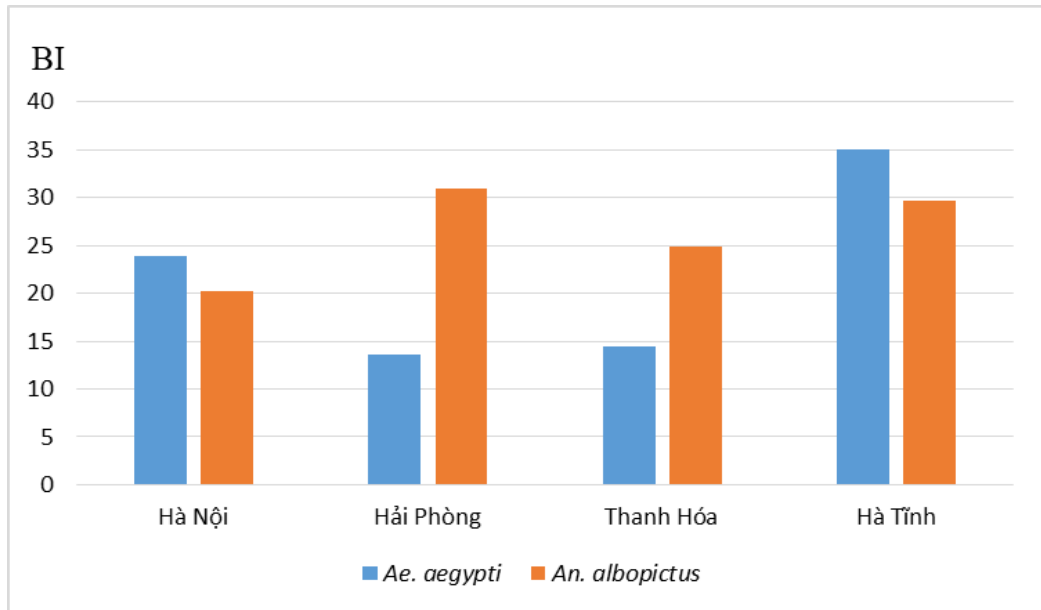
T T	Xã/phường	Quận/huyện	Thời gian	MĐM (c/n)	NCM (%)	BI	NCBG (%)	DCBG (%)
1	X. Thạch Đồng	TP. Hà Tĩnh	06/2016	0,35	27	25	19	22,3
2	X. Thạch Hưng	TP. Hà Tĩnh	06/2016	0,4	34	35	30	19,8
3	X. Thạch Long	H. Thạch Hà	06/2016	0,29	20	46	33	31,5
4	X. Thạch Khê	H. Thạch Hà	06/2016	0,33	25	17	13	9,7
5	X. Thạch Đồng	TP. Hà Tĩnh	11/2016	0,1	6	25	17	37,3
6	X. Thạch Hưng	TP. Hà Tĩnh	11/2016	0,12	10	23	14	39,0
7	X. Thạch Long	H. Thạch Hà	11/2016	0,08	17	13	9	18,3
8	X. Thạch Khê	H. Thạch Hà	11/2016	0,16	10	15	10	27,3
9	X. Thạch Đồng	TP. Hà Tĩnh	06/2017	0,58	42	51	29	19,2
10	X. Thạch Hưng	TP. Hà Tĩnh	06/2017	0,52	31	21	31	11,1
11	X. Thạch Long	H. Thạch Hà	06/2017	0,92	46	69	61	44,2
12	X. Thạch Khê	H. Thạch Hà	06/2017	0,42	23	45	14	30,0
13	X. Thạch Đồng	TP. Hà Tĩnh	11/2017	0,22	22	20	15	30,3
14	X. Thạch Hưng	TP. Hà Tĩnh	11/2017	0,14	14	15	8	27,8
15	X. Thạch Long	H. Thạch Hà	11/2017	0,26	10	18	14	29,0
16	X. Thạch Khê	H. Thạch Hà	11/2017	0,15	9	36	11	51,4
<b>Trung bình ± SD</b>				<b>0,32</b> ±0,22	<b>21,63</b> ±12,07	<b>29,63</b> ±15,99	<b>20,5</b> ±13,63	<b>40,56</b> ±49,93



Kết quả bảng 3.8 chỉ số muỗi và bọ gậy của *Ae. albopictus* cho thấy: MĐM tháng 06/2017 tại xã Thạch Long, huyện Thạch Hà là lớn nhất 0,92 con/nhà; MĐM tháng 07/2016 tại xã Thạch Long, huyện Thạch Hà, là nhỏ nhất 0,08 con/nhà. NCM tháng 06/2017 tại xã Thạch Long, huyện Thạch Hà là lớn nhất 46%; NCM tháng 09/2016 tại xã Thạch Hưng, thành phố Hà Tĩnh là nhỏ nhất 8%. BI tháng 06/2017 tại xã Thạch Long, huyện Thạch Hà là cao nhất 69; BI tháng 11/2016 tại xã Thạch Long, huyện Thạch Hà là nhỏ nhất 13. NCBG tháng 06/2017 tại xã Thạch Long, huyện Thạch Hà là cao nhất 61%; NCBG tháng 11/2016 tại xã Thạch Hưng, thành phố Hà Tĩnh là nhỏ nhất 8%. DCBG tháng 11/2017 tại xã Thạch Kênh, huyện Thạch Hà là cao nhất 51,4%; DCSDCCBG tháng 06/2016 tại xã Thạch Kênh, huyện Thạch Hà là thấp nhất 9,7%.



**Hình 3.1. Chỉ số trung bình MĐM của muỗi *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus* tại các tỉnh nghiên cứu năm 2016 - 2017**



**Hình 3.2. Chỉ số trung bình BI của bọ gậy *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus* tại các tỉnh nghiên cứu năm 2016 - 2017**

3.1.1.5. Phân bố *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus* theo nội thành, ngoại thành và theo mùa tại các điểm nghiên cứu

Với độ tin cậy CI = 95%, các chỉ số muỗi và bọ gậy trung bình của hai loài *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus* tại Hà Nội, Hải Phòng, Thanh Hoá và Hà Tĩnh năm 2016 - 2017 theo nội thành, ngoại thành và theo mùa được trình bày trong bảng 3.9, 3.10, 3.11, 3.12, 3.13, 3.14, 3.15 và 3.16.

**Bảng 3.9. Chỉ số muỗi, bọ gậy trung bình của *Ae. aegypti* giữa nội thành với ngoại thành và theo mùa tại Hà Nội, năm 2016 - 2017**

Chỉ số muỗi, bọ gậy	<i>Ae. aegypti</i>					
	Nội Thành	Ngoại thành	p	Đầu mùa mưa	Cuối mùa mưa	p
NCM (%)	29,00	20,50	>0,05	38,25	11,25	<0,05
MĐM (c/n)	0,40	0,34	>0,05	0,56	0,18	<0,05
NCBG (%)	19,25	19,75	>0,05	25,5	13,5	<0,05
DCBG (%)	30,3	23,40	>0,05	29,3	24,4	>0,05
BI	25,63	22,13	>0,05	33,5	14,3	<0,05

Tại các điểm điều tra ở nội thành và ngoại thành Hà Nội, chỉ số muỗi, bọ gậy *Ae. aegypti* trung bình giữa nội thành và ngoại thành khác nhau không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ). Tuy nhiên, sự khác biệt giữa đầu mùa mưa và cuối mùa mưa có ý nghĩa thống kê ở chỉ số NCM, MĐM, NCBG, BI ( $p < 0,05$ ), chỉ có chỉ số DCBG khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ) (bảng 3.9).

**Bảng 3.10. Chỉ số muỗi, bọ gậy trung bình của *Ae. albopictus* giữa nội thành với ngoại thành và theo mùa tại Hà Nội, năm 2016 - 2017**

Chỉ số muỗi, bọ gậy	<i>Ae. albopictus</i>					
	Nội Thành	Ngoại thành	p	Đầu mùa mưa	Cuối mùa mưa	p
NCM (%)	18,63	9,63	>0,05	12,98	1,85	<0,05
MĐM (c/n)	0,27	0,19	>0,05	0,34	0,12	<0,05
NCBG (%)	10,00	8,50	>0,05	10,00	8,50	>0,05
DCBG (%)	23,74	25,64	>0,05	25,58	23,80	>0,05
BI	19,25	21,25	>0,05	8,11	5,00	<0,05

Ở nội thành và ngoại thành Hà Nội, các chỉ số muỗi và bọ gậy *Ae. albopictus* khác nhau không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ), nhưng sự khác biệt giữa đầu mùa mưa và cuối mùa mưa có ý nghĩa thống kê ở chỉ số NCM, MĐM và BI ( $p < 0,05$ ), chỉ có chỉ số NCBG, DCBG khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ) (bảng 3.10).

**Bảng 3.11. Chỉ số muỗi, bọ gậy trung bình của *Ae. aegypti* giữa nội thành với ngoại thành và theo mùa tại Hải Phòng, năm 2016 - 2017**

Chỉ số muỗi, bọ gậy	<i>Ae. aegypti</i>					
	Nội Thành	Ngoại thành	p	Đầu mùa mưa	Cuối mùa mưa	p
NCM (%)	0	24,25		27,50	21,00	>0,05
MĐM (c/n)	0	0,39		0,44	0,34	>0,05
NCBG (%)	0	19,88		18,50	21,25	>0,05
DCBG (%)	0	29,81		31,10	28,53	>0,05
BI	0	27,25		29,00	25,50	>0,05

Bảng 3.11 cho thấy không điều tra được *Ae. aegypti* ở 2 điểm nghiên cứu tại thành phố Hải Phòng. Các chỉ số muỗi và bọ gậy *Ae. aegypti* khác nhau giữa đầu mùa mưa và cuối mùa mưa ở đây không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ).

**Bảng 3.12. Chỉ số muỗi, bọ gậy trung bình của *Ae. albopictus* giữa nội thành với ngoại thành và theo mùa tại Hải Phòng, năm 2016 - 2017**

Chỉ số muỗi, bọ gậy	<i>Ae. albopictus</i>					
	Nội Thành	Ngoại thành	p	Đầu mùa mưa	Cuối mùa mưa	p
NCM (%)	17,40	18,80	>0,05	24,43	11,78	<0,05
MĐM (c/n)	0,26	0,26	>0,05	0,35	0,17	<0,05
NCBG (%)	24,86	20,20	>0,05	25,81	19,25	>0,05
DCBG (%)	49,69	41,81	>0,05	43,55	47,95	>0,05
BI	32,63	29,38	>0,05	40,56	21,44	<0,05

Kết quả điểm điều tra muỗi *Ae. albopictus* ở nội thành và ngoại thành cho thấy chỉ số muỗi và bọ gậy khác nhau không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ), nhưng sự khác biệt giữa đầu mùa mưa và cuối mùa mưa có ý nghĩa thống kê ở các chỉ số NCM, MĐM và BI ( $p < 0,05$ ), còn chỉ số NCBG, DCBG khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ) (bảng 3.12).

**Bảng 3.13. Chỉ số muỗi, bọ gậy trung bình của *Ae. aegypti* giữa nội thành với ngoại thành và theo mùa tại Thanh Hoá, 2016 - 2017**

Chỉ số muỗi, bọ gậy	<i>Ae. aegypti</i>					
	Nội Thành	Ngoại thành	p	Đầu mùa mưa	Cuối mùa mưa	p
NCM (%)	0	21,13		32,75	9,50	<0,05
MĐM (c/n)	0	0,29		0,42	0,16	<0,05
NCBG (%)	0	20,88		31,75	10,00	<0,05
DCBG (%)	0	29,76		33,45	26,08	>0,05
BI	0	29,00		41,25	16,75,	<0,05

Trong quá trình điều tra tại các điểm nghiên cứu ở Thanh Hóa chúng tôi chỉ điều tra được muỗi, bọ gậy *Ae. aegypti* ở huyện Tĩnh Gia, không điều tra được ở thành phố Thanh Hoá. Chỉ số muỗi và bọ gậy *Ae. aegypti* khác nhau giữa đầu mùa mưa và cuối mùa mưa ở đây có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ), chỉ có DCBG không có ý nghĩa thống kê ( $P > 0,05$ ) (bảng 3.13).

**Bảng 3.14. Chỉ số muỗi, bọ gậy trung bình của *Ae. albopictus* giữa nội thành với ngoại thành và theo mùa tại Thanh Hoá, 2016 - 2017**

Chỉ số muỗi, bọ gậy	<i>Ae. albopictus</i>					
	Nội Thành	Ngoại thành	p	Đầu mùa mưa	Cuối mùa mưa	p
NCM (%)	10,38	14,13	>0,05	16,00	8,50	<0,05
MĐM (c/n)	0,21	0,23	>0,05	0,31	0,14	<0,05
NCBG (%)	18,50	13,75	>0,05	22,88	9,38	<0,05
DCBG (%)	25,80	20,28	>0,05	27,93	18,15	>0,05
BI	28,88	20,88	>0,05	37,13	12,63	<0,05

Trong quá trình điều tra tại các điểm nghiên cứu ở Thanh Hóa cho thấy chỉ số muỗi và bọ gậy *Ae. albopictus* giữa nội thành và ngoại thành khác nhau không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ), nhưng có sự khác biệt đầu mùa mưa và cuối mùa mưa có ý nghĩa thống kê ở các chỉ số NCM, MĐM NCBG và BI ( $p < 0,05$ ), chỉ có chỉ số DCBG khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ) (bảng 3.14).

**Bảng 3.15. Chỉ số muỗi, bọ gậy trung bình của *Ae. aegypti* giữa nội thành với ngoại thành và theo mùa tại Hà Tĩnh, 2016 - 2017**

Chỉ số muỗi, bọ gậy	<i>Ae. aegypti</i>					
	Nội Thành	Ngoại thành	p	Đầu mùa mưa	Cuối mùa mưa	p
NCM (%)	24,00	25,00	>0,05	36,75	12,25	<0,05
MĐM (c/n)	0,35	0,41	>0,05	0,55	0,21	<0,05
NCBG (%)	27,13	26,38	>0,05	40,75	12,75	<0,05
DCBG (%)	36,10	29,59	>0,05	32,58	55,38	>0,05
BI	17,83	17,15	>0,05	16,65	18,33	<0,05

Các chỉ số muỗi và bọ gậy *Ae. aegypti* khác nhau không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ) tại các điểm điều tra giữa nội thành và ngoại thành ở tỉnh Hà Tĩnh. Tuy nhiên, có sự khác biệt giữa đầu mùa mưa và cuối mùa mưa có ý nghĩa thống kê ở các chỉ số NCM, MĐM, NCBG, BI ( $p < 0,05$ ), nhưng sự khác biệt chỉ số DCBG là không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ) (bảng 3.15).

**Bảng 3.16. Chỉ số muỗi, bọ gậy trung bình của *Ae. albopictus* giữa nội thành với ngoại thành và theo mùa tại Hà Tĩnh, 2016 - 2017**

Chỉ số muỗi, bọ gậy	<i>Ae. albopictus</i>					
	Nội Thành	Ngoại thành	p	Đầu mùa mưa	Cuối mùa mưa	p
NCM (%)	23,25	20,00	>0,05	31,00	12,25	<0,05
MĐM (c/n)	0,30	0,33	>0,05	0,48	0,15	<0,05
NCBG (%)	20,38	20,63	>0,05	28,75	12,25	<0,05
DCBG (%)	25,85	30,18	>0,05	23,48	32,55	>0,05
BI	26,88	32,28	>0,05	38,63	20,63	<0,05

Muỗi *Ae. albopictus* ở Hà Tĩnh có các chỉ số muỗi và bọ gậy ở tất cả các điểm điều tra nội thành và ngoại thành khác nhau không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ), có sự khác biệt giữa đầu mùa mưa và cuối mùa mưa có ý nghĩa thống kê ở chỉ số NCM, MĐM, NCBG và BI ( $p < 0,05$ ), đối với chỉ số DCBG sự khác biệt là không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ) (bảng 3.16).

### **3.1.2. Tập tính trú đậu của muỗi *Aedes* tại các điểm nghiên cứu**

#### **3.1.2.1. Tỷ lệ trú đậu của muỗi *Ae. aegypti* trong và ngoài nhà**

Trong suốt thời gian nghiên cứu đã thu thập được số lượng muỗi *Ae. aegypti* trong và ngoài nhà ở các điểm nghiên cứu được trình bày trong bảng 3.17.

**Bảng 3.17. Số lượng và tỷ lệ muỗi *Ae. aegypti* trong nhà và ngoài nhà tại các địa điểm nghiên cứu**

TT	Địa điểm	Tổng số	Trong nhà		Ngoài nhà	
			Số lượng (con)	Tỷ lệ (%)	Số lượng (con)	Tỷ lệ (%)
1	Hà Nội	1537	1478	96,2	59	3,8
2	Hải Phòng	328	309	94,2	19	5,8
3	Thanh Hóa	435	417	95,9	18	4,1
4	Hà Tĩnh	393	340	86,5	53	13,5
<b>Cộng/Tỷ lệ chung (%)</b>		<b>2693</b>	<b>2544</b>	<b>94,5</b>	<b>149</b>	<b>5,5</b>

Muỗi *Ae. aegypti* hoạt động và trú đậu chủ yếu trong nhà trong nhà chiếm 94,5%, ở ngoài nhà rất thấp chỉ với tỷ lệ 5,5% (bảng 3.17).

*3.1.2.2. Nơi trú đậu của muỗi *Ae. aegypti* trong các không gian sinh hoạt hộ gia đình*

Kết quả điều tra nơi trú đậu của muỗi *Ae. aegypti* tại 4 tỉnh nghiên cứu được thể hiện trong bảng 3.18.

**Bảng 3.18. Số lượng và tỷ lệ của muỗi *Ae. aegypti* trong các không gian sinh hoạt hộ gia đình**

TT	Địa điểm	Phòng Khách		Phòng ngủ		Phòng Bếp		Nhà vệ sinh	
		SL (con)	Tỷ lệ (%)	SL (con)	Tỷ lệ (%)	SL (con)	Tỷ lệ (%)	SL (con)	Tỷ lệ (%)
1	Hà Nội	98	6,6	1176	79,6	60	4,06	144	9,7
2	Hải Phòng	30	9,7	236	76,4	7	2,3	36	11,7
3	Thanh Hóa	32	7,7	312	74,8	21	5,0	52	12,5
4	Hà Tĩnh	28	8,2	267	78,5	9	2,7	36	10,6
<b>Cộng/Tỷ lệ chung (%)</b>		<b>188</b>	<b>7,4</b>	<b>1991</b>	<b>78,3</b>	<b>97</b>	<b>3,8</b>	<b>268</b>	<b>10,5</b>

*Ghi chú: SL: Số lượng*

Các không gian sinh hoạt trong hộ gia đình bao gồm phòng khách, phòng ngủ, phòng bếp, nhà vệ sinh. Trong quá trình điều tra các hộ gia đình tại các điểm nghiên cứu chúng tôi thấy muỗi *Ae. aegypti* trú đậu ở phòng ngủ chiếm tỷ lệ cao nhất 78,3%, tiếp đến nhà vệ sinh 10,5%, phòng khách 7,4%, thấp nhất ở phòng bếp 3,8% (bảng 3.18).

### 3.1.2.3. Độ cao trú đậu của muỗi *Ae. aegypti*

Muỗi *Ae. aegypti* trú đậu ở các độ cao khác nhau tại các địa điểm điều tra trong giai đoạn 2016 - 2017 được thể hiện trong bảng 3.19.

**Bảng 3.19. Tỷ lệ trú đậu của muỗi *Ae. aegypti* ở các vị trí độ cao khác nhau**

TT	Địa điểm	Số lượng muỗi thu được ở các vị trí độ cao							
		Độ < 0,5 m		0,5 – 1,0 m		1,0 -2,0 m		>2 m	
		SL (con)	Tỷ lệ (%)	SL (con)	Tỷ lệ (%)	SL (con)	Tỷ lệ (%)	SL (con)	Tỷ lệ (%)
1	Hà Nội	145	9,4	208	13,5	1163	75,7	21	1,4
2	Hải Phòng	67	20,4	54	16,5	198	60,4	9	2,7
3	Thanh Hóa	98	22,5	92	21,1	234	53,8	11	2,5
4	Hà Tĩnh	45	11,5	43	10,9	297	75,6	8	2,0
<b>Cộng/Tỷ lệ chung (%)</b>		<b>355</b>	<b>13,2</b>	<b>397</b>	<b>14,7</b>	<b>1892</b>	<b>70,3</b>	<b>49</b>	<b>1,8</b>

Bảng 3.19 cho thấy, muỗi *Ae. aegypti* trú đậu chủ yếu ở độ cao từ 1 - 2 mét so với mặt sàn, tỷ lệ 70,3%, thấp nhất ở vị trí trên > 2 mét, tỷ lệ là 1,8%.

### 3.1.2.4. Các giá thể trú đậu của muỗi *Ae. aegypti*

Các loại giá thể với chất liệu khác nhau trong các hộ gia đình như: Quần áo, màn, dây phơi, gỗ, tường, quanh ổ bọ gậy chúng tôi tập trung phân tích tìm hiểu tập tính trú đậu của muỗi *Ae. aegypti*. Thời gian 2 năm điều tra kết quả giá thể trú đậu của muỗi *Ae. aegypti* tại các điểm nghiên cứu được trình bày trong bảng 3.20.



**Bảng 3.20. Tỷ lệ muỗi *Ae. aegypti* trú đậu trên các giá thể khác nhau tại các điểm nghiên cứu**

T T	Địa điểm	Số lượng muỗi thu được trên các loại giá thể											
		Quần áo		Màn		Dây phơi		Gỗ		Tường		Quanh ổ bọ gậy	
		SL	%	SL	%	SL	%	SL	%	SL	%	SL	%
1	Hà Nội	1142	74,3	131	8,5	83	5,4	72	4,7	25	1,6	85	5,5
2	Hải Phòng	242	73,9	28	8,6	16	4,9	19	5,9	6	1,9	16	4,8
3	Thanh Hóa	349	80,3	31	7,2	20	4,6	14	3,2	7	1,5	14	3,2
4	Hà Tĩnh	312	79,4	24	6,2	11	2,7	16	4,1	5	1,2	25	6,4
<b>Cộng/Tỷ lệ chung (%)</b>		<b>2045</b>	<b>75,9</b>	<b>214</b>	<b>7,9</b>	<b>130</b>	<b>4,8</b>	<b>121</b>	<b>4,5</b>	<b>43</b>	<b>1,6</b>	<b>140</b>	<b>5,2</b>

Trong quá trình điều muỗi *Ae. aegypti* tại các điểm nghiên cứu chúng tôi bắt được chủ yếu trên quần áo treo trong nhà, chiếm 75,9% (bảng 3.20).

#### 3.1.2.5. Tỷ lệ trú đậu của muỗi *Ae. albopictus* trong và ngoài nhà

Số lượng muỗi *Ae. albopictus* trú đậu trong và ngoài nhà được thể hiện trên bảng 3.21.

**Bảng 3.21. Số lượng muỗi *Ae. albopictus* trong nhà và ngoài nhà tại các địa điểm nghiên cứu**

TT	Địa điểm	Tổng số	Trong nhà		Ngoài nhà	
			SL (con)	Tỷ lệ (%)	SL (con)	Tỷ lệ (%)
1	Hà Nội	602	20	3,3	582	96,7
2	Hải Phòng	731	23	3,1	708	96,9
3	Thanh Hóa	506	30	5,9	476	94,1
4	Hà Tĩnh	634	22	3,5	612	96,5
<b>Cộng/Tỷ lệ chung (%)</b>		<b>2473</b>	<b>95</b>	<b>3,8</b>	<b>2378</b>	<b>96,2</b>

Bảng 3.21 cho thấy muỗi *Ae. albopictus* trú đậu ngoài nhà là chủ yếu chiếm tỷ lệ là 96,2%, còn trong nhà rất thấp chiếm tỷ lệ là 3,8%.

3.1.2.6. Nơi trú đậu của muỗi *Ae. albopictus* ở các không gian sinh hoạt hộ gia đình

Kết quả điều tra nơi trú đậu của muỗi *Ae. albopictus* tại 4 tỉnh trong 2 năm nghiên cứu được trình bày trong bảng 3.22.

**Bảng 3.22. Số lượng và tỷ lệ của muỗi *Ae. albopictus* ở các không gian sinh hoạt hộ gia đình**

T	Địa điểm	Phòng Khách		Phòng ngủ		Phòng Bếp		Nhà vệ sinh		Quanh ổ bọ gậy ngoài nhà	
		SL	Tỷ lệ (%)	SL	Tỷ lệ (%)	SL	Tỷ lệ (%)	SL	Tỷ lệ (%)	SL	Tỷ lệ (%)
1	Hà Nội	2	0,37	15	2,75	2	0,37	1	0,18	525	96,33
2	Hải Phòng	2	0,31	17	2,60	2	0,31	2	0,31	632	96,49
3	Thanh Hóa	4	0,86	21	4,53	2	0,43	3	0,65	434	93,53
4	Hà Tĩnh	2	0,36	17	3,04	1	0,18	2	0,36	537	96,06
<b>Cộng/Tỷ lệ chung (%)</b>		<b>10</b>	<b>0,45</b>	<b>70</b>	<b>3,15</b>	<b>7</b>	<b>0,31</b>	<b>8</b>	<b>0,36</b>	<b>2128</b>	<b>95,73</b>

Kết quả bảng 3.22 cho thấy: Muỗi *Ae. albopictus* trú đậu ở quanh ổ bọ gậy ngoài nhà cao nhất chiếm tỷ lệ 95,73%; tiếp theo là phòng ngủ tỷ lệ là 3,15%; phòng khách, nhà vệ sinh và phòng bếp chiếm tỷ lệ rất thấp tương ứng là 0,45%, 0,36% và 0,31%.

3.1.2.7. Độ cao trú đậu của muỗi *Ae. albopictus*

Muỗi *Ae. albopictus* có các độ cao trú đậu khác nhau tại các điểm nghiên cứu trong năm 2016 - 2017 được trình bày trong bảng 3.23.

