

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

LÊ TRUNG KIÊN

ĐÁNH GIÁ THỰC TRẠNG
VÉC TƠ SÓT XUẤT HUYẾT DENGUE VÀ HIỆU QUẢ
MỘT SỐ BIỆN PHÁP PHÒNG CHỐNG MUỖI AEDES TẠI
HUYỆN DIÊN KHÁNH, TỈNH KHÁNH HÒA (2015-2017)

LUẬN ÁN TIẾN SỸ SINH HỌC

Người hướng dẫn khoa học:

- 1. PGS.TS. Trần Thanh Dương**
- 2. PGS.TS. Hồ Đình Trung**

HÀ NỘI-2020

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

LÊ TRUNG KIÊN

ĐÁNH GIÁ THỰC TRẠNG
VÉC TƠ SÓT XUẤT HUYẾT DENGUE VÀ HIỆU QUẢ
MỘT SỐ BIỆN PHÁP PHÒNG CHỐNG MUỖI AEDES TẠI
HUYỆN DIÊN KHÁNH, TỈNH KHÁNH HÒA (2015-2017)

Chuyên ngành: Côn trùng học

Mã số: 942.01.06

LUẬN ÁN TIẾN SỸ SINH HỌC

Người hướng dẫn khoa học:

- 1. PGS.TS. Trần Thanh Dương**
- 2. PGS.TS. Hồ Đình Trung**

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan:

Đây là công trình nghiên cứu của riêng tôi, tất cả các kết quả và số liệu trong luận án do chính tôi thực hiện. Các số liệu trình bày trong luận án được tôi thu thập đảm bảo độ tin cậy, chính xác và chưa từng được ai công bố trong bất kỳ công trình nào khác.

Cán bộ hướng dẫn khoa học



PGS.TS. Trần Thanh Dương



PGS.TS. Hồ Đình Trung

Tác giả luận án



Lê Trung Kiên

LỜI CẢM ƠN

Lời đầu tiên, tôi xin trân trọng cảm ơn PGS.TS. Trần Thanh Dương, Viện trưởng Viện Sốt rét- Ký sinh trùng- Côn trùng Trung ương đồng thời là Thầy hướng dẫn khoa học, đã tạo mọi điều kiện trong triển khai nghiên cứu, chia sẻ kinh nghiệm quý báu để tôi có thể hoàn thành luận án.

Tôi xin trân trọng cảm ơn sự chỉ bảo, góp ý của PGS.TS. Hồ Đình Trung nguyên Phó Viện trưởng Viện Sốt rét- Ký sinh trùng- Côn trùng Trung ương là Thầy đồng hướng dẫn trong quá trình nghiên cứu, hoàn thiện luận án.

Tôi cũng xin chân thành cảm ơn Ban Lãnh đạo Viện, lãnh đạo các khoa, phòng liên quan; sự hỗ trợ của PGS.TS. Cao Bá Lợi- Trưởng phòng cùng chuyên viên phòng Khoa học và Đào tạo của Viện Sốt rét- Ký sinh trùng- Côn trùng Trung ương đã tạo mọi điều kiện giúp đỡ tôi trau dồi kiến thức, đóng góp những ý kiến quý báu trong suốt quá trình học tập và nghiên cứu.

Tôi xin trân trọng cảm ơn các thầy, cô trong các hội đồng bảo vệ luận án và phản biện đã đóng góp nhiều ý kiến quý báu để tôi hoàn thiện luận án và các số liệu nghiên cứu.

Để có thể hoàn thành luận án, tôi đã nhận được sự hỗ trợ, hợp tác rất lớn của các đồng nghiệp khoa Hóa thực nghiệm của Viện Sốt rét- Ký sinh trùng- Côn trùng Trung ương, Viện Pasteur Nha Trang, Trung tâm kiểm soát bệnh tật tỉnh Khánh Hòa, trung tâm y tế huyện Diên Khánh và các trạm y tế xã Diên Phú, Diên Điền trong suốt quá trình nghiên cứu.

Nhân dịp này, tôi xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc tới bố mẹ tôi, vợ con tôi và em trai đã hết lòng ủng hộ, động viên tôi trong cuộc sống và trong quá trình học tập, nghiên cứu.

Lê Trung Kiên

DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT

Từ viết tắt	Viết đầy đủ
Ai	Hoạt chất (Active ingredient)
BI	Chỉ số dụng cụ chứa nước có bọ gậy/100 nhà điều tra (Breteau Index)
CSMĐM/ DI	Chỉ số mật độ muỗi (Density Index)
CSNCM	Chỉ số nhà có muỗi
CSNBG/ HI	Chỉ số nhà có bọ gậy (House index)
CSDCCNBG/ CI	Chỉ số dụng cụ chứa nước có bọ gậy (Container Index)
IE	tỷ lệ ức chế bọ gậy phát triển (inhibition emergence)
PBO	Piperonyl Butoxide (chất ức chế enzym chuyển hóa giải độc của côn trùng khi tiếp xúc với hóa chất diệt)
PC SXHD	Phòng chống sốt xuất huyết Dengue
RR	Tỉ số kháng (Resistance ratio)
SXHD	Sốt xuất huyết Dengue
WHO	Tổ chức Y tế thế giới (World Health Organization)
ULV	Phun thể tích hạt cực nhỏ (Ultral Low Volume)

MỤC LỤC

ĐẶT VẤN ĐỀ.....	1
TỔNG QUAN TÀI LIỆU	3
1.1. Bệnh sốt xuất huyết Dengue	3
1.2. Tình hình sốt xuất huyết Dengue trên thế giới	3
1.3. Tình hình sốt xuất huyết Dengue Việt Nam	4
1.4. Đặc điểm sinh học muỗi Aedes	7
1.4.1. Phân loại muỗi Aedes	7
1.4.2. Phân bố của muỗi Aedes.....	9
1.4.3. Tập tính trú đậu, tiêu máu, tìm mồi của muỗi Aedes	11
1.4.4. Tập tính sinh sản của muỗi Aedes	12
1.4.5. Vai trò truyền bệnh sốt xuất huyết Dengue của muỗi Aedes	12
1.5. Độ nhạy, kháng và cơ chế kháng hóa chất của muỗi Aedes.....	12
1.6. Chỉ số véc tơ trong giám sát muỗi Aedes	15
1.7. Tương quan chỉ số véc tơ với ca bệnh sốt xuất huyết Dengue	17
1.8. Các biện pháp phòng chống muỗi Aedes.....	17
1.8.1. Biện pháp vật lý- vệ sinh môi trường	17
1.8.2. Biện pháp sinh học.....	18
1.8.3. Biện pháp hóa học.....	18
1.8.4. Hóa chất diệt côn trùng.....	18
1.9. Chiến lược phòng chống muỗi kháng hóa chất diệt côn trùng	20
1.9.1. Sử dụng luân phiên nhiều nhóm hóa chất.....	21
1.9.2. Sử dụng xen kẽ các hóa chất.....	21
1.9.3. Sử dụng phối hợp nhiều nhóm hóa chất diệt	21
1.10. Các biện pháp sử dụng hóa chất phòng chống muỗi Aedes	22
1.10.1. Sử dụng hóa chất phun không gian phòng chống muỗi Aedes.....	22
1.10.2. Sử dụng hóa chất diệt bọ gậy Aedes	25

ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	31
2.1. Đối tượng, thời gian, địa điểm nghiên cứu	31
2.1.1. Đối tượng nghiên cứu.....	31
2.1.2. Thời gian nghiên cứu	32
2.1.3. Địa điểm nghiên cứu	32
2.2. Phương pháp nghiên cứu mục tiêu 1.....	34
2.2.1. Thiết kế nghiên cứu.....	34
2.2.2. Cỡ mẫu và phương pháp chọn mẫu	34
2.2.3. Nội dung nghiên cứu.....	34
2.2.4. Biến số và chỉ số trong nghiên cứu	35
2.2.5. Kỹ thuật và cách thức tiến hành nghiên cứu	36
2.2.6. Trang thiết bị, vật tư, hóa chất phục vụ nghiên cứu	40
2.3. Phương pháp nghiên cứu mục tiêu 2.....	40
2.3.1. Thiết kế nghiên cứu.....	40
2.3.2. Cỡ mẫu và phương pháp chọn mẫu	41
2.3.3. Nội dung nghiên cứu.....	42
2.3.4. Các biến số, chỉ số trong nghiên cứu	43
2.3.5. Kỹ thuật và cách thức tiến hành nghiên cứu.....	45
2.3.6. Trang thiết bị, vật tư và hóa chất sử dụng trong nghiên cứu	49
2.4. Nhập, phân tích và xử lý số liệu	49
2.5. Sai số và loại trừ sai số.....	49
2.6. Đạo đức trong nghiên cứu.....	50
2.7. Sơ đồ nghiên cứu:	51
KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU	52
3.1. Thực trạng véc tơ sốt xuất huyết Dengue tại huyện Diên Khánh giai đoạn 2015- 2017.....	52
3.1.1. Thành phần loài muỗi Aedes	52

3.1.2. Tập tính trú đậu của muỗi Aedes	52
3.1.3. Giá thể trú đậu của muỗi Aedes	55
3.1.4. Độ cao trú đậu của muỗi Aedes	56
3.1.5. Tập tính sinh sản của muỗi Aedes trong các dụng cụ chứa nước.....	57
3.1.6. Mức độ nhạy kháng, cơ chế kháng với hóa chất của muỗi <i>Ae.aegypti</i> . 60	
3.1.7. Các chỉ số muỗi <i>Ae.aegypti</i> giai đoạn 2015- 2017.....	62
3.1.8. Tương quan chỉ số véc tơ với ca bệnh sốt xuất huyết Dengue:	66
3.2. Đánh giá hiệu quả một số biện pháp phòng chống muỗi Aedes tại huyện Diên Khánh giai đoạn 2018- 2019.	67
3.2.1. Đánh giá hiệu lực của hóa chất k-othrine 2EW phun ULV trong nhà . 67	
3.2.2. Đánh giá hiệu lực của hóa chất fludora co-max phun ULV trong nhà. 69	
3.2.3. So sánh hiệu lực của hóa chất fludora co-max và k-othrine 2EW phun ULV trong nhà	72
3.2.4. Hiệu quả của hóa chất fludora co-max phun ULV thực địa hẹp	73
3.2.5. Đánh giá tác dụng không mong muốn và chấp thuận của cộng đồng với hóa chất fludora co-max.....	75
3.2.6. Đánh giá hiệu lực diệt bọ gậy của hóa chất temebate.....	76
3.2.7. Đánh giá hiệu lực ức chế bọ gậy của hóa chất sumilarv 2MR	79
3.2.7. So sánh hiệu lực diệt, ức chế bọ gậy của hóa chất sumilarv 2MR và hóa chất temebate.....	82
3.2.8. Đánh giá hiệu quả diệt bọ gậy của hóa chất sumilarv 2MR tại thực địa hẹp.....	83
3.2.9. Tác dụng không mong muốn và sự chấp thuận của cộng đồng với hóa chất sumilarv 2MR.....	87
BÀN LUẬN	90
4.1. Thực trạng véc tơ sốt xuất huyết Dengue tại huyện Diên Khánh giai đoạn 2015-2017.....	90

4.2. Các chỉ số véc tơ truyền bệnh sốt xuất huyết Dengue tại huyện Diên Khánh giai đoạn 2015-2017	99
4.3. Đánh giá hiệu quả biện pháp dùng hóa chất phun ULV diệt muỗi.....	109
4.4. Đánh giá hiệu quả biện pháp sử dụng hóa chất diệt bọ gây.....	112
KẾT LUẬN	119
KIẾN NGHỊ	121
NHỮNG ĐÓNG GÓP MỚI CỦA LUẬN ÁN	122
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	i
DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH NGHIÊN CỨU ĐÃ CÔNG BỐ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN.....	xx
PHỤ LỤC	xxi

DANH MỤC BẢNG

Bảng 1.1	Một số hóa chất diệt bọ gậy được WHO khuyến cáo.....	26
Bảng 2.1	Danh sách giấy tắm hóa chất do WHO cung cấp	40
Bảng 3.1	Thành phần loài và tỷ lệ muỗi Aedes ở địa điểm nghiên cứu	52
Bảng 3.2	Số lượng muỗi Aedes trú đậu trong và ngoài nhà	52
Bảng 3.3	Nơi trú đậu muỗi Aedes trong nhà ở 2 xã nghiên cứu.....	53
Bảng 3.4	Nơi trú đậu của muỗi Aedes ngoài nhà ở 2 xã nghiên cứu.....	54
Bảng 3.5	Các giá thể trú đậu của muỗi Aedes trong nhà ở 2 xã nghiên cứu.....	55
Bảng 3.6	Độ cao trú đậu của muỗi Aedes trong nhà ở 2 xã nghiên cứu.....	56
Bảng 3.7	Loại dụng cụ chứa nước phát hiện bọ gậy tại điểm nghiên cứu...	57
Bảng 3.8	Thành phần loài bọ gậy Aedes ở các dụng cụ chứa nước có bọ gậy tại điểm nghiên cứu.....	58
Bảng 3.9	Tỷ lệ bọ gậy <i>Ae.aegypti</i> trong dụng cụ chứa nước có bọ gậy tại điểm nghiên cứu.....	59
Bảng 3.10	Thử nhạy, kháng muỗi <i>Ae.aegypti</i> với hóa chất diệt côn trùng....	60
Bảng 3.11	Xác định cơ chế kháng trao đổi chất muỗi <i>Ae.aegypti</i> với hóa chất diệt côn trùng nhóm pyrethroid	61
Bảng 3.12	Tương quan các chỉ số véc tơ trung bình với ca sốt xuất huyết Dengue trung bình giai đoạn 2015-2017	66
Bảng 3.13	Thử hiệu lực hóa chất k-othrine 2EW phun ULV trong nhà với muỗi <i>Ae.aegypti</i> lần thứ nhất	67
Bảng 3.14	Thử hiệu lực hóa chất k-othrine 2EW phun ULV trong nhà với muỗi <i>Ae.aegypti</i> lần thứ hai	68
Bảng 3.15	Thử hiệu lực hóa chất k-othrine 2EW phun ULV trong nhà với muỗi <i>Ae.aegypti</i> lần thứ ba.....	68
Bảng 3.16	Thử hiệu lực hóa chất fludora co-max phun ULV trong nhà với muỗi <i>Ae.aegypti</i> lần thứ nhất	69

Bảng 3.17 Thử hiệu lực hóa chất fludora co-max phun ULV trong nhà với muỗi <i>Ae.aegypti</i> lần thứ hai	70
Bảng 3.18 Thử hiệu lực hóa chất fludora co-max phun ULV trong nhà với muỗi <i>Ae.aegypti</i> lần thứ ba	71
Bảng 3.19 Tác dụng không mong muốn và chấp thuận của cộng đồng với hóa chất fludora co-max	75
Bảng 3.20 Hiệu lực diệt bọ gây <i>Ae.aegypti</i> của hóa chất temebate điều kiện phòng thí nghiệm lần thứ nhất	76
Bảng 3.21 Hiệu lực diệt bọ gây <i>Ae.aegypti</i> của hóa chất temebate điều kiện phòng thí nghiệm lần thứ hai	77
Bảng 3.22 Hiệu lực diệt bọ gây <i>Ae.aegypti</i> của hóa chất temebate điều kiện phòng thí nghiệm lần thứ ba	78
Bảng 3.23 Hiệu lực ức chế bọ gây <i>Ae.aegypti</i> của hóa chất sumilarv 2MR điều kiện phòng thí nghiệm lần thứ nhất	79
Bảng 3.24 Hiệu lực ức chế bọ gây <i>Ae.aegypti</i> của hóa chất sumilarv 2MR điều kiện phòng thí nghiệm lần thứ hai	80
Bảng 3.25 Hiệu lực ức chế bọ gây <i>Ae.aegypti</i> của hóa chất sumilarv 2MR điều kiện phòng thí nghiệm lần thứ ba	81
Bảng 3.26 Tổng hợp hiệu quả của hóa chất sumilarv 2MR với bọ gây <i>Ae.aegypti</i> tại xã can thiệp so với xã đối chứng không dùng hóa chất	86
Bảng 3.27 Tác dụng không mong muốn và chấp thuận cộng đồng với hóa chất sumilarv 2MR	88

DANH MỤC HÌNH

Hình 1.1	Số ca mắc sốt xuất huyết Dengue trung bình ở miền Trung giai đoạn 2013-2014	5
Hình 1.2	Số ca mắc sốt xuất huyết Dengue trung bình/ 100.000 dân của các huyện, thị của tỉnh Khánh Hòa giai đoạn 2011-2014.....	6
Hình 1.3	Vòng đời của muỗi Aedes.....	7
Hình 1.4	Đặc điểm hình thái muỗi <i>Ae.aegypti</i> và muỗi <i>Ae.albopictus</i>	8
Hình 1.5	Phân bố của <i>Ae.aegypti.aegypti</i> và <i>Ae.albopictus</i> trên thế giới	9
Hình 1.6	Miếng nhựa sumilarv 2MR với hoạt chất pyriproxyfen.....	30
Hình 2.1	Địa điểm nghiên cứu tại huyện Diên Khánh, tỉnh Khánh Hòa.....	33
Hình 2.2	Bộ thử nhảy cảm do WHO cung cấp	39
Hình 2.3	Vị trí treo lồng muỗi trong nhà thử nghiệm và đối chứng.....	46
Hình 2.4	Sơ đồ nghiên cứu đánh giá biện pháp phòng chống muỗi Aedes.	51
Hình 3.1	Chỉ số mật độ muỗi <i>Ae.aegypti</i> trung bình giai đoạn 2015-2017.	62
Hình 3.2	Chỉ số nhà có muỗi <i>Ae.aegypti</i> trung bình giai đoạn 2015-2017 .	63
Hình 3.3	Chỉ số Breteau bọ gậy <i>Ae.aegypti</i> trung bình giai đoạn 2015-2017	64
Hình 3.4	Chỉ số DCCN có bọ gậy <i>Ae.aegypti</i> trung bình giai đoạn 2015-2017	64
Hình 3.5	Chỉ số nhà có bọ gậy <i>Ae.aegypti</i> trung bình giai đoạn 2015-2017	65
Hình 3.6	So sánh tỷ lệ % trung bình muỗi ngã gục và hiệu lực diệt muỗi <i>Ae.aegypti</i> của hóa chất fludora co-max và k-othrine 2EW	72
Hình 3.7	Mật độ muỗi <i>Ae.aegypti</i> ở xã can thiệp phun ULV hóa chất fludora co-max so với xã đối chứng không phun hóa chất	73
Hình 3.8	Tỷ lệ nhà có muỗi <i>Ae.aegypti</i> ở xã can thiệp phun ULV hóa chất fludora co-max so với xã đối chứng không phun hóa chất.....	74

Hình 3.9	Hiệu lực diệt, ức chế của hóa chất sumilarv 2MR và hóa chất temebate trong điều kiện phòng thí nghiệm	82
Hình 3.10	Chỉ số Breteau ở xã can thiệp hóa chất sumilarv 2MR so với xã đối chứng không can thiệp hóa chất	83
Hình 3.11	Tỷ lệ nhà có bọ gậy ở xã can thiệp hóa chất sumilarv 2MR so với xã đối chứng không can thiệp hóa chất	84
Hình 3.12	Tỷ lệ DCCN có bọ gậy ở xã can thiệp hóa chất sumilarv 2MR với xã đối chứng không can thiệp hóa chất	85

ĐẶT VẤN ĐỀ

Theo Tổ chức Y tế thế giới (WHO), bệnh sốt xuất huyết Dengue (SXHD) là bệnh truyền nhiễm nhóm B do vi rút họ Flaviviridae, được lây truyền bởi muỗi cái *Aedes* [1]. Với gần 3,9 tỷ người ở 128 quốc gia có nguy cơ mắc bệnh SXHD, nghiên cứu của Smith (2019) cho thấy số mắc SXHD tăng lên 400% chỉ trong 13 năm (2000- 2013) [2]. Dưới sự ảnh hưởng của biến đổi khí hậu, phát triển kinh tế, đô thị hóa, di biến động dân cư đã góp phần tác động làm bệnh SXHD trở thành vấn đề sức khỏe toàn cầu, đặc biệt tại các vùng nhiệt đới, cận nhiệt đới trong đó có Việt Nam [3]. Theo điều tra của WHO, với trên 75.000 ca mắc trung bình mỗi năm, Việt Nam đứng thứ 3 sau Braxin và Indônêxia trong danh sách 30 nước và vùng lãnh thổ có bệnh SXHD lưu hành cao nhất. Do chưa có thuốc điều trị đặc hiệu, vắc xin phòng SXHD mới được cấp phép sử dụng ở một số quốc gia, phòng chống SXHD chủ yếu dựa vào kiểm soát véc tơ truyền bệnh SXHD bằng biện pháp quản lý môi trường để hạn chế điều kiện sinh sản và phát triển của muỗi như vệ sinh môi trường, biện pháp sinh học, hóa học, bảo vệ cá nhân, hộ gia đình không để muỗi đốt [4]. Biện pháp sử dụng hóa chất diệt bọ gậy, hóa chất diệt muỗi phun ULV là biện pháp chính được WHO và Bộ Y tế khuyến cáo cùng danh mục hóa chất quy định cho phun, diệt muỗi truyền bệnh SXHD chủ yếu là nhóm pyrethroid với 2 hóa chất chính là deltamethrin, permethrin và sử dụng hóa chất temephos nhóm phospho hữu cơ diệt bọ gậy [5], [6]. Theo khuyến cáo của WHO (2018), việc sử dụng lâu dài một nhóm hóa chất là các đơn chất trong cả lĩnh vực y tế và nông nghiệp có thể xuất hiện quần thể muỗi kháng hóa chất nhóm Pyrethroid làm giảm hiệu lực diệt của hóa chất và không kiểm soát được quần thể muỗi truyền bệnh [7], [8]. Trong 63 tỉnh, thành phố lưu hành SXHD, một số tỉnh, thành phố có số mắc SXHD cao cũng đồng thời xuất hiện một số quần thể muỗi *Ae.aegypti* kháng hóa chất nhóm Pyrethroid [9], [10]. Tỉnh Khánh Hòa khu vực miền Trung có

số mắc SXHD/100.000 dân cao nhất cả nước trong nhiều năm [11]. Với tốc độ phát triển đô thị, du lịch và di biến động dân cư, tình hình bệnh SXHD tại Khánh Hòa trong giai đoạn 2008-2012 có diễn biến phức tạp ở tất cả các huyện, thị kể cả 2 huyện miền núi Khánh Sơn và Khánh Vĩnh. Phần lớn bệnh nhân SXHD tập trung thành phố Nha Trang và các huyện giáp ranh là Diên Khánh, Ninh Hòa, Vạn Ninh [12], [13]. Bên cạnh đó, một số nghiên cứu gần đây cho thấy một số quần thể muỗi *Ae.aegypti* tại tỉnh Khánh Hòa đã kháng hóa chất nhóm pyrethroid [14], [15].

Để trả lời câu hỏi về thực trạng véc tơ truyền bệnh SXHD tại một số huyện, thị có nguy cơ SXHD cao như huyện Diên Khánh có thay đổi một số đặc điểm sinh học như thành phần loài, tập tính, giá thể trú đậu, ổ sinh sản; độ nhạy kháng với hóa chất diệt côn trùng có làm giảm hiệu lực hóa chất đang sử dụng phổ biến hiện nay khi phun, diệt bọ gậy, muỗi truyền SXHD hay không?

Đồng thời, nghiên cứu cũng đánh giá một số hóa chất mới cho biện pháp phun ULV và diệt bọ gậy muỗi *Ae.aegypti* được khuyến cáo bởi WHO lần đầu tiên thử nghiệm thực địa tại Việt Nam, là cơ sở đề xuất biện pháp và hóa chất phù hợp đối với khu vực lưu hành SXHD cao và có nguy cơ muỗi *Ae.aegypti* đã kháng hóa chất diệt côn trùng nhóm Pyrethroid. Do vậy, chúng tôi tiến hành đề tài **“Đánh giá thực trạng véc tơ sốt xuất huyết Dengue và hiệu quả một số biện pháp phòng chống muỗi Aedes tại huyện Diên Khánh, tỉnh Khánh Hòa, giai đoạn 2015- 2019”** với 2 mục tiêu như sau:

1. Đánh giá thực trạng véc tơ Sốt xuất huyết Dengue tại huyện Diên Khánh, tỉnh Khánh Hòa giai đoạn 2015 - 2017.
2. Đánh giá hiệu quả một số biện pháp phòng chống muỗi Aedes tại huyện Diên Khánh, tỉnh Khánh Hòa giai đoạn 2018 – 2019.

CHƯƠNG 1

TỔNG QUAN TÀI LIỆU

1.1. Bệnh sốt xuất huyết Dengue

Bệnh Sốt xuất huyết Dengue (SXHD) được người Trung Quốc mô tả triệu chứng ngay từ những năm 265 - 420 sau Công nguyên [16]. Theo WHO, bệnh sốt xuất huyết Dengue là bệnh truyền nhiễm nhóm B do vi rút họ Flaviviridae-virus Dengue. Virus Dengue thuộc nhóm Flaviviridae với 4 type huyết thanh DEN- 1, DEN- 2, DEN- 3, DEN- 4. Virus Dengue được truyền bởi muỗi Aedes từ người bệnh có virus Dengue sang người lành qua việc hút máu [1], [17]. Người nhiễm vi rút Dengue có thể không có triệu chứng hoặc biểu hiện lâm sàng nhẹ, hoặc tình trạng xuất huyết nặng, sốc và có thể tử vong.

1.2. Tình hình sốt xuất huyết Dengue trên thế giới

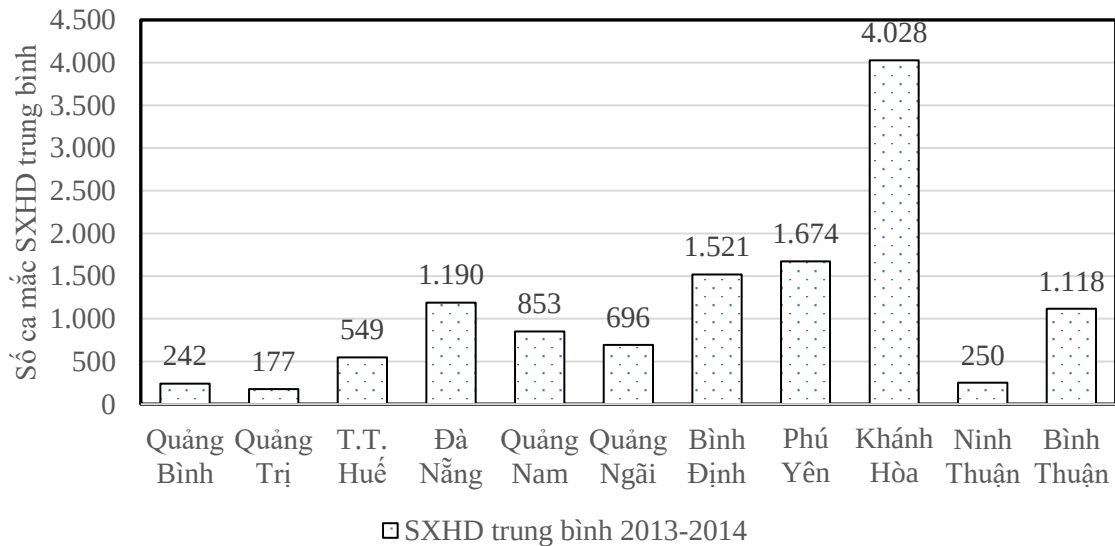
Nghiên cứu của Wilder- Smith (2019) trong 13 năm (2000-2013) cho thấy số mắc SXHD tăng 400% trên toàn cầu trong 13 năm nghiên cứu. Trước năm 1970, chỉ có 9 quốc gia ghi nhận có dịch SXHD [2]. Cho đến nay dịch SXHD đã lan rộng ra 128 quốc gia ở Nam Mỹ, Địa Trung Hải, Đông Nam Á và Tây Thái Bình Dương vào năm 2018. Trong đó khu vực Nam Mỹ, Đông Nam Á và Tây Thái Bình Dương chiếm 75% số ca bệnh SXHD. Hàng năm có khoảng 390 triệu người mắc SXHD trên toàn cầu, chỉ trong vòng 9 năm (2010-2019), số ca mắc SXHD tăng từ 2,2 triệu người lên 3,6 triệu người [18]. Nghiên cứu của Salles (2018) cho thấy tỷ lệ các ca sốt xuất huyết nặng ở khu vực Đông Nam Á cao gấp 18 lần so với khu vực Châu Mỹ [19]. Tác giả Lee (2017) nhận định Philippines, Malaysia, Việt Nam là những nước có tỷ lệ mắc SXHD cao nhất trong khu vực, với tình hình SXHD trên thế giới diễn biến phức tạp, bệnh SXHD ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe, kinh tế và xã hội, đặc biệt là các nước thuộc vùng SXHD lưu hành cao như Việt Nam [20].

1.3. Tình hình sốt xuất huyết Dengue Việt Nam

Việt Nam là nước nhiệt đới thuận lợi cho bệnh SXHD phát triển [21]. Mặc dù chương trình phòng chống sốt xuất huyết *Dengue* quốc gia đã có từ năm 1999, tuy nhiên SXHD vẫn là bệnh truyền nhiễm gây dịch ở Việt Nam với 1.000.866 trường hợp được báo cáo tại Việt Nam trong giai đoạn 1991-2004, con số cao nhất ở Tây Thái Bình Dương [4]. Hồi cứu các trường hợp mắc/chết do SXHD trong giai đoạn 2002- 2011 cho thấy tại tất cả các vùng trên cả nước đều có xu hướng tăng các ca mới mắc sốt xuất huyết Dengue theo thời gian. Số ca mắc mới trung bình/ 100.000 dân năm 2002-2003 từ 4,21 ca/100.000 dân đã tăng lên 9,94 ca năm 2008-2009 và vẫn giữ ở mức cao là 8,05 ca/100.000 dân trong năm 2010-2011 [22]. Tác giả Đỗ T.Thanh Toàn (2015) nhận định bệnh SXHD phổ biến khắp cả nước, miền Bắc bệnh phát triển chủ yếu vào các tháng mùa hè, thu còn miền Nam, miền Trung nắng nóng quanh năm nên bệnh rải rác cả năm nhưng tập trung vào các tháng 6-11 [22]. Trong năm, phân bố ca bệnh SXHD tại các tỉnh miền Tây Nam Bộ, Đông Nam Bộ và Nam Trung Bộ có hai đỉnh dịch vào khoảng thời gian tháng 7 và tháng 10-12, trong khi tại các tỉnh miền Bắc và Tây Nguyên chỉ xuất hiện 1 đỉnh dịch, thường vào khoảng tháng 10 hàng năm [23] [24]. Cho đến nay, SXHD tăng dần và lan rộng ra 63 tỉnh, thành phố, từ các thành phố đông dân lan về các thị trấn nông thôn, khoảng cách thời gian giữa các vụ dịch cũng gần nhau hơn [23], [26]. Do vậy, xác định được chu kỳ SXHD, nguồn lây và đặc điểm véc tơ truyền bệnh để tìm giải pháp chặn lan truyền SXHD là vô cùng quan trọng, đặc biệt tại một số tỉnh có SXHD lưu hành cao [25].

Số ca mắc SXHD của khu vực miền Trung cao thứ 2 chỉ sau khu vực miền Nam. Số ca mắc SXHD tại 11 tỉnh duyên hải miền Trung từ Quảng Bình đến Bình Thuận cũng luôn ở mức cao từ năm 2009 [26]. Một số vụ dịch SXHD đã xảy ra vào năm 2010 với số ca mắc 35.865 ca, 24 ca tử vong, cao gấp hơn 3 lần so với những vụ dịch trước đó (2005) [27]. Khánh Hòa là một tỉnh miền Trung

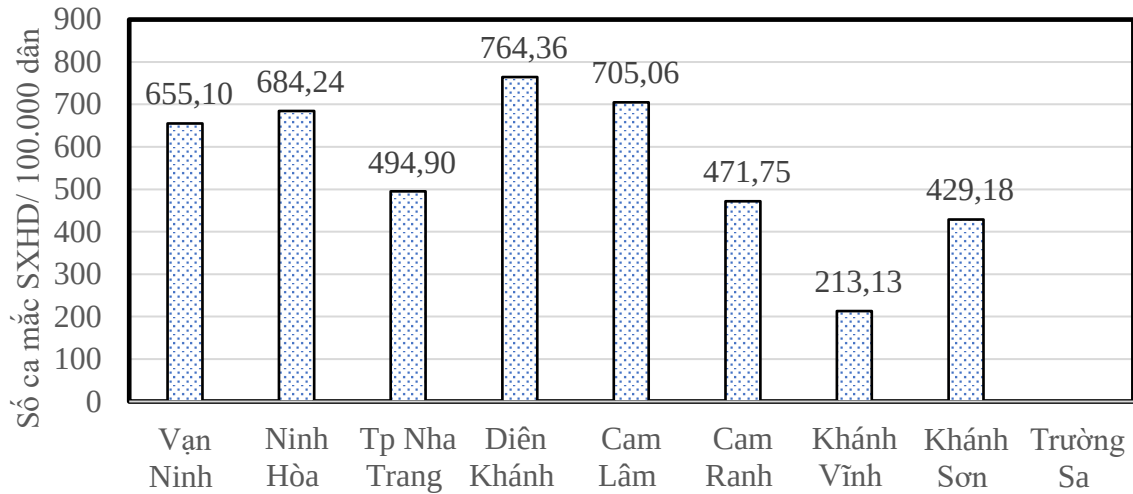
có số mắc SXHD/100.000 dân cao nhất khu vực miền Trung cũng như cao nhất cả nước đặc biệt trong giai đoạn 2008 đến 2015. Số mắc SXHD trung bình giai đoạn 2013-2014 được thể hiện ở hình dưới đây:



Nguồn: Báo cáo Cục Y tế dự phòng (2015) [26]

Hình 1.1 Số ca mắc sốt xuất huyết Dengue trung bình ở miền Trung giai đoạn 2013-2014

Giai đoạn 2013- 2014, số ca mắc SXHD trung bình là 4.028 trường hợp mắc SXHD/ năm, cao nhất trong 9 tỉnh, thành phố miền Trung. SXHD xảy ra quanh năm, nhiều nhất từ tháng 6 đến tháng 11 với 2 đỉnh dịch là tháng 7 và tháng 11, tỷ lệ mắc trung bình/ 100.000 dân là 314,3, hai năm có dịch lớn là 2010 và 2012. Véc tơ chính truyền bệnh là *Ae.aegypti*, chỉ số mật độ muỗi và chỉ số Breteau tăng vào mùa dịch từ tháng 5 đến tháng 11. Bệnh SXHD xuất hiện ở tất cả các huyện, thị xã, thành phố trong tỉnh Khánh Hòa, tập trung chủ yếu ở những địa phương đông dân cư [28]. Theo số liệu tổng kết báo cáo hoạt động hàng năm giai đoạn 2010-2014, số ca mắc SXHD ở Khánh Hòa cụ thể như sau:



Nguồn: Báo cáo Trung tâm Y tế dự phòng Khánh Hòa (2015) [28]

Hình 1.2 Số ca mắc sốt xuất huyết Dengue trung bình/ 100.000 dân của các huyện, thị của tỉnh Khánh Hòa giai đoạn 2011-2014

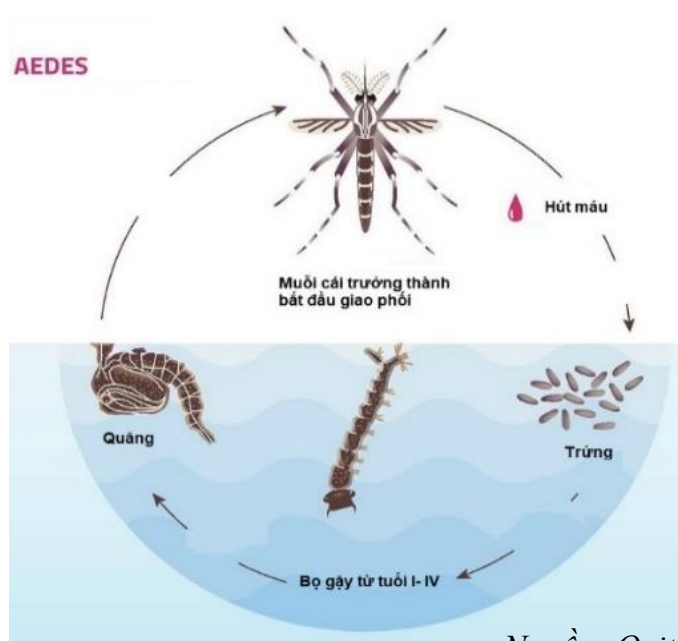
Số mắc SXHD/ 100.000 dân cao nhất là huyện Diên Khánh, tiếp theo là 2 huyện Ninh Hòa và Cam Lâm có số ca mắc SXHD/ 100.000 dân cao so với các huyện thị khác của tỉnh Khánh Hòa [28]. Theo dõi số ca mắc SXHD ở các xã, thị trấn của huyện Diên Khánh giai đoạn 2011– 2014 cho thấy, số mắc SXHD tập trung cao nhất ở thị trấn Diên Khánh (189 ca), tiếp theo là các xã Diên Phú (137 ca) và xã Diên Điền (134 ca) và các xã còn lại với số mắc từ 20-132 ca bệnh SXHD. Số mắc SXHD tập trung chủ yếu ở thị trấn Diên Khánh, xã Diên Phú và Diên Điền là các địa phương giáp ranh với thành phố Nha Trang, và huyện Ninh Hòa nơi có số mắc cao nhất của tỉnh Khánh Hòa [28].

Theo WHO (2012), do chưa có thuốc điều trị đặc hiệu, vắc xin phòng SXHD mới được cấp phép sử dụng ở một vài quốc gia. Phòng chống bệnh SXHD dựa chủ yếu vào kiểm soát véc tơ truyền bệnh. Các biện pháp chủ yếu bao gồm: biện pháp quản lý môi trường để hạn chế điều kiện sinh sản và phát triển của muỗi, sử dụng hóa chất diệt ấu trùng, sử dụng hóa chất diệt côn trùng đối với muỗi trưởng thành [4]. Do vậy, nghiên cứu đặc điểm sinh học, tập tính của

muỗi Aedes, tình trạng kháng hóa chất của muỗi truyền bệnh SXHD ở huyện Diên Khánh nói chung, đặc biệt tại 2 xã Diên Phú, Diên Điền có số mắc SXHD cao là cần thiết, để hiểu rõ đặc điểm véc tơ truyền bệnh SXHD tại khu vực này, từ đó tìm ra biện pháp can thiệp phù hợp làm giảm mật độ muỗi Aedes và giảm nguy cơ lây truyền SXHD.

1.4. Đặc điểm sinh học muỗi Aedes

Đặc điểm các giai đoạn phát triển của muỗi Aedes thể hiện tại hình 1.3:



Nguồn: Oxitec.com/dengue/

Hình 1.3 Vòng đời của muỗi Aedes

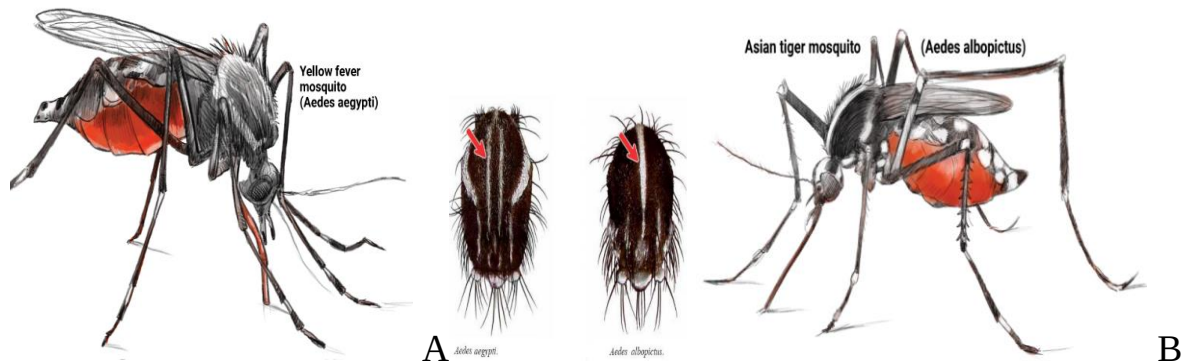
Vòng đời của muỗi trải qua 4 giai đoạn bao gồm: Giai đoạn trứng từ 2-5 ngày, giai đoạn từ trứng thành bọ gậy: 1-2 ngày, giai đoạn từ bọ gậy thành quăng: 3-4 ngày, giai đoạn từ quăng thành muỗi trưởng thành: 1-2 ngày. Trong đó 3 giai đoạn đầu thì sống trong nước, chỉ có giai đoạn muỗi trưởng thành sống trên cạn. Muỗi Aedes sống trung bình từ 20 - 40 ngày [18].

1.4.1. Phân loại muỗi Aedes

Trên thế giới có khoảng 3.000 loài muỗi được chia thành 39 giống và 135 phân giống. Giống Aedes (Diptera: Culicidae) có khoảng 700 loài và

chia thành nhiều phân giống trong đó có hai phân giống *Aedes* và *Stegomyia*. Ở Việt Nam, tác giả Phuong Bui (2008) thống kê 205 loài muỗi đã được mô tả trong đó có 47 loài *Aedes*. Hai loài muỗi *Aedes* là *Ae.aegypti* và *Ae.albopictus* xuất hiện phổ biến được phân loại: [29].

Giới : Động vật (Animalia)
 Ngành : Chân khớp (Arthropoda)
 Lớp : Côn trùng (Insecta)
 Bộ : Hai cánh (Diptera)
 Họ : Muỗi (Culicidae)
 Phân họ : Muỗi thường (Culicinae)
 Tộc : Aedini (Tộc muỗi *Aedes*)
 Giống : *Aedes*
 Loài : *Ae.aegypti* Linnaeus, 1762
Ae.albopictus Skuse, 1894



Nguồn: nea.sg/Dengue

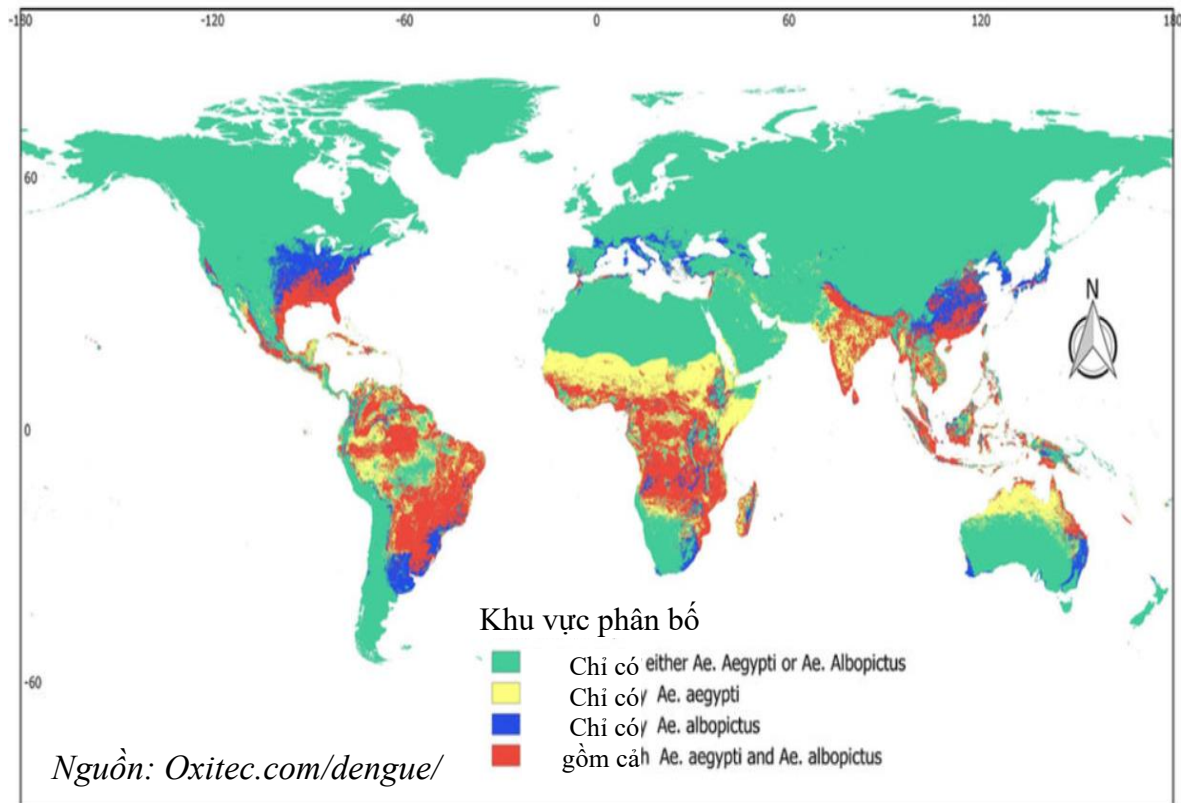
Hình 1.4 Đặc điểm hình thái muỗi *Ae.aegypti* và muỗi *Ae.albopictus*

Đặc điểm nổi bật để xác định loài muỗi *Ae.aegypti* (A) là vẩy bạc ở mặt lưng ngực (Scutum) thành đường viền hình giống như mặt đàn và trên tấm bên ngực giữa không có lông lỗ thở mà chỉ có lông sau lỗ thở. Muỗi *Ae. Albopictus* (B) về hình thể rất giống muỗi *Ae.aegypti* chỉ khác trên mặt lưng chỉ có một sọc trắng duy nhất chạy ở giữa, phần xung quanh đen không có các sọc trắng khác [18].

1.4.2. Phân bố của muỗi Aedes

1.4.3.1. Phân bố của muỗi Aedes trên thế giới

Muỗi *Aedes* phân bố chủ yếu vùng nhiệt đới và ôn đới, từ độ cao 0 m-1700m so với mực nước biển. Muỗi *Ae.aegypti* phân bố ở 142 quốc gia khác nhau ở cả 5 châu lục [30]. Phân bố của *Ae. albopictus* có mặt tại hơn 70 quốc gia trên thế giới chủ yếu ở châu Phi, châu Á, châu Mỹ [31].



Hình 1.5 Phân bố của *Ae.aegypti.aegypti* và *Ae.albopictus* trên thế giới

Muỗi *Ae.aegypti* và *Ae. albopictus* 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 35⁰ Bắc và 35⁰ Nam [32]. Phân bố địa lý của *Ae.aegypti* và *Ae. albopictus* có khả năng tiếp tục lan rộng và xâm nhập vào các vùng chưa xuất hiện 2 loài muỗi Aedes, dẫn tới nguy cơ lan truyền bệnh SXHD trong các quần thể dân cư trước đây chưa từng bị bệnh SXHD [30].

