

1. Hoá chất nhóm Pyrethroid nhìn chung vẫn còn hiệu lực phòng chống *An. dirus* và *An. minimus*, nhưng đã xuất hiện một vài quần thể *An. minimus* kháng một số hóa chất nhóm này cho nên cần giám sát chặt chẽ hơn độ nhạy cảm của chúng với hóa chất trong quá trình sử dụng.
2. Hầu hết các quần thể *An. epiroticus* đã kháng với hoá chất nhóm Pyrethroid, cho nên chỉ sử dụng hoá chất nhóm này để phòng chống *An. epiroticus* ở những nơi và chỉ khi nào thật cần thiết.
3. Cần tiếp tục nghiên cứu, lựa chọn các biện pháp thích hợp và thử nghiệm chế phẩm mới để thay thế các hoá chất diệt côn trùng đã bị véc tơ SR kháng.

-----oOo-----

VỮ ĐỨC CHÍNH

NGHIÊN CỨU PHÂN BỐ, ĐỘ NHẠY CẢM CỦA CÁC VÉC TƠ SÓT RÉT VÀ ĐÁNH GIÁ HIỆU LỰC CỦA MÀN TẮM HOÁ CHẤT VỚI *ANOPHELES EPIROTICUS* ĐÃ KHÁNG HOÁ CHẤT DIỆT CÔN TRÙNG Ở VIỆT NAM

Chuyên ngành: Côn trùng học
Mã số: 62.42.10.10

TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SỸ SINH HỌC

Hà Nội- 2011

Công trình đã hoàn thành tại

Viện Sốt rét - Ký sinh trùng - Côn trùng Trung ương

Người hướng dẫn khoa học:

1. TS. Hồ Đình Trung
2. PGS. TS. Nguyễn Đức Mạnh
3. PGS. TS. Nguyễn Văn Châu

Phản biện 1:

Phản biện 2:

Phản biện 3:

Luận án sẽ được bảo vệ trước hội đồng chấm luận án cấp Viện

vào hồi: giờ ngày tháng năm 2011

Có thể tìm hiểu luận án tại:

1. Th viện quốc gia
2. Th viện Viện Sốt rét - Ký sinh trùng - Côn trùng Trung ương

**NHỮNG CÔNG TRÌNH ĐÃ CÔNG BỐ CỦA TÁC GIẢ
LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN**

- Các véc-tơ nhạy cảm với cả DDT và nhóm Pyrethroid là *An. dirus*, *An. aconitus*, *An. jeyporiensis*.

- Các véc-tơ đã kháng với DDT hoặc Pyrethroid hoặc cả 2 nhóm hóa chất này hầu hết có liên quan đến tăng hoạt tính men GST hoặc Estease:

An. epiroticus đã kháng rộng với nhóm Pyrethroid: kháng Alphacypermethrin tại 13 (/15) điểm, Lambdacyhalothrin 14 (/15) điểm, Permethrin 11 (/14) điểm, Deltamethrin 3 (/4) điểm, Etofenprox 3 (/3 điểm) nhưng nhạy với DDT.

An. minimus kháng Alphacypermethrin tại 3 (/28) điểm, Lambdacyhalothrin 5 (/29) điểm, Permethrin 2 (/17) điểm, nhưng còn nhạy với DDT.

An. maculatus kháng Alphacypermethrin ở 1 (/8) điểm, nhưng nhạy với DDT.

An. sinensis đã kháng với Alphacypermethrin tại 3 (/8) điểm, Lambdacyhalothrin 2 (/9) điểm, Permethrin 5 (/10) điểm, Deltamethrin 1 (/2) điểm, DDT 1 (/7) điểm.

An. subpictus kháng Permethrin ở 1 (/5) điểm, DDT ở 2 (/4) điểm.

An. vagus đã kháng Alphacypermethrin 4 (/7) điểm, Lambdacyhalothrin 4 (/6) điểm, Permethrin 5 (/8) điểm, DDT ở 6 (/6) điểm.

3. Hiệu lực phòng chống *An. epiroticus* đã kháng hóa chất của màn tẩm Pyrethroid

- Các loại màn sử dụng trong khảo nghiệm đều có hiệu lực ngăn cản muỗi vào nhà trừ Olyset. Màn Permanet 2.0, Permanet 3.0 không giặt và giặt 20 lần có hiệu lực ngăn cản muỗi *An. epiroticus* vào nhà tương đương nhau.

- Màn tẩm Alphacypermethrin, Lambdacyhalothrin, Permethrin, màn Olyset, Permanet 2.0 và Permanet 3.0 có hiệu lực ức chế *An. epiroticus* đốt muỗi và Permanet 2.0 và Permanet 3.0 không khác nhau.

- Màn tẩm Permethrin, Lambda-cyhalothrin, Alpha-cypermethrin, Olyset, Permanet 2.0 và Permanet 3.0 có hiệu lực diệt *An. epiroticus* và Permanet 3.0 không cao hơn Permanet 2.0.

- Màn Permanet 2.0 và Permanet 3.0 không giặt và giặt 20 lần có hiệu lực như nhau trong phòng chống *An. epiroticus* đã kháng hoá chất nhóm Pyrethroid tại điểm nghiên cứu ở Bạc Liêu. Chúng có hiệu lực tương đương hoặc tốt hơn so với màn tẩm Deltamethrin bằng tay liều 25 mg hoạt chất/m² đã giặt 5 lần.

- Mặc dù *An. epiroticus* đã kháng nhưng sử dụng màn tẩm hoá chất nhóm Pyrethroid vẫn có hiệu quả phòng chống loài véc tơ này. Hiệu quả bảo vệ cá nhân đạt được từ 66,6% đến 93,7%.

KIẾN NGHỊ

nhân cao từ 75,8% đến 93,7%. Hiệu lực diệt của các màn tẩm pyrethroid thể hiện rõ tỷ lệ muỗi chết cao so với đối chứng và khác biệt có ý nghĩa thống kê. Xét tổng quát các tiêu chí thì thấy rằng tuy muỗi đã kháng với pyrethroid nhưng sử dụng màn tẩm vẫn phát huy được hiệu quả phòng chống loài *An. epiroticus*.

4.3.2. Hiệu lực của màn tẩm Deltamethrin thông thường và màn Permanet

Màn tẩm deltamethrin không có hiệu lực ngăn cản muỗi vào nhà trừ màn Permanet 3.0 giặt 20 lần. Có thể lý giải điều này là màn Permanet 3.0 có hàm lượng hóa chất cao (85-115mg/m²) hơn hẳn so với màn tẩm thông thường (25mg/m²) và màn Permanet 2.0 (55mg/m²) nhưng do công nghệ gắn hóa chất vào sợi màn đã hạn chế khả năng khuếch tán nên không thể hiện được tác dụng ngăn muỗi nhưng sau khi giặt 20 lần tính chất này bắt đầu thể hiện.

Cũng như màn tẩm pyrethroid nói chung, hiệu lực xua của các loại màn tẩm deltamethrin trong thí nghiệm này không thể hiện rõ ràng. Hiệu lực ức chế đốt muỗi cao, các màn permanet có hiệu lực bảo vệ cá nhân nói chung cao (76,4%-85%) hơn màn tẩm thông thường giặt 5 lần (66,6%). Hiệu lực diệt của các loại màn tẩm deltamethrin đều thể hiện rõ so với màn đối chứng.

Như vậy, màn tẩm deltamethrin theo phương thức thông thường và 2 loại màn tồn lưu lâu Permanet 2.0 và 3.0 vẫn có hiệu lực phòng chống *An. epiroticus* mặc dù loài muỗi này đã kháng với deltamethrin và một số hóa chất khác thuộc nhóm pyrethroid.

KẾT LUẬN

1. Phân bố của véc-tơ sốt rét ở Việt Nam

- Phân bố các véc-tơ chính: Trong 71 điểm điều tra phân bố véc-tơ sốt rét trên toàn quốc thì: *An. minimus* có ở 42 điểm trong số 51 điểm thuộc vùng trung du, miền núi. *An. dirus* có mặt ở 15 điểm trong số 25 điểm điều tra ở vùng rừng núi từ Nghệ An trở vào Miền Trung-Tây Nguyên-Đông Nam Bộ, Côn Đảo, Phú Quốc. *An. epiroticus* có mặt ở 18 điểm trong số 21 điểm thuộc vùng nước lợ ven biển Nam Bộ.

- Phân bố các véc-tơ phụ: *An. jeyporiensis* có mặt ở 34 điểm, *An. Aconitus* có mặt ở 33 điểm, *An. maculatus* có mặt ở 47 điểm thuộc 51 điểm vùng rừng núi toàn quốc. *An. subpictus* có mặt ở 2 điểm khu vực ven biển Bắc Bộ và 6 điểm thuộc ven biển Nam Bộ. *An. sinensis* có mặt tại 59 điểm và *An. vagus* có mặt ở 51 điểm trong số 71 điểm ở khắp các vùng trên toàn quốc.