**Bảng 3.23. Tỷ lệ trú đậu của muỗi *Ae. albopictus* tại điểm nghiên cứu**

TT	Địa điểm	Độ cao < 0,5 m		Độ cao 0,5-1 m		Độ cao 1,0-2,0 m		Độ cao > 2 m	
		SL	Tỷ lệ (%)	SL (con)	Tỷ lệ (%)	SL (con)	Tỷ lệ (%)	SL (con)	Tỷ lệ (%)
1	Hà Nội	98	16,3	189	31,4	298	49,5	17	2,8
2	Hải Phòng	102	14,0	179	24,5	435	59,5	15	2,1
3	Thanh Hóa	87	17,2	145	28,7	267	52,8	7	1,4
4	Hà Tĩnh	84	13,2	188	29,7	346	54,6	16	2,5
<b>Cộng/Tỷ lệ chung (%)</b>		<b>371</b>	<b>15,0</b>	<b>701</b>	<b>28,3</b>	<b>1346</b>	<b>54,4</b>	<b>55</b>	<b>2,2</b>

Muỗi *Ae. albopictus* trú đậu ở nhiều độ cao khác nhau: < 0,5 mét, từ 0,5 - 1 mét, 1 - 2 mét và trên 2 mét so với mặt sàn. Muỗi *Ae. albopictus* trú đậu chủ yếu ở độ cao từ 1 - 2 mét chiếm 54,4%, tiếp theo là độ cao từ 0,5 mét – 1 mét 28,3%, sau đó đến độ cao < 0,5 mét chiếm 15,0% và thấp nhất ở vị trí trên > 2 mét chiếm 2,2% (bảng 3.23).

### 3.1.2.8. Các giá thể trú đậu của muỗi *Ae. albopictus*

Trong thời gian điều tra tại các điểm nghiên cứu giá thể trú đậu của muỗi *Ae. albopictus* thể hiện trong bảng 3.24.

**Bảng 3.24. Tỷ lệ muỗi *Ae. albopictus* trú đậu các loại giá thể khác nhau**

TT	Địa điểm	Số lượng muỗi thu được trên các loại giá thể											
		Quần áo		Màn		Dây phơi		Gỗ		Tường		Quanh ổ bọ gậy	
		SL	%	SL	%	SL	%	SL	%	SL	%	SL	%
1	Hà Nội	49	8,2	15	2,5	5	0,9	7	1,2	0	0	525	87,2
2	Hải Phòng	53	7,2	14	1,9	12	1,7	16	2,2	4	0,6	632	86,4
3	Thanh Hóa	33	6,5	11	2,1	4	0,8	20	3,9	5	0,9	434	85,8
4	Hà Tĩnh	50	7,9	18	2,8	10	1,6	15	2,4	4	0,6	537	84,7
<b>Cộng/Tỷ lệ chung (%)</b>		<b>185</b>	<b>7,5</b>	<b>58</b>	<b>2,3</b>	<b>31</b>	<b>1,3</b>	<b>58</b>	<b>2,3</b>	<b>13</b>	<b>0,5</b>	<b>2128</b>	<b>86,0</b>

Trong thời gian điều tra tại các điểm nghiên cứu chúng tôi thấy muỗi *Ae. albopictus* thu được chủ yếu ở ngoài nhà trên các ổ bọ gậy chiếm 86,0%, tiếp theo là quần áo chiếm 7,5%, gỗ chiếm 2,3%, màn chiếm 2,3% và thấy có 0,5% muỗi *Ae. albopictus* trú đậu trên tường (bảng 3.24).

### 3.1.3. Vai trò truyền bệnh của muỗi *Aedes*

3.1.3.1. Số lượng muỗi *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus* tại các ổ dịch hoạt động trên địa bàn nghiên cứu

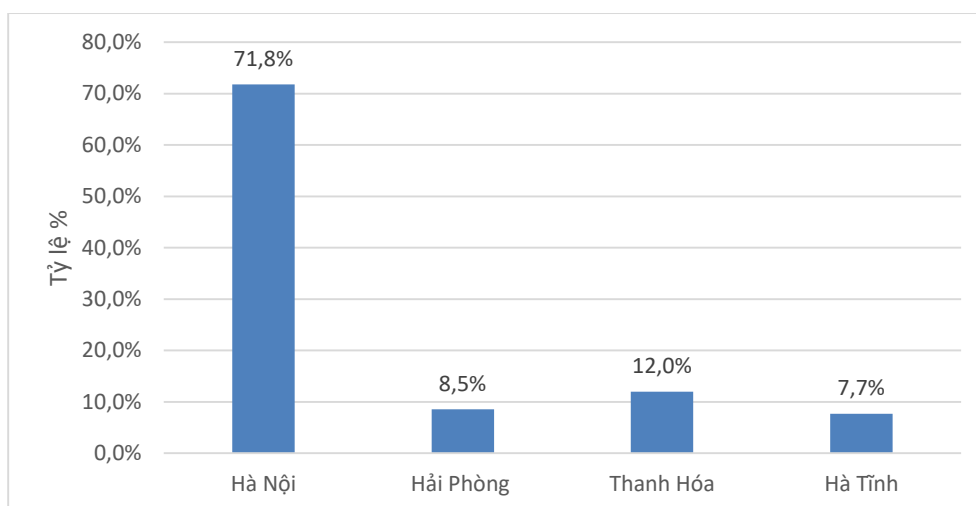
Trong thời gian nghiên cứu đã có tổng số 117 ổ dịch sốt xuất huyết Dengue được điều tra trình bày trong bảng 3.25.

**Bảng 3.25. Số lượng các ổ dịch tại các điểm nghiên cứu, năm 2016 -2017**

T T	Tỉnh/thành phố	Quận/huyện	Số ổ dịch điều tra	Số ổ dịch có <i>Ae. aegypti</i>	Số ổ dịch có <i>Ae. albopictus</i>	Số ổ dịch có cả 2 loài
1	Hà Nội	Q. Ba Đình	2	2	1	1
2		Q. Cầu Giấy	2	2	0	0
3		Q. Đống Đa	15	13	7	5
4		Q. Hà Đông	22	18	15	11
5		Q. Hai Bà Trưng	12	12	7	7
6		Thanh Xuân	16	16	10	10
7		Thanh Trì	8	8	6	6
8		Nam Từ Liêm	7	7	6	6
9	Hải Phòng	H. Cát Hải	8	8	4	4
10		TP. Hải Phòng	2	0	2	0
11	Thanh Hóa	TP. Thanh Hóa	2	0	2	0
12		H. Tĩnh Gia	12	12	5	5
13	Hà Tĩnh	TP. Hà Tĩnh	1	1	0	0
14		H. Thạch Hà	8	8	6	6
<b>Cộng</b>			<b>117</b>	<b>107</b> <b>(91,5%)</b>	<b>71</b> <b>(60,7%)</b>	<b>61</b> <b>(52,1%)</b>

Điều tra 117 ổ dịch trong đó có 107 ổ dịch thu được muỗi *Ae. aegypti* chiếm 91,5%, 71 ổ dịch thu được muỗi *Ae. albopictus* chiếm 60,7% và ổ dịch thu được cả 2 loài 61 ổ chiếm 52,1% (bảng 3.25).

Tỷ lệ % ổ dịch trong thời gian 2 năm điều tra ổ dịch tại các điểm nghiên cứu được trình bày trên hình 3.1.



**Hình 3.3. Tỷ lệ % ổ dịch sốt xuất huyết tại Hà Nội, Hải Phòng, Thanh Hóa và Hà Tĩnh, năm 2016, 2017**

Số ổ dịch tại Hà Nội có số lượng lớn nhất chiếm 71,8%. Tại Hải Phòng 8,5%, Thanh Hóa 12% và Hà Tĩnh 7,7% (hình 3.1).

Kết quả điều tra sự phân bố trong ổ dịch của muỗi *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus* tại các điểm nghiên cứu được trình bày trong bảng 3.26.

**Bảng 3.26. Số lượng cá thể của 2 loại *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus* trong ổ dịch tại các điểm điều tra**

TT	Địa điểm	Tổng	<i>Ae. aegypti</i>		<i>Ae. albopictus</i>	
			Số lượng (con)	Tỷ lệ %	Số lượng (con)	Tỷ lệ %
1	Hà Nội	367	333	90,7	34	9,3
2	Hải Phòng	107	68	63,6	39	36,4
3	Thanh Hóa	149	97	65,1	52	34,9
4	Hà Tĩnh	72	49	68,1	23	31,9
<b>Cộng/Tỷ lệ chung (%)</b>		<b>695</b>	<b>547</b>	<b>78,7</b>	<b>148</b>	<b>21,3</b>

Trong 2 năm điều tra tại các quận/huyện có ổ dịch chúng tôi bắt được cả hai loài muỗi *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus*. Tuy nhiên tỷ lệ phân bố muỗi *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus* giữa các điểm khác nhau. Tỷ lệ muỗi *Ae. aegypti* chiếm 78,7% cao hơn *Ae. albopictus* chiếm 21,3%. Trong đó tại Hà Nội số lượng muỗi *Ae. aegypti* bắt được là cao nhất chiếm 90,7%, muỗi *Ae. albopictus* tại Hà Nội thấp nhất chiếm 9,3% (bảng 3.26).

### 3.1.3.2 Kết quả xác định vi rút Dengue trên muỗi *Ae. aegypti* tại ổ dịch SXHD đang hoạt động

Xác định vi rút Dengue trên muỗi *Ae. aegypti* thu từ thực địa ổ dịch, năm 2016 - 2017 kết quả được trình bày trong bảng 3.27.

**Bảng 3.27. Kết quả xác định các típ vi rút Dengue trên muỗi *Ae. aegypti* theo địa điểm ổ dịch, năm 2016 - 2017**

TT	Tỉnh/thành phố	Quận/huyện	Số ổ dịch điều tra	Số ổ dịch (+) với vi rút Dengue	Tỷ lệ (%)	Típ vi rút
1	Hà Nội	Ba Đình	2	0	0,00	(-)
2		Cầu giấy	2	0	0,00	(-)
3		Đống Đa	13	3	23,00	D1, D4
4		Hà Đông	18	2	11,10	D1, D2
5		Hai Bà Trưng	12	2	16,6	D1
6		Thanh Xuân	16	2	12,5	D1, D3
7		Thanh Trì	8	1	12,5	D1
8		Nam Từ Liêm	7	0	0,00	(-)
9	Hải Phòng	H. Cát Hải	8	1	12,50	D1
10	Thanh Hóa	H. Tĩnh Gia	12	0	0,00	(-)
11	Hà Tĩnh	TP. Hà Tĩnh	1	0	0,00	(-)
12		H. Thạch Hà	8	0	0,00	(-)
<b>Cộng/tỷ lệ %/típ vi rút Dengue</b>			<b>107</b>	<b>11</b>	<b>10,28%</b>	<b>D1, D2, D3, D4</b>

Ghi chú: D1=vi rút Dengue típ1, D2=vi rút Dengue típ2, D3=vi rút Dengue típ3, D4=vi rút Dengue típ4, (-) = mẫu xét nghiệm âm tính.

Số liệu trong bảng 3.27 cho thấy có 11 ổ dịch xác định dương tính với vi rút Dengue trong đó ở Hà Nội 10 ổ chiếm 9,35% và 1 ổ tại huyện Cát Hải, Hải Phòng chiếm 0,93%. Tỷ lệ ổ dịch xác định vi rút Dengue chung là 10,28%. Trong số các ổ dịch này vi rút Dengue típ 1 được xác định ở 6 điểm; Típ 4 ở Đống Đa, típ 2 ở Hà Đông và típ 3 ở Thanh Xuân. Trong thời gian nghiên cứu nhóm đã điều tra tổng cộng 117 ổ dịch, thu được tổng số 547 muỗi *Ae. aegypti* trong đó có 107 ổ dịch tìm được muỗi *Ae. aegypti*.

### 3.2.3.3. Tỷ lệ phát hiện vi rút Dengue trên bọ gậy *Ae. aegypti* tại các ổ dịch

Số lượng mẫu bọ gậy *Ae. aegypti* được xác định vi rút Dengue trong các ổ dịch tại 4 tỉnh nghiên cứu thể hiện trong bảng 3.28.

**Bảng 3.28. Số lượng bọ gậy *Ae. aegypti* xác định vi rút Dengue trong các ổ dịch, năm 2016 - 2017**

TT	Địa điểm	Mẫu	2016	2017	Cộng	
			Số mẫu phân tích	Số mẫu phân tích	Số mẫu phân tích	Kết quả dương tính
1	Hà Nội	Bọ gậy	101	109	210	0
2	Hải Phòng	Bọ gậy	27	33	60	0
3	Thanh Hóa	Bọ gậy	65	95	160	0
4	Hà Tĩnh	Bọ gậy	54	56	110	0
<b>Cộng</b>			<b>247</b>	<b>293</b>	<b>540</b>	<b>0</b>

Kết quả xác định vi rút Dengue trong 540 mẫu bọ gậy *Ae. aegypti* không phát hiện được mẫu nào dương tính với vi rút SXHD (bảng 3.28).

### 3.1.3.4. Tỷ lệ phát hiện vi rút Dengue trên muỗi *Ae. albopictus* tại các ổ dịch

Số lượng muỗi *Ae. albopictus* thu thập được để xác định vi rút Dengue ở các ổ dịch tại các điểm nghiên cứu được trình bày trong bảng 3.29.

**Bảng 3.29. Kết quả xác định típ vi rút Dengue phát hiện trên muỗi *Ae. albopictus* theo địa điểm điều tra ổ dịch, năm 2016 - 2017**

TT	Tỉnh/thành phố	Quận/huyện	Số ổ dịch điều tra	Số ổ dịch (+) với vi rút Dengue	Tỷ lệ (%)	Típ vi rút
1	Hà Nội	Ba Đình	1	0	0,0	(-)
2		Đống Đa	7	1	14,2	D1
3		Hà Đông	15	0	0,0	(-)
4		Hai Bà Trưng	7	0	0,0	(-)
5		Thanh Xuân	10	0	0,0	(-)
6		Thanh Trì	6	0	0,0	(-)
7		Nam Từ Liêm	6	0	0,0	(-)
8		H. Cát Hải	4	1	25,0	D1
9	Hải Phòng	TP. Hải Phòng	2	0	0,0	(-)
10	Thanh Hóa	TP. Thanh Hóa	2	0	0,0	(-)
11	Hà Tĩnh	H. Tĩnh Gia	5	0	0,0	(-)
12		H. Thạch Hà	6	0	0,0	(-)
<b>Cộng/tỷ lệ %/típ vi rút Dengue</b>			<b>71</b>	<b>2</b>	<b>2,82%</b>	<b>D1</b>

Ghi chú: D1=vi rút Dengue típ1, (-) = mẫu xét nghiệm âm tính

Số liệu bảng 29 cho thấy, đã xác định các típ vi rút Dengue trên muỗi *Ae. albopictus* tại các ổ dịch đang hoạt động, 2/71 ổ dịch có vi rút Dengue típ D1 chiếm 2,82%.



3.1.3.5. Tỷ lệ phát hiện vi rút Dengue trên bọ gậy *Ae. albopictus* tại các ổ dịch

Đã xác định 88 mẫu bọ gậy *Ae. albopictus* tại các điểm nghiên cứu. Kết quả không có mẫu nào dương tính với vi rút SXHD.

3.1.3.6. Tỷ lệ phát hiện vi rút Dengue trên muỗi *Ae. aegypti* tại các điểm nghiên cứu điều tra cắt ngang

Kết quả xác định vi rút Dengue trong muỗi *Ae. aegypti* tại các điểm điều tra cắt ngang, năm 2016 - 2017 được trình bày trong bảng 3.30.

**Bảng 3.30. Số lượng muỗi *Ae. aegypti* xác định vi rút Dengue trong các điểm điều tra cắt ngang, năm 2016 - 2017**

TT	Tỉnh/Thành phố	Quận/Huyện	Xã/Phường	Số muỗi phân tích (con)	Kết quả dương tính
1	Hà Nội	Đống Đa	P. Láng Thượng	100	(-)
		Thanh Trì	X. Tân triều	100	(-)
2	Hải Phòng	Cát Hải	X. Phù Long	100	(-)
		Cát Bà	TT. Cát Bà	100	(-)
3	Thanh Hóa	Tĩnh Gia	X. Hải Thanh	100	(-)
		Tĩnh Gia	X. Hải Bình	100	(-)
4	Hà Tĩnh	TP. Hà Tĩnh	Thạch Hưng	100	(-)
		H. Thạch Hà	Thạch Long	100	(-)
<b>Cộng</b>				<b>800</b>	

Tại các điểm điều tra cắt ngang cho thấy không phát phát hiện được mẫu nào dương tính với vi rút Dengue tại các điểm nghiên cứu (bảng 3.30).

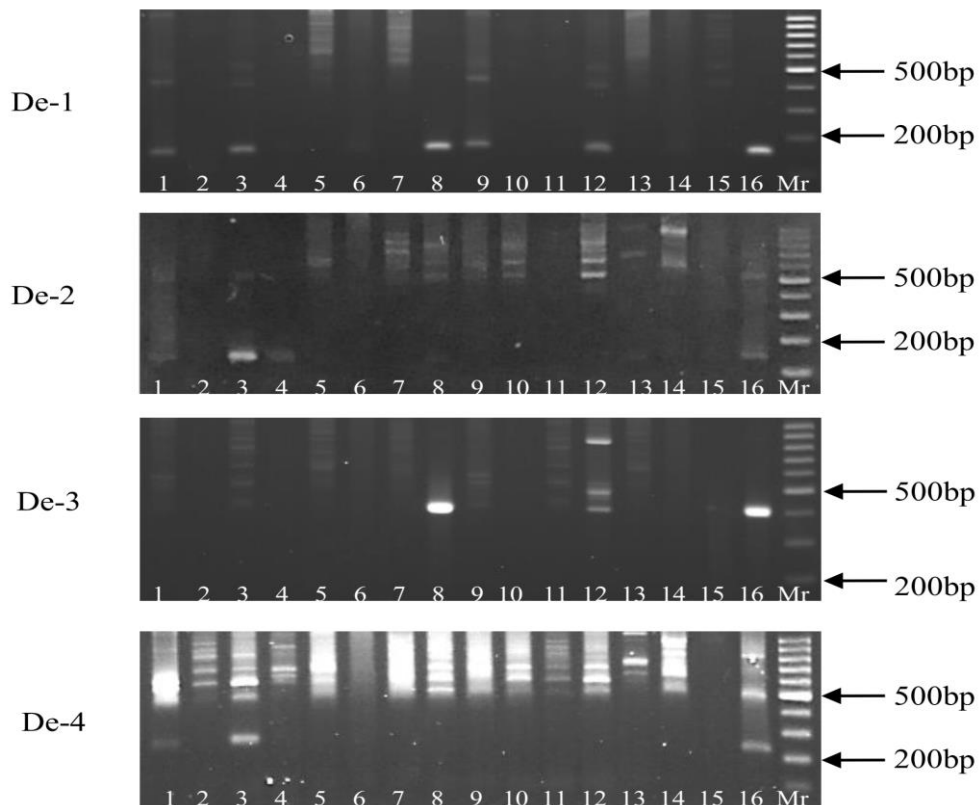
3.1.3.7. Tỷ lệ phát hiện vi rút Dengue trên muỗi, bọ gậy *Ae. albopictus* tại các điểm điều tra cắt ngang

Kết quả xác định vi rút Dengue trên muỗi *Ae. albopictus* trong các đợt điều tra cắt ngang tại các điểm nghiên cứu, năm 2016 – 2017 được trình bày trong bảng 3.31.

**Bảng 3.31. Số lượng muỗi *Ae. albopictus* xác định vi rút Dengue trong các điểm điều tra cắt ngang, năm 2016 - 2017**

TT	Tỉnh/TP	Quận/Huyện	Xã/Phường	Số mẫu phân tích (con)	Kết quả dương tính
1	Hà Nội	Đống Đa	P. Láng Thượng	100	(-)
		Thanh Trì	X. Tân Triều	100	(-)
2	Hải Phòng	TP. Hải Phòng	P. Hùng Vương	100	(-)
		H. Cát Hải	TT. Cát Bà	100	(-)
3	Thanh Hóa	TP. Thanh Hóa	P. Đông Hải	100	(-)
		Tĩnh Gia	X. Hải Bình	100	(-)
4	Hà Tĩnh	TP. Hà Tĩnh	X. Thạch Hưng	100	(-)
		H. Thạch Hà	X. Thạch Long	100	(-)
<b>Cộng</b>				<b>800</b>	

Bảng 3.31 cho thấy không phát hiện được mẫu dương tính với vi rút Dengue trên muỗi *Ae. albopictus* tại các điểm nghiên cứu trong thời gian điều tra cắt ngang.



**Hình 3.4. Ảnh điện di sản phẩm PCR phát hiện tít vi rút Dengue ở trong muỗi Aedes thực địa: D1, D2, D3 và D4**

*Mr: Thang đo kích thước phân tử ADN 100 bp.*

*Giếng gel từ số 1 đến 13: Mẫu muỗi thực địa có số hiệu AE138, AE139, AE140, AE141, AE142, AE143, AE144, Ae145, AE146, AE147, E148, AE149 và AE150.*

*Giếng gel số 14: Mẫu muỗi *Ae. aegypti* không nhiễm vi rút nuôi ở labo.*

*Giếng gel số 15: Mẫu chứng âm tách chiết.*

*Giếng gel số 16: Mẫu ARN chứng dương các tuýp vi rút Dengue.*

### **3.1.4. Độ nhạy cảm của muỗi Aedes tại các điểm nghiên cứu**

#### **3.1.4.1. Độ nhạy cảm của muỗi *Ae. aegypti* với hóa chất diệt côn trùng**

Đối với muỗi *Ae. aegypti*, tiến hành thử độ nhạy cảm ở 13 điểm nghiên cứu thuộc 4 tỉnh thành, kết quả nghiên cứu về độ nhạy cảm của muỗi *Ae. aegypti* với hóa chất diệt côn trùng được trình bày trong bảng 3.32.

**Bảng 3.32. Tỷ lệ % chết của muỗi *Ae. aegypti* trong thử nghiệm với một số hóa chất diệt côn trùng**

T T	Địa điểm	Tỷ lệ muỗi chết sau 24 giờ (%) với các hóa chất thử				
		Alp	Del	Lamb	Per	Mal
	<b>Hà Nội</b>					
1	X. Tân Triều, H. Thanh Trì	65	3	36	47	73
2	P. Trương Định, Q. Hai Bà Trưng	45	5	17	32	63
3	P. Đồng Tâm, Q. Hai Bà Trưng	62	24	32	25	59
4	P. Trung Liệt, Q. Đống Đa	23	45	38	18	100
5	P. Láng Hạ, Q. Đống Đa	14	7	25	56	72
	<b>Hải Phòng</b>					
6	TT. Cát Hải, H. Cát Hải	83	88	78	80	100
7	TT. Cát Bà, H. Cát Hải	75	78	67	70	100
8	X. Phù Long, H. Cát Hải	99	100	98	90	100
	<b>Thanh Hóa</b>					
9	X. Hải Hà, H. Tĩnh Gia	87	72	90	94	100
10	X. Nghi Sơn, H. Tĩnh Gia	100	100	98	100	100
	<b>Hà Tĩnh</b>					
11	X. Thạch Trung, TP. Hà Tĩnh	92	99	90	84	93
12	X. Thạch Đồng, TP. Hà Tĩnh	87	83	82	78	100
13	X. Thạch Hưng, TP. Hà Tĩnh	100	100	100	95	100

Ghi chú: Alp: Alphacypermethrin 30 mg/m<sup>2</sup>; Del: Deltamethrin 0,05%;

Per: Permethrin 0,75%; Lam: Lambdacyhalothrin 0,05%; Mal: Malathion 5%.

Muỗi *Ae. aegypti* nhạy cảm với alphacypermethrin tại 3/13 điểm, có khả năng kháng tại 1/13 điểm và kháng tại 9/13 điểm nghiên cứu; nhạy cảm với deltamethrin tại 4/13 điểm và kháng tại 9/13 điểm nghiên cứu; nhạy cảm với lambdacyhalothrin tại 3/13 điểm, có khả năng kháng tại 2/13 điểm, kháng tại 8/13 điểm nghiên cứu; nhạy cảm với permethrin tại 1/13 điểm, có khả năng kháng tại 3/13 điểm, kháng tại 9/13 điểm nghiên cứu; nhạy cảm với malathion

tại 8/13 điểm, có khả năng kháng tại 1/13 điểm, kháng với malathion tại 4/13 điểm nghiên cứu (bảng 3.32).

#### 3.1.4.2. Độ nhạy cảm của muỗi *Ae. albopictus* tại các điểm nghiên cứu

Trong suốt quá trình nghiên cứu chúng tôi tiến hành thử độ nhạy cảm với muỗi *Ae. albopictus* ở 23 điểm nghiên cứu thuộc 4 tỉnh thành, kết quả nghiên cứu về độ nhạy cảm của muỗi *Ae. albopictus* với hóa chất diệt côn trùng được trình bày trong bảng 3.34.