1.4.3.2. Phân bố của muỗi *Aedes* ở Việt Nam

Việt Nam là một nước nhiệt đới, muỗi *Ae.aegypti* và *Ae. albopictus* phân bố rộng ở các khu dân cư. *Ae.aegypti* là véc tơ chính trong các vụ dịch SXHD ở Việt Nam [33]. Muỗi *Ae.albopictus* chỉ có mặt trong một số rất ít các vụ dịch với chỉ số mật độ thấp. Muỗi *Aedes* gặp ở hầu hết các thành phố, thị xã, thị trấn, 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* và *Ae. albopictus* ở Việt Nam cũng thích hợp với vùng của SXHD [34]. Muỗi *Ae.aegypti* hầu như phân bố toàn quốc. Muỗi rất phổ biến ở miền Nam và có thể bắt gặp trong suốt mùa mưa. Qua điều tra các tỉnh Quảng Nam, Khánh Hòa, khu vực Tây Nguyên đến tỉnh Long An của Vũ Đức Hương (2006) thấy xuất hiện muỗi *Ae.aegypti* ở 16/18 điểm điều tra (trừ xã Khánh Nam, huyện Khánh Vĩnh, tỉnh Khánh Hòa và xã Tà Bính, Nam Giang, Quảng Nam - Đà Nẵng) [35]. Tại Việt Nam, muỗi *Ae. albopictus* thường dễ dàng tìm thấy ở khu vực Miền Bắc. Tại một số tỉnh, thành phố phía Bắc 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 [38]. Ngoài ra phân bố muỗi *Ae. albopictus* còn thấy rộng khắp tại các tỉnh thuộc vùng Miền núi Phía Bắc. 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* [14],[32]. Tuy nhiên, vai trò truyền bệnh của *Ae. Albopictus* vẫn chưa tìm thấy trong nhiều nghiên cứu.

Theo kết quả giám sát bọ gậy từ chương trình phòng chống SXHD quốc gia, muỗi *Aedes* có mặt ở khắp mọi vùng miền trên lãnh thổ đất nước ta. Tuy nhiên phân bố cụ thể của 2 loài muỗi *Ae.aegypti* và *Ae. albopictus* tương đối khác nhau tại các vùng miền khác nhau. Tác giả Higa (2010) đã tiến hành điều tra muỗi *Aedes* dọc trên quốc lộ 1A (không điều tra trong nhà) từ Lạng Sơn

đến Cà Mau năm 2008 cho thấy tại khu vực miền Bắc muỗi *Ae. albopictus* trội hơn so với muỗi *Ae. aegypti* đối với khu vực Miền Nam, Miền Trung và Tây Nguyên muỗi *Ae. aegypti* lại trội hơn so với muỗi *Ae. albopictus* [36]. Tác giả Kawada (2009) điều tra tại một số tỉnh thành phố của khu vực Miền Bắc như Hà Nội, Nam Định, Hải Phòng, Bắc Giang, Quảng Ninh và Bắc Ninh muỗi *Ae. aegypti* tập trung nhiều tại trung tâm tỉnh/thành phố, nơi tập trung đông người và bên cạnh đó muỗi *Ae. albopictus* có xu hướng lan tới các vùng xa trung tâm như nông thôn và vùng núi [37].

1.4.3. Tập tính trú đậu, tiêu máu, tìm mồi của muỗi Aedes

Ae. aegypti sống trong nhà hoặc quanh nhà, đặc biệt phong phú ở thành phố và đô thị. Muỗi *Aedes* có khả năng phát tán chủ động và bị động. Khả năng phát tán chủ động của *Aedes* rất thấp, chúng bay chậm, bay xa trong khoảng cách dưới 100-400m xung quanh ổ bọ gậy [1]. Khả năng bay xa của *Ae. aegypti* tùy thuộc vào điều kiện sinh thái, khí hậu như gió, độ ẩm, nhiệt độ, lượng mưa, địa hình, thảm thực vật, bay phát tán để giao phối, tìm vật chủ đốt máu và tìm nơi đẻ trứng. Muỗi phát tán xa và rộng do không có sẵn chỗ đậu và nơi sinh sản, làm cho muỗi cái phải bay xa hơn tìm dụng cụ chứa nước để đẻ trứng, đây cũng là nguyên nhân làm lan truyền bệnh SXHD trên phạm vi rộng lớn hơn [38], [39].

Cũng giống như nhiều giống và loài muỗi khác, muỗi *Aedes* có sự khác nhau giữa con đực và con cái về đặc điểm dinh dưỡng. Để sống và phát triển con cái phải hút máu; còn con đực không hút máu mà chỉ hút nước, nhựa cây hay dịch hoa quả để tồn tại và phát triển. Muỗi *Aedes* cái trưởng thành hút máu lần đầu khoảng 48 giờ sau khi nở, giao phối và tiếp tục hút máu trong các chu kỳ sinh thực tiếp theo. Muỗi thường hoạt động đốt người vào ban ngày, hoạt động cao điểm vào lúc sáng sớm và chiều tối. Muỗi cái trưởng thành thường hút máu nhiều hơn một lần trong suốt một chu kỳ tiêu máu, và tỷ lệ hút máu nhiều lần

có thể liên quan với kích thước cơ thể muỗi hoặc nhiệt độ môi trường xung quanh. Vì tập tính ưa thiên nhiên nên muỗi *Ae. albopictus* thích đốt động vật như trâu, bò, lợn ... hơn là đốt người [40].

1.4.4. Tập tính sinh sản của muỗi Aedes

Sau khi hút máu, muỗi *Aedes* bay tìm chỗ đậu nghỉ để tiêu máu. Muỗi *Ae.aegypti* thường đậu nghỉ trong nhà, sống gần người. Sau khi đốt, *Ae.aegypti* thường đậu nghỉ tiêu máu ở những nơi tối, trên quần áo có hơi người, màu sẫm, đồng thời đậu cả ở gầm giường, trên tường, cạnh và sau tủ, ban ngày muỗi thường thay đổi vị trí đậu nghỉ liên tục [41]. Nhìn chung nơi hoạt động và trú ẩn của muỗi *Ae.aegypti* là những nơi ẩm, tối và kín gió. Việc xác định tập tính trú đậu, tiêu máu và hoạt động tìm mồi của *Ae.aegypti* giúp cho việc đề xuất biện pháp, thời điểm và vị trí can thiệp phù hợp.

1.4.5. Vai trò truyền bệnh sốt xuất huyết Dengue của muỗi Aedes

Virus gây bệnh sốt xuất huyết Dengue thuộc họ *Flaviviridae* và được lây truyền chủ yếu bởi muỗi *Ae.aegypti*, muỗi *Ae.albopictus* vai trò thứ yếu [42]. Các nghiên cứu trên thế giới đã chỉ ra rằng tại thực địa và tại ổ dịch sốt xuất huyết Dengue đang hoạt động, tỷ lệ muỗi *Ae.aegypti* bắt được dương tính với vi rút Dengue giao động trong khoảng 1,33% - 12,7% tùy thuộc vào khu vực bắt muỗi có phải là ổ dịch đang hoạt động hay không. Nghiên cứu của Tsai (2016) chỉ ra tại Đài Loan quần thể muỗi *Ae.aegypti* chiếm ưu thế, vai trò truyền bệnh của *Ae.aegypti* sẽ rất lớn tại các khu vực SXHD lưu hành cao [43].

1.5. Độ nhạy, kháng và cơ chế kháng hóa chất của muỗi Aedes

Tình trạng kháng hóa chất diệt côn trùng của muỗi *Aedes* đã được ghi nhận trên thế giới. Theo WHO (2006), hơn 500 loài côn trùng có vai trò truyền bệnh đã kháng với hoá chất diệt, trong đó có hơn 50% số loài là muỗi truyền bệnh sốt rét, sốt xuất huyết, viêm não Nhật Bản, giun chỉ ... Muỗi kháng hóa

chất diệt là khả năng phản ứng và sống sót khi tiếp xúc với hóa chất diệt ở nồng độ hóa chất mà trước đó có hiệu lực diệt muỗi [44]. Có nhiều cơ chế kháng, trong đó có 5 cơ chế kháng phổ biến ở côn trùng được nhiều nghiên cứu phân tích bao gồm: kháng trao đổi chất, kháng đột biến gene đích, kháng giảm tính thấm thấu, kháng thay đổi tập tính và kháng đa cơ chế [45].

Nghiên cứu của tác giả Dusfour (2015) về tính kháng với hóa chất diệt có thể là kết quả của các cơ chế khác nhau, như là đột biến của protein mục tiêu của hóa chất diệt, sự thâm nhập thấp hơn của hóa chất diệt (tính kháng vị trí đích) hay sự phân hủy sinh học của nó (tính kháng chuyển hóa). Vị trí đích không nhạy cảm và tính kháng chuyển hóa được biết đến như là hai cơ chế kháng chính ở muỗi. Hiện nay, tính kháng với các hóa chất thuộc nhóm pyrethroids đang là vấn đề chính trong chương trình phòng chống SXHD. Tính kháng pyrethroids bao gồm hai cơ chế chính là trao đổi chất giải độc và làm mất độ nhạy của các vị trí mục tiêu. Tính kháng chuyển hóa là cơ chế kháng phổ biến nhất khi côn trùng tiếp xúc với hóa chất diệt. Tham gia vào quá trình này có các enzym có vai trò cô lập và phân hủy hóa chất diệt. Ở các chủng kháng, các enzym này hoạt động ở mức độ cao hoặc ở những dạng hoạt động có hiệu quả hơn. Tính kháng chuyển hóa được báo cáo trên thế giới và thường liên quan đến các enzym giải độc như cytochrome P450 monooxygenases (P450s hoặc CYPs đối với gen), carboxy/cholinesterases (CCEs), glutathione S-transferases (GSTs) và UDP glucosyl-transferases (UGTs) [46].

Tại Việt Nam, tác giả Nguyễn Thị Mai Anh (2016) nghiên cứu cho thấy muỗi *Ae.aegypti* ở một số tỉnh miền Bắc Việt Nam đã kháng với hóa chất Permethrin 0,75%, tăng sức chịu đựng với hóa chất Deltamethrin 0,05% và chỉ còn nhạy cảm với hóa chất Malathion 5% [47]. Tác giả Phạm Thị Khoa (2015) phân tích với muỗi *Ae.aegypti* ở khu vực Hà Nội kháng với các hóa chất nhóm Pyrethroid đã thử nghiệm và còn nhạy cảm hoặc có khả năng kháng với hóa

chất malathion 5%. Riêng loài muỗi *Ae.albopictus* có khả năng kháng với các hóa chất thử nghiệm với tỷ lệ chết 81-95% [48].

Theo tác giả Trần Thanh Dương (2014), một số lượng lớn các hóa chất diệt côn trùng thuộc bốn nhóm hóa chất: Clo hữu cơ, Phốt pho hữu cơ, Các ba mát và Pyrethroid hàng năm được sử dụng trong nông nghiệp cũng như trong y tế ở Việt Nam đã gây áp lực chọn lọc đối với các quần thể muỗi. Một số loài muỗi Culicinae truyền bệnh chính ở Việt Nam như *Culex tritaeniorhynchus*, *Cx. vishnui*, *Cx.quynquefasciatus*, *Ae. albopictus* đã kháng với các hóa chất diệt côn trùng ở một số địa phương thuộc vùng Đồng bằng Bắc và Trung Bộ. Mức độ kháng với hóa chất diệt côn trùng là khác nhau, phụ thuộc vào loài muỗi, loại hóa chất và khu vực. Tại Việt Nam, pyrethroids tổng hợp, đặc biệt là alphacypermethrin, deltamethrin, lambdacyhalothrin, permethrin đã được sử dụng rộng rãi trong ba thập kỷ qua để phòng chống muỗi và một số côn trùng gây bệnh khác, nhất là trong phòng chống sốt rét và sốt xuất huyết.

Theo tác giả Vũ sinh Nam (2009), muỗi *Ae.aegypti* thu thập từ 20 điểm nghiên cứu thuộc 10 tỉnh miền Nam, Việt Nam từ tháng 9/2007 đến tháng 9/2009, được đánh giá về độ nhạy cảm với 5 loại hoá chất diệt côn trùng theo phương pháp giấy tẩm hoá chất của Tổ chức Y tế thế giới (DDT 4%; malathion 5%; permethrin 0,75%; lambdacyhalothrin 0,05% và deltamethrin 0,05%) [49]. Kết quả cho thấy muỗi *Ae.aegypti* kháng hoặc có khả năng kháng với DDT ở 100% điểm nghiên cứu. Nhạy cảm với malathion tại 6 điểm (30%), có khả năng kháng ở 11 điểm (55%) và kháng ở 3 điểm (15%). Với 3 loại hoá chất thuộc nhóm Pyrethroid (lambdacyhalothrin; deltamethrin và permethrin), ghi nhận muỗi kháng tại 45% điểm nghiên cứu, có khả năng kháng ở 33%, và còn nhạy cảm ở 22% điểm nghiên cứu, độ nhạy cảm của muỗi *Ae.aegypti* với hóa chất diệt côn trùng không đồng đều ở các điểm nghiên cứu và với các loại hóa chất khác nhau.

Đồng thời, tác giả Nguyễn Nhật Cẩm (2008) đánh giá độ nhạy cảm với hóa chất diệt côn trùng của muỗi truyền bệnh sốt dengue/sốt xuất huyết dengue *Ae.aegypti* ở một số tỉnh/thành phố Việt Nam cho thấy, muỗi *Ae.aegypti* kháng với DDT và còn nhạy cảm với Malathion ở cả 9 điểm nghiên cứu của 4 khu vực Bắc, Trung, Tây Nguyên và Nam Việt Nam [50]. Trong hai hóa chất thuộc nhóm Pyrethroid độ nhạy cảm không đồng đều ở giữa các điểm nghiên cứu. Tác giả Amelia Yap (2019) nhận định xác định được độ nhạy cảm của muỗi *Ae.aegypti* với hóa chất nhóm pyrethroid và cơ chế kháng là yếu tố tiên quyết trước khi sử dụng hóa chất can thiệp xử lý ổ dịch SXHD [51].

1.6. Chỉ số véc tơ trong giám sát muỗi Aedes

Các nghiên cứu về véc tơ truyền bệnh sốt xuất huyết Denguen đã xác định *Ae.aegypti* là véc tơ truyền bệnh chủ yếu. Kết quả khảo sát của tác giả Phan Thị Kim Liên (2015) tại Hà Nội cho biết có 64,8 - 83% muỗi bắt được là *Ae.aegypti* [52]. Giám sát sự biến động của muỗi truyền bệnh SXH tại thành phố Hồ Chí Minh từ năm 1975 - 1990 cho thấy có 39,42% muỗi *Ae.aegypti* và 96,42% bọ gậy là *Ae.aegypti* khi khảo sát trong và xung quanh nhà dân [44].

Chính vì vậy, người ta đã dựa vào các chỉ số giám sát véc tơ để xác định các vùng nguy cơ cao, các khu vực này phải được đặc biệt chú trọng ưu tiên triển khai công tác phòng chống cả khi có dịch lẫn khi chưa có dịch. Xác định sự biến động theo mùa để cảnh giác và chú trọng phòng chống véc tơ, đặc biệt trong thời kỳ véc tơ phát triển mạnh.

Nghiên cứu của tác giả Parra (2018) cho thấy dự báo dịch SXHD dựa vào kết quả giám sát muỗi trưởng thành và bọ gậy thông qua các chỉ số véc tơ và các thông tin dịch tễ khác. Trên cơ sở đó triển khai các hoạt động phòng chống đúng lúc để phòng dịch lớn. Nhận thức được sự thay đổi rõ rệt về mật độ, phân bố, độ nhạy cảm của véc tơ với hóa chất và khả năng truyền bệnh để xây dựng chiến lược phòng chống véc tơ [53].

- Giám sát muỗi trưởng thành:

Theo WHO (2017), những chỉ số sử dụng để theo dõi muỗi *Ae.aegypti* và *Ae.albopictus* (tính theo từng loài) bao gồm chỉ số mật độ muỗi *Ae.aegypti* là số muỗi trung bình trong một gia đình điều tra. Chỉ số nhà có muỗi *Ae.aegypti* là tỷ lệ phần trăm nhà có muỗi cái *Ae.aegypti* trưởng thành [54].

- Giám sát bọ gậy

Giám sát thường xuyên: 1 tháng 1 lần cùng với muỗi trưởng thành.

Giám sát ổ bọ gậy nguồn: Phương pháp này dựa vào kết quả đếm toàn bộ số lượng bọ gậy *Aedes sp* trong các chủng loại dụng cụ chứa nước (DCCN) khác nhau để xác định nguồn cung cấp muỗi *Aedes sp* chủ yếu của từng địa phương theo mùa trong năm hoặc theo từng giai đoạn để điều chỉnh, bổ sung các biện pháp tuyên truyền và phòng chống véc tơ thích hợp.

Theo hướng dẫn điều tra véc tơ SXHD của WHO, có 4 chỉ số được sử dụng để theo dõi bọ gậy của muỗi: Chỉ số nhà có bọ gậy (*House Index - HI*) là tỷ lệ phần trăm nhà có bọ gậy. Chỉ số DCCN có bọ gậy (*Container Index - CI*) là tỷ lệ phần trăm DCCN có bọ gậy. Chỉ số Breteau (*Breteau Index - BI*) là số DCCN có bọ gậy *Aedes* trong 100 nhà điều tra. Chỉ số mật độ bọ gậy (CSMĐBG) là số lượng bọ gậy trung bình cho 1 hộ gia đình điều tra. Chỉ số CSMĐBG chỉ sử dụng khi điều tra ổ bọ gậy nguồn [54]. Các chỉ số côn trùng có giá trị giúp chúng ta đánh giá được nguy cơ xảy dịch SXHD ở địa phương và can thiệp ổ dịch kịp thời. Bộ Y tế Việt Nam quy định chỉ số mật độ muỗi (DI) $\geq 0,5$ và chỉ số Breteau ≥ 30 là vượt ngưỡng nguy cơ cần can thiệp phun hóa chất diệt [17].

Trong các chỉ số trên, chỉ số nhà có muỗi/bọ gậy (HI) được sử dụng rộng rãi để xác định sự hiện diện và phân bố của quần thể *Aedes sp* ở một vùng nhất định. Tuy nhiên, chỉ số nhà có muỗi/bọ gậy không cho biết được số DCCN có bọ gậy trong nhà. Tương tự, chỉ số DCCN có bọ gậy chỉ cung cấp thông tin tỷ

lệ % các DCCN có bọ gây. Chính vì vậy, chỉ số BI đã thiết lập được mối quan hệ giữa DCCN có bọ gây và chỉ số nhà. Chỉ số BI và chỉ số nhà có muỗi hay bọ gây (HI) được sử dụng rộng rãi để xác định vùng có nguy cơ cao để thực hiện các biện pháp phòng chống bệnh [55].

1.7. Tương quan chỉ số véc tơ với ca bệnh sốt xuất huyết Dengue

Nghiên cứu của tác giả Tsuzuki (2009) tại thành phố Nha Trang tỉnh Khánh Hòa trong giai đoạn từ năm 2004 - 2006 đã chỉ ra rằng sau khoảng 2 tháng khi nhiệt độ tăng cao thì số ca bệnh bắt đầu tăng và khi nhiệt độ giảm thì số ca mắc vẫn còn duy trì ở mức cao sau 1 đến 2 tháng nữa rồi mới giảm [57]. Như vậy khi lượng mưa và nhiệt độ môi trường gia tăng là điều kiện hết sức lý tưởng, phù hợp cho sự sinh sôi và phát triển của véc tơ truyền bệnh SXH. Tác giả Hoàng Quốc Cường (2013) cho thấy, sự xuất hiện dịch sốt xuất huyết có tính chất chu kỳ cứ 3 đến 5 năm lại xảy ra dịch SXHD [58]. Tại Việt Nam, cao điểm của dịch sốt xuất huyết là vào mùa mưa, bởi đây là thời điểm độ ẩm tăng cao, và dịch cũng liên quan từng thời điểm và từng vùng miền, thông thường có 2 đỉnh dịch đáng lưu ý là tháng 4 - 5 và tháng 9 - 11 ở cả 3 miền Bắc, Trung, Nam [17]. Do vậy, theo dõi mối tương quan giữa yếu tố khí hậu và ca bệnh SXHD cũng như các chỉ số côn trùng để tìm ra mối tương quan là cơ sở dự báo và chủ động kiểm soát tình hình bệnh SXHD.

1.8. Các biện pháp phòng chống muỗi Aedes

Có nhiều biện pháp phòng chống muỗi Aedes ở mỗi giai đoạn phát triển của muỗi trong đó tập trung 3 biện pháp chủ yếu [59] [60]:

1.8.1. Biện pháp vật lý- vệ sinh môi trường

Biện pháp này bao gồm sử dụng các loại bẫy không có hóa chất để thu hút và tiêu diệt muỗi hoặc sử dụng máy hút cơ học để hút muỗi. Bên cạnh đó, biện pháp vệ sinh môi trường làm giảm nguồn sinh sản, loại bỏ các dụng cụ

chứa nước ở trong và xung quanh nhà, là nơi đẻ trứng của muỗi *Aedes*. Biện pháp này đòi hỏi làm thường xuyên nhưng hiện gặp khó khăn do ý thức của người dân và sự tham gia của cộng đồng chưa cao [61].

1.8.2. Biện pháp sinh học

Để diệt bọ gậy *Aedes*, một số sinh vật ăn bọ gậy như cá bảy màu guppy, *Cyclopid copepod*, *Mesocyclops* đã được áp dụng thử nghiệm mang lại hiệu quả diệt bọ gậy tốt [62]. Tác giả Vũ Sinh Nam (2005, 2012) đã thử nghiệm *Mesocyclops* tại miền Trung và miền Nam của Việt Nam cho thấy hiệu quả giảm mật độ muỗi *Aedes* tại điểm thử nghiệm [62].

1.8.3. Biện pháp hóa học

Biện pháp phổ biến nhất và đang có hiệu quả cao là sử dụng hóa chất diệt côn trùng (HCDCT) có thành phần hóa học với độc tố để phun, diệt, ức chế phát triển, kiểm soát muỗi ở cả giai đoạn ấu trùng và trưởng thành.

1.8.4. Hóa chất diệt côn trùng

1.8.4.1. Nhóm Clo hữu cơ

Nhóm hóa chất ra đời đầu tiên với các dẫn xuất clo của một số hợp chất hữu cơ như diphenyletan, cyclodien, benzen, hexan. Nhóm này bao gồm những hợp chất hữu cơ rất bền vững trong môi trường tự nhiên và thời gian bán phân hủy dài nên ảnh hưởng môi trường, độc tính cao với côn trùng và động vật máu nóng. Những hóa chất như Aldrin, Dieldrin, DDT, Heptachlo, Lindan, đã bị cấm sử dụng do gây hại môi trường và sức khỏe con người.

1.8.4.2. Nhóm Carbamat

Là nhóm hóa chất ra đời thứ 2 với các dẫn xuất hữu cơ của acid cacbamic, gồm những hóa chất ít bền vững hơn trong môi trường tự nhiên, song cũng có độc tính cao đối với người và động vật. Khi sử dụng, chúng tác động trực tiếp vào men Cholinestaza của hệ thần kinh và có cơ chế gây độc giống như nhóm

lân hữu cơ. Nhóm carbamat bao gồm các hợp chất như izolan, dimetan, pyramat, pyrolan, do có hiệu lực thấp và giá thành cao nên ít được sử dụng.

1.8.4.3. Nhóm Phospho hữu cơ

Là nhóm hóa chất thứ 3 ra đời sau năm 1960 có phổ rộng tác dụng nhanh với cả hai phương thức tiếp xúc và xông hơi trong phòng chống côn trùng gây hại. Nhóm Phospho hữu cơ ức chế cạnh tranh pseudocholinesterase và acetylcholinesterase, ngăn chặn sự thủy phân và bất hoạt acetylcholine (AChE). Acetylcholine tích lũy gây tê liệt hệ thống thần kinh của côn trùng. Nhóm này cũng có độc tính cao với người, không bền vững trong môi trường như nhóm Clo và có mùi khó chịu nên hiện nay chỉ được sử dụng ở mức hạn chế.

1.8.4.4. Nhóm Pyrethroid

Là nhóm hóa chất thứ 4 ra đời từ năm 1970, đầu tiên là Pyrethrin chiết xuất từ hoa cúc Pyrethrum (*Chrysanthemum cinerariaefolium*) [63]. Nhóm pyrethroid có nguồn gốc thực vật gồm allethrin (phân nhóm 1) có tác dụng diệt ruồi và muỗi nhưng không chịu được tác động của ánh sáng, tetramethrin, resmethrin, phenothrin... (phân nhóm 2), permethrin, fenvalerat (phân nhóm 3) có tác dụng diệt côn trùng mạnh, chịu được tác động của ánh sáng, cypermethrin, deltamethrin... (phân nhóm 4). Ở côn trùng, hóa chất nhóm Pyrethroid tác động đến hệ thần kinh trung ương gây rối loạn sự dẫn truyền xung động của kênh natri dọc sợi trục của tế bào thần kinh côn trùng, ngăn cản và kìm hãm sự truyền xung động trong tế bào thần kinh. Hiện nay, hóa chất thuộc nhóm pyrethroid sử dụng rộng rãi do an toàn với người và môi trường, tự hủy nhanh trong đất, có tác dụng diệt tốt với côn trùng [64].

1.8.4.5. Nhóm Neonicotinod

Là nhóm hóa chất ra đời những năm 1980, hóa chất nicotine là một loại alkaloid trong lá cây thuốc lá; cơ chế của nhóm này tác động lên thần kinh, bao

gồm các hóa chất acetamiprid, clothianidin, imidacloprid, nitenpyram, và hóa chất nithiazine, thiacloprid và thiamethoxam. So với nhóm Phospho hữu cơ, nhóm neonicotinoid có độc tính thấp hơn ở chim và động vật có vú [65], [66].

1.8.4.6. Nhóm ức chế sinh trưởng

Bên cạnh biện pháp phòng chống muỗi trưởng thành, nghiên cứu diệt ấu trùng muỗi truyền bệnh bằng độc tố các vi khuẩn, hóa chất hoặc chất điều hòa sinh trưởng đang được nhiều quốc gia và các chương trình nghiên cứu quan tâm. Hóa chất ức chế sinh trưởng tác động vào sự phát triển cơ thể bọ gây và muỗi gồm 2 nhóm c theo đích tác động vào cơ thể muỗi:

- Nhóm ức chế kitin ngăn chặn sự phát triển và lột xác của muỗi: gồm 11 hoạt chất thuộc phân nhóm Benzoylureas, tiêu biểu là Diflubenzuron.
- Nhóm ức chế sự phát triển hóc môn trẻ (Juvenile hormone) tác động lên muỗi trong 2 giai đoạn ngắn của thời kỳ sinh trưởng, đó là cuối của bọ gây và quãng ức chế quá trình lột xác: gồm 5 hoạt chất trong đó có Pyriproxyfen.

1.8.4.7. Nhóm hóa chất bổ trợ, ức chế enzym kháng

Piperonyl Butoxide (PBO) là một dẫn xuất tổng hợp của benzodioxole và được sử dụng như một chất phối hợp với hóa chất diệt côn trùng [67], [68]. PBO làm tăng cường tác dụng của hóa chất nhóm pyrethroid bằng cách giảm khả năng khử độc của các enzyme như hệ enzyme cytochrom P450 monooxygenase. Do đó, PBO đóng một vai trò quan trọng trong việc tăng cường hiệu quả của pyrethroid đối với muỗi kháng hóa chất pyrethroid.

1.9. Chiến lược phòng chống muỗi kháng hóa chất diệt côn trùng

Theo khuyến cáo của WHO (2016) và báo cáo WHO (2018) đánh giá toàn cầu về kháng hóa chất phòng chống véc tơ sốt rét giai đoạn 2010- 2016, để kiểm soát muỗi kháng hóa chất, chiến lược sử dụng hóa chất cần thực hiện theo 3 nội dung cụ thể [69], [7]:

1.9.1. Sử dụng luân phiên nhiều nhóm hóa chất

Chiến lược này sử dụng luân phiên các hóa chất diệt côn trùng theo thời gian với các phương thức sử dụng khác nhau. Tính kháng mới xuất hiện dự kiến sẽ cần thời gian để thiết lập trong quần thể, và tần suất của các thể kháng có thể giảm sau khi áp dụng luân phiên hóa chất diệt côn trùng. Do đó, WHO (2016) khuyến cáo luân chuyển sử dụng hóa chất diệt côn trùng phải được thực hiện và có chiến lược cụ thể [70].

1.9.2. Sử dụng xen kẽ các hóa chất

Một chiến lược khả thi liên quan đến sự áp dụng xen kẽ của 2 hoặc nhiều loại hóa chất diệt côn trùng khác nhau. Chiến lược này hiệu quả tốt hơn khi sự di chuyển của côn trùng trên các khu vực được xử lý khác nhau để giảm tần số của các alen kháng và chịu áp lực chọn lọc mạnh ở những khu vực được xử lý bằng hóa chất diệt thay thế [54]. Một chiến lược khả thi có thể là được sử dụng trong các khu vực khác nhau trong một địa phương, [70]

1.9.3. Sử dụng phối hợp nhiều nhóm hóa chất diệt

Phối hợp hóa chất diệt là việc sử dụng đồng thời hai hoặc nhiều nhóm hóa chất diệt. Việc sử dụng phối hợp hóa chất diệt dựa trên giả thuyết rằng nếu xác suất phát triển kháng hoặc tần số alen kháng thấp thì các cá thể kháng sẽ rất hiếm [70]. Từ quan điểm quản lý kháng hóa chất diệt côn trùng, việc sử dụng hóa chất nhóm khác với nhóm muỗi đã kháng hoặc sử dụng hỗn hợp các hoạt chất từ các nhóm khác nhau có thể thay thế tốt để kiểm soát quần thể muỗi kháng hóa chất. Chương trình phòng chống sốt xuất huyết Dengue quốc gia của Việt Nam hiện nay vẫn khuyến cáo danh mục hóa chất đơn chất, cố định, do vậy sẽ khó khi kiểm soát muỗi Aedes kháng hóa chất. Vì vậy, đánh giá hóa chất phối hợp nhóm mới và dạng mới sẽ có thể giúp kiểm soát muỗi Aedes kháng hóa chất trong hiện tại và tương lai.

1.10. Các biện pháp sử dụng hóa chất phòng chống muỗi Aedes

1.10.1. Sử dụng hóa chất phun không gian phòng chống muỗi Aedes

Theo hướng dẫn của WHO, để xử lý các ổ dịch SXHD, biện pháp phun không gian bao gồm 2 biện pháp cơ bản là phun không gian thể tích hạt cực nhỏ (ULV) và phun không gian mù nóng [71].

Phun không gian là biện pháp phổ biến được ưu tiên đầu tiên để can thiệp ổ dịch với thời gian nhanh và chi phí thấp. Hóa chất diệt côn trùng được phun dưới dạng sương với thể tích hạt hóa chất cực nhỏ $< 30\mu\text{m}$ vào không gian để hạt hóa chất lơ lửng trong không khí trong một khoảng thời gian và dính vào muỗi khi bay hoặc đậu ở vị trí hóa chất có thể tiếp cận. Các hóa chất này tạo thành dạng sương mù lơ lửng trong không khí và rơi dần xuống đất nhanh hay chậm tùy thuộc vào thể tích hạt hóa chất và điều kiện môi trường tại thời điểm phun. Do không sử dụng nhiệt, phun ULV an toàn và hiệu quả với các can thiệp diệt muỗi Aedes trong nhà, ngõ hẹp và khu vực dễ cháy nổ [72].

Biện pháp phun không gian mù nóng với hóa chất diệt côn trùng được pha loãng trong dung môi thường là dầu diesel hoặc nước. Khí nóng tại vòi phun (thường $> 500\text{ }^{\circ}\text{C}$) được sử dụng để làm nóng hóa chất chuyển thành dạng khối bay ra khỏi vòi phun, khối chạm vào không khí lạnh hơn sẽ ngưng tụ lại tạo thành một đám mây khối màu trắng với hạt nhỏ $< 30\mu\text{m}$ [73]. Các hạt hóa chất lơ lửng trong không khí và rơi dần xuống đất nhanh hay chậm tùy thuộc vào thể tích hạt hóa chất và điều kiện môi trường tại thời điểm phun. Đặc điểm phun mù nóng tạo ra đám khối lan tỏa nhìn thấy được và xâm nhập vào các hốc hẹp, góc khuất so với ULV [74]. Ưu điểm được ghi nhận là biện pháp có hiệu quả ngay đối với muỗi trưởng thành, vì vậy rất phù hợp với mục tiêu can thiệp ổ dịch và cắt đứt lan truyền virus, bùng phát dịch SXHD. Nếu chỉ áp dụng biện pháp này một lần thì ít tốn nhân công và chi phí, có thể xử lý được trên diện rộng và nhanh chóng. Ngoài ra, thực hiện biện pháp này ít tốn hóa chất khi áp dụng tại các vùng đô thị và còn có khả năng

diệt được cả những loại muỗi khác không trú đậu ở trong nhà[88] ,[92]. Nhược điểm của biện pháp là hiệu quả không kéo dài. Một số vùng do cộng đồng người dân có cảm nhận không thoải mái vì mùi của hóa chất để lại và có suy nghĩ việc phun hóa chất không có lợi cho sức khỏe [71] [75].

1.10.1.1. Hóa chất một hoạt chất phun không gian

Deltamethrin được các nhà nghiên cứu lần đầu tiên mô tả vào năm 1974. Năm đăng ký ban đầu với Cơ quan bảo vệ môi trường Hoa Kỳ (US EPA) là năm 1994 [76]. Deltamethrin là một loại hóa chất tổng hợp nhóm Pyrethroid có cấu trúc dựa trên cấu trúc của pyrethrins tự nhiên, gây tê liệt hệ thần kinh côn trùng tạo ra hiệu quả hạ ngã nhanh chóng [77]. Deltamethrin có phổ diệt côn trùng rộng và chịu được điều kiện ánh sáng và tác động môi trường, được sử dụng phổ biến trong phòng chống côn trùng truyền bệnh đặc biệt là phun diệt muỗi truyền SXHD và Sốt rét [78].

K-othrine 2EW là sản phẩm có thành phần Deltamethrine được phát triển bởi công ty Bayer CropScience sử dụng trong phun không gian diệt muỗi trong nhà và ngoài nhà, ra đời năm 2005 với độ độc nhóm II- độ độc trung bình (theo phân loại của WHO). Hóa chất có hoạt chất Deltamethrin có tác dụng diệt muỗi *Anopheles*, *Aedes*, *Culex* và nhiều loại côn trùng y học và trừ được ve, bét, chấy rận hại vật nuôi. K-othrine 2EW được sử dụng phổ biến ở nhiều nước trên thế giới và trong chương trình phòng chống SXHD quốc gia Việt Nam từ năm 2009 cho biện pháp phun không gian ULV. Deltamethrin có tính độc cao đối với côn trùng nhưng có tính độc thấp với động vật máu nóng, và ít có phản ứng phụ với người sử dụng, tiếp xúc.

Việc nghiên cứu đánh giá tại thực địa với muỗi *Ae.aegypti* chủng kháng hóa chất nhóm pyrethroid có thể xem xét khuyến cáo tiếp tục hoặc hạn chế sử dụng với các khu vực muỗi đã kháng trong chương trình phòng chống SXHD quốc gia.

1.10.1.2. Hóa chất phối hợp hai hoạt chất phun không gian

Transfluthrin là hóa chất nhóm pyrethroid diệt côn trùng có tác dụng xua không gian và cơ chế tác động qua cơ quan khứu giác của côn trùng gây ngã ngã nhanh. Nghiên cứu của Martin (2020) cho thấy hóa chất này thường được sử dụng trong các sản phẩm xua dùng cho gia dụng và y tế để phòng chống côn trùng như muỗi và ruồi đặc biệt với muỗi truyền bệnh sốt rét và sốt xuất huyết [79].

Flupyradifurone là hóa chất thuộc nhóm butenolide, với cơ chế tác động vào các thụ thể acetylcholine nicotinic (nAChRs) của tế bào và kích hoạt phản ứng của tế bào đó. Ở động vật có vú, các thụ thể acetylcholine nicotinic nằm trong các tế bào của cả hệ thống thần kinh trung ương và hệ thần kinh ngoại biên. Ở côn trùng những thụ thể này được giới hạn trong hệ thống thần kinh trung ương. Các thụ thể acetylcholine nicotinic được kích hoạt bởi chất dẫn truyền thần kinh acetylcholine. Acetylcholinesterase phá vỡ acetylcholine để chấm dứt tín hiệu từ các thụ thể này. Tuy nhiên, acetylcholinesterase không thể phá vỡ neonicotinoid. Nghiên cứu của Nauen (2015) cho thấy hóa chất này có hiệu quả tốt với muỗi *Aedes* kháng hóa chất diệt côn trùng nhóm pyrethroid có cơ chế kháng trao đổi chất [80].

fludora co-max là sản phẩm phun không gian đầu tiên gồm hỗn hợp hai hoạt chất của 2 nhóm khác nhau: flupyradifurone (nhóm butenolide) và transfluthrin (nhóm pyrethroid) với hai cơ chế tác động khác nhau từ đó giúp tăng hiệu quả hạ gục muỗi làm chậm sự phát triển kháng hóa chất ở muỗi. Được phát triển bởi công ty Bayer CropScience, fludora co-max sử dụng trong phun không gian diệt muỗi trong nhà và ngoài nhà [81]. Hóa chất fludora co-max ra đời năm 2017 có độc độc nhóm III- độ độc thấp (theo phân loại của WHO) [82].

Nghiên cứu của González (2020) tiến hành thử nghiệm đánh giá hiệu quả sinh học của fludora co-max phun không gian phòng chống muỗi *Ae.aegypti* và *Ae.albopictus* tại miền nam Mexico tại hộ gia đình đạt hiệu lực tương ứng 99,44%, 96,67% và 97,29% muỗi *Ae.aegypti* kháng hóa chất nhóm pyrethroid. Kết quả cho thấy triển vọng để kiểm soát quần thể muỗi Aedes đã kháng hóa chất nhóm pyrethroid [83].

Theo Corbel (2019), dạng sản phẩm kết hợp hai thành phần hoạt chất với phương thức tác động khác nhau tăng cường khả năng diệt muỗi kháng hóa chất và khả năng diệt tốt muỗi Aedes kháng hóa chất (tỷ lệ muỗi chết là 100%) ở vị trí cách xa vòi phun 100 m. fludora co-max phun ULV và mù nóng cho muỗi kháng hóa chất diệt [84].

Hóa chất này được WHO khuyến cáo và được Bộ Y tế lần đầu tiên cho phép nghiên cứu này thử nghiệm tại thực địa hẹp của Việt Nam đối với các khu vực lưu hành SXHD có xuất hiện muỗi quần thể muỗi *Ae.aegypti* kháng hóa chất nhóm pyrethroid. Nếu hiệu quả của hóa chất fludora co-max đạt yêu cầu, chương trình phòng chống SXHD quốc gia có thể xem xét đưa vào danh mục hóa chất cho muỗi kháng hóa chất nhóm pyrethroid.

1.10.2. Sử dụng hóa chất diệt bọ gậy Aedes

Phòng chống muỗi Aedes sẽ đạt khả năng thành công hơn nếu can thiệp vào các giai đoạn ấu trùng hơn là muỗi trưởng thành do ấu trùng không có khả năng di chuyển, thoát khỏi vị trí can thiệp, làm giảm khả năng kháng như muỗi trưởng thành. Biện pháp sử dụng hóa chất diệt hoặc ức chế các giai đoạn của bọ gậy Aedes dẫn đến không thể phát triển thành muỗi trưởng thành, chết ngay sau quá trình can thiệp [85].

Theo khuyến cáo của WHO, biện pháp sử dụng hóa chất diệt, ức chế bọ gậy của muỗi đem lại hiệu quả can thiệp nhanh, ổn định khi xử lý ổ dịch SXHD [86].

Bảng 1.1 Một số hóa chất diệt bọ gậy được WHO khuyến cáo

Hóa chất và chế phẩm	Nhóm	Liều (g hoạt chất / m ²)		
		Khu vực chứa nước rộng		DCCN ở sinh sản của bọ gậy
Pyriproxyfen GR	JH	10–50 g/ha	1–5 mg/m ²	0.01 mg/L
Pyriproxyfen 2 MR	JH	-	-	2g/40L
Temephos GR	OP	56–112 g/ha	5,6–11,2 mg/m ²	1 mg/L

Ghi chú: OP Phospho hữu cơ; JH = Juvenile hormone (hóc môn sinh trưởng)

(Nguồn: WHO, 2016)

1.10.2.1. Hóa chất diệt bọ gậy

Theo đánh giá của WHO (2009), temephos được đăng ký lần đầu tại Hoa Kỳ vào năm 1965 bởi Công ty Cyanamid của Mỹ là hóa chất diệt bọ gậy thuộc nhóm Phospho hữu cơ được sử dụng hiệu quả trong chương trình phòng chống sốt xuất huyết để phòng chống bọ gậy Aedes [87].

Nghiên cứu của tác giả George (2015) đánh giá 27 nghiên cứu về hóa chất temephos cho thấy hiệu quả diệt bọ gậy tốt và làm giảm các chỉ số véc tơ tại các vùng SXHD lưu hành, tuy nhiên hiệu quả diệt không bền vững và hóa chất dễ bị tác động của điều kiện môi trường [88].

Temephos có một số tên thương mại là abate, temebate, trong đó abate là hóa chất phổ biến được nhiều nước trên thế giới trong đó có Việt Nam sử dụng nhiều năm trong diệt bọ gậy Aedes.

Nghiên cứu của Mohiddin (2016) cho thấy hiệu quả của Abate trong kiểm soát bọ gậy Aedes tại Penang, Malaysia [89]. Một số thử nghiệm Abate tại Việt Nam của tác giả Trần Công Tú (2018) tại đảo Cát Bà cũng cho thấy hiệu quả giảm quần thể muỗi Aedes trong 1 năm can thiệp [90]. Trên cơ sở thử

thử nghiệm tại Kiên Giang, tác giả Bùi Khánh Toàn (2018) đánh giá hiệu lực diệt và thời gian tồn lưu của Abate 1SG (temephos) đến 3 tháng sau can thiệp với hiệu lực đạt 98,68% [91].

Tuy nhiên, nghiên cứu của tác giả Valle (2019) cũng cho thấy việc sử dụng temephos trong thời gian dài dẫn đến muỗi Aedes kháng với hóa chất này [92]. Vấn đề kháng hóa chất temephos diệt bọ gậy cũng được tác giả Marcombe (2018) đề cập khi nghiên cứu tại Lào [93].

Thử nghiệm hóa chất temebate được phát triển bởi Imaspro Resources Sdn Bhd., Malaysia có cấu tạo dạng hạt bao gồm các hạt cát silic mang temephos 1% được sử dụng hiệu quả trong nhiều DCCN có bọ gậy Aedes, làm giảm mật độ bọ gậy sau thử nghiệm.

Do vậy, đánh giá hiệu lực diệt bọ gậy và hiệu quả tồn lưu của temebate tại điểm nghiên cứu huyện Diên Khánh, tỉnh Khánh Hòa là cơ sở cho việc xem xét vấn đề bọ gậy Aedes có kháng hóa chất temephos đang sử dụng hay không và có làm giảm hiệu quả diệt bọ gậy tại điểm nghiên cứu huyện Diên Khánh tỉnh Khánh Hòa hay không.

1.10.2.2. Hóa chất ức chế bọ gậy

Pyriproxyfen là chất điều hòa sinh trưởng côn trùng (Insect growth regulator-IGR) có tác động ức chế giai đoạn phát triển từ bọ gậy thành quăng và không thể nở thành muỗi. Pyriproxyfen được Cơ quan Bảo vệ Môi trường của Hoa Kỳ (EPA-Environmental Protection Agency) cấp phép từ năm 1995. Các dạng chế phẩm có hoạt chất pyriproxyfen có nhiều dạng khác nhau, bao gồm cả dạng chất lỏng, hạt, viên và dạng miếng nhựa [94].

Sumilarv 2MR (Pyriproxyfen 2% w/w) là chế phẩm mới do Sumitomo Chemical công bố năm 2014 có độ độc nhóm U- không có độc tính cấp (do WHO phân loại) được sử dụng ức chế học môn sinh non của bọ gậy không cho

phát triển thành quăng và muỗi trưởng thành. Sumilarv 2MR có cấu tạo dạng nhựa đã được tẩm hóa chất và có khả năng ức chế bọ gậy *Aedes* tuổi 3,4, quăng phát triển thành muỗi. WHO khuyến cáo sumilarv 2MR được phép sử dụng trong nước uống với liều sử dụng 2g cho 40L [95].

Nghiên cứu của tác giả Sai Zaw Min O (2018) đánh giá hiệu quả diệt bọ gậy của sumiLarv®2MR với véc tơ truyền sốt xuất huyết ở trường học Hlaing Thar Yar Township, Yangon cho thấy tỷ lệ dụng cụ chứa nước có bọ gậy giảm mạnh ở trường học sử dụng hóa chất diệt bọ gậy larvicide (OR: 0,24, 95% CI: 0,12–0,48) trong khi có giảm một chút ở trường học không sử dụng (OR: 0,97, 95% CI: 0,55–1,72). Mật độ dụng cụ chứa nước có bọ gậy cũng giảm đáng kể ở trường học can thiệp (Beta: -1,50, 95% CI: -1,98-1,04), nhưng không có sự giảm trong mật độ ở trường không can thiệp (Beta: 0,19, 95% CI: -0,53–0,14), Tỷ lệ bọ gậy nở thành muỗi giảm hơn 20% trong dụng cụ chứa nước thu thập từ trường can thiệp trong 6 tháng, trong khi tỷ lệ hơn 90% ở dụng cụ chứa nước không có hóa chất. Thêm vào đó, miếng nhựa SumiLarv®2MR sau 8 tháng thả vẫn có hiệu quả [96].

Các nghiên cứu của tác giả Amorim (2019) cũng cho kết quả tương tự với hiệu lực diệt tồn lưu kéo dài với bọ gậy *Aedes* đến 6 tháng [97]. Nghiên cứu của Shafique (2019) cũng cho thấy hiệu quả của Sumilarv 2MR và sự chấp thuận của cộng đồng khi sử dụng phòng chống bọ gậy SXHD tại Campuchia [98].

Nghiên cứu phân tích của tác giả Maoz (2017) chỉ ra hiệu quả khi sử dụng hóa chất ức chế bọ gậy *Aedes* và hiệu lực tồn lưu dài. Tác giả phân tích 17 nghiên cứu thể hiện pyriproxyfen có hiệu quả trong việc giảm số lượng *Aedes* spp ở giai đoạn ấu trùng với các phương pháp áp dụng khác nhau khi mục tiêu là các ổ bọ gậy nguồn, Tuy nhiên, sự kết hợp của pyriproxyfen với

một sản phẩm thứ 2 làm tăng hiệu quả của can thiệp và có thể làm chậm sự phát triển kháng hóa chất.