2. Độ nhạy cảm của véc-tơ sốt rét ở Việt Nam

1. **Vũ Đức Chính**, Hồ Đình Trung, Nguyễn Đức Mạnh, Lê Xuân Hợi, Nguyễn Văn Quyết, Nguyễn Thị Hồng Bình, (2006). “Phân bố Anopheles và véc-tơ sốt rét tại một số sinh cảnh rừng hiện nay ở miền Bắc Việt Nam”, *Kỹ yếu công trình nghiên cứu khoa học 2001-2005 tập I, NXB Y học Hà Nội*, 2006. tr. 322-337.
2. **Vũ Đức Chính**, Hồ Đình Trung, Nguyễn Đức Mạnh, Nguyễn Văn Châu, Nguyễn Thị Bạch Ngọc, Nguyễn Thị Kha, Trần Nguyên Hùng, Nguyễn Mạnh Hùng, Võ Việt Dũng, Báo Bôn, (2006), “kết quả điều tra đa dạng tiết túc y học tại Côn Đảo” *Tạp chí phòng chống bệnh sốt rét và các bệnh ký sinh trùng*, 2006 (4), tr. 66-74.
3. **Vũ Đức Chính**, Hồ Đình Trung, Lê Khánh Thuận, Wim Van Bortel, Mrc Coosemans, Nguyễn Quốc Hng (2008), “Đánh giá ảnh hưởng của màn tẩm hóa chất diệt côn trùng tới quần thể *An. epiroticus* đã kháng hóa chất ở miền Tây Nam bộ” *Báo cáo khoa học hội nghị côn trùng học quốc gia lần thứ 6, NXB Nông Nghiệp* 2008. tr. 884-889.
4. Wim Van Bortel, **Vũ Đức Chính**, Dirk Berkvens, Niko Speybroeck, Hồ Đình Trung, Marc Coosemans, (2009) “Impact of insecticide-treated nets on wild pyrethroid resistant Anopheles epiroticus population from southern Vietnam tested in experimental huts”, *Malaria Journal*, 2009 (8). pp. 248
5. Hồ Đình Trung, **Vũ Đức Chính**, (2011), “Thực trạng độ nhạy cảm của muỗi truyền bệnh sốt rét với hóa chất diệt côn trùng ở Việt nam”, *Công trình khoa học báo cáo tại hội nghị ký sinh trùng lần thứ 38, tập I*, 2011. tr. 267-278.

ĐẶT VẤN ĐỀ

1. Tính cấp thiết

Bệnh sốt rét (SR) là bệnh rất nguy hiểm do muỗi truyền còn gọi là véc-tơ (VT), hàng năm trên thế giới hàng triệu người mắc và hàng ngàn người tử vong. Phòng chống (PC) VT là biện pháp quan trọng để hạn chế sự lan truyền SR. Hiện nay các biện pháp PCVT được áp dụng nhiều nhất và hiệu quả nhất là sử dụng hóa chất diệt côn trùng. Tuy vậy, sau một thời gian sử dụng, một số hoá chất đã bị muỗi kháng ở nhiều nơi với mức độ kháng ngày càng cao và phạm vi kháng ngày càng lan rộng.

Để có thể kiểm soát hữu hiệu và khống chế nguy cơ SR, việc điều tra xác định vùng phân bố, phát hiện các quần thể VT kháng hoá chất, tìm hiểu cơ chế kháng,... là những hoạt động hết sức cần thiết. Trong bối cảnh trên, chúng tôi tiến hành đề tài: "**Nghiên cứu phân bố, độ nhạy cảm của các véc-tơ sốt rét và đánh giá hiệu lực của màn tẩm hoá chất với *Anopheles epiroticus* đã kháng hoá chất diệt côn trùng ở Việt Nam**" nhằm đáp ứng yêu cầu của Chương trình Quốc gia phòng chống sốt rét.

2. Mục tiêu nghiên cứu

- (1). Xác định thực trạng phân bố của véc-tơ sốt rét ở Việt Nam trong giai đoạn 2003-2010.
- (2). Đánh giá độ nhạy cảm của véc-tơ sốt rét với một số hóa chất diệt côn trùng đã và đang sử dụng trong phòng chống sốt rét ở Việt Nam.
- (3). Đánh giá hiệu lực của màn tẩm hoá chất trong phòng chống quần thể *Anopheles epiroticus* đã kháng hoá chất nhóm Pyrethroid.

3. Những đóng góp mới về mặt khoa học và thực tiễn

- Luận án là công trình nghiên cứu khoa học, đã vẽ được bản đồ phân bố và bản đồ thể hiện độ nhạy cảm với một số hoá chất của 9 loài véc-tơ sốt rét trên toàn quốc bằng phương pháp nhập dữ liệu tọa độ địa lý vào phần mềm Google Earth để thể hiện trên nền ảnh chụp từ vệ tinh.
- Đã phát hiện một số quần thể véc-tơ sốt rét kháng hoá chất nhóm Pyrethroid, DDT ở thời điểm nghiên cứu là do tăng hoạt tính Esterase, GST nghĩa là theo cơ chế trao đổi chất, làm cơ sở định hướng cho việc giám sát và phòng chống VT nói chung và VT kháng hoá chất nói riêng.
- Lần đầu tiên ở Việt Nam khảo nghiệm, đánh giá màn tẩm hoá chất nhóm Pyrethroid bằng sử dụng nhà thử nghiệm và khẳng định màn tẩm Prethroid có hiệu lực phòng chống *An.epiroticus* mặc dù véc-tơ này đã kháng.
- Đã nghiên cứu so sánh hiệu lực của màn tồn lưu lâu Permanet 2.0 và Permanet 3.0 với màn tẩm hoá chất thông thường trong PCVTSR đã kháng hoá chất, đồng thời khẳng định các loại màn này có thể sử dụng để phòng chống véc-tơ sốt rét đã kháng hoá chất.

4. Cấu trúc của luận án

hóa chất đã xảy ra trên diện rộng. Đối chiếu kết quả thử sinh học và thử sinh hóa cho thấy kháng pyrethroid của các quần thể *An. epiroticus* là cơ chế trao đổi chất. Kết quả này hoàn toàn phù hợp với nghiên cứu của Verhaeghen, K. Van Bortel, W. và các CS.

Trong thời gian từ 1960 – 1980, DDT được sử dụng rộng rãi để phòng chống véc-tơ SR. Trong thời kỳ đó đã phát hiện *An. epiroticus* kháng DDT ở nhiều nơi. Nhưng hiện nay, trong nghiên cứu của chúng tôi, sau hơn 20-30 năm ngừng sử dụng thì *An. epiroticus* lại nhạy với hóa chất này.

4.2.3. Độ nhạy cảm của *An. dirus* với hóa chất diệt côn trùng

Cho đến nay, ở Việt Nam cũng như một số nước khác có *An. dirus*, chưa thấy nghiên cứu nào thông báo loài này đã kháng các hoá chất diệt côn trùng sử dụng trong PC SR.

4.2.4. Độ nhạy cảm của các véc-tơ phụ với hóa chất diệt côn trùng

- Nghiên cứu này đã phát hiện *An. vagus* đã kháng pyrethroid và DDT.
- *An. sinensis* kháng DDT và pyrethroid ở một số điểm phát hiện được cả bằng thử sinh hóa và thử sinh học, cơ chế kháng liên quan đến trao đổi chất.
- *An.subpictus* kháng DDT, có thể kháng pyrethroid.
- *An. maculatus*: chỉ phát hiện loài này kháng Alphacypermethrin tại 1/8 điểm thử nghiệm.
- *An. aconitus* và *An. jeyporiensis*: chưa phát hiện thấy 2 loài này kháng.

4.3. HIỆU LỰC CỦA MÀN TẨM HÓA CHẤT VỚI *AN. EPIROTICUS* ĐÃ KHÁNG HÓA CHẤT

4.3.1. Hiệu lực của một số loại màn tẩm Pyrethroid

Kết quả thu được bằng thử sinh học và hóa sinh đã chỉ ra rằng *An. epiroticus* ở An Trạch (Bạc Liêu) đã kháng với các hóa chất nhóm pyrethroid. Câu hỏi đặt ra là liệu pyrethroid còn có thể tiếp tục sử dụng được để PC các quần thể véc-tơ đã kháng hóa chất này hay không (?). Tại Châu Phi, mặc dù *An. gambiae* ở nhiều địa phương đã kháng với các hóa chất nhóm pyrethroid nhưng màn tẩm với các hóa chất này vẫn có hiệu lực phòng chống loài muỗi này, và hiệu lực bảo vệ cá nhân đạt trên 75%. Trong nghiên cứu này để đánh giá màn tẩm pyrethroid phòng chống *An. epiroticus* có hiệu quả hay không, được dựa trên các tiêu chí: (1) Hiệu lực ngăn cản muỗi vào nhà, (2) Hiệu lực xua muỗi ra khỏi nhà, (3) Hiệu lực ức chế đốt muỗi, và (4) Hiệu lực diệt muỗi làm giảm mật độ quần thể góp phần bảo vệ cộng đồng.