**Bảng 3.33. Tỷ lệ % chết của *Ae. albopictus* trong thử nghiệm với một số hóa chất diệt côn trùng**

TT	Địa điểm	Tỷ lệ muỗi chết sau 24 giờ (%) với các hóa chất thử				
		Alp	Del	Lamb	Per	Mal
	<b>Hà Nội</b>					
1	X. Tân Triều, H. Thanh Trì	69	57	52	45	85
	<b>Hải Phòng</b>					
2	X. An Sơn, H. Thủy Nguyên	100	99	100	100	100
3	X. Phù Ninh, H. Thủy Nguyên	100	100	100	100	100
4	P. Quán Toan, Q. Hồng Bàng	89	98	100	100	100
5	P. Hùng Vương, Q. Hồng Bàng	100	100	100	99	100
6	TT. Cát Bà, H. Cát Hải	94	88	82	90	100
7	X. Phù Long, H. Cát Hải	100	100	100	99	100
8	TT Cát Hải, H. Cát Hải	81	78	86	92	100
	<b>Thanh Hóa</b>					
9	P. Đông Hải, TP. Thanh Hoá	86	99	90	92	100
10	X. Thiệu Khánh, TP. Thanh Hóa	98	100	94	98	99
11	P. Đông Thọ, TP. Thanh Hóa	100	98	94	85	100
12	P. Đông Hương, TP. Thanh Hóa	98	98	88	99	100
13	X. Hải Hà, H. Tĩnh Gia	87	72	90	94	99
14	X. Nghi Sơn, H. Tĩnh Gia	100	100	98	100	100
15	X. Bình Minh, H. Tĩnh Gia	85	88	68	75	94

TT	Địa điểm	Tỷ lệ muỗi chết sau 24 giờ (%) với các hóa chất thử				
		Alp	Del	Lamb	Per	Mal
	<b>Hà Tĩnh</b>					
16	X. Thạch Long, H. Thạch Hà	95	99	100	100	100
17	X. Thạch Sơn, H. Thạch Hà	91	90	92	98	100
18	X. Thạch Đồng, TP. Hà Tĩnh	99	100	95	99	100
19	P. Đại Nài, TP. Hà Tĩnh	100	100	100	100	100
20	P. Bắc Hà, TP. Hà Tĩnh	93	100	90	99	100
21	X. Thạch Hưng, TP. Hà Tĩnh	99	100	100	100	100
22	X. Thạch Đại, H. Thạch Đài	100	100	100	100	100
23	X. Thạch Thanh, H. Thạch Hà	95	99	92	100	100

Muỗi *Ae. albopictus* nhạy cảm với alphacypermethrin tại 12/23 điểm, có khả năng kháng tại 5/23 điểm và kháng tại 6/23 điểm nghiên cứu; nhạy cảm với deltamethrin tại 17/23 điểm, có khả năng kháng tại 1/23 điểm và kháng 5/23 điểm nghiên cứu; nhạy cảm với lambdacyhalothrin tại 10/23 điểm, có khả năng kháng tại 8/23 điểm và kháng tại 5/23 điểm nghiên cứu; nhạy cảm với permethrin tại 16/23 điểm, có khả năng kháng tại 4/23 điểm và kháng tại 3/23 điểm nghiên cứu; nhạy cảm với malathion tại 21/23 điểm, có khả năng kháng tại 1/23 điểm và kháng với malathion tại 1/23 điểm nghiên cứu (bảng 3.33).

### **3.2. Mối tương quan giữa một số yếu tố khí hậu, véc tơ và bệnh sốt xuất huyết Dengue tại Hà Nội**

#### **3.2.1 Nhiệt độ, độ ẩm, lượng mưa trung bình tại Hà Nội**

Nhiệt độ trung bình ( $^{\circ}\text{C}$ ) độ ẩm trung bình (%) và lượng mưa trung bình (mm) theo tháng của năm 2016 và năm 2017 tại thành phố Hà Nội được thể hiện trong bảng 3.34

**Bảng 3.34. Nhiệt độ, độ ẩm, lượng mưa trung bình theo tháng năm 2016 - 2017 tại Hà Nội**

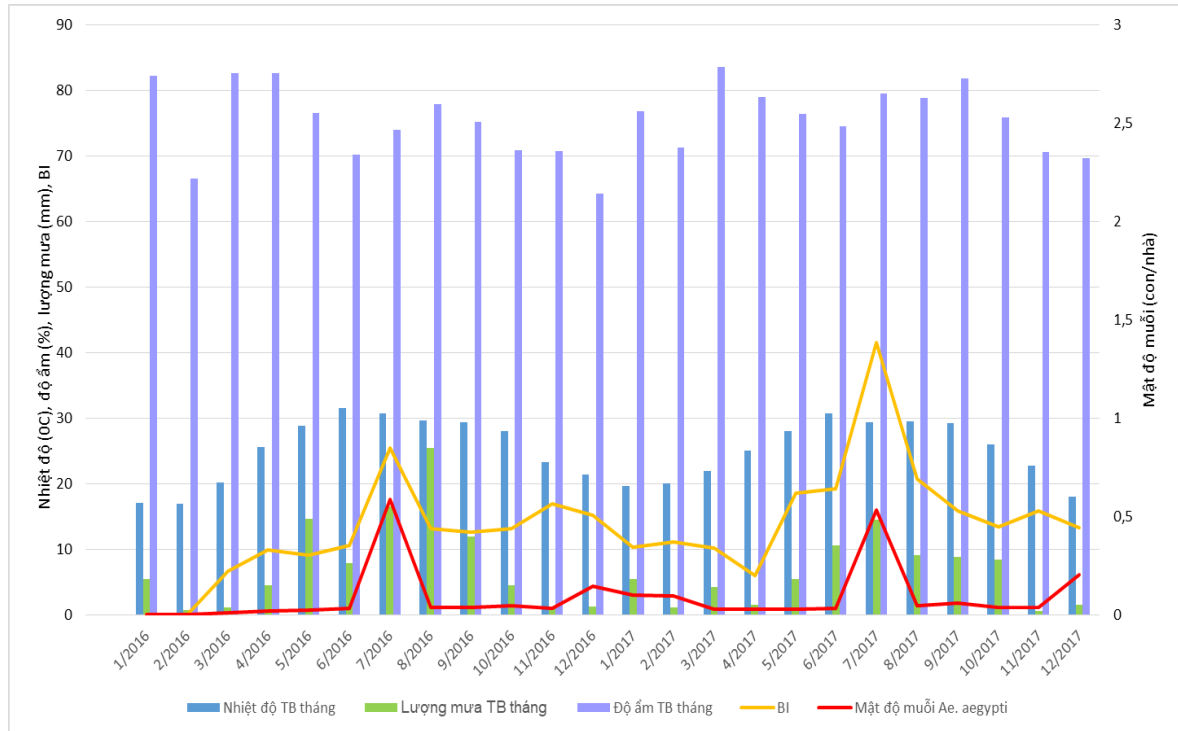
Năm \ Tháng	Tháng											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nhiệt độ 2016 (%)	17,1	16,9	20,2	25,6	28,8	31,5	30,7	29,6	29,4	28,1	23,3	21,4
Nhiệt độ 2017 (%)	19,7	20,1	21,9	25,1	28,1	30,8	29,7	29,7	29,6	26,3	23,0	18,5
Độ ẩm 2016 (%)	82,2	66,6	82,7	82,6	76,6	70,2	74,0	77,9	75,2	70,9	70,8	64,3
Độ ẩm 2017 (%)	76,8	71,3	83,6	79,0	76,4	74,5	79,6	79,0	79,5	76,1	68,7	70,0
Lượng mưa 2016 (mm)	5,4	0,7	1,1	4,5	14,6	7,9	16,5	25,5	11,9	4,5	1,2	1,3
Lượng mưa 2017 (mm)	5,5	1,2	4,3	1,5	5,5	10,6	3,25	2,71	3,24	1,82	0,99	0,68

(Nguồn: Trung tâm nghiên cứu Khí hậu – Khí tượng)

Trong năm 2016 và 2017, nhiệt độ trung bình các tháng tương ứng của 2 năm không có sự chênh lệch nhiều. Nhiệt độ trung bình năm cao nhất vào tháng 6 và thấp nhất vào tháng 1, nhiệt độ trung bình bắt đầu tăng cao từ tháng 4, kéo dài đến tháng 10 hàng năm và giảm đáng kể bắt đầu từ tháng 11 năm trước đến tháng 3 năm sau (bảng 3.34, hình 3.5). Độ ẩm không khí tại Hà Nội không có sự chênh lệch nhiều giữa các tháng trong năm. Độ ẩm cao nhất đạt được thường rơi vào các tháng đầu năm khi miền Bắc xuất hiện những đợt mưa xuân rải rác và kéo dài (bảng 3.34, hình 3.5). Lượng mưa hàng năm tại Hà Nội chủ yếu tập trung vào thời gian từ khoảng tháng 5 và kéo dài cho đến tháng 8, 9. Năm 2016, mùa mưa bắt đầu từ tháng 4 kéo dài đến tháng 9, cao nhất vào tháng 8; Năm 2017 thấy lượng mưa có ít hơn các năm 2015 và 2016, trong đó mùa mưa bắt đầu vào tháng 5 và đạt đỉnh vào tháng 6, từ tháng 7 lượng mưa giảm hẳn. Như vậy lượng mưa trung bình của các tháng trong năm tại Hà Nội có sự chênh lệch nhau rất lớn giữa mùa mưa và mùa khô (bảng 3.34, hình 3.5).

### 3.2.2. Mối tương quan giữa các yếu tố khí hậu với các chỉ số véc tơ

Diễn biến giữa nhiệt độ, độ ẩm, lượng mưa trung bình tháng với MĐM, BI của *Ae. aegypti* tại Hà Nội năm 2016 - 2017 được thể hiện trong hình 3.3.



**Hình 3.5. Diễn biến nhiệt độ, độ ẩm, lượng mưa với MĐM và BI của *Ae. aegypti* trung bình tháng tại Hà Nội năm 2016 - 2017**

Phân tích mối tương quan giữa các yếu tố khí hậu với các chỉ số véc tơ của Hà Nội năm 2016, 2017 được trình bày trong bảng 3.35.

**Bảng 3.35. Tương quan giữa các yếu tố khí hậu với các chỉ số *Ae. aegypti* tại Hà Nội năm 2016 - 2017**

Các yếu tố	n	MĐM		BI	
		r	p	r	p
Nhiệt độ trung bình tháng	24	0,29	0,24	0,55	0,006
Độ ẩm trung bình tháng	24	-0,31	0,14	-0,22	0,31
Lượng mưa trung bình tháng	24	0,30	0,16	0,37	0,07

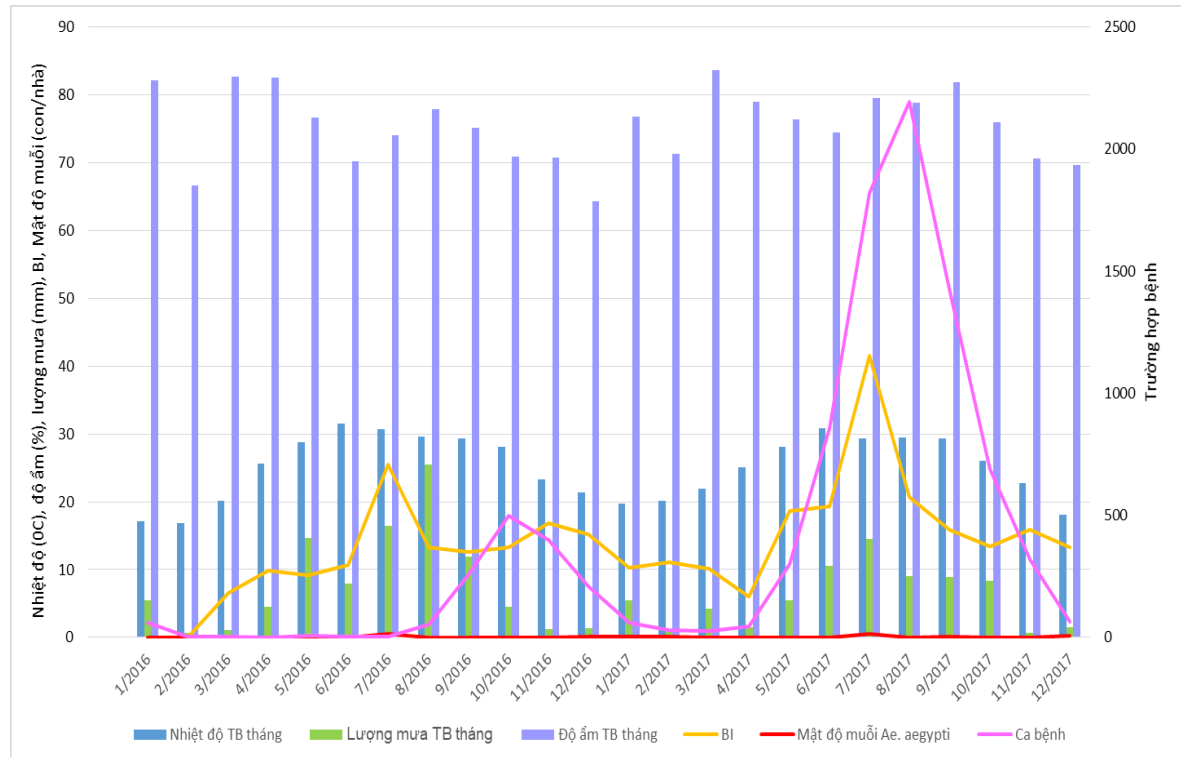
$P < 0,05$  có ý nghĩa thống kê



Kết quả bảng 3.35 cho thấy nhiệt độ môi trường, lượng mưa trung bình tháng và MĐM *Ae. aegypti* có tương quan thuận với nhau  $r = 0,29$  và  $r = 0,30$ , nhưng không có ý nghĩa thống kê với  $p = 0,24$  và  $p = 0,16$ ; độ ẩm trung bình tháng và MĐM có mối tương quan nghịch với nhau  $r = - 0,31$ , nhưng không có ý nghĩa thống kê  $p = 0,14$ . Nhiệt độ môi trường trung bình tháng và BI có tương quan thuận, chặt với nhau  $r = 0,55$  có ý nghĩa thống kê với  $p = 0,006$ ; độ ẩm trung bình tháng và BI có mối tương quan nghịch với nhau  $r = - 0,22$  nhưng không có ý nghĩa thống kê  $p = 0,031$ ; lượng mưa trung bình tháng và BI có mối tương quan thuận, trung bình với nhau  $r = 0,37$ , nhưng không có ý nghĩa thống kê với  $p = 0,07$ .

### 3.2.3. Tương quan giữa khí hậu, véc tơ theo tháng với số trường hợp bệnh SXHD tại Hà Nội

Diễn biến giữa nhiệt độ, độ ẩm, lượng mưa trung bình tháng với số trường hợp mắc SXHD tại Hà Nội năm 2016 – 2017 được thể hiện trong hình 3.4.



**Hình 3.6. Diễn biến nhiệt độ, độ ẩm, lượng mưa MĐM và BI của *Ae. aegypti* trung bình tháng với trường hợp mắc SXHD tại Hà Nội năm 2016 - 2017**

Mối tương quan giữa nhiệt độ, độ ẩm, lượng trung bình tháng và chỉ số MĐM, BI với trường hợp mắc SXHD theo tháng tại các điểm nghiên cứu ở Hà Nội, năm 2016 - 2017 được thể hiện trong bảng 3.36.

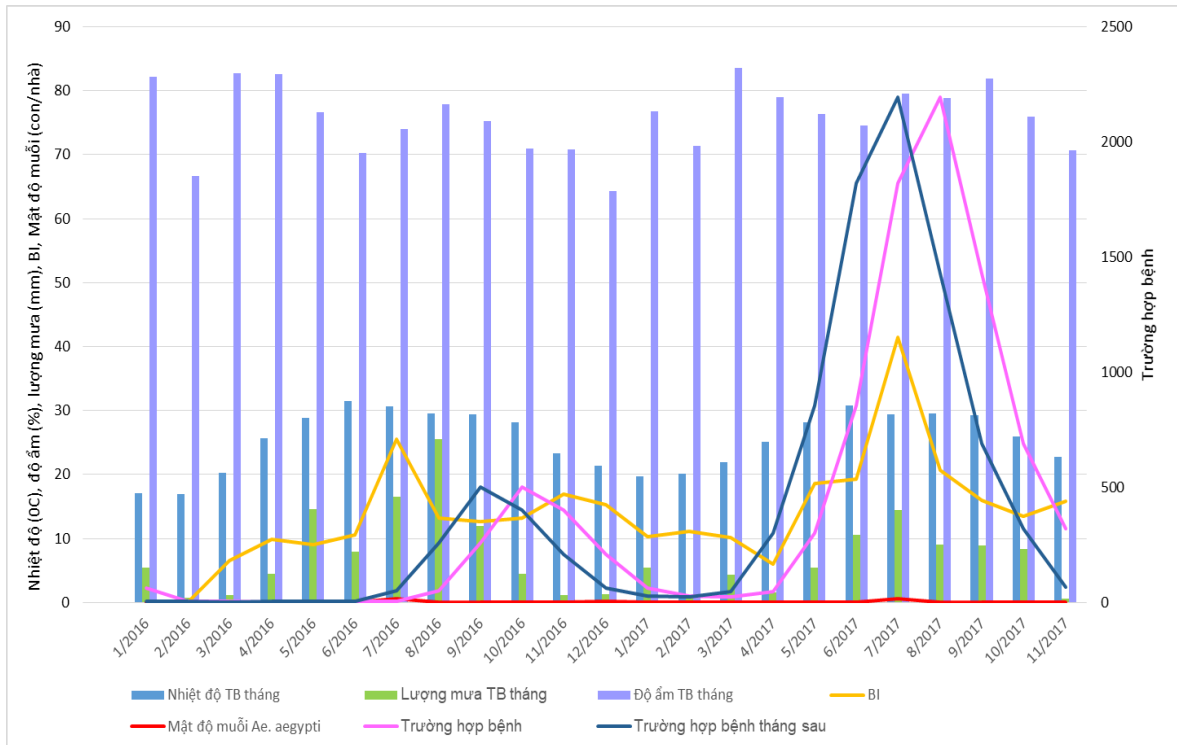
**Bảng 3.36. Mối tương quan giữa các yếu tố khí hậu, chỉ số véc tơ với số trường hợp mắc SXHD tại Hà Nội theo tháng, năm 2016 - 2017**

Các yếu tố	Trường hợp bệnh		
	n	r	p
Nhiệt độ trung bình tháng	24	0,24	0,27
Độ ẩm trung bình tháng	24	-0,03	0,89
Lượng mưa trung bình tháng	24	0,19	0,38
MĐM theo tháng	24	0,39	0,06
BI theo tháng	24	0,66	0,00
<i>P &lt; 0,05 có ý nghĩa thống kê</i>			

Nhiệt độ môi trường, lượng mưa trung bình tháng và MĐM với trường hợp mắc SXHD tại Hà Nội giai đoạn 2016 - 2017 có mối tương quan thuận với nhau  $r = 0,24$ ,  $r = 0,19$  và  $r = 0,39$ , nhưng không có ý nghĩa thống kê với  $p = 0,27$ ,  $p = 0,38$  và  $p = 0,06$ ; độ ẩm trung bình tháng và trường hợp mắc SXHD có tương quan nghịch với nhau  $r = -0,03$ , nhưng không có ý nghĩa thống kê với  $p = 0,89$ ; BI và trường hợp mắc SXHD có mối tương quan thuận, chặt với nhau  $r = 0,66$ , có ý nghĩa thống kê với  $p = 0,00$ . (bảng 3.36).

#### ***3.2.4. Tương quan giữa khí hậu, chỉ số véc tơ, số trường hợp bệnh tháng trước với số trường hợp mắc SXHD tháng sau tại Hà Nội***

Diễn biến giữa nhiệt độ, độ ẩm, lượng mưa trung bình tháng trước, chỉ số véc tơ và số trường hợp bệnh 01 tháng trước với số trường hợp mắc SXHD tháng sau tại Hà Nội năm 2016 - 2017 được trình bày trong hình 3.5.



**Hình 3.7. Diễn biến nhiệt độ, độ ẩm, lượng mưa MĐM, BI của *Ae. aegypti* và số trường hợp bệnh tháng trước với số trường hợp mắc SXHD tháng sau tại Hà Nội năm 2016 - 2017**

Kết quả phân tích mối tương quan giữa nhiệt độ, độ ẩm, lượng mưa trung bình tháng, MĐM, BI, trường hợp bệnh 01 tháng trước với trường hợp mắc SXHD tháng sau tại Hà Nội, năm 2016 - 2017 được trình bày trong bảng 3.37.

**Bảng 3.37. Tương quan giữa các yếu tố khí hậu, véc tơ 01 tháng trước với trường hợp mắc SXHD tháng sau tại Hà Nội, năm 2016 - 2017**

Các yếu tố	Trường hợp mắc SXHD tháng sau		
	n	r	p
Nhiệt độ trung bình tháng trước	23	0,49	0,02
Độ ẩm trung bình tháng trước	23	0,01	0,95
Lượng mưa trung bình tháng trước	23	0,39	0,06
MĐM tháng trước	23	0,48	0,02
BI tháng trước	23	0,74	0,00
Trường hợp bệnh tháng trước	23	0,83	0,00
<i>P &lt; 0,05 có ý nghĩa thống kê</i>			

Nhiệt độ trung bình tháng trước, chỉ số MĐM tháng trước với số trường hợp mắc SXHD của tháng sau tại Hà Nội năm 2016 - 2017 có mối tương quan thuận, chặt với nhau  $r = 0,48$  và  $r = 0,49$ , có ý nghĩa thống kê với  $p = 0,02$ . Độ ẩm trung bình tháng trước với trường hợp mắc SXHD tháng sau có tương quan thuận, rất thấp với nhau  $r = 0,01$ , nhưng không có ý nghĩa thống kê với  $p = 0,95$ . Lượng mưa trung bình tháng trước với số trường hợp mắc SXHD của tháng sau có mối tương quan thuận với nhau  $r = 0,39$ , nhưng không có ý nghĩa thống kê với  $p = 0,06$ . Chỉ số BI, số trường hợp bệnh tháng trước với số trường hợp mắc SXHD của tháng sau có mối tương quan thuận, rất chặt với nhau  $r = 0,74$  và  $r = 0,83$ , có ý nghĩa thống kê với  $p = 0,00$ . (bảng 3.37).

## CHƯƠNG IV. BÀN LUẬN

### 4.1. Hiện trạng véc tơ sốt xuất huyết Dengue tại các điểm nghiên cứu

#### 4.1.1. Sự phân bố của véc tơ sốt xuất huyết Dengue tại các điểm nghiên cứu

Kết quả nghiên cứu cho thấy hai loài muỗi *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus* hầu hết đều có mặt tại các điểm nghiên cứu ở Hà Nội, Hải Phòng, Thanh Hoá và Hà Tĩnh. Trong suốt quá trình điều tra cắt ngang tại các điểm nghiên cứu chúng tôi đều thu thập được muỗi, bọ gậy *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus*, nhưng đều không thu được muỗi, bọ gậy *Ae. aegypti* ở các điểm nghiên cứu tại thành phố Hải Phòng và thành phố Thanh Hóa (bảng 3.3 và 3.5). Tuy nhiên phân bố của chúng không đồng đều tại các điểm nghiên cứu. Nghiên về phân bố của hai loài muỗi *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus* tại các điểm nghiên cứu năm 2016 - 2017 kết quả thu được 94,5% muỗi *Ae. aegypti* hoạt động và trú đậu trong nhà, muỗi *Ae. albopictus* hoạt động và trú đậu ngoài nhà 96,2%, kết quả này cũng giống với một số nghiên cứu xác định sự phân bố của muỗi Aedes truyền bệnh SXHD tại một số tỉnh thuộc khu vực miền Bắc trước đây, điển hình là nghiên cứu của Vũ Sinh Nam (1995) cho thấy muỗi *Ae. aegypti* là loài trú đậu, tiêu máu trong nhà điển hình. Những nơi thường gặp muỗi *Ae. aegypti* trú đậu chủ yếu ở những chỗ tối, khuất gió như ở quần áo treo trong nhà, chăn, màn, chiếm trên 90%. Ngoài ra còn gặp chúng đậu ở dây phơi và các đồ vật khác. Trên tường vách gặp *Ae. aegypti* với tỉ lệ rất thấp [28]. Các nghiên cứu đều cho rằng muỗi *Ae. aegypti* thường ưa trú đậu trong nhà, bọ gậy sống ở các dụng cụ chứa nước nhân tạo (bể nước, chum vại, chậu cây cảnh, lọ hoa), muỗi sống gần người nên thường có mặt tại các khu vực đô thị đông dân cư. Ngược lại, muỗi *Ae. albopictus* thường trú đậu ngoài nhà, bọ gậy sống trong các dụng cụ chứa nước ngoài tự nhiên và nhân tạo (hốc cây, kẽ lá, dụng cụ phế thải đọng nước) do đó đa số muỗi trú đậu ngoài nhà tại vườn cây khu vực nông thôn, cây cảnh tại các thành phố [10], [12], [32].

Ngoài ra, tại rất nhiều tỉnh/thành phố hiện nay, muỗi *Ae. albopictus* có phân bố rộng và có xu hướng lan tới các vùng nội thành và ngoại thành. Nguyễn Văn Dũng (2011), điều tra các chỉ số muỗi, bọ gậy *Aedes* tại một số tỉnh miền Bắc, trong đó có Hà Nội, Hải Phòng, Thanh Hoá và Hà Tĩnh, thấy rằng muỗi *Ae. aegypti* chủ yếu bắt gặp ở Hà Nội, trong đó các quận ở nội thành có mật độ cao hơn các quận huyện ở ngoại thành; Ở Hải Phòng, Thanh Hoá và Hà Tĩnh bắt gặp với mật độ thấp ở thành phố, nhưng lại có mật độ cao ở một số huyện ven biển như huyện Lộc Hà, Thạch Hà tỉnh Hà Tĩnh, huyện Tĩnh Gia của Thanh Hoá hoặc Cát Bà ở Hải Phòng. Ngược lại, chỉ tìm thấy *Ae. albopictus* tại thành phố Hà Tĩnh, thành phố Thanh Hoá [8]. Vũ Trọng Dực (2015) cho thấy muỗi *Ae. albopictus* lưu hành rộng rãi ở nhiều địa phương và các vùng dân cư khác nhau nhất là ngoại thành khu vực có nhiều cây cối rậm rạp, ổ bọ gậy *Ae. albopictus* được tìm thấy chủ yếu ở trong các dụng cụ chứa nước tự nhiên, đa dạng về chủng loại [13]. Ngược lại muỗi *Ae. aegypti* thường có mặt ở khu vực đô thị hóa và nội thành nơi có mật độ dân cư đông đúc và ổ bọ gậy được tìm thấy trong các dụng cụ chứa nước nhân tạo. Kết quả của nghiên cứu này cũng giống với các nghiên cứu trên thế giới trước đây nói chung và một số nghiên cứu tại Việt Nam trước đó. Đó là có sự có mặt của 2 loài muỗi *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus*, quần thể muỗi *Ae. albopictus* đang có xu hướng cao hơn quần thể *Ae. aegypti* tại nhiều khu vực dân cư khác nhau. Tương tự như vậy, theo Phạm Văn Minh (2011), muỗi *Ae. aegypti* không lưu hành tại 11 tỉnh phía Bắc. Tất cả các tỉnh của miền Trung, miền Nam và Tây Nguyên đều có mặt của muỗi *Ae. aegypti* với mật độ cao [26]. Nghiên cứu của chúng tôi cũng như một số tác giả gần đây cho thấy muỗi *Ae. aegypti* có xu hướng thu hẹp lại ở những vùng nông thôn, trong đó muỗi *Ae. albopictus* có xu hướng mở rộng ra các khu đô thị. Sự chuyển dịch này có thể được giải thích là ở các tỉnh hiện nay, chủ yếu người dân sử dụng nước máy để sinh hoạt, rất ít các hộ gia đình hiện còn sử dụng các bể lớn để chứa nước mưa. Ngoài ra, người dân tại

nhieu địa phương ở miền Bắc được truyền thông rất tốt trong việc phòng chống bệnh SXHD nên vệ sinh môi trường tốt, thường xuyên lật úp các dụng cụ chứa nước không sử dụng. Đây có thể là nguyên nhân làm giảm ổ bọ gây nguồn của muỗi *Ae. aegypti*, tăng ổ bọ gây nguồn muỗi *Ae. albopictus*, do muỗi *Ae. aegypti* thường đẻ ở những ổ nước sạch, đặc biệt là nước mưa, còn muỗi *Ae. albopictus* thường đẻ ở những DCCN tự nhiên và nhân tạo giàu chất hữu cơ.