Từ năm 2014, Bộ Y tế Việt Nam cho phép chương trình mục tiêu quốc gia sử dụng hóa chất pyriproxyfen diệt bọ gây trong các dụng cụ chứa nước (không phải nước sinh hoạt). Tác giả Huỳnh Ly Na (2017) đã tiến hành thử nghiệm ở một số điểm tại Bình Định cho thấy kết quả có hiệu lực ức chế của Sumilarv 0,5G (pyriproxyfen) dạng hạt rắc vào thủy vực có bọ gây *Ae.aegypti* ở cả hai chủng labo và thực địa. Tại nồng độ 0,01mg/l và 0,02mg/l thì hiệu lực ức chế ban đầu xảy ra chậm và tỷ lệ > 90% vào ngày thứ 14 đến 16, với nồng độ 0,03mg/l và 0,04mg/l, hiệu lực ức chế ban đầu đạt 100% vào ngày thứ 8,10 [99].

Năm 2018, tại Vũng Tàu, tác giả Phan Trọng Lân (2018) với Sumilarv 0,5G dạng hạt rắc thực hiện trong 6 tháng ở 60 hồ ga tại phường 7, Tp,Vũng Tàu. Mỗi 2 tuần, lăng quăng của các hồ ga này sẽ được thu về phòng thí nghiệm khảo sát sự phát triển thành muỗi trưởng thành. Hóa chất Sumilarv 0,5G cho hiệu quả ức chế lăng quăng phát triển thành muỗi trưởng thành trong khoảng thời gian 8 tuần.

Kết quả nghiên cứu này có thể được áp dụng để xử lý lăng quăng trong các hồ ga của toàn thành phố Vũng Tàu [100]. Tuy nhiên, do sumilarv 0,5G dạng hạt, khi dùng có hạn chế như tan trong nước, người dân và cán bộ y tế không thể phân biệt DCCN đã được thả Sumilarv hay chưa can thiệp.

Do vậy, hãng Sumitomo đã nghiên cứu miếng nhựa tẩm hóa chất sumilarv 2MR đã được WHO (2017) chứng nhận và Bộ Y tế Việt Nam cấp phép lưu hành năm 2017 cho việc diệt bọ gây tại các DCCN. Sumilarv 2MR được thử nghiệm tại các DCCN không chứa nước sinh hoạt để ức chế bọ gây *Ae.aegypti* kháng hóa chất nhóm pyrethroid.

Hóa chất được khuyến cáo dễ sử dụng, không tan trong nước nên dễ cho việc kiểm tra sự có mặt trong các dụng cụ chứa nước và hiệu lực tồn lưu dài giúp giảm thời gian can thiệp và duy trì hiệu lực diệt.



Hình 1.6 Miếng nhựa sumilarv 2MR với hoạt chất pyriproxyfen

(nguồn: Sumitomo Corp (2017) [101])

Đánh giá hiệu quả sumilarv 2MR dạng mới trong công tác phòng chống SXHD tại thực địa là hết sức cần thiết để xem xét hiệu quả thực tế và có cơ sở đề xuất hóa chất mới bổ sung cho diệt bọ gây muỗi truyền bệnh SXHD.

CHƯƠNG 2

ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

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

2.1.1. Đối tượng nghiên cứu

- Muỗi, bọ gậy *Ae.aegypti* và *Ae. albopictus* tại huyện Diên Khánh.
- Người tình nguyện tham gia thử nghiệm, các gia đình được điều tra véc tơ, phun hóa chất thử nghiệm hoặc sử dụng hóa chất diệt bọ gậy tại xã Diên Phú và điều tra véc tơ tại xã Diên Điền của huyện Diên Khánh, tỉnh Khánh Hòa.
- Hóa chất cho biện pháp phun ULV:
 - + **Hóa chất fludora co-max:** thành phần phối hợp 2 hoạt chất transfluthrin 5,0% của nhóm pyrethroid và flupyradifurone 2,5% của nhóm butenoline dạng nhũ tương dầu trong nước (EW) do công ty Bayer Corp sản xuất tại Đức năm 2019 [102]. Phun ULV trong nhà theo tỷ lệ pha 1 phần hóa chất :101 phần nước cho liều phun 500ml/1000 m³ [84].
 - + **Hóa chất k-othrine 2EW:** thành phần deltamethrin 2% đơn chất nhóm pyrethroid dạng nhũ tương dầu trong nước (EW) do công ty Bayer Corp sản xuất tại Pháp năm 2019 [103]. Phun ULV trong nhà theo tỷ lệ là 1 phần hóa chất : 9 phần nước cho liều phun 500ml/1000 m³ [104].
- Hóa chất cho biện pháp diệt bọ gậy:
 - + **Hóa chất sumilarv 2MR:** thành phần hoạt chất pyriproxyfen 2% (20 g ai/kg $\pm$ 25% w/w) nhóm ức chế sinh trưởng bọ gậy, dạng miếng nhựa tròn ma trận tồn lưu dài (Matrix release-MR) do công ty Sumitomo Corp sản xuất tại Nhật năm 2018 [105]. Liều áp dụng 1 miếng nhựa 20g cho 40 lít nước. Cắt miếng nhựa thành mảnh nhỏ với trọng lượng phù hợp cho liều áp dụng với thể tích mỗi ổ bọ gậy [101].
 - + **Hóa chất temebate:** thành phần hoạt chất Temephos 1% w/w nhóm phospho hữu cơ dạng hạt (Granule-G) do Công ty Imaspro sản xuất tại

Malaysia năm 2019. Liều áp dụng 1g/10 lít nước, thả lượng hóa chất phù hợp với thể tích ổ bọ gây.

2.1.2. Thời gian nghiên cứu

- Từ 15-25/7/ 2015: điều tra cắt ngang đặc điểm sinh học muỗi Aedes.
- Tháng 7/2015-9/2015: nhân nuôi đánh giá độ nhạy kháng của muỗi.
- Tháng 1/2015- 12/2017: hồi cứu số liệu và theo dõi chỉ số véc tơ SXHD, báo cáo tháng bệnh nhân SXHD, số liệu khí hậu hàng tháng.
- Tháng 6-12/ 2018: đánh giá biện pháp dùng hóa chất diệt bọ gây
- Tháng 3- 6/ 2019: đánh giá biện pháp dùng hóa chất phun ULV diệt muỗi.

2.1.3. Địa điểm nghiên cứu

2.1.3.1 Địa điểm nghiên cứu thực địa

- Tiêu chuẩn lựa chọn huyện nghiên cứu:
 - + Chọn chủ đích huyện Diên Khánh nơi có số mắc SXHD/100.000 dân cao nhất toàn tỉnh Khánh Hòa, giáp ranh với thành phố Nha Trang và huyện Ninh Hòa nơi có số mắc SXHD cao nhất trong tỉnh.
 - + Huyện có triển khai hoạt động giám sát trọng điểm của chương trình phòng chống SXH quốc gia hàng năm.
- Huyện Diên Khánh của tỉnh Khánh Hòa có diện tích 336,2 km² với dân số trên 136.174 dân (2014), có 1 thị trấn Diên Khánh và 19 xã.
- Tiêu chuẩn lựa chọn 02 xã nghiên cứu của huyện Diên Khánh:
 - + Hai xã có đặc điểm sinh cảnh, địa lý tương đương nhau và cùng giáp ranh thành phố Nha Trang và huyện Ninh Hòa là 2 địa phương có số mắc SXHD cao trong nhiều năm.
 - + Hai xã có số mắc SXHD cao so với các xã còn lại của huyện (giai đoạn 2011-2014). Là xã giám sát trọng điểm phòng chống SXHD.
 - + Chọn chủ đích 02 xã: xã Diên Phú với 2407 hộ gia đình, dân số 10.933 người và xã Diên Điền với 2349 hộ gia đình, dân số 11.595 người.

- Xã Diên Phú lựa chọn cho thử nghiệm hiệu lực lựa chọn hóa chất phun ULV trong nhà, diệt bọ gây và đánh giá hiệu quả phun ULV toàn xã, diệt bọ gây tại thực địa hẹp trong 100 nhà thử nghiệm.
- Xã Diên Điền là xã đối chứng chỉ theo dõi các chỉ số véc tơ và không thực hiện biện pháp can thiệp.



Hình 2.1 Địa điểm nghiên cứu tại huyện Diên Khánh, tỉnh Khánh Hòa

(nguồn: Website của UBND Tỉnh Khánh Hòa)

2.1.3.2 Địa điểm nghiên cứu phòng thí nghiệm

Phòng thí nghiệm đạt ISO 17025: 2017 của Viện Sốt rét- KST- CT TU bao gồm: phòng nhân, nuôi muỗi, thử nhạy cảm, phòng thử bộ gây với hóa chất.

2.2. Phương pháp nghiên cứu mục tiêu 1

Đánh giá thực trạng véc tơ sốt xuất huyết Dengue tại huyện Diên Khánh, tỉnh Khánh Hòa giai đoạn 2015- 2017.

2.2.1. Thiết kế nghiên cứu

Trên cơ sở mục tiêu 1, thiết kế nghiên cứu bao gồm [106]:

- Nghiên cứu mô tả cắt ngang có kết hợp phân tích.
- Nghiên cứu cắt ngang mô tả theo tháng, có hồi cứu số liệu.

2.2.2. Cỡ mẫu và phương pháp chọn mẫu

Cỡ mẫu được chọn theo quy định giám sát véc tơ của Chương trình phòng chống Sốt xuất huyết quốc gia tại Quyết định số 3711/2014/QĐ-BYT do Bộ Y tế ban hành và tài liệu hướng dẫn điều tra muỗi của WHO [17], [107] với 100 nhà điều tra tại mỗi điểm nghiên cứu cho mỗi đợt điều tra:

- 100 nhà tại xã Diên Phú và 100 nhà tại xã Diên Điền được lựa chọn cho việc điều tra và giám sát muỗi, bộ gây.
- Hộ đầu tiên được chọn ngẫu nhiên trong danh sách do Ủy ban nhân dân xã cung cấp, các hộ tiếp theo rút tự danh sách liên sau đến đủ 100 hộ gia đình.

2.2.3. Nội dung nghiên cứu

2.2.3.1. Nghiên cứu véc tơ truyền bệnh SXHD

Thực hiện theo hướng dẫn điều tra véc tơ truyền bệnh SXHD của WHO.2003 [108]:

- Số lượng, mật độ, thành phần loài muỗi, bộ gây, quặng Aedes.
- Tập tính trú đậu của muỗi Aedes, giá thể trú đậu của muỗi Aedes.
- Số lượng các dụng cụ chứa nước (DCCN), đặc điểm ổ bộ gây nguồn.

- Các chỉ số muỗi, chỉ số bọ gậy *Ae.aegypti* hàng tháng.

2.2.3.2. Đánh giá độ nhạy, kháng của muỗi *Ae.aegypti*

Thực hiện theo hướng dẫn đánh giá nhạy, kháng véc tơ truyền bệnh SXHD của WHO.2016 [109]:

- Xác định độ nhạy, kháng của muỗi *Ae.aegypti* với hóa chất diệt côn trùng.
- Xác định cơ chế kháng trao đổi chất của muỗi *Ae.aegypti* với hóa chất diệt côn trùng.

2.2.3.3. Tương quan các chỉ số véc tơ với tỷ lệ SXHD

Tương quan chỉ số mật độ muỗi, nhà có muỗi, chỉ số Breteau, chỉ số nhà có bọ gậy, chỉ số DCCN có bọ gậy với số ca mắc SXHD hàng tháng.

2.2.4. Biến số và chỉ số trong nghiên cứu

- Chỉ số thành phần loài, mật độ muỗi, bọ gậy *Ae.aegypti*
- Chỉ số Breteau, tỷ lệ nhà có bọ gậy, tỷ lệ DCCN có bọ gậy *Ae.aegypti*
- Chỉ số bọ gậy, muỗi nhạy, kháng với hóa chất diệt côn trùng.
- Chỉ số tương quan giữa chỉ số véc tơ với ca bệnh SXHD.

Chỉ số giám sát muỗi Aedes (quy định tại Quyết định số 3711/2014/QĐ-BYT) [110]:

- Chỉ số mật độ (CSMĐ) muỗi:

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

- Chỉ số nhà có muỗi (CSNCM):

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

Chỉ số giám sát bọ gậy Aedes (Quyết định số 3711/2014/QĐ-BYT):

- Chỉ số nhà có bọ gậy (CSNBG) Aedes:

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

- Chỉ số dụng cụ chứa nước có bọ gậy (CSDCCNBG) Aedes:

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

- Chỉ số Breteau (BI):

Số DCCN có bọ gậy Aedes trong 100 nhà điều tra:

$$\text{Breteau} = \frac{\text{Số DCCN có bọ gậy Aedes}}{\text{Số nhà điều tra}} \times 100$$

Chỉ số độ nhạy, kháng của muỗi Aedes: thử nghiệm theo quy trình chuẩn của WHO.2016 và WHO.2005.13 đánh giá độ nhạy kháng của bọ gậy Aedes [109] [111]:

- Đánh giá mức độ nhạy, kháng theo WHO (2016) đối với muỗi Aedes [69]:
 - + Nếu tỷ lệ muỗi chết 98- 100%: muỗi nhạy cảm với hóa chất thử nghiệm.
 - + Nếu tỷ lệ muỗi chết 90-97%: muỗi có thể kháng với hóa chất thử nghiệm,
 - + Nếu tỷ lệ muỗi chết < 90%: muỗi kháng với hóa chất thử nghiệm.

Chỉ số tương quan giữa chỉ số véc tơ với ca bệnh SXHD với hệ số tương quan (r) để phân tích mức độ tương quan bằng test Spearman giữa các chỉ số véc tơ với ca bệnh sốt xuất huyết Dengue [112]:

- $r < 0,29$: không tương quan.
- $0,3 < r < 0,49$: tương quan trung bình
- $0,5 < r < 0,69$: tương quan chặt
- $0,7 < r < 1$: tương quan rất chặt

2.2.5. Kỹ thuật và cách thức tiến hành nghiên cứu

Thực hiện theo quy định điều tra véc tơ của Chương trình phòng chống Sốt xuất huyết quốc gia tại Quyết định số 3711/2014/QĐ-BYT của Bộ Y tế và hướng dẫn điều tra muỗi Aedes của WHO.2016 [17], [107].

Kỹ thuật soi trong và ngoài nhà theo hướng dẫn của WHO.2003 [108]. Kỹ thuật đánh giá nhạy nhạy cảm với một số hóa chất theo quy trình của WHO.2016 và tiêu chuẩn giấy thử tấm hóa chất theo WHO.2018 [113] [12].

- Kỹ thuật soi, bắt muỗi trong và ngoài nhà.
- Kỹ thuật điều tra bọ gậy trong và ngoài nhà.
- Kỹ thuật định loại muỗi Aedes, nhân, nuôi bọ gậy, muỗi Aedes
- Kỹ thuật sinh học (Bioassay) thử độ nhạy, kháng, cơ chế kháng của muỗi Aedes với hóa chất diệt côn trùng
- Kỹ thuật điều tra hộ gia đình, bệnh nhân SXHD, thu thập số liệu khí hậu.

2.2.5.1. Soi, bắt muỗi trong và ngoài nhà

- Nhóm điều tra gồm 2 người sử dụng đèn pin, dụng cụ hút muỗi soi, bắt muỗi trong và ngoài nhà tại 100 hộ gia đình mỗi xã cho điều tra cắt ngang. Hàng tháng, đội điều tra côn trùng thực hiện điều tra 1 lần 100 hộ gia đình mỗi xã.
- Tại mỗi nhà, 1 người soi ngoài nhà và 1 người soi trong nhà, soi theo chiều kim đồng hồ ở các vị trí muỗi trú đậu góc tường, hốc tối, quần áo trên mắc, phía sau đồ, dụng cụ trong toàn bộ các phòng của nhà.
- Khi phát hiện muỗi bay hoặc trú đậu, soi đèn pin và dùng dụng cụ bắt muỗi bắt, muỗi bắt được sẽ chuyển vào tuýp nút bông mang về định loại loài.
- Mỗi gia đình điều tra trong 15 phút, kết quả thu được bao gồm đặc điểm của muỗi Aedes ghi vào biểu mẫu điều tra véc tơ tại phụ lục 1.
- Xác định nơi trú đậu, giá thể, độ cao trú đậu vào biểu mẫu tại phụ lục 4.

2.2.5.2. Điều tra bọ gậy, ổ bọ gậy trong và ngoài nhà

- Nhóm điều tra gồm 2 người sử dụng đèn pin, dụng cụ vớt bọ gậy và khay đựng để tìm bọ gậy Aedes ở các dụng cụ chứa nước trong và ngoài nhà tại 100 hộ gia đình mỗi xã. Sử dụng bộ dụng cụ thu thập bọ gậy Aedes trong tất cả các dụng cụ chứa nước của hộ gia đình điều tra.

- Đối với bể nước, thùng phi, chum, vại lớn, giếng nông...dùng vợt có đường kính 22cm để thu thập. Đối với bể cảnh, bể kiến, máng ăn gia súc, gốc cây...dùng pipet và gáo lọc để thu thập toàn bộ bọ gậy.
- Các DCCN là phế thải hay lốp xe đổ ra khay bọ gậy và dùng pipet thu thập. Xác định vị trí ổ bọ gậy, ghi đặc điểm ổ bọ gậy vào phiếu điều tra tại Phụ lục 3, kiểm đếm số lượng bọ gậy, cho vào lọ đựng mẫu để đem về trạm y tế định loại loài, mỗi gia đình điều tra 15 phút, kết quả ghi vào biểu mẫu điều tra véc tơ tại Phụ lục 2.
- Hàng tháng, đội điều tra thực hiện điều tra 1 lần tại 100 hộ gia đình mỗi xã.

2.2.5.3. Định loại muỗi, bọ gậy thu được

- Định loại muỗi thu thập từ thực địa: theo khóa định loại muỗi ở Việt Nam của Viện Sốt rét- KST- CT TƯ và Chester J. Stojanovich và Harold Georyeott [114]. Các kỹ thuật theo hướng dẫn của WHO.2013, WHO. 2018 và WHO 2016.1 cho việc thu thập và định loại [109], [69], [115].

2.2.5.4. Nhân, nuôi bọ gậy, muỗi tại phòng thí nghiệm

- Bọ gậy *Ae.aegypti* sau khi thu thập, định loại được bảo quản và được vận chuyển về phòng thí nghiệm của Viện Sốt rét- KST- CT TƯ để nuôi theo quy trình nuôi của WHO. 2013.
- Thả trứng, bọ gậy *Ae.aegypti* vào khay nước sạch, theo dõi tách bọ gậy nở ra với số lượng bọ gậy khoảng 200-250 bọ gậy/ khay, sau 6-7 ngày sau bọ gậy sẽ thành quăng.
- Chuyển quăng *Ae.aegypti* vào lồng 30 x 30 x 30 cm. Quăng sau 2-3 ngày sẽ nở thành muỗi, cho muỗi đốt chuột, muỗi sẽ giao phối để đẻ thế hệ tiếp theo.
- Muỗi hoặc bọ gậy *Ae.aegypti* thế hệ F1 được dùng thử nhạy cảm, thử hiệu lực với hóa chất diệt côn trùng.

2.2.5.5. Thử độ nhạy, kháng của muỗi

Muỗi *Ae. aegypti* tại Diên Khánh được nhân, nuôi F1 để thử nghiệm và đánh giá nhạy cảm với một số hóa chất theo quy trình của WHO.2016 và giấy thử theo WHO.2018 [113] [12].

a. Thử độ nhạy, kháng của muỗi *Ae. aegypti*

Muỗi *Ae. aegypti* sau khi nở nuôi đến 5 ngày tuổi được cho hút nước đường. Chọn muỗi đủ tiêu chuẩn thử nghiệm. vào mỗi ống thử có sẵn giấy thử tẩm hóa chất (25 con/ống x 6 ống).

Ống đối chứng: cuộn tờ giấy đối chứng vào ống chấm xanh. Ống thử nghiệm: cho giấy tẩm hóa chất vào ống chấm đỏ.



Hình 2.2 Bộ thử nghiệm cảm do WHO cung cấp

- Chuyển muỗi từ ống nghỉ sang ống tiếp xúc, duy trì nhiệt độ $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ và độ ẩm là $80\% \pm 10\%$, đếm và ghi số muỗi sống, chết sau 24 giờ.

b. Xác định cơ chế kháng trao đổi chất của muỗi *Ae. aegypti*

- Cho muỗi tiếp xúc với ống thử có giấy thử PBO 4% trong 30 phút. Chuyển muỗi từ ống nghỉ sang ống tiếp xúc, 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.

- Sau 1 giờ, chuyển muỗi từ ống tiếp xúc sang ống nghỉ, theo dõi 24 giờ.
- Đếm số lượng muỗi còn sống và muỗi chết sau 24 giờ và ghi kết quả.

2.2.6. Trang thiết bị, vật tư, hóa chất phục vụ nghiên cứu

- Máy hút muỗi, tuýp bắt muỗi, đèn pin, hộp đựng mẫu muỗi, bộ gậy, trứng thu thập, phiếu và biểu mẫu điều tra muỗi, bộ gậy, lồng nuôi muỗi, khay nuôi bộ gậy, lồng nuôi muỗi, thức ăn của muỗi, bộ gậy.
- Bộ thử nhạy cảm của WHO bao gồm các ống thử nghiệm và ống đối chứng, lồng muỗi, ống nghỉ và các biểu mẫu.
- bộ giấy thử hóa chất của WHO được thể hiện chi tiết tại bảng dưới đây:

Bảng 2.1 Danh sách giấy tẩm hóa chất do WHO cung cấp

Nhóm hóa chất	Giấy thử tẩm hóa chất	Nồng độ hóa chất
Clo hữu cơ	DDT	4%
Carbamate	Propoxur	0.1%
Phospho hữu cơ	Malathion	5%
	Pirimiphos-methyl	0,25%
	Temephos	1,00%
Pyrethroid	Permethrin	0,75%
	Deltamethrin	0,05%
	Lambda cyhalothrin	0,05%
	Alpha cypermethrin	30 mg/m ²
	Cyfluthrin	15%
PBO	Piperonyl butoxide	4%

Nguồn: WHO (2018) [116]

2.3. Phương pháp nghiên cứu mục tiêu 2

Đánh giá hiệu quả một số biện pháp phòng chống muỗi Aedes tại huyện Diên Khánh, tỉnh Khánh Hòa giai đoạn 2018-2019.

2.3.1. Thiết kế nghiên cứu

Chọn mẫu cho thử nghiệm đánh giá hiệu lực hóa chất phun ULV theo quy định của WHO.2009.2 và Thông tư số 22/2015/TT-BYT của Bộ Y tế [111], [117]:

- Nghiên cứu thực nghiệm thực địa hẹp đánh giá hiệu lực một số hóa chất.
- Nghiên cứu can thiệp cộng đồng thực địa hẹp có đối chứng, so sánh trước sau can thiệp.

2.3.2. Cỡ mẫu và phương pháp chọn mẫu

2.3.2.1. Cỡ mẫu và phương pháp chọn mẫu cho phun ULV

Chọn mẫu cho thử nghiệm đánh giá hiệu lực hóa chất phun ULV theo quy định của Bộ Y tế tại Thông tư số 22/2015/TT-BYT về kỹ thuật thử nghiệm sinh học đánh giá hiệu lực, an toàn và tác dụng không mong muốn của hóa chất, chế phẩm phun ULV diệt muỗi [117]:

- Đối với mỗi hóa chất: lựa chọn 4 nhà (3 thử nghiệm và 1 đối chứng) có diện tích, cấu trúc như nhau ở xã Diên Phú (xã thử nghiệm) cho mỗi lần phun hóa chất. Hóa chất được đánh giá 3 lần với các lô muỗi khác nhau và các nhà khác nhau.
- Có 24 nhà được lựa chọn đánh giá 2 hóa chất cho 3 lần phun ULV lặp lại của thử nghiệm.

Chọn mẫu cho đánh giá biện pháp phun ULV trong nhà thực địa hẹp theo hướng dẫn quy định của WHO.2009.2:

- Chọn toàn bộ các gia đình trong xã cho phun ULV trong nhà.
- Lựa chọn 100 hộ gia đình theo phương pháp ngẫu nhiên thuận tiện từ danh sách hộ gia đình cho mỗi đợt đánh giá tại xã Diên Phú (xã phun hóa chất) và 100 nhà tại xã Diên Điền (xã đối chứng không phun hóa chất) để giám sát chỉ số véc tơ: mật độ muỗi (con/ nhà) và chỉ số nhà có muỗi.

2.3.2.2. Cỡ mẫu và phương pháp chọn mẫu cho hóa chất diệt bọ gậy.

Chọn mẫu cho thử nghiệm đánh giá hiệu lực hóa chất diệt bọ gậy theo quy định của WHO.2005.13 [111]:

- 2000 bọ gậy *Ae.aegypti* tuổi 3,4 được sử dụng cho đánh giá hiệu lực của 2 hóa chất temebate và sumilarv 2MR tại 5 thời điểm thử nghiệm: 1 ngày, 14 ngày, 30 ngày, 60 ngày và 90 ngày đánh giá sau khi thả hóa chất.
- 8 khay nuôi bọ gậy (4 khay đối chứng và 4 khay thử nghiệm) cho mỗi loại hóa chất tại mỗi thời điểm thử nghiệm. Mỗi khay nuôi có 25 bọ gậy muỗi *Ae.aegypti* tuổi 3,4 kèm thức ăn tại mỗi thời điểm thử nghiệm.

Chọn mẫu cho thử nghiệm đánh giá hiệu quả hóa chất diệt bọ gậy theo quy định của WHO.2005.13 [111]:

- Lựa chọn 100 nhà theo phương pháp ngẫu nhiên thuận tiện từ danh sách hộ gia đình tại xã Diên Phú sử dụng hóa chất diệt bọ gậy và giám sát chỉ số véc tơ: Breteau, chỉ số nhà có bọ gậy, DCCN có bọ gậy.
- Lựa chọn 100 nhà theo phương pháp ngẫu nhiên thuận tiện từ danh sách hộ gia đình tại xã Diên Phú là đối chứng không sử dụng hóa chất để giám sát chỉ số véc tơ cùng với xã thử nghiệm: Breteau, chỉ số nhà có bọ gậy, DCCN có bọ gậy.

2.3.3. Nội dung nghiên cứu

2.3.3.1. Đánh giá hiệu lực hóa chất phun ULV trong nhà

- Hiệu lực hạ ngã gục và hiệu lực diệt của hóa chất đối với muỗi thử nghiệm
- Lựa chọn hóa chất có hiệu lực diệt tốt nhất cho can thiệp thực địa hẹp.

2.3.3.2. Đánh giá hiệu quả hóa chất phun ULV trong nhà tại thực địa hẹp

- Đánh giá chỉ số mật độ muỗi, nhà có muỗi trước và sau can thiệp.
- Đánh giá chỉ số hiệu quả can thiệp dựa trên chỉ số mật độ muỗi.
- Ghi nhận phản ứng không mong muốn và sự chấp thuận của cộng đồng.

2.3.3.3. Đánh giá hiệu lực hóa chất diệt bọ gậy tại phòng thí nghiệm

- Hiệu lực diệt của hóa chất
- Lựa chọn hóa chất có hiệu lực diệt tốt nhất cho can thiệp thực địa hẹp.

2.3.3.4. Đánh giá hiệu quả hóa chất diệt bọ gây tại thực địa hẹp

- Đánh giá chỉ số Breteau, nhà có bọ gây, DCCN có bọ gây trước, sau can thiệp.
- Đánh giá chỉ số hiệu quả can thiệp dựa trên chỉ số Breteau.
- Ghi nhận phản ứng không mong muốn và sự chấp thuận của cộng đồng.

2.3.4. Các biến số, chỉ số trong nghiên cứu

- Tỷ lệ % muỗi cái *Ae.aegypti* ngã gục sau khi tiếp xúc với hóa chất thử 1 giờ.
- Tỷ lệ % muỗi cái *Ae.aegypti* chết sau khi tiếp xúc với hóa chất thử 24 giờ
- Chỉ số muỗi cái *Ae.aegypti* : mật độ muỗi (con/nhà), chỉ số nhà có muỗi
- Chỉ số bọ gây cái *Ae.aegypti*: Breteau, nhà có bọ gây, DCCN có bọ gây
- Định nghĩa muỗi ngã gục: muỗi không thể đậu, không thể bay một cách bình thường hoặc bay lên được nhưng lại bị rơi ngay sau đó khi tiếp xúc với hóa chất diệt côn trùng.
- Định nghĩa bọ gây, muỗi chết: bọ gây không động đậy, không bơi; muỗi không động đậy, không thể đậu hoặc không thể bay khi tiếp xúc với hóa chất diệt côn trùng.
- Định nghĩa bọ gây hấp hối: bọ gây vẫn có biểu hiện sinh tồn nhưng không thể bơi, không có phản ứng khi tác động vào cơ thể.

2.3.4.1. Các chỉ số hiệu lực ngã, diệt muỗi bằng biện pháp phun ULV

Tỷ lệ muỗi ngã gục, chết sau 1 giờ và 24 giờ thử nghiệm là giá trị trung bình cộng của 3 lần thử theo WHO (2009.2) [118] và Thông tư 20/2015/TT-BYT.

- Nếu lô đối chứng có tỷ lệ muỗi ngã, chết < 5% thì tỷ lệ muỗi ngã, chết thử nghiệm được tính theo công thức sau:

$$\text{Tỷ lệ muỗi chết (\%)} = \frac{\text{Số muỗi thử nghiệm chết}}{\text{Số muỗi thử nghiệm}} \times 100$$

- Nếu lô đối chứng có tỷ lệ muỗi chết từ 5%-20% thì tỷ lệ muỗi chết thử nghiệm được điều chỉnh bằng công thức Abbott:

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

Nếu đối chứng có tỷ lệ muỗi chết >20% hủy kết quả và làm lại.

- Tỷ lệ muỗi chết sau 24 giờ từ 90%-100%: Hiệu lực đạt yêu cầu.
- Tỷ lệ muỗi chết sau 24 giờ < 90%: Hiệu lực không đạt.

2.3.4.2. Các chỉ số về hiệu lực diệt, ức chế bọ gây

Theo hướng dẫn của WHO (2005.13) [111], tiến hành theo dõi và tính 3 chỉ số giám sát bọ gây ở cả điểm thử nghiệm và đối chứng, đếm, đánh số dụng cụ chứa nước có bọ gây, số nhà có bọ gây sau khi can thiệp 7 ngày, 14 ngày, 30 ngày, 60 ngày và 90 ngày.

Đối với hóa chất Temephos diệt bọ gây, hiệu lực diệt bọ gây được ghi nhận sau 24 giờ đến 48 giờ theo dõi, đối với hóa chất ức chế theo dõi đến hết 7 ngày. Thử nghiệm được lặp lại sau 14 ngày, 30 ngày, 60 ngày và 90 ngày để đánh giá hiệu lực diệt tồn lưu theo thời gian.

$$\text{Hiệu lực diệt là tỷ lệ muỗi chết} = \frac{(C-T)}{C} * 100$$

T = Tổng số cá thể sống sót và lột xác thành muỗi ở lô thử nghiệm (%)

C = Tổng số cá thể sống sót và lột xác thành muỗi ở lô đối chứng (%).

Tỷ lệ ức chế (Inhibition Emergence-IE) bọ gây, quảng phát triển là:

$$\text{IE\%} = 100 - \frac{(T \times 100)}{C}$$

- Nếu tỷ lệ diệt, ức chế bọ gây $\geq 80\%$ thì hóa chất còn hiệu lực tốt.
- Nếu tỷ lệ diệt, ức chế bọ gây < 80% thì hóa chất hết hiệu lực.
- Chỉ số nhà có bọ gây: tỷ lệ nhà có bọ gây/ 100 nhà điều tra.
- Chỉ DCCN có bọ gây: tỷ lệ DCCN có bọ gây/ số DCCN điều tra.

- Chỉ số Breteau là số DCCN có bọ gậy/ 100 nhà điều tra.

2.3.4.3. Chỉ số phản ứng không mong muốn với người thử nghiệm hóa chất và sự chấp thuận của cộng đồng

- Tỷ lệ người có phản ứng không mong muốn khi tham gia thử nghiệm trên tổng số người tham gia thử nghiệm.
- Tỷ lệ người chấp thuận hóa chất thử trên tổng số người tham gia thử nghiệm.
- Đánh giá tác dụng không mong muốn của hóa chất theo bảng câu hỏi phỏng vấn với người tham gia thử nghiệm trong vòng 24 giờ sau thử nghiệm. Kỹ thuật đánh giá tác dụng không mong muốn theo hướng dẫn của Thông tư số 20/2015/TT-BYT.

2.3.5. Kỹ thuật và cách thức tiến hành nghiên cứu

Thực hiện theo đúng hướng dẫn của Chương trình phòng chống Sốt xuất huyết quốc gia và WHO hướng dẫn [17], [111]:

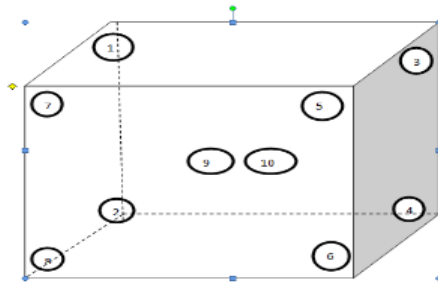
- Kỹ thuật điều tra muỗi, bọ gậy trong nhà
- Kỹ thuật phun ULV trong nhà, đánh giá hiệu lực hóa chất phun ULV
- Kỹ thuật sử dụng hóa chất diệt bọ gậy trong các DCCN.
- Kỹ thuật phỏng vấn phản ứng không mong muốn của người tham gia thử nghiệm và sự chấp thuận của cộng đồng với hóa chất thử nghiệm.

2.3.5.1. Đánh giá hiệu lực hóa chất phun ULV trong nhà

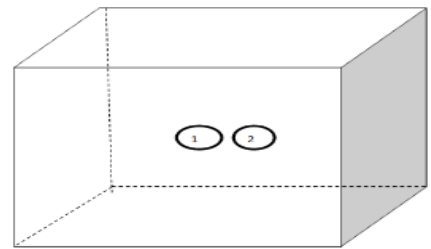
Các bước thực hiện theo đúng theo quy định của Chương trình phòng chống Sốt xuất huyết quốc gia tại hướng dẫn kèm theo Quyết định số 3711/2014/QĐ-BYT và Thông tư số 20/2015/TT-BYT về phun ULV do Bộ Y tế ban hành và hướng dẫn thực hiện:

- Lựa chọn 4 nhà thử nghiệm đạt tiêu chuẩn chọn mẫu gồm 3 nhà thử nghiệm và 1 nhà đối chứng tại xã Diên Phú (xã thử nghiệm) có thể tích mỗi phòng $50 \pm 5 \text{ m}^3$. Nhà đối chứng cách thử nghiệm $150 \text{ m} \pm 10 \text{ m}$.

- Điều kiện thử: Nhiệt độ $20^0 - 30^0\text{C}$, độ ẩm tương đối 50-90%, treo lồng muối thử nghiệm tại 3 nhà thử nghiệm và 1 nhà đối chứng cho mỗi lần thử nghiệm. Thử nghiệm được lặp lại 3 lần.
- Treo 10 lồng muối (hình trụ cao 20 cm, đường kính 20 cm, bọc màn tuyn kích thước 34 lít/cm^2). Mỗi lồng có 25 muối được đánh số từ 1-10 ở các độ cao khác nhau: 0,5m; 1m; 1,5m và 1,8m ở 4 góc phòng treo 2 lồng cách tường, trần và nền nhà 25 cm và ở giữa nhà đặt 2 lồng số 9, 10 treo cách mặt sàn 1,5 m tại mỗi nhà thử nghiệm. Mỗi lồng có 25 muối đã được chọn.
- Tại phòng đối chứng đặt hai lồng đánh số từ 1-2 có dấu xanh (mỗi lồng có 25 con muối) treo ở giữa nhà cách mặt sàn 1,5m. Đóng cửa sổ và cửa ra vào



(a): Nhà thử nghiệm;



(b): Nhà đối chứng

Hình 2.3 Vị trí treo lồng muối trong nhà thử nghiệm và đối chứng

- Phun hóa chất bằng máy phun ULV và di chuyển từ trong ra ngoài nhà với vòi phun hướng lên 1 góc 45 độ vào các nhà thử nghiệm.
- Phun theo thời gian theo nhãn hướng dẫn của nhà sản xuất.
- Đánh giá tỷ lệ muối ngã gục sau 60 phút, tỷ lệ muối chết sau 24 giờ thử nghiệm. Ghi kết quả thử nghiệm vào biểu mẫu tại Phụ lục 8.
- Lựa chọn hóa chất có hiệu lực diệt tốt nhất cho can thiệp thực địa hẹp.

2.3.5.2. Thử nghiệm hiệu quả can thiệp phun ULV thực địa hẹp:

- Lựa chọn hóa chất có hiệu lực tốt nhất, tiến hành phun toàn xã Diên Phú.

- 6 cán bộ trang bị 6 máy phun ULV cùng 6 cán bộ kỹ thuật, giám sát phun từng nhà theo từng thôn của xã Diên Phú. Kỹ thuật phun và liều pha hóa chất áp dụng như phun đánh giá hiệu lực hóa chất đối với từng nhà.
- Điều tra các chỉ số muỗi (con/ nhà) và nhà có muỗi của 100 hộ gia đình thuộc các nhà thử nghiệm tại xã Diên Phú và 100 hộ gia đình của xã đối chứng Diên Điền mỗi đợt trước khi thử nghiệm 1 ngày và sau khi thử nghiệm hóa chất 1 ngày, 3 ngày, 7 ngày và 10 ngày.
- Đánh giá phản ứng không mong muốn của người tham gia thử nghiệm và sự chấp thuận hóa chất thử nghiệm của cộng đồng.

2.3.5.3. Đánh giá hiệu lực hóa chất diệt bọ gậy tại phòng thí nghiệm

Quy trình thử bọ gậy theo đúng hướng dẫn của WHO.2005.13 cho quy trình thử nghiệm tại phòng thí nghiệm và thực địa hẹp [111].

- Bọ gậy *Ae.aegypti* tại điểm nghiên cứu Diên Khánh được mang về nhân nuôi tại phòng thử nghiệm Viện Sốt rét- KST- CT TƯ. Thế hệ bọ gậy F1 được sử dụng cho thử nghiệm.
- Thả 01 miếng nhựa sumilarv 2MR vào thùng nước 40 lít trong 120 ngày. Tiến hành đánh giá hóa chất sumilarv 2MR vào 5 thời điểm: 1 ngày, 14 ngày, 30 ngày, 60 ngày và 90 ngày.
- Temebate thử nghiệm được pha theo khuyến cáo của nhà sản xuất vào 01 thùng nước 10 lít trong 120 ngày. Tiến hành đánh giá hóa chất temebate vào 5 thời điểm: 1 ngày, 14 ngày, 30 ngày, 60 ngày và 90 ngày.
- Chuẩn bị 8 khay nuôi bọ gậy (4 khay đối chứng và 4 khay thử nghiệm) cho mỗi loại hóa chất tại mỗi thời điểm thử nghiệm. Chuyển nước từ thùng nước thử nghiệm vào khay thử nghiệm tại mỗi thời điểm đánh giá. Khay đối chứng dùng nước máy thông thường nuôi bọ gậy.
- Cho vào mỗi khay đã có nước thử nghiệm và khay đối chứng 25 bọ gậy muỗi *Ae.aegypti* tuổi 3,4 kèm thức ăn tại mỗi thời điểm thử nghiệm.

- Thùng nước đã pha hóa chất và khay nuôi được để mở nắp và phủ vải màn tránh muỗi đẻ hoặc bọ gậy nở thành muỗi bay ra.
- Theo dõi tỷ lệ bọ gậy sống trong mỗi khay sau 24 giờ đến 48 giờ theo dõi với hóa chất temebate, theo dõi đến 7 ngày với hóa chất sumilarv 2MR và tính hiệu lực diệt, ước chế vào mỗi thời điểm sau 14 ngày, 30 ngày, 60 ngày và 90 ngày để đánh giá hiệu lực diệt tồn lưu theo thời gian.

2.3.5.4. Thử nghiệm hiệu quả hóa chất diệt bọ gậy tại thực địa hẹp

- Lựa chọn hóa chất có hiệu lực tốt nhất thử nghiệm tại xã Diên Phú (xã thử nghiệm) và theo dõi đối chứng tại xã Diên Điền (xã không dùng hóa chất).
- Điều tra xác định thành phần loài, các loại dụng cụ có bọ gậy, ổ bọ gậy nguồn của muỗi Aedes tại điểm nghiên cứu. Điều tra và đếm số dụng cụ chứa nước (DCCN) có bọ gậy trước khi can thiệp.
- Chọn 100 nhà mỗi xã, điều tra xác định thành phần loài, các loại dụng cụ có bọ gậy, ổ bọ gậy nguồn của muỗi Aedes tại điểm nghiên cứu. Điều tra và đếm số dụng cụ chứa nước (DCCN) có bọ gậy trước khi can thiệp.
- Thả hóa chất vào các DCCN điều tra tại mỗi nhà, Theo dõi và tính 3 chỉ số giám sát bọ gậy ở cả điểm thử nghiệm và đối chứng sau khi can thiệp 14 ngày, 30 ngày, 60 ngày và 90 ngày.

2.3.5.5. Đánh giá phản ứng không mong muốn với người thử nghiệm hóa chất và sự chấp thuận của cộng đồng

- Tỷ lệ người có phản ứng không mong muốn khi tham gia thử nghiệm trên tổng số người tham gia thử nghiệm.
- Tỷ lệ người chấp thuận sản phẩm thử nghiệm trên tổng số người tham gia thử nghiệm.

- Đánh giá tác dụng không mong muốn của hóa chất theo bảng câu hỏi phỏng vấn với những người tham gia thử nghiệm trong vòng 24 giờ theo hướng dẫn của Thông tư số 22/2015/BYT).

2.3.6. Trang thiết bị, vật tư và hóa chất sử dụng trong nghiên cứu

- Máy hút muỗi, tuýp bắt muỗi, đèn pin, hộp đựng mẫu muỗi, bọ gậy, trứng thu thập, phiếu và biểu mẫu điều tra muỗi, bọ gậy, lồng nuôi muỗi
- Phòng nuôi muỗi, khay nuôi, lồng nuôi, [119]
- Lồng muỗi hình trụ cao 20 cm, đường kính 20 cm, bọc màn tuyền kích thước 32-36 lỗ/cm². Lồng đựng muỗi thử, cốc nghỉ sau thử nghiệm.
- Máy phun Fontan Postar S của hãng Swingtec, Đức đeo vai đạt tiêu chuẩn của WHO do Bộ Y tế cung cấp. Tốc độ phun: 2lít/giờ, kích thước hạt < 30µm với zíc lơ 45, khoảng cách phun tối đa 100m.

2.4. Nhập, phân tích và xử lý số liệu

- Tất cả số liệu được làm sạch trước khi nhập, nhập và soát lỗi bằng phần mềm Epidata.
- Sử dụng phần mềm Excel để tính toán, mô tả sử dụng số tuyệt đối, tỷ lệ phần trăm (%), tỷ lệ muỗi, bọ gậy chết (%) để phân tích.
- Nghiên cứu đã sử dụng hệ số tương quan Spearman (r) để phân tích mối liên quan giữa chỉ số véc tơ và yếu tố khí hậu với ca bệnh SXHD.
- So sánh tìm sự khác biệt các chỉ số muỗi và bọ gậy bằng test thống kê T-test với mức ý nghĩa $P < 0,05$.

2.5. Sai số và loại trừ sai số

Nghiên cứu có thể gặp các sai số ngẫu nhiên trong quá trình thử nghiệm, thu thập số liệu và điều tra tại thực địa.

- Nghiên cứu mô tả cắt ngang tại thời điểm trước và sau can thiệp do vậy các số liệu thu được chỉ phản ánh kết quả tại thời điểm điều tra, có một số số liệu

thu thập thông qua phỏng vấn và ước lượng của người trả lời do vậy số liệu chỉ phân tích trên quan điểm của người dân.

- Nghiên cứu có sử dụng số liệu thứ cấp về ca bệnh SXHD tại Diên Khánh, số liệu khí hậu nên số liệu không đầy đủ hoặc có nhưng dễ xảy ra sai số nhớ lại và sai số hệ thống, sai số phân loại.

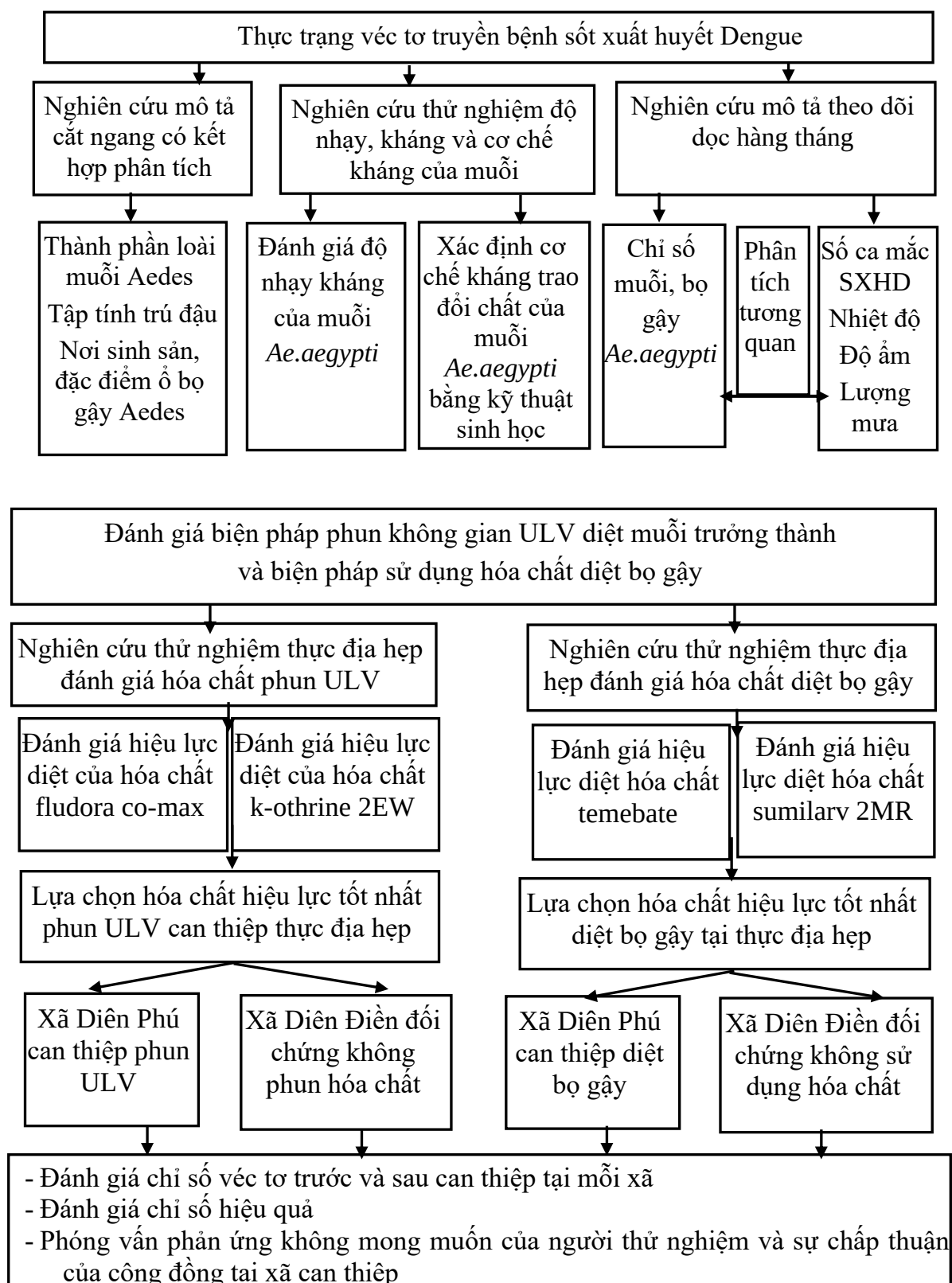
Để khắc phục, nhóm nghiên cứu đã có giải pháp là:

- Các kỹ thuật thực hiện theo thường quy và tại các phòng thí nghiệm chuẩn ISO của Viện Sốt rét-KST- CT TU và WHO. Các thuật toán thống kê thường dùng để loại trừ các sai số ngẫu nhiên.
- Số liệu thu thập theo hệ thống báo cáo và biểu mẫu của Chương trình phòng chống SXHD quốc gia quy định.
- Chọn đội ngũ điều tra côn trùng, triển khai thử nghiệm, phỏng vấn là các cán bộ có chuyên môn và kinh nghiệm của Viện Sốt rét- KST- CT TU, Viện Pasteur Nha Trang và trung tâm kiểm soát dịch bệnh Khánh Hòa, trạm y tế Diên Điền, Diên Phú, được tập huấn điều tra và giám sát thường xuyên.