Trong 5 loại màn tẩm pyrethroid (thử nghiệm 1) thấy rằng Hiệu lực ức chế đốt muỗi thể hiện rất rõ cả 5 loại màn và thể hiện hiệu lực bảo vệ cá

4.1.4. *An. aconitus*

An. aconitus có mặt ở vùng rừng núi suốt từ Bắc tới miền Trung, Tây Nguyên và Đông Nam Bộ, ngoài ra còn có mặt ở Côn Đảo.

4.1.5. *An. jeyporiensis*

An. jeyporiensis có mặt ở 34 điểm và đa số đốt gia súc. Chỉ bắt gặp *An. minimus* đậu trong nhà ban ngày ở các điểm điều tra ở miền Bắc.

4.1.6. *An. maculatus*

An. maculatus có mặt ở tất cả các điểm điều tra thuộc miền rừng núi toàn quốc. Ở Việt Nam *An. maculatus* chỉ được coi là VT phụ, trong khi đó loài muỗi này được coi là VT SR chính ở Lào, Căm puchia, Thái Lan, Malaysia. *An. maculatus* có vùng phân bố rộng, tập tính đốt người theo cơ hội, mật độ cao, vì vậy vai trò truyền bệnh sẽ tăng đáng kể khi gặp điều kiện thích hợp.

4.1.7. *An. sinensis*

An. sinensis có mặt ở tất cả các vùng trong toàn quốc, kể cả vùng rừng núi, vùng ven biển, và trên đảo, đốt máu động vật là chủ yếu nhưng vẫn đốt máu người có cơ hội thuận lợi.

4.1.8. *An. subpictus*

An. subpictus bắt được ở 2 điểm điều tra ven biển thuộc đồng bằng Bắc Bộ và 6 điểm thuộc đồng bằng ven biển Nam bộ. Loài này vừa đốt người vừa đốt gia súc tùy theo điều kiện và cơ hội. Tuy nhiên mật độ của chúng bị ảnh hưởng rất đáng kể bởi độ mặn của các thủy vực. Khi độ mặn thay đổi làm cho mật độ quần thể tăng hoặc giảm nhanh chóng.

4.1.9. *An. vagus*

An. vagus có mặt ở 51 điểm điều tra khắp các vùng trên toàn quốc. Tuy loài này có phân bố rộng, ưa trú đậu trong nhà nhưng rất ít khi đốt người nên dù được coi là VT phụ nhưng mức độ nguy hiểm của chúng thấp.

4.2. ĐỘ NHẠY CẢM CỦA VÉC TƠ SÓT RÉT VỚI HOÁ CHẤT DIỆT CÔN TRÙNG

4.2.1. Độ nhạy cảm của *An. minimus* với hóa chất diệt côn trùng

Đã phát hiện một vài quần thể *An. minimus* kháng với một số hoá chất nhóm pyrethroid, trong đó có Alphacypermethrin và Lambdacyhalothrin hiện đang sử dụng để PC SR. Hai hóa chất này bắt đầu được sử dụng ở Việt Nam vào những năm 1990. Sau hơn 20 năm sử dụng liên tục đã xuất hiện véc tơ kháng với các hóa chất này là điều dễ hiểu.

4.2.2. Độ nhạy cảm của *An. epiroticus* với hóa chất diệt côn trùng

Độ kháng hóa chất nhóm pyrethroid của *An. epiroticus* khu vực miền Tây Nam Bộ đang ở mức trung bình nhưng vùng phân bố của véc tơ kháng

Luận án có 137 trang (không kể phụ lục), trong đó có 47 bảng, 16 hình. Đặt vấn đề: 2 trang.

Chương 1: Tổng quan tài liệu: 28 trang.

Chương 2: Phương pháp nghiên cứu: 17 trang.

Chương 3: Kết quả nghiên cứu: 49 trang.

Chương 4: Bàn luận: 21 trang.

Kết luận: 2 trang; Kiến nghị: 1 trang.

Tài liệu tham khảo: 17 trang với 136 tài liệu.

Trong đó: tiếng Việt 44, tiếng Anh 91 và tiếng Pháp 1 tài liệu.

Các xuất bản có liên quan trực tiếp đến luận án: 05.

CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN TÀI LIỆU

1.1. MUỖI *ANOPHELES* TRONG HỆ THỐNG PHÂN LOẠI SINH HỌC

Trong Hệ thống phân loại sinh học thì muỗi *Anopheles* (*An.*) thuộc họ Muỗi (*Culicidae*), họ này có khoảng 3.500 loài, được chia thành 3 phân họ: *Toxorhynchitinae*, *Culicinae* và *Anophelinae*. Phân họ *Anophelinae* có 3 giống: *Bironella*, *Chagasia* và *Anopheles*. Giống *Anopheles* có 6 phân giống (Subgenus): *Anopheles*, *Cellia*, *Kerteszia*, *Lophopodomysia*, *Nyssorhynchus* và *Stethomyia*. Véc tơ SR ở khu vực Châu Á chỉ gồm một số loài thuộc 2 phân giống *Anopheles* và *Cellia*.

1.2. PHÂN BỐ CỦA CÁC LOÀI VÉC TƠ SÓT RÉT QUAN TRỌNG TRÊN THẾ GIỚI

Ở các vùng địa lý khác nhau có những loài muỗi truyền SR khác nhau. Châu Phi: VT truyền SR chính là *An. gambiae*, *An. funestus*, *An. arabiensis*; Trung Mỹ: *An. albimanus*; Nam Mỹ: *An. darlingi*; Bắc Mỹ: *An. quadrimaculatus*; Vịnh Ả Rập: *An. stephensi*; Thổ Nhĩ Kỳ: *An. sacharovi*; Ấn Độ: *An. culicifacies*, *An. dirus*, *An. minimus*; Trung Quốc: *An. anthropophagus*, *An. dirus*, *An. minimus*; Vùng Trung Á: *An. superpictus*; Đông Âu: *An. messeae*; Tây Âu: *An. atropavus*; Australia: *An. farauti*; Đông Nam Á: *An. dirus*, *An. minimus*, *An. epiroticus*.

1.3. PHÂN BỐ VÀ VAI TRÒ TRUYỀN BỆNH CỦA VÉC TƠ SÓT RÉT Ở VIỆT NAM

Ở Việt Nam trong giai đoạn hiện nay đã xác định 3 VTSR chính là *An. minimus*, *An. dirus*, *An. epiroticus*, 6 VTSR phụ là *An. aconitus*, *An. jeyporiensis*, *An. maculatus*, *An. sinensis*, *An. subpictus*, *An. vagus*.

1.4. *ANOPHELES MINIMUS* THEOBAL, 1901

An. minimus có vùng phân bố rộng ở Đông phương. Ở Việt Nam, *An. minimus* phân bố chủ yếu ở vùng rừng núi, cao nguyên, trung du trên toàn quốc, ngoài ra còn thấy có mặt ở một vài địa phương vùng đồng bằng sông Hồng, ven biển Bình Thuận.

An. minimus sl. truyền SR ở nhiều nước Đông Nam Á và Nam Á. Ở Việt Nam *An. minimus* có tỷ lệ nhiễm thoa trùng cao và được coi là VTSR chính.

1.5. *ANOPHELES DIRUS* PEYTON & HARRISON, 1979

An. dirus có phân bố gắn liền với rừng, ưa đốt máu người, trú đậu tiêu máu ngoài nhà. Ở Việt Nam cho đến nay chỉ phát hiện được loài muỗi này từ vĩ tuyến 20 trở vào Nam, bao gồm cả đảo Phú Quốc, Côn Đảo. *An. dirus* đã được xác định là VTSR quan trọng vùng Đông Nam Á, nhất là vào mùa mưa. Ở Việt Nam tỉ lệ nhiễm thoa trùng ở *An. dirus* cao.

1.6. ANOPHELES EPIROTICUS LINTON & HARBACH, 2005

An. epiroticus có mặt ở các nước Đông Nam Á từ Myanmar, Thái Lan, bán đảo Malaysia, Campuchia và Việt Nam. Ở Việt Nam *An. epiroticus* chỉ thấy ở vùng ven biển từ vĩ độ 10⁰56' (tỉnh Bình Thuận) trở vào phía Nam gắn liền với các thủy vực nước lợ ven biển có thực vật thủy sinh. *An. epiroticus* được coi là véc tơ SR chính ở vùng ven biển Campuchia, Việt Nam, Malaysia và là VT phụ ở Thái Lan.