Các kết quả của nghiên cứu này cũng giống với nghiên cứu của chúng tôi tại Hà Nội, Hải Phòng, Thanh Hoá và Hà Tĩnh, đó là có sự có mặt của 2 loài muỗi *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus* và quần thể muỗi *Ae. albopictus* đang có xu hướng cao hơn quần thể *Ae. aegypti* tại nhiều khu vực dân cư khác nhau, nhất là khu vực ngoại thành ở Hà Nội và ở các thành phố của các tỉnh/thành: Hải Phòng, Thanh Hoá và Hà Tĩnh.

Chỉ số MĐM *Ae. aegypti* tháng 07/2016, 07/2017 tại phường Láng Thượng, quận Đống Đa và xã Tân Triều, huyện Thanh Trì có mật độ muỗi > 0,5 con nhà, là chỉ số nguy cơ xảy ra dịch; tương tự như vậy, chỉ số BI tại 2 điểm này > 20 có nguy cơ xảy ra dịch. Chỉ số MĐM *Ae. aegypti* tháng 07/2016 tại thị trấn Cát Bà, xã Phù Long và tháng 12/2016 tại thị trấn Cát Bà, huyện Cát Hải có mật độ muỗi > 0,5 con nhà, là chỉ số nguy cơ xảy ra dịch; chỉ số BI tại 2 điểm này > 20 có nguy cơ xảy ra dịch; các thời điểm khác và các địa điểm khác có các chỉ số dưới ngưỡng nguy cơ xảy ra dịch. Chỉ số muỗi và bọ gây của *Ae. aegypti* tại 4 xã/phường ở Thanh Hoá trong 2 năm 2016 -2017 có các chỉ số dưới ngưỡng nguy cơ xảy ra dịch. Chỉ số muỗi *Ae. aegypti* tháng 06/2016, 06/2017 tại xã Thạch Đồng, thành phố Hà Tĩnh và tháng 06/2017 tại xã Thạch Khê, huyện Thạch Hà có mật độ muỗi > 0,5 con nhà, là chỉ số nguy cơ xảy ra dịch; tương tự như vậy, chỉ số BI tại 2 điểm này > 20 có nguy cơ xảy ra dịch; các thời điểm khác và các địa điểm khác có các chỉ số dưới ngưỡng nguy cơ xảy ra dịch.

Kết quả nghiên cứu ở những điểm khác nhau tại Hà Nội, Hải Phòng, Thanh Hoá, Hà Tĩnh ghi nhận chỉ số mật độ muỗi và chỉ số nhà có muỗi trung bình cho cả hai loài *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus* tương đối cao. Điều này có thể lý giải rằng tại Hà Nội và các thành phố nghiên cứu có dân cư đông đúc, chật hẹp và nhiều dụng cụ chứa nước nhân tạo là nơi thích hợp cho muỗi *Aedes* đẻ trứng và phát triển của các ỏ bọ gậy. Khu vực các xã thuộc các huyện nghiên cứu dân cư thưa thớt, vườn rộng rãi, có nhiều dụng cụ phế thải, hệ thống cung cấp nước sinh hoạt nghèo nàn, người dân vẫn phải tàng trữ nước trong các dụng cụ, đây cũng là điều kiện sinh sản phát triển của muỗi *Aedes*. Qua kết quả của nghiên cứu của chúng tôi cùng với các minh chứng của các tác giả khác có thể thấy rằng của muỗi *Ae. albopictus* khả năng thích nghi tốt trong nhiều khu vực dân cư, môi trường khác nhau [12], [13], [14], [25].

Nghiên cứu này cho thấy chỉ số mật độ muỗi *Ae. aegypti* cao hơn hẳn chỉ số mật độ muỗi *Ae. albopictus* tại các ổ dịch đang hoạt động. Trong thời gian điều tra ổ dịch tại các điểm nghiên cứu ở Hà Nội, Hải Phòng, Thanh Hoá và Hà Tĩnh, chúng tôi đã tiến hành điều tra được 117 ổ dịch trong đó có 107 ổ dịch thu được muỗi *Ae. aegypti* chiếm 91,5%, 71 ổ dịch thu được muỗi *Ae. albopictus* chiếm 60,7% và ổ dịch thu được cả 2 loài 61 ổ chiếm 52,1%. Điều này được thể hiện qua số ổ dịch mà chúng tôi đã điều tra tại Hà Nội có số lượng lớn nhất chiếm 71,8%. Tại Hải Phòng 8,5%, Thanh Hóa 12% và Hà Tĩnh 7,7% (bảng 25, hình 3.1). Trong 2 năm điều tra tại các quận/huyện có ổ dịch tại các điểm nghiên cứu chúng tôi bắt được cả hai loài muỗi *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus*. Tuy nhiên tỷ lệ phân bố muỗi *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus* giữa các điểm khác nhau là không giống nhau. Tỷ lệ muỗi *Ae. aegypti* chiếm 78,7% cao hơn *Ae. albopictus* chiếm 21,3%. Trong đó tại Hà Nội số lượng muỗi *Ae. aegypti* bắt được là cao nhất chiếm 90,7%, muỗi *Ae. albopictus* tại Hà Nội thấp nhất chiếm 9,3% (bảng 3.26). Kết quả này khác với một số kết quả nghiên cứu trước đây, chẳng hạn như: Kết quả của Vũ Sinh Nam (1995), cho thấy tất



cả các ổ dịch SXHD phần lớn chỉ có mặt của muỗi *Ae. aegypti* và chỉ có một số ổ dịch ghi nhận sự hiện diện của cả 2 loài muỗi *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus* [28]. Vũ Trọng Dược (2015), cũng ghi nhận ở tất cả các ổ dịch SXHD đang hoạt động đều có mặt *Ae. aegypti*, và chỉ có 49% ổ dịch có mặt của muỗi *Ae. albopictus* [13].

Ngày nay, mật độ muỗi Aedes tại thực địa là một trong các chỉ số đánh giá nguy cơ bùng phát dịch bệnh SXHD [3]. Việc xác định ngưỡng này là bao nhiêu đang gặp rất nhiều trở ngại bởi khả năng lây truyền bệnh ngoài phụ thuộc vào mật độ muỗi còn phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố khác. Do vậy sử dụng ngưỡng nguy cơ bằng chỉ số mật độ muỗi Aedes của từng quốc gia, từng địa phương vẫn chỉ là con số tương đối, do các chỉ số muỗi phụ thuộc vào nhiều yếu tố, nên nhiều quốc gia lại sử dụng chỉ số BI, NCBG và DCBG để xác định ngưỡng nguy cơ lan truyền dịch SXHD. Tuy nhiên, việc sử dụng chỉ số muỗi trưởng thành hay chỉ số bọ gậy làm ngưỡng xác định nguy cơ lan truyền bệnh SXHD vẫn là chỉ số có ý nghĩa cho việc cảnh báo sớm, để đưa ra hoạt động phòng chống chủ động ngay trước mùa dịch.

#### **4.1.2. Tập tính trú đậu của muỗi Aedes tại các điểm nghiên cứu**

Muỗi *Ae. aegypti* sau khi đốt người không bay xa và luôn tìm nơi trú đậu, tiêu máu trong nhà, gần người, gần những dụng cụ liên quan tới con người như quần áo. Vì vậy, việc xác định giá thể muỗi đậu có ý nghĩa trong việc lựa chọn các biện pháp phòng chống véc tơ. Giá thể muỗi trú đậu phụ thuộc vào điều kiện của từng hộ gia đình và từng vùng. Có nhiều tác giả khi nghiên cứu về giá thể trú đậu đã khẳng định, muỗi *Ae. aegypti* khác với các loài muỗi khác như muỗi truyền bệnh sốt rét ít trú đậu trên tường mà chủ yếu trú đậu trên quần áo, màn.

Kết quả nghiên cứu tại Hà Nội, Hải Phòng, Thanh Hoá và Hà Tĩnh chúng tôi ghi nhận giá thể trú đậu của muỗi *Ae. aegypti* trưởng thành trú đậu trên các vật liệu: Quần áo 75,9%, màn 7,4%, dây phơi 4,8%, đồ gỗ 4,5%, tường 1,6%. Muỗi *Ae. aegypti* trú đậu trên tường rất ít chỉ 1,6%, đây là lý do giải thích tại

sao không áp dụng biện pháp phun tồn lưu trên tường. Khi điều tra tại các hộ gia đình chúng tôi nhận thấy, do điều kiện kinh tế và xã hội hoặc tập quán của người dân nên quần áo không được bỏ vào tủ ngăn nắp mà được treo trực tiếp trên tường, phòng không thông thoáng đây là điều kiện thuận lợi cho muỗi *Ae. aegypti* trú đậu tiêu máu và rình mồi. Muỗi trú đậu tập trung ở những ống quần, những khoảng trống giữa các quần áo nên con người khó phát hiện nếu không chú ý. Đặc điểm này cần quan tâm trong giám sát các chỉ số côn trùng và phòng chống véc tơ khi phun hóa chất ULV diệt muỗi trưởng thành, cũng như kỹ thuật viên khi thực hiện điều tra muỗi trưởng thành tại thực địa. Điều này chứng tỏ nếu các hộ gia đình thường xuyên dọn dẹp vệ sinh, nhà cửa ngăn nắp, quần áo bỏ vào tủ ngăn nắp thì có thể giảm nơi trú đậu của muỗi.

Muỗi *Ae. aegypti* sống trong nhà gần người, nhưng không phải vị trí nào cũng có mặt. Tuổi thọ của muỗi phụ thuộc vào điều kiện tự nhiên như nhiệt độ, độ ẩm. Vì thế muỗi thường chọn những nơi mát mẻ, độ ẩm cao, cường độ chiếu sáng yếu, có nhiều giá thể để trú đậu. Khi tiến hành soi trong nhà ban ngày tại các điểm nghiên cứu chúng tôi nhận thấy muỗi *Ae. aegypti* trú đậu trong phòng ngủ là chủ yếu 78,3%, nhà vệ sinh 10,5%, phòng khách 7,4%, phòng bếp 3,8%, điều này hoàn toàn phù hợp với tập tính trú đậu của muỗi là trên màn treo sẵn tại các hộ gia đình và giá thể trú đậu của muỗi là quần áo trong phòng ngủ đồng thời cũng phù hợp với tập quán và cấu trúc nhà của người dân. Phòng ngủ ở các hộ gia đình là nơi mà các thành viên gia đình thường xuyên qua lại và nơi treo nhiều giá thể khác nhau. Đây là điều kiện thuận lợi cho muỗi trú đậu và đốt người để tồn tại và phát triển. Muỗi *Ae. albopictus* sống và trú đậu ngoài nhà là chủ yếu, trong nhà rất ít gặp. Khi điều tra các phòng sinh hoạt trong gia đình tại các điểm nghiên cứu thấy rằng loài *Ae. albopictus* chiếm tỷ lệ cao nhất ở quanh ổ bọ gậy ngoài nhà với tỷ lệ 95,73%; tiếp theo là phòng ngủ tỷ lệ là 3,15%; phòng khách, nhà vệ sinh và phòng bếp chiếm tỷ lệ rất thấp tương ứng là 0,45%, 0,36% và 0,31%. Vật liệu giá thể trú đậu của *Ae. albopictus* chủ yếu

ở ngoài nhà xung quanh ổ bọ gậy 86,0%; Quần áo 7,5%; Gõ 2,3%; Màn 2,3%; Tường 0,5%.

Đỗ Văn Nguyên (2015) khi nghiên cứu về giá thể trú đậu của muỗi *Ae. aegypti* tại Bình Định cho biết, Muỗi và bọ gậy *Ae. aegypti* có mặt tại tất cả các điểm nghiên cứu còn *Ae. albopictus* chỉ phát hiện ở Quy Nhơn và Tây Sơn. *Ae. aegypti* chủ yếu hoạt động hút máu trong nhà, chỉ có một tỷ lệ nhỏ ở ngoài nhà. Ngược lại, loài *Ae. albopictus* chủ yếu hoạt động hút máu ngoài nhà và chỉ một tỷ lệ nhỏ muỗi ở trong nhà. Muỗi và bọ gậy *Ae. aegypti* có mặt tại tất cả các điểm nghiên cứu còn *Ae. albopictus* chỉ phát hiện ở Quy Nhơn và Tây Sơn. *Ae. aegypti* chủ yếu hoạt động hút máu trong nhà, chỉ có một tỷ lệ nhỏ ở ngoài nhà. Ngược lại, loài *Ae. albopictus* chủ yếu hoạt động hút máu ngoài nhà và chỉ một tỷ lệ nhỏ muỗi ở trong nhà. Muỗi *Ae. aegypti* trú đậu ở nhiều độ cao khác nhau trong nhà. Tỷ lệ chung ở độ cao dưới 1 m, 1-1,5m, 1,5-2 m và trên 2 m tại Bình Định lần lượt là 18,1%, 42,4%, 30,0% và 5,6%. Độ cao muỗi *Ae. aegypti* trú đậu trong nhà khác nhau, muỗi trú đậu chủ yếu ở độ cao từ 1-1,5 m (42,4%), từ 1,5-2 m (30%), độ cao dưới 1 m (18,1%) và thấp nhất ở độ cao trên 2 m (5,6%). Đối với giá thể của muỗi, trong tổng số 144 cá thể muỗi thu thập trú đậu trong nhà thì có 88 cá thể đậu trên quần áo (61,1), màn ngủ 32 cá thể (22,2%), rèm 10 cá thể (6,9%), giá sách 4 cá thể (2,8%), dây điện 3 cá thể (2,1%), tủ gỗ 4 cá thể (2,8%) và tường vách 3 cá thể (2,1%). Có 6 giá thể muỗi thường trú đậu gồm quần áo, màn, rèm, giá sách, dây điện, tường vách. Trong đó, muỗi *Ae. aegypti* đậu trên quần áo nhiều nhất (61,1%), màn (22,2%), rèm (6,9%), giá sách (2,8%), dây điện (2,1%), tủ gỗ (2,8%) và tường vách (2,1%). Điều đáng lưu ý trong kết quả nghiên cứu này là việc phát hiện ra một tỷ lệ muỗi *Ae. aegypti* trú đậu trên tường vách tại Quy Nhơn (2,8%) và Tây Sơn (3,3%). Điều này chứng tỏ muỗi *Ae. aegypti* đã bắt đầu thay đổi tập tính trú đậu, điều này khác với các công trình trước đây chưa ghi nhận muỗi *Ae. aegypti* trú đậu trên tường vách [31].

### **4.1.3. Vai trò truyền bệnh của muỗi *Aedes***

Để chứng minh được muỗi *Aedes* có vai trò truyền bệnh SXHD, trước hết cần phải xác định sự có mặt của chúng trong các ổ dịch đang hoạt động. Kết quả trong bảng 3.25 chỉ ra rằng trong tất cả các ổ dịch đều thấy xuất hiện muỗi *Ae. aegypti* hoặc *Ae. albopictus* hoặc xuất hiện cả 2 loài muỗi này. Tỷ lệ muỗi *Ae. aegypti* tại ổ dịch đang hoạt động cao nhất chiếm tới 91,5%, *Ae. albopictus* 60,7% và các ổ dịch có mặt cả 2 loài muỗi *Aedes* chiếm 52,1%. Qua số liệu ở trên thấy rằng, tất cả các ổ dịch SXHD đều thấy sự có mặt của muỗi *Aedes*, điều này cho thấy muỗi *Aedes* đóng vai trò trong việc truyền bệnh SXHD. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi tương tự với kết quả nghiên cứu của Vũ Trọng Dục (2015), nghiên cứu vai trò truyền bệnh SXHD của muỗi *Aedes* tại Hà Nội thấy rằng tỷ lệ muỗi *Ae. aegypti* tại ổ dịch đang hoạt động chiếm tới 94% tổng số 2 loài muỗi, tuy nhiên tỷ lệ muỗi *Ae. aegypti* trong điều tra cắt ngang chỉ chiếm 28,5% tổng số 2 loài muỗi. Có khoảng một nửa số ổ dịch hoạt động chỉ ghi nhận sự có mặt của muỗi *Ae. aegypti*, mà không thấy sự xuất hiện của loài muỗi *Ae. albopictus*. Trong số các ổ dịch còn lại có mặt cả 2 loài muỗi *Aedes* thì tỷ lệ của muỗi *Ae. aegypti* chiếm áp đảo so với tỷ trọng của muỗi *Ae. albopictus* [13]. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi có phần khác biệt đối với nghiên cứu của Vũ Sinh Nam (1995), tác giả ghi nhận tất cả các ổ dịch SXHD phần lớn đều có mặt của muỗi *Ae. aegypti* và chỉ có một số ổ dịch có mặt cả 2 loài *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus* [28]. Điều này có thể do đầu những năm 1990, ở nhiều địa phương của miền Bắc, mật độ muỗi *Ae. aegypti* chiếm tỷ lệ cao hơn nhiều so với muỗi *Ae. albopictus*, nhưng hiện nay, muỗi *Ae. albopictus* có hiện tượng xâm lấn và chiếm ưu thế hơn muỗi *Ae. aegypti*.

Trong nghiên cứu này chúng tôi đã phát hiện được các ổ dịch có muỗi *Ae. aegypti* xét nghiệm dương tính với SXHD là 10,28 %, còn các ổ dịch có muỗi *Ae. albopictus* xét nghiệm dương tính với SXHD là 2,82%. Tuy không tiến hành xét nghiệm trên từng cá thể muỗi, nhưng kết quả này cũng khá phù

hợp với một số nghiên cứu ở Việt Nam và trên thế giới. Diễn hình có công trình của Vũ Trọng Dục (2012) đã xác định Vai trò của muỗi *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus* trong một số ổ dịch sốt xuất huyết Dengue tại Hà Nội, 2011. Kết quả thấy rằng muỗi *Ae. aegypti* tại ổ dịch hoạt động nhiễm vi rút SXHD 10,4%, tuy vậy, tác giả vẫn chưa tìm được vi rút Dengue trong muỗi *Ae. albopictus* tại các ổ dịch SXHD đang hoạt động [11].

Trong công trình “Nghiên cứu vai trò truyền bệnh SXHD và Chikungunya của muỗi *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus* tại một số tỉnh biên giới ở Việt Nam”, Phạm Thị Kim Liên (2017) thấy rằng tổng số 1.104 muỗi trưởng thành và 12.041 ấu trùng từ 2.250 hộ gia đình, vi rút SXHD được tìm thấy trong 9 mẫu (0,8%) muỗi trưởng thành [71]. Tuy nhiên tác giả không gộp các mẫu muỗi ở các ổ dịch mà xét nghiệm từng cá thể và các mẫu nghiên cứu của tác giả thu thập được từ các cuộc điều tra cắt ngang. Điều này giải thích tại sao kết quả của tác giả xác định muỗi có tỷ lệ nhiễm vi rút SXHD rất thấp (0,8%), trong khi tỷ lệ nhiễm vi rút SXHD của muỗi Aedes tại các ổ dịch của chúng tôi rất cao (10,28% đối với *Ae. aegypti* và 2,82% đối với muỗi *Ae. albopictus*).

Tương tự như vậy, La Hoàng Huy (2017) đã tiến hành khảo sát tỉ lệ nhiễm vi rút Dengue, Zika trên muỗi *Ae. aegypti* tại khu vực phía Nam Việt Nam. Muỗi Aedes được bắt từ các ổ dịch SXHD, Zika và điểm giám sát côn trùng thường xuyên hàng tháng. Kết quả thu thập muỗi cái Aedes từ ổ dịch SXHD là 751 cá thể, từ ổ dịch Zika là 384 cá thể và từ điểm giám sát thường xuyên là 1.157 cá thể. Kết quả xét nghiệm RT-PCR đã phát hiện muỗi nhiễm vi rút Dengue và Zika. Nhóm muỗi thu từ ổ dịch SXHD có 01 mẫu muỗi cái *Ae. aegypti* dương tính với vi rút Zika (tỉ lệ 0,13%) và 01 mẫu muỗi cái *Ae. aegypti* dương tính với vi rút Dengue-1 (tỉ lệ 0,13%). Nhóm muỗi thu từ điểm giám sát thường xuyên có 01 mẫu muỗi cái *Ae. aegypti* dương tính với vi rút Dengue-3 (tỉ lệ 0,09%), âm tính với vi rút Zika. Từ kết quả trên cho thấy, tỉ lệ muỗi nhiễm vi rút Dengue từ ổ dịch SXHD cao hơn so với từ điểm giám sát

thường xuyên. Đặc biệt, có 2 mẫu muỗi dương tính với vi rút Zika và Dengue thu được từ cùng 1 ổ dịch SXHD. Điều này cho thấy có thể có sự đồng lưu hành vi rút Zika và Dengue cùng địa điểm [18]. Mặc dù tỷ lệ nhiễm vi rút SXHD trong muỗi thu tại thực địa có tỷ lệ nhiễm thấp (0,13% đối với ổ dịch và 0,09% đối với điều tra cắt ngang) nhưng tác giả cũng chỉ làm trên từng cá thể muỗi mà không gộp lại thành ổ dịch hay điểm điều tra ngang nên tỷ lệ nhiễm chắc chắn sẽ thấp hơn rất nhiều so với mẫu là các ổ dịch.

Trong lịch sử nghiên cứu vai trò truyền bệnh SXHD của muỗi Aedes, không thể không nhắc đến báo cáo đầu tiên về việc phân lập được vi rút Dengue típ 2 trên muỗi *Ae. albopictus* thu thập được trong tự nhiên (không phải ổ dịch SXHD) tại thực địa Singapore của Rudnick (1965) [93]. Pang Chung (2002) khi nghiên cứu tỷ lệ nhiễm vi rút Dengue tại thực địa Singapore giai đoạn 1997 - 2000 thấy rằng 54/781 muỗi *Ae. aegypti* (chiếm 6,9%) và 67/2.256 muỗi *Ae. albopictus* (chiếm 2,9%) muỗi thu thập được từ thực địa dương tính với vi rút Dengue [87]. Kow (2001) đã chứng minh tại thực địa Singapore không chỉ có muỗi cái dương tính với vi rút Dengue mà cả với muỗi đực cũng nhiễm vi rút Dengue, với tỷ lệ là 1,33% muỗi đực *Ae. aegypti* và 2,15% muỗi đực *Ae. albopictus* trưởng thành dương tính với vi rút Dengue. Cả muỗi đực *Ae. aegypti* và muỗi đực *Ae. albopictus* đều phát hiện được 4 típ vi rút Deng là D1, D2, D3 và D4 [73]. Muỗi đực không hút máu nên không thể lây nhiễm trực tiếp được, do đó việc muỗi đực dương tính với vi rút Dengue được truyền từ muỗi mẹ này sang thế hệ con qua trứng. Tuy nhiên, nghiên cứu của chúng tôi không phát hiện được mẫu muỗi đực nào, cả muỗi *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus*, dương tính với vi rút SXHD trong các ổ dịch và trong các điểm điều tra cắt ngang.

Nghiên cứu sự có mặt của vi rút Dengue trong muỗi *Ae. aegypti* thu thập được từ thực địa Venezuela giai đoạn 2000 - 2001, Urdaneta (2005), sử dụng kỹ thuật xét nghiệm RT-PCR để phân tích các mẫu xét nghiệm, bằng cách nhóm thành các mẫu xét nghiệm (mỗi mẫu khoảng 4 - 7 con một mẫu xét nghiệm theo

địa điểm và thời gian thu thập) và phân chia mẫu theo địa điểm, thời gian. Tác giả đã phân tích tổng cộng 296 mẫu muỗi *Ae. aegypti* (1.632 con muỗi); Trong số này, 154 mẫu (469 con muỗi) đã được thu thập từ những ngôi nhà có người được xác định mắc SXHD và 142 mẫu (1.163 con muỗi) từ các nhà liền kề (nhà hàng xóm với nhà có bệnh nhân mắc SXHD). Từ những ngôi nhà có người mắc SXHD, tám mẫu muỗi (5,2%) dương tính với vi rút D1 (0,7%), D3 (3,2%) và D4 (1,3%). Từ những ngôi nhà liền kề, 18 mẫu muỗi (12,7%) dương tính với vi rút D3 (12%) và D4 (0,7%). Từ 26 mẫu muỗi dương tính với vi rút SXHD bằng phương pháp RT-PCR (mỗi mẫu chứa 1-25 con muỗi mỗi cái), 22 mẫu (84,6%) dương tính với D3. Kiểu huyết thanh phổ biến nhất trong đợt bùng phát sốt xuất huyết năm 2001 cũng là D3 [103]. Tương tự như nghiên cứu của chúng tôi, tỷ lệ muỗi nhiễm vi rút SXHD D1 cao cũng phù hợp với kiểu huyết thanh phổ biến trong các vụ dịch năm 2016-2017 là D1.