2.6. Đạo đức trong nghiên cứu

- Nghiên cứu đã được thông qua và cho phép thực hiện của Hội đồng đạo đức Y sinh học của Viện Sốt rét- KST- CT TU. Nghiên cứu đã tuân thủ đúng các quy định đạo đức trong nghiên cứu y sinh học.
- Người tình nguyện tham gia nghiên cứu hoàn toàn tự nguyện và sẵn sàng tham gia trả lời phỏng vấn, được tư vấn, giải thích đầy đủ về bệnh SXHD, nguyên nhân và các biện pháp phòng chống bệnh; lợi ích của việc tham gia nghiên cứu; quyền lợi và nghĩa vụ của người tham gia nghiên cứu.

2.7. Sơ đồ nghiên cứu:



Hình 2.4 Sơ đồ nghiên cứu đánh giá biện pháp phòng chống muỗi Aedes

CHƯƠNG 3

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Thực trạng véc tơ sốt xuất huyết Dengue tại huyện Diên Khánh giai đoạn 2015- 2017

3.1.1. Thành phần loài muỗi Aedes

Điều tra cắt ngang trước can thiệp ở 2 xã Diên Phú và Diên Điền bằng phương pháp soi bắt muỗi trong và ngoài nhà, kết quả thể hiện tại bảng 3.1:

Bảng 3.1 Thành phần loài và tỷ lệ muỗi Aedes ở địa điểm nghiên cứu

TT	Xã điều tra	Số lượng muỗi <i>Ae.aegypti</i>	Số lượng muỗi <i>Ae.albopictus</i>
1	Diên Phú	446	27
2	Diên Điền	414	34
Tổng số muỗi (tỷ lệ %)		860 (93,38%)	61 (6,62%)
Giá trị p		p= 0,03 < 0,05	

Kết quả điều tra tại bảng 3.1 cho thấy chỉ xuất hiện 2 loài muỗi Aedes, trong đó muỗi *Ae.aegypti* chiếm đa số với tỷ lệ 93,38% trong tổng số 921 muỗi Aedes bắt được. Muỗi *Ae.albopictus* chiếm 6,62%, tỷ lệ % khác biệt giữa 2 loài muỗi Aedes có ý nghĩa thống kê (P= 0,03< 0,05).

3.1.2. Tập tính trú đậu của muỗi Aedes

Bảng 3.2 Số lượng muỗi Aedes trú đậu trong và ngoài nhà

TT	Xã điều tra	Số lượng muỗi <i>Ae.aegypti</i>		Số lượng muỗi <i>Ae.albopictus</i>	
		Trong nhà	Ngoài nhà	Trong nhà	Ngoài nhà
1	Diên Phú	412	34	1	26
2	Diên Điền	381	33	2	32
Tổng số muỗi (tỷ lệ %)		793 (92,22%)	67 (7,79%)	3 (4,91%)	58 (95,08%)
Giá trị p		p= 0,03 < 0,05		p= 0,04 < 0,05	

Bảng 3.2 thể hiện muỗi *Ae.aegypti* trú đậu trong nhà chiếm 92,22% so với 7,79% muỗi *Ae.aegypti* trú đậu ngoài nhà ($p = 0,03 < 0,05$). Đối với muỗi *Ae.albopictus*, 95,08% muỗi *Ae.albopictus* trú đậu ngoài nhà so với 4,91% *Ae.albopictus* trú đậu trong nhà ($p = 0,04 < 0,05$).

Tại mỗi nhà điều tra, nhóm nghiên cứu xác định nơi trú đậu ưa thích của 2 loài muỗi *Ae.aegypti* và *Ae.albopictus*, kết quả điều tra nơi muỗi Aedes trú đậu trong nhà được mô tả tại bảng dưới đây:

Bảng 3.3 Nơi trú đậu muỗi Aedes trong nhà ở 2 xã nghiên cứu

TT	Nơi trú đậu	Muỗi <i>Ae.aegypti</i>		Muỗi <i>Ae.albopictus</i>	
		Số lượng	%	Số lượng	%
1	Phòng ngủ	399	50,32	0	-
2	Phòng bếp	189	23,83	0	-
3	Phòng khách	136	17,15	0	-
4	Phòng khác (kho, nhà vệ sinh)	69	8,70	3	100
Tổng số muỗi		793	100	3	100
Giá trị p: so sánh (1): (2;3;4) $p = 0,002; 0,001; 0,007 < 0,05$ so sánh (2): (3;4) $p = 0,001; 0,0002 < 0,05$					

Số liệu điều tra các khu vực trong từng nhà tại bảng 3.3 thể hiện muỗi *Ae.aegypti* trú đậu nhiều nhất trong phòng ngủ chiếm 50,32%, khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với tỷ lệ tương ứng là 23,83% và 17,15% muỗi đậu ở phòng bếp và phòng khách.

Số lượng muỗi *Ae.albopictus* soi, bắt được trong nhà chỉ có 3 con muỗi ở phòng vệ sinh chiếm tỷ lệ rất nhỏ. Tỷ lệ muỗi muỗi Aedes trú đậu ngoài nhà tại bảng 3.4:

Bảng 3.4 Nơi trú đậu của muỗi Aedes ngoài nhà ở 2 xã nghiên cứu

TT	Nơi trú đậu	Muỗi <i>Ae.aegypti</i>		Muỗi <i>Ae.albopictus</i>	
		Số lượng	%	Số lượng	%
1	Hốc tối ngoài nhà	41	61,19	25	43,10
2	Gốc cây, phế thải ngoài nhà	15	22,39	24	41,38
3	Trên thành ổ bọ gậy ngoài nhà	3	4,48	3	5,17
4	Khu vực khác	8	11,94	6	10,34
Giá trị p:		so sánh (1): (2;3;4) p= 0,001; 0,005; 0,007 < 0,05 so sánh (2): (3;4) p= 0,005; 0,001 < 0,05 so sánh (3): (4) p= 0,052 > 0,05		so sánh (1): (2) p= 0,78 > 0,05 so sánh (1): (3,4) p= 0,0003; 0,002 < 0,05 so sánh (2): (3;4) p= 0,000; 0,005 < 0,05 so sánh (3): (4) p= 0,278 > 0,05	

Kết quả điều tra ngoài nhà tại bảng 3.4 cho thấy, muỗi *Ae.aegypti* ưa thích trú đậu trong các hốc tối ngoài nhà chiếm tỷ lệ 61,19% (41 muỗi) và gốc cây phế thải chiếm tỷ lệ 22,39% (15 muỗi), tỷ lệ khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các nơi trú đậu khác nhau ($p = 0,001 - 0,007 < 0,05$). Tuy nhiên, tỷ lệ muỗi *Ae.aegypti* trú đậu trên thành ổ bọ gậy không khác biệt có ý nghĩa thống kê so với tỷ lệ *Ae.aegypti* trú đậu các khu vực khác ngoài nhà ($p = 0,052 > 0,05$). Muỗi *Ae.albopictus* ưa thích trú đậu hốc tối ngoài nhà và gốc cây phế thải ngoài nhà

với tỷ lệ tương ứng 43,10% và 41,38%, tỷ lệ khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p = 0,78 > 0,05$).

3.1.3. Giá thể trú đậu của muỗi *Aedes*

Soi bắt muỗi trong nhà, nhóm nghiên cứu điều tra giá thể trú đậu ưa thích của 2 loài muỗi *Ae.aegypti* và *Ae.albopictus*, kết quả được thể hiện tại bảng sau:

Bảng 3.5 Các giá thể trú đậu của muỗi *Aedes* trong nhà ở 2 xã nghiên cứu

TT	Giá thể trú đậu	Muỗi <i>Ae.aegypti</i>		Muỗi <i>Ae.albopictus</i>	
		Số lượng	%	Số lượng	%
1	Quần áo treo góc tường	279	35,18	3	100
2	Bề mặt tường khu vực tối	186	23,46	0	-
3	Chỗ tối sau tủ, giường, bàn ghế	92	11,60	0	-
4	Quần áo vắt dây phơi trong nhà	89	11,22	0	-
5	Rèm	44	5,55	0	-
6	Màn ngủ	36	4,54	0	-
7	Dưới gầm giường, ghế, tủ, bàn	26	3,28	0	-
8	Trong bình hoa	26	3,28	0	-
9	Dây phơi, dây điện trong nhà	11	1,39	0	-
10	Giá sách, giá đồ	4	0,50	0	-
Giá trị p:		so sánh (1): (2; 3; 4; 5) $p = 0,03; 0,01; 0,005; 0,007 < 0,05$ so sánh (2): (3; 4; 5) $p = 0,02; 0,002; 0,005 < 0,05$ so sánh (3): (4; 5) $p = 0,06; 0,054 > 0,05$			

Số liệu tại bảng 3.5 cho thấy muỗi *Ae.aegypti* chủ yếu đậu trên giá thể là quần áo treo tường chiếm 35,18%, có 23,46% muỗi *Ae.aegypti* đậu trên bề mặt tường khu vực tối trong nhà, tỷ lệ muỗi *Ae.aegypti* trú đậu trên quần áo treo

tường và bề mặt tường tối khác biệt có ý nghĩa thống kê so với tỷ lệ trú đậu trên một số đồ vật khác trong nhà.

Tỷ lệ muỗi *Ae.aegypti* trú đậu trên các bề mặt như rèm, quần áo vắt trên dây phơi, chỗ tối sau đồ dùng trong nhà khác biệt không có ý nghĩa thống kê. Chỉ có duy nhất 3 muỗi *Ae.albopictus* được tìm thấy trên quần áo treo tường trong góc nhà.

3.1.4. Độ cao trú đậu của muỗi Aedes

Độ cao trú đậu của muỗi *Ae.aegypti* và *Ae.albopictus* tính từ sàn nhà khi soi, bắt muỗi trong nhà được tổng hợp tại bảng dưới đây:

Bảng 3.6 Độ cao trú đậu của muỗi Aedes trong nhà ở 2 xã nghiên cứu

TT	Độ cao muỗi Aedes trú đậu (tính từ sàn nhà)	Muỗi <i>Ae.aegypti</i>		Muỗi <i>Ae.albopictus</i>	
		Số lượng	%	Số lượng	%
1	Độ cao > 1,5m	116	14,63		
2	Độ cao 0,5-1,5m	552	69,61	3	100
3	Độ cao <0,5m	125	15,76		
Tổng số muỗi		793	100	3	100
Giá trị p:		so sánh (2): (1; 3) $p = 0,02$; $0,02 < 0,05$			
		so sánh (1): (3) $p = 0,07 > 0,05$			

Bảng 3.6 cho thấy 69,61% muỗi *Ae.aegypti* (552 con) ưa thích đậu ở độ cao 0,5- 1,5m trên các giá thể như quần áo treo tường và bề mặt tường khu vực tối. Tỷ lệ % khác biệt có ý nghĩa thống kê so với tỷ lệ muỗi *Ae.aegypti* đậu ở độ cao <0,5m và >1,5m. Tuy nhiên, không có sự khác biệt giữa tỷ lệ muỗi *Ae.aegypti* đậu trên độ cao 1,5m và dưới 0,5m. Đối với muỗi *Ae.albopictus*, độ cao trú đậu ưa thích từ 0,5-1,5m.

3.1.5. Tập tính sinh sản của muỗi Aedes trong các dụng cụ chứa nước

Kết quả điều tra cắt ngang bộ gây và ổ bộ gây nguồn của muỗi Aedes tại điểm nghiên cứu. Số lượng dụng cụ chứa nước tại các hộ gia đình được kiểm tra, xác định thể tích nước và phát hiện bộ gây Aedes, chi tiết tại bảng 3.7:

Bảng 3.7 Loại dụng cụ chứa nước phát hiện có bộ gây tại điểm nghiên cứu

TT	Loại dụng cụ chứa nước (DCCN)	Số lượng DCCN	Tỷ lệ % DCCN trên tổng số DCCN	Lượng nước trung bình (lít)	Loại DCCN phát hiện có bộ gây (+)
1	Lọ hoa	280	40,70	0,4	+
2	Chai lọ phế thải xung quanh nhà	122	17,73	0,1	+
3	Bể cảnh	75	10,90	40	+
4	Lu, vại	51	7,41	15	+
5	Xô, thùng	38	5,52	25	+
6	Phuy	3	0,44	50	+
7	Bể >500 lít	11	1,60	650	-
8	Bể < 500 lít	24	3,49	350	-
9	Chum > 100 lít	2	0,29	150	-
10	Chum < 100 lít	6	0,87	50	-
11	Giếng	67	9,74		-
12	Bể cầu	3	0,44	50	-
13	Bẫy kiến	6	0,87	0,3	-
Tổng số DCCN điều tra		688	100		

Số liệu tại bảng 3.7 cho thấy, lọ hoa cắm cây phát lộc ở bàn thờ là DCCN chiếm nhiều nhất với 40,70% tổng số DCCN tại điểm điều tra và cũng là DCCN có bộ gây, tiếp theo là các dụng cụ phế thải và bể cảnh xung quanh nhà tương ứng tỷ lệ 17,73% và 10,90%. Lượng nước trung bình ở lọ hoa phát lộc khoảng 0,4 lít.

Có 6/13 loại DCCN phát hiện có bọ gậy *Aedes* là lọ hoa, bể cảnh, dụng cụ phế thải có nước, phuy, xô, thùng, lu vại chứa nước xung quanh nhà. Kết quả điều tra cắt ngang thành phần loài bọ gậy *Aedes* trong các DCCN dương tính với bọ gậy tại điểm nghiên cứu được thể hiện tại bảng dưới đây:

Bảng 3.8 Thành phần loài bọ gậy *Aedes* ở các dụng cụ chứa nước có bọ gậy tại điểm nghiên cứu

TT	Loại dụng cụ chứa nước (DCCN)	Bọ gậy <i>Ae.aegypti</i>		Bọ gậy <i>Ae.albopictus</i>	
		Số lượng	%	Số lượng	%
1	Lọ hoa	420	66,88	0	
2	Bể cảnh	130	20,70	0	
3	Chai lọ phế thải xung quanh nhà	68	10,83	12	100
4	Lu, vại	7	1,11	0	
5	Phuy	2	0,32	0	
6	Xô, thùng	1	0,16	0	
Tổng số bọ gậy		628	100	12	100
Giá trị p:		so sánh (1): (2; 3; 4) $p = 0,02; 0,005; 0,001; 0,000 < 0,05$ so sánh (2): (3; 4; 5; 6) $p = 0,04; 0,01; 0,003; 0,000 < 0,05$			

Kết quả điều tra thể hiện tại bảng 3.8 với thành phần 2 loài muỗi *Aedes* thu bắt tại các DCCN cho thấy: bọ gậy *Ae.aegypti* có mặt ở hầu hết DCCN có bọ gậy, tập trung chủ yếu ở lọ hoa với tỷ lệ 66,88%, ở bể cảnh trước hiên nhà chiếm tỷ lệ 20,70% và có 10,83% bọ gậy *Ae.aegypti* trong các dụng cụ phế thải có nước. Bọ gậy *Ae.albopictus* chỉ tập trung ở các dụng cụ phế thải chứa nước ngoài nhà. Tỷ lệ % số bọ gậy *Ae.aegypti* khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các

loại DCCN có bọ gậy ($p < 0,05$). Kết quả điều tra cắt ngang tỷ lệ bọ gậy *Ae.aegypti* trong các DCCN dương tính với bọ gậy tại điểm nghiên cứu được thể hiện tại bảng dưới đây:

Bảng 3.9 Tỷ lệ bọ gậy *Ae.aegypti* trong dụng cụ chứa nước có bọ gậy tại điểm nghiên cứu

TT	Loại dụng cụ chứa nước (DCCN)	Số lượng DCCN	Số DCCN có bọ gậy	Tỷ lệ % mỗi loại DCCN có bọ gậy/ mỗi loại DCCN	Tỷ lệ % mỗi loại DCCN có bọ gậy/ tổng số DCCN có bọ gậy
1	Lọ hoa	280	250	89,29	89,93
2	Bể cảnh	75	17	22,67	6,12
3	Chai lọ phế thải xung quanh nhà	122	7	5,74	2,52
4	Lu, vại	51	2	3,92	0,72
5	Phuy	3	1	33,33	0,36
6	Xô, thùng	38	1	2,63	0,36
Tổng số DCCN		569	278		100
Giá trị p:		so sánh (1): (2; 3; 4; 5; 6) $p = 0,04; 0,002; 0,001; 0,000 < 0,05$			

Kết quả bảng 3.9 với 6 loại DCCN có bọ gậy, 89,95% lọ hoa trong 278 DCCN có bọ gậy *Ae.aegypti*, tỷ lệ khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với tỷ lệ các DCCN cũng tập trung bọ gậy *Aedes* với tỷ lệ thấp là bể cảnh, phế thải, lu, vại, phuy với tỷ lệ từ 6,12%, 2,52%, 0,72% và 0,36% số DCCN có bọ gậy.

3.1.6. Mức độ nhạy kháng, cơ chế kháng với hóa chất của muỗi *Ae.aegypti*

3.1.6.1. Mức độ nhạy, kháng với hóa chất diệt côn trùng của muỗi

Ae.aegypti

Bảng 3.10 Thử nhạy, kháng của muỗi *Ae.aegypti* với hóa chất diệt côn trùng

TT	Tên hoá chất, hàm lượng %	(tỷ lệ % muỗi chết sau 24 giờ thử nghiệm)	Đánh giá
Nhóm Pyrethroid			
1	Deltamethrin 0.05%	27	Kháng
2	Permethrin 0.75%	57	Kháng
3	Lambda-cyhalothrin 0.05%	31	Kháng
4	Alpha-cypermethrin 30mg/m ²	42	Kháng
5	Cyfluthrin 15%	78	Kháng
6	Pyrethroid -Đối chứng	100	Nhạy
Nhóm Phospho hữu cơ			
7	Pirimiphos-methyl 0.25%	98	Nhạy
8	Malathion 5%	100	Nhạy
9	Organophosphate -Đối chứng	100	Nhạy
Nhóm Carbamate			
10	Propoxur 0.1%	98	Nhạy
11	Carbamate -Đối chứng	100	Nhạy
Nhóm Clo hữu cơ			
12	DDT 4%	99	Nhạy
13	Clo- đối chứng	100	Nhạy

Kết quả tổng hợp tại bảng 3.10 thể hiện muỗi *Ae.aegypti* thu bắt tại huyện Diên Khánh, tỉnh Khánh Hòa đã kháng với 5 hóa chất phổ biến của nhóm pyrethroid (alpha-cypermethrin, deltamethrin, lambda-cyhalothrin, permethrin và cyfluthrin) với tỷ lệ muỗi chết chỉ từ 27- 78%. Tuy nhiên, muỗi *Ae.aegypti* vẫn nhạy cảm với hóa chất pirimiphos-methyl và malathion của nhóm phospho hữu cơ, đồng thời nhạy với hóa chất propoxur của nhóm carbamate và hóa chất DDT của nhóm clo hữu cơ với tỷ lệ muỗi chết từ 98%- 100%.

3.1.6.2. Xác định cơ chế kháng trao đổi chất của muỗi *Ae.aegypti*

Sử dụng kỹ thuật sinh học Bioassay của WHO, xác định cơ chế kháng trao đổi chất của muỗi *Aedes* với hóa chất phổ biến nhóm pyrethroid, tiến hành thử sinh học Bioassay bổ trợ với giấy tẩm hóa chất Piperonyl butoxide 4% (PBO) kết quả thử nghiệm được trình bày tại bảng dưới đây:

Bảng 3.11 Xác định cơ chế kháng trao đổi chất muỗi *Ae.aegypti* với hóa chất diệt côn trùng nhóm pyrethroid

TT	Giấy tẩm hoá chất diệt côn trùng thử nghiệm	Giấy tẩm hóa chất bổ trợ Piperonyl butoxide (PBO) 4%	Tỷ lệ muỗi chết sau 24 giờ (%)
1	Deltamethrin 0.05%	Không tiếp xúc PBO 4%	27
		Tiếp xúc PBO 4% 1 giờ trước khi tiếp xúc hóa chất diệt côn trùng	77
2	Permethrin 0.75%	Không tiếp xúc PBO 4%	57
		Tiếp xúc PBO 4% 1 giờ trước khi tiếp xúc hóa chất diệt côn trùng	89
3	Lambda-cyhalothrin 0.05%	Không tiếp xúc PBO 4%	31
		Tiếp xúc PBO 4% 1 giờ trước khi tiếp xúc hóa chất diệt côn trùng	78
4	Alpha-cypermethrin 30mg/m ²	Không tiếp xúc PBO 4%	42
		Tiếp xúc PBO 4% 1 giờ trước khi tiếp xúc hóa chất diệt côn trùng	82

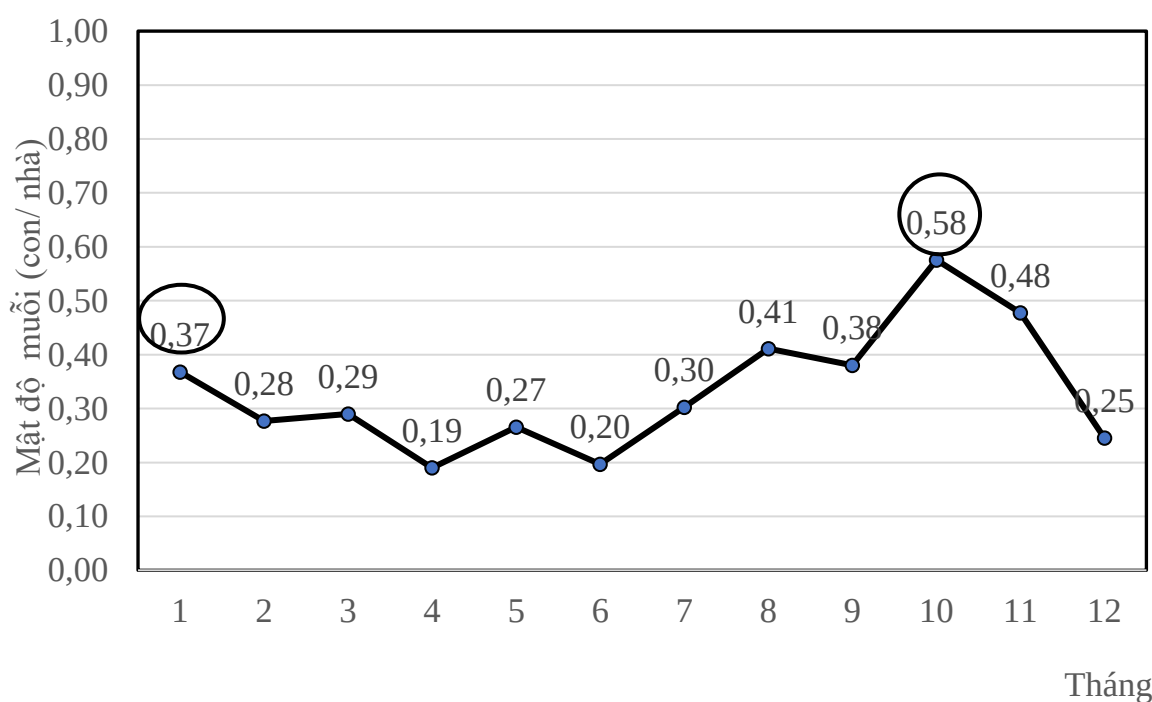
Bảng 3.11 cho thấy muỗi *Ae.aegypti* tại Diên Khánh đang kháng với deltamethrin với tỷ lệ chết chỉ 27% đã tăng lên 77% khi cho tiếp xúc trước với PBO 4%- chất ức chế cơ chế kháng chuyển hóa enzym của muỗi.

Kết quả tương tự với hóa chất permethrin, lambad-cyhalothrin và alpha-cypermethrin với tỷ lệ chết tương ứng là 57%, 31%, 42% và đều tăng tỷ lệ muỗi chết cao hơn tương ứng với tỷ lệ 89%, 78% và 82%.

3.1.7. Các chỉ số muỗi *Ae.aegypti* giai đoạn 2015- 2017

3.1.7.1. Chỉ số mật độ muỗi *Ae.aegypti* trung bình

Trên cơ sở giám sát véc tơ hàng tháng theo hướng dẫn giám sát xã trọng điểm của Bộ Y tế ở điểm nghiên cứu của huyện Diên Khánh, chỉ số muỗi *Ae.aegypti* trung bình theo tháng giai đoạn 2015- 2017 được thể hiện tại hình dưới đây:



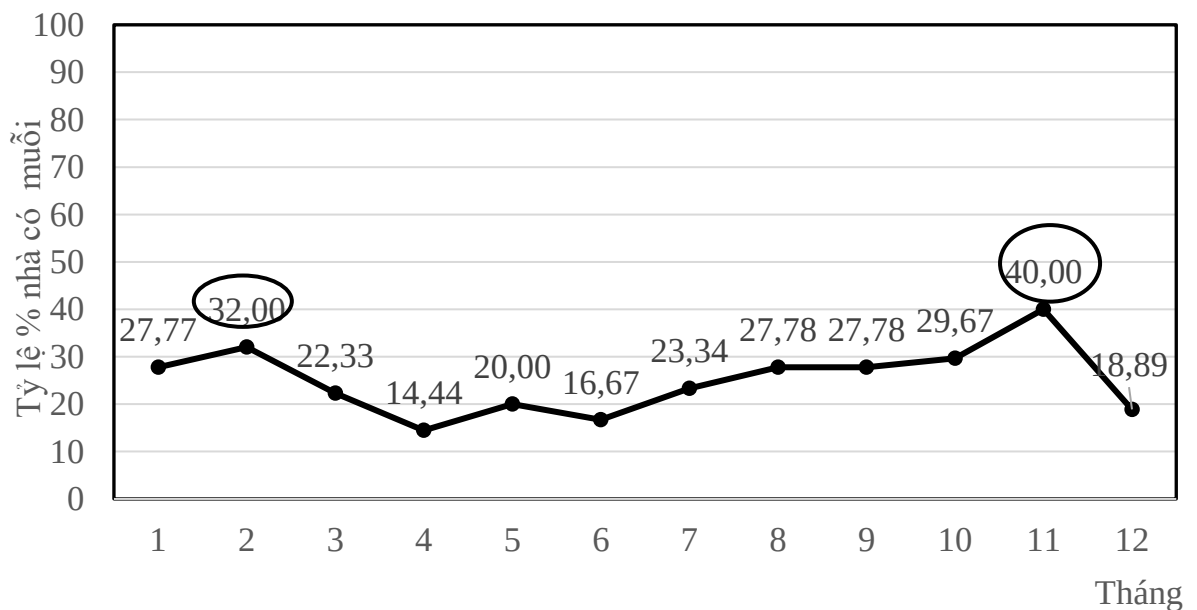
Hình 3.1 Chỉ số mật độ muỗi *Ae.aegypti* trung bình giai đoạn 2015-2017

Trong giai đoạn 2015- 2017, kết quả tại hình 3.1 cho thấy muỗi *Ae.aegypti* xuất hiện ở tất cả các tháng trong đó có 2 thời điểm mật độ muỗi cao là tháng 1 đầu năm với trung bình 0,37 con/ nhà và giảm dần đến tháng 6.

Mật độ muỗi *Ae.aegypti* tăng cao trở lại từ tháng 7 và cao nhất vào tháng 10 với trung bình 0,58 con/ nhà.

3.1.7.2. Chỉ số nhà có muỗi *Ae.aegypti* trung bình

Chỉ số nhà có muỗi cũng được giám sát hàng tháng tại điểm nghiên cứu của huyện Diên Khánh trong giai đoạn 2015- 2017, kết quả được thể hiện tại hình 3.2:

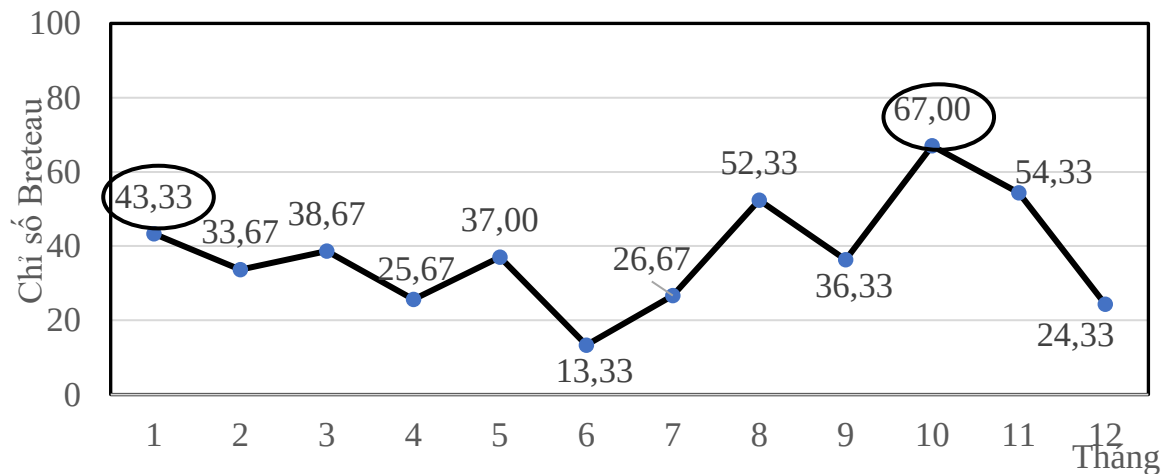


Hình 3.2 Chỉ số nhà có muỗi *Ae.aegypti* trung bình giai đoạn 2015-2017

Với chỉ số nhà có muỗi, tỷ lệ % nhà có muỗi *Ae.aegypti* tại Diên Khánh có 2 đỉnh tăng cao là tháng 2 với tỷ lệ trung bình 32% nhà có muỗi và đỉnh thứ hai vào tháng 11 với tỷ lệ trung bình là 40% số nhà điều tra có muỗi *Ae.aegypti*.

3.1.7.3. Chỉ số Breteau của bọ gậy *Ae.aegypti*

Kết quả điều tra giám sát bọ gậy hàng tháng ở điểm giám sát trọng điểm tại điểm nghiên cứu của huyện Diên Khánh trong giai đoạn 2015- 2017, kết quả được thể hiện tại hình dưới đây:

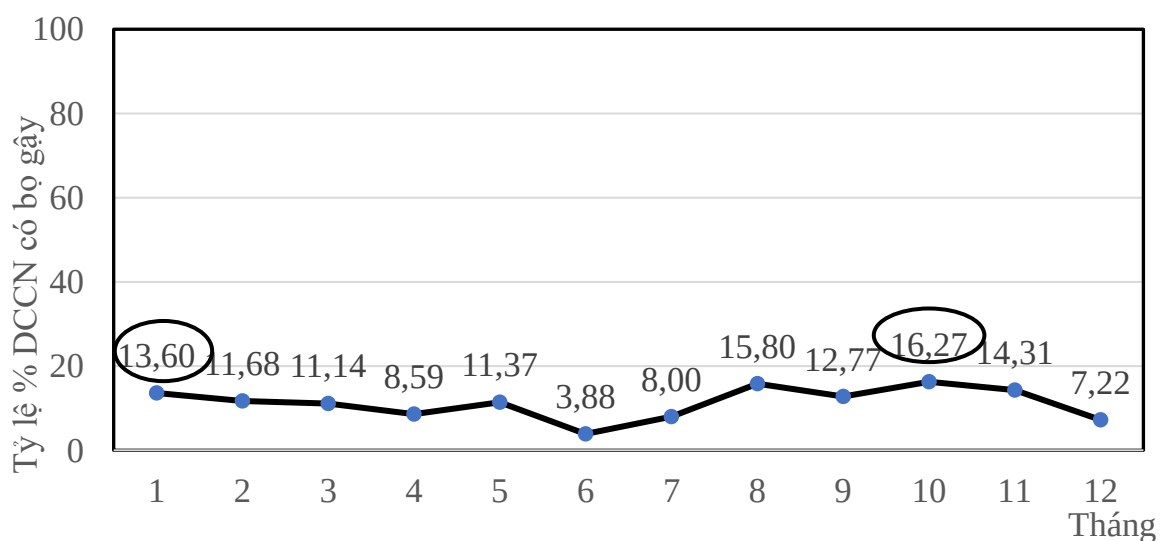


Hình 3.3 Chỉ số Breteau bọ gây *Ae.aegypti* trung bình giai đoạn 2015-2017

Kết quả điều tra chỉ số Breteau tại hình 3.3 cho thấy chỉ số Breteau trung bình cao vào tháng 1 với 43,33 và giảm thấp nhất vào tháng 6 với Breteau là 13,33, sau đó tăng cao lên đỉnh vào tháng 10 với chỉ số Breteau trung bình là 67,00.

3.1.7.4. Chỉ số dụng cụ chứa nước có bọ gây *Ae.aegypti*

Chỉ số dụng cụ chứa nước (DCCN) có bọ gây được giám sát tại huyện Diên Khánh trong giai đoạn 2015- 2017 thể hiện ở hình dưới đây:

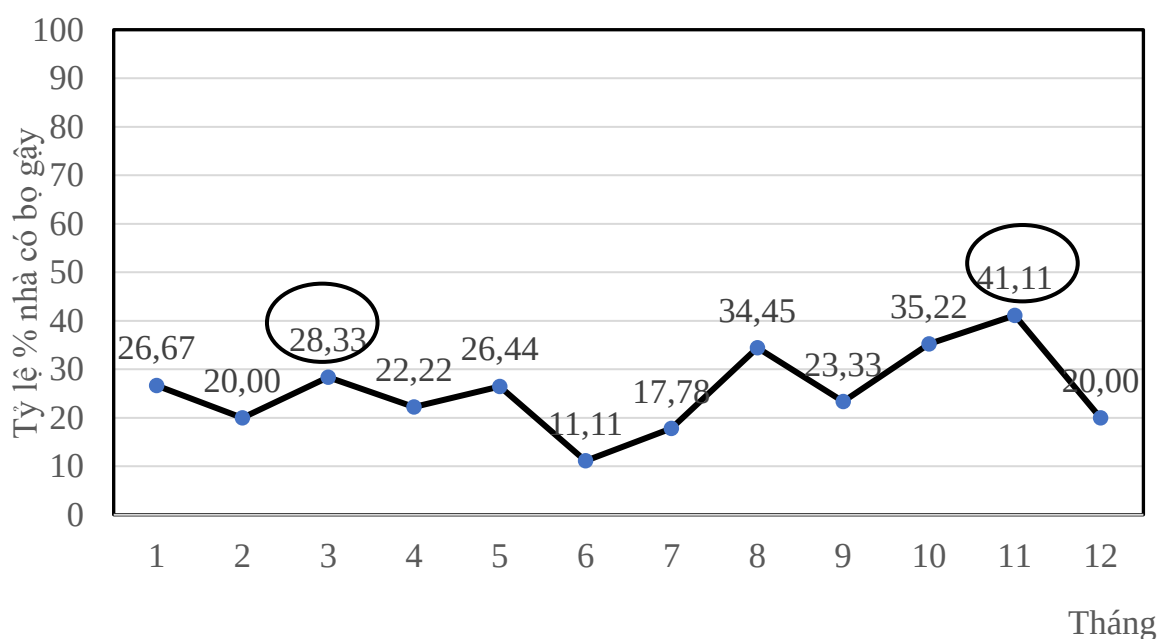


Hình 3.4 Chỉ số DCCN có bọ gây *Ae.aegypti* trung bình giai đoạn 2015-2017

Số liệu tại hình 3.4 thể hiện chỉ số DCCN có bọ gậy trung bình hàng năm thường tăng cao vào 2 thời điểm tháng 1 với tỷ lệ trung bình là 13,60% số DCCN có bọ gậy và thời điểm tháng 10 với tỷ lệ trung bình là 16,27% số DCCN có bọ gậy *Ae.aegypti*.

3.1.7.5. Chỉ số nhà có bọ gậy *Ae.aegypti*

Chỉ số nhà có bọ gậy cũng được thu thập qua điều tra cắt ngang ổ bọ gậy nguồn và điều tra giám sát véc tơ hàng tháng ở điểm nghiên cứu của huyện Diên Khánh trong giai đoạn 2015- 2017, kết quả trình bày tại hình 3.5:



Hình 3.5 Chỉ số nhà có bọ gậy *Ae.aegypti* trung bình giai đoạn 2015-2017

Hình 3.5 thể hiện chỉ số nhà có bọ gậy trung bình hàng năm thường tăng cao vào 2 thời điểm tháng 3 với trung bình 28,33% nhà có bọ gậy và thời điểm tháng 11 với tỷ lệ trung bình 41,11% số nhà điều tra có bọ gậy *Ae.aegypti*.

Theo WHO, quần thể muỗi *Ae.aegypti* tại Diên Khánh có cơ chế kháng chuyển hóa enzym giúp giải độc với hóa chất diệt côn trùng nhóm pyrethroid.

3.1.8. Tương quan chỉ số véc tơ với ca bệnh sốt xuất huyết Dengue:

Bảng 3.12 Tương quan các chỉ số véc tơ trung bình với ca sốt xuất huyết Dengue trung bình giai đoạn 2015-2017

Tháng	Số ca mắc SXHD trung bình	Chỉ số muỗi <i>Aedes aegypti</i>		Chỉ số bọ gây <i>Aedes aegypti</i>		
		Chỉ số mật độ muỗi (con/nhà)	Chỉ số nhà có muỗi (% nhà có muỗi)	Breteau (BI)	Chỉ số nhà có bọ gây (% nhà có bọ gây)	Chỉ số DCCN có bọ gây (% DCCN có bọ gây)
1	95,67	0,42	27,77	43,33	26,67	13,60
2	47,00	0,31	32,00	33,67	20,00	11,68
3	37,67	0,33	22,33	38,67	28,33	11,14
4	27,67	0,20	14,44	25,67	22,22	8,59
5	56,00	0,29	20,00	37,00	26,44	11,37
6	75,67	0,21	16,67	13,33	11,11	3,88
7	56,67	0,31	23,34	26,67	17,78	8,00
8	53,67	0,45	27,78	52,33	34,45	15,80
9	70,00	0,40	27,78	36,33	23,33	12,77
10	129,33	0,51	29,67	67,00	35,22	16,27
11	157,67	0,53	40,00	54,33	41,11	14,31
12	150,33	0,28	18,89	24,33	20,00	7,22
Hệ số tương quan Spearman's r =		0,403	0,298	0,217	0,168	0,189
Giá trị p		0,194	0,347	0,499	0,602	0,557

Bảng 3.12 cho thấy không có mối tương quan giữa các chỉ số muỗi (mật độ muỗi, nhà có muỗi), chỉ số bọ gậy (Breteau, tỷ lệ % DCCN có bọ gậy và tỷ lệ % nhà có bọ gậy) với ca mắc SXHD trung bình giai đoạn 2015- 2017 tại huyện Diên Khánh (các giá trị p đều > 0,05).

3.2. Đánh giá hiệu quả một số biện pháp phòng chống muỗi *Aedes* tại huyện Diên Khánh giai đoạn 2018- 2019.

3.2.1. Đánh giá hiệu lực của hóa chất k-othrine 2EW phun ULV trong nhà

Theo quy trình thử nghiệm của WHO 2009.2 và Bộ Y tế, hóa chất k-othrine 2EW được phun bằng máy phun ULV đeo vai tại 3 nhà thử nghiệm treo sẵn lồng có muỗi *Ae.aegypti* kháng hóa chất nhóm pyrethroid chủng Diên Khánh, kết quả thử nghiệm lần thứ nhất được thể hiện tại bảng 3.13:

Bảng 3.13 Thử hiệu lực hóa chất k-othrine 2EW phun ULV trong nhà với muỗi *Ae.aegypti* lần thứ nhất

Nhà thử nghiệm (TN) Nhà đối chứng (ĐC)	Số muỗi cho mỗi lần thử nghiệm	Tỷ lệ % muỗi ngã sau 1 giờ phun hóa chất	Tỷ lệ % muỗi chết sau 24 giờ phun hóa chất
TN 1	250	61,60	68,40
ĐC 1	50	0	0
TN 2	250	64,00	67,60
ĐC 2	50	0	0
TN 3	250	61,60	66,80
ĐC 3	50	0	0
Tỷ lệ % muỗi ngã, chết trung bình 3 nhà thử nghiệm	750	62,40	67,60
Tỷ lệ % muỗi ngã, chết trung bình 3 nhà đối chứng	150	0	0
Thời gian phun trung bình:			47,7 ($\pm$ 0,5)

Bảng 3.13 cho thấy ở lần thử đầu tiên, tại 3 nhà, hóa chất k-othrine 2EW sau 1 giờ phun có tỷ lệ muỗi ngã chỉ đạt 62,4% và hiệu lực diệt muỗi *Ae.aegypti* chúng thu bắt tại Diên Khánh chỉ đạt 67,6% muỗi chết.

Bảng 3.14 Thử hiệu lực hóa chất k-othrine 2EW phun ULV trong nhà với muỗi *Ae.aegypti* lần thứ hai

Nhà thử nghiệm (TN) Nhà đối chứng (ĐC)	Số muỗi thử nghiệm	Tỷ lệ % muỗi ngã sau 1 giờ phun hóa chất	Tỷ lệ % muỗi chết sau 24 giờ phun hóa chất
Nhà TN 1	250	59,60	62,80
ĐC	50	0	2,0
Nhà TN 2	250	58,80	61,20
ĐC	50	0	0
Nhà TN 3	250	64,40	66,80
ĐC	50	0	0
Tỷ lệ % muỗi ngã, chết trung bình 3 nhà thử nghiệm	750	60,93	63,60
Tỷ lệ % muỗi ngã, chết trung bình 3 nhà đối chứng	150	0	0,67
Thời gian phun trung bình:	47,0 ($\pm$ 0,5)		

Thử nghiệm lần 2, kết quả tại bảng 3.14 mô tả tại 3 nhà thử nghiệm, hóa chất k-othrine 2EW sau 1 giờ phun có tỷ lệ muỗi ngã chỉ đạt 60,93% và hiệu lực diệt muỗi *Ae.aegypti* chúng thu bắt tại Diên Khánh chỉ đạt 63,6% muỗi chết.

Bảng 3.15 Thử hiệu lực hóa chất k-othrine 2EW phun ULV trong nhà với muỗi *Ae.aegypti* lần thứ ba

Nhà thử nghiệm (TN) Nhà đối chứng (ĐC)	Số muỗi thử nghiệm	Tỷ lệ % muỗi ngã sau 1 giờ phun hóa chất	Tỷ lệ % muỗi chết sau 24 giờ phun hóa chất
Nhà TN 1	250	58,80	66,80
ĐC	50	0	2
Nhà TN 2	250	63,20	71,20
ĐC	50	0	0
Nhà TN 3	250	68,00	76,40

Nhà thử nghiệm (TN) Nhà đối chứng (ĐC)	Số muỗi thử nghiệm	Tỷ lệ % muỗi ngã sau 1 giờ phun hóa chất	Tỷ lệ % muỗi chết sau 24 giờ phun hóa chất
ĐC	50	0	0
Tỷ lệ % muỗi ngã, chết trung bình 3 nhà thử nghiệm	750	63,33	71,47
Tỷ lệ % muỗi ngã, chết trung bình 3 nhà đối chứng	150	0	0,67
Thời gian phun trung bình:	47,2 ($\pm$ 0,5)		

Thử nghiệm lần 3, kết quả tại bảng 3.15 thể hiện tại 3 nhà thử nghiệm, hóa chất k-othrine 2EW sau 1 giờ phun có tỷ lệ muỗi ngã chỉ đạt 63,33% và hiệu lực diệt muỗi *Ae.aegypti* chủng thu bắt tại Diên Khánh chỉ đạt 71,47% muỗi chết.

3.2.2. Đánh giá hiệu lực của hóa chất fludora co-max phun ULV trong nhà

Thử nghiệm tương tự với hóa chất fludora co-max được phun bằng máy phun ULV đeo vai tại 3 nhà thử nghiệm có treo sẵn lồng chứa muỗi *Ae.aegypti* chủng Diên Khánh, kết quả thử nghiệm lần thứ nhất thể hiện tại bảng 3.16:

Bảng 3.16 Thử hiệu lực hóa chất fludora co-max phun ULV trong nhà với muỗi *Ae.aegypti* lần thứ nhất

Nhà thử nghiệm (TN) Nhà đối chứng (ĐC)	Số muỗi thử nghiệm	Tỷ lệ % muỗi ngã sau 1 giờ phun hóa chất	Tỷ lệ % muỗi chết sau 24 giờ phun hóa chất
TN 1	250	92,40	97,20
ĐC 1	50	0	0
TN 2	250	91,60	94,40
ĐC 2	50	0	4,0
TN 3	250	86,40	94,00
ĐC 3	50	0	0
Tỷ lệ % muỗi ngã, chết trung bình 3 nhà thử nghiệm	750	90,13	95,20
Tỷ lệ % muỗi ngã, chết trung bình 3 nhà đối chứng	150	0	1,33
Thời gian phun trung bình:	47,5 ($\pm$ 0,5)		

Bảng 3.16 cho thấy ở lần thử đầu tiên, hóa chất fludora co-max sau 1 giờ phun có tỷ lệ muỗi ngã đạt đến 90,13% và hiệu lực diệt muỗi *Ae.aegypti* chủng Diên Khánh đạt 95,20% muỗi chết.