1.7. MỘT SỐ VÉC TƠ PHỤ Ở VIỆT NAM

Các loài *Anopheles* được coi là VT phụ có vùng phân bố khác nhau, gồm các loài *An. subpictus*, *An. sinensis*, *An. vagus*, *An. aconitus*, *An. maculatus*, *An. jeyporiensis*. Các loài này có vùng phân bố rộng, có mặt ở hầu hết các nước Đông Nam Á, trong đó có Việt Nam.

1.8. CÁC BIỆN PHÁP PHÒNG CHỐNG VÉC TƠ SỐT RÉT

1.8.1. Các biện pháp vật lý

Các biện pháp vật lý thông thường là xua và diệt muỗi, ngăn muỗi khó tiếp xúc đốt người, như đập, xua đuổi muỗi bằng tay, quạt, cành lá, hun khói, đóng kín cửa, mặc quần áo dài, lưới chắn muỗi cho nhà ở hoặc nằm màn, bẫy muỗi...

1.8.2. Các biện pháp sinh học

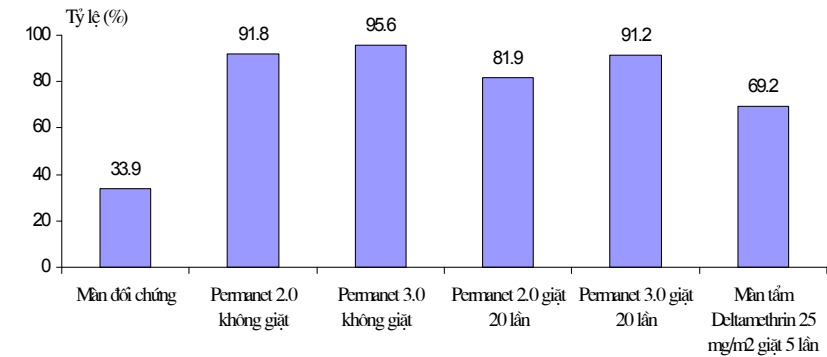
Một số loài cá ăn bọ gây hoặc ăn rong phá ổ đẻ của muỗi, phá nơi trú ẩn của bọ gây. Một số chủng vi khuẩn *Bacillus* có khả năng tiết độc tố diệt côn trùng. Một số chủng nấm ký sinh để gây bệnh cho muỗi. Những thay đổi bộ gene ở muỗi gây bất thụ hoặc không cho KST tồn tại trong muỗi.

1.8.3. Các biện pháp hoá học

Các hoá chất được sử dụng dưới nhiều hình thức như phun tồn lưu trong nhà ở, tắm màn, tắm rèm, tắm tắm đắp hoặc khăn choàng, kem xua, hương xua, bình xịt... trong đó tắm màn và phun tồn lưu được ứng dụng rộng rãi và có hiệu quả nhất.

1.9. HOÁ CHẤT SỬ DỤNG TRONG PHÒNG CHỐNG VÉC TƠ SỐT RÉT

Hóa chất sử dụng trong PCVTSR thuộc 4 nhóm: Chlo hữu cơ, Carbamat, Phốt pho hữu cơ và Pyrethroid. Các hóa chất nhóm pyrethroid có nhiều ưu điểm và đang được sử dụng rộng rãi.



hình3.16: Tỷ lệ (%) muỗi *An. epiroticus* chết trong các nhà ở

CHƯƠNG 4: BÀN LUẬN

4.1. PHÂN BỐ CỦA VÉC TƠ SỐT RÉT Ở VIỆT NAM

4.1.1. *An. minimus*

An. minimus là VT SR chính vùng trung du, miền núi trên toàn quốc. Loài này đốt cả người và gia súc, một tỷ lệ nhất định trú đậu trong nhà mặc dù nhà đã được phun tồn lưu hoặc tắm màn với hóa chất nhóm Pyrethroid.

Hiện nay, *An. minimus* chủ yếu bắt được bằng phương pháp soi chuồng gia súc ban đêm. Ngược lại, trước đây khi hóa chất diệt côn trùng chưa sử dụng hoặc sử dụng rất hạn chế thì *An. minimus* bắt được bằng môi người trong và ngoài nhà ban đêm chiếm một tỷ lệ đáng kể. Câu hỏi đặt ra là đây có phải *An. minimus* đã thay đổi tập tính lựa chọn vật chủ, hoặc do sự chiếm ưu thế về độ phong phú của *An. harrisoni* so với *An. minimus* ss. là câu hỏi cần được làm sáng tỏ trong các nghiên cứu tiếp theo.

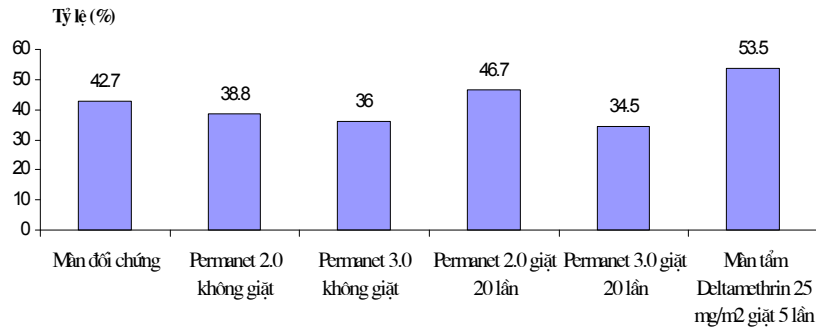
4.1.2. *An. dirus*

Các điểm điều tra trước đây có mặt *An. dirus* đều gắn liền với rừng, nhưng đến nay sinh cảnh đã thay đổi nhiều, rừng chỉ còn những mảng nhỏ. Rừng bị tàn phá, thu hẹp có thể là nguyên nhân chính làm cho các quần thể *An. dirus* thu hẹp phạm vi phân bố hoặc giảm mật độ xuống quá thấp. Cả hai biện pháp phun tồn lưu hóa chất trong nhà và tắm màn với hóa chất đều có hiệu lực thấp trong phòng chống *An. dirus* vì loài muỗi này trú đậu ngoài nhà trong giai đoạn tiêu máu, phát triển trứng.

4.1.3. *An. epiroticus*

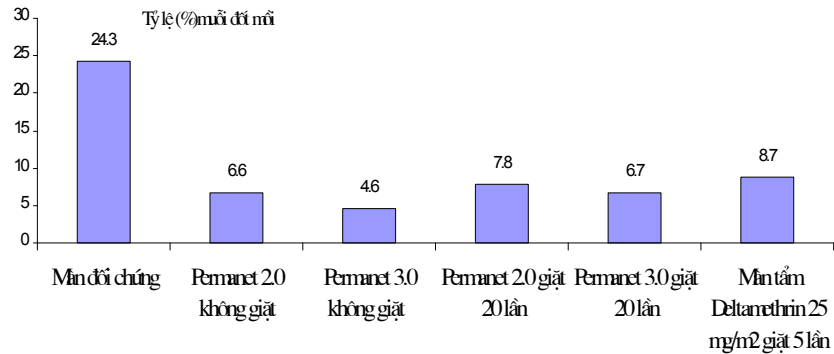
An. epiroticus có mặt mọi nơi ở vùng nước lợ ven biển Nam Bộ. Chuyển đổi phương thức sử dụng đất từ trồng lúa nước ngọt sang nuôi tôm nước lợ làm tăng bề mặt thủy vực ưa thích của *An. epiroticus* và hậu quả tất yếu là sự gia tăng đáng kể kích thước quần thể của *An. epiroticus*.

3.3.4.5. Tỷ lệ muỗi bay ra ngoài nhà bẫy sử dụng các loại màn tẩm deltamethrin



hình3.14: Tỷ lệ (%) muỗi *An. epiroticus* bắt được trong các bẫy hiện

3.3.4.6. Hiệu lực ức chế muỗi đốt mỗi của các loại màn tẩm deltamethrin



hình3.15: Tỷ lệ (%) muỗi *An. epiroticus* đốt mỗi bắt được trong các nhà bẫy

3.3.4.7. Tỷ lệ muỗi chết trong nhà bẫy sử dụng các loại màn tẩm deltamethrin

1.9.1. Nhóm chlo hữu cơ

Dichloro-diphenyl-trichloroethane (DDT) được sử dụng để phun tồn lưu trong nhà và đã thu được những kết quả to lớn.

1.9.2. Nhóm carbamate

Nhóm carbamate có hiệu lực diệt côn trùng dựa trên khả năng ức chế acetylcholinesterase (AChE) trong hệ thần kinh, và cũng có thể ức chế một số esterase khác.

1.9.3. Nhóm phot pho hữu cơ

Nhóm phot pho hữu cơ ít sử dụng trong PCSR vì mùi hôi khi phun trong nhà nên ít được cộng đồng chấp nhận.