Xác định vi rút Dengue trên muỗi *Ae. aegypti* thu thập được ở Merida, Mexico trong thời gian từ tháng 3 năm 2007 đến tháng 2 năm 2008, Garcia - Rejon (2008) đã thu thập được 1.836 muỗi cái, 1.292 muỗi đực ở trong nhà và 102 muỗi cái, 108 muỗi đực ở ngoài nhà tại 880 hộ gia đình. Kết quả cho thấy có tới 34 hộ gia đình được xác định là có muỗi *Ae. aegypti* nhiễm vi rút Dengue [57].

Kumari (2011) chỉ ra tỷ lệ dương tính với vi rút Dengue của muỗi *Ae. aegypti* trong số 229 mẫu xét nghiệm là 10,5% và tỷ lệ dương tính với vi rút Dengue của *Ae. albopictus* trong tổng số 34 mẫu xét nghiệm là 11,76% tại Ấn Độ [75]. Các kết quả này cũng tương ứng với kết quả của chúng tôi là tỷ lệ các mẫu muỗi trong các ổ dịch nhiễm vi rút Dengue 10,28% đối với *Ae. aegypti* và 2,82% đối với *Ae. albopictus*.

Muỗi truyền theo chiều dọc nhiều loại vi rút (tự truyền qua nhiều thế hệ từ muỗi trưởng thành qua trứng, bọt gậy, quặng) và do đó, có thể bọt gậy, quặng có thể nhiễm vi rút SXHD. Bara (2013), đã kiểm tra giả thuyết rằng ấu trùng muỗi *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus* dễ bị nhiễm vi rút SXHD thông qua hai

phương pháp lây nhiễm: Tiếp xúc với vi rút SXHD trong môi trường phát triển của ấu trùng thông qua siêu vi trùng và tiếp xúc với mô nuôi cấy bị nhiễm vi rút SXHD. Ngoài việc nghiên cứu tính miễn cảm của ấu trùng *Ae. albopictus* với vi rút SXHD, tác giả còn phân tích tỷ lệ nhiễm và tiêu chuẩn vi rút của các mẫu ấu trùng *Ae. aegypti* bị nhiễm khi tiếp xúc với nhiều kiểu huyết thanh của vi rút SXHD. Chúng tôi thấy rằng cả ấu trùng *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus* nhạy cảm với ba loại huyết thanh vi rút SXHD mà chúng đã phơi nhiễm bất kể phương pháp phơi nhiễm và có sự khác biệt đáng kể giữa các loại huyết thanh trong tiêu chuẩn nhiễm và tỷ lệ nhiễm. Việc phát hiện ấu trùng *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus* dễ bị nhiễm vi rút SXHD chỉ ra rằng sốt xuất huyết có thể lây lan qua ấu trùng trong môi trường sống của chúng có khả năng góp phần vào sự tồn tại của vi rút SXHD trong môi trường [45].

Có một số nghiên cứu sự lan truyền vi rút Dengue từ muỗi sang các giai đoạn trứng, bọ gậy, quăng, điểm hình như Gunther (2007) đã chỉ ra sự có mặt của vi rút Dengue trong bọ gậy và kết luận về sự lây truyền từ muỗi mẹ sang thế hệ con qua trứng tại Oaxaca [59]. Thenmozhi (2007) nghiên cứu về sự lan truyền vi rút Dengue từ muỗi *Ae. albopictus* sang thế hệ sau qua trứng tại bang Kerala ở miền nam Ấn Độ. Chứng minh sự lan truyền vi rút Dengue từ thế hệ này sang thế hệ khác của muỗi *Ae. albopictus* là việc phát hiện được vi rút Dengue trên muỗi *Ae. albopictus* đực và ở những con muỗi *Ae. albopictus* cái trưởng thành thu thập được từ bọ gậy. Hai mẫu xét nghiệm, một mẫu là từ những con muỗi đực và một mẫu là từ các con cái được nhân nuôi lên từ bọ gậy thu thập được trong các tháng mùa nóng tại đây. Kết quả là các mẫu xét nghiệm này dương tính với vi rút Dengue [101].

Tại tất cả các điểm điều tra cắt ngang không thấy phát hiện được vi rút Dengue trên muỗi. Bên cạnh đó, trong nghiên cứu này chúng tôi còn thực hiện làm phân lập vi rút Dengue trên mẫu bọ gậy *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus*. Tuy nhiên chưa phát hiện được vi rút Dengue nhiễm ở tất cả các mẫu bọ gậy đã



được xét nghiệm, điều này có thể nhận định rằng tỷ lệ vi rút Dengue truyền dọc qua trứng là rất thấp hoặc cũng có thể nhóm nghiên cứu không bắt được các ổ bọ gậy từ chính con mẹ bị nhiễm vi rút SXHD đẻ ra.

Như vậy qua rất nhiều nghiên cứu tại các nước khác nhau trên thế giới, thấy rằng tỷ lệ muỗi nhiễm vi rút Dengue và tỷ lệ ổ dịch xác định được muỗi nhiễm vi rút Dengue phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố như: Việc bảo quản và vận chuyển mẫu, bắt ngay tại nhà bệnh nhân hay cách xa nhà bệnh nhân, số lượng bệnh nhân tại ổ dịch, kỹ thuật viên làm xét nghiệm và sinh phẩm. Trong nghiên cứu này của chúng tôi chỉ tìm thấy được muỗi *Ae. albopictus* dương tính với vi rút Dengue thấp chiếm 2,82% từ các ổ dịch kết quả này phù hợp với tỷ lệ phân lập được vi rút Dengue trên muỗi *Ae. albopictus* là rất thấp giao động trong khoảng 0,3% - 2,9%. Pang Chung (2002) đã phải thu thập tới 2.256 con muỗi cái *Ae. albopictus* từ các ổ dịch ở Singapore trong vòng 5 năm mới tìm được một số con dương tính với vi rút Dengue [87].

Như vậy, luận án đã chứng minh được vai trò truyền bệnh SXHD của muỗi *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus* đối với bệnh SXHD dựa trên các đặc điểm đã được làm rõ trong nghiên cứu này là: Tỷ lệ muỗi *Ae. aegypti* theo các ổ dịch dương tính với vi rút SXHD là 10,28%; Tỷ lệ muỗi *Ae. albopictus* theo các ổ dịch dương tính với vi rút SXHD là 2,82%. Muỗi *Ae. aegypti* có mặt tại 91,5% ổ dịch đang hoạt động, 60,7% muỗi *Ae. albopictus* có mặt tại các ổ dịch và 52,1% số ổ dịch có mặt cả 2 loài muỗi này.

#### **4.1.4. Độ nhạy cảm của muỗi *Aedes* với hoá chất diệt côn trùng**

Tại Việt Nam, các hóa chất thuộc nhóm pyrethroid tổng hợp, đặc biệt là alphacypermethrin, deltamethrin, lambdacyhalothin, permethrin đã được sử dụng rộng rãi trong ba thập kỷ qua để phòng chống muỗi và một số côn trùng khác, nhất là trong phòng chống sốt rét và SXHD [8]. Pyrethroid đã được chứng minh là có hiệu quả tốt trong phòng chống muỗi, ngoài ra nó có độc tính thấp đối với con người và có khả năng giết chết côn trùng một cách nhanh

chóng. Tuy nhiên, sử dụng hóa chất trên diện rộng trong thời gian dài dễ dẫn đến phát triển tính kháng của véc tơ ở nhiều nơi, đặc biệt là các véc tơ truyền bệnh SXHD, véc tơ giun chỉ, viêm não Nhật Bản.

Bên cạnh đó, malathion và DDT cũng thường được sử dụng để phòng chống muỗi sốt rét và côn trùng khác từ năm 1990 về trước.

Hóa chất diệt côn trùng sẽ tiếp tục đóng một vai trò rất quan trọng trong việc phòng chống các loài muỗi truyền bệnh, đặc biệt là muỗi truyền bệnh SXHD và Zika. Phòng chống muỗi bằng cách tác động vào cả môi trường sống của ấu trùng (quăng, bọ gậy) và muỗi trưởng thành vẫn là phương pháp chủ yếu. Xác định phân bố các véc tơ truyền bệnh ở từng địa phương và thực trạng kháng HCDCT hiện đang sử dụng là rất quan trọng. Đây là cơ sở khoa học để lựa chọn hóa chất và biện pháp can thiệp phù hợp và hiệu quả cho từng vùng. Căn cứ vào mức độ kháng của véc tơ ở từng khu vực để áp dụng các biện pháp vật lý hay sinh học có hiệu quả và ít tốn kém có thể thay thế cho việc sử dụng hóa chất diệt côn trùng.

Kết quả thử nhạy cảm với 5 loại HCDCT của muỗi *Ae. aegypti* tại Hà Nội đã kháng với alphacypermethrin, deltamethrin, permethrin, lambdacyhalothrin tại tất cả các điểm nghiên cứu tỷ lệ chết từ 3 - 72% ; kháng với malathion tại 4/5 điểm nghiên cứu tỷ lệ chết 59 - 73%, còn nhạy với hóa chất này tại phường Phương Liệt, quận Đống Đa tỷ lệ chết đạt 100%. Muỗi *Ae. aegypti* tại thị trấn Cát Hải và thị trấn Cát Bà, huyện Cát Hải đã kháng với alphacypermethrin, deltamethrin, permethrin, lambdacyhalothrin tỷ lệ chết từ 67 - 88%; nhạy cảm với alphacypermethrin, deltamethrin, lambdacyhalothrin tại xã Phù Long, huyện Cát Hải tỷ lệ chết từ 98 - 100%, tăng sức chịu đựng với permethrin tỷ lệ chết 90%. Nhạy cảm với malathion tại 3/3 điểm nghiên cứu tỷ lệ chết 100%. Ở các điểm nghiên cứu muỗi tại Thanh Hóa *Ae. aegypti* còn nhạy cảm với alphacypermethrin tại 4/6 điểm nghiên cứu tỷ lệ chết 98% - 100%, kháng với hóa chất này tại xã Hải Hà, huyện Tĩnh Gia tỷ lệ chết 72%; Nhạy cảm với

lambda-cyhalothrin tại 1/7 điểm nghiên cứu tỷ lệ chết 98%, tăng sức chịu đựng với hóa chất này tại 4/6 điểm nghiên cứu tỷ lệ chết 90% - 94%, kháng với hóa chất này tại 1/6 điểm nghiên cứu tỷ lệ chết 88%; Nhạy cảm với permethrin 3/6 điểm nghiên cứu tỷ lệ chết 98% - 100%, tăng sức chịu đựng với hóa chất này tại phường Đông Hải, thành phố Thanh Hóa và xã Hải Hà, huyện Tĩnh Gia tỷ lệ chết tương ứng là 92% và 94%, kháng với hóa chất này tại phường Đông Thọ, thành phố Thanh Hóa tỷ lệ chết 88%; Nhạy cảm với malathion tại 6/6 điểm nghiên cứu tỷ lệ chết 100%. Muỗi *Ae. aegypti* nhạy cảm với alphacypermethrin tại 1/3 điểm nghiên cứu tỷ lệ muỗi chết 100%, có khả năng kháng với hóa chất này tại 1/3 điểm tỷ lệ muỗi chết 92%, kháng với hóa chất này tại 1/3 điểm tỷ lệ muỗi chết 87%; Nhạy cảm với deltamethrin 2/3 điểm nghiên cứu tỷ lệ muỗi chết từ 99% - 100%, kháng với hóa chất này tại Xã Thạch Đồng, thành phố Hà Tĩnh tỷ lệ muỗi chết 83%; Nhạy cảm với lambda-cyhalothrin tại 1/3 điểm nghiên cứu tỷ lệ muỗi chết 100%, có thể kháng hóa chất này tại 1/3 điểm nghiên cứu tỷ lệ muỗi chết 90%, kháng với hóa chất này tại 1/3 điểm nghiên cứu tỷ lệ muỗi chết 82%; có thể kháng với permethrin tại 1/3 điểm nghiên cứu tỷ lệ muỗi chết 95%, kháng với hóa chất này tại 2/3 điểm nghiên cứu tỷ lệ muỗi chết từ 78% - 84%; nhạy cảm với malathion tại 2/3 điểm nghiên cứu tỷ lệ chết 100%, có thể kháng với hóa chất này tại xã Thạch Trung, thành phố Hà Tĩnh tỷ lệ muỗi chết 93% (bảng 3.32). Khác biệt với kết quả nghiên cứu của Trần Công Tú (2012), khi đánh giá sự nhạy cảm của muỗi *Ae. aegypti* với HCDCT đã và đang sử dụng trong chương trình quốc gia phòng chống SXHD tại 10 tỉnh trọng điểm khu vực miền Bắc Việt Nam và có nhận xét: *Ae. aegypti* vẫn còn nhạy cảm với deltamethrin và permethrin ở tất cả các điểm nghiên cứu, riêng điểm Hoàng Mai, thành phố Hà Nội loài muỗi này đã có khả năng kháng với deltamethrin, kháng với permethrin. *Ae. aegypti* nhạy cảm với malathion tại 4 điểm thuộc 2 tỉnh Hải Phòng và Nghệ An; Có khả năng kháng tại một điểm thuộc tỉnh Nam Định và Bắc Ninh [36]. Sở dĩ muỗi

*Ae. aegypti* đã kháng với hóa chất diệt côn trùng nhóm pyrethroid tại Hà Nội vì đây là thủ đô, là nơi du lịch, hay xảy ra dịch cho nên thường xuyên phải sử dụng HCDCT hàng năm để dập dịch. Ngoài ra, việc sử dụng rộng rãi thiếu sự kiểm soát của các công ty diệt côn trùng cũng như của các hộ gia đình có thể là nguyên nhân chính dẫn đến loài muỗi này đã kháng với HCDCT tại đây.

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi khác với nghiên cứu của Nguyễn Văn Dũng (2011), nghiên cứu về các chỉ số muỗi, bọ gậy và độ nhạy cảm với hóa chất diệt côn trùng của muỗi truyền sốt xuất huyết ở một số tỉnh miền Bắc Việt Nam trong chương trình quốc gia phòng chống SXHD tại 4 tỉnh miền Bắc: Thái Bình, Nam Định, Nghệ An và Hà Tĩnh, thấy rằng ở Thái Bình và Nam Định, các chỉ số muỗi, bọ gậy *Ae. albopictus* chiếm ưu thế so với muỗi *Ae. aegypti*. Ngược lại, tại hai tỉnh Nghệ An và Hà Tĩnh thì các chỉ số muỗi, bọ gậy *Ae. aegypti* chiếm ưu thế so với *Ae. albopictus*. Muỗi *Ae. aegypti* ở hầu hết các điểm nghiên cứu còn nhạy cảm với với deltamethrin, permethrin, malathion và kháng với DDT. Có thể kháng với alphacypermethrin, lambdacyhalothrin [8]. Cũng khác với nghiên cứu của Trần Công Tú (2012), khi đánh giá tính nhạy cảm của muỗi truyền bệnh SXHD với một số hóa chất diệt côn trùng đang sử dụng trong dự án phòng chống SXH quốc gia tại các tỉnh trọng điểm SXHD khu vực miền Bắc thấy rằng, muỗi *Ae. aegypti* ở Nam Định, Nghệ An, Hải Phòng, Thái Bình, Thanh Hóa, quận Hà Đông, Hà Nội vẫn còn nhạy cảm với deltamethrin, permethrin, nhưng lại kháng với malathion tại Nam Định, Thái Bình, Thanh Hóa và Hà Nội [36]. Nhưng kết quả nghiên cứu của chúng tôi thì muỗi *Ae. aegypti* nhạy cảm với alphacypermethrin tại 3/13 điểm, có khả năng kháng tại 1/13 điểm và kháng tại 9/13 điểm nghiên cứu; nhạy cảm với deltamethrin tại 4/13 điểm, kháng tại 9/13 điểm nghiên cứu; nhạy cảm với lambdacyhalothrin tại 3/13 điểm, có khả năng kháng tại 2/13 điểm, kháng tại 8/13 điểm nghiên cứu; nhạy cảm với permethrin tại 1/13 điểm, có khả năng kháng tại 3/13 điểm, kháng tại 9/13 điểm nghiên cứu; nhạy cảm với malathion

tại 8/13 điểm, có khả năng kháng tại 1/13 điểm, kháng với malathion tại 4/13 điểm nghiên cứu.

Muỗi kháng với pyrethroid có thể liên quan đến một hoặc nhiều cơ chế kháng, bao gồm cơ chế thay đổi vị trí đích, kháng ngã gục (kdr) hoặc giải độc trao đổi chất. Một loạt các loài muỗi, trong đó có *Ae. aegypti* có cơ chế kháng ngã gục được xác định có thể liên quan đến kháng chéo DDT, pyrethroids. Ngoài ra, cơ chế trao đổi chất liên quan đến giải độc enzyme của pyrethroid thường liên quan đến esterase không đặc hiệu và/hoặc monooxygenases (cytochrome P<sub>450</sub>). Vontas (2012), khi phân tích sinh hóa trên muỗi *Ae. aegypti* đã cho thấy hoạt độ monooxygenase và esterase cao đáng kể, cùng với sự biến đổi các kênh ion natri như là bằng chứng của sự thay đổi vị trí đích kết hợp với kháng deltamethrin của loài muỗi này [105]. Adriana (2013) nghiên cứu mức độ kháng với HCDCT của các quần thể *Ae. aegypti* đã phát hiện hoạt độ esterase và monooxygenase cao đáng kể, ngoài ra, hoạt độ glutathione -S-transferase (GST) cũng tăng đối với quần thể kháng với permethrin. Chỉ có cơ chế trao đổi chất đã được nghiên cứu, do vậy cơ chế kháng ngã gục cũng có thể có liên quan. Hơn nữa, cơ chế làm giảm sự trao đổi chất xuất hiện đóng một vai trò tương đối nhỏ, nếu có, trong kháng pyrethroid đối với *Ae. aegypti* so với tần số alen kháng kdr [41].

Xác định độ nhạy cảm của muỗi *Ae. albopictus* tại các điểm nghiên cứu ở Hà Nội, Hải Phòng, Thanh Hóa và Hà Tĩnh năm 2016 - 2017 thấy rằng muỗi *Ae. albopictus* nhạy cảm với alphacyhalothrin tại 12/23 điểm nghiên cứu, có khả năng kháng với hóa chất này tại 5/23 điểm nghiên cứu, và đã kháng với hóa chất này tại 6/23 điểm nghiên cứu; Nhạy cảm với deltamethrin tại 17/23 điểm nghiên cứu, có khả năng kháng với hóa chất này tại 1/23 điểm nghiên cứu, kháng với hóa chất này tại 5/23 điểm nghiên cứu; Nhạy cảm với lambdacyhalothrin tại 10/23 điểm nghiên cứu, có khả năng kháng với hóa chất này tại 8/23 điểm nghiên cứu, và đã kháng với hóa chất này tại 5/23 điểm nghiên

cứ; Nhạy cảm với permethrin tại 16/23 điểm nghiên cứu, có khả năng kháng với permethrin tại 4/23 điểm nghiên cứu, kháng với hóa chất này tại 3/23 điểm nghiên cứu; Nhạy cảm với malathion tại 21/23 điểm nghiên cứu, có khả năng kháng với hóa chất này tại 1/23 điểm nghiên cứu, kháng với malathion tại 1/23 điểm nghiên cứu. Khác với Nguyễn Văn Dũng (2011), khi nghiên cứu về các chỉ số muỗi, bọ gậy và độ nhạy cảm với hóa chất diệt côn trùng của muỗi truyền sốt xuất huyết ở một số tỉnh miền Bắc Việt Nam trong chương trình quốc gia phòng chống SXHD tại 4 tỉnh miền Bắc: Thái Bình, Nam Định, Nghệ An và Hà Tĩnh, thấy rằng muỗi *Ae. albopictus* ở hầu hết các điểm nghiên cứu còn nhạy cảm với với deltamethrin, permethrin, malathion và kháng với DDT. Có thể kháng với alphacypermethrin, lambdacyhalothrin [8]. Như vậy kết quả nghiên cứu của chúng tôi cho thấy muỗi *Ae. albopictus* vẫn còn nhạy cảm với hầu hết các hóa chất diệt dùng để thử nghiệm: Alphacypermethrin, deltamethrin, lambdacyhalothrin, permethrin, malathion khác với kết quả của Trần Công Tú (2012), khi đánh giá tính nhạy cảm của muỗi truyền bệnh SXHD với một số hóa chất diệt côn trùng đang sử dụng trong dự án phòng chống SXHD quốc gia tại các tỉnh trọng điểm SXHD khu vực miền Bắc thấy rằng muỗi *Ae. albopictus* ở Hà Tĩnh, Nam Định, Nghệ An, Hải Phòng, Bắc Ninh, Hải Dương vẫn còn nhạy cảm với deltamethrin, permethrin ở tất cả các điểm nghiên cứu. Kháng với malathion tại Hà Tĩnh, Hải Dương [36], theo các tác giả do loài này đã kháng với malathion ở một số tỉnh miền Bắc. Để tìm hiểu nguyên nhân có sự khác biệt này cần có nghiên cứu đánh giá thêm.

#### **4.2. Mối tương quan giữa một số yếu tố khí hậu với bệnh sốt xuất huyết Dengue tại Hà Nội**

Qua kết quả thấy rằng trường hợp mắc SXHD tại Hà Nội có diễn biến phức tạp, tình hình dịch bệnh tại đây có xu hướng tăng mạnh từ 2016 đến 2017. Do vậy, khi phân tích mối tương quan giữa yếu tố khí hậu (nhiệt độ, độ ẩm, lượng mưa) với tình hình mắc bệnh SXHD tại Hà Nội ở giai đoạn 2016 - 2017,

chúng tôi đã phân tích chi tiết mối tương quan giữa các yếu tố khí hậu với các chỉ số véc tơ và tỷ lệ mắc SXHD theo các tháng của năm 2016, 2017. Ngoài ra chúng tôi còn phân tích mối tương quan giữa yếu tố khí hậu, chỉ số MDM, BI, trường hợp bệnh tháng trước với trường hợp mắc SXHD tháng sau, do nhiệt độ, độ ẩm, lượng mưa của tháng trước sẽ ảnh hưởng đến các chỉ số muỗi, bọ gậy và vòng đời của muỗi trưởng thành ở tháng tiếp theo, do vậy có thể các yếu tố khí hậu của tháng trước sẽ ảnh hưởng trực tiếp tới khả năng lan truyền bệnh SXHD của tháng tiếp theo, và đây cũng chính là các yếu tố quan trọng trong dự báo khả năng xảy ra dịch SXHD.

Theo nghiên cứu của Kozo Watanabe (2017) đã nghiên cứu kết hợp các biến số không gian và thời gian giữa ba yếu tố sinh thái học cụ thể là: Các dữ liệu tỷ lệ SXHD địa phương, sự phong phú của véc tơ và các yếu tố khí hậu ở Metro Manila, Philippines và Bandung, Indonesia. Kết quả phân tích không gian cho thấy mức độ dự đoán chính xác cao của các thông số sử dụng đất và lũ địa phương trong việc mô hình hóa sự biến đổi không gian của tỷ lệ SXHD. Phân tích tương quan giữa các thông số khí hậu và chỉ số dao động El Nino về sự gia tăng của các trường hợp mắc SXHD. Những phát hiện này có thể được áp dụng để dự đoán nguy cơ SXHD trong tương lai, trong bối cảnh biến đổi khí hậu toàn cầu, và đề ra các chiến lược phù hợp để kiểm soát bệnh SXHD [74].

Hales (1999), khi nghiên cứu về các vụ dịch SXHD ở khu vực châu Á Thái Bình Dương và hiện tượng El Nino thấy rằng: Tỷ lệ mắc bệnh SXHD có tương quan với chỉ số của hiện tượng El Nino, mối tương quan này là trung bình khá. Điều này là phù hợp với các đặc điểm sinh học của muỗi, vì muỗi truyền bệnh SXHD là nhạy cảm với nhiệt độ và lượng mưa [60]. Kết quả này cũng phù hợp với tình hình mắc SXHD tại Hà Nội, ở các năm có hiện tượng El Nino và hiện tượng El Nina, đặc biệt là những năm có sự xuất hiện đồng thời cả hai hiện tượng này, thì đều có số lượng bệnh nhân mắc SXHD cao. Theo Ban chỉ huy phòng chống lụt bão và tìm kiếm cứu nạn thành phố Hồ Chí Minh,

trong điều kiện El Nino nhiệt độ trung bình các tháng đều cao hơn bình thường, mùa đông chênh lệch rõ rệt hơn mùa hè, các khu vực phía Nam chịu ảnh hưởng nhiều hơn phía Bắc. Ngược lại, trong điều kiện La Nina, nhiệt độ trung bình các tháng thấp hơn bình thường, ở phía Bắc chịu ảnh hưởng nhiều hơn phía Nam. Ngoài ra trong những năm El Nino, do trung tâm đối lưu sâu dịch chuyển xa về khu vực trung tâm Thái Bình Dương, số cơn bão trên Biển Đông và ảnh hưởng đến nước ta ít hơn bình thường khoảng 27%. Trong những năm La Nina, số cơn bão trên Biển Đông và ảnh hưởng đến nước ta nhiều hơn bình thường khoảng 28%. Mùa bão trong những năm El Nino kết thúc sớm hơn bình thường, trong khi mùa bão trong những năm La Nina kết thúc muộn hơn bình thường. Trong điều kiện El Nino gây thâm hụt lượng mưa trong hầu hết các vùng trong cả nước (rõ rệt nhất là Bắc Trung Bộ) nhưng các đợt La Nina chỉ gây thâm hụt lượng mưa ở Bắc Bộ, Tây Nguyên và Đông Nam Bộ. Tuy nhiên, các đợt La Nina lại gây ra lượng mưa vượt trung bình ở các tỉnh ven biển Trung Bộ và Tây Nam Bộ. Do có sự liên quan đến lượng mưa và nhiệt độ như vậy nên cần phải tiến hành nghiên cứu sâu thêm về mối liên quan giữa hai hiện tượng này với tỷ lệ mắc bệnh SXHD tại Việt Nam nói chung và Hà Nội nói riêng.