Bảng 3.17 Thử hiệu lực hóa chất fludora co-max phun ULV trong nhà với muỗi *Ae.aegypti* lần thứ hai

Nhà thử nghiệm (TN) Nhà đối chứng (ĐC)	Số muỗi thử nghiệm	Tỷ lệ % muỗi ngã sau 1 giờ phun hóa chất	Tỷ lệ % muỗi chết sau 24 giờ phun hóa chất
Nhà TN 1	250	88,40	96,40
ĐC	50	0	0
Nhà TN 2	250	87,20	94,00
ĐC	50	0	0
Nhà TN 3	250	92,00	96,00
ĐC	50	0	0
Tỷ lệ % muỗi ngã, chết trung bình 3 nhà thử nghiệm	750	89,20	95,47
Tỷ lệ % muỗi ngã, chết trung bình 3 nhà đối chứng	150	0	0,67
Thời gian phun trung bình:	47,2 ($\pm$ 0,5)		

Thử nghiệm lần 2 với lô muỗi *Ae.aegypti* khác chủng Diên Khánh, kết quả tại bảng 3.17 thể hiện hóa chất fludora co-max sau 1 giờ phun có tỷ lệ muỗi ngã gục đạt 89,20% và hiệu lực diệt muỗi đạt đến 95,47% muỗi chết.

Tiếp tục lần thử nghiệm thứ 3, tỷ lệ muỗi ngã và hiệu lực diệt muỗi của hóa chất fludora co-max được thể hiện tại bảng 3.18:

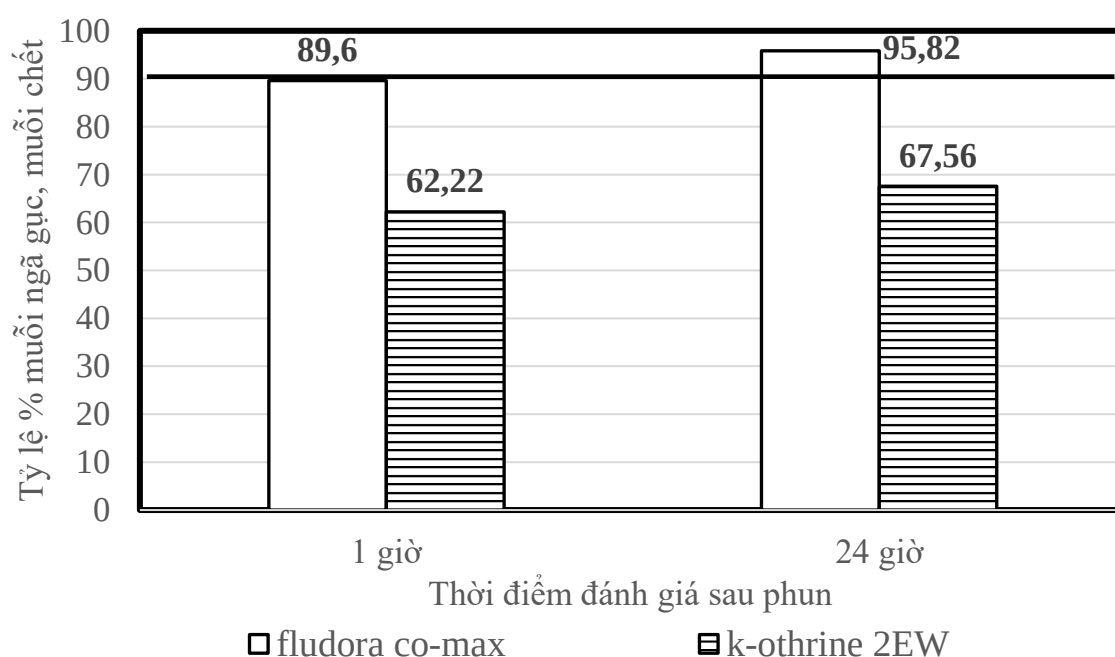
Bảng 3.18 Thử hiệu lực hóa chất fludora co-max phun ULV trong nhà với muỗi *Ae.aegypti* lần thứ ba

Nhà thử nghiệm (TN) Nhà đối chứng (ĐC)	Số muỗi thử nghiệm	Tỷ lệ % muỗi ngã sau 1 giờ phun hóa chất	Tỷ lệ % muỗi chết sau 24 giờ phun hóa chất
Nhà TN 1	250	90,80	97,60
ĐC	50	0	0
Nhà TN 2	250	88,00	95,20
ĐC	50	0	0
Nhà TN 3	250	89,60	97,60
ĐC	50	0	0
Tỷ lệ % muỗi ngã, chết trung bình 3 nhà thử nghiệm	750	89,47	96,80
Tỷ lệ % muỗi ngã, chết trung bình 3 nhà đối chứng	150	0	1,33
Thời gian phun trung bình:	47,5 ($\pm$ 0,5)		

Thử nghiệm lặp lại với lô muỗi *Ae.aegypti* thu bắt tại Diên Khánh lần 3, kết quả tại bảng 3.18 thể hiện tại 3 nhà thử nghiệm, hóa chất fludora co-max sau 1 giờ phun có tỷ lệ muỗi ngã gục là 89,47% và hiệu lực diệt muỗi *Ae.aegypti* chùng thu bắt tại Diên Khánh đạt đến 96,80% muỗi chết.

3.2.3. So sánh hiệu lực của hóa chất fludora co-max và k-othrine 2EW phun ULV trong nhà

Tiến hành so sánh tỷ lệ trung bình muỗi ngã gục và hiệu lực diệt muỗi của 2 hóa chất k-othrine 2EW và fludora co-max khi phun ULV trong nhà ở cả 3 lần thử nghiệm, kết quả thể hiện như hình 3.6:



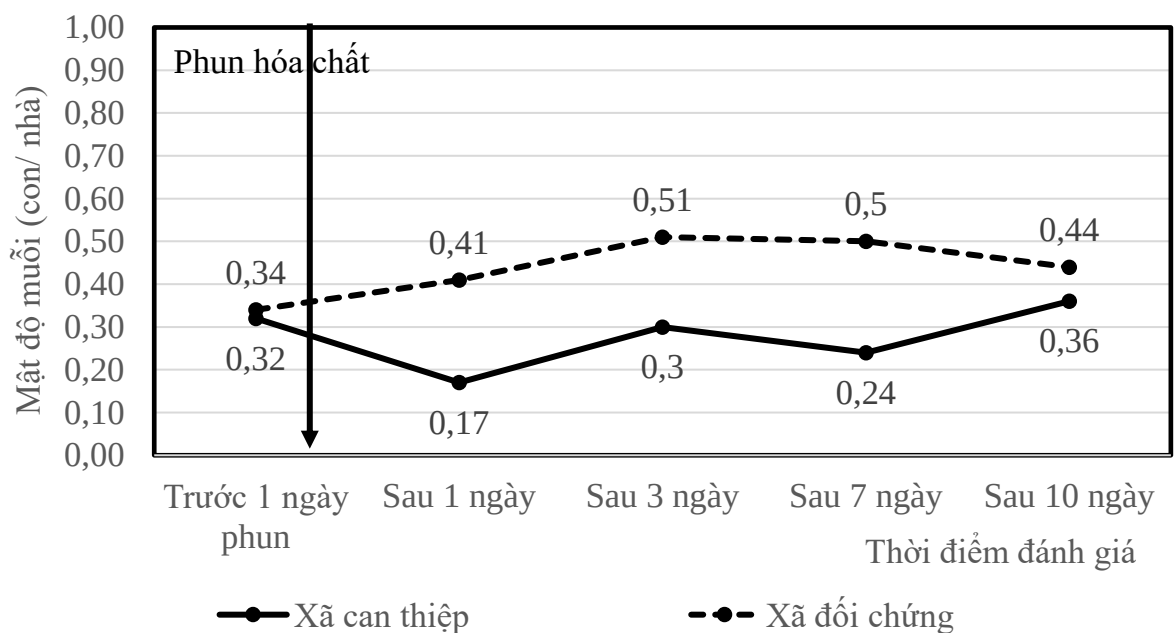
Hình 3.6 So sánh tỷ lệ % trung bình muỗi ngã gục và hiệu lực diệt muỗi *Ae.aegypti* của hóa chất fludora co-max và k-othrine 2EW

Hình 3.6 chỉ ra hóa chất fludora co-max tác động nhanh làm 89,60% tỷ lệ trung bình muỗi *Ae.aegypti* ngã gục và đạt hiệu lực diệt muỗi tốt với 95,82 % tỷ lệ trung bình muỗi *Ae.aegypti* chết sau phun 24 giờ theo quy định của Bộ Y tế và WHO. Hóa chất k-othrine 2EW có hiệu lực không đạt yêu cầu với 62,22% tỷ lệ trung bình muỗi *Ae.aegypti* ngã gục và 67,56% muỗi chết *Ae.aegypti* thấp hơn hiệu lực diệt của hóa chất fludora co-max. Hóa chất fludora co-max có hiệu lực tốt được lựa chọn phun ULV trong nhà thực địa hẹp để đánh

giá hiệu quả can thiệp với quần thể muỗi *Ae.aegypti* đã kháng hóa chất nhóm pyrethroid tại điểm nghiên cứu huyện Diên Khánh.

3.2.4. Hiệu quả của hóa chất fludora co-max phun ULV thực địa hẹp

Điều tra chỉ số véc tơ ở cả 2 xã trước can thiệp 1 ngày. Phun hóa chất fludora co-max cho toàn bộ xã Diên Phú. Đánh giá 2 chỉ số mật độ muỗi và nhà có muỗi ở 100 nhà của mỗi xã can thiệp và xã đối chứng sau 1, 3, 7, 10 ngày, kết quả thể hiện tại hình dưới đây:

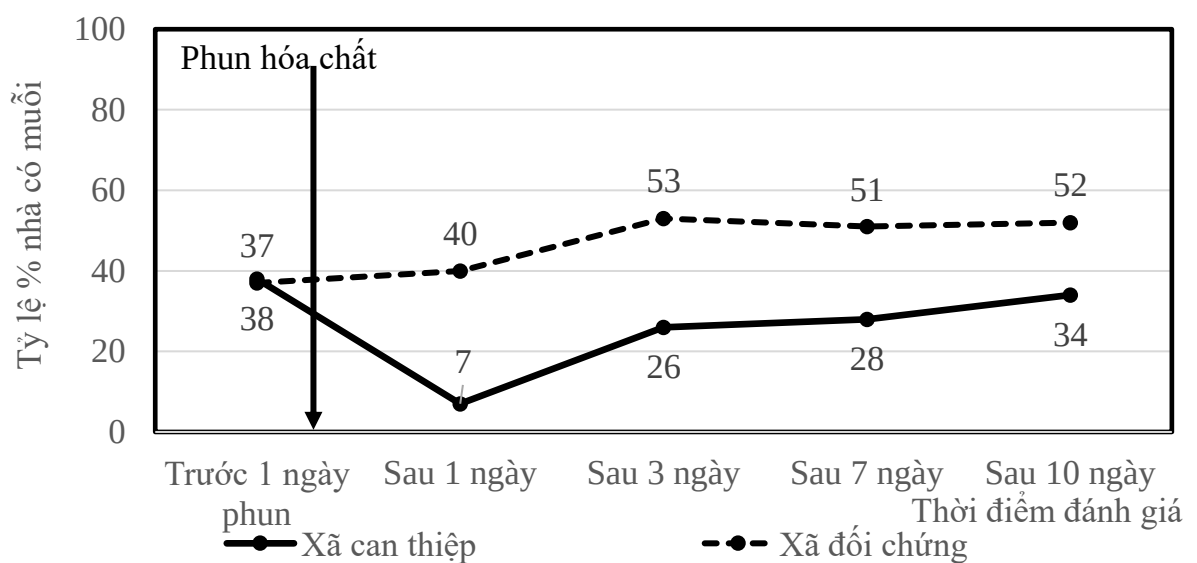


Hình 3.7 Mật độ muỗi *Ae.aegypti* ở xã can thiệp phun ULV hóa chất fludora co-max so với xã đối chứng không phun hóa chất

Kết quả so sánh với chỉ số mật độ muỗi tại xã can thiệp và xã đối chứng trước can thiệp tại hình 3.7 chỉ ra sự tương ứng với mật độ 0,32- 0,34 con/ nhà tại thời điểm trước 1 ngày điều tra, khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p=0,67 > 0,05$). Sau khi phun hóa chất fludora co-max 1 ngày, mật độ muỗi tại xã can thiệp giảm xuống 0,17 con/ nhà so với 0,41 con/ nhà tại xã đối chứng, khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p=0,02 < 0,05$). Sau khi phun hóa chất fludora co-max đến 7 ngày, mật độ muỗi tại xã can thiệp là 0,24 con/ nhà so với 0,5 con/ nhà ở xã

đối chứng, kết quả khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p=0,04 < 0,05$). Mật độ muỗi tại xã can thiệp tăng trở lại và đạt 0,36 con/ nhà so với điểm đối chứng là 0,44 con/ nhà sau 10 ngày thử nghiệm, khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p=0,29 > 0,05$). Hiệu quả phun ULV hóa chất fludora co-max đạt đến 7 ngày sau phun làm giảm mật độ muỗi *Ae.aegypti* chủng kháng tại Diên Khánh.

Đánh giá chỉ số tỷ lệ nhà có muỗi *Ae.aegypti* (trên tổng số 100 nhà điều tra) giữa xã can thiệp và xã đối chứng, kết quả được thể hiện tại hình 3.8:



Hình 3.8 Tỷ lệ nhà có muỗi *Ae.aegypti* ở xã can thiệp phun ULV hóa chất fludora co-max so với xã đối chứng không phun hóa chất

Kết quả so sánh thể hiện tại hình 3.8 cho thấy tỷ lệ nhà có muỗi *Ae.aegypti* tại xã can thiệp và xã đối chứng của huyện Diên Khánh trước can thiệp tương đương nhau tương ứng với tỷ lệ 37- 38% tại thời điểm trước 1 ngày điều tra, khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p=0,66 > 0,05$). Sau khi phun hóa chất fludora co-max 1 ngày, tỷ lệ nhà có muỗi *Ae.aegypti* tại xã can thiệp giảm xuống 7% so với 40% tại xã đối chứng, khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p=0,001 < 0,05$). Sau khi phun hóa chất fludora co-max đến 7 ngày, tỷ lệ nhà có muỗi *Ae.aegypti* tại xã can thiệp là 26% so với 53% ở xã đối chứng, kết quả khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p=0,01 < 0,05$). Tỷ lệ nhà có muỗi *Ae.aegypti*

tại xã can thiệp tăng trở lại và đạt 34% so với xã đối chứng là 52% sau 10 ngày thử nghiệm, khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p=0,07 > 0,05$). Hóa chất fludora co-max đạt hiệu quả tốt làm giảm mật độ và tỷ lệ nhà có muỗi *Ae.aegypti* chùng kháng tại huyện Diên Khánh đến 7 ngày sau khi phun.

3.2.5. Đánh giá tác dụng không mong muốn và chấp thuận của cộng đồng với hóa chất fludora co-max

Tiến hành phỏng vấn với bảng câu hỏi người tình nguyện tham gia thử nghiệm để ghi nhận phản ứng phụ- không mong muốn tại khu vực nghiên cứu, kết quả phỏng vấn được tổng hợp tại bảng 3.19:

Bảng 3.19 Tác dụng không mong muốn và chấp thuận của cộng đồng với hóa chất fludora co-max

TT	Nội dung phỏng vấn	Tổng số người	Kết quả phỏng vấn	Tỷ lệ %
1	Có tham gia thử nghiệm/ tiếp xúc	106	106	100
2	Có biểu hiện khó chịu không	106	0	0
3	Hắt hơi	106	2	1,89
4	Chóng mặt	106	0	0
5	Đau đầu	106	0	0
6	Ho	106	0	0
7	Ngứa rát	106	0	0
8	Buồn nôn	106	0	0
9	Ngứa mắt	106	0	0
10	Sổ mũi, ngạt mũi	106	0	0
11	Triệu chứng khác	106	0	0
12	Hóa chất có mùi khó chịu	106	1	0,94
13	Hóa chất có dễ sử dụng	6	5	83,33
14	Có muốn sử dụng hóa chất tại gia đình	106	102	96,23

Đối với biện pháp phun ULV trong nhà với hóa chất fludora co-max, kết quả bảng 3.19 cho thấy trong số 106 người trực tiếp phun hóa chất và đại diện cho các gia đình tham gia thử nghiệm phun hóa chất được phỏng vấn, chỉ có 1,89% số người có phản ứng hắt hơi và 0,94% số người phản nản mùi khó chịu khi ngửi mùi hóa chất trong 24 giờ phun. Có 96,23% số người đồng ý sử dụng hóa chất thử nghiệm trong 106 người được phỏng vấn.

3.2.6. Đánh giá hiệu lực diệt bọ gây của hóa chất temebate

Thử nghiệm với chủng bọ gây *Ae.aegypti* tại huyện Diên Khánh, đã kháng hóa chất nhóm Pyrethroid, hóa chất temebate (temephos 1% w/w) trong điều kiện phòng thí nghiệm, kết quả thử lần 1 thể hiện tại bảng dưới đây:

Bảng 3.20 Hiệu lực diệt bọ gây *Ae.aegypti* của hóa chất temebate điều kiện phòng thí nghiệm lần thứ nhất

Thời điểm đánh giá sau thả hóa chất (ngày)	Lô thử nghiệm (TN) Đối chứng (ĐC)	Số lượng bọ gây thử nghiệm	Tỷ lệ % bọ gây sống sau 1 ngày theo dõi	Tỷ lệ % bọ gây sống sót sau 2 ngày theo dõi
1	TN	100	20	0
	ĐC	100	99	99
	Hiệu lực diệt (%)	100,00		
14	TN	100	10	5
	ĐC	100	100	100
	HL diệt(%)	95,00		
30	TN	100	30	20
	ĐC	100	99	98
	HL diệt(%)	79,59		
60	TN	100	20	19
	ĐC	100	99	99
	HL diệt(%)	80,81		
90	TN	100	46	52
	ĐC	100	99	98
	HL diệt(%)	46,94		
Thời gian thả hóa chất:		90 ngày		
Thời gian mỗi lần theo dõi thử nghiệm bọ gây với hóa chất		2 ngày		

Kết quả tại bảng 3.20 thể hiện hóa chất temebate có hiệu lực diệt bọ gây đạt đến 100% sau 14 ngày thử nghiệm. Tuy nhiên, đến tháng thứ 3 (90 ngày) sau thử nghiệm, hiệu lực diệt bọ gây chỉ đạt 46,94%. Thử nghiệm lặp lại lần 2 với hóa chất temebate trên lô bọ gây *Ae.aegypti* khác chủng Diên Khánh, kết quả được trình bày tại bảng 3.21:

Bảng 3.21 Hiệu lực diệt bọ gây *Ae.aegypti* của hóa chất temebate điều kiện phòng thí nghiệm lần thứ hai

Thời điểm đánh giá sau thả hóa chất (ngày)	Lô thử nghiệm (TN) Đối chứng (ĐC)	Số lượng bọ gây thử nghiệm	Tỷ lệ % bọ gây sống sau 1 ngày theo dõi	Tỷ lệ % bọ gây sống sót sau 2 ngày theo dõi
1	TN	100	16	0
	ĐC	100	100	100
	Hiệu lực diệt (%)	100		
14	TN	100	12	8
	ĐC	100	100	100
	HL diệt(%)	92,00		
30	TN	100	28	18
	ĐC	100	99	98
	HL diệt(%)	81,63		
60	TN	100	24	18
	ĐC	100	99	98
	HL diệt(%)	81,63		
90	TN	100	60	54
	ĐC	100	99	100
	HL diệt(%)	46,00		
Thời gian thả hóa chất:		90 ngày		
Thời gian mỗi lần theo dõi thử nghiệm bọ gây với hóa chất		2 ngày		

Kết quả tại bảng 3.21 cho thấy hóa chất temebate có hiệu lực diệt bọ gây đạt đến 100% sau 1 ngày thử nghiệm. Tuy nhiên, đến tháng thứ 3 (90 ngày) sau thử nghiệm, hiệu lực diệt bọ gây *Ae.aegypti* chỉ đạt 46,00%.

Thử nghiệm lặp lại lần 3 với hóa chất temebate trên lô bọ gây *Ae.aegypti* khác chủng Diên Khánh đã kháng hóa chất nhóm Pyrethroid, kết quả trình bày tại bảng 3.22:

Bảng 3.22 Hiệu lực diệt bọ gây *Ae.aegypti* của hóa chất temebate điều kiện phòng thí nghiệm lần thứ ba

Thời điểm đánh giá sau thả hóa chất (ngày)	Lô thử nghiệm (TN) Đối chứng (ĐC)	Số lượng bọ gây thử nghiệm	Tỷ lệ % bọ gây sống sau 1 ngày theo dõi	Tỷ lệ % bọ gây sống sót sau 2 ngày theo dõi
1	TN	100	18	0
	ĐC	100	100	100
	Hiệu lực diệt (%)	100,00		
14	TN	100	10	8
	ĐC	100	100	100
	HL diệt(%)	92,00		
30	TN	100	20	19
	ĐC	100	100	98
	HL diệt(%)	80,61		
60	TN	100	27	20
	ĐC	100	100	100
	HL diệt(%)	80,00		
90	TN	100	62	50
	ĐC	100	99	99
	HL diệt(%)	49,49		
Thời gian thả hóa chất:		90 ngày		
Thời gian mỗi lần theo dõi thử nghiệm bọ gây với hóa chất		2 ngày		

Kết quả tại bảng 3.22 cho thấy hóa chất temebate có hiệu lực diệt bọ gây đạt đến 100% sau 1 ngày thử nghiệm. Tuy nhiên, đến tháng thứ 3 (90 ngày) sau thử nghiệm, hiệu lực diệt bọ gây *Ae.aegypti* chỉ đạt 49,49%.

3.2.7. Đánh giá hiệu lực ức chế bọ gây của hóa chất sumilarv 2MR

Thử nghiệm với bọ gây *Ae.aegypti* chủng Diên Khánh, hóa chất sumilarv 2MR (Pyriproxyfen 2% w/w) trong điều kiện phòng thí nghiệm, kết quả thử lần thứ 1 được trình bày tại bảng 3.23:

Bảng 3.23 Hiệu lực ức chế bọ gây *Ae.aegypti* của hóa chất sumilarv 2MR điều kiện phòng thí nghiệm lần thứ nhất

Thời điểm đánh giá sau khi thả hóa chất (ngày)	Lô thử nghiệm (TN) Đối chứng (ĐC)	Số lượng bọ gây thử nghiệm	Tỷ lệ % bọ gây sống sau 1 ngày theo dõi	Tỷ lệ % bọ gây sống sót sau 7 ngày theo dõi
1	TN	100	98	0
	ĐC	100	100	99
	Hiệu lực ức chế (%)	100		
14	TN	100	85	4,00
	ĐC	100	100	98,00
	Hiệu lực ức chế (%)	95,92		
30	TN	100	80	4,00
	ĐC	100	100	100,00
	Hiệu lực ức chế (%)	96,00		
60	TN	100	85	9,00
	ĐC	100	99	99,00
	Hiệu lực ức chế (%)	90,91		
90	TN	100	46	10,00
	ĐC	100	99	98,00
	Hiệu lực ức chế (%)	89,80		
Thời gian thả hóa chất:		90 ngày		
Thời gian mỗi lần theo dõi thử nghiệm bọ gây với hóa chất		7 ngày		

Kết quả tại bảng 3.23 cho thấy hóa chất sumilarv 2MR có hiệu lực ức chế bọ gây *Ae.aegypti* đạt đến 100% sau 7 ngày theo dõi ở thời điểm đánh giá sau 01 ngày thả hóa chất.

Hiệu lực ức chế bọ gây *Ae.aegypti* đến tháng thứ 3 (90 ngày) sau thử nghiệm đạt 89,80% số bọ gây *Ae.aegypti* chết.

Thử nghiệm lặp lại lần thứ 2 với hóa chất sumilarv 2MR trên lô bọ gây *Ae.aegypti* khác chủng Diên Khánh, kết quả thể hiện tại bảng 3.24:

Bảng 3.24 Hiệu lực ức chế bọ gây *Ae.aegypti* của hóa chất sumilarv 2MR điều kiện phòng thí nghiệm lần thứ hai

Thời điểm đánh giá sau thả hóa chất (ngày)	Lô thử nghiệm (TN) Đối chứng (ĐC)	Số lượng bọ gây thử nghiệm	Tỷ lệ % bọ gây sống sau 1 ngày theo dõi	Tỷ lệ % bọ gây sống sót sau 7 ngày theo dõi
1	TN	100	96	0,00
	ĐC	100	100	99,00
	Hiệu lực ức chế (%)	100,00		
14	TN	100	88	5,00
	ĐC	100	99	98,00
	Hiệu lực ức chế (%)	94,90		
30	TN	100	84	3,00
	ĐC	100	100	100,00
	Hiệu lực ức chế (%)	97,00		
60	TN	100	80	8,00
	ĐC	100	100	99,00
	Hiệu lực ức chế (%)	91,92		
90	TN	100	48	9,00
	ĐC	100	98	98,00
	Hiệu lực ức chế (%)	90,82		
Thời gian thả hóa chất:		90 ngày		
Thời gian mỗi lần theo dõi thử nghiệm bọ gây với hóa chất		7 ngày		

Kết quả tại bảng 3.24 cho thấy hóa chất sumilarv 2MR có hiệu lực ức chế bọ gây *Ae.aegypti* khác chủng Diên Khánh đạt đến 100% sau 7 ngày theo dõi ở thời điểm đánh giá sau 01 ngày thả hóa chất. Tiếp tục theo dõi đến tháng thứ 3 (90 ngày) sau thử nghiệm, hiệu lực ức chế đạt 90,82%.

Kết quả thử nghiệm lặp lại lần 3 hóa chất sumilarv 2MR với bọ gây *Ae.aegypti* khác chủng Diên Khánh, kết quả tại bảng 3.25:

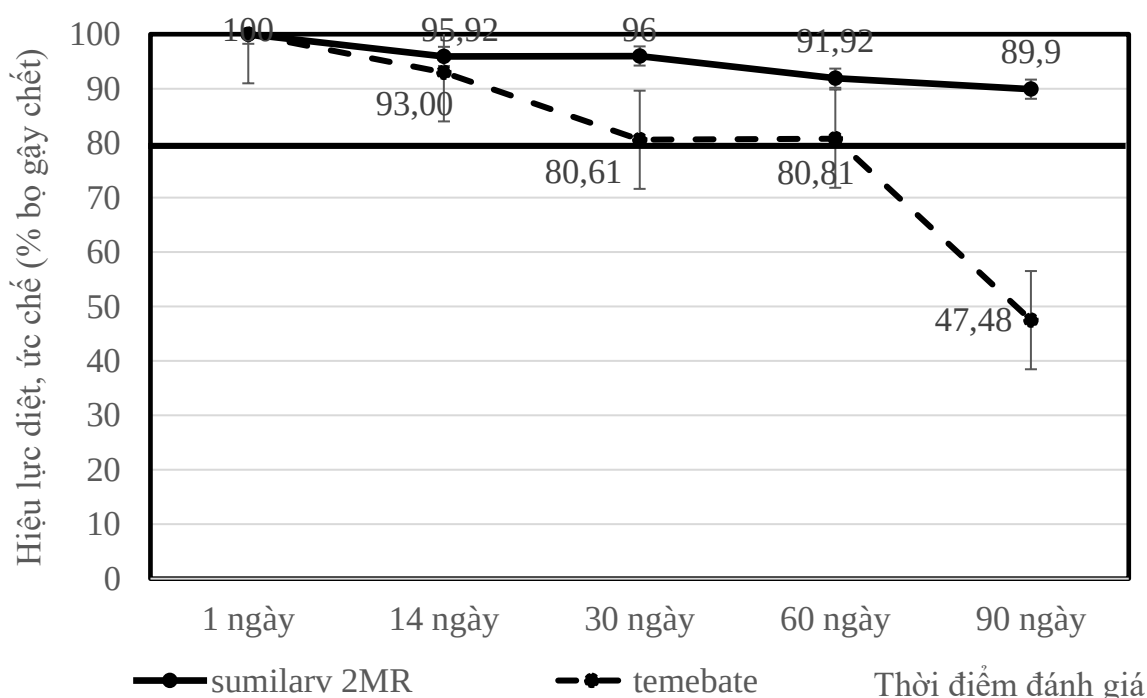
Bảng 3.25 Hiệu lực ức chế bọ gây *Ae.aegypti* của hóa chất sumilarv 2MR điều kiện phòng thí nghiệm lần thứ ba

Thời điểm đánh giá sau thả hóa chất (ngày)	Lô thử nghiệm (TN) Đối chứng (ĐC)	Số lượng bọ gây thử nghiệm	Tỷ lệ % bọ gây sống sau 1 ngày theo dõi	Tỷ lệ % bọ gây sống sót sau 7 ngày theo dõi
1	TN	100	98	0,00
	ĐC	100	100	98,00
	Hiệu lực ức chế (%)	100,00		
14	TN	100	90	3,00
	ĐC	100	99	98,00
	Hiệu lực ức chế (%)	96,94		
30	TN	100	92	5,00
	ĐC	100	100	100,00
	Hiệu lực ức chế (%)	95,00		
60	TN	100	86	7,00
	ĐC	100	100	99,00
	Hiệu lực ức chế (%)	92,93		
90	TN	100	76	11,00
	ĐC	100	99	98,00
	Hiệu lực ức chế (%)	88,78		
Thời gian thả hóa chất:		90 ngày		
Thời gian mỗi lần theo dõi thử nghiệm bọ gây với hóa chất		7 ngày		

Kết quả tại bảng 3.25 thể hiện hóa chất sumilarv 2MR có hiệu lực ức chế bọ gây đạt đến 100% sau 7 ngày theo dõi ở thời điểm đánh giá sau 01 ngày thả hóa chất. Tiếp tục theo dõi đến tháng thứ 3 (90 ngày) sau thử nghiệm, hiệu lực ức chế đạt 88,78%.

3.2.7. So sánh hiệu lực diệt, ức chế bọ gây của hóa chất sumilarv 2MR và hóa chất temebate

So sánh hiệu lực diệt, ức chế và thời gian tồn lưu của 2 hóa chất diệt bọ gây sumilarv 2MR và temebate, kết quả thể hiện tại hình dưới đây:



Hình 3.9 Hiệu lực diệt, ức chế của hóa chất sumilarv 2MR và hóa chất temebate trong điều kiện phòng thí nghiệm

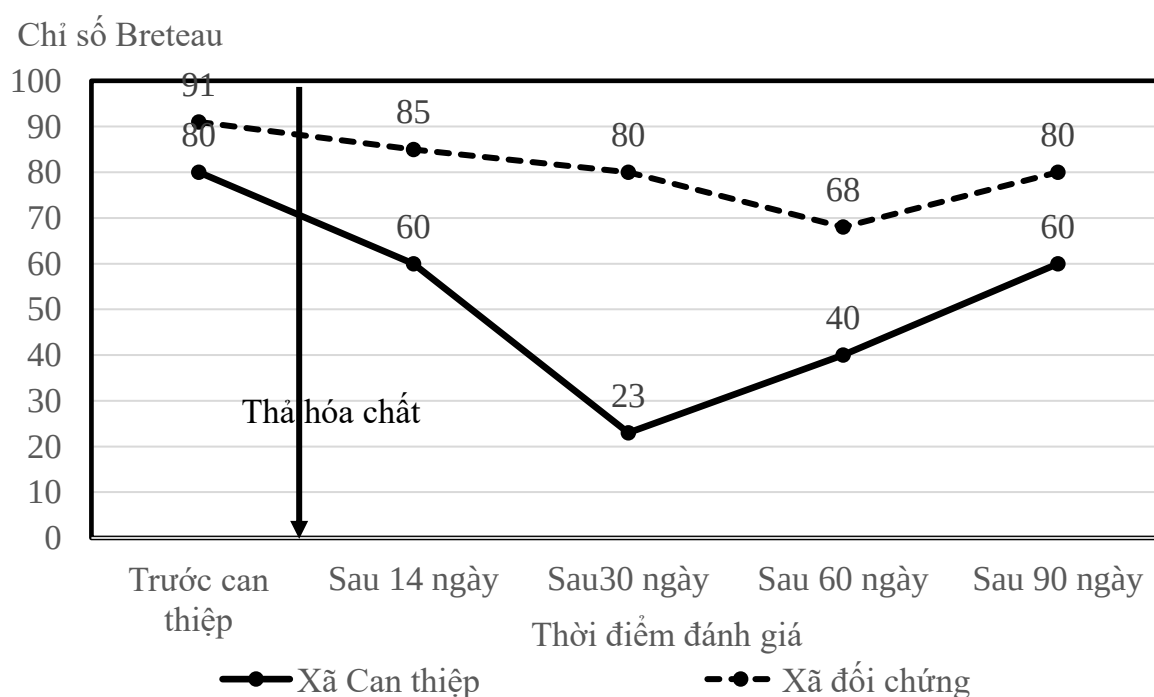
Kết quả so sánh được thể hiện tại hình 3.9 cho thấy hóa chất sumilarv 2MR có hiệu lực ức chế tốt với 89,80% số bọ gây *Ae.aegypti* chết sau 3 tháng thử nghiệm, hóa chất temebate có hiệu lực diệt đạt 47,48%.

Hóa chất sumilarv 2MR được lựa chọn đưa ra thử nghiệm tại thực địa huyện Diên Khánh để đánh giá hiệu quả thực tế trong việc giảm các chỉ số bọ

gây. Hóa chất sumilarv 2MR được thử nghiệm tại các lọ hoa trên bàn thờ trong nhà và các bể cây cảnh, dụng cụ phế thải chứa nước trước hiên nhà.

3.2.8. Đánh giá hiệu quả diệt bọ gây của hóa chất sumilarv 2MR tại thực địa hẹp

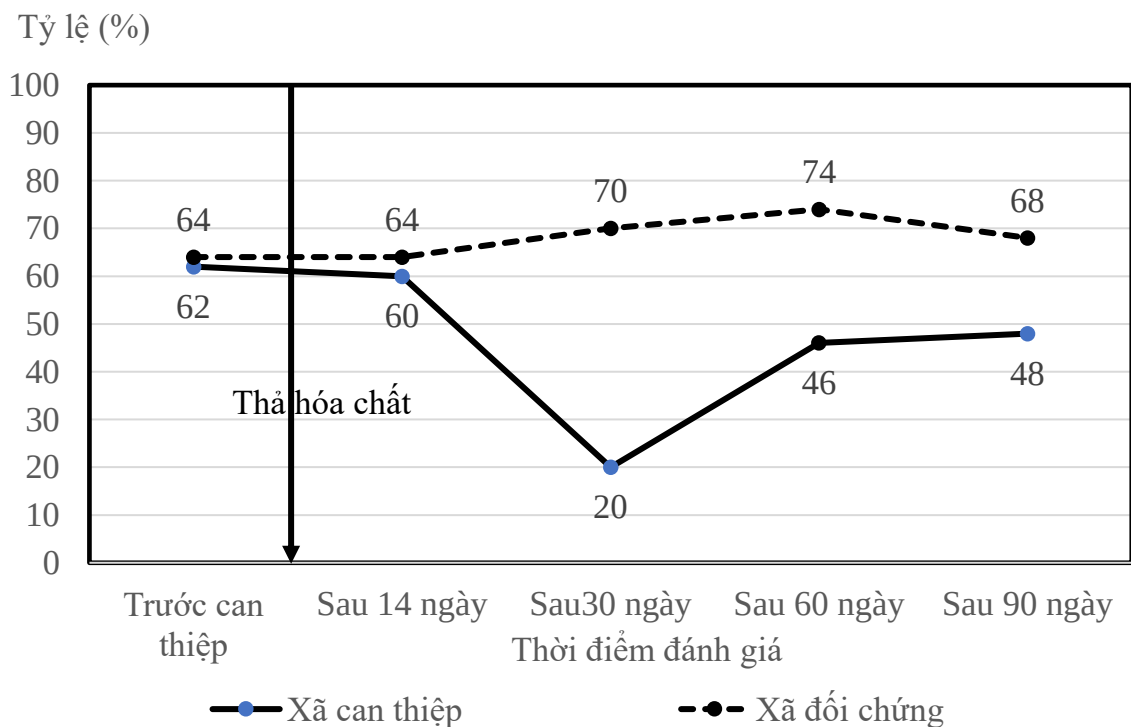
Thử nghiệm được tiến hành tại xã Diên Phú- xã can thiệp thả hóa chất sumilarv 2MR tại 100 nhà được lựa chọn và tại xã Diên Điền- xã đối chứng với 100 nhà không can thiệp hóa chất được theo dõi các chỉ số bọ gây tương tự như xã thử nghiệm Diên Phú. Hai chỉ số bọ gây bao gồm Breteau, chỉ số tỷ lệ % nhà có bọ gây và chỉ số tỷ lệ % DCCN có bọ gây được theo dõi trước và sau khi can thiệp đồng thời ở cả 2 xã. Kết quả theo dõi chỉ số Breteau bọ gây *Ae.aegypti* tại 2 xã can thiệp và đối chứng được thể hiện tại hình dưới đây:



Hình 3.10 Chỉ số Breteau ở xã can thiệp hóa chất sumilarv 2MR so với xã đối chứng không can thiệp hóa chất

Hình 3.10 chỉ ra hóa chất sumilarv 2MR làm giảm chỉ số Breteau bọ gây *Ae.aegypti* ở xã thử nghiệm so với xã đối chứng. Trước thời điểm can thiệp, chỉ

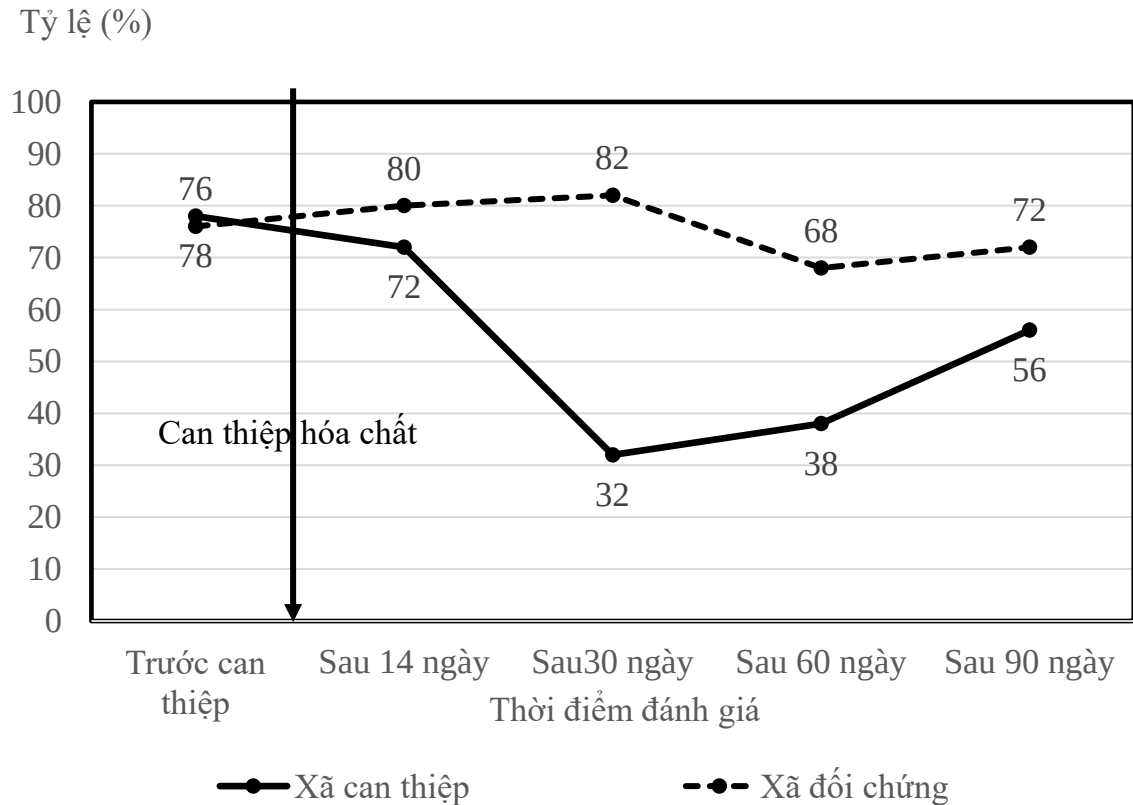
số Breteau bọ gây *Ae.aegypti* ở xã can thiệp là 80 và xã đối chứng là 91. Sau 30 ngày can thiệp, chỉ số Breteau khi điều tra tại xã can thiệp giảm xuống 23 so với chỉ số Breteau xã đối chứng là 80. Đến thời điểm sau 3 tháng, mặc dù chỉ số Breteau tăng lên 60 ở xã thử nghiệm nhưng vẫn thấp hơn chỉ số trước can thiệp và thấp hơn so với chỉ số Breteau ở xã đối chứng. Kết quả theo dõi chỉ số tỷ lệ % nhà có bọ gây *Ae.aegypti* được thể hiện tại hình 3.11:



Hình 3.11 Tỷ lệ nhà có bọ gây ở xã can thiệp hóa chất sumilarv 2MR so với xã đối chứng không can thiệp hóa chất

Hình 3.11 thể hiện hiệu quả của sumilarv 2MR làm giảm tỷ lệ nhà có bọ gây *Ae.aegypti* tại thực địa hẹp của xã can thiệp. Sau 30 ngày can thiệp, sumilarv 2MR làm giảm tỷ lệ nhà có bọ gây *Ae.aegypti* xuống 20% so với 70% số nhà có bọ gây *Ae.aegypti* ở xã đối chứng. Sau 2-3 tháng thử nghiệm, tỷ lệ % nhà có bọ gây ở xã can thiệp có xu hướng tăng trở lại với tỷ lệ tương ứng là 46-48% số nhà có bọ gây *Ae.aegypti* nhưng thấp hơn so với trước can thiệp và thấp hơn tỷ lệ 68-74% nhà có bọ gây *Ae.aegypti* ở xã đối chứng. Kết quả giám sát

tỷ lệ % DCCN có bọ gậy *Ae.aegypti* trước và sau khi can thiệp tại xã Diên Phú và xã đối chứng Diên Điền được thể hiện tại hình 3.12:



Hình 3.12 Tỷ lệ DCCN có bọ gậy ở xã can thiệp hóa chất sumilarv 2MR với xã đối chứng không can thiệp hóa chất

So sánh tỷ lệ % DCCN có bọ gậy ở 2 xã, hóa chất sumilarv 2MR làm giảm tỷ lệ % DCCN có bọ gậy *Ae.aegypti* tại thực địa hẹp của xã can thiệp. Sau 30 ngày can thiệp, sumilarv 2MR làm giảm tỷ lệ nhà có bọ gậy *Ae.aegypti* xuống 32% so với 82% số DCCN có bọ gậy *Ae.aegypti* ở xã đối chứng. Theo dõi sau 2-3 tháng, tỷ lệ % nhà có bọ gậy ở xã can thiệp có xu hướng tăng trở lại với tỷ lệ tương ứng là 38- 56% số DCCN có bọ gậy *Ae.aegypti* nhưng thấp hơn so với trước can thiệp và thấp hơn tỷ lệ 68-74% DCCN có bọ gậy *Ae.aegypti* ở xã đối chứng.

So sánh sự khác biệt giữa các chỉ số bọ gây: Breteau, tỷ lệ % nhà có bọ gây và tỷ lệ % DCCN có bọ gây ở 2 xã can thiệp và đối chứng, kết quả được tổng hợp tại bảng 3.26:

Bảng 3.26 Tổng hợp hiệu quả của hóa chất sumilarv 2MR với bọ gây *Ae.aegypti* tại xã can thiệp so với xã đối chứng không dùng hóa chất

TT	Thời điểm đánh giá	Xã can thiệp (CT)			Xã đối chứng (ĐC)			Giá trị p
		Breteau	% nhà có bọ gây	% DCCN có bọ gây	Breteau	% nhà có bọ gây	% DCCN có bọ gây	
1	Trước can thiệp	80	64	78	91	62	76	0,64 > 0,05
2	Sau 14 ngày	60	60	72	85	64	80	0,19 > 0,05
3	Sau 30 ngày	23	20	32	80	70	82	0,001 < 0,05
4	Sau 60 ngày	40	46	38	68	74	68	0,005 < 0,05
5	Sau 90 ngày	60	40	56	80	68	72	0,02 < 0,05
Giá trị p		So sánh (1):(2) 0,18 > 0,05 (1): (3; 4; 5): 0,006; 0,004; 0,002 < 0,05			So sánh (1):(2; 3; 4; 5): 1; 0,88; 0,60; 0,60 > 0,05			

Bảng 3.26 chỉ ra sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa các chỉ số bọ gây *Ae.aegypti*: Breteau, tỷ lệ % nhà có bọ gây, tỷ lệ % DCCN có bọ gây ở

xã can thiệp và xã đối chứng ($p = 0,64 > 0,05$). Sau can thiệp 14 ngày, các chỉ số bọ gây *Ae.aegypti* khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa xã can thiệp và xã đối chứng.

Theo dõi đến ngày thứ 30, hóa chất sumilarv 2MR làm giảm các chỉ số bọ gây: Breteau, tỷ lệ % nhà có bọ gây, tỷ lệ % DCCN có bọ gây ở xã can thiệp khác biệt có ý nghĩa thống kê với các chỉ số bọ gây *Ae.aegypti* trước thời điểm can thiệp ($p = 0,006; 0,004; 0,002 < 0,05$) và thấp hơn so với xã đối chứng ($p = 0,001 < 0,05$).

Tiếp tục theo dõi và điều tra đến tháng thứ 3 (90 ngày) các chỉ số bọ gây *Ae.aegypti* cho thấy: không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê các chỉ số bọ gây Breteau, tỷ lệ % nhà có bọ gây, tỷ lệ % DCCN có bọ gây trước và sau khi thử nghiệm ở xã đối chứng ($p = 1; 0,88; 0,60; 0,60 > 0,05$).

Đối với xã Diên Phú- can thiệp: chỉ số Breteau, tỷ lệ % nhà có bọ gây, tỷ lệ % DCCN có bọ gây ở xã can thiệp vẫn thấp hơn trước can thiệp và thấp hơn xã đối chứng ($p = 0,006; 0,004; 0,002 < 0,05$).

Hóa chất sumilarv 2MR khi can thiệp tại thực địa hẹp làm giảm các chỉ số bọ gây: Breteau, tỷ lệ % nhà có bọ gây, tỷ lệ % DCCN có bọ gây đến 3 tháng sau khi thả hóa chất.

3.2.9. Tác dụng không mong muốn và sự chấp thuận của cộng đồng với hóa chất sumilarv 2MR

Nhóm thử nghiệm sử dụng phiếu phỏng vấn với bảng câu hỏi người tình nguyện tham gia thử nghiệm để ghi nhận phản ứng phụ- không mong muốn của người tình nguyện tham gia thử nghiệm tại khu vực nghiên cứu, Kết quả phỏng vấn được tổng hợp tại bảng 3.27:

Bảng 3.27 Tác dụng không mong muốn và chấp thuận cộng đồng với hóa chất sumilarv 2MR

TT	Nội dung phỏng vấn	Tổng số người	Kết quả phỏng vấn	Tỷ lệ %
1	tham gia thử nghiệm/ tiếp xúc	106	106	100
2	Có biểu hiện khó chịu không	106	0	0
3	Hắt hơi	106	0	0
4	Chóng mặt	106	0	0
5	Đau đầu	106	0	0
6	Ho	106	0	0
7	Ngứa rát	106	0	0
8	Buồn nôn	106	0	0
9	Ngứa mắt	106	0	0
10	Sổ mũi, ngạt mũi	106	0	0
11	Triệu chứng khác	106	0	0
12	Hóa chất có mùi khó chịu	106	0	0
13	Hóa chất có dễ sử dụng	106	106	100
14	Có muốn sử dụng hóa chất tại gia đình	106	106	100

Kết quả phỏng vấn tại bảng 3.27 cho thấy trong số 6 người tình nguyện thử nghiệm và 100 người đại diện cho các gia đình tham gia thử nghiệm hóa chất sumilarv 2MR, không có ai có phản ứng không mong muốn trong vòng 24

giờ khi cần thiết. Toàn bộ 100% số người nhận xét hóa chất sumilarv 2MR đồng ý sử dụng hóa chất sumilarv 2MR trong phòng chống muỗi truyền bệnh SXHD với tỷ lệ đạt 100%.