1.9.4. Nhóm pyrethroid

Nhóm pyrethroid có độc tính cao đối với côn trùng nhưng thấp với động vật máu nóng. Nhóm pyrethroid diệt được một số loại côn trùng kháng chlo hữu cơ, phot pho hữu cơ và carbamate, tác dụng tiếp xúc gây ngã gục nhanh và một số còn có tác dụng xua.

1. 10. KHÁNG HOÁ CHẤT DIỆT CÔN TRÙNG CỦA VÉC TƠ SỐT RÉT

1.10.1. Định nghĩa kháng hoá chất

Theo WHO là: “Sự phát triển khả năng sống sót của một số cá thể sau khi tiếp xúc với nồng độ nào đó của một hoá chất mà với nồng độ đó đa số các cá thể trong một quần thể bình thường của loài đó sẽ bị chết”.

1.10.2. Tình hình kháng hoá chất của véc tơ sốt rét

Các VTSR kháng hoá chất ngày càng lan rộng trên thế giới, tăng về mức độ, số lượng loài và kháng chéo với nhiều hoá chất. Ở Việt Nam, có thông báo rằng VTSR vùng ven biển Nam Bộ kháng hầu hết các hoá chất nhóm Pyrethroid.

1.11. CƠ CHẾ KHÁNG HOÁ CHẤT DIỆT CÔN TRÙNG

Có một số cơ chế kháng khác nhau, trong đó có 2 cơ chế quan trọng nhất là kháng trao đổi chất và kháng thay đổi vị trí đích.

1.11.1. Kháng hoá chất do cơ chế trao đổi chất

Nhà bẫy có 3 hình thức theo cơ chế này:

- Tăng oxy hoá của hoá chất bởi Mono-oxygenase P450 của ti thể.
- Tăng thủy phân hoặc bao vây hoá chất bởi Esterase.
- Tăng hoạt tính của Glutation-S-transferase.

1.11.2. Kháng do cơ chế thay đổi vị trí đích tác động của hóa chất

Có 3 hình thức theo cơ chế này:

- Đột biến trong kênh vận chuyển Natri.
- Đột biến Acetylcholinesterase.

- Đột biến làm biến đổi chất cảm thụ Gama-aminobutyric acid.

1.11.3. Kháng do cơ chế giảm tính thấm thấu:

Cơ chế này làm giảm mức độ thâm nhập của hóa chất vào cơ thể côn trùng, hiếm gặp và thường được coi là thứ yếu ở muỗi, nhưng nếu phối hợp với các cơ chế kháng khác có thể tạo nên sự kháng cao.

1.11.4. Kháng sinh thái:

Cơ chế này làm thay đổi tập tính ở côn trùng chẳng hạn hiện tượng “tránh hóa chất” gây ra do tác động của hóa chất.

1.12. CÁC PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH MUỖI KHÁNG HÓA CHẤT

1.12.1. Phương pháp sinh học

Phương pháp sinh học (bio-assays) là phương pháp kinh điển chuẩn mực để đánh giá mức độ kháng.

1.12.2. Phương pháp sinh hoá

Phương pháp sinh hoá (biochemical-assays) phát hiện các quần thể kháng liên quan đến cơ chế trao đổi chất nhờ phân tích hoạt độ của một số Enzym.

1.12.3. Phương pháp sinh học phân tử

Phương pháp sinh học phân tử phát hiện những thay đổi trình tự ADN, hoặc sự biểu hiện của gene liên quan đến sự đáp ứng hoá chất của côn trùng.

Một số kỹ thuật được sử dụng để phát hiện những thay đổi vị trí đích như kỹ thuật lai ADN, kỹ thuật PCR, giải trình tự...

1.13. GIẢI PHÁP PHÒNG, CHỐNG KHÁNG

Hạn chế áp lực chọn lọc do sử dụng hoá chất; sử dụng luân phiên hoá chất; phối hợp hóa chất thuộc các nhóm khác nhau; xây dựng phác đồ can thiệp để đề phòng sự phát triển đa kháng; kháng chéo hoặc tăng tần xuất gene kháng; sử dụng hoá chất mới.

CHƯƠNG 2: PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. ĐỐI TƯỢNG NGHIÊN CỨU

Một số loài muỗi *Anopheles* là VTSR, chủ yếu là 3 VTSR chính: *An. minimus*, *An. dirus*, *An. epiroticus* và các VT phụ: *An. aconitus*, *An. jeyporiensis*, *An. maculatus*, *An. sinensis*, *An. subpictus*, *An. vagus*.

2.2. THỜI GIAN NGHIÊN CỨU

Điều tra phân bố và đánh giá độ nhạy cảm của các VT với một số hoá chất từ 2003 đến 2010. Đánh giá hiệu lực của màn tẩm hoá chất phòng chống quần thể VT đã kháng từ 2008 đến 2010.

2.3. ĐỊA ĐIỂM NGHIÊN CỨU

3.3.3.3. Hiệu lực ức chế muỗi đốt môi của các loại màn

Bảng 3.39: Tỷ lệ (%) muỗi *An. epiroticus* đốt môi trong các nhà bẫy sử dụng các loại màn khác nhau

Loại màn	Màn đối chứng	Permethrin	Lambdacyhalothrin	Olyset	Permanet 2.0	Alphacypermethrin
Tổng số <i>An. epiroticus</i> no máu	426	48	27	103	72	54
Tỷ lệ (%) muỗi đốt được máu*	32,0 ^a	9,3 ^{b,c}	6,3 ^b	7,1 ^b	10,6 ^c	7,7 ^{b,c}
Độ tin cậy 95%	29,5- 4,5	6,9-12	4,2-9,0	5,9-8,6	8,3-13	5,8-9,9
Hiệu lực ức chế đốt máu (%) (%BF _c -%BF _t)/%BF _c *100	0,0	70,9	80,3	77,7	66,8	75,9
Hiệu lực bảo vệ cá nhân (%) % (BF _c -BF _t)/(BF _c)*100	0,0	88,7	93,7	75,8	83,1	87,3

*: Các số trung bình có cùng chữ ghi ở góc phía trên thì khác nhau không có ý nghĩa ($P > 0,05$)

3.3.3.4. Tỷ lệ muỗi chết trong các nhà bẫy sử dụng các loại màn

Bảng 3.40: Tỷ lệ (%) muỗi *An. epiroticus* chết trong các nhà bẫy sử dụng các loại màn khác nhau

Loại màn	đối chứng	Permethrin	Lambdacyhalothrin	Olyset	Permanet 2.0	Alphacypermethrin
Tổng số <i>An. epiroticus</i> chết trong 36 đêm	744	422	415	1192	630	641
Tỷ lệ (%) muỗi chết*	55,8 ^a	81,7 ^b	96,7 ^c	82,6 ^b	92,8 ^c	91,6 ^c
Độ tin cậy 95%	53,1 – 58,5	78,2 – 85,0	94,6 – 98,2	80,5 – 84,5	90,6 – 94,6	89,3 – 93,5

3.3.4. Hiệu lực các loại màn tẩm Deltamethrin và Permanet

3.3.4.1. Thử sinh học trên các loại màn trước khi thử ở nhà bẫy

3.3.4.2. Thử sinh học các loại màn sau khi đã thử trong nhà bẫy

3.3.4.3. Kết quả phân tích xác định hàm lượng hoá chất trên màn

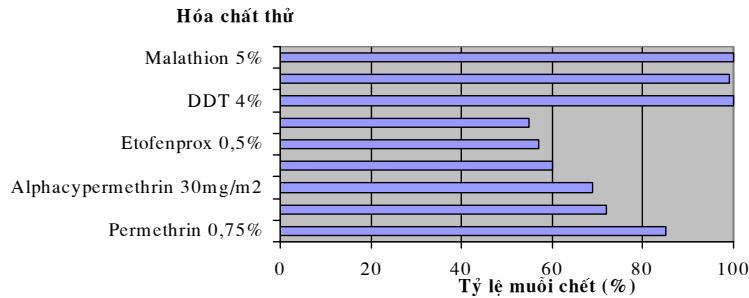
3.3.4.4. Hiệu lực ngăn cản muỗi vào nhà bẫy của các loại màn tẩm deltamethrin

Bảng 3.44. Số lượng muỗi *An. epiroticus* bắt được trong các nhà bẫy sử dụng các loại màn tẩm deltamethrin

Loại màn	Màn đối chứng	Permanet 2.0 không giặt	Permanet 3.0 không giặt	Permanet 2.0 giặt 20 lần	Permanet 3.0 giặt 20 lần	Màn tẩm Deltamethrin 25mg/m ² giặt 5 lần
Tổng số muỗi <i>An. epiroticus</i> bắt được	4.114	2.851	3.289	3.038	2.671	3.821
Số lượng trung bình <i>An. epiroticus</i> / đêm*	114,3 ^a	79,2 ^{a,b}	91,4 ^{a,b}	84,4 ^{a,b}	74,2 ^b	106,1 ^{a,b}
Hiệu lực ngăn cản muỗi vào nhà (%)	-	30,7	20,1	26,2	35,1	7,1