Khi phân tích mối tương quan giữa các yếu tố khí hậu với các chỉ số *Ae. aegypti* tại Hà Nội năm 2016 - 2017 thấy rằng, chỉ có nhiệt độ môi trường trung bình tháng có tương quan thuận, chặt với BI, với  $r = 0,55$  và có ý nghĩa thống kê ( $p = 0,006$ ); các yếu tố lượng mưa, độ ẩm trung bình tháng có mối tương quan với BI nhưng không có ý nghĩa thống kê. Trong khi đó nhiệt độ trung bình tháng, độ ẩm trung bình tháng và lượng mưa trung bình tháng có mối tương quan với MĐM nhưng không có ý nghĩa thống kê.

Kết quả của chúng tôi thấy có sự khác biệt với nghiên cứu của Amarakoon (2007) thấy rằng cả nhiệt độ và lượng mưa cao tạo ra môi trường thuận lợi, làm tăng nơi đẻ của muỗi và tỷ lệ truyền bệnh SXHD [43]. Ngoài ra, lượng mưa lớn làm cho nơi đẻ trứng của muỗi phong phú, dẫn đến sự gia tăng tỷ lệ mắc bệnh



SXHD và nhiệt độ đóng một vai trò quan trọng trong tỷ lệ mắc bệnh SXHD ở Thái Lan, khi nhiệt độ thay đổi sẽ ảnh hưởng đến các véc tơ truyền bệnh [90].

Kết quả của chúng tôi có sự khác biệt với nghiên cứu của của Glenn L. Sia Su (2009) và Hay (2002), các tác giả này thấy rằng không có đủ bằng chứng để chứng minh rằng nhiệt độ có liên quan chặt chẽ với tỷ lệ mắc bệnh SXHD [58], [63]. Điều đó có thể thấy rằng sự tồn tại của các yếu tố khác, như dân số trở nên miễn dịch với bệnh, khả năng mắc các tıp huyết thanh mới, và các yếu tố nhân khẩu có thể ảnh hưởng đến khả năng lan truyền bệnh SXHD ở Hà Nội. Do vậy, thường vào đầu năm học, lượng sinh viên từ các tỉnh khác về Hà Nội nhập học chưa có khả năng miễn dịch nên rất dễ bị mắc SXHD và tháng 9, 10 cũng là đỉnh điểm mùa SXHD tại Hà Nội, tương ứng với mùa mưa.

Như vậy, khi nhiệt độ trung bình tháng tăng thì chỉ số BI tăng. Khi nhiệt độ bắt đầu tăng cao từ tháng 4, tháng 5 và cũng là đầu mùa mưa là thời điểm bắt đầu tăng dần của chỉ số MĐM và BI, nhiệt độ liên tục duy trì ở mức cao cho đến tháng tháng 10 (nhiệt độ trung bình tháng từ 25 - 30,3<sup>0</sup>C). Đây cũng là thời điểm các chỉ số muỗi và bọ gậy bắt đầu giảm. Tại Hà Nội trong suốt mùa đông làm cho nhiệt độ xuống thấp và cũng là mùa khô (trung bình dưới 25<sup>0</sup>C) làm giảm các chỉ số muỗi trưởng thành và bọ gậy cũng như số lượng bệnh nhân mắc SXHD vào mùa đông luôn ở mức thấp. Nguyên nhân là do nhiệt độ thấp vào các tháng mùa đông có ảnh hưởng đến toàn bộ vòng đời của *Ae. aegypti*, làm chậm lại toàn bộ quá trình phát triển từ trứng đến, bọ gậy, quăng và cả muỗi trưởng thành.

Các nghiên cứu đã chứng minh rằng khi nhiệt độ càng cao thì thời gian phát triển của trứng *Ae. aegypti* càng ngắn, ngược lại ở nhiệt độ càng thấp thời gian phát triển của trứng càng dài. Ở 28<sup>0</sup>C thời gian phát triển của trứng *Ae. aegypti* là 1 ngày, ở 25<sup>0</sup>C là 4 ngày. Ở giai đoạn bọ gậy, nhiệt độ cũng tác động tương tự như với trứng muỗi. Các nghiên cứu ở nước ta cũng cho thấy muỗi *Aedes* phát triển quanh năm, nhưng thường phát triển mạnh vào mùa mưa. Ở

miền Bắc có mùa đông khô hạn, nhiệt độ dưới  $20^{\circ}\text{C}$ , và nhiệt độ trung bình tháng trong năm cũng thấp ( $23,42^{\circ}\text{C}$ ) nên nhìn chung mật độ muỗi trung bình/năm thường thấp, còn ở miền Trung và miền Nam với nhiệt độ trung bình hàng tháng trong năm tương ứng là  $26,47^{\circ}\text{C}$  và  $26,98^{\circ}\text{C}$  nên mật độ muỗi trung bình/năm thường cao hơn [28]. Nghiên cứu của Vũ Đức Hương (1984) cho thấy trong điều kiện nhiệt độ  $28-30^{\circ}\text{C}$  thì thời gian phát triển trung bình của bọ gậy là 5,1 ngày, khi nhiệt độ giảm xuống  $25-26^{\circ}\text{C}$  thì thời gian phát triển tăng lên 8,1 ngày, khi nhiệt độ giảm xuống  $20-22^{\circ}\text{C}$  thì thời gian này là 10 ngày. Ở giai đoạn quăng, mặc dù chúng không ăn, nhưng nhiệt độ lại là yếu tố sinh thái có ảnh hưởng rõ rệt đến thời gian phát triển và tỷ lệ chết của quăng. Nhiệt độ  $29^{\circ}\text{C}$ , quăng có thời gian phát triển là 43 giờ,  $28^{\circ}\text{C}$  là 47 giờ,  $26^{\circ}\text{C}$  là 49 giờ,  $23^{\circ}\text{C}$  là 60 giờ,  $18^{\circ}\text{C}$  là 118 giờ, ở nhiệt độ  $7-17^{\circ}\text{C}$  quăng chậm phát triển và có thể chết. Bên cạnh đó nhiệt độ cũng tác động đến hoạt động đốt hút máu của muỗi trưởng thành. Ở cùng một độ ẩm (60-70%), nhiệt độ là  $30^{\circ}\text{C}$  tỷ lệ muỗi hút máu là 51,51%, nhiệt độ  $25^{\circ}\text{C}$  thì tỷ lệ muỗi hút máu là 36,36% [19].

Như vậy nhiệt độ là yếu tố sinh thái có ý nghĩa giới hạn tới sự tồn tại và phát triển của *Ae. aegypti*. Nhiệt độ tác động đến tất cả các giai đoạn sống trong vòng đời của muỗi *Ae. aegypti*.

Kết quả này cũng tương tự như một số nghiên cứu khác ở khu vực miền Bắc là mối tương quan giữa lượng mưa trung bình tháng với MĐM và BI là không có ý nghĩa thống kê. Điều này được giải thích bởi muỗi phát triển mạnh vào các tháng 5 đến tháng 10, ở miền Trung từ tháng 8 - 11 và ở miền Nam từ tháng 5 - 8. Lượng mưa càng lớn thì muỗi càng phát triển, nhưng nếu mưa quá lớn (tháng 7, tháng 8) ảnh hưởng đến hoạt động sống và sinh sản của muỗi thì mật độ muỗi lại giảm hơn đầu và cuối mùa mưa [19], [28].

Lượng mưa tác động lên các chỉ số MĐM và BI chủ yếu thông qua việc tác động đến việc hình thành và tạo ra nhiều hơn các ổ đẻ của muỗi, đặc biệt là với các ổ đẻ ngoài trời ít có tác động của con người như các phế liệu, phế thải,

chậu cảnh, dụng cụ chứa nước ngoài trời có khả năng tích trữ nước trong thời gian đủ dài cho sự phát triển từ trứng đến muỗi trưởng thành. Bên cạnh đó thì các dụng cụ chứa nước khi gặp mưa lớn sẽ làm thay đổi độ trong, sạch của nước và chất hữu cơ theo hướng tích cực phù hợp cho muỗi *Ae. aegypti* đẻ trứng, mặc dù trước đó tại các dụng cụ chứa nước này tỷ lệ bọ gậy *Ae. albopictus* được tìm thấy với tỷ lệ cao hơn.

Ngoài ra muỗi *Ae. aegypti* đẻ trứng rời rạc bám trên thành các ổ nước, số trứng này khi ngập nước sẽ không nở đồng loạt và chỉ nở một phần trong tổng số trứng, đến lần ngập nước kế tiếp số trứng còn lại mới tiếp tục nở. Vì vậy, khi phát hiện có ổ bọ gậy nếu chỉ đổ hết nước và bọ gậy đi là chưa thể hết được một số lượng trứng còn bám ở thành dụng cụ. Khi vào mùa mưa cơ hội để số trứng còn lại này ngập nước và phát triển sẽ tăng cao hơn hẳn trong các tháng còn lại khi mà lượng mưa tập trung rất ít [28].

Tuy vậy không hẳn chỉ số MDM và chỉ số BI của *Ae. aegypti* tại các điểm nghiên cứu luôn luôn tỷ lệ thuận lượng mưa. Bởi lẽ với những ổ bọ gậy ngoài nhà khi gặp những trận mưa lớn có thể sẽ tràn làm trôi bọ gậy khỏi ổ, do đó sẽ làm giảm chỉ số BI. Bên cạnh đó nơi đẻ của *Ae. aegypti* ngoài các DCCN ở xung quanh nhà giống như loài muỗi *Ae. albopictus* thì còn liên quan chặt chẽ với hoạt động của con người và sử dụng những ổ nước trong nhà để sinh sản bao gồm cả bình hoa, bình chứa nước, bể nước bằng bê tông. Đồng thời khả năng tồn tại của trứng muỗi trong điều kiện khô hạn giúp chúng vượt qua môi trường khô hạn và tiếp tục phát triển vào thời kỳ ngập nước tiếp theo. Do vậy các chỉ số *Ae. aegypti* vẫn có thể cao khi mà lượng mưa thấp. Khả năng này cũng giúp chúng vượt qua mùa đông khô, lạnh không thuận lợi cho các giai đoạn khác của muỗi, đây cũng là một trong những nguyên nhân làm cho công tác phòng chống SXHD gặp không ít khó khăn.

Kết quả nghiên cứu thấy rằng yếu tố độ ẩm không khí năm 2016, 2017 tại các xã phường nghiên cứu về SXHD của Hà Nội không có mối tương quan

với MĐM, BI của muỗi *Ae. aegypti*. Điều này cũng phù hợp với những nhận định của các tác giả trước đây khi nghiên cứu về mối tương quan giữa độ ẩm không khí với các chỉ số véc tơ. Các nghiên cứu trong điều kiện phòng thí nghiệm đã chỉ ra rằng tại cùng một nhiệt độ khi giá trị là độ ẩm 70 - 80% hay 80 - 90% thì ảnh hưởng của độ ẩm không có sự khác nhau đáng kể đến tỷ lệ nở của trứng, sự sai khác chỉ diễn ra khi mà độ ẩm giảm xuống đến 60 - 70%. Số liệu trong bảng 3.34 cho thấy độ ẩm trung bình các tháng trong năm 2017 tại Hà Nội dao động trong khoảng từ 68,7% đến 83,6%, vẫn nằm trong khoảng thuận lợi với sự phát triển của muỗi *Ae. aegypti*. Trong khi đó, tháng 1 đến tháng 4 là những tháng có độ ẩm cao nhất trong năm lại trùng vào những tháng có nhiệt độ và lượng mưa trung bình thấp nhất. Nhiệt độ thấp và lượng mưa ít làm hạn chế nơi đẻ trứng của muỗi cũng như hạn chế và kéo dài thời gian phát triển cho sự phát triển của muỗi. Do vậy đây có thể được xem là nguyên nhân giải thích cho kết quả rằng độ ẩm không khí tại Hà Nội không phải là nhân tố có liên quan chặt chẽ tới chỉ số MĐM và chỉ số BI, và ảnh hưởng của độ ẩm là không nhiều.

Như vậy kết quả nghiên cứu cũng chỉ ra rằng tính trung bình tại các điểm nghiên cứu thì chỉ số muỗi và bọ gậy tăng cao vào các tháng có nhiệt độ cao, thấp vào các tháng trong năm có nhiệt độ thấp. Bên cạnh việc đánh giá mối tương quan giữa các yếu tố khí hậu đến các chỉ số véc tơ, chúng tôi còn phân tích mối tương quan giữa yếu tố khí hậu và các chỉ số véc tơ với số trường hợp mắc SXHD ở Hà Nội từ 2016 - 2017. Nhiệt độ môi trường, lượng mưa trung bình tháng và MĐM với số trường hợp mắc SXHD tại Hà Nội giai đoạn 2016 - 2017 có mối tương quan thuận với nhau  $r = 0,24$ ,  $r = 0,19$  và  $r = 0,39$ , nhưng không có ý nghĩa thống kê với  $p = 0,27$ ,  $p = 0,38$  và  $p = 0,06$ ; độ ẩm trung bình tháng và số trường hợp mắc SXHD có tương quan nghịch với nhau  $r = - 0,03$ , không có ý nghĩa thống kê với  $p = 0,89$ ; Chỉ có BI và số trường hợp mắc SXHD có mối tương quan thuận, chặt với nhau  $r = 0,66$ , có ý nghĩa thống kê với  $p =$

0,00. Như vậy, cũng chỉ có chỉ số BI là có mối tương quan đến số trường hợp mắc SXHD theo các tháng tại Hà Nội, có phần giống với nghiên cứu của Phạm Văn Hậu (2011), khi nghiên cứu các yếu tố sinh thái liên quan đến SXHD ở Tây Nguyên, Việt Nam thấy rằng sau khi điều chỉnh theo mùa, nguy cơ SXHD có liên quan đáng kể với chỉ số nhà có muỗi, DCCNCBG, và chỉ số BI.

Các yếu tố khí hậu hàng tháng không có mối tương quan với số trường hợp bệnh SXHD tại Hà Nội có sự khác biệt với một số tác giả đã nghiên cứu trước đây. Theo Phạm Văn Hậu (2011), nhiệt độ tăng, lượng mưa tăng, và độ ẩm tăng đều có liên quan đến tăng nguy cơ SXHD, với tỷ lệ rủi ro dao động từ 1,1 đến 1,7 [62]. Các nghiên cứu trước đây đã chỉ ra rằng động lực của SXHD bị ảnh hưởng bởi nhiều yếu tố, bao gồm các yếu tố môi trường và khí hậu, tương tác vật chủ và véc tơ. Các yếu tố khí hậu có thể trực tiếp hoặc gián tiếp ảnh hưởng đến tỷ lệ sống sót của véc tơ, tuổi thọ, sự phát triển và tỷ lệ sinh sản có thể ảnh hưởng đến sự phân bố SXHD [99]. Kết quả của chúng tôi phù hợp với các nghiên cứu trước đây cho thấy phần lớn các trường hợp SXHD xảy ra trong những tháng có nhiệt độ cao hơn được xác định rõ ràng là “mùa SXHD” [2], [35], [37], [53].

Sự gia tăng lượng mưa dẫn đến nhiều ổ nước là nơi đẻ của muỗi, dẫn đến sự gia tăng về số lượng muỗi. Sự gia tăng số lượng muỗi cái trưởng thành làm tăng khả năng lây truyền của vi rút [113]. Nhiệt độ tăng cao có liên quan đến tăng tỷ lệ SXHD do tốc độ phát triển nhanh của vi rút và tăng tỷ lệ muỗi cái đốt mồi, cũng như tăng tỷ lệ phát triển các giai đoạn của vòng đời muỗi và sao chép vi rút Dengue. Nhiệt độ cao hơn làm tăng khả năng sao chép của vi rút và rút ngắn thời gian ủ bệnh bên trong véc tơ [44].

Hu Suk Lee (2017) đã nghiên cứu các theo mùa và các yếu tố khí hậu liên quan ở 4 tỉnh của Việt Nam từ 1994 đến 2013 thấy rằng tỷ lệ mắc SXHD tăng trong nửa cuối mỗi năm (từ tháng 5 đến tháng 12) là mùa mưa ở Việt Nam. Các vụ dịch lớn xảy ra cứ 10 năm một lần (năm 1987, 1998 và 2010). SXHD xảy

ra trên toàn quốc, với số trường hợp mắc cao nhất ở các tỉnh phía Nam của đất nước. Tại Hà Nội, nhiệt độ tăng  $1^{\circ}\text{C}$  tương ứng với mức tăng 13% trong tỷ lệ mắc hàng tháng của SXHD. Ở Khánh Hòa, khi nhiệt độ tăng  $1^{\circ}\text{C}$  tương ứng với mức tăng 17% trong khi lượng mưa tăng 100 mm tương ứng với mức tăng 11% tỷ lệ mắc SXHD. Đối với thành phố Hồ Chí Minh, không có biến nào đáng kể trong mô hình. Tại An Giang cho thấy sự gia tăng lượng mưa 100 mm trong các tháng trước đó và cùng tháng tương ứng với mức tăng 30% và 22% tỷ lệ mắc SXHD [67].

Việt Nam có tỷ lệ đô thị hoá nhanh chóng, điều này có thể ảnh hưởng đến sinh thái của muỗi. Tương tự như vậy, một nghiên cứu cho thấy rằng đô thị hóa có mối tương quan thuận với mật độ, tỷ lệ phát triển bọ gậy và tỷ lệ sống sót của muỗi trưởng thành, điều đó có khả năng làm tăng sự lây truyền của bệnh [80]. Hơn nữa, ở Việt Nam, người dân có xu hướng tích trữ nước gần nhà, do họ thiếu nguồn cung cấp nước sạch ở một số khu vực thành thị/nông thôn. Một phần đáng kể người dân sống trong các khu vực kém vệ sinh nên tích trữ nước sạch để sinh hoạt. Do vậy, lượng mưa cũng ảnh hưởng rất lớn đến các ổ nước là nơi đẻ của muỗi trưởng thành.

Đỗ Thị Thanh Toàn (2014) nghiên cứu tỷ lệ mắc SXHD theo mùa ở Hà Nội, tác giả thấy rằng: Nhiệt độ, lượng mưa và áp suất không khí ảnh hưởng mạnh đến tỷ lệ mắc SXHD. Nhiệt độ, lượng mưa và áp suất không khí dẫn đến tỷ lệ mắc SXHD trễ 8-10 tuần, không đổi theo thời gian. Độ ẩm tương đối dẫn đến tỷ lệ mắc SXHD trễ liên tục 18 tuần cho chu kỳ hàng năm [102]. Sử dụng dữ liệu tổng hợp hàng tháng, Hoàng Quốc Cường (2011) cho thấy một chu kỳ truyền bệnh SXHD hàng năm rõ ràng ở Hà Nội từ năm 1998 đến năm 2009. Trong nghiên cứu này, tác giả sử dụng dữ liệu hàng tuần để phân tích chu kỳ SXHD hàng năm. Chu kỳ hàng năm được phản ánh trong chuỗi thời gian tỷ lệ mắc SXHD tăng chậm từ đầu năm đến tuần 22-24 (tháng 6), tiếp theo là tăng nhanh hơn cho đến tuần 44 - 46 (tháng 11), mà kết thúc bởi một sự sụt giảm

manh của tỷ lệ mắc SXHD vào cuối mùa mưa. Trong số các yếu tố khí hậu mà tác giả đã nghiên cứu (nhiệt độ, lượng mưa, độ ẩm tương đối và áp suất không khí), tất cả các yếu tố này đều cho thấy liên quan đến chu kỳ mắc SXHD hàng năm với độ trễ thời gian liên tục từ 8 đến 10 tuần [48]. Tương tự như vậy, Woongkon (2010) nghiên cứu mối tương quan giữa các yếu tố khí hậu với tỷ lệ mắc SXHD ở Chiang Rai, Thái Lan, cho thấy tất cả các yếu tố khí hậu bao gồm nhiệt độ, độ ẩm, hơi nước, tốc độ gió và lượng mưa tăng thì tỷ lệ mắc SXHD tăng sau 0 - 2 tháng [114].

Nghiên cứu Glen Sia Su tại Philippines đã tìm thấy những mối liên hệ nhất định giữa việc tăng lên của các bệnh do véc tơ truyền với những thay đổi về khí hậu và môi trường. Mật độ quần thể muỗi tại một số điểm ở Philippin phụ thuộc nhiều vào điều kiện dinh dưỡng của môi trường nước, vị trí địa lý, thảm thực vật và nguồn cung cấp nước sạch. Mật độ quần thể cũng thay đổi tùy theo từng khu vực, liên quan đến các điều kiện sinh học và lý hóa của môi trường. Tuy nhiên, tác giả cũng thấy rằng không có đủ bằng chứng để chứng minh rằng nhiệt độ có liên quan chặt chẽ với tỷ lệ mắc bệnh SXHD [58].

Nguyễn Phương Toại (2014) nghiên cứu chỉ số côn trùng SXHD, sự thay đổi theo mùa và mối liên quan với hành vi người dân tại Cần Thơ 2012 - 2013 thấy rằng, vào mùa mưa các chỉ số về côn trùng đều cao hơn mùa khô, vì có vật chứa nước nhiều hơn, chỉ số lăng quăng, bọ gậy cao hơn. Số trường hợp mắc SXHD tăng cao sau các chỉ số nhà có muỗi, BI tăng cao trước khi mưa 1 tháng, suốt thời gian 13 tháng. Tác giả đã đưa ra mô hình phương trình ước lượng tổng quát (GEE) về nguy cơ tương đối và các yếu tố có liên quan đến những hành vi như: Không thường xuyên cọ rửa vật chứa nước; Không tham gia xử lý rác thải bằng dịch vụ công cộng; Không treo quần áo trong nhà gọn gàng có nguy cơ tương đối về tỷ lệ bọ gậy, lăng quăng *Aedes* cao hơn (có ý nghĩa thống kê). Hành vi dự trữ nước cũng là nguy cơ tạo điều kiện cho bọ gậy, lăng quăng phát

triển trong nhà. Trong mùa mưa tỷ lệ bọ gậy, lăng quăng *Aedes* tại các hộ nghiên cứu tăng 3,1 lần cao hơn trong mùa khô [34].

Lê Thị Diễm Phương (2016) nghiên cứu về biến đổi khí hậu với khả năng lan truyền SXHD giai đoạn 2004 - 2014 tại huyện Ba Tri, tỉnh Bến Tre thấy rằng, đã có 5.728 trường hợp nhiễm SXHD và 5 trường hợp tử vong. Bệnh xảy ra quanh năm, với đỉnh điểm từ tháng 5 đến tháng 10 và số ca cao nhất xảy ra vào tháng 6 và tháng 7. Có sự tương quan chặt chẽ giữa các trường hợp SXHD hàng tháng trong khoảng thời gian đó với lượng mưa trung bình ( $r = 0,70$ ), độ ẩm ( $r = 0,59$ ), mật độ muỗi ( $r = 0,82$ ) và chỉ số BI ( $r = 0,81$ ). Số trường hợp mắc SXHD hàng tháng và nhiệt độ trung bình có mối tương quan vừa ( $r = 0,37$ ). Các trường hợp mắc SXHD hàng tháng cũng tương quan vừa với mật độ muỗi *Aedes* [77].

Khi nghiên cứu mối tương quan giữa các yếu tố khí hậu, véc tơ 01 tháng trước với số trường hợp mắc SXHD tháng sau tại Hà Nội, năm 2016 - 2017 thấy rằng: Nhiệt độ, lượng mưa trung bình, MĐM, BI, Trường hợp bệnh tháng trước có mối tương quan với trường hợp mắc SXHD tháng sau ( $p < 0,05$ ).

Kết quả của nghiên cứu của chúng tôi tương tự với một số nghiên cứu ở Việt Nam và trên thế giới. Một số tác giả đã nghiên cứu mối tương quan giữa các yếu tố khí hậu với bệnh sốt xuất huyết để đưa ra mô hình dự báo dịch, điển hình như Đào Thị Minh An (2014), nghiên cứu về dịch tễ học SXHD tại Hà Nội và mối tương quan với các yếu tố khí hậu. Tác giả sử dụng lượng mưa trung bình, nhiệt độ trung bình và tỷ lệ mắc SXHD hàng tháng của Hà Nội (2002-2010) trong việc xây dựng mô hình phân tích hồi quy tuyến tính đa biến. Phân tích mô tả cho thấy dịch SXHD tại Hà Nội xảy ra hàng năm và theo mùa với xu hướng tăng theo thời gian ở Hà Nội. Số lượng trường hợp mắc SXHD thấp hàng năm xảy ra từ tháng 12 năm trước đến tháng 3 năm sau, sau đó tăng dần từ tháng 4 đến tháng 7 với mức cao nhất vào tháng 9, tháng 10. Biên độ của đỉnh cao hàng năm thay đổi giữa các năm. Các mối tương quan có ý nghĩa



thống kê được ước tính ở mức độ 13 với lượng mưa, trong khi nhiệt độ được ước tính chỉ có ảnh hưởng ở mức độ 3. Đối với các mối quan hệ này, mô hình cuối cùng xác định mối tương quan 92% giữa số lượng các trường hợp dự đoán mắc SXHD và tần suất bệnh SXHD thực tế xảy ra. Mặc dù hiệu quả của mô hình là tốt, nhưng kết quả cho thấy rằng các yếu tố khác liên quan đến khả năng xảy ra dịch SXHD như đô thị hóa, mật độ dân số, giao thông vận tải, tính cảm nhiễm của người dân, khả năng kiểm soát véc tơ của các ban ngành, các chỉ số muỗi, bọ gậy cũng có thể ảnh hưởng đến sự lây truyền SXHD thì tác giả này chưa mô hình hóa được. Nghiên cứu bổ sung có tính đến tất cả các yếu tố bên cạnh yếu tố khí hậu là cần thiết để giúp các nước đang phát triển và phát triển tìm ra can thiệp đúng đắn để kiểm soát dịch SXHD và thiết lập hệ thống cảnh báo sớm với độ nhạy và độ đặc hiệu cao [53]. Lê Thị Thanh Xuân (2014), nghiên cứu sinh thái về sự biến đổi khí hậu liên quan đến các trường hợp SXHD tại Hải Phòng thấy rằng từ năm 2008 đến năm 2012, Hải Phòng có 507 trường hợp SXHD được ghi nhận. Nguy cơ SXHD tăng gấp 7 lần trong thời kỳ tháng 9/2009 so với các tháng khác trong giai đoạn 2008 - 2012. Các trường hợp SXHD ở Hải Phòng có tương quan với lượng mưa và độ ẩm [78].