CHƯƠNG 4

BÀN LUẬN

4.1. Thực trạng véc tơ sốt xuất huyết Dengue tại huyện Diên Khánh giai đoạn 2015-2017

Điều tra thực trạng véc tơ SXHD tại 2 xã của huyện Diên Khánh, tỉnh Khánh Hòa cùng điều tra giám sát véc tơ hàng tháng cho thấy thành phần loài muỗi Aedes thu được 2 loài *Ae.aegypti* và *Ae.albopictus*. Trong đó *Ae.aegypti* là chiếm tỷ lệ 93,38% muỗi Aedes thu được, muỗi *Ae.albopictus* chỉ chiếm tỷ lệ 6,62%. Với tỷ lệ 93,38%, muỗi *Ae.aegypti* chiếm đa số và thể hiện loài ưu thế ở khu vực điều tra huyện Diên Khánh. Kết quả điều tra thành phần loài cũng phù hợp với các nghiên cứu trước đây của tác giả Trương Thị Lan Anh (2013) tại tỉnh Khánh Hòa trong đó muỗi *Ae.aegypti* là loài chiếm ưu thế với 100% số muỗi bắt được tại thành phố Nha Trang, huyện Diên Khánh, huyện Vạn Ninh và huyện Ninh Hòa. Nghiên cứu của tác giả Lan Anh không thu được muỗi *Ae.albopictus* và muỗi *Ae.aegypti* có mặt ở tất cả các DCCN có bộ gây [12]. Kết quả điều tra thực trạng véc tơ SXHD tại 2 xã của huyện Diên Khánh giai đoạn 2015-2017 và các chỉ số muỗi *Ae.aegypti* theo dõi hàng tháng trong giai đoạn 2015- 2017 thể hiện mật độ muỗi *Ae.aegypti* luôn duy trì trong tất cả các tháng.

Nghiên cứu của tác giả Kawada (2009) cho kết quả tương tự điều tra thành phần loài muỗi Aedes ở Diên Khánh với phân bố muỗi *Ae.aegypti* chiếm đa số so với loài muỗi Aedes khác trong kết quả điều tra ở 8 tỉnh khu vực miền Trung và miền Nam [37]. Nghiên cứu ở nhiều điểm của cả 3 khu vực của Việt Nam, tác giả Higa (2010) cũng đánh giá sự phân bố không gian của *Ae.aegypti* và *Ae.albopictus* trong các khu vực địa lý, thành thị-nông thôn, ven biển, miền núi. *Ae.aegypti* chiếm ưu thế ở miền Nam và miền Trung [36]. Việc xuất hiện thành phần loài muỗi *Ae.aegypti* chiếm đa số ở khu vực SXHD lưu hành cao

không chỉ ở tỉnh Khánh Hòa mà xuất hiện ở các tỉnh khác của khu vực miền Trung và các khu vực miền Bắc và miền Nam.

Ở khu vực miền Bắc, kết quả điều tra của tác giả Vũ Trọng Dực (2014) cũng tương tự như nghiên cứu thực trạng véc tơ SXHD tại 2 xã của huyện Diên Khánh, tỉnh Khánh Hòa. Tác giả Vũ Trọng Dực đã mô tả *Ae.aegypti* là loài chiếm ưu thế khi điều tra các ổ dịch SXHD. Bằng phương pháp điều tra cắt ngang nghiên cứu mô tả và phân tích tương quan tại các ổ dịch sốt xuất huyết dengue ở Hà Nội năm 2011-2013, nhằm xác định mối liên quan giữa muỗi *Ae.aegypti* và *Ae.albopictus* với diễn biến ổ dịch. Nghiên cứu cho thấy tại Hà Nội xuất hiện cả hai loại muỗi *Ae.aegypti* và *Ae.albopictus*. Trong ổ dịch đang hoạt động, mật độ muỗi *Ae.aegypti* thu thập được cao trội hơn hẳn so với số lượng 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* [120]. Nghiên cứu tương tự của tác giả Phạm Văn Minh (2012) cũng cho kết quả phù hợp với điều tra tại huyện Diên Khánh khi mô tả *Ae.aegypti* là loài chiếm ưu thế khi điều tra các ổ dịch SXHD. Sự phân bố của hai loài muỗi này phụ thuộc vào nhiều yếu tố tự nhiên và kinh tế xã hội do đó thường xuyên biến động. Kết quả nghiên cứu phân bố *Ae.aegypti* và *Ae.albopictus* tại Hà Nội năm 2012 thấy chỉ số DI và BI muỗi *Ae.aegypti* cao tại các quận nội thành, ngược lại các chỉ số *Ae.albopictus* ở các huyện ngoại thành cao hơn [121].

So sánh kết quả điều tra thành phần loài muỗi Aedes tại 2 xã của huyện Diên Khánh, tỉnh Khánh Hòa với một số địa phương có biên giới với nước Lào và Campuchia, nghiên cứu của tác giả Trần Vũ Phong (2015) cũng cho kết quả tương đương tại 5 tỉnh cho thấy cả hai loài muỗi *Ae.aegypti* và *Ae.albopictus* có mặt tại các địa phương với mật độ và tỷ trọng loài khác nhau. Đặc biệt tại Long An, mật độ quần thể muỗi và bọ gậy *Ae.aegypti* rất cao (1,15 muỗi/nhà và 23,2 bọ gậy/nhà) [122].

Đối với tập tính trú đậu của muỗi *Aedes*, kết quả điều tra thực trạng véc tơ SXHD tại 2 xã của huyện Diên Khánh, tỉnh Khánh Hòa mô tả 92,22% số muỗi *Ae.aegypti* thu thập trong quá trình điều tra chủ yếu trú đậu trong nhà và chỉ có 7,79% trú đậu ngoài nhà. Kết quả điều tra cũng phù hợp với các nghiên cứu của tác giả Martin (2019) khi điều tra muỗi *Aedes* bằng bẫy trứng tại Nam Texas trong giai đoạn SXHD bùng phát [123]. Điều tra của Christ cũng chỉ ra tập tính trú đậu trong nhà của *Ae.aegypti* khi tiêu máu và tìm môi tương tự như kết quả điều tra ở Diên Khánh khi soi muỗi *Aedes* trong nhà ban ngày [124].

Tác giả Nguyễn Xuân Quang (2017) cũng đưa ra nhận định tương tự đánh giá sự phân bố và các chỉ số véc tơ sốt xuất huyết dengue tại hai sinh cảnh thành thị và nông thôn ở Gia Lai, 2017 nhận định nơi trú đậu của muỗi *Ae.aegypti*, xác định được vị trí trú đậu tiêu máu hoặc rình mồi có vai trò quan trọng để đưa ra biện pháp can thiệp khi phun trong nhà bằng biện pháp phun không gian [125].

Trong các gia đình của huyện Diên Khánh, cấu trúc nhà phổ biến ở Việt Nam với nhà mái ngói, mái bằng có phòng ngủ, phòng khách, phòng bếp và khu vệ sinh, kho chứa đồ. Khi soi muỗi trú đậu trong nhà, kết quả điều tra tập tính trú đậu loài muỗi *Aedes* tại 2 xã của huyện Diên Khánh, tỉnh Khánh Hòa cho thấy 50,32% muỗi *Ae.aegypti* trú đậu trong phòng ngủ, còn lại tập trung ở phòng bếp và phòng khách với tỷ lệ tương ứng 23,83% và 17,15%. Mật độ muỗi *Ae.aegypti* chiếm tỷ lệ trên 50% ở phòng ngủ của gia đình cho thấy muỗi *Ae.aegypti* ở Diên Khánh, tỉnh Khánh Hòa trú đậu và đốt mồi ngay trong không gian hẹp. Với tập tính đốt mồi vào sáng sớm và chiều tối, muỗi *Ae.aegypti* ở Diên Khánh lựa chọn thời điểm khi người dân vừa ngủ dậy hoặc về nhà nghỉ ngơi sau cả ngày lao động hoặc học tập. Đây cũng là đặc điểm lưu ý khi tiến hành các biện pháp diệt muỗi *Ae.aegypti* đặc biệt là can thiệp phun hóa chất

cần tập trung vào các khu vực trong nhà có mật độ muỗi *Ae.aegypti* cao là buồng ngủ và phòng bếp.

So với kết quả của tác giả Đỗ Văn Nguyên (2015) khi điều tra tại Bình Định, kết quả điều tra tập tính trú đậu loài muỗi *Aedes* tại 2 xã của huyện Diên Khánh, tỉnh Khánh Hòa có sự giống nhau ở tập tính trú đậu của loài muỗi *Aedes*. Ở Bình Định, muỗi *Ae.aegypti* hoạt động và trú đậu trong nhà là 90,9% và xuất hiện 9,1% hoạt động ngoài nhà. Trong khi đó, tỷ lệ đốt máu và hoạt động ngoài nhà của *Ae. albopictus* là 93,9% và đã xuất hiện hoạt động và đốt máu trong nhà là 6,1%. Sự phân bố của muỗi tại Quy Nhơn, *Ae.aegypti* thu thập trong nhà được 128 cá thể (91,4%) và ngoài nhà thu thập 12 cá thể (8,6%); Tuy Phước, thu thập trong nhà 67 cá thể (88,2%) và ngoài nhà 9 cá thể (11,8%); Tây Sơn thu thập trong nhà 85 cá thể (92,4%) và ngoài nhà 7 cá thể (7,6%). Đối với loài *Ae. albopictus*, chỉ thu thập được tại Quy Nhơn và Tây Sơn. Cụ thể tại Quy Nhơn, *Ae. albopictus* thu thập trong nhà được 6 cá thể (7,2%) và ngoài nhà 77 cá thể (92,8%); Tây Sơn thu thập trong nhà 3 cá thể (4,6%) và ngoài nhà thu thập 62 cá thể (95,4%) [126].

Một nghiên cứu của tác giả Manzanilla (2017) tại thành phố Acapulco của Mexico cũng có kết quả tương tự điều tra tại điểm nghiên cứu huyện Diên Khánh, tỉnh Khánh Hòa. Tác giả Manzanilla điều tra 979 ngôi nhà ở thành phố Acapulco, Mexico bằng phương pháp soi muỗi đậu nghỉ Tổng cộng có 1.403 muỗi *Ae.aegypti* được thu thập, chủ yếu trong nhà (98% con trưởng thành và 99% con cái). Vị trí trú đậu chính bao gồm phòng ngủ (44%), phòng khách (25%) và phòng tắm (20%), tiếp theo là nhà bếp (9%). *Ae.aegypti* đậu ở độ cao dưới 1,5 m (82% số muỗi). Đây là một lưu ý quan trọng cho cán bộ y tế khi tiến hành phun hóa chất diệt muỗi và khuyến cáo người dân có biện pháp bảo vệ cá nhân như ngủ màn, hoặc xua diệt muỗi trong phòng ngủ, phòng khách [127].

Ở Huyện Diên Khánh, muỗi *Ae.aegypti* ưa chủ yếu trú đậu trong phòng ngủ trên giá thể là quần áo treo góc tường chiếm 35,18%, đây là giá thể ưa thích của muỗi *Ae.aegypti* do quần áo có thể có mùi mồ hôi và đặc biệt quần áo tối màu được treo lâu ngày ít giặt.

Tuy nhiên, qua điều tra và theo dõi muỗi *Ae.aegypti*, giá thể ưa thích thứ 2 muỗi trú đậu là bề mặt tường khu vực tối chiếm 23,46% và phía sau đồ đạc trong nhà cũng như quần áo vắt trên dây phơi chiếm tỷ lệ 11,2- 11,6% để thuận tiện trú ẩn và bay ra đốt người. Đặc điểm trú đậu trên tường vách và góc tối của tủ, bàn, giường trong nhà cho thấy muỗi *Ae.aegypti* có thể thay đổi tập tính. Đặc điểm trú đậu trên tường vách của muỗi *Ae.aegypti* ở Diên Khánh cũng giống một số nghiên cứu trên thế giới về tập tính trú đậu của các tác giả Chadee (2013) cho thấy biện pháp phun tồn lưu trên tường vách có thể áp dụng với muỗi *Ae.aegypti* khi nghiên cứu ở Trinida [128]. Tác giả Vũ Đức Chính (2016) nghiên cứu biện pháp phun tồn lưu trên tường vách tại Tiền Giang cũng nhận định muỗi *Ae.aegypti* đã thay đổi tập tính và chuyển đậu sang một số bề mặt tường vách trong nhà như ở điều tra muỗi *Ae.aegypti* tại huyện Diên Khánh [129]. Kết quả điều tra ở Diên Khánh cũng tương tự như số liệu công bố của tác giả Đỗ Văn Nguyên (2015) khi điều tra bằng soi trong nhà ban ngày cho kết quả 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 chú 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%). Từ các kết quả điều tra tại Diên Khánh và các nghiên cứu trong và ngoài nước trong giai đoạn gần đây, cần có các nghiên cứu bổ sung về việc muỗi *Ae.aegypti* có thay đổi tập tính trú đậu và lựa chọn bề mặt tường trong nhà để trú đậu hay không [126].

Với độ cao khu vực trú đậu, điều tra cắt ngang tại Diên Khánh cho thấy 69,61% muỗi *Ae.aegypti* (552 con) ưa thích đậu ở độ cao 0,5- 1,0m trên các giá thể như quần áo treo tường và bề mặt tường khu vực tối. Tỷ lệ % khác biệt có ý nghĩa thống kê so với tỷ lệ muỗi *Ae.aegypti* đậu ở độ cao <0,5m và >1,5m. Tuy nhiên, không có sự khác biệt giữa tỷ lệ muỗi *Ae.aegypti* đậu trên độ cao 1,5m và dưới 0,5m. Đối với muỗi *Ae.albopictus*, độ cao trú đậu ưa thích tập trung ở độ cao từ 0,5m- 1,5m trên quần áo treo tường, có thể thấy muỗi *Ae.aegypti* ở Diên Khánh tránh các vị trí nhiều ánh sáng, các giá thể không cố định hoặc trên bề mặt đồ dùng trong nhà và không quá cao cũng như gần với mặt đất. Độ cao trú đậu của muỗi *Ae.aegypti* phù hợp với vị trí treo quần áo của hầu hết các hộ gia đình. Điều tra ở Bình Định có kết quả tương tự ở Diên Khánh với tỷ lệ trú đậu ở độ cao dưới 1m, 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%). Vị trí trong nhà tập trung gồm phòng ngủ là chủ yếu (75,7%), tiếp đến là phòng khách (11,1%), phòng tắm (6,9%) và phòng khác (6,3%) [126]. Tập tính này hoàn toàn phù hợp với sở thích trú đậu của muỗi là trên khu vực treo quần áo tại các hộ gia đình và giá thể trú đậu của muỗi là quần áo đồng thời cũng phù hợp với tập quán và cấu trúc nhà của người dân.

Ở khu vực miền Nam, tác giả Thúy Ngọc (2017) đã tiến hành giám sát mật độ muỗi *Aedes* tại ổ dịch Zika trong ký túc xá Đại học Quốc Gia tại Bình Dương cho kết quả tương tự kết quả điều tra tập tính trú đậu loài muỗi *Aedes* tại 2 xã của huyện Diên Khánh, tỉnh Khánh Hòa. Muỗi *Aedes* thu thập được ở tầng 9, tầng 5, tầng 4, tầng 2, trệt, xung quanh nhà và tầng hầm của tòa nhà cao tầng ký túc xá. Riêng muỗi *Ae.aegypti* cái tập trung chủ yếu ở tầng 4 tòa nhà chiếm 54,8%, muỗi *Ae.albopictus* thu được ở khu vực xung quanh các tòa nhà

chiếm 94,9%, Lăng quăng tìm thấy ở rãnh thoát nước tầng hầm, bình bông, lốp xe và thùng lau nhà ở tầng 4 [130].

Nghiên cứu về thành phần loài muỗi *Aedes* và mật độ cũng được nhiều nhà khoa học công bố, tác giả Leta (2018) phân tích vai trò của muỗi *Ae.aegypti* trong sự lan truyền SXHD và sự cạnh tranh môi trường để sinh sản và phát triển [31], Tác giả Barrera (2019) cũng có kết quả tương tự với thành phần loài và đặc điểm sinh sản, tập tính muỗi *Ae.aegypti* [131].

Do tập quán và tín ngưỡng của người dân huyện Diên Khánh, trong số 13 danh mục DCCN, tỷ lệ lọ hoa cắm cây phát lộc chiếm nhiều nhất với 40,70% số DCCN, tiếp theo là các dụng cụ phế thải, bề cảnh là những DCCN phổ biến tại hầu hết các xã của huyện Diên Khánh, Người dân cắm bình hoa cây phát lộc với mong muốn cuộc sống may mắn, lọ hoa thường để trên bàn thờ trên cao và ít thay nước. Việc xúc rửa lọ hoa phát lộc không được làm thường xuyên do tín ngưỡng tâm linh về việc hạn chế động chạm đến khu vực bàn thờ- nơi thờ cúng tổ tiên có thể không tốt cho gia đình. Điều này lý giải nguyên nhân, mật độ bọ gậy và muỗi *Ae.aegypti* luôn có trong nhà quanh năm và tình hình bệnh SXHD luôn dai dẳng với ca bệnh SXHD xuất hiện ở tất cả các tháng trong năm dù mật độ muỗi không tăng cao. Có 6/13 loại DCCN phát hiện có bọ gậy *Aedes* là lọ hoa, bề cảnh, dụng cụ phế thải có nước, phuy, xô, thùng, lu vại chứa nước xung quanh nhà. Bọ gậy *Ae.aegypti* có mặt ở hầu hết DCCN có bọ gậy, tập trung chủ yếu ở lọ hoa với tỷ lệ 66,88%, ở bề cảnh trước hiên nhà chiếm tỷ lệ 20,70% và có 10,83% bọ gậy *Ae.aegypti* trong các dụng cụ phế thải có nước. Bọ gậy *Ae.albopictus* chỉ tập trung ở các dụng cụ phế thải chứa nước ngoài nhà. Tỷ lệ % số bọ gậy *Ae.aegypti* khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các loại DCCN có bọ gậy ($p < 0,05$).

Mật độ muỗi và bọ gậy *Ae.aegypti* cùng ổ bọ gậy nguồn đặc trưng là lọ hoa đã được tác giả Nguyễn Hữu Tài (2019) đề cập trong nghiên cứu Thực

trạng và một số yếu tố liên quan đến quần thể bọ gây và muỗi truyền bệnh sốt xuất huyết Dengue tại xã Diên Lộc, Diên Khánh, Khánh Hòa năm 2019 [132]. Qua kết quả nghiên cứu khảo sát ổ bọ gây để đánh giá thành phần loài và sự phân bố của véc tơ truyền bệnh tại Diên Khánh trong năm 2015, so với điều tra của tác giả Nguyễn Hữu Tài cho thấy véc tơ truyền bệnh SXHD tại Diên Khánh không có sự khác biệt với các nghiên cứu đã mô tả trên, chủ yếu là *Ae.aegypti* và các dụng cụ chứa nước có bọ gây là lọ hoa, bể cảnh và dụng cụ phế thải [132].

Nghiên cứu ở 11 tỉnh miền Bắc của Trần Vũ Phong (2013) cũng cho thấy chỉ số Breteau 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 gây và mật độ bọ gây *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 sốt xuất huyết dengue, khi muỗi 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 [133] .

So sánh với nghiên cứu về đặc điểm sinh sản và ổ bọ gây khu vực miền Trung, tác giả Nguyễn Đỗ Ngọc Nhuận (2017) công bố đặc điểm ổ bọ gây ở Bình Định có một số DCCN có bọ gây giống kết quả điều tra ở huyện Diên Khánh [134]. Tác giả mô tả ổ bọ gây nguồn muỗi truyền bệnh sốt xuất huyết Dengue và một số yếu tố liên quan tại thị trấn Vân Canh, huyện Vân Canh, Bình Định, 2016 cho thấy có mặt cả hai loại bọ gây *Ae.aegypti*(*Ae. aegypti*) (91,1%) và *Aedes albopictus* (*Ae.albopictus*) (8,9%), Bọ gây *Ae.aegypti* tập trung chủ yếu ở dụng cụ phế thải (27,3%), bể chậu cảnh (24,4%), xô, thùng (20%), chum vại (12,8%), bọ gây *Ae.albopictus* tập trung chủ yếu là bể chậu cảnh (74,1%) và dụng cụ phế thải (25,9%), Các chỉ số bọ gây hầu hết dưới

nguồn nguy cơ như: chỉ số nhà có bọ gậy *Ae.aegypti* là 20,9%, chỉ số Breteau là 21,3, chỉ số nhà có bọ gậy *Ae.albopictus* là 2,72%, chỉ số Breteau là 2,7. Điều kiện vệ sinh trong nhà và vệ sinh ngoại cảnh không đạt làm tăng nguy cơ nhà có bọ gậy Aedes, với giá trị OR lần lượt là 2,93 (1,49-5,75) và 4,26 (2,09-8,67) [134]. Tác giả Đỗ Văn Nguyên (2015) cũng mô tả 12 loại DCCN có bọ gậy *Aedes* ở trong nhà và ngoài nhà. Đối với bọ gậy *Ae.aegypti*, ghi nhận có tổng cộng 11 loại DCCN trong và ngoài nhà gồm phuy, xô/thùng, bể xi măng, lọ hoa, phế thải, lốp xe, máng nước gia cầm, vỏ dừa, chậu cảnh, chum vại và bể cầu. Nhưng chỉ có 4 loại DCCN có bọ gậy *Ae. albopictus* ở ngoài nhà gồm phế thải, lốp xe, vỏ dừa và bẹ lá chuối [126]. Như vậy, DCCN trong và quanh nhà phù hợp muỗi *Ae.aegypti* đẻ hơn *Ae. Albopictus*.

Do đặc thù địa phương, kết quả điều tra ổ bọ gậy nguồn ở Diên Khánh khác biệt so với khu vực miền Bắc và miền Nam. Ở miền Nam, tác giả Thúy Ngọc (2013) mô tả sự khác biệt ổ lăng quăng nguồn *Ae.aegypti* vào mùa mưa và mùa nắng tỉnh Bạc Liêu và Bình Dương năm 2011- 2012 [135]. Nghiên cứu được tiến hành nhằm xác định nơi sinh sản của muỗi Aedes ở đô thị và nông thôn theo mùa ở các khu vực địa lý khác nhau; khảo sát tất cả các dụng cụ chứa nước (DCCN) trong và xung quanh nhà tại 800 hộ gia đình được chọn theo bảng số ngẫu nhiên ở 02 tỉnh (Bình Dương – Đông Nam Bộ; Bạc Liêu – Tây Nam Bộ), 02 xã (thành thị và nông thôn)/tỉnh, Lăng quăng Aedes thu thập bằng phương pháp vớt. Kết quả điều tra được 2647 DCCN với 18,74% DCCN nhiễm lăng quăng. Ở Bình Dương, chiếm tỉ lệ nhiễm cao nhất là lu (<100L) 32% và vật chứa linh linh chiếm tỉ lệ thấp hơn; trong khi ở Bạc Liêu vật chứa nhiễm chủ yếu là lu ($\geq 100L$) 89% và hồ vuông >500L chiếm 64%, Sự biến thiên các chỉ số côn trùng Aedes (BI, HI, CI) trong mùa nắng thấp hơn trong mùa mưa. Ổ bọ gậy nguồn khu vực miền Nam hầu hết ngoài nhà và trong các lu vại chứa nước thể tích lớn.

Như vậy, có thể thấy việc điều tra ổ bọ gây nguồn là quan trọng đóng vai trò chính khi muốn can thiệp hoặc dự phòng làm giảm mật độ muỗi *Ae.aegypti* tại những vùng SXHD lưu hành như huyện Diên Khánh. Với đặc điểm ổ bọ gây nguồn chiếm 89,95% lọ hoa cây phát lộc khu vực bàn thờ, các biện pháp sử dụng hóa chất diệt bọ gây có thời gian tồn lưu dài và dễ sử dụng, không ảnh hưởng đến tín ngưỡng của người dân do các lọ hoa đều ở khu vực thờ cúng với số lượng nhiều trong các hộ gia đình. Bên cạnh đó, một số DCCN như bể cảnh, phế thải, lu, vại, phuy cũng là nguy cơ có bọ gây *Ae.aegypti* sinh sản cũng cần được giám sát, xử lý triệt để.

4.2. Các chỉ số véc tơ truyền bệnh sốt xuất huyết Dengue tại huyện Diên Khánh giai đoạn 2015-2017

Kết quả điều tra cho thấy mật độ muỗi *Ae.aegypti* năm 2015 và 2017 tăng cao ngay từ tháng 1 đầu năm do ảnh hưởng của tình hình SXHD cao từ cuối năm 2014. Mật độ muỗi thường cao vào 2 đỉnh, đỉnh thứ nhất từ tháng 1 với mật độ muỗi *Ae.aegypti* > 0,37 con/ nhà, đỉnh thứ hai vào tháng 10 với mật độ 0,58 con/ nhà. Chỉ số nhà có muỗi *Ae.aegypti* tại Diên Khánh theo dõi trong 3 năm cho thấy đỉnh thứ nhất chậm hơn 1 tháng so với mật độ muỗi vào tháng 2 và đỉnh thứ 2 vào tháng 11. Kết quả điều tra muỗi Aedes tại Diên Khánh có tương tự kết quả của tác giả Đỗ Văn Nguyên (2015) điều tra ở Bình Định, đối với loài *Ae.aegypti* chỉ số mật độ muỗi chung là 0,4 con/nhà và chỉ số Breteau chung là 29. Trong khi đó, muỗi trưởng thành *Ae.albopictus* không thu thập được trong nhà và có chỉ số Breteau là 3. Chỉ số mật độ muỗi *Ae.aegypti* chung tại Bình Định là 0,4 con/nhà, thấp hơn ngưỡng nguy cơ theo quy định của Bộ Y tế (2014) ($M\bar{D}M \geq 0,5$ con/nhà). Riêng tại Quy Nhơn có mật độ muỗi cao nhất 0,6 con/nhà [126].

Kết quả phù hợp với mô tả của tác giả Vũ Trọng Dược (2011) về mật độ muỗi ở các ổ dịch SXHD khi điều tra [136]. Sử dụng phương pháp điều tra cắt ngang 2 lần vào mùa khô và mùa mưa năm 2011. 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. Các chỉ số muỗi cho thấy muỗi muỗi *Ae.aegypti* có mật độ cao ngay từ đầu năm và duy trì tỷ lệ nhà có muỗi cao, đặc biệt các tháng mùa mưa. Xác định được thời điểm mật độ muỗi muỗi *Ae.aegypti* trước khi đạt đỉnh để đề ra thời điểm can thiệp dự phòng.

Chỉ số Breteau của muỗi *Ae.aegypti* tại Diên Khánh theo dõi trong 3 năm 2015- 2017 cho thấy chỉ số Breteau tăng cao trong tháng 1 và giảm thấp nhất vào tháng 6, sau đó tăng cao lên đỉnh vào tháng 10. Chỉ số DCCN có bọ gây trung bình hàng năm thường tăng cao vào 2 thời điểm tháng 1 với 13% và thời điểm tháng 10 với 16% số DCCN có bọ gây *Ae.aegypti*. Tuy nhiên, chỉ số nhà có bọ gây trung bình hàng năm có sự chậm pha với 2 thời điểm tháng 2 với 28,33% và thời điểm tháng 11 với 41% số nhà điều tra có bọ gây trong nhà. Kết quả cho thấy chỉ số muỗi *Ae.aegypti* và chỉ số bọ gây *Ae.aegypti* có 2 đỉnh từ tháng 1-2 và từ tháng 10-11. Đây là 2 thời điểm cần lưu ý để triển khai sớm các biện pháp dự phòng như chiến dịch diệt bọ gây, điều tra giám sát véc tơ và giám sát dịch tễ điều tra ca bệnh. Kết quả điều tra chỉ số véc tơ ở Diên Khánh khác biệt so với điều tra của tác giả Phạm Văn Minh (2012) mô tả tại Hà Nội năm 2012 thấy các chỉ số muỗi tương đối thấp: DI= 0,02 (0 – 0,14); AHI = 1,52 (từ

0 – 9,88); HI = 12,50 (từ 2,5 – 16,29), BI = 8,90 (từ 1,25 – 23,13) [137]. Chỉ có huyện Đan Phượng có BI > 20. Mật độ muỗi ở các quận thường cao hơn so với các huyện ngoại thành. Chỉ số DI tăng cao trong tháng 3 – 11, cao nhất tháng 5; 8; 11, BI cao nhất từ tháng 5 – 12, Chỉ số DI và BI muỗi *Ae.aegypti* cao tại các quận nội thành, ngược lại các chỉ số *Ae.albopictus* ở các huyện ngoại thành cao hơn, Tỷ lệ dụng cụ chứa nước có thả cá thấp, Tỷ lệ có bọ gây ở phế liệu cao nhất (15,85%), ở bể, phi rất thấp (0,91%).

Theo WHO, *Ae.aegypti* sinh sản nhiều trong các DCCN trong nhà như những DCCN sinh hoạt và trồng cây cảnh cũng như ở vô số vật dụng đựng nước mưa ngoài sân vườn, bao gồm các lốp xe cũ, gáo dừa, vỏ chai, Chính vì vậy, ổ bọ gây nguồn *Ae.aegypti* được xác định cụ thể tại mỗi địa phương là có ý nghĩa quan trọng để đưa ra các biện pháp phòng chống thích hợp [138],

Nghiên cứu tại Diên Khánh để xác định các ổ bọ gây nguồn phục vụ cho việc giám sát véc tơ và tuyên truyền đến người dân cho thấy ổ bọ gây nguồn thường xuất hiện trong nhà, tập trung ở từ lọ hoa phát lộc, chính điều này đã tạo điều kiện thuận lợi cho chu trình phát triển của muỗi *Ae.aegypti*,

Tóm lại, SXHD tại Diên Khánh và đặc điểm muỗi *Ae.aegypti* thể hiện rõ ràng là một bệnh dịch lưu hành quanh năm ở địa phương với các đặc điểm dịch tễ học của bệnh phù hợp với tình hình SXHD khu vực miền Trung, Để không chế SXHD, cần có những biện pháp thích hợp để phòng chống và loại trừ véc tơ, Một trong những biện pháp được chọn là sử dụng hóa chất phun diệt bọ gây và muỗi *Ae.aegypti*.

Muỗi *Ae.aegypti* thu bắt tại huyện Diên Khánh, tỉnh Khánh Hòa đã kháng với 5 hóa chất phổ biến của nhóm Pyrethroid (alphacypermethrin, deltamethrin, lambdacyhalothrin, permethrin và cyfluthrin) với tỷ lệ muỗi chết từ 27- 78%, Tuy nhiên, muỗi *Ae.aegypti* vẫn nhạy cảm với hóa chất phổ biến Pirimiphos-

methyI và Malathion của nhóm Phospho hữu cơ, propoxur của nhóm Carbamate và DDT của Nhóm clo hữu cơ. Kết quả đánh giá nhạy cảm đối với muỗi *Ae.aegypti* ở Diên Khánh phù hợp với nghiên cứu của tác giả Nguyễn Văn Dũng (2013) tại khu vực miền Bắc [139] và nghiên cứu của tác giả Lương Trường Sơn (2013) [9] khu vực Nam Bộ. Trong thời gian từ 2010-2015, chưa có nghiên cứu đánh giá muỗi *Ae.aegypti* tại huyện Diên Khánh đã kháng hay còn nhạy với hóa chất diệt côn trùng. Kết quả đánh giá là cơ sở đề xuất việc lựa chọn hóa chất sử dụng trong phòng chống SXHD.

WHO (2018) khuyến cáo cần phải đánh giá độ nhạy cảm với hóa chất diệt trước khi sử dụng và theo dõi định kỳ mức độ nhạy cảm để có quyết định đúng đắn, kịp thời thay thế hóa chất diệt côn trùng khác hoặc thay đổi chiến lược phòng chống [7]. Khi muỗi *Ae.aegypti* đã kháng với một loại hóa chất diệt côn trùng thì cũng có thể kháng với vài loại hoá chất diệt tương tự cùng nhóm, hoặc kháng chéo với các hoá chất khác nhóm.

Khi sử dụng giấy thử tấm PBO 4% - chất ức chế cơ chế kháng chuyển hóa enzym của muỗi – cho thấy loài muỗi *Ae.aegypti* tại Diên Khánh đã biểu hiện cơ chế kháng chuyển hóa enzym và PBO có tác dụng hỗ trợ nâng cao hiệu quả diệt của hóa chất Deltamethrin (82% muỗi chết) và Permethrin (89% muỗi chết), Tỷ lệ muỗi chết sau khi có tiếp xúc với PBO và hóa chất nhóm Pyrethroid tăng hơn so với không dùng PBO nhưng cũng chưa đạt đến 98% số muỗi chết, Do vậy, phun hóa chất nhóm Pyrethroid với PBO chỉ là giải pháp tạm thời. Nghiên cứu của tác giả Bingham (2011) cho thấy PBO đóng vai trò quan trọng để phát hiện cơ chế kháng trao đổi chất [14].

Kết quả tương tự được tác giả Trần Thanh Dương (2013) công bố độ nhạy cảm của muỗi *Aedes* truyền bệnh sốt xuất huyết Dengue (SXHD) với một số hóa chất diệt côn trùng tại 32 điểm thuộc một số tỉnh trọng điểm SXHD khu vực miền Bắc: Hà Nội, Quảng Ninh, Vĩnh Phúc, Bắc Ninh, Cao Bằng, và tỉnh

Lạng Sơn. Kết quả thử nghiệm cho thấy muỗi *Ae.albopictus* còn nhạy với các hóa chất nhóm pyrethroid thử nghiệm, nhạy với malathion và kháng với DDT ở hầu hết các điểm nghiên cứu, nhưng đã tăng sức chịu đựng với các hóa chất nhóm pyrethroid thử nghiệm tại các điểm nghiên cứu ở Hà Nội, Muỗi *Ae.aegypti* tại Hà Nội đã kháng với tất cả các hóa chất diệt côn trùng thử nghiệm, nhưng vẫn còn nhạy cảm với malathion [10].

Không có mối tương quan giữa chỉ số muỗi, chỉ số bọ gây với số ca mắc SXHD trung bình giai đoạn 2015- 2017 tại huyện Diên Khánh. Kết quả này có thể do việc đánh giá tương quan cần theo dõi lâu hơn. Kết quả phân tích mối tương quan tại Diên Khánh khác biệt với nghiên cứu của tác giả Cao Bá Lợi (2016) tại Tiền Giang về mối tương quan chỉ số véc tơ và SXHD, Số lượng muỗi *Ae.aegypti* bắt được tại ổ dịch với số lượng bệnh nhân SXHD trong các ổ dịch không có mối tương quan giữa muỗi *Ae.aegypti* với diễn biến ổ dịch SXHD . Điều này cho thấy công tác phòng chống dịch như phun hóa chất, chiến dịch diệt muỗi, bọ gây khi triển khai có thể không làm giảm ngay số ca SXHD nhưng sẽ giúp kiểm soát véc tơ và giảm lan truyền trong thời gian tiếp theo [140].

Nghiên cứu của Vũ Trọng Dực (2014) cũng có sự khác biệt so với kết quả đánh giá tương quan các chỉ số véc tơ ở huyện Diên Khánh với số ca mắc SXHD trong giai đoạn 2015-2017. Tác giả Vũ Trọng Dực (2014) tìm thấy mối tương quan rất chặt chẽ 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 ca bệnh ghi nhận trong các ổ dịch ($r=0,05$) và thời gian kéo dài ổ dịch ($r=0,04$) [120].

Từ kết quả khảo sát các chỉ số côn trùng tại Diên Khánh cho thấy, côn trùng lây truyền SXHD xuất hiện mọi tháng trong năm nhiều nghiên cứu của các tác giả khác trên thế giới đã tìm thấy sự ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến

hệ sinh thái và tác động đến sự phát triển của véc tơ truyền bệnh SXHD [105], [130]. Như vậy, sự phát triển của muỗi *Ae.aegypti* tại Diên Khánh có thể do nhiều yếu tố chi phối nhưng chúng ta không thể không nhìn nhận rằng yếu tố nhiệt độ cũng đóng vai trò quan trọng trong sự phát triển của véc tơ, yếu tố lượng mưa là một trong những yếu tố thuận lợi để gia tăng các trường hợp mắc SXHD tại Diên Khánh.

Trên cơ sở điều tra cắt ngang hàng tháng và theo dõi số liệu bệnh nhân SXHD qua hệ thống báo cáo bệnh truyền nhiễm và giám sát ca bệnh tại địa điểm nghiên cứu trong 3 năm từ tháng 1 năm 2015 đến tháng 12 năm 2017, Số liệu bệnh nhân SXHD được thể hiện theo diễn biến thời gian, địa điểm và các đặc điểm đối tượng mắc. Qua phân tích số liệu SXHD tại Diên Khánh từ hệ thống báo cáo ca bệnh SXHD (giai đoạn 2008-2012), kết hợp với các số liệu thu thập được trong điều tra số ca mắc SXHD giai đoạn 2015 - 2017 cho thấy SXHD tại Diên Khánh diễn biến bất thường với sự gia tăng trong những năm gần đây với 1 đỉnh dịch vào năm 2015 (1599 ca SXHD), Số mắc SXHD/100,000 dân tăng cao năm 2015, giảm mạnh năm 2016 và tăng dần trở lại ở các năm 2017, Số ca mắc SXHD có mặt cả 12 tháng, trong đó thời điểm số ca mắc SXHD cao ngay từ tháng 1 đầu năm do ảnh hưởng đỉnh dịch SXHD từ năm trước. Số mắc giảm dần đến tháng 4 và tăng cao bắt đầu từ tháng 5 với đỉnh dịch thứ nhất vào tháng 6, tăng cao từ tháng 9 đến tháng 12 với đỉnh dịch thứ 2 vào tháng 11. Diễn biến SXHD tại huyện Diên Khánh giống như nhận định của tác giả Trương Thị Lan Anh trong giai đoạn 2005-2012 trên toàn tỉnh Khánh Hòa từ 2008 đến 2012 cho thấy SXHD là bệnh dịch lưu hành địa phương có diễn biến phức tạp. SXHD xảy ra quanh năm, nhiều nhất từ tháng 6 đến tháng 11 với 2 đỉnh dịch [12]. Đây là lý do giải thích vì sao không có sự tương quan các chỉ số véc tơ và ca bệnh SXHD tại huyện Diên Khánh.

Kết quả cũng phù hợp với tình hình SXHD tại khu vực miền Trung của tác giả Đỗ Thị Thanh Toàn khi nghiên cứu SXHD theo không gian và thời gian tại 8 vùng sinh thái Việt Nam trong thời gian 10 năm từ 2002-2011. Nghiên cứu cũng cho kết quả tương tự với xu hướng tăng các ca mới mắc sốt xuất huyết Dengue theo thời gian. Số ca mắc mới trung bình năm 2002-2003 từ 4,21 ca/100,000 dân đã tăng lên 6,86 ca năm 2004-2005 và tăng lên 8,52 ca năm 2006-2007, 9,94 ca năm 2008-2009 và vẫn giữ ở mức cao là 8,05 ca/100,000 dân trong năm 2010-2011.

Trong năm, phân bố ca bệnh sốt xuất huyết Dengue tại các tỉnh miền Tây Nam Bộ, Đông Nam Bộ và Nam Trung Bộ có hai đỉnh dịch vào khoảng thời gian tháng 7 và tháng 10, trong khi tại các tỉnh miền Bắc và Tây Nguyên chỉ xuất hiện 1 đỉnh dịch, thường vào khoảng tháng 10 hàng năm. Theo địa dư, bệnh sốt xuất huyết Dengue lưu hành rộng rãi ở các tỉnh miền Trung (Nam Trung Bộ) và hầu khắp các tỉnh miền Nam, Tây Nguyên,.

Số ca mắc SXHD tập trung chủ yếu ở các xã quanh thị trấn và giáp ranh với thành phố Nha Trang như: Thị trấn Diên Khánh, xã Diên An, Diên Phú, Diên Diên Điền, Diên Phước. Năm 2015, số mắc SXHD tại huyện Diên Khánh có 1,599 người trong đó tỷ lệ mắc SXHD nặng chiếm 1,25% số mắc. Năm 2017 không ghi nhận trường hợp SXHD nặng. Tác giả Trương Thị Lan Anh cũng chỉ ra SXHD đã lan rộng ra các huyện của tỉnh Khánh Hòa (trừ quần đảo Trường Sa), có thể thấy SXHD là bệnh lưu hành địa phương trong tất cả các tháng. Kết quả điều tra SXHD tại huyện Diên Khánh với số mắc tại tất cả các xã của huyện. Tương tự như tác giả Lương Chấn Quang (2015) mô tả SXHD Sốt xuất huyết Dengue (SXHD) là bệnh lưu hành chủ yếu tại khu vực phía Nam (KVPN). Kể từ khi thông tin về bệnh được ghi nhận từ năm 1975 đến nay, diễn tiến cũng như đặc điểm dịch tễ của bệnh đã có những thay đổi theo từng thời kỳ/ Kết quả mô tả diễn tiến và những thay đổi đặc điểm dịch tễ

bệnh SXHD từ năm 1975 của bài báo này cho thấy SXHD là bệnh lưu hành ở mức cao tại KVPN với 4 tít vi rút cùng lưu hành.

Tại huyện Diên Khánh, năm 2015 có số mắc SXHD cao nhất trong đó trẻ em < 15 tuổi chiếm 551 ca (34,46%), Tỷ lệ trẻ em mắc SXHD tăng cao nhất vào năm 2017 với tỷ lệ 60,24%. Tác giả Lương Chấn Quang và Trương Thị Lan Anh trong nghiên cứu cũng có nhận định có sự thay đổi về độ tuổi mắc bệnh từ trẻ em sang người lớn và sự gia tăng tình hình mắc bệnh SXHD tại các tỉnh có tốc độ công nghiệp hóa nhanh và sự thay đổi này có thể liên quan đến tình hình nhập cư của người lao động từ khắp các vùng, miền trong cả nước [23]. Phân tích các trường hợp mắc theo tháng qua các năm để biết được mùa nguy cơ nhằm đưa ra biện pháp ứng phó chủ động và kịp thời là việc làm cần thiết trong chương trình phòng chống SXHD.

Từ kết quả khảo sát các chỉ số côn trùng tại Diên Khánh cho thấy, côn trùng lây truyền SXHD xuất hiện mọi tháng trong năm. Từ tổng quan cho thấy, Jonathan (năm 1998), Morin (năm 2013) và nhiều nghiên cứu của các tác giả khác trên thế giới đã tìm thấy sự ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến hệ sinh thái và tác động đến sự phát triển của véc tơ truyền bệnh SXHD [105], [130].

Nghiên cứu trên thế giới về tương quan yếu tố khí hậu và véc tơ SXHD được nhiều nhà khoa học công bố, Ryan (2019) phân tích mối tương quan chặt chẽ giữa biến đổi khí hậu làm thay đổi phân bố và biến đổi tập tính của muỗi *Aedes* [47]. Năm 2010, Hasan và Bambrick tại Queensland, Úc đã sử dụng một mô hình nhị thức để kiểm tra mối liên hệ giữa các biến thời tiết hàng tháng như lượng mưa, nhiệt độ tối đa, nhiệt độ tối thiểu với trường hợp mắc bệnh SXHD. Nghiên cứu này đã chứng minh có một mối liên quan có ý nghĩa thống kê giữa các biến thời tiết và số lượng mắc SXHD ($p < 0,01$), tuy nhiên trong nghiên cứu này cũng giải thích thêm rằng các ổ dịch lớn có thể còn được thúc đẩy bởi các yếu tố khác mà không phải bị ảnh hưởng hoàn toàn bởi thời tiết

[125]. Chính vì vậy, tỷ lệ mắc SXHD ở những tỉnh, thành phố có thói quen dự trữ nước trong nhà cao hơn những tỉnh, thành phố khác sống ở cùng khu vực. Ngày nay, nhiều nhà nghiên cứu dịch tễ học trên thế giới đã dựa vào yếu tố khí hậu và tác động của hiệu ứng nhiệt độ để xây dựng mô hình dự báo dịch cho cộng đồng, cụ thể như một nghiên cứu tại thành phố Dhaka, Bangladesh [102]. Tuy nhiên, sự phát triển của mô hình dự báo dịch sớm đã phải đối mặt với nhiều vấn đề. Trong đó, vấn đề chính là sự sẵn có, tính chất lượng của các dữ liệu dịch tễ học và các số liệu khí hậu. Nghiên cứu được giả định rằng tổng lượng mưa có một mối quan hệ trực tiếp với sự phong phú véc tơ.

Với sự biến đổi khí hậu, tác giả Kamal (2018) có công bố nghiên cứu sử dụng phương pháp mô hình hóa sinh thái thích hợp để ước tính các phân bố tiềm năng của *Ae.aegypti* và *Ae. albopictus* trong điều kiện khí hậu ngày nay và trong tương lai. Cách tiếp cận này phù hợp với ổ sinh thái từ các thông tin đã được công bố của từng loài và sự biến đổi môi trường. Đối với mỗi loài, các dự đoán trong tương lai dựa trên dữ liệu khí hậu từ 9 mô hình tuần hoàn chung (GCMs) Các đường dẫn đến nồng độ đại diện (RCP) trong từng khoảng thời gian, kết hợp trong 4 RCP vào năm 2050 và 2070. các bản phân bố tiềm năng của cả hai vectơ và đánh giá sự thay đổi phân bố của chúng trong điều kiện khí hậu trong tương lai. Dự đoán phân bố tiềm năng của *Ae.aegypti* và *ae. albopictus* tương đồng với sự phân bố đã biết ở hiện tại và quá khứ của cả hai loài *Ae.aegypti* cho thấy tiềm năng phân bố rộng lớn hơn ở các vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới so với *Ae. albopictus*. Và *Ae. albopictus* tiềm năng phân bố rộng hơn rõ rệt về trên khắp châu Âu vùng ôn đới và Hoa Kỳ. Tất cả các mô hình ổ sinh thái (ENM) đều đa dạng về mặt thống kê ($P < 0,001$). Các ổ sinh thái ENM đã dự đoán thành công 98% (1.999 / 2.048) và 99% (1.985 / 2.003) bản ghi độc lập bổ sung cho cả *Ae.aegypti* và *Ae. albopictus* ($P < 0,001$). Các ổ sinh thái ENM dựa trên các điều kiện trong tương lai cho thấy sự tương đồng

giữa các mô hình phân phối tổng thể của các véc tơ điều kiện trong tương lai và hiện tại; tuy nhiên, đã có một sự mở rộng phạm vi phân bố *Ae. albopictus* ở phía bắc lục địa Hoa Kỳ bao gồm miền Nam Canada trong cả hai năm 2050 và 2070. Các mô hình trong tương lai cũng dự đoán sự mở rộng hơn nữa của *Ae. albopictus* về phía đông bao gồm hầu hết châu Âu trong cả hai khoảng thời gian. *Ae. aegypti* được dự đoán sẽ mở rộng sang miền Nam ở Đông Úc vào năm 2050 và 2070. Những bản đồ này cung cấp chi tiết để hướng dẫn cụ thể hơn để thực hiện chương trình giám sát và phòng chống của *Ae. aegypti* và *Ae. Albopictus* vì chúng có tầm quan trọng về sức khỏe cộng đồng và là một cơ sở để dự đoán sự bùng phát các bệnh do arbovirus truyền bởi cả hai vectơ ở các khu vực mới trên khắp thế giới.