3.3. HIỆU LỰC CỦA MÀN TẮM HOÁ CHẤT VỚI *AN. EPIROTICUS*

3.3.1. Độ nhạy cảm của *An. epiroticus* tại điểm nghiên cứu với các hóa chất



hình 3.13: Độ nhạy cảm với các nhóm hóa chất của *An. epiroticus* ở điểm nghiên cứu (thôn Văn Đức A) trước khi thử nghiệm nhà bẫy

3.3.2. Đánh giá chất lượng nhà bẫy (đạt tiêu chuẩn)

3.3.3. Thử nghiệm một số loại màn tẩm hóa chất nhóm pyrethroid

3.3.3.1. Hiệu lực ngăn cản muỗi vào nhà bẫy của các loại màn

Bảng 3.37: Số lượng muỗi *An. epiroticus* bắt được trong các nhà bẫy sử dụng các loại màn khác nhau

Loại màn	Màn đối chứng	Permethrin	Lambdac yhalo thrin	Olyset	Permanet 2.0	Alphacyp erme thrin
Tổng số <i>An. epiroticus</i> bắt được trong 36 đêm	1333	516	429	1443	679	700
Số lượng trung bình <i>An. epiroticus</i> / đêm*	37,0 ^a	14,3 ^b	11,9 ^b	40,1 ^a	18,9 ^a	19,4 ^{a,b}
Độ tin cậy 95%	19,4-54,6	7,5 - 21,2	6,2 - 17,7	21,1-59,1	9,8 -27,9	10,2-28,7
Hiệu lực ngăn cản muỗi vào nhà (%)	0,0	61,3	67,8	âm tính	49,1	47,5

*: Các số trung bình có cùng chữ ghi ở góc phía trên thì khác nhau không có ý nghĩa (P > 0,05)

3.3.3.2. Tỷ lệ muỗi bay ra ngoài nhà bẫy sử dụng các loại màn

Bảng 3.38: Tỷ lệ (%) muỗi *An. epiroticus* bay ra ngoài ở các nhà bẫy sử dụng các loại màn khác nhau

Loại màn	Màn đối chứng	Permethrin	Lambdac yhalo thrin	Olyset	Permanet 2.0	Alphacyp erme thrin
Tổng số <i>An. epiroticus</i> bay ra ngoài trong 36 đêm	791	399	184	1117	508	493
Tỷ lệ (%) muỗi bay ra ngoài nhà *	59,3 ^a	77,3 ^c	42,9 ^a	77,4 ^c	74,8 ^{b,c}	70,4 ^b
Độ tin cậy 95%	56.6-62.0	73.5-80.9	38.2-47.7	75.2-79.5	71.4-78.0	66.9-73.8

*: Các số trung bình có cùng chữ ghi ở góc phía trên thì khác nhau không có ý nghĩa (P > 0,05)

Điều tra phân bố 71 điểm, thử sinh học ở 68 điểm và lấy mẫu thử sinh hóa 30 điểm trên toàn quốc (phụ lục 1). Thử sinh hóa tại Viện Sốt rét-KST-CT TƯ. Đánh giá hiệu lực của màn tẩm hoá chất tại thôn Văn Đức A, An Trạch, Đông Hải, Bạc Liêu. Phân tích hàm lượng hoá chất trên màn tại Trung tâm Nông nghiệp Walloon (Gembloux, Bi- là trung tâm cộng tác của WHOPEs).

2.4. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.4.1. Điều tra, thu mẫu ngoài thực địa

Thu thập các loài *Anopheles* có mặt tại điểm nghiên cứu và Định loại hình thái theo bảng định loại muỗi *Anopheles* của Viện Sốt rét-KST-CT TƯ.

2.4.2. Thử sinh học ở thực địa

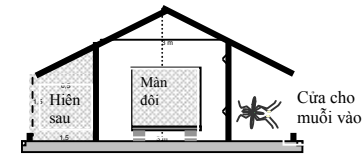
Muỗi sử dụng để thử sinh học là muỗi trưởng thành bắt từ thực địa. Giấy tẩm các loại hoá chất, bộ dụng cụ, quy trình theo WHO.

2.4.3. Thử sinh hoá ở phòng thí nghiệm

Mẫu thử là muỗi đã dùng làm đối chứng trong thử sinh học, bộ dụng cụ, các hoá chất, quy trình theo WHO.

2.4.4. Đánh giá hiệu lực của màn tẩm hoá chất trong phòng chống muỗi *An. epiroticus* đã kháng hoá chất

Sử dụng 6 nhà bẫy muỗi thử nghiệm theo mẫu của WHO



Hình 2.1. Mô hình nhà bẫy

- **Đợt khảo nghiệm thứ nhất (3/2007 - 5/2007)** gồm 6 loại màn được sử dụng:

- + Màn đối chứng không tẩm hoá chất
- + Màn tẩm lambda-cyhalothrin 20mg/m²
- + Màn tẩm alpha-cypermethrin 25mg/m²
- + Màn tẩm permethrin 500mg/m²
- + Màn tồn lưu lâu Permanet tẩm deltamethrin 55mg/m²
- + Màn tồn lưu lâu Olyset tẩm permethrin 1000mg/m².

*Mỗi chiếc màn được cắt 6 lỗ hình vuông kích thước 4cm x 4cm ở thân màn để mô phỏng như màn bị rách.

- **Đợt khảo nghiệm thứ hai (6/2008 - 1/2009)** gồm:

- + Màn không tẩm hoá chất: đối chứng âm.
- + Màn tẩm Deltamethrin liều 25 mg hoạt chất/m²: đối chứng dương
- + Màn Permanet 2.0 không giặt +Màn Permanet 3.0 không giặt

+ Màn Permanet 2.0 giặt 20 lần +Màn Permanet 3.0 giặt 20 lần.

*Thử sinh học và phân tích hoá học với các màn: được tiến hành trên cùng những chiếc màn theo qui trình của WHO.

2.4.5. Phân tích số liệu

Số liệu được phân tích bằng các phần mềm Stata 9 và Epi-info 6.

- Mật độ muỗi theo công thức của Viện Sốt rét-KST-CT-TU.
- Độ nhạy cảm xác định bằng thử sinh học theo qui trình của WHO
- Đánh giá độ nhạy cảm bằng thử sinh hoá:

- Với glutathion-s-transferase: Nếu hoạt tính GST > 0,3206mmoles/phút/mg protein thì cá thể kháng.

- Với Esterase: Nếu hoạt tính của esterase với việc sử dụng cơ chất PNPA > 0,07387 μ mol/phút/mg protein thì cá thể kháng.

- Đánh giá hiệu lực của màn tẩm hoá chất bằng so sánh giữa các tỷ lệ (%) (Tỷ lệ muỗi bay ra ngoài nhà bẫy, tỷ lệ muỗi đã đốt máu, tỷ lệ muỗi chết) bằng phương pháp hồi qui logic (logistic regression). So sánh số muỗi trung bình vào nhà bẫy trong một đêm bằng phương pháp hồi qui nhị thức âm (negative binominal regression).

CHƯƠNG 3 : KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. PHÂN BỐ CỦA VÉC TƠ SÓT RÉT Ở VIỆT NAM

Điều tra phân bố đánh giá mật độ 71 điểm trên toàn quốc.

3.1.1. *An. minimus*

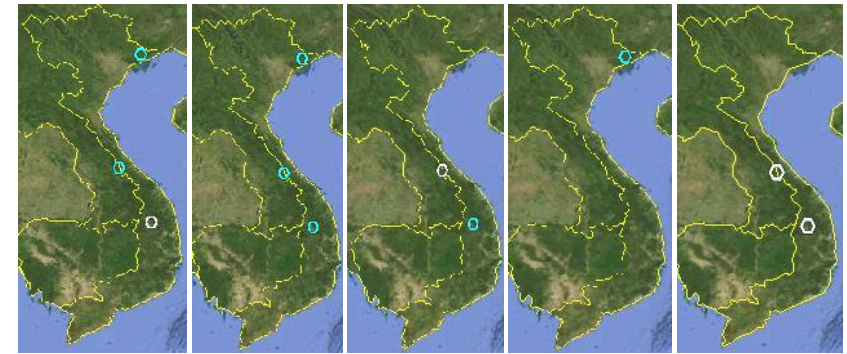
Trong 51 điểm thuộc vùng rừng núi và trung du toàn quốc có 42 điểm có mật *An. minimus* bắt được bằng các phương pháp khác nhau. Có 41 điểm bắt được *An. minimus* bằng phương pháp soi chuồng gia súc, 15 điểm bắt được bằng phương pháp mời người, 13 điểm bắt được bằng phương pháp soi trong nhà ban ngày.