Theo Phan Phương Thảo (2018) nghiên cứu ngưỡng chỉ số BI trong tiên đoán ổ dịch SXHD thấy rằng Ngưỡng  $BI \geq 22$  để tiên đoán nguy cơ xảy ra ổ dịch SXHD là phù hợp trong giám sát SXHD ở thành phố Phan Thiết tỉnh Bình Thuận. Việc hạ thấp ngưỡng có thể được quan tâm ở những khu vực, hoặc vào những thời điểm có nguy cơ cao của bùng phát dịch SXHD [37].

Dịch SXHD, qua các nghiên cứu trên thế giới, đã được chứng minh là bệnh dịch có xu hướng chịu ảnh hưởng lớn của khí hậu. Các nghiên cứu cũng đưa ra những mô hình cảnh báo dịch bệnh sớm dựa vào các yếu tố khí hậu nhằm giúp khống chế dịch bệnh một cách có hiệu quả nhất. Kết quả phân tích của chúng tôi cũng cho thấy, các yếu tố khí hậu cũng đóng vai trò không nhỏ trong việc gia tăng số lượng trường hợp bệnh SXHD tại Hà Nội. Kết quả cho thấy,

dịch thường xảy ra từ tháng 6 tới tháng 12 hàng năm, đặc biệt là các tháng từ tháng 8 tới tháng 11, sau thời điểm từ tháng 4 trở đi, khi các yếu tố như nhiệt độ, lượng mưa, hay lượng bốc hơi nước có xu hướng tăng cao nhất trong năm. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu giai đoạn từ năm 1998 - 2009 của tác giả Đỗ Thị Thanh Toàn khi các tác giả nhận định dịch SXHD xảy ra vào khoảng thời gian từ tháng 6 tới tháng 11, là khoảng thời gian có nhiệt độ trung bình, lượng mưa và độ ẩm cao nhất, và tốc độ gió giảm [35].

Dung Phung (2015) xây dựng mô hình dự báo về tỷ lệ SXHD tại thành phố Cần Thơ, một vùng đồng bằng sông Cửu Long ở Việt Nam thấy rằng, nhiệt độ và độ ẩm tương đối có liên quan đáng kể với sự thay đổi tỷ lệ mắc SXHD thông qua các mô hình, trong khi lượng mưa có mối liên hệ đáng kể với các trường hợp mắc SXHD ở trong các mô hình. Mô hình hồi phân bố Poisson dành cho dự đoán tốt nhất về tỷ lệ SXHD trong khoảng thời gian 6, 9 và 12 tháng và chẩn đoán bùng phát [55]. Kết quả nghiên cứu của này cũng phù hợp với những phát hiện của một số công trình trước đó, Naish (2014) thấy rằng nhiệt độ và độ ẩm được xác định là yếu tố khí hậu quan trọng nhất ảnh hưởng đến truyền bệnh SXHD, trong khi đó, lượng mưa dường như không đóng vai trò quan trọng trong việc xác định tỷ lệ SXHD [85].

Theo Dung Phung (2016) khi nghiên cứu một mô hình dự đoán SXHD dựa vào khí hậu trong các nhóm có nguy cơ cao của vùng đồng bằng sông Cửu Long, Việt Nam thấy, nhiệt độ tăng  $1^{\circ}\text{C}$  ở độ trễ 1 - 4 và 5 - 8 tuần sẽ làm tăng nguy cơ SXHD tương ứng là 11% (95% CI, 9 - 13) và 7% (95% CI, 6 - 8). Độ ẩm tăng 1% làm tăng nguy cơ SXHD 0,9% (95% CI, 0,2 - 1,4) ở độ trễ 1 - 4 và 0,8% (95% CI, 0,2 - 1,4) ở độ trễ 5 - 8 tuần. Tương tự, lượng mưa tăng 1 mm làm tăng nguy cơ SXHD 0,1% (95% CI, 0,05–0,16) ở độ trễ 1 - 4 và 0,11% (95% CI, 0,07 - 0,16) ở thời điểm trễ 5–8 tuần. Các điểm dự đoán được thực hiện với độ chính xác cao trong dự báo dịch SXHD (96,3%) [56].

Shaowei Sang (2014) nghiên cứu khả năng lây truyền bệnh SXHD tại Quảng Châu, Trung Quốc, thông qua ảnh hưởng của các trường hợp bệnh ngoại lai, mật độ muỗi và biến đổi khí hậu. Ba vùng ngoại ô và một huyện có sân bay quốc tế tại thành phố Quảng Châu được chọn là khu vực nghiên cứu. Phân tích mối tương quan đơn biến để xác định các yếu tố nguy cơ có thể xảy ra, với các hiệu ứng trễ có liên quan đến các trường hợp mắc SXHD tại địa phương. Phân tích hồi quy Poisson để xác định mối tương quan giữa các yếu tố khí hậu, chỉ số BI, các trường hợp mắc SXHD ngoại lai tại Quảng Châu, Trung Quốc. Mô hình cho thấy các trường hợp mắc SXHD ở địa phương có liên quan mật thiết với mật độ muỗi, các trường hợp bệnh ngoại lai, nhiệt độ, lượng mưa, áp suất không khí và độ ẩm tương đối tối thiểu [94].

Phân tích mối liên quan giữa sự gia tăng véc tơ SXHD và hiện tượng biến đổi khí hậu: Phạm Ngọc Châu (2014), đã tiến hành khảo sát sự thay đổi của các yếu tố nhiệt độ và lượng mưa theo từng tháng trong 10 năm (2003-2012). Sử dụng mô hình của Dana Focks cho thấy, sự biến đổi về lượng mưa và nhiệt độ theo mùa được cho là những yếu tố quan trọng ảnh hưởng tới sự phát triển của véc tơ SXHD. Theo kết quả của nhóm nghiên cứu thì có sự chênh lệch về 2 chỉ số mật độ muỗi và nhà có muỗi của các Quận khu trong mùa mưa và mùa khô. Vào mùa mưa, thì các chỉ về mật độ muỗi cái *Ae. aegypti* có xu hướng tăng cao hơn ( $r = 0,65$ ) [7]. Chenlu Li (2018) khi nghiên cứu về biến đổi khí hậu với khả năng lan truyền SXHD ở Trung Quốc thấy, tác giả đã tổng kết rằng vi rút SXHD và véc tơ của nó (muỗi *Aedes*) được biết là nhạy cảm với điều kiện khí hậu. Khí hậu tác động đến SXHD thông qua ảnh hưởng đến ba khía cạnh sinh học thiết yếu: Vi rút SXHD, véc tơ (muỗi) và môi trường truyền SXHD. Mô hình SXHD dựa vào các yếu tố khí hậu, muỗi và mô hình khí hậu là ba yếu tố tiên quyết trong việc xây dựng các mô hình dự báo SXHD [50].

Haogao Gu (2016) nghiên cứu các yếu tố khí hậu liên quan đến khả năng lan truyền SXHD ở phía Nam Trung Quốc, tác giả đánh giá các giai đoạn trễ

có thể xảy ra và mối quan hệ giữa các yếu tố khí hậu khác nhau và ảnh hưởng đến lan truyền SXHD ở thành phố Quảng Châu, Trung Quốc. Kết quả thấy rằng nhiệt độ trung bình hàng ngày là yếu tố ảnh hưởng nhất, trong đó có hai giai đoạn trễ, đó là 58 và 62 ngày. Tác giả đã đưa ra đề xuất ưu tiên cho việc diệt trừ muỗi (và trứng của chúng) khi nhiệt độ trung bình hàng ngày tương đối cao (hơn  $20^{\circ}\text{C}$ ), khi độ ẩm tương đối cao (trên 90%) và trong những ngày có mưa nhẹ (lượng mưa từ 0 mm đến 30 mm), thời gian nắng kéo dài (hơn 9 giờ), hoặc tốc độ gió cao (0 m/s đến 2 m/s) [61].

Liu (2017) đánh giá nguy cơ SXHD ở Trung Sơn, Trung Quốc bằng cách xây dựng mô hình cây hồi quy theo chuỗi thời gian được áp dụng để dự báo khả năng xảy ra dịch SXHD dựa trên hệ thống giám sát bệnh SXHD (khoảng thời gian trung bình giữa ngày khởi phát triệu chứng và ngày chẩn đoán), mật độ muỗi, trường hợp bệnh ngoại lai và các yếu tố khí hậu ở Trung Sơn, Trung Quốc từ năm 2001 đến năm 2013. Tác giả thấy rằng khoảng thời gian trung bình giữa ngày khởi phát triệu chứng và ngày chẩn đoán là yếu tố có ảnh hưởng nhất trong khả năng xảy ra dịch SXHD. Tỷ lệ mắc SXHD hàng tháng tăng 36,02 lần (khoảng tin cậy 95% CI), so với tỷ lệ mắc SXHD trung bình trong thời gian nghiên cứu. Nghiên cứu này chứng minh rằng tính kịp thời của các hệ thống giám sát bệnh SXHD, mật độ muỗi và nhiệt độ ban ngày đóng vai trò quan trọng trong việc lan truyền SXHD ở Trung Sơn, để theo dõi và cảnh báo sớm khả năng xảy ra dịch SXHD [81].

Như vậy, qua phân tích thấy rằng: Nhiệt độ, MĐM, BI và trường hợp bệnh tháng trước có mối tương quan với trường hợp bệnh tháng sau tại Hà Nội (có ý nghĩa thống kê với  $p < 0,05$ ). Sử dụng mối tương quan này để dự báo dịch SXHD của tháng sau dựa vào các số liệu liên quan của tháng trước để đưa ra dự đoán khả năng xảy ra dịch, giúp các nhà quản lý có thể đưa ra kế hoạch phòng chống SXHD kịp thời, hiệu quả

## KẾT LUẬN

### 1. Phân bố, tập tính trú đậu, vai trò truyền bệnh SXHD và độ nhạy cảm với một số hóa chất diệt côn trùng của muỗi *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus* tại Hà Nội, Hải Phòng, Thanh Hóa và Hà Tĩnh, năm 2016 - 2017

- Phân bố: Ở cả 4 tỉnh thành Hà Nội, Hà Tĩnh, Hải Phòng và Thanh Hoá có sự phân bố của 2 véc tơ SXHD là *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus*. Trong đó hầu hết các điểm điều tra có mặt cả 2 loài, trừ khu vực đô thị tại Hải Phòng và Thanh Hoá chưa phát hiện thấy loài *Ae. aegypti*.

- Tập tính trú đậu:

+ Muỗi *Ae. aegypti* trú đậu chủ yếu trong nhà từ 86,5% đến 96,2%, giá thể trú đậu chủ yếu trên quần áo từ 73,9% đến 80,3%, ở phòng ngủ từ 74,8% đến 79,6%, ở độ cao từ 1 - 2 mét chiếm từ 53,8% đến 75,7%.

+ Muỗi *Ae. albopictus* chủ yếu trú đậu ngoài nhà từ 94,1% đến 96,9%, giá thể trú đậu chủ yếu là các vật xung quanh ổ bọ gậy từ 93,53% đến 96,49%, độ cao trú đậu từ 1 - 2 mét chiếm từ 49,5% đến 59,5%.

- Vai trò truyền bệnh:

+ Các ổ dịch SXHD đang hoạt động: 91,5% có mặt *Ae. aegypti*; 60,7% có mặt *Ae. albopictus*; 52,1% có cả 2 loài.

+ Tỷ lệ ổ dịch có *Ae. aegypti* nhiễm vi rút Dengue là 10,28% số ổ dịch điều tra; Tỷ lệ ổ dịch có *Ae. albopictus* nhiễm vi rút Dengue là 2,82% số ổ dịch điều tra.

+ Đã phát hiện cả 4 típ vi rút D1, D2, D3 và D4 nhiễm trong muỗi *Ae. aegypti* ở Hà Nội; Típ vi rút D1 nhiễm trong muỗi *Ae. albopictus* ở Hải Phòng.

- Độ nhạy cảm với hóa chất diệt côn trùng:

+ Các quần thể muỗi *Ae. aegypti* đã kháng hoặc có thể kháng với các hóa chất nhóm pyrethroid: Alphacypermethrin, deltamethrin, lambdacyhalothrin (kháng với alphacypermethrin và deltamethrin 9/13 điểm nghiên cứu, Lambdacyhalothrin 8/13 điểm nghiên cứu).

+ Các quần thể muỗi *Aedes albopictus* hầu hết vẫn còn nhạy cảm với hóa chất nhóm pyrethroid (nhạy cảm 12/23 – 16/23 điểm nghiên cứu) và malathion 21/23 điểm nghiên cứu), trừ quần thể ở Tân Triều, Thanh Trì, Hà Nội muỗi đã kháng cả với pyrethroid và malathion (với tỉ lệ muỗi chết từ 3% - 73% trong thử nghiệm).

## **2. Mối tương quan giữa một số yếu tố khí hậu với chỉ số véc tơ và số mắc sốt xuất huyết Dengue tại Hà Nội, năm 2016 - 2017**

- Nhiệt độ môi trường trung bình tháng và BI có tương quan thuận, chặt,  $r = 0,55$  có ý nghĩa thống kê với  $p = 0,006$ .

- BI và số trường hợp mắc sốt xuất huyết Dengue có mối tương quan thuận, chặt,  $r = 0,66$ , có ý nghĩa thống kê với  $p = 0,00$

- Nhiệt độ trung bình, chỉ số mật độ muỗi tháng trước với số trường hợp mắc sốt xuất huyết Dengue của tháng sau tại Hà Nội năm 2016 - 2017 có mối tương quan thuận, chặt,  $r = 0,48$  và  $r = 0,49$ , có ý nghĩa thống kê với  $p = 0,02$ .

- Chỉ số BI, số trường hợp bệnh tháng trước với số trường hợp mắc sốt xuất huyết Dengue của tháng sau có mối tương quan thuận, rất chặt,  $r = 0,74$  và  $r = 0,83$ , có ý nghĩa thống kê với  $p = 0,00$ .

- Độ ẩm không có tương quan với chỉ số mật độ muỗi và BI,  $r = - 0,31$  và  $r = -0,22$  không có ý nghĩa thống kê với  $p > 0,05$ .

## KIẾN NGHỊ

1. Tiếp tục nghiên cứu về đặc điểm sinh học, sinh thái của muỗi *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus* để xác định xem có thay đổi trong thời gian tới.
2. Tiếp tục nghiên cứu về thử hiệu lực của HCDCT với muỗi *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus* bằng phương pháp sinh học để lựa chọn hoá chất phù hợp trong phòng chống muỗi truyền SXHD hiện nay.
3. Để phòng chống bệnh SXHD cần chú trọng kết hợp theo dõi các yếu tố: Nhiệt độ trung bình, BI, mật độ muỗi *Ae. aegypti* và số trường hợp bệnh để có thể dự báo chiều hướng của SXHD cho tháng tiếp theo.

## HẠN CHẾ CỦA ĐỀ TÀI

1. Đề tài chỉ nghiên cứu Tương quan giữa các yếu tố khí hậu với các chỉ số muỗi *Ae. aegypti*, mối tương quan giữa các yếu tố khí hậu, véc tơ với trường hợp mắc SXHD tại Hà Nội mà chưa nghiên cứu được ở các tỉnh khác.
2. Đề tài chỉ nghiên cứu sâu về phân bố và tập tính trú đậu của muỗi *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus* mà chưa nghiên cứu các đặc điểm sinh học, sinh thái khác của 2 loài muỗi này.



## TÍNH MỚI ĐỀ TÀI

1. Đã xác định được vai trò truyền bệnh SXHD của muỗi Aedes ở các tỉnh chủ yếu là *Ae. aegypti*, đặc biệt đã phát hiện *Ae. albopictus* thu được từ thực địa nhiễm vi rút Dengue ở Việt Nam.
2. Đã xác định được các mối tương quan giữa các yếu tố khí hậu đối với các chỉ số véc tơ và tỷ lệ mắc SXHD tại Hà Nội. Đặc biệt là mối tương quan chặt của nhiệt độ trung bình tháng, các chỉ số côn trùng và số trường hợp bệnh của tháng trước với trường hợp mắc SXHD tháng sau. Đây là thông tin hữu ích cho việc dự báo chiều hướng diễn biến của bệnh SXHD để giúp chương trình quốc gia định hướng chỉ đạo công tác phòng chống SXHD phù hợp và hiệu quả.

**DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH NGHIÊN CỨU ĐÃ CÔNG BỐ  
CÓ LIÊN QUAN ĐẾN NỘI DUNG LUẬN ÁN**

1. Trần Công Hiền, Trần Thanh Dương, Vũ Đức Chính, Nguyễn Quang Thiều, Nguyễn Văn Tuấn, Nguyễn Trần Bích Diệp, Nguyễn Văn Dũng và cs (2018), Một số đặc điểm sinh thái của muỗi Aedes trưởng thành ở một số địa số điểm thuộc Hà Nội, Hải Phòng, Thanh Hóa và Hà Tĩnh năm 2016-2017, *Tạp chí Phòng chống bệnh sốt rét và các bệnh Ký sinh trùng*, Số.1, Tr. 43-47.
2. Trần Công Hiền, Trần Thanh Dương, Vũ Đức Chính, Nguyễn Quang Thiều, Nguyễn Văn Tuấn, Nguyễn Văn Dũng (2019), Thực trạng độ nhạy cảm với một số hóa chất diệt côn trùng của các véc tơ sốt xuất huyết Dengue ở một số điểm thuộc Hà Nội, Hải Phòng, Thanh Hóa và Hà Tĩnh năm 2016-2017, *Tạp chí Phòng chống bệnh sốt rét và các bệnh Ký sinh trùng*, Số.1, Tr. 38-42.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

### Tiếng Việt

1. Đinh Thị Vân Anh, Trần Như Dương, Nguyễn Thị Mai Anh, Nguyễn Trần Hiền và Vũ Trọng Dực (2012), "Công tác phòng chống bệnh sốt xuất huyết Dengue tại tỉnh miền Bắc Việt Nam, 2011", *Tạp chí Y học dự phòng Việt Nam*, 4(XXII), Tr. 43- 52.
2. Lê Thị Ngọc Anh, Nguyễn Thị Lan Hương, Nguyễn Hoàng Long, Nguyễn Thị Thanh Xuân, Nguyễn Nhật Cảm (2013), "Thiết lập mô hình cảnh báo với độ trễ thời gian cho dịch sốt Dengue/sốt xuất huyết Dengue tại Hà Nội", *Tạp chí Nghiên cứu Y học*, 83 (3), tr. 187 – 193.
3. Bộ Y tế (2014), *Quyết định của Bộ trưởng Bộ Y tế số 3711/QĐ-BYT ngày 19 tháng 09 năm 2014 về việc ban hành Hướng dẫn giám sát và phòng, chống bệnh sốt xuất huyết Dengue*.
4. Bộ Y tế, Dự án phòng chống SXHD quốc gia (2018), "Tổng kết công tác phòng chống sốt xuất huyết Dengue quốc gia năm 2017".
5. Nguyễn Nhật Cảm, Đặng Thị Kim Hạnh, Vũ Sinh Nam, Nguyễn Thị Yên, Trịnh Xuân Tùng (2007), "Đánh giá nhạy cảm với hóa chất diệt côn trùng của muỗi *Ae. aegypti* tại phường Thịnh Liệt và xã Trung Văn, Hà Nội", *Tạp chí Y học Dự phòng*, 1, tr. 83-86.
6. Nguyễn Văn Châu, Lê Thành Đồng (2013), "Thành phần loài động vật chân đốt y học và độ nhạy cảm với hóa chất diệt côn trùng của véc tơ sốt xuất huyết tại đảo Phú Quốc - Kiên Giang", *Y Học TP. Hồ Chí Minh*, 17 (Phụ bản của Số 1), tr. 246 - 250.
7. Phạm Ngọc Châu (2014), *Báo cáo tóm tắt kết quả khoa học công nghệ đề tài "nghiên cứu ảnh hưởng của biến đổi khí hậu tới sức khỏe, bệnh tật của lực lượng vũ trang và đề xuất giải pháp y sinh học khắc phục,*

Chương trình Khoa học và Công nghệ cấp nhà nước về biến đổi khí hậu (KH-CN-BĐKH/11-15), 45tr.

8. Nguyễn Văn Dũng, Nguyễn Mạnh Hùng, Nguyễn Văn Châu, Phạm Thị Khoa, Nguyễn Thị Bích Liên, Trần Thị Loan, Phùng T. Phương Thảo, Hồ Đình Trung và cs. (2011), “Các chỉ số muỗi, bọ gậy và độ nhạy cảm với hóa chất diệt côn trùng của muỗi *Aedes* truyền sốt Dengue/sốt xuất huyết Dengue ở một số tỉnh miền Bắc, giai đoạn 2009-2010”, *Công trình Khoa học, Báo cáo tại Hội nghị Ký sinh trùng lần thứ 38*, Nxb Y học, 2, tr.186 -195.
9. Nguyễn Văn Dũng, Phạm Thị Khoa, Trần Thanh Dương, Hồ Đình Trung và CS (2013), “Đánh giá độ nhạy cảm với một số hóa chất diệt côn trùng của Muỗi *Aedes aegypti* và *Aedes albopictus* ở một số điểm thuộc Hà Nội và Quảng Ninh năm 2012”, *Tạp chí Phòng chống bệnh sốt rét và các bệnh Ký sinh trùng*, Số.1, Tr.53.
10. Vũ Trọng Dục, Nguyễn Thị Yên, Trần Hải Sơn, Đỗ Đức Lưu và Thẩm Chí Dũng (2008), "Ồ bọ gậy nguồn của loài *Aedes*, véc tơ truyền bệnh sốt xuất huyết tại tỉnh Nam Định, 2007 ", *Tạp chí Y học Dự phòng Việt Nam*, 1(XVIII), Tr. 09-15.
11. Vũ Trọng Dục, Trần Vũ Phong, Đinh Thị Vân Anh, Trần Như Dương và Trần Thanh Dương (2012), "*Muỗi Aedes aegypti* và *Aedes albopictus* - véc tơ truyền bệnh sốt xuất huyết Dengue tại các điểm công cộng của Hà Nội, 2012", *Tạp chí Y học dự phòng Việt Nam*, XXIII, 12(148), Tr. 89-96.
12. Vũ Trọng Dục, Trần Vũ Phong, Trần Như Dương (2013), “Phân bố quần thể hai loài muỗi *Aedes aegypti* và *Aedes albopictus* tại một số khu vực sinh thái khác nhau ở Hà Nội, 2011”, *Tạp chí Y học Dự phòng*, 6 (142), tr. 67 - 74.

13. Vũ Trọng Dược (2015), “Sự phân bố và vai trò truyền bệnh sốt xuất huyết Dengue của hai loài muỗi *Ae. aegypti* và *Ae. albopictus* tại Hà Nội, 2011-2013”, *Luận án tiến sĩ Y học*, Hà Nội, 141 tr.
14. Lê Hồng Hải, Lưu Trường Sinh, Phạm Ngọc Châu, Nguyễn Nhật Cảm (2018), “Nghiên cứu thực trạng môi trường liên quan tới véc tơ *Aedes aegypti* và *Aedes albopictus* tại xã Tân Triều, huyện Thanh Trì, Hà Nội năm 2017”, *Tạp chí Y - Dược học Quân sự*, 1, tr. 13-21.
15. Lê Tự Hạnh, Nguyễn Đình Sơn, Đặng Diệu Thúy, Võ Thị Ngọc Nga, Huỳnh Văn Hào, Trần Chí Thanh, Lê Mai Hoàng Thy (2014), “Đặc điểm sinh thái và thành phần loài muỗi gây bệnh sốt xuất huyết tại tỉnh Thừa Thiên Huế năm 2012”, *Tạp chí Y học Thực hành*, số 911, tr. 396-399.
16. Trần Thị Kim Hoa (2012), “Đánh giá sự nhạy kháng thử hiệu lực sinh học của *Aedes aegypti* tại một số tỉnh khu vực Nam Bộ và Lâm Đồng”, 4 tr.
17. Trương Quang Học, Trần Đức Hình (2008), Biến đổi khí hậu và đa dạng sinh học véc tơ truyền bệnh, *Hội nghị Côn trùng học toàn quốc lần thứ 6*, Hà Nội, tr. 3-15.
18. La Hoàng Huy, Lê Nguyễn Thùy Duy, Phạm Thi Thúy Ngọc, Ngô Minh Danh, Lê Thanh Tùng, Lý Huỳnh Kim Khánh, Phan Trọng Luân (2017), “Tỉ lệ nhiễm vi rút Dengue và Zika trên muỗi *Aedes aegypti* khu vực phía Nam Việt Nam”, *Tạp chí Y học dự phòng Việt Nam*, 27 (11), tr 75-80.
19. Vũ Đức Hương (1984), *Muỗi Aedes Meigen (Cilicidae, Diptera) ở miền Bắc Việt Nam*, Luận án phó tiến sĩ Khoa học Sinh học, Trường Đại học Tổng hợp Hà Nội.
20. Vũ Đức Hương (1997), *Bảng định loại muỗi họ Culicidae đến giống và bảng định loại muỗi Aedes thường gặp ở Việt Nam*, NXB Y học, Hà Nội, 36 tr.