Tuy nhiên, điều này có thể không đúng vì việc phân phối nước phụ thuộc vào sự phát triển kinh tế xã hội và khả năng cung cấp nguồn nước. Có một mối liên quan giữa số trường hợp mắc với lượng mưa trong khoảng 205 - 446 mm trong tháng và sự phát triển của bọ gậy *Ae. aegypti* không xảy ra ở nhiệt độ dưới 17°C và có thể chấm dứt trên 44°C [102], [140], [159]. Như vậy, sự phát triển của muỗi *Ae. aegypti* tại Diên Khánh có thể do nhiều yếu tố chi phối nhưng chúng ta không thể không nhìn nhận rằng yếu tố nhiệt độ cũng đóng vai trò quan trọng trong sự phát triển của véc tơ, yếu tố lượng mưa là một trong những yếu tố thuận lợi để gia tăng các trường hợp mắc SXHD tại Diên Khánh.

Trên cơ sở điều tra cắt ngang hàng tháng và theo dõi số liệu bệnh nhân SXHD qua hệ thống báo cáo bệnh truyền nhiễm và giám sát ca bệnh tại địa điểm nghiên cứu trong 3 năm từ tháng 1 năm 2015 đến tháng 12 năm 2017. Số liệu bệnh nhân SXHD được thể hiện theo diễn biến thời gian, địa điểm và các đặc điểm đối tượng mắc. Qua phân tích số liệu SXHD tại Diên Khánh từ hệ thống báo cáo ca bệnh SXHD (giai đoạn 2008-2012), kết hợp với các số liệu thu thập được trong điều tra số ca mắc SXHD giai đoạn 2015 - 2017 cho thấy

SXHD tại Diên Khánh diễn biến bất thường với sự gia tăng trong những năm gần đây với 1 đỉnh dịch vào năm 2015 (1599 ca SXHD). Số mắc SXHD/100.000 dân tăng cao năm 2015, giảm mạnh năm 2016 và tăng dần trở lại ở các năm 2017. Số ca mắc SXHD có mặt cả 12 tháng, trong đó thời điểm số ca mắc SXHD cao ngay từ tháng 1 đầu năm do ảnh hưởng đỉnh dịch SXHD từ năm trước. Số mắc giảm dần đến tháng 4 và tăng cao bắt đầu từ tháng 5 với đỉnh dịch thứ nhất vào tháng 6, tăng cao từ tháng 9 đến tháng 12 với đỉnh dịch thứ 2 vào tháng 11.

Diễn biến SXHD tại huyện Diên Khánh giống như nhận định của tác giả Trương Thị Lan Anh trong giai đoạn 2005-2012 trên toàn tỉnh Khánh Hòa từ 2008 đến 2012 cho thấy SXHD là bệnh dịch lưu hành địa phương có diễn biến phức tạp. SXHD xảy ra quanh năm, nhiều nhất từ tháng 6 đến tháng 11 với 2 đỉnh dịch [14].

4.3. Đánh giá hiệu quả biện pháp dùng hóa chất phun ULV diệt muỗi

Đối với các hóa chất nhóm Pyrethroid, hóa chất k-othrine 2EW đạt hiệu lực thấp với 62,22% tỷ lệ muỗi *Ae.aegypti* ngã sau 60 phút phun hóa chất so và hiệu lực diệt sau 24 giờ phun chỉ đạt 67,56%. Kết quả có thể thấy nếu sử dụng hóa chất có thành phần đơn chất là Deltamethrine 2% ở nơi có quần thể muỗi *Ae.aegypti* đã kháng cao với hóa chất nhóm Pyrethroid, hiệu lực hóa chất sẽ không đạt yêu cầu với trên 90% muỗi chết sau 24 giờ phun. Kết quả thử nghiệm hóa chất có Deltamethrin tại Diên Khánh khác biệt với một số nghiên cứu với hóa chất Deltamethrin phun ULV và mù nóng,

So sánh với nghiên cứu của tác giả Nguyễn Văn Hoàng (2015) thử nghiệm tại Thanh Hóa phun hóa chất chủ động phòng, chống dịch sốt xuất huyết Dengue với sự tham gia của cộng đồng tại hai huyện Hoằng Hóa và Tĩnh Gia năm 2014 cho kết quả mật độ muỗi và chỉ số BI giảm và dưới mức nguy

cơ sau khi phun hóa chất diệt muỗi Hantox 200 (Deltamethrin 2%) và Permethrin 50EC so với trước khi phun [141].

Tương tự nghiên cứu thử nghiệm hiệu quả đánh giá hiệu quả diệt muỗi *Ae.aegypti* bằng kỹ thuật phun mù nóng hóa chất Hantox 200 chứa deltamethrin và piperonyl butoxide. Tác giả Đỗ Bá Hoàn (2018) mô tả kết quả tại nhóm can thiệp, chỉ số mật độ muỗi (CSMD) *Ae.aegypti* trước can thiệp là 0,66 (con/nhà); sau can thiệp 1 ngày và 2 ngày, CSMD giảm đáng kể, trung bình khác biệt tương ứng là 0,54 và 0,51; hiệu quả đạt là 82% và 77,3%; sự khác biệt trước và sau can thiệp tại hai thời điểm có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$ [142].

So sánh với nhóm đối chứng, chỉ số hiệu quả sau can thiệp 1 ngày là 78,6% và sau 2 ngày là 68,9% ($p < 0,05$), Tại thời điểm sau phun 6 ngày hiệu quả can thiệp của biện pháp phun mù nóng giảm mật độ muỗi 9,1% không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$), Có thể thấy với muỗi chưa kháng, Deltamethrine vẫn có hiệu lực diệt tốt,

Đối với hóa chất nhóm Pyrethroid và Butenoline, hóa chất fludora co-max là hóa chất mới được thương mại hóa trên thế giới vào năm 2015, pha với dung môi là nước và hóa chất fludora co-max có hiệu lực diệt cao hơn (95,82%) và hiệu lực hạ ngã đạt 90,60% tỷ lệ muỗi *Ae.aegypti* ngã sau 60 phút phun.

Đặc điểm nổi bật của hóa chất fludora c-max do thành phần có hóa chất Transfluthrin- hoạt chất xua với côn trùng bay và Flupyradifurone thuộc nhóm Butenoline tác động nhanh vào hệ thần kinh của muỗi gây phản ứng ngã nhanh chóng. Kết quả cũng phù hợp các nghiên cứu của tác giả Fuseini (2011) và tác giả Ibrahim (2017) trên các hóa chất có cùng hoạt chất tương đương [143]. Đối với phun ULV, lượng hóa chất dạng hạt cực nhỏ lơ lửng trong không khí, đánh giá về việc tiếp xúc với hóa chất, phản ứng không mong muốn hầu như không ghi nhận phản ứng không mong muốn [144] [145].

Khi can thiệp thực địa hẹp, sau khi phun hóa chất fludora co-max, mật độ muỗi tại điểm thử nghiệm giảm xuống 0,17 con/ nhà so với 0,41 con/ nhà tại điểm đối chứng, Mật độ muỗi tại điểm thử nghiệm tăng trở lại và đạt 0,36 con/ nhà so với điểm đối chứng là 0,44 con/ nhà sau 10 ngày thử nghiệm. Hóa chất fludora co-max làm giảm mật độ muỗi ở điểm thử nghiệm so với điểm đối chứng, hiệu quả đạt đến 7 ngày sau phun, Hóa chất fludora-Co-max là hóa chất mới lần đầu tiên được thử nghiệm, kết quả thử nghiệm thực địa cho thấy tương đương như nghiên cứu của tác giả Gonzalez tại miền Nam Mexico với fludora co-max cho hiệu lực diệt muỗi *Aedes* đạt từ 97- 100% muỗi chết [146].

Mặc dù chủng muỗi *Ae.aegypti* tại huyện Diên Khánh đã kháng cao với Permethrin và Deltamethrin, nhưng khi sử dụng hóa chất phối hợp 2 nhóm, hiệu lực diệt và khả năng kiểm soát chỉ số muỗi *Ae.aegypti* sau khi phun trong 7 ngày có hiệu lực tốt. Phun không gian có hiệu quả cao trong xử lý các ổ dịch SXHD, tuy nhiên đặc điểm phun ULV chỉ có tác dụng trong 4-24 giờ, sau đó mật độ muỗi *Ae.aegypti* sẽ phục hồi trở lại. Để kiểm soát tốt quần thể muỗi *Ae.aegypti*, cần tiến hành phun lần 2 sau 7 ngày theo đúng hướng dẫn của Chương trình quốc gia phòng chống SXHD. Nghiên cứu của Gunning (2018) cho thấy phun ULV có thể giảm mật độ muỗi trong thời gian ngắn hạn [147]

Tương tự như nghiên cứu tại Diên Khánh về cách đánh giá, nghiên cứu tại Thái Lan của Ponlawat (2017) cho thấy Hiệu quả của phun không gian trong nhà được đánh giá trên chỉ số muỗi *Ae.aegypti* trong nhà và là cơ sở đánh giá hiệu quả. Thu thập được tổng 14742 muỗi *Ae.aegypti* bằng bẫy Biogents Sentinel, Sự kết hợp của ULD® BP-300 (3% pyrethrin) and NyGuard® (10% pyriproxyfen) làm giảm mạnh quần thể muỗi lên tới 20 ngày so với nhóm đối chứng. Việc thêm pyriproxyfen vào hóa chất diệt muỗi kéo dài thời gian áp lực lên quần thể muỗi trong nhà.

4.4. Đánh giá hiệu quả biện pháp sử dụng hóa chất diệt bọ gây

Theo khuyến cáo của WHO.2009 và hướng dẫn phòng chống véc tơ truyền bệnh SXHD của Bộ Y tế, phòng chống SXHD là can thiệp chủ động, xử lý các DCCN có bọ gây của muỗi *Ae.aegypti*, đây là biện pháp mang lại hiệu quả cao [1], [17]. Trên cơ sở nhân nuôi chủng muỗi *Ae.aegypti* tại huyện Diên Khánh, hóa chất temebate được lựa chọn để đánh giá hiệu lực diệt, ức chế bọ gây *Ae.aegypti* tại điều kiện phòng thí nghiệm.

Với 3 lần thử nghiệm lặp lại trên các lô bọ gây *Ae.aegypti* khác nhau cùng thu bắt tại huyện Diên Khánh, hóa chất temebate có hiệu lực diệt bọ gây tốt ngay sau 1 ngày thử nghiệm. Có hoạt chất là temephos của nhóm phospho hữu cơ, temebate gây độc cho bọ gây *Ae.aegypti* khi tiếp xúc với hóa chất được thả trong nước dẫn đến bọ gây *Ae.aegypti* chết 100% sau 1 ngày can thiệp hóa chất. Đây được coi là ưu điểm của các chế phẩm có hoạt chất temephos do tác động nhanh và làm giảm ngay số lượng bọ gây *Ae.aegypti* tại những vùng lưu hành SXHD. Tiếp tục theo dõi tiếp trong 3 tháng, hiệu lực diệt bọ gây *Ae.aegypti* có xu hướng giảm dần.

Ở tháng thứ nhất, với 80,61% số bọ gây *Ae.aegypti* chủng Diên Khánh chết, temebate vẫn duy trì hiệu quả diệt. Tuy nhiên, có thể thấy hiệu lực diệt ngay trong 24 giờ sau thời điểm đánh giá không cao như thời điểm đánh giá sau 1 ngày thả hóa chất. Sang tháng thứ 2, hiệu lực diệt bọ gây vẫn duy trì 80,81% số bọ gây *Ae.aegypti* chết, kết quả gần tương tự như tháng thứ 1, nhưng số bọ gây *Ae.aegypti* chết sau 24 giờ đánh giá giảm mạnh. Đến tháng thứ 3 (90 ngày) sau thử nghiệm, hiệu lực diệt bọ gây *Ae.aegypti* chỉ đạt 49,49% thấp hơn quy định của WHO đối với hóa chất diệt bọ gây có hiệu lực tốt với tỷ lệ bọ gây chết phải đạt từ 80% trở lên.

So sánh kết quả thử nghiệm temebate (temephos 1%) trên bọ gây *Ae.aegypti* ở Diên Khánh với các nghiên cứu khác cho thấy có sự khác biệt giữa

các kết quả nghiên cứu. Hóa chất sumilarv 2MR có hoạt chất là pyriproxyfen một dạng chất ức chế juvenile hormone (JH) thuộc nhóm chất điều hòa sinh trưởng (insect growth regulator) côn trùng, sumilarv 2MR không gây độc và làm chết ngay bọ gậy *Ae.aegypti* khi tiếp xúc với hóa chất được thả trong nước mà ức chế hóc môn juvenile dẫn đến bọ gậy, quăng không phát triển thành muỗi trưởng thành. Đây được coi là ưu điểm của các chế phẩm có hoạt chất pyriproxyfen do tác động chậm, lâu dài và an toàn với người và động vật có vú.

Với 3 lần thử nghiệm lặp lại trên các lô bọ gậy *Ae.aegypti* khác nhau cùng thu bắt tại huyện Diên Khánh, hóa chất sumilarv 2MR có hiệu lực ức chế bọ gậy tốt tại thời điểm đánh giá sau 1 ngày thả hóa chất với thời gian theo dõi đến 7 ngày. Do là hóa chất ức chế, cơ chế tác động chậm nên sau 7 ngày theo dõi, tỷ lệ bọ gậy chết không nở thành muỗi *Ae.aegypti* mới đạt được 100% ở cả 3 lần thử nghiệm.

Tiếp tục theo dõi tiếp trong 3 tháng, hiệu lực ức chế bọ gậy *Ae.aegypti* có xu hướng giảm dần nhưng luôn trên 80% ngưỡng quy định hóa chất diệt bọ gậy đạt hiệu lực của WHO. Sau 14 ngày thả hoá chất, với 95,92% số bọ gậy *Ae.aegypti* chủng Diên Khánh bị ức chế không phát triển, sumilarv 2MR vẫn duy trì hiệu quả ức chế nhưng giảm nhanh so với thời điểm đánh giá sau 1 ngày. Tuy nhiên, hết tháng thứ 1, hiệu lực ức chế bọ gậy tăng lên 96% số bọ gậy *Ae.aegypti* chết, kết quả cho thấy hóa chất sumilarv 2MR có cơ chế tác động chậm, hóa chất lan tỏa bung ra từ miếng nhựa vào nước từ từ, hiệu lực ức chế bắt đầu ổn định từ tháng thứ nhất.

Đến tháng thứ 2 sau thử nghiệm, hiệu lực ức chế bọ gậy *Ae.aegypti* vẫn duy trì 91,92% đạt hiệu lực tốt theo quy định của WHO. Hiệu lực tốt được duy trì đến 3 tháng (90 ngày) thử nghiệm với tỷ lệ ức chế đạt 89,80% gậy *Ae.aegypti* chết. So sánh kết quả thử nghiệm sumilarv 2MR trên bọ gậy *Ae.aegypti* ở Diên Khánh với các nghiên cứu khác cho thấy có một số điểm giống và khác biệt

giữa các kết quả nghiên cứu. Theo tổng hợp các đánh giá của WHO (2017), các thử nghiệm đánh giá hiệu lực sumilarv 2MR biện pháp diệt bọ gây bằng hóa chất ức chế hóc môn sumilarv 2MR và hóa chất temebate diệt bọ gây được đánh giá so sánh. Sau 3 tháng theo dõi, temebate đã giảm hiệu lực và tỷ lệ diệt bọ gây *Aedes* < 80%. Do vấn đề liên quan đến mùi của hóa chất nhóm OP, Temebate khó được lựa chọn cho can thiệp các ổ bọ gây trong nhà. Kết quả thử nghiệm với hóa chất sumilarv 2MR tại các bể cảnh, dụng cụ phế thải chứa nước trước hiên nhà và sumilarv được thử nghiệm trong các lọ hoa trên bàn thờ trong nhà cho tỷ lệ ức chế (IE) đạt 89,80% đến 3 tháng trong điều kiện phòng thí nghiệm. Kết quả đánh giá phù hợp với nghiên cứu của tác giả Mian về sản phẩm sumilarv 2MR [148].

Trên cơ sở hiệu lực ức chế của sumilarv 2MR đạt trên 80%, hóa chất được đưa ra thử nghiệm tại thực địa huyện Diên Khánh để đánh giá hiệu lực thực tế trong việc giảm các chỉ số bọ gây trong nhà ở lọ hoa và tại các bể cảnh, dụng cụ phế thải chứa nước quanh nhà. Sau khi can thiệp Sumilarv 2MR, chỉ số Breteau giảm mạnh từ 76 xuống 60, chỉ số nhà có bọ gây giảm từ 64 xuống 60, DCCN có bọ gây từ 78 xuống 72 sau 14 ngày, kết quả giảm không có ý nghĩa thống kê so với thời điểm trước can thiệp và so với điểm đối chứng ($P=0,64$; $0,19 > 0,05$).

Kết quả can thiệp sau 14 ngày hiệu quả chưa đạt do tác động của sumilarv 2MR là chất ức chế hóc môn nên tác động chậm. Đến thời điểm sau 1 tháng, hiệu quả ức chế chậm của Juvenile hormone đối với các chỉ số bọ gây có hiệu quả làm các chỉ số bọ gây giảm rõ rệt so với trước can thiệp, kết quả này được duy trì đến 3 tháng thử nghiệm. Kết quả cho thấy hiệu quả can thiệp ức chế bọ gây của sumilarv 2MR đến 3 tháng tại điều kiện thực địa, So sánh với các nghiên cứu của tác giả Hustedt (2017) thử nghiệm Sumilarv 2MR và cá bảy

màu tại Campuchia cho hiệu quả diệt bọ gậy *Aedes* tốt tại các dụng cụ chứa nước có bọ gậy [149].

So sánh hiệu lực ức chế của sumilarv 2MR thử nghiệm tại Diên Khánh với kết quả của tác giả Min O (2018) khi đánh giá hiệu quả diệt bọ gậy của miếng nhựa sumilarv2MR với véc tơ truyền sốt xuất huyết ở trường học ở Hlaing Thar Yar Township, Yangon, Tỷ lệ của dụng cụ chứa nước có bọ gậy giảm mạnh ở trường học sử dụng hóa chất diệt bọ gậy larvicide (OR: 0,24, 95% CI: 0,12–0,48) trong khi có giảm một chút ở trường học không sử dụng (OR: 0, 97, 95% CI: 0,55–1,72), Mật độ dụng cụ chứa nước có bọ gậy cũng giảm đáng kể ở trường học can thiệp (Beta: -1,50, 95% CI: -1,98-1,04), nhưng không có sự giảm trong mật độ ở trường không can thiệp (Beta: 0, 19, 95% CI: -0,53–0,14), Tỷ lệ bọ gậy nở thành muỗi giảm hơn 20% trong dụng cụ chứa nước thu thập từ trường can thiệp trong 6 tháng, trong khi tỷ lệ hơn 90% ở dụng cụ chứa nước không có hóa chất. Thêm vào đó, miếng nhựa SumiLarv®2MR sau 8 tháng thả vẫn có hiệu quả 100% khi thử nghiệm trong phòng thí nghiệm.

Kết quả thử nghiệm diệt bọ gậy ở Diên Khánh cũng phù hợp với kết quả của tác giả Carlos (2018), hợp chất có độc tính mạnh nhất là pyriproxyfen (ngăn chặn nở thành muỗi trưởng thành) và λ -cyhalothrin, theo sau đó là spinetoram, imidacloprid, thiamethoxam, và acetamiprid, với chlorantraniliprole và spiromesifen là hai sản phẩm có độc tính thấp nhất. Thử nghiệm tại thực địa trong suốt vụ dịch chikungunya cho thấy rằng bẫy trứng chứa hóa chất bảo vệ 100% khỏi sự xuất hiện của bọ gậy và quăng trong 6 – 7 tuần với hóa chất spinosad (Natular G30) và λ cyhalothrin trong cả 2 mùa so với 5-6 tuần đối với bẫy trứng dùng hóa chất temephos dạng hạt nhưng rất khác nhau đối với bẫy trứng với pyriproxyfen với 1 và 5 tuần phòng chống 100% trong mùa mưa và mùa khô. Sử dụng hóa chất làm ảnh hưởng đến số lượng bọ gậy và tỷ lệ trứng nở theo thời gian và quăng trung bình trong mỗi bẫy trứng, ở cả 2 thí nghiệm,

Loài *Ae.aegypti* là chiếm ưu thế ở cả 2 mùa, loài *Ae.albopictus* phổ biến hơn trong mùa mưa (26,7%) so với mùa khô (10,2%), Nghiên cứu kết luận rằng chế phẩm Spinosad dạng hạt (Natular G30) và chế phẩm λ -cyhalothrin dạng huyền phù có hiệu quả cao phòng chống muỗi *Aedes* spp, ở cả mùa mưa và mùa khô ở các nghĩa trang.

Một nghiên cứu khác của Shafique (2019) cũng cho thấy hiệu quả của Sumilarv 2MR và sự chấp thuận của cộng đồng khi sử dụng phòng chống bọ gây SXHD tại Campuchia [98]. Kết quả hiệu lực ức chế của Sumilarv 2MR với bọ gây SXHD đạt trên 3 tháng thử nghiệm và làm giảm các chỉ số bọ gây phù hợp với nghiên cứu của tác giả Oo(2018) tại Myanmar trong việc thử nghiệm diệt bọ gây tại các DCCN ở trường học [96].

Thông kê các nghiên cứu của tác giả Maoz (2017) chỉ ra hiệu quả khi sử dụng hóa chất ức chế bọ gây *Aedes* và hiệu lực tồn lưu dài phù hợp với kết quả can thiệp tại Diên Khánh [150]. Tác giả thực hiện Tìm kiếm trên hệ thống của PubMed, Embase, Lilacs, Cochrane library, WHOLIS, Web of Science, Google Scholar, Loại bỏ các nghiên cứu trùng nhau, tổng hợp các tóm tắt và đánh giá các điều kiện nghiên cứu, Dữ liệu có liên quan được trích xuất, và tổng hợp, Kết quả được phân loại pyriproxyfen được sử dụng như thế nào thành 4 nhóm chính theo: 1) Thả vào các dụng cụ chứa nước, 2) khuếch tán dạng khói, 3) tự khuếch tán hoặc 4) Thả vào các dụng cụ chứa nước kết hợp với truyền thông chăm sóc sức khỏe cộng đồng khu can thiệp. Trong số 17 nghiên cứu chỉ ra rằng pyriproxyfen có hiệu quả trong việc giảm số lượng *Aedes* spp ở giai đoạn ấu trùng với các phương pháp áp dụng khác nhau khi mục tiêu là các ổ bọ gây nguồn. Tuy nhiên, sự kết hợp của pyriproxyfen với một sản phẩm thứ 2 làm tăng hiệu quả của can thiệp và có thể làm chậm sự phát triển kháng hóa chất.

Các nghiên cứu với hóa chất cùng hoạt chất pyriproxyfen có tên thương mại là Sumilarv 0,5g có hiệu quả cao trong phòng chống bọ gây/quăng ở các

DCCN không phải là nước sinh hoạt, thời gian tồn tại chế phẩm lâu trong môi dụng cụ nên rất dễ dàng kiểm soát được quần thể muỗi hoạt động trong thời gian dài. Hóa chất Sumilarv dạng cát bị loãng dần nên việc xuất hiện bọ gây sớm hơn là hoàn toàn hợp lý. Vì vậy, việc lựa chọn sumilarv 2MR có thải tiết chậm giúp pyriproxyfen hòa dần vào môi trường nước và tác động vào bọ gây theo thời gian dài.

So sánh với nghiên cứu năm 2016, tác giả Huỳnh Ly Na (2017) đã tiến hành thử nghiệm ở một số điểm tại Bình Định cho thấy kết quả có hiệu lực ức chế của Pyriproxyfen trên bọ gây *Ae.aegypti* ở cả hai chủng labo và thực địa, Tại nồng độ 0,01mg/l và 0,02mg/l thì hiệu lực ức chế ban đầu xảy ra chậm và tỷ lệ > 90% vào ngày thứ 14 đến 16, với nồng độ 0,03mg/l và 0,04mg/l, hiệu lực ức chế ban đầu đạt 100% vào ngày thứ 8,10 [99].

So sánh với dạng khác của hoạt chất pyriproxyfen là hóa chất Sumilarv 0,5G dạng hạt, tác giả Phan Trọng Lâm (2018) với Sumilarv 0,5G thử nghiệm cho thấy hiệu quả tương đương, kết quả của tác giả Lâm chỉ ra khi thử nghiệm hiệu quả của túi hóa chất và thời gian còn hiệu lực của hóa chất Pyriproxyfen (Sumilarv 0,5G) trong hố ga. Nghiên cứu được thực hiện trong 6 tháng ở 60 hố ga tại phường 7, Tp,Vũng Tàu, Mỗi 2 tuần, lăng quăng của các hố ga này sẽ được thu về phòng thí nghiệm khảo sát sự phát triển thành muỗi trưởng thành, Hóa chất Pyriproxyfen cho hiệu quả ức chế lăng quăng phát triển thành muỗi trưởng thành trong khoảng thời gian 8 tuần, Kết quả nghiên cứu này có thể được áp dụng để xử lý lăng quăng trong các hố ga của toàn thành phố Vũng Tàu [100].

Kết quả nghiên cứu Sumilarv 2MR ở Diên Khánh cũng tương tự các nghiên cứu của Amorim (2019) ở Braxin với 3 hóa chất diệt bọ gây trong đó có hóa chất Pyriproxyfen có hiệu lực ức chế bọ gây đến 8 tuần [97]. Qua đó, có

thể thấy Hóa chất diệt bọ gậy giúp kiểm soát chủ động nguồn véc tơ nhằm hạn chế việc phát triển quần thể muỗi tại các vùng SXHD lưu hành [150],

Các dụng cụ có bọ gậy ngoài nhà như lốp xe, chậu bon sai, các dụng cụ khác và những phế thải khó súc rửa thì việc áp dụng thả Sumilarv được xem là rất hiệu quả, kết quả theo dõi sau thời gian 1 tháng 2 tháng thậm chí có những dụng cụ còn kéo dài trên 3 tháng vẫn đáp ứng tốt khả năng không thấy bọ gậy phát triển. Kết quả nghiên cứu này cũng tương tự với một số kết quả trong nước và ngoài nước khi thử nghiệm Sumilarv trong phòng thí nghiệm và ngoài thực địa nghiên cứu, cho thấy hiệu quả ức chế và tiêu diệt hoàn toàn các giai đoạn phát triển của muỗi. Công tác phòng chống dịch sốt xuất huyết hiện nay gặp nhiều khó khăn và thách thức, biện pháp phòng chống véc tơ nhằm làm giảm nguy cơ lây nhiễm SXHD ở cộng đồng là vấn đề được ưu tiên. Lựa chọn hóa chất mới có hiệu lực tốt và hiệu quả cao khi can thiệp cộng đồng bằng biện pháp phun ULV và diệt bọ gậy giúp kiểm soát và làm giảm mật độ muỗi *Ae.aegypti*, hạn chế nguy cơ lan truyền khi có bệnh nhân SXHD tại vùng có SXHD lưu hành cao như huyện Diên Khánh, tỉnh Khánh Hòa.

KẾT LUẬN

1. Thực trạng véc tơ Sốt xuất huyết Dengue tại huyện Diên Khánh, tỉnh Khánh Hòa giai đoạn 2015- 2017

- Tại 2 xã Diên Phú và Diên Điền ghi nhận có 2 loài muỗi Aedes là *Ae.aegypti* và *Ae.albopictus*, trong đó *Ae.aegypti* chiếm ưu thế với tỷ lệ 93,38%.
- Không ghi nhận sự thay đổi về tập tính của các loài muỗi Aedes tại điểm nghiên cứu so với các nghiên cứu trước đây, cụ thể là:
 - + Trú đậu: muỗi *Ae.aegypti* trú đậu trong nhà với tỷ lệ 92,22%, trong đó 50,32% muỗi *Ae.aegypti* trú đậu trong phòng ngủ. Muỗi *Ae.albopictus* trú đậu ngoài nhà ở hốc tối, gốc cây, dụng cụ phế thải chiếm tỷ lệ 95,08%.
 - + Giá thể trú đậu: quần áo treo góc tường là nơi muỗi *Ae.aegypti* trú đậu nhiều nhất với tỷ lệ 35,18%, bề mặt tường khu vực tối trong nhà là 23,46% và một số đồ vật trong nhà với tỷ lệ từ 0,5- 11,60%. Có 69,61% muỗi *Ae.aegypti* và 100% muỗi *Ae.albopictus* ưa thích trú đậu ở độ cao 0,5-1,5m tính từ sàn nhà.
 - + Ổ bọ gậy: ổ bọ gậy nguồn của muỗi *Ae.aegypti* là lọ hoa cây phát lộc khu vực bàn thờ trong nhà chiếm tỷ lệ 89,92% tổng số các DCCN có bọ gậy. Trong đó 89,29% số lọ hoa cây phát lộc có bọ gậy *Ae.aegypti*. 100% bọ gậy *Ae.albopictus* phát hiện ở các dụng cụ phế thải có nước ngoài nhà.
- Các chỉ số véc tơ truyền bệnh SXHD giai đoạn 2015- 2017:
 - + Muỗi *Ae.aegypti* có mặt cả 12 tháng trong năm với 2 thời điểm tăng cao vào tháng 1 với mật độ 0,37 con/ nhà và 0,58 con/ nhà vào tháng 10.
 - + Bọ gậy *Ae.aegypti* xuất hiện cả 12 tháng và chỉ số Breteau và tỷ lệ DCCN có bọ gậy tăng cao nhất vào 2 thời điểm tháng 1 (43,33; 13,60%) và tháng 10 mỗi năm (67,00; 16,27%).
- Quần thể muỗi *Ae.aegypti* tại điểm nghiên cứu đã kháng 5 hóa chất diệt côn trùng nhóm pyrethroid (alphacypermethrin, deltamethrin, lambdacyhalothrin,

permethrin và cyfluthrin) nhưng vẫn nhạy cảm với hóa chất nhóm phospho hữu cơ (temephos, pirimiphos-methyl, malathion) và nhóm carbamate (propoxur) và nhóm clo hữu cơ (DDT).

- Trong giai đoạn 2015- 2017 tại huyện Diên Khánh, các chỉ số muỗi và bọ gậy không có mối tương quan với số ca SXHD trung bình.

2. Hiệu quả một số biện pháp phòng chống muỗi *Aedes* tại huyện Diên Khánh, tỉnh Khánh Hòa giai đoạn 2018-2019

- Hóa chất fludora co-max phun ULV trong nhà có hiệu lực diệt tốt (95,82%) với muỗi *Ae.aegypti* chủng Diên Khánh. Hóa chất K-othrine 2EW có hiệu lực diệt không tốt với tỷ lệ muỗi *Ae.aegypti* chủng Diên Khánh chết chỉ đạt 67,56%.
- Khi phun ULV thực địa hẹp huyện Diên Khánh, hóa chất fludora co-max đạt hiệu quả tốt làm giảm mật độ muỗi và nhà có muỗi tại xã can thiệp sau 7 ngày phun so với trước thời điểm can thiệp và với xã đối chứng. Chỉ có 2,83% số 106 người thử nghiệm có tác dụng không mong muốn (hắt hơi, mùi khó chịu) và 96,23% chấp thuận sử dụng hóa chất fludora co-max.
- Trong 3 tháng thử nghiệm, hóa chất sumilarv 2MR có hiệu lực ức chế bọ gậy *Ae.aegypti* tốt với tỷ lệ đạt 89,80% bọ gậy *Ae.aegypti* chủng Diên Khánh chết. Hóa chất Temebate có hiệu lực diệt không tốt với tỷ lệ chỉ 47,48% bọ gậy chết.
- Hóa chất sumilarv 2MR thử nghiệm tại thực địa hẹp làm giảm chỉ số Breteau, tỷ lệ nhà có bọ gậy, tỷ lệ DCCN có bọ gậy đến 3 tháng sau thử nghiệm. 100% người tham gia thử nghiệm không có tác dụng không mong muốn khi tiếp xúc và chấp thuận sử dụng hóa chất sumilarv 2MR.

KIẾN NGHỊ

1. Kết quả nghiên cứu là cơ sở đề xuất dạng hóa chất mới để Bộ Y tế xem xét bổ sung vào danh mục các hóa chất cho biện pháp phun không gian ULV và diệt bọ gậy tại các địa phương xuất hiện muỗi Aedes kháng hóa chất diệt côn trùng nhóm pyrethroid.
2. Trong thời gian tới, cần bổ sung nghiên cứu về tập tính và mối liên quan giữa các chỉ số véc tơ và số mắc SXHD ở các địa phương làm cơ sở đề xuất biện pháp phòng chống bệnh SXHD hiệu quả.

NHỮNG ĐÓNG GÓP MỚI CỦA LUẬN ÁN

1. Lần đầu tiên nghiên cứu thử nghiệm tại Việt Nam hóa chất mới fludora co-max phối hợp 2 hoạt chất thuộc 2 nhóm khác nhau được WHO khuyến cáo cho biện pháp phun ULV có hiệu quả cao với quần thể muỗi *Ae.aegypti* đã kháng hóa chất diệt côn trùng nhóm pyrethroid đang sử dụng hiện nay.
2. Lần đầu tiên nghiên cứu thử nghiệm tại Việt Nam chế phẩm mới sumilarv 2MR dạng miếng nhựa được WHO khuyến cáo có hiệu lực tồn lưu dài, dễ sử dụng cho biện pháp diệt bọ gậy *Ae.aegypti* đã kháng với hóa chất diệt côn trùng nhóm Pyrethroid.
3. Bổ sung dẫn liệu mới về đặc điểm sinh thái học của muỗi Aedes (tập tính trú đậu, đặc điểm ổ bọ gậy nguồn...) và mức độ kháng của quần thể muỗi *Ae.aegypti* với hóa chất diệt côn trùng nhóm Pyrethroid tại huyện Diên Khánh tỉnh Khánh Hòa.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. WHO (2009), *Dengue: Guidelines for Diagnosis, Treatment, Prevention and Control*, World Health Organization press, Geneva.
2. Annelies Wilder-Smith (2019). Dengue. *Lancet*, 393(10169), 350–363.
3. James Whitehorn (2019). Global warming and arboviral infections. *Clin Med*, 19(2), 149–152.
4. WHO (2012), *Global Strategy for dengue prevention and control, 2012–2020*, World Health Organization.
5. Bộ Y tế (2019). Quyết định số 3424/2019/QĐ-BYT của Bộ trưởng Bộ Y tế về việc ban hành danh mục hóa chất diệt véc tơ truyền bệnh sốt xuất huyết sử dụng trong chương trình phòng chống sốt xuất huyết giai đoạn 2019-2021. .
6. WHO (2017), *Global vector control response 2017–2030*, World Health Organization.
7. WHO (2018). Global report on insecticide resistance in malaria vectors: 2010–2016. <<https://apps.who.int/iris/>>, accessed: 26/06/2020.
8. Letícia B. Smith (2016). Pyrethroid resistance in *Ae.aegypti* and *Ae.albopictus*: Important mosquito vectors of human diseases. *Pestic Biochem Physiol*, 133, 1–12.
9. Lương Trường Sơn (2013). Đánh giá sự nhạy, kháng của *Ae.aegypti* tại một số tỉnh thuộc khu vực Nam Bộ - Lâm Đồng. *Tạp Chí Phòng Chống Bệnh Sốt Rét Và Các Bệnh Ký Sinh Trùng*, số 2, Tr.67-74.
10. Tran Thanh Duong (2013). Insecticide susceptibility of *Ae.aegypti* and *Ae.albopictus* in some Northern provinces of Vietnam, 2012. *J Malar Parasite Dis Control*, No.5, 3–9.

11. Nguyen Thi Luong (2020). Impact of Climate Variability and Abundance of Mosquitoes on Dengue Transmission in Central Vietnam. *Int J Environ Res Public Health*, 17(7).
12. Trương Thị Lan Anh và cs (2016). Một số đặc điểm dịch tễ học Sốt xuất huyết Dengue tại tỉnh Khánh Hoà, 2008-2012. *Tạp Chí Y Học Dự Phòng*, Tập XXVI(số 6 (179)), Trang 185.
13. Duong Le Quyen (2018). Epidemiological, Serological, and Virological Features of Dengue in Nha Trang City, Vietnam. *Am J Trop Med Hyg*, 98(2), 402–409.
14. Georgina Bingham (2011). Can piperonyl butoxide enhance the efficacy of pyrethroids against pyrethroid-resistant *Ae.aegypti*?. *Trop Med Int Health TM IH*, 16(4), 492–500.
15. Nguyen Thi Kim Lien (2019). Transcriptome Sequencing and Analysis of Changes Associated with Insecticide Resistance in the Dengue Mosquito (*Ae.aegypti*) in Vietnam. *Am J Trop Med Hyg*, 100(5), 1240–1248.
16. Natasha Evelyn Anne Murray (2013). Epidemiology of dengue: past, present and future prospects. *Clin Epidemiol*, 5, 299–309.
17. Bộ Y tế (2014). Quyết định 3711/QĐ-BYT về Hướng dẫn giám sát và phòng chống Sốt xuất huyết Dengue. *Bộ Tế*, 26.
18. WHO (2020). Dengue and severe dengue. <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue>>, accessed: 23/03/2020.
19. Tiago Souza Salles (2018). History, epidemiology and diagnostics of dengue in the American and Brazilian contexts: a review. *Parasit Vectors*, 11, 34–45.

20. Jung-Seok Lee (2017). A multi-country study of the economic burden of dengue fever: Vietnam, Thailand, and Colombia. *PLoS Negl Trop Dis*, 11(10), e0006037.
21. Dung Phung (2018). The effects of socioecological factors on variation of communicable diseases: A multiple-disease study at the national scale of Vietnam. *PLoS ONE*, 13(3).
22. Đỗ Thị Thanh Toàn (2015). Phân bố bệnh sốt xuất huyết Dengue theo không gian và thời gian tại 8 vùng sinh thái Việt Nam trong thời gian 10 năm (2002-2011). *Tạp Chí Học Dự Phòng*, Tập XXV, số 6 (166) 2015, 292.
23. Lương Chấn Quang (2015). Diễn tiến và đặc điểm dịch tễ bệnh sốt xuất huyết dengue tại khu vực phía Nam, 1975 – 2014. *Tạp Chí Học Dự Phòng*, Tập XXV, số 5 (165) 2015, 18.
24. Đoàn Hữu Thiển (2015). Một số đặc điểm dịch tễ học các trường hợp Dengue ở bốn tỉnh khu vực Tây Nguyên, 2010 - 2014. *Tạp Chí Học Dự Phòng*, Tập XXV(số 8 (168)), Trang 173.
25. Cục Y tế dự phòng (2012), *Báo cáo đánh giá hoạt động chương trình phòng chống Sốt xuất huyết quốc gia năm 2011 và phương hướng hoạt động năm 2012*, Bộ Y tế.
26. Cục Y tế dự phòng (2015), *Báo cáo đánh giá hoạt động chương trình phòng chống Sốt xuất huyết quốc gia năm 2014 và phương hướng hoạt động năm 2015*, Bộ Y tế.
27. Bộ Y tế (2011), *Niên giám thống kê bệnh truyền nhiễm năm 2010*, Nhà xuất bản Y học.

28. Trung tâm y tế dự phòng Khánh Hòa (2015). Số liệu báo cáo hoạt động phòng chống sốt xuất huyết và kế hoạch hoạt động năm 2010, 2011, 2012, 2013, 2014. .
29. Phuong Bui (2008). Tentative checklist of the mosquitoes of Vietnam employing new classification for tribe Aedini (Diptera, Culicidae). *J Am Mosq Control Assoc*, 24(2), 187–193.
30. Moritz UG Kraemer (2015). The global distribution of the arbovirus vectors *Ae.aegypti* and *Ae. albopictus*. *eLife*, 4, e08347.
31. Samson Leta (2018). Global risk mapping for major diseases transmitted by *Ae.aegypti* and *Ae.albopictus*. *Int J Infect Dis*, 67, 25–35.
32. Sadie J. Ryan (2019). Global expansion and redistribution of Aedes-borne virus transmission risk with climate change. *PLoS Negl Trop Dis*, 13(3), e0007213.
33. Barrera R., Amador M., Munoz J. và cộng sự. (2018). Integrated vector control of *Ae.aegypti* mosquitoes around target houses. *Parasit Vectors*, 11.
34. Đỗ Thị Phương Bắc (2008), *Tìm hiểu số lượng và một số đặc điểm sinh học của muỗi Ae.aegypti (linnae, 1762) ở ngoại thành Hà Nội*, Trường đại học khoa học tự nhiên, đại học quốc gia Hà Nội., Hà Nội.
35. Vũ Đức Hương và cs (2006). Kết quả điều tra bổ sung các chỉ số muỗi, bọ gậy và thành phần ổ bọ gậy *Ae.aegypti* ở Việt Nam. *Nhà Xuất Bản Học*, Công trình nghiên cứu khoa học báo cáo tại hội nghị khoa học toàn quốc chuyên ngành sốt rét – ký sinh trùng – côn trùng giai đoạn 2001 – 2005, Viện Sốt rét – Ký sinh trùng – Côn trùng Trung ương, 225–233.

36. Yukiko Higa (2010). Geographic Distribution of *Ae.aegypti* and *Ae.albopictus* Collected from Used Tires in Vietnam. *J Am Mosq Control Assoc*, 26(1), 1–9.
37. Hitoshi Kawada (2009). Nationwide investigation of the pyrethroid susceptibility of mosquito larvae collected from used tires in Vietnam. *PLoS Negl Trop Dis*, 3(3), e391.
38. Nguyễn Khắc Lực (2013). Nghiên cứu một số đặc điểm về phân bố, tập tính sinh thái của muỗi *Ae.aegypti* và *Ae.albopictus* tại khu vực Hà Nội. *Tạp Chí Học Thực Hành*, 874 (6), 31–34.
39. Phạm Văn Minh (2012). Phân bố muỗi *Ae.aegypti* tại một số điểm nguy cơ cao mắc sốt xuất huyết Dengue tại Hà nội năm 2011. *Tạp Chí Phòng Chống Bệnh Sốt Rét Và Các Bệnh Ký Sinh Trùng*, 3–2012, 73–79.
40. Jonathan F. Day (2005). Host-seeking strategies of mosquito disease vectors. *J Am Mosq Control Assoc*, 21(4), 17–22.
41. Felipe Dzul-Manzanilla (2017). Indoor Resting Behavior of *Ae.aegypti* (Diptera: Culicidae) in Acapulco, Mexico. *J Med Entomol*, 54(2), 501–504.
42. Jayme A. Souza-Neto (2019). *Ae.aegypti* vector competence studies: A review. *Infect Genet Evol J Mol Epidemiol Evol Genet Infect Dis*, 67, 191–209.
43. Pui-Jen Tsai (2016). Role of *Ae.aegypti* (Linnaeus) and *Ae.albopictus* (Skuse) in local dengue epidemics in Taiwan. *BMC Infect Dis*, 16(1), 662.
44. Catherine L. Moyes (2017). Contemporary status of insecticide resistance in the major Aedes vectors of arboviruses infecting humans. *PLoS Negl Trop Dis*, 11(7), e0005625.

45. Zheng Hua Amelia-Yap (2018). Pyrethroid resistance in the dengue vector *Ae.aegypti* in Southeast Asia: present situation and prospects for management. *Parasit Vectors*, 11(1), 332.
46. Isabelle Dusfour (2015). Deltamethrin Resistance Mechanisms in *Ae.aegypti* Populations from Three French Overseas Territories Worldwide. *PLoS Negl Trop Dis*, 9(11), e0004226.
47. Nguyễn Thị Mai Anh (2016). So sánh quần thể muỗi Aedes tại điểm thường xuyên có ổ dịch và điểm chưa ghi nhận ổ dịch sốt xuất huyết Dengue trên địa bàn Hà Nội, 2016. *Tạp Chí Học Dự Phòng*, Tập XXVI, số 7 (180) 2016.
48. Phạm Thị Khoa (2015). Nghiên cứu kiểm soát côn trùng ở khu đô thị sinh thái và hộ gia đình ở Hà Nội. *Hội Nghị Khoa Học Toàn Quốc Về Sinh Thái Và Tài Nguyên Sinh Vật Lần Thứ 6*, 1447–1452.
49. Vũ Sinh Nam (2010). Đánh giá độ nhạy cảm với hóa chất diệt côn trùng của muỗi *Ae.aegypti* truyền bệnh sốt Dengue/sốt xuất huyết Dengue ở một số tỉnh Miền Nam Việt Nam, 2007-2009. *Tạp Chí Học Thực Hành*, 715 (5/2010), 84–90.
50. Nguyễn Nhật Cảm (2008). Đánh giá độ nhạy cảm với hóa chất diệt côn trùng của muỗi truyền bệnh sốt dengue/sốt xuất huyết dengue *Ae.aegypti* ở một số tỉnh/thành phố Việt Nam, 2006. *Tạp Chí Học Thực Hành*, 542 (7), 46–55.
51. Zheng Hua Amelia-Yap (2019). Pyrethroids Use: Threats on Metabolic-Mediated Resistance Mechanisms in the Primary Dengue Vector *Ae.aegypti* (Diptera: Culicidae). *J Med Entomol*.

52. Pham Thi Kim Lien (2015). Role of *Ae.aegypti* and *Ae.albopictus* during the 2011 dengue fever epidemics in Hanoi, Vietnam. *Asian Pac J Trop Med*, 8(7), 543–548.
53. Maisa Carla (2018). Using adult *Ae.aegypti* females to predict areas at risk for dengue transmission: A spatial case-control study. *Acta Trop*, 182, 43–53.
54. WHO (2017). TDR | Technical handbook for dengue surveillance, dengue outbreak prediction/detection and outbreak response. WHO, <http://www.who.int/tdr/publications/year/2016/tech_handbook_dengue/en/>, accessed: 30/04/2019.
55. Víctor Alvarado-Castro (2017). Assessing the effects of interventions for *Ae.aegypti* control: systematic review and meta-analysis of cluster randomised controlled trials. *BMC Public Health*, 17(Suppl 1), 384.
56. Le Thi Diem Phuong (2016). Climate Variability and Dengue Hemorrhagic Fever in Ba Tri District, Ben Tre Province, Vietnam during 2004-2014. *AIMS Public Health*, 3(4), 769–780.
57. Ataru Tsuzuki (2009). High potential risk of dengue transmission during the hot-dry season in Nha Trang City, Vietnam. *Acta Trop*, 111(3), 325–329.
58. Hoang Quoc Cuong (2013). Spatiotemporal dynamics of dengue epidemics, southern Vietnam. *Emerg Infect Dis*, 19(6), 945–953.
59. Nicole L. Achee (2019). Alternative strategies for mosquito-borne arbovirus control. *PLoS Negl Trop Dis*, 13(1).
60. WHO (2017). Global vector control response 2017–2030: A strategic approach to tackle vector-borne diseases. <<http://www.who.int/vector->

control/publications/WHO_HTM_GVCR_2017.01/en/>, accessed: 06/04/2019.