3.1.2. *An. dirus*

Có 15 điểm bắt được *An. dirus* trong số 25 điểm thuộc Miền Trung-Tây Nguyên-Đông Nam bộ và trên đảo Côn Đảo và Phú Quốc. Đa số *An. dirus* bắt được bằng phương pháp mời người. Đặc biệt ở Côn Đảo bắt được *An. dirus* đốt gia súc với mật độ rất cao.

3.1.3. *An. epiroticus*

An. epiroticus có mặt tại 18 điểm trong số 21 điểm điều tra thuộc vùng nước lợ ven biển Nam Bộ, mật độ luôn cao nhất và chiếm ưu thế so với các loài khác. Các phương pháp điều tra khác nhau đều bắt được *An. epiroticus*.



Alphacypermethrin Lamdacyhalothrin Permethrin Deltamethrin DDT

Hình 3.11: Độ nhạy cảm của *An. jeyporiensis* với một số hóa chất ở Việt Nam

○ Điểm nhạy ● Điểm có thể kháng ● Điểm kháng

3.2.9. Độ nhạy cảm của *An. subpictus* với hoá chất diệt côn trùng

- Thử sinh học với *An. subpictus*

Bảng 3.33. Tỷ lệ % số điểm nhạy, có thể kháng và kháng với các hóa chất diệt côn trùng của *An. subpictus*

Hoá chất	Số điểm thử	Nhạy		Có thể kháng		Kháng	
		Số điểm	%	Số điểm	%	Số điểm	%
Alphacypermethrin	2	1	50	1	50	0	0
Lamdacyhalothrin	3	0	0	3	100	0	0
Permethrin	5	1	20	3	60	1	20
DDT	4	0	0	2	50	2	50

- Thử sinh hóa với *An. subpictus*

Kết quả thử sinh hóa với *An. subpictus* tại 2 điểm thấy đã kháng với cả hai nhóm hóa chất, phù hợp với thử sinh học.

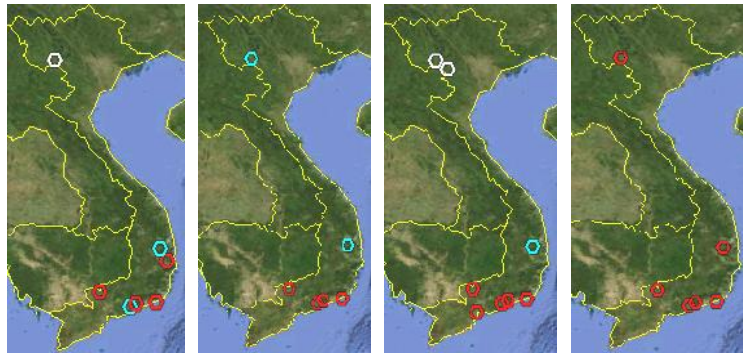


Alphacypermethrin Lamdacyhalothrin Permethrin DDT

Hình 3.12: Độ nhạy cảm của *An. subpictus* với một số hóa chất ở Việt Nam

○ Điểm nhạy ● Điểm có thể kháng ● Điểm kháng

Thử sinh hóa với *An. vagus* thu thập từ 5 điểm kết quả phù hợp với thử sinh học. Vậy cơ chế kháng DDT của *An. vagus* có liên quan đến cơ chế trao đổi chất.

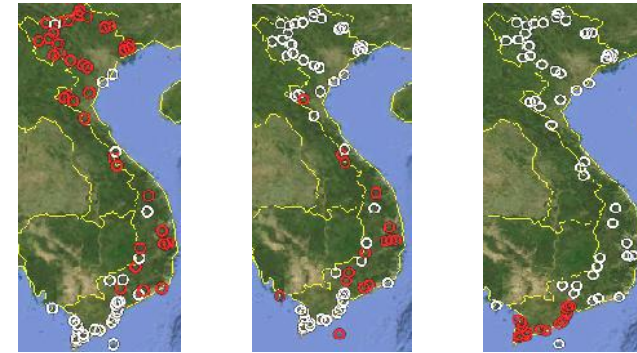


Hình 3.10: Độ nhạy cảm của *An. vagus* với một số hóa chất ở Việt Nam
 ◎ Điểm nhạy ● Điểm có thể kháng ● Điểm kháng

3.2.8. Độ nhạy cảm của *An. jeyporiensis* với hóa chất diệt côn trùng -Thử sinh học với *An. jeyporiensis*

Bảng 3.31. Tỷ lệ % số điểm nhạy, có thể kháng và kháng với các hóa chất diệt côn trùng của *An. jeyporiensis*

Hoá chất	Số điểm thử	Nhạy		Có thể kháng		Kháng	
		Số điểm	%	Số điểm	%	Số điểm	%
Alphacypermethrin	3	1	33	2	67	0	0
Lamdacyhalothrin	3	0	0	3	100	0	0
Permethrin	2	1	50	1	50	0	0
Deltamethrin	1	0	0	1	100	0	0
DDT	2	2	100	0	0	0	0



An. minimus *An. dirus* *An. epiroticus*

Hình 3.1: Phân bố *An. minimus*, *An. dirus* và *An. epiroticus* ở Việt Nam

◎ Điểm điều tra không có véc tơ ● Điểm điều tra có véc tơ

3.1.4. *An. aconitus*

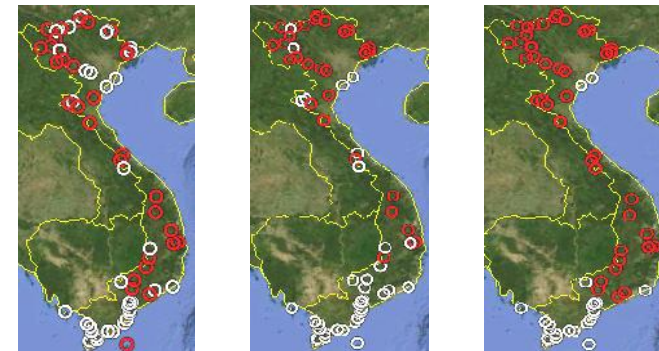
33 điểm điều tra đều có mặt *An. aconitus* trong số 51 điểm vùng rừng núi trung du toàn quốc. Soi chuồng gia súc bắt được ở 30 điểm, mỗi người bắt được ở 13 điểm, soi trong nhà ban ngày 3 điểm.

3.1.5. *An. jeyporiensis*

An. jeyporiensis có mặt ở 34 điểm điều tra trong số 59 điểm vùng rừng núi trung du toàn quốc. Có 12 điểm bắt được bằng phương pháp mỗi người, chủ yếu thuộc miền Trung-Tây Nguyên, soi trong nhà ban ngày 6 điểm đều ở miền Bắc.

3.1.6. *An. maculatus*

Trong số 51 điểm vùng rừng núi trung du toàn quốc thấy 47 điểm có mặt *An. maculatus*. Bằng phương pháp soi chuồng gia súc 47 điểm, mỗi người 24 điểm và chỉ có 1 điểm bắt được bằng soi trong nhà ban ngày.



An. aconitus *An. jeyporiensis* *An. maculatus*

Hình 3.2: Phân bố *An. aconitus*, *An. jeyporiensis* và *An. maculatus* ở Việt Nam

⊙ Điểm điều tra không có véc tơ ● Điểm điều tra có véc tơ

3.1.7. *An. sinensis*

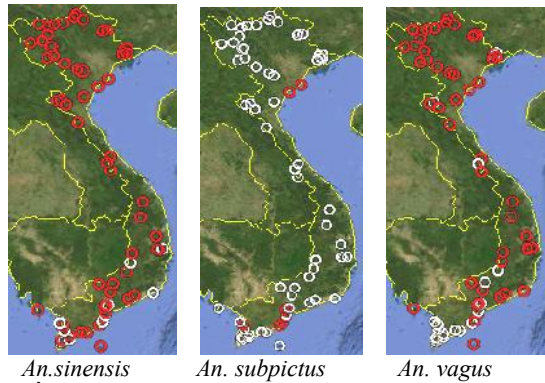
An. sinensis có mặt ở 59 trên tổng số 71 điểm ở các vùng miền trên toàn quốc. Soi chuồng gia súc bắt được *An. sinensis* ở tất cả các điểm, mỗi người bắt được ở 38 điểm, soi trong nhà ban ngày chỉ thu được ở 14 điểm.

3.1.8. *An. subpictus*

An. subpictus ở 8 điểm điều tra trong đó cả 2 điểm thuộc đồng bằng ven biển Bắc Bộ và 6 điểm trong 21 điểm điều tra thuộc ven biển Nam Bộ. Soi chuồng gia súc bắt được ở tất cả các điểm, mỗi người bắt được ở 6 điểm, soi trong nhà ban ngày thu thập được *An. subpictus* 3 điểm.