21. Nguyễn Đức Khoa (2018), *Chi phí - hiệu quả của các biện pháp dự phòng sốt xuất huyết Dengue tại tỉnh An Giang*, Luận án Tiến sỹ, Đại học Y tế Công cộng, 160 tr.
22. Phan Trọng Lân, Nguyễn Văn Bình, Phạm Hùng và Nguyễn Thị Kim Tiến (2011), "Một số đặc điểm dịch tễ học bệnh sốt Dengue/sốt xuất huyết Dengue giai đoạn 2006 -2010 tại Việt Nam", *Tạp chí Y học dự phòng Việt Nam*, 1(XIX), Tr. 56-60.
23. Nguyễn Ngọc Linh, Phạm Thị Thu Hằng, Vũ Thị Bích Hậu, Lê Thị Hiền Thu, Phạm Đỗ Quyên, Vũ Thị Kim Liên, Futoshi Hasebe, Lê Thị Quỳnh Mai, Nguyễn Thị Thu Thủy (2017), "Dịch tễ học phân tử của vi rút Dengue 1 gây dịch tại Hà Nội, giai đoạn 2003-2015", *Tạp chí Y học dự phòng Việt Nam*, 27 (8), tr. 184-191.
24. Nguyễn Thanh Long, Trần Thanh Dương, Nguyễn Hoàng Long và Trần Thị Oanh (2012), "Phân tích đặc điểm bệnh sốt xuất huyết Dengue giai đoạn 2009 - 2011 tại Việt Nam", *Tạp chí Y học Dự phòng Việt Nam*, 8(22), tr. 106-113.
25. Nguyễn Khắc Lực, Nguyễn Thị Vân, Vũ Xuân Nghĩa (2013), "Nghiên cứu một số đặc điểm về phân bố, tập tính sinh thái của muỗi *Aedes aegypti* và *Aedes albopictus* tại khu vực Hà Nội", *Tạp chí Y học Thực hành*, 6 (874), tr. 32 - 33.
26. Phạm Văn Minh (2011), *Xây dựng bản đồ phân bố muỗi *Aedes aegypti* có vai trò trong truyền bệnh sốt xuất huyết Dengue và vùng bố sinh học*, Luận án Tiến sỹ Y học, Học viện Quân y, Hà Nội, 142 tr.
27. Phạm Văn Minh, Nguyễn Thị Vân (2014), "Nghiên cứu độ nhạy cảm của muỗi *Aedes aegypti* với một số hóa chất diệt côn trùng ở 3 phường thuộc quận Hà Đông, Hà Nội", *Tạp chí Y - Dược học Quân sự*, 8, tr. 35 - 41.

28. Vũ Sinh Nam (1995), "Một số đặc điểm sinh học, sinh thái và biện pháp phòng chống véc tơ truyền bệnh sốt xuất huyết Dengue ở một số địa phương miền Bắc Việt Nam", *Luận án PTS Y Dược, Viện vệ sinh dịch tễ trung ương Hà Nội, Bộ Y tế*, Tr. 3-47.
29. Nguyễn Thị Bạch Ngọc (1995), *Muỗi Culicinae (Diptera: Culicidae) và đặc điểm sinh học của một số loài thường gặp có vai trò truyền bệnh ở vùng Đồng bằng Bắc Bộ*, Luận án phó tiến sĩ Khoa học Sinh học, Trường Đại học Tổng hợp Hà Nội, Hà Nội, 162 Tr.
30. Niên giám thống kê (2007 - 2013), "Niên giám thống kê các bệnh sốt xuất huyết *Dengue*".
31. Đỗ Văn Nguyên, Nguyễn Xuân Quang (2015), "Đặc điểm phân bố và hoạt động của hai loài muỗi *Aedes aegypti* và *Aedes albopictus* tại tỉnh Bình Định", *Hội nghị Khoa học toàn quốc về Sinh thái và Tài nguyên sinh vật lần thứ 6*, tr. 1534-1539.
32. Trần Vũ Phong, Nguyễn Hoàng Lê, Vũ Trọng Dược, Trần Hải Sơn, Trần Chí Cường, Đinh Thị Vân Anh, Trần Công Tú, Vũ Trọng Thắng, Trần Đức Đông, Nguyễn Văn Soái, Nguyễn Thị Mai Anh, Nguyễn Trà Giang, Trần Như Dương (2013), "Nghiên cứu sự phân bố, mật độ và ổ bọ gây nguồn của *Aedes aegypti* và *Aedes albopictus* tại 11 tỉnh miền núi phía Bắc", *Tạp chí Y học Dự phòng*, 12 (148), tr.84 - 88.
33. Trần Văn Tiến (2003), "Nghiên cứu vai trò truyền bệnh SD/SXHD của muỗi *Aedes albopictus* trên một số thực địa Miền Bắc Việt Nam", *Báo cáo nghiệm thu đề tài cấp bộ năm 2003*.
34. Nguyễn Phương Toại, Đặng Văn Chính, Amy Vittor, Nguyễn Ngọc Huy (2014), "Chỉ số côn trùng sốt xuất huyết, sự thay đổi theo mùa và mối liên quan với hành vi người dân tại Cần Thơ 2012-2013", *Y Học TP. Hồ Chí Minh*, 18 (Phụ bản của Số 6), tr. 436-442.

35. Đỗ Thị Thanh Toàn, Nguyễn Thanh Bình, Lưu Ngọc Hoạt (2012), “Tác động của yếu tố thời tiết lên sự lan truyền của bệnh sốt dengue/sốt xuất huyết dengue tại Hà Nội từ năm 1998 - 2009”, *Tạp chí Nghiên cứu Y học*, Tr. 72-74.
36. Trần Công Tú, Trần Vũ Phong, Vũ Trọng Dược, Trần Như Dương và CS. (2012), “Đánh giá tính nhạy cảm của muỗi truyền bệnh SXHD với một số hóa chất diệt côn trùng đang sử dụng trong dự án SXH Quốc gia tại các tỉnh trọng điểm SXHD khu vực miền Bắc”, *Tạp chí Y học Dự phòng*, 22(3), Tr. 32 - 38.
37. Phan Phương Thảo (2018), “Ngưỡng chỉ số breteau trong tiên đoán ổ dịch sốt xuất huyết Dengue”, Hội nghị Khoa học Kỹ thuật lần thứ 35, Đại học Y dược TP. Hồ Chí Minh, 9 tr.
38. Nguyễn Văn Thắng, Nguyễn Trọng Hiệu và CTV (2010), *Biến đổi khí hậu và tác động ở Việt Nam*, NXB. Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 276 tr.
39. Đoàn Hữu Thiên, Phan Thị Tuyết Nga, Bùi Minh Trang, Ngô Thị Hải Vân, Trần Thị Giáng Hương, Phan Thị Ngà, Đặng Tuấn Đạt (2015), “Một số đặc điểm dịch tễ học các trường hợp Dengue ở bốn tỉnh khu vực Tây Nguyên, 2010 - 2014”, *Tạp chí Y học dự phòng Việt Nam*, 8 (168), tr. 173 -178.
40. Nguyễn Thị Thu Thủy, Nguyễn Ngọc Linh, Phạm Đỗ Quyên, Lê Thị Hiền Thu, Nguyễn Nhật Cảm, Lê Thị Quỳnh Mai (2016), “Tình hình dịch bệnh sốt xuất huyết Dengue tại Hà Nội, 2000-2015”, *Tạp chí Y học dự phòng Việt Nam*, 10 (183), tr. 83-88.

### **Tiếng Anh**

41. Adriana E.F., Gustavo P., Brenda G.S., Selene M.G., Cristina B., Beatriz L., Roberto M., William C.B. (2013), “Wide spread cross



- resistance to pyrethroids in *Aedes aegypti* (L.) from Veracruz State Mexico”, *J. Econ. Entomol.*, 106(2), pp. 959 - 969.
42. Alongkot P., Jeffrey S., Laurac H. (2005), Insecticide susceptibility of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* across Thailand, *J. Med Entomol.*, 42 (5), pp. 821 - 825.
  43. Amarakoon D., Anthony Chen, Sam Rawlins, Dave D. Chadee, Michael Taylor, Roxann Stennett (2007), Dengue epidemics in the Caribbean - temperature indices to gauge the potential for onset of dengue, *Mitig Adapt Strat Glob Change*, 13, pp. 341–357.
  44. Bangs M.J., Larasati R.P., Corwin A.L., Wuryadi S. (2006), Climatic factors associated with epidemic dengue in Palembang, Indonesia: implications of short term meteorological events on virus transmission, *Southeast Asian J. Trop. Med. Public. Health*, 37(6), pp. 1103-1116.
  45. Bara J. J., T. M. Clark and S. K. Remold (2013), Susceptibility of larval *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) to Dengue virus, *J Med Entomol*, 50(1), pp. 179-184.
  46. Bisset J.A., Marin R., Rodríguez M.M., Severson D.W., Ricardo Y., French L., Díaz M., Pérez O. (2013), Insecticide resistance in two *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) strains from Costa Rica, *J. Medical Entomol.*, 50 (2), pp. 352 - 361.
  47. Brady O. J., Golding N., Pigott D. M., Kraemer M. U., Messina J. P., Reiner R. C. (2014), Global temperature constraints on *Aedes aegypti* and *Ae. albopictus* persistence and competence for Dengue virus transmission, *Parasit. Vector*, 7, pp. 338.
  48. Cuong H.Q., Hien N.T., Duong T.N., Phong T.V., Cam N.N., Farrar J., Nam V.S., Thai K.T.D., Horby P. (2011), Quantifying the emergence of dengue in Hanoi, Vietnam: 1998–2009, *PLoS Negl. Trop. Dis.*, 5(9): e1322.

49. Champion S. R. and C. J. Vitek (2014), *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* Habitat Preferences in South Texas, USA, *Environ Health Insights*, 8(Suppl 2), pp. 35-42.
50. Chenlu Li, Yongmei Lu, Jianing Liu, Xiaoxu Wu, (2018), Review: Climate change and dengue fever transmission in China: Evidences and challenges, *Science of the Total Environment* 622–623 (2018) 493–501.
51. Christophers, S. R. (1960), *Aedes aegypti* (L.) the yellow fever mosquito. Its life history, bionomics and structure, Illus. Cambridge Univ. Press. UK, 739p.
52. Damrongpan T., Nophawan B. (2015), Susceptibility to temephos, permethrin and deltamethrin of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) from Muang district, Phitsanulok province, Thailand, *Asian Pacific J. Tropical Medicine*, pp. 14 - 18.
53. Dao Thi Minh An and Joacim Rocklo (2014), Epidemiology of dengue fever in Hanoi from 2002 to 2010 and its meteorological determinants, *Glob Health Action*, 7: 23074 - <http://dx.doi.org/10.3402/gha.v7.23074>.
54. Ding, F., Fu, J., Jiang, D. et al (2018) Mapping the spatial distribution of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus*, *Acta Trop*, 178, 155-162.
55. Dung Phung, Cunrui Huang, Shannon Rutherford, Cordia Chu, Xiaoming Wang, Minh Nguyen, Nga Huy Nguyen, Cuong Do Manh (2015), Identification of the prediction model for dengue incidence in Can Tho city, a Mekong Delta area in Vietnam, *Acta Tropica*, 141, pp. 88–96.
56. Dung Phung, Mohammad Radwanur Rahman Talukder, Shannon Rutherford and Cordia Chu (2016), A climate-based prediction model in the high-risk clusters of the Mekong Delta region, Vietnam: towards improving dengue prevention and control, *Tropical Medicine and International Health*, 21(10), pp 1324–1333.

57. Garcia-Rejon J., M. A. Lorono-Pino, J. A. Farfan-Ale, L. Flores-Flores, E. Del Pilar Rosado-Paredes, N. Rivero-Cardenas, et al. (2008), Dengue virus-infected *Aedes aegypti* in the home environment, *Am J Trop Med Hyg*, 79(6), pp. 940-950.
58. Glenn L. Sia Su (2009), Correlation of Climatic Factors and Dengue Incidence in Metro Manila, Philippines, *Ambio*, 37 (4), pp. 292 - 294.
59. Gunther J. J. P. Martinez-Munoz, D. G. Perez-Ishiwara and J. Salas-Benito (2007), "Evidence of vertical transmission of Dengue virus in two endemic localities in the state of Oaxaca, Mexico", *Intervirology*, 50(5), pp. 347-352.
60. Hales S.; Weinstein P.; Souares Y; Woodward A. (1999), El Niño and the dynamics of vector-borne disease transmission, *Environ. Health Perspect.*, 107, pp. 99-100.
61. Haogao Gu, Ross Ka-Kit Leung, Qinlong Jing, Wangjian Zhang, Zhicong Yang, Jiahai Lu, Yuantao Hao and Dingmei Zhang (2016), Meteorological Factors for Dengue Fever Control and Prevention in South China, *Int J Environ Res Public Health*, 13(9): 867.
62. Hau V. Pham, Huong T.M. Doan, Thao T.T. Phan and Nguyen N. Tran Minh (2011), Ecological factors associated with dengue fever in a central highlands Province, Vietnam, *BMC Infectious Diseases*, 11:172
63. Hay, S.I., Cox, J., Rogers, D.J., Randolph, S.E., Stern, D.I., Shanks, G.D., Myers, M.F. and Snow, R.W. (2002), Climate change and the resurgence of malaria in the East African highlands, *Nature*, 415, 905–909.
64. Hemingway J., Ranson H. (2000), Insecticide resistant in insect vectors of human disease, *Annu. Rev. Entomol.*, 45, pp. 371 - 391.

65. Higa Y., Yen NT, Kawada H, Son TH, Hoa NT, Takagi M. (2010), Geographic distribution of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* collected from used tires in Vietnam, *J Am Mosq Control Assoc.* 26 (1), pp. 1-9.
66. Hoang Thuy Nguyen, Tran Van Tien, Vu Sinh Nam, Nguyen Huu Tarn and Truong Uyen Ninh (1994), Dengue/Dengue Hemorrhagic fever situation in Vietnam, *Kaoshiung J. Mod. Sci.*, 10, pp. S124 - S130.
67. Hu Suk Lee, Hung Nguyen-Viet, Vu Sinh Nam, Mihye Lee, Sungho Won, Phuc Pham Duc and Delia Grace (2017), Seasonal patterns of dengue fever and associated climate factors in 4 provinces in Vietnam from 1994 to 2013, *BMC Infectious Diseases*, 17: 218.
68. Insecticide Resistance Action Committee - IRAC (2018), IRAC Mode of Action Classification Scheme, *Issued May 2018*, Version 8.4, 26p.
69. Intan H.I., Zairi J., Hilary R., Charles S.W. (2015), Contrasting patterns of insecticide resistance and knockdown resistance (kdr) in the dengue vectors *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* from Malaysia, *Parasites & Vectors*, 8:181. DOI 10.1186/s13071-015-0797-2.
70. Jirakanjanakit N., Rongnoparut P., Saengtharatip S., Chareonviriyaphap T., Duchon S., Bellec C., Yoksan S. (2007), Insecticide susceptible resistance status in *Aedes (Stegomyia) aegypti* and *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Diptera Culicidae) in Thailand during 2003 - 2005, *J. Econ. Entomol.*, 100 (2), pp. 545 - 550.
71. Kim Lien Pham Thi, Laurence B., Laurent G., Pierrick L., Marco P., Emmanuel C., Duoc VT., Yen NT., Phong TV., Soai NV., Devaux C., Aneta A., Cuong TC., Nga PT., Duong TN. and Frutos R. (2017), Incidence of dengue and chikungunya viruses in mosquitoes and human patients in border provinces of Vietnam, *Parasites & Vectors*, 10:556. doi 10.1186/s13071-017-2422-z

72. Koopman, J.S., Prevots, D.R., Marin, M.A.V., Dantes, H.G., Aquino, M.L.Z., Longini, I.M., Jr., and Amor, J.S. (1991), Determinants and predictors of dengue infection in Mexico, *American Journal of Epidemiology*, 133, pp. 1168-1178.
73. Kow C. Y. L. L. Koon and P. F. Yin (2001), Detection of Dengue viruses in field caught male *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) in Singapore by type-specific PCR, *J Med Entomol*, 38(4), pp. 475-479.
74. Kozo Watanabe, Thaddeus M. Carvajal, Lia Faridah, Dwi Agustian, Nurrachman Hidayath, Fedri Rinawan, Howell T. Ho, Divina Amalin, Chiho Watanabe (2017), The Correlation of Urban Climate and Dengue: Metro Manila and Bandung Cases, JpGU-AGU Joint Meeting 2017, U05-02.
75. Kumari R., K. Kumar and L. S. Chauhan (2011), First Dengue virus detection in *Aedes albopictus* from Delhi, India: its breeding ecology and role in Dengue transmission, *Trop Med Int Health*, 16(8), pp. 949-954.
76. Khoa Pham Thi, Hieu Ho Viet and Hung Minh Nguyen (2016), Major resistant mechanism to insecticides of *Aedes aegypti* mosquito: a vector of Dengue and Zika virus in Vietnam, *SM. Trop. Med. J.*, 1(2): 1010.
77. Le Thi Diem Phuong, Tran Thi Tuyet Hanh, Vu Sinh Nam (2016), Climate Variability and Dengue Hemorrhagic Fever in Ba Tri District, Ben Tre Province, Vietnam during 2004–2014, *AIMS Public Health*, 3 (4), pp. 769-780.
78. Le Thi Thanh Xuan, Pham Van Hau, Do Thi Thu and Do Thi Thanh Toan (2014), Estimates of meteorological variability in association with dengue cases in a coastal city in northern Vietnam: an ecological study, *Glob Health Action*, 7: 23119; <http://dx.doi.org/10.3402/gha.v7.23119>.

79. Leta, S. T. J. Beyene, E. M. De Clercq. et al (2018) Global risk mapping for major diseases transmitted by *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus*. *Int J Infect Dis*, 67, 25-35.
80. Li Y., Kamara F., Zhou G., Puthiyakunnon S., Li C., Liu Y., Zhou Y., Yao L., Yan G., Chen X.G. (2014), Urbanization increases *Aedes albopictus* larval habitats and accelerates mosquito development and survivorship, *PLoS Negl. Trop. Dis.*, 8: e3301.
81. Liu K.K., Wang T, Huang X.D., Wang G.L., Xia Y., Zhang Y.T., Jing Q.N., Huang J.H., Liu X.X., Lu H. and Hu W.B. (2017), Risk assessment of dengue fever in Zhongshan, China: a time-series regression tree analysis, *Epidemiol. Infect.*, 145, pp. 451–46.
82. Luo Y. P. (2014), A novel multiple membrane blood-feeding system for investigating and maintaining *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* mosquitoes, *J Véc tō Ecol*, 39(2), pp. 271-277.
83. Messina J. P., et al. (2014), "Global spread of dengue virus types: mapping the 70 year history", *Trends Microbiol.* 22(3), pp. 138-46.
84. Moritz U.G.K., Marianne E.S., Kirsten A.D., et al. (2015), The global distribution of the arbovirus véc tōs *Aedes aegypti* and *Ae. albopictus*, *eLife* 4: e08347. doi: 10.7554/eLife.08347.
85. Naish S., Dale P., Mackenzie J.S., Macbride J., Mengersen K., Tong S. (2014), Climate and dengue: a critical and systematic review of quantitative modelling approaches, *BMC Infect. Dis.* 14, 167.
86. Nunanong J., Pornpimol R., Seeviga S., Theeraphap C., Stephane D., Christian B. and Sutee Y. (2007), Insecticide susceptible/resistance status in *Aedes (Stegomyia) aegypti* and *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Diptera: Culicidae) in Thailand during 2003–2005, *J. Econ. Entomol.*, 100 (2), pp. 545 - 550.

87. Pang Chung Y. K. and F. Y. (2002), Dengue virus infection rate in field populations of female *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in Singapore, *Trop Med Int Health*, 7(4), pp. 322-330.
88. Patz, J.A.; Willem J.M.M.; Dana, A; Focks, and Jetten, T.H. (1998), Dengue Fever Epidemic Potential as Projected by General Circulation Models of Global Climate Change, *Environmental Health Perspectives*, 106(3), pp. 147-153.
89. Poveda G., Graham N.E., Epstein P.R., Rojas W., Quiñones M.L., Valez I.D., and Martens, W.J.M. (2000), Climate and ENSO Variability Associated with Véc to-Borne Diseases in Colombia, edited by Diaz, H.F., and Markgrtaf, V., Cambridge University Press, pp. 177-198.
90. Promprou S.; Jaroensutasinee M.; Jaroensutasinee K. (2005), Impact of Climatic Factors on Dengue Haemorrhagic Fever Incidence in Southern Thailand, *Dengue Bulletin*, 29, pp. 41-48.
91. Rasheed S. B., M. Boots, A. C. Frantz and R. K. Butlin (2013), Population structure of the mosquito *Aedes aegypti* (*Stegomyia aegypti*) in Pakistan, *Med Vet Entomol*, 27(4), pp. 430-440.
92. Roman Denysiuk, Helena Sofia Rodrigues, M. Teresa T. Monteiro, Lino Costa, Isabel Espirito Santo, Delfim F. M. Torres (2016), Dengue disease: a multiobjective viewpoint, *Journal of Mathematical Analysis*, 7(1), p. 1 - 21.
93. Rudnick A. and Y. C. Chan (1965), Dengue Type 2 Virus in Naturally Infected *Aedes albopictus* Mosquitoes in Singapore, *Science*, 149(3684), pp. 638-639.
94. Shaowei Sang, Wenwu Yin, Peng Bi, Honglong Zhang, Chenggang Wang, Xiaobo Liu, Bin Chen, Weizhong Yang, Qiyong Liu (2014), Predicting Local Dengue Transmission in Guangzhou, China, through the Influence of

Imported Cases, Mosquito Density and Climate Variability, *PLoS ONE*, 9(7): e102755. doi:10.1371/journal.pone.0102755

95. Singarapu K. K., J. T. Radek, M. Tonelli, J. L. Markley and Q. Lan (2010), Differences in the structure and dynamics of the apo- and palmitate-ligated forms of *Aedes aegypti* sterol carrier protein 2 (AeSCP-2), *J Biol Chem*, 285(22), pp. 17046-17053.
96. Tabachnick, W. J. (2010), Challenges in predicting climate and environmental effects on vector-borne disease epistystems in a changing world, *J. Exp. Biol.*, 213, pp. 946-954.
97. Timmermann A., J. Oberhuber, A. Bacher, M. Esch, M. Latif, and E. Roeckner (1999), Increased El Niño frequency in a climate model forced by future greenhouse warming, *Nature*, 398, pp. 694-697
98. Tsuzuki, A; Duoc, V.T.; Higa, Y.; Yen, N.T.; Takagi, M. (2009), High potential risk of dengue transmission during the hot-dry season in Nha Trang City, Vietnam, *Acta tropica*, 111(3), pp.325-329.
99. Thai K.T., Cazelles B., Nguyen N.V., Vo .LT., Boni M.F., Farrar J., Simmons C.P., van Doorn H.R., de Vries P.J. (2010), Dengue dynamics in Binh Thuan province, southern Vietnam: periodicity, synchronicity and climate variability, *PloS Negl. Tro.p Dis.*, 4(7): e747.
100. Thanh Le Viet, Marc Choisy, Juliet E. Bryant, Duoc Vu Trong, Thai Pham Quang, Peter Horby, Hien Nguyen Tran, Huong Tran Thi Kieu, Trung Nguyen Vu, Kinh Nguyen Van, Mai Le Quynh and Heiman FL Wertheim (2015), A dengue outbreak on a floating village at Cat Ba Island in Vietnam, *BMC Public Health*, 15: 940 DOI 10.1186/s12889-015-2235-y.
101. Thenmozhi V., J. G. Hiriyani, S. C. Tewari, P. Philip Samuel, R. Paramasivan, R. Rajendran, et al. (2007), Natural vertical transmission of



- Dengue virus in *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) in Kerala, a southern Indian state, *Jpn J Infect Dis*, 60(5), pp. 245-249.
102. Thi Thanh Toan Do, Pim Martens, Ngoc Hoat Luu, Pamela Wright and Marc Choisy, Do et al. (2014), Climatic-driven seasonality of emerging dengue fever in Hanoi, Vietnam, *BMC Public Health*, 14:1078; <http://www.biomedcentral.com/1471-2458/14/1078>.
103. Urdaneta L. F. Herrera, M. Pernaletе, N. Zoghbi, Y. Rubio-Palis, R. Barrios, et al (2005), Detection of Dengue viruses in field-caught *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) in Maracay, Aragua state, Venezuela by type-specific polymerase chain reaction, *Infect Genet Evol*, 5(2), pp. 177-184.
104. Vijayakumar K., T. K. Sudheesh Kumar, Z. T. Nujum, F. Umarul and A. Kuriakose (2014), A study on container breeding mosquitoes with special reference to *Aedes (Stegomyia) aegypti* and *Aedes albopictus* in Thiruvananthapuram district, India, *J Vector Borne Dis*, 51(1), pp. 27-32.
105. Vontas, J.; Kioulos, E.; Pavlidi, N.; Morou, E.; della Torre, A.; Ranson, H. (2012), Insecticide resistance in the major dengue vectors *Aedes albopictus* and *Aedes aegypti*, *Pesticide Biochemistry and Physiology*, 104, pp. 126 - 131.
106. WHO (2009), *Dengue: Guidelines for Diagnosis Treatment, Prevention and Control*, New edition, ISBN: 9789241547871, 147 pp
107. WHO (2015), *Dengue and severe Dengue, Updated February 2015*, Fact sheet N°117.
108. WHO (2015), *Global strategy for dengue prevention and control 2012 - 2020*, 35 p.
109. WHO (2015), *Global strategy for Dengue prevention and control*, Related links in <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs117/en/>.

110. WHO (2016), *Test procedures for insecticide resistance monitoring in malaria vectors mosquitoes*, 2<sup>nd</sup> ed., 48pp.
111. WHO (2017), *Dengue and severe Dengue, Updated February 2017*, Fact sheet N°117.
112. WHO (2018), *Dengue and severe Dengue, Updated 2 February 2018*, Fact sheet N°117.
113. Wongkoon S., Jaroensutasinee M., Jaroensutasinee .K, Preechaporn W., Chumkiew S. (2007), Larval occurrence and climatic factors affecting DHF incidence in Samui Islands, Thailand, *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 33, pp. 5-10.
114. Wongkoon S., Jaroensutasinee M., Jaroensutasinee K. (2010), Climatic variability and dengue virus transmission in Chiang Rai, Thailand, *Biomedica*, 27(19), pp. 5–13.
115. World Health organization (1992), *Vector resistance to pesticides*, WHO Technical Report Series, 818, 68p.
116. Wu, P.C.; Wua, P.C.; Lay, J.G.; Guoc, H.R.; Lind, C.Y.; Lung, S.C.; Suc, H.J. (2009), Higher temperature and urbanization affect the spatial patterns of dengue fever transmission in subtropical Taiwan, *Science of the Total Environment*, 407, pp. 2224 – 2233.
117. <http://www.who.int/denguecontrol/epidemiology/en/>, Updated 14 September 2018.