61. Vu Sinh Nam (2012). Community-based control of *Ae.aegypti* by using Mesocyclops in southern Vietnam. *Am J Trop Med Hyg*, 86(5), 850–859.
62. Vu Sinh Nam (2005). Elimination of dengue by community programs using Mesocyclops(Copepoda) against *Ae.aegypti* in central Vietnam. *Am J Trop Med Hyg*, 72(1), 67–73.
63. Yoshio Katsuda (2012). Progress and future of pyrethroids. *Top Curr Chem*, 314, 1–30.
64. WHO (2019), *Managing pesticides in agriculture and public health- An overview of FAO and WHO guidelines and other resources*, .
65. Blacqui re T., Smagghe G., van Gestel C.A.M. v  cộng sự. (2012). Neonicotinoids in bees: a review on concentrations, side-effects and risk assessment. *Ecotoxicol Lond Engl*, 21(4), 973–992.
66. Lundin O., Rundl f M., Smith H.G. v  cộng sự. (2015). Neonicotinoid Insecticides and Their Impacts on Bees: A Systematic Review of Research Approaches and Identification of Knowledge Gaps. *PLoS ONE*, 10(8).
67. Sahu S.S., Dash S., Sonia T. v  cộng sự. (2019). Synergist piperonyl butoxide enhances the efficacy of deltamethrin in deltamethrin-resistant *Anopheles culicifacies* sensu lato in malaria endemic districts of Odisha State, India. *Indian J Med Res*, 149(4), 554–557.
68. Vijayan V.A., Sathish Kumar B.Y., Ganesh K.N. v  cộng sự. (2007). Efficacy of piperonyl butoxide (PBO) as a synergist with deltamethrin on five species of mosquitoes. *J Commun Dis*, 39(3), 159–163.
69. WHO (2016). Monitoring and managing insecticide resistance in *Aedes* mosquito populations.

- <<http://www.who.int/csr/resources/publications/zika/insecticide-resistance/en/>>, accessed: 08/09/2019.
70. Isabelle Dusfour (2019). Management of insecticide resistance in the major *Aedes* vectors of arboviruses: Advances and challenges. *PLoS Negl Trop Dis*, 13(10), e0007615.
 71. WHO (2003). Space spray application of insecticides for vector and public health pest control. <WHO/CDS/WHOPES/GCDPP/2003.5>.
 72. J. a. S. Bonds (2012). Ultra-low-volume space sprays in mosquito control: a critical review. *Med Vet Entomol*, 26(2), 121–130.
 73. WHO (2006). Pesticides and their application for the control of vectors and pests of public health importance. .
 74. Laura Harburguer (2012). Field comparison of thermal and non-thermal ultra-low-volume applications using water and diesel as solvents for managing dengue vector, *Ae.aegypti*. *Trop Med Int Health TM IH*, 17(10), 1274–1280.
 75. Saïd C. Boubidi (2016). Efficacy of ULV and thermal aerosols of deltamethrin for control of *Ae.albopictus* in nice, France. *Parasit Vectors*, 9(1), 597.
 76. Deltamethrin Technical Fact Sheet.
<<http://npic.orst.edu/factsheets/archive/Deltatech.html>>, accessed:
30/05/2019.
 77. Sathantriphop S., Paeporn P., Ya-Umphon P. và cộng sự. (2020). Behavioral Action of Deltamethrin and Cypermethrin in Pyrethroid-Resistant *Ae.aegypti* (Diptera: Culicidae): Implications for Control Strategies in Thailand. *J Med Entomol*.

78. Qirong Lu, Sun Y., Ares I. và cộng sự. (2019). Deltamethrin toxicity: A review of oxidative stress and metabolism. *Environ Res*, 170, 260–281.
79. Nicholas J. Martin (2020). The impact of transfluthrin on the spatial repellency of the primary malaria mosquito vectors in Vietnam: *Anopheles dirus* and *Anopheles minimus*. *Malar J*, 19(1), 9.
80. Ralf Nauen (2015). Flupyradifurone: a brief profile of a new butenolide insecticide. *Pest Manag Sci*, 71(6), 850–862.
81. Bayer (2019). Fludora co-max product description and key features. <<https://www.vectorcontrol.bayer.com/solutions/products/fludora-comax>>, accessed: 07/07/2020.
82. WHO (2017). Outcomes from Evidence Review Group on data requirements and methods to inform potential extension of WHO policy to new vector control products and to verify performance of products entering an established class. .
83. Ordoñez-González J.G., Cisneros-Vázquez L.A., Danis-Lozano R. và cộng sự. (2020). [Indoor thermal fogging of the mixture of flupyradifurone and transflutrin on *Ae.aegypti* mosquitoes susceptible and resistant to pyrethroids in southern Mexico]. *Salud Publica Mex*.
84. Vincent Corbel (2019). Second WIN International Conference on “Integrated approaches and innovative tools for combating insecticide resistance in vectors of arboviruses”. *Parasit Vectors*, 12.
85. Leyanna George (2015). Community-Effectiveness of Temephos for Dengue Vector Control: A Systematic Literature Review. *PLoS Negl Trop Dis*, 9(9), e0004006.

86. Oliaro P., Fouque F., Kroeger A. và cộng sự. (2018). Improved tools and strategies for the prevention and control of arboviral diseases: A research-to-policy forum. *PLoS Negl Trop Dis*, 12(2), e0005967.
87. WHO (2009), *Temephos in Drinking-water: Use for Vector Control in Drinking-water Sources and Containers*, World Health Organization.
88. Leyanna George (2015). Community-Effectiveness of Temephos for Dengue Vector Control: A Systematic Literature Review. *PLoS Negl Trop Dis*, 9(9), e0004006.
89. Ahmad Mohiddin (2016). Susceptibility of *Ae.albopictus* from dengue outbreak areas to temephos and *Bacillus thuringiensis* subsp. *israelensis*. *Asian Pac J Trop Biomed*, 6(4), 295–300.
90. Trần Công Tú và cs (2018). Đánh giá hiệu quả phòng chống sốt xuất huyết Dengue dựa trên tiếp cận về sinh thái học, sinh học và xã hội học tại đảo du lịch Cát Bà, Việt Nam năm 2013-2015. *Tạp Chí Học Dự Phòng*, Tập 28, số 7 2018, 45.
91. Bui Khanh Toan (2018). Effectiveness of Abate 1SG larvicide in Dengue prevention in Rach Gia city, Kien Giang province. *J Mil Pharm-Med*, 43 (2), 99–104.
92. Denise Valle (2019). Resistance to temephos and deltamethrin in *Ae.aegypti* from Brazil between 1985 and 2017. *Mem Inst Oswaldo Cruz*, 114, e180544.
93. Sébastien Marcombe (2019). Distribution of insecticide resistance and mechanisms involved in the arbovirus vector *Ae.aegypti* in Laos and implication for vector control. *PLoS Negl Trop Dis*, 13(12).

94. Muhammad Fiaz (2019). Pyriproxyfen, a juvenile hormone analog, damages midgut cells and interferes with behaviors of *Ae.aegypti* larvae. *PeerJ*, 7, e7489.
95. WHO (2017). Report of the twentieth WHOPES working group meeting, WHO/HQ, Geneva, 20–24 March 2017. <http://www.who.int/whopes/resources/who_htm_ntd_whopes_2017.04/en/>, accessed: 18/06/2019.
96. Sai Zaw Min Oo (2018). Effectiveness of a novel long-lasting pyriproxyfen larvicide (SumiLarv®2MR) against *Aedes* mosquitoes in schools in Yangon, Myanmar. *Parasit Vectors*, 11(1), 16.
97. Quesia Santos Amorim (2019). Evaluation of the Persistence of Three Larvicides Used To Control *Ae.aegypti* In Arapiraca, Northeastern Brazil. *J Am Mosq Control Assoc*, 35(3), 192–199.
98. Muhammad Shafique (2019). Implementation of guppy fish (*Poecilia reticulata*), and a novel larvicide (Pyriproxyfen) product (Sumilarv 2MR) for dengue control in Cambodia: A qualitative study of acceptability, sustainability and community engagement. *PLoS Negl Trop Dis*, 13(11), e0007907.
99. Huỳnh Ly Na (2017). Hiệu lực của chế phẩm diệt bọ gậy Pyriproxyfen (Sumilarv 0,5G) trong phòng chống bọ gậy *Ae.aegypti* tại tỉnh Bình Định năm 2016. *Tạp Chí Phòng Chống Bệnh Sốt Rét Và Các Bệnh Ký Sinh Trùng*, 4, 38–43.
100. Phan Trọng Lân và cs (2018). Hiệu quả của hóa chất Pyriproxyfen ngăn sự phát triển của muỗi *Aedes* truyền bệnh sốt xuất huyết trong hệ thống hồ ga thoát nước ở thành phố Vũng Tàu. *J Prev Med More Descr*, Tập 28(số 8), Trang 92.

101. Sumitomo (2017). SumiLarv® 2MR Receives WHO Recommendation
The world's first resin-based long-lasting larvicide for water container
breeding mosquitoes. SUMITOMO CHEMICAL,
</english/news/detail/20170802.html>, accessed: 07/07/2020.
102. Ralf Nauen (2015). Flupyradifurone: a brief profile of a new butenolide
insecticide. *Pest Manag Sci*, 71(6), 850–862.
103. WHO (2005). Report of the ninth WHOPES working group meeting,
WHO/HQ, Geneva, 5–9 December 2005.
<http://www.who.int/whopes/resources/who_cds_ntd_whopes_2006.2/en
>, accessed: 18/06/2019.
104. Bayer (2015). K-othrine 2EW product description and key features.
<<https://www.vectorcontrol.bayer.com/solutions/products/aqua-k-othrine-2?query=K-othrine%202ew>>, accessed: 07/07/2020.
105. WHO (2017). WHO | Report of the twentieth WHOPES working group
meeting, WHO/HQ, Geneva, 20–24 March 2017. WHO,
<http://www.who.int/whopes/resources/who_htm_ntd_whopes_2017.04/en/
>, accessed: 18/06/2019.
106. Lưu Ngọc Hoạt (2016), *Phương pháp viết đề cương nghiên cứu-Nghiên cứu khoa học Y học*, Nhà xuất bản Y học, Trường đại học Y Hà Nội.
107. WHO (2016), *Entomological surveillance for Aedes spp. in the context of Zika virus*, World Health Organization, WHO/ZIKV/VC/16.2.
108. WHO (2003), *Guidelines for dengue surveillance and mosquito control*, WHO Regional Office for the Western Pacific, wpro.who.int/handle/10665.1/5433.
109. WHO (2016). Monitoring and managing insecticide resistance in Aedes mosquito populations. WHO.

110. Bộ Y tế (2014). Quyết định số 3711/2014/QĐ-BYT về việc hướng dẫn giám sát và phòng, chống bệnh sốt xuất huyết Dengue. .
111. WHO (2005). Guidelines for laboratory and field testing of mosquito larvicides. Geneva, World Health Organization. .
112. Andrew P. King, btr. (2019). Spearman's Rank Correlation Coefficient - an overview, Bivariate and Multivariate Statistics. *Statistics for Biomedical Engineers and Scientists*. Academic Press, 23–56.
113. WHO (2009). Dengue guidelines for diagnosis, treatment, prevention and control: new edition. WHO, <<https://www.who.int/rpc/guidelines/9789241547871/en/>>, accessed: 07/04/2019.
114. Chester J. Stojanovich và Harold Georje Scott (1965), *Illustrated key to Aedes mosquitoes of Vietnam*, .S. Dept. of Health, Education, and Welfare, Public Health Service, US Communicable Disease Center.
115. WHO (2009), *Dengue: Guidelines for Diagnosis, Treatment, Prevention and Control: New Edition*, World Health Organization, Geneva.
116. WHO (2018). Test procedures for insecticide resistance monitoring in malaria vector mosquitoes (Second edition). .
117. Bộ Y tế (2015). Thông tư số 20/2015/TT-BYT về việc khảo nghiệm hóa chất chế phẩm diệt muỗi dạng phun hạt cực nhỏ. .
118. WHO (2009). Guidelines for efficacy testing of insecticides for indoor and outdoor ground-applied space spray applications. .
119. Organization W.H. (2005), *Guidelines for laboratory and field testing of mosquito larvicides*, World Health Organization.

120. Vũ Trọng Dực (2014). Mối liên quan giữa mật độ muỗi *Ae.aegypti* và *Ae.albopictus* với diễn biến ổ dịch sốt xuất huyết Dengue tại Hà Nội, 2011 - 2013. *Tạp Chí Học Dự Phòng*, Tập XXIV,(số 8 (157)), Trang 71.
121. Phạm Văn Minh (2013). Kết quả điều tra muỗi *Ae.aegypti* và *Ae.albopictus* tại Hà Nội năm 2012. *Tạp Chí Phòng Chống Bệnh Sốt Rét Và Các Bệnh Phòng Chống Bệnh Sốt Rét Và Các Bệnh Ký Sinh Trùng*, số 1, Tr.68-74.
122. Trần Vũ Phong (2015). Vi rút Chikungunya và véc tơ truyền bệnh tại một số địa phương có biên giới với Lào và Campuchia, 2012- 2014. *Tạp Chí Học Dự Phòng*, XXV ,12(172), 69–82.
123. Estelle Martin (2019). Surveillance of *Ae.aegypti* indoors and outdoors using Autocidal Gravid Ovitrap in South Texas during local transmission of Zika virus, 2016 to 2018. *Acta Trop*, 192, 129–137.
124. Peter Christ (2017). Feeding-induced changes in allatostatin-A and short neuropeptide F in the antennal lobes affect odor-mediated host seeking in the yellow fever mosquito, *Ae.aegypti*. *PLOS ONE*, 12(11), e0188243.
125. Nguyễn Xuân Quang và cs (2017). Sự phân bố và các chỉ số véc tơ sốt xuất huyết dengue tại hai sinh cảnh thành thị và nông thôn ở Gia Lai, 2017. *Tạp Chí Phòng Chống Bệnh Sốt Rét Và Các Bệnh Phòng Chống Côn Trùng*, 100(Số 4), Tr 82-90.
126. Đỗ Văn Nguyên (2015). Đặc điểm phân bố và hoạt động của hai loài muỗi *Ae.aegypti* và *Ae.albopictus* tại tỉnh Bình Định. *Hội Nghị Khoa Học Toàn Quốc Về Sinh Thái Và Tài Nguyên Sinh Vật Lần Thứ 6*.
127. Felipe Dzul-Manzanilla (2017). Indoor Resting Behavior of *Ae.aegypti* (Diptera: Culicidae) in Acapulco, Mexico. *J Med Entomol*, 54(2), 501–504.

- 128.Dave D. Chadee (2013). Resting behaviour of *Ae.aegypti* in Trinidad: with evidence for the re-introduction of indoor residual spraying (IRS) for dengue control. *Parasit Vectors*, 6(1), 255.
- 129.Vũ Đức Chính (2016). Đánh giá hiệu quả biện pháp phun tồn lưu hóa chất Fendona 10sc trong phòng chống sốt xuất huyết chủ động tại huyện Cái Bè, tỉnh Tiền Giang, năm 2015. *Tạp Chí Phòng Chống Bệnh Sốt Rét Và Các Bệnh Phòng Chống Côn Trùng*, 90(Số 1), Tr 46-56.
- 130.Phạm Thị Thúy Ngọc (2017). Khảo sát phân bố muỗi Aedes nhà cao tầng ổ dịch Zika tại Bình Dương năm 2016. *Tạp Chí Học Dự Phòng*, Tập 27, số 11 2017, 70.
- 131.R. Barrera (2019). A comparison of mosquito densities, weather and infection rates of *Ae.aegypti* during the first epidemics of Chikungunya (2014) and Zika (2016) in areas with and without vector control in Puerto Rico. *Med Vet Entomol*, 33(1), 68–77.
- 132.Nguyễn Hữu Tài (2019). Thực trạng và một số yếu tố liên quan đến quần thể bọ gậy và muỗi truyền bệnh sốt xuất huyết Dengue tại xã Diên Lộc, Diên Khánh, Khánh Hòa năm 2019. *Tạp Chí Khoa Học Nghiên Cứu Sức Khỏe Và Phát Triển*, Số 04(Tập 03), 40–53.
- 133.Trần Vũ Phong (2013). Nghiên cứu sự phân bố, mật độ và ổ bọ gậy nguồn của *Ae.aegypti* và *Ae.albopictus* tại 11 tỉnh miền núi phía Bắc. *Tạp Chí Học Dự Phòng*, Tập XXIII,(số 12 (148)), Trang 84.
- 134.Nguyễn Đỗ Ngọc Nhuận (2017). Ổ bọ gậy nguồn muỗi truyền bệnh sốt xuất huyết dengue và một số yếu tố liên quan tại thị trấn Vân Canh, huyện Vân Canh, Bình Định, 2016. *Tạp Chí Học Dự Phòng*, 27(7), 191.

135. Phạm Thị Thúy Ngọc (2013). Sự khác biệt ổ lăng quăng nguồn *Ae.aegypti* (L.) vào mùa mưa và mùa nắng tỉnh Bạc Liêu và Bình Dương năm 2011-2012. *Tạp Chí Học Dự Phòng*, Tập XXIII, số 10 (146) 2013, 84.
136. Vũ Trọng Dực (2012). Vai trò của muỗi *Ae.aegypti* và *Ae.albopictus* trong một ổ dịch sốt xuất huyết dengue tại Hà Nội, 2011. *Tạp Chí Học Dự Phòng*, Tập XXII(số 8 (135)), Trang 164.
137. Phạm Văn Minh (2012). Phân bố muỗi *Ae.aegypti* tại một số điểm nguy cơ cao mắc sốt xuất huyết tại Hà Nội năm 2011. *Tạp Chí Phòng Chống Bệnh Sốt Rét Và Các Bệnh Phòng Chống Bệnh Sốt Rét Và Các Bệnh Ký Sinh Trùng*, 3.
138. WHO (2012). Global Strategy for dengue prevention and control, 2012–2020. <<https://www.who.int/denguecontrol/9789241504034/en/>>, accessed: 11/05/2019.
139. Nguyễn Văn Dũng (2013). Đánh giá độ nhạy cảm với một số hóa chất diệt côn trùng của muỗi *Ae.aegypti* và *Ae.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.53-60.
140. Cao Bá Lợi (2016). Tương quan giữa các chỉ số muỗi, lăng quăng Aedes và bệnh sốt xuất huyết Dengue tỉnh Tiền Giang năm 2012. *Tạp Chí Phòng Chống Bệnh Sốt Rét Và Các Bệnh Phòng Chống Côn Trùng*, 90(Số 1), Tr 39-45.
141. Nguyễn Văn Hoàng (2015). Kết quả bước đầu phun hóa chất phòng chống dịch SXHD tại Hoàng Hóa và Tĩnh Gia năm 2014. *Tạp Chí Học Dự Phòng*, XXv 8(168), 68–78.

- 142.Đỗ Bá Hoàn và Cs (2018). Hiệu quả diệt muỗi *Ae.aegypti* bằng kỹ thuật phun mù nóng hóa chất Hantox 200 tại thực địa Hà Nội năm 2017. *Tạp Chí Học Dự Phòng*, Tập 28, số 5 2018, 35.
- 143.Ibrahim K.T., Popoola K.O., và Akure K.O. (2017). Laboratory Evaluation of Residual Efficacy of Actellic 300 CS (Pirimiphos-Methyl) and K-othrine WG 250 (Deltamethrin) on Different Indoor Surfaces. *Int J Insect Sci*, 9.
- 144.Rock Aikpon, Sèzonlin M., Tokponon F. và cộng sự. (2014). Good performances but short lasting efficacy of Actellic 50 EC Indoor Residual Spraying (IRS) on malaria transmission in Benin, West Africa. *Parasit Vectors*, 7, 256.
- 145.WHO (2013). Report of the sixteenth WHOPES working group meeting: WHO/HQ, Geneva, 22-30 July 2013. <<http://www.who.int/whopes/resources/9789241506304/en/>>, accessed: 18/06/2019.
- 146.José Genaro Ordoñez-González (2020). [Indoor thermal fogging of the mixture of flupyradifurone and transflutrin on *Ae.aegypti* mosquitoes susceptible and resistant to pyrethroids in southern Mexico]. *Salud Publica Mex*.
- 147.Christian E. Gunning (2018). Efficacy of *Ae.aegypti* control by indoor Ultra Low Volume (ULV) insecticide spraying in Iquitos, Peru. *PLoS Negl Trop Dis*, 12(4), e0006378.
- 148.Mian L.S., Dhillon M.S., và Dodson L. (2017). Field Evaluation of Pyriproxyfen Against Mosquitoes in Catch Basins in Southern California. *J Am Mosq Control Assoc*, 33(2), 145–147.

149. John Hustedt (2017). Determining the efficacy of guppies and pyriproxyfen (Sumilarv® 2MR) combined with community engagement on dengue vectors in Cambodia: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, 18(1), 367.
150. Dorit Maoz (2017). Community effectiveness of pyriproxyfen as a dengue vector control method: A systematic review. *PLoS Negl Trop Dis*, 11(7), e0005651.

DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH NGHIÊN CỨU ĐÃ CÔNG BỐ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN

1. **Lê Trung Kiên**, Trần Thanh Dương, (2020). “Một số đặc điểm sinh học của muỗi *Aedes* giai đoạn 2015- 2017 và hiệu quả hóa chất fludora co-max phun ULV tại thực địa hẹp tại huyện Diên Khánh, tỉnh Khánh Hòa”, *Tạp chí phòng chống bệnh Sốt rét và các bệnh Ký sinh trùng*, Số 4 (118)/ 2020, tr55-62.
2. **Lê Trung Kiên**, Trần Thanh Dương, Hồ Đình Trung và cộng sự (2019). “Đánh giá hiệu quả một số biện pháp phun hóa chất phòng chống muỗi *Ae.aegypti* kháng hóa chất tại huyện Diên Khánh, tỉnh Khánh Hòa”. *Tạp chí phòng chống bệnh Sốt rét và các bệnh Ký sinh trùng*, Số 3 (111)/ 2019, tr73- 81.
3. **Lê Trung Kiên**, Trần Thanh Dương, Hồ Đình Trung (2019). “Đánh giá hiệu lực một số hóa chất diệt bọ gây muỗi *Ae.aegypti* kháng hóa chất trong phòng thí nghiệm và thực địa hẹp tại huyện Diên Khánh, tỉnh Khánh Hòa”. *Tạp chí phòng chống bệnh Sốt rét và các bệnh Ký sinh trùng*, Số 4 (112)/ 2019, tr26- 34.

PHỤ LỤC

- Phụ lục 1. Phiếu điều tra véc tơ truyền bệnh SXHD
- Phụ lục 2. Phiếu điều tra ổ bọ gây nguồn
- Phụ lục 3. Phiếu điều tra bọ gây
- Phụ lục 4. Phiếu điều tra tập tính véc tơ truyền bệnh SXHD
- Phụ lục 5. Phiếu ghi kết quả thử nhạy cảm
- Phụ lục 6. Phiếu ghi kết quả thử hiệu lực phun ULV, mù nóng
- Phụ lục 7. Phiếu ghi kết quả thử hiệu lực diệt bọ gây
- Phụ lục 8. Phiếu ghi kết quả phỏng vấn phản ứng không mong muốn
- Phụ lục 9. Hình ảnh điểm nghiên cứu
- Phụ lục 10. Hình ảnh ổ bọ gây nguồn và can thiệp hóa chất diệt bọ gây
- Phụ lục 11. Hình ảnh thử nghiệm biện pháp phun ULV và mù nóng
- Phụ lục 12. Giấy phép lưu hành Sumilarv 2MR của Bộ Y tế và khuyến cáo của WHO
- Phụ lục 13. Công văn cho phép thử nghiệm fludora co-max của Bộ Y tế và khuyến cáo của WHO
- Phụ lục 14. Bài báo “Đánh giá hiệu quả một số biện pháp phun hóa chất phòng chống muỗi *Ae.aegypti* kháng hóa chất tại huyện Diên Khánh, tỉnh Khánh Hòa”
- Phụ lục 15. Bài báo “Đánh giá hiệu lực một số hóa chất diệt bọ gây muỗi *Ae.aegypti* kháng hóa chất trong phòng thí nghiệm và thực địa hẹp tại huyện Diên Khánh, tỉnh Khánh Hòa”
- Phụ lục 16. Bài báo “Một số đặc điểm sinh học của muỗi *Aedes* giai đoạn 2015- 2017 và hiệu quả hóa chất fludora co-max phun ULV tại thực địa hẹp tại huyện Diên Khánh, tỉnh Khánh Hòa”

Phụ lục 1. PHIẾU ĐIỀU TRA VECTO TRUYỀN BỆNH SỐT XUẤT HUYẾT DENGUE

Điểm điều tra: Tỉnh Quận/Huyện Phường/Xã Thôn/Tổ

Ngày điều tra: / /

Người điều tra:

[illegible]

Phụ lục 2. PHIẾU ĐIỀU TRA Ổ BỌ GÂY NGUỒN CỦA MUỖI TRUYỀN BỆNH SỐT XUẤT HUYẾT DENGUE

Điểm điều tra: Tỉnh Quận/Huyện Phường/Xã Thôn/Tổ

Ngày điều tra: / /

Người điều tra:

TT	Dụng cụ chứa nước					Bọ gậy <i>Ae.aegypti</i>			<i>Bọ gậy Ae.albopictus</i>			Ghi chú
	Loại DCCN	Số lượng	Tỷ lệ %	Thể tích trung bình (Lít)	Lượng nước trung bình (Lít)	Số DCCN (+)	Số lượng bọ gậy	Tỷ lệ tập trung BG (%)	Số DCCN (+)	Số lượng bọ gậy	Tỷ lệ tập trung BG (%)	
1	Bể > 500 lít											
2	Bể < 500 lít											
3	Chum > 100 lít											
4	Chum vại < 100 lít											
5	Giếng											
6	Phuy											
7	Bể cầu											
8	Xô, thùng											
9	Bẫy kiến											
10	Phế thải											
11	Lọ hoa											
12	Bể cảnh											
13	Lu, vại, thạp											
Cộng												
Số nhà có bọ gậy												

Phụ lục 3. PHIẾU ĐIỀU TRA BỘ GÂY MUỖI TRUYỀN BỆNH SỐT XUẤT HUYẾT DENGUE

Điểm điều tra: Tỉnh Quận/Huyện Phường/Xã Thôn/Tổ

Ngày điều tra: / /

Người điều tra:

[illegible]

Phụ lục 4. PHIẾU ĐIỀU TRA MUỖI AEDES TRÚ ĐẬU

Tên chủ hộ:.....,....., **Phiếu số:**.....

Thôn.....,.....Phường/xã....., Quận/huyện,,....., Tỉnh.....,.....

Thời gian thu thập:giờ....., ngày....., tháng /201

TT	Vị trí trú đậu	Số lượng muỗi <i>Ae.aegypti</i>			Số lượng muỗi <i>Ae.albopictus</i>		
		<0,5m	0,5-1,5m	>1,5m	<0,5m	0,5-1,5m	>1,5m
1	Quần áo treo góc tường						
2	Quần áo vắt dây phơi						
3	Dây phơi,/dây điện						
4	Màn ngủ						
5	Rèm						
6	Giá sách, đồ						
7	Chỗ tối sau khe tủ, giường, bàn ghế,						
8	Dưới gầm giường, ghế, tủ, bàn,,						
9	Bề mặt tường khu vực tối trong nhà						
10	Trong bình hoa/ bình bông						
11	Hốc tối ngoài nhà						
12	Góc cây, phế thải ngoài nhà						
13	Trên thành ổ bọ gậy ngoài nhà						
14	Vị trí khác						
	Phòng ngủ						
	Phòng khách						
	Phòng bếp						
	Phòng khác						

Phụ lục 5. PHIẾU GHI KẾT QUẢ THỬ NHẠY CẢM

1. Lô thử nghiệm:.....
2. Ngày thử nghiệm:.....
3. Tên người thử nghiệm:.....
4. Địa điểm:
- Tọa độ GPS: N:.....E:.....
5. Loại muối thử:
6. Phương pháp thu thập:.....
7. Trạng thái sinh lý của muối:
8. Hóa chất thử nghiệm:.....
- Ngày tắm:.....Hạn dùng:.....Giấy sử dụng lần:.....
9. Điều kiện thử nghiệm:
 - Nhiệt độ: Bắt đầu:.....Sau 12 giờ:.....Kết thúc.....
 - Độ ẩm : Bắt đầu:.....Sau 12 giờ:..... Kết thúc.....
10. Kết quả:

Số muối thử	Đối chứng 1		Đối chứng 2		Ống 1		Ống 2		Ống 3		Ống 4	
	TG	SMN	TG	SMN	TG	SMN	TG	SMN	TG	SMN	TG	SMN
Bắt đầu tiếp xúc												
10'												
20'												
30'												
40'												
50'												
60'												
Số muối chết sau 24h												
Tỷ lệ % muối chết												
Tỷ lệ trung bình												

Ghi chú : - TG : thời gian ;

- SMN : Số muối ngã

**Phụ lục 6. PHIẾU GHI KẾT QUẢ THỬ HIỆU LỰC HÓA CHẤT
DIỆT MUỖI DẠNG PHUN HẠT THỂ TÍCH CỰC NHỎ (ULV)/
MÙ NÓNG**

1. Loài muỗi thử nghiệm và đối chứng:
2. Nguồn gốc/chủng: PTN ☐ Thực địa ☐
3. Tuổi của muỗi:Trạng thái sinh lý:
4. Điều kiện thử nghiệm: Nhiệt độ....., Độ ẩm,
5. Ngày thử:
6. Tên hóa chất, chế phẩm:
7. Liều lượng áp dụng:
8. Thử nghiệm nhà thử nghiệm:
9. Người thử:
10. Lần thử:

Số muỗi thử theo số thứ tự lồng khảo nghiệm	Số muỗi thử nghiệm chết sau 60 phút	Số muỗi đối chứng chết sau 60 phút	Số muỗi thử nghiệm chết sau 24 giờ	Số muỗi đối chứng chết sau 24 giờ	Kết quả điều chỉnh theo Abott (nếu có), Tỷ lệ%
Lồng 1: 25	/25	/25	/25	/25	
Lồng 2: 25	/25	/25	/25	/25	
Lồng 3: 25	/25		/25		
Lồng 4: 25	/25		/25		
Lồng 5: 25	/25		/25		
Lồng 6: 25	/25		/25		
Lồng 7: 25	/25		/25		
Lồng 8: 25	/25		/25		
Lồng 9: 25	/25		/25		
Lồng 10: 25	/25		/25		

Người thử
(Ký và ghi rõ họ tên)

Người đọc kết quả
(Ký và ghi rõ họ tên)

Phụ lục 7. PHIẾU THỬ NGHIỆM HIỆU LỰC HÓA CHẤT ỨC CHẾ BỘ GÂY VÀ QUẲNG

1. Mã thử nghiệm:
2. Ngày thử: Lần thử:
3. Điều kiện môi trường: Nhiệt độ (°C): Ẩm độ (H%):.....
4. Đối tượng thử: Bọ gây Loài..... Tuổi: Chủng: PTN ☐ Thực địa ☐ Lô bọ gây:.....
5. Tên hóa chất:.....Nồng độ:.....
6. Lô thử nghiệm: Đối chứng ☐ Thử nghiệm ☐

[illegible]

Thời gian	Ngày 7			Ngày 8			Ngày 9			Ngày 10			Ngày 11			Ngày 12		
Điều kiện	Nhiệt độ Độ ẩm			Nhiệt độ Độ ẩm			Nhiệt độ Độ ẩm			Nhiệt độ Độ ẩm			Nhiệt độ Độ ẩm			Nhiệt độ Độ ẩm		
Cốc/Mã cốc	Sống			Chết			Sống			Chết			Sống			Chết		
	B	Q	M	B	Q	M	B	Q	M	B	Q	M	B	Q	M	B	Q	M
1																		
2																		
3																		
4																		
Tổng																		
Trung bình																		
Tỷ lệ ức chế sinh trưởng bọt gây:,,,,,,,,,,,,,,,,, (%) KT ₅₀ : ,,,,,,ngày ,,,,,, giờ KT ₉₀ : ,,,,,,ngày ,,,,,, giờ																		

B = bọt gây

Q = Quăng

M = Muối

Người thử*(Ký và ghi rõ họ tên)***Người đọc kết quả***(Ký và ghi rõ họ tên)*

Phụ lục 8. PHIẾU PHÒNG VẤN TÁC DỤNG KHÔNG MONG MUỐN VÀ SỰ CHẤP THUẬN CỦA CỘNG ĐỒNG KHI THỬ NGHIỆM HÓA CHẤT

I, Thông tin chung:

- 1, Tên người phỏng vấn:.....,
- 2, Ngày phỏng vấn:.....,
- 3, Tên hóa chất, chế phẩm thử nghiệm
- 4, Tên người được phỏng vấn:
- 5, Nghề nghiệp:

II, Nội dung câu hỏi: (chọn 5 người tình nguyện tham gia và chủ nhà nếu có),

A, Phần câu hỏi cho người thử nghiệm:

- 1, Anh/chị trực tiếp phun/ tiếp xúc hóa chất không? Có ☐ Không ☐
- 2, Sau khi phun, anh/chị có biểu hiện khó chịu không? Có ☐ Không ☐
- 5, Nếu khó chịu thì biểu hiện thế nào?
 Hắt hơi ☐ Chóng mặt ☐ Đau đầu ☐ Ho ☐
 Ngứa rát ☐ Buồn nôn ☐ Khác ☐ Ngứa mắt ☐
 Sổ mũi ☐ Ngạt mũi ☐
- 6, Hóa chất có mùi khó chịu không? Có ☐ Không ☐
- 7, Hóa chất có dễ sử dụng không? Có ☐ Không ☐

B, Phần câu hỏi dành cho chủ nhà:

- 1, Sau khi phun/ tiếp xúc với hóa chất thử nghiệm anh/chị có cảm thấy khó chịu ?
 Có ☐ Không ☐
- 2, Nếu khó chịu thì biểu hiện thế nào?
 Hắt hơi ☐ Chóng mặt ☐ Đau đầu ☐ Ho ☐
 Ngứa rát ☐ Buồn nôn ☐ Khác ☐ Ngứa mắt ☐
 Sổ mũi ☐ Ngạt mũi ☐
- 3, Hóa chất có mùi khó chịu không? Có ☐ Không ☐
- 4, Hóa chất có dễ sử dụng không? Có ☐ Không ☐
- 5, Có muốn sử dụng hóa chất tại gia đình không? Có ☐ Không ☐

Người phỏng vấn

Người được phỏng vấn

Phụ lục 9. ẢNH CHỤP KHU VỰC NGHIÊN CỨU



Ảnh 1: xã thử nghiệm Diên Phú, huyện Diên Khánh

Tọa độ: 12,2765 vĩ độ Bắc; 109,123 kinh độ Đông (Nguồn: Lê Trung Kiên (2015))



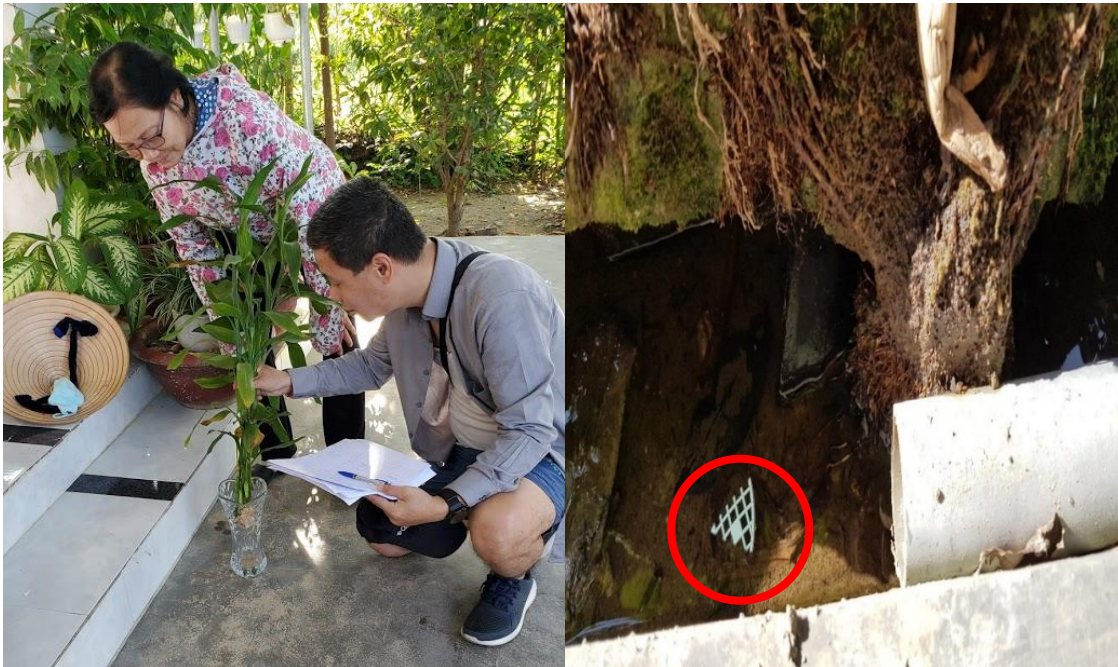
Ảnh 2: xã đối chứng Diên Điền, huyện Diên Khánh

Tọa độ: 12,275 vĩ độ Bắc; 109,104 kinh độ Đông (Nguồn: Lê Trung Kiên (2015))

**Phụ lục 10. Ổ BỌ GÂY NGUỒN TẠI ĐIỂM NGHIÊN CỨU
VÀ HÓA CHẤT THỬ NGHIỆM DIỆT BỌ GÂY**



Ảnh 3: Ổ bọ gây nguồn- lọ hoa phát lộc khu vực thờ cúng trong nhà tại huyện Diên Khánh
(Nguồn: Lê Trung Kiên (2015))



Ảnh 4: Thử nghiệm hóa chất diệt bọ gây trong lọ hoa phát lộc và bề cảnh tại huyện Diên Khánh
(Nguồn: Lê Trung Kiên (2018))

Tọa độ nhà thử nghiệm: 12,279 vĩ độ Bắc; 109,109 kinh độ Đông

**Phụ lục 11. BIỆN PHÁP PHUN ULV TRONG NHÀ ĐÁNH GIÁ
HIỆU LỰC HÓA CHẤT TẠI ĐIỂM NGHIÊN CỨU**



Ảnh 5: Thử nghiệm hóa chất bằng biện pháp phun ULV trong nhà tại huyện Diên Khánh
(Nguồn: Lê Trung Kiên (2019))



Hình 6: Nhà lựa chọn thử nghiệm hóa chất phun ULV trong nhà tại huyện Diên Khánh
(Nguồn: Lê Trung Kiên (2019))

Tọa độ nhà thử nghiệm: 12,276 vĩ độ Bắc; 109,106 kinh độ Đông

Phụ lục 12. GIẤY PHÉP LƯU HÀNH SUMILARV 2MR CỦA BỘ Y TẾ VÀ KHUYẾN CÁO CỦA WHO

BỘ Y TẾ
CỤC QUẢN LÝ
MÔI TRƯỜNG Y TẾ
Số:
Ref. No.: 176.17/GCN

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập – Tự do – Hạnh phúc

GIẤY CHỨNG NHẬN ĐĂNG KÝ LƯU HÀNH CHẾ PHẨM DIỆT CÔN TRÙNG, DIỆT KHUẨN DÙNG TRONG LĨNH VỰC GIA DỤNG VÀ Y TẾ CERTIFICATE FOR INSECTICIDE AND DISINFECTANT REGISTRATION FOR HOUSEHOLD AND MEDICAL USE

Tên thương mại của chế phẩm: **Sumilarv 2MR**
Trade name of product:
Thành phần, hàm lượng hoạt chất: 2% w/w Pyriproxyfen
Active ingredient(s):
Phạm vi và phương pháp sử dụng:
Scope and method of application:

Tác dụng Purpose of use	Phạm vi sử dụng Scope of application	Liều lượng và Phương pháp sử dụng Dosage and Method of application
Diệt bọ gây muỗi	Trong gia dụng và y tế	- Cho trực tiếp 1 miếng (2gr)/40 lít nước, hiệu lực tồn lưu 01 tháng - Không sử dụng trong nước ăn uống và sinh hoạt.

Hạn dùng: 3 năm kể từ ngày sản xuất
Shelf life:
Số đăng ký lưu hành: VNDP-HC-174-11-17 Có giá trị từ: 17/11/2017 đến: 17/11/2022
Registration No. Valid from: until
Tên đơn vị đăng ký: Công ty TNHH hóa chất Sumitomo Việt Nam
Name of certificate holder:
Địa chỉ đơn vị đăng ký: Tầng 5, số 40 Phạm Ngọc Thạch, phường 6, quận 3, TP Hồ Chí Minh.
Address of certificate holder:
Tên đơn vị sản xuất: Sumitomo Chemical Co., Ltd
Name of manufacturer:
Địa chỉ nơi sản xuất: 27-1 Shinkawa 2-Chome, Chuo-ku, Tokyo, Nhật Bản 104-8260.
Address of manufacturing site:

Hà Nội, ngày 17 tháng 11 năm 2017

CỤC TRƯỞNG
Director General


Nguyễn Thị Liên Hương



World Health Organization

20, AVENUE APPIA - CH-1211 GENEVA 27 - SWITZERLAND - TEL CENTRAL +41 22 791 2111 - FAX CENTRAL +41 22 791 3111 - WWW.WHO.INT

Tel. direct: +41 22 791 2916
Fax direct: +41 22 791 47 30
E-mail: pqvectorcontrol@who.int
In reply please refer to: MU/uo

Sumitomo Chemical Co., Ltd
Attention: Mr Shinichiro Imai
General Manager
Department: Environmental Health Division
27-1, Shinkawa 2-Chome, Chuo-ku
Tokyo, 104-8260
Japan

Your reference:

7 December 2017

Dear Mr Imai,

WHO Prequalification Team – Vector Control VCP Prequalification – Letter of Prequalification Product number: 001-006

Thank you for submitting the information requested and for your voluntary participation in this procedure for conversion. The review of your company's application for conversion on:

• 001-006 – Sumilarv 2MR

has been completed and it has been found to meet the criteria for conversion to Prequalification and is acceptable, in principle, for procurement by UN and other international agencies and countries.

This conclusion is based on information available to WHO at the current time, i.e. the information in the application for conversion and previous evaluations/reports. Please note, however, that this decision may change based on new information that may become available. Therefore, the product will now be included on the list of vector control products, which are considered to be acceptable, in principle, for procurement by UN organizations. This list is published by WHO at <http://www.who.int/pq-vector-control/prequalified-lists/en/>.

Please note that inclusion on the list cannot be construed as WHO approval or endorsement, and does not necessarily mean that the listed products will actually be procured from the suppliers mentioned. The list, and the WHO name, emblem and/or acronym may not, furthermore, be used by the applicants, manufacturers, suppliers or any other parties for commercial or promotional purposes.

The applicants and the manufacturers of prequalified products are required to communicate to WHO details of any changes in manufacture or control that may have an impact on the safety, efficacy and/or quality of the product.

Phụ lục 13. CÔNG VĂN CHO PHÉP THỬ NGHIỆM FLUDORA CO-MAX CỦA BỘ Y TẾ VÀ KHUYẾN CÁO CỦA WHO

BỘ Y TẾ
CỤC QUẢN LÝ
MÔI TRƯỜNG Y TẾ

Số: 492 /MT-SKHC
V/v nhập khẩu chế phẩm
diệt côn trùng.

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Hà Nội, ngày 14 tháng 3 năm 2019

Kính gửi: Công ty TNHH Bayer Việt Nam ✓

Trả lời văn bản đề nghị nhập khẩu chế phẩm diệt côn trùng của Đơn vị, Cục Quản lý môi trường y tế có ý kiến như sau:

1. Đồng ý cho Đơn vị nhập khẩu chế phẩm sau để nghiên cứu thử nghiệm đánh giá hiệu lực diệt muỗi sốt xuất huyết tại phòng thí nghiệm và thực địa diện hẹp tại Việt Nam:

Tên thương mại	Thành phần và hàm lượng hoạt chất	Mục đích sử dụng	Đơn vị tính	Số lượng cho phép nhập khẩu	Nhà sản xuất
FLUDORA CO-MAX	Transfluthrin 5,0% w/w (52,5 g/L) + Flupyradifuron 2,5% w/w (26,3 g/L)	Nghiên cứu hiệu lực diệt muỗi bằng phương pháp phun ULV và mù nóng tại Việt Nam	Lít	20	Bayer AG, Alte heertrasse 41538, Dormagen, Đức

2. Đơn vị chỉ được sử dụng số chế phẩm diệt côn trùng nhập khẩu nêu trên để nghiên cứu thử nghiệm và thực địa diện hẹp tại Việt Nam do Viện Sốt rét – Ký sinh trùng – Côn trùng Trung ương thực hiện theo đúng văn kiện dự án đã được phê duyệt và không được sử dụng vào mục đích khác. Nếu vi phạm, Đơn vị hoàn toàn chịu trách nhiệm trước pháp luật.

3. Công văn này có giá trị đến hết ngày 31/12/2019.

Nơi nhận:

- Như trên;
- Viện SR-KST-CT TƯ (để biết và thực hiện);
- Lưu: VT, SKHC.

CỤC TRƯỞNG

Nguyễn Thị Liên Hương

Key conclusions on larvicides

- 1) Current WHO guidelines on testing larvicides will apply to this mechanical larvicide device, Larvasonic SD-Mini.
- 2) The ERG recommends that WHO review the policies on larval source management intervention types in order to guide the generation of the required additional evidence with which to determine their public health value.

7. Space spray products

Specific discussion on Fludora® Co-Max EW

This is the first space spray product with a mixture of two AIs: flupyradifurone (a neonicotinoid) and transfluthrin (pyrethroid). The efficacy of both AIs can be measured using the same efficacy endpoints currently specified by WHO. This product complies with a category of space spray class covered by the current WHO policy and, as such, should be evaluated following the WHOPES guidelines for the efficacy testing of insecticides for indoor and outdoor ground-applied space spray applications (11).

The rationale for a mixture space spray with more than one AI from different insecticide classes is based on the claim that both AIs intend to kill; hence, having more than one AI should reduce the emergence or spread of resistance. High-dose, short-lived AIs are most