3.1.9. *An. vagus*

An. vagus có mặt ở 51 trên tổng số 71 điểm điều tra trong đó chỉ có 2 điểm không bắt được ở chuồng gia súc, phương pháp mỗi người bắt được ở 10 điểm, thấy muỗi trú đậu trong nhà ban ngày ở 31 điểm chủ yếu thuộc miền Bắc.



Hình 3.3: Phân bố *An. sinensis*, *An. subpictus* và *An. vagus* ở Việt Nam

⊙ Điểm điều tra không có véc tơ ● Điểm điều tra có véc tơ

3.2. ĐỘ NHẠY CẢM CỦA VÉC TƠ SÓT RÉT VỚI CÁC HOÁ CHẤT DIỆT CÔN TRÙNG

3.2.1. Độ nhạy cảm của *An. minimus* với hóa chất diệt côn trùng

- *Thử sinh học với An. minimus*

Bảng 3.11. Tỷ lệ % số điểm nhạy, có thể kháng và kháng với các hóa chất diệt côn trùng của *An. minimus*

Hoá chất	Số điểm thử	Nhạy		Có thể kháng		Kháng	
		Số điểm	%	Số điểm	%	Số điểm	%
Alphacypermethrin	28	13	46	12	43	3	11
Lambdacyhalothrin	29	16	55	7	24	5	17
Permethrin	18	6	33	10	56	2	11
Deltamethrin	5	2	40	3	60	0	0

Alphacypermethrin Lamdacyhalothrin Permethrin Deltamethrin DDT

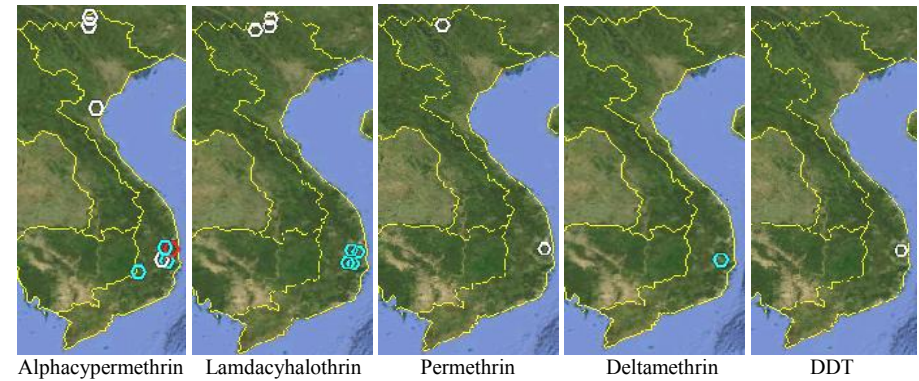
Hình 3.8: Độ nhạy cảm của *An. aconitus* với một số hóa chất ở Việt Nam

⊙ Điểm nhạy ● Điểm có thể kháng ● Điểm kháng

3.2.6. Độ nhạy cảm của *An. maculatus* với hóa chất diệt côn trùng

Bảng 3.26. Tỷ lệ % số điểm nhạy, có thể kháng và kháng với các hóa chất diệt côn trùng của *An. maculatus*

Hoá chất	Số điểm thử	Nhạy		Có thể kháng		Kháng	
		Số điểm	%	Số điểm	%	Số điểm	%
Alphacypermethrin	8	4	50	3	38	1	12
Lambdacyhalothrin	7	3	43	4	57	0	0
Permethrin	2	2	100	0	0	0	0
Deltamethrin	1	0	0	1	100	0	0
DDT	1	1	100	0	0	0	0



Hình 3.9: Độ nhạy cảm của *An. maculatus* với một số hóa chất ở Việt Nam

⊙ Điểm nhạy ● Điểm có thể kháng ● Điểm kháng

3.2.7. Độ nhạy cảm của *An. vagus* với hóa chất diệt côn trùng

- *Thử sinh học với An. vagus*

Bảng 3.28. Tỷ lệ % số điểm nhạy, có thể kháng và kháng với các hóa chất diệt côn trùng của *An. vagus*

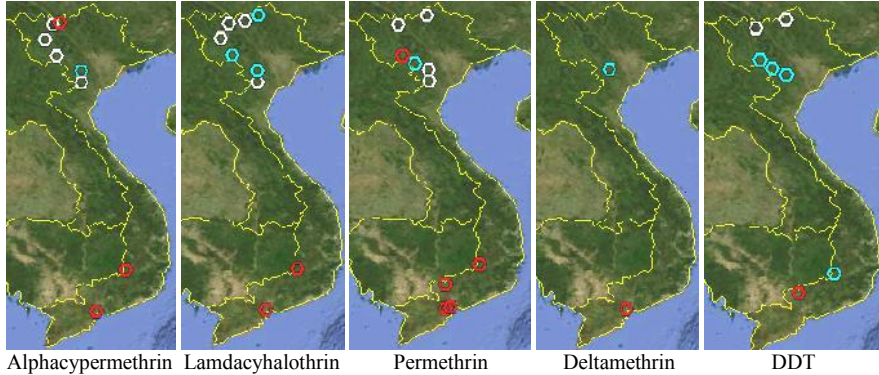
Hoá chất	Số điểm thử	Nhạy		Có thể kháng		Kháng	
		Số điểm	%	Số điểm	%	Số điểm	%
Alphacypermethrin	7	1	14	2	29	4	57
Lambdacyhalothrin	6	0	0	2	33	4	67
Permethrin	8	2	25	1	12	5	63
DDT	6	0	0	0	0	6	100

- *Thử sinh học với An. vagus*

Deltamethrin	2	0	0	1	50	1	50
DDT	7	2	29	4	57	1	14

- Thử sinh hoá với *An.sinensis*

Thử *An. sinensis* ở 9 điểm, thấy phù hợp với kết quả thử sinh học, như vậy cơ chế kháng có thể liên quan đến cả GST và esterase.



Hình 3.7: Độ nhạy cảm của *An. sinensis* với một số hóa chất ở Việt Nam

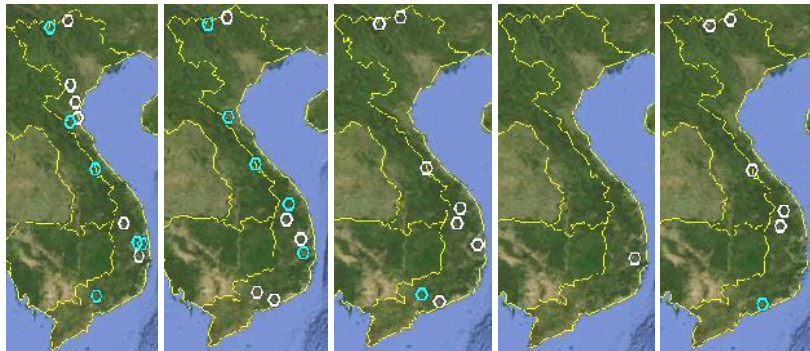
○ Điểm nhạy ● Điểm có thể kháng ● Điểm kháng

3.2.5. Độ nhạy cảm của *An. aconitus* với hóa chất diệt côn trùng

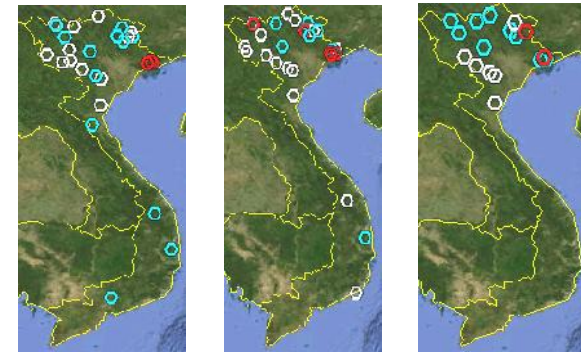
- Thử sinh học với *An. aconitus*

Bảng 3.23. Tỷ lệ % số điểm nhạy, có thể kháng và kháng với các hóa chất diệt côn trùng của *An. aconitus*

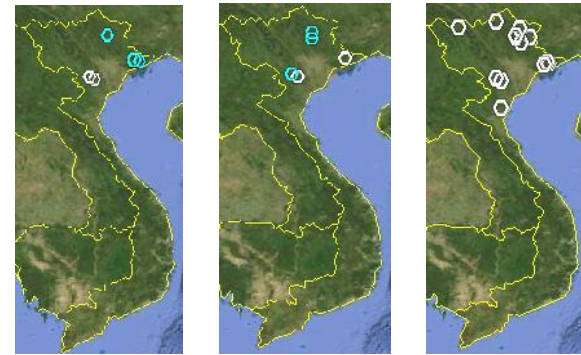
Hóa chất	Số điểm thử	Nhạy		Có thể kháng		Kháng	
		Số điểm	%	Số điểm	%	Số điểm	%
Alphacypermethrin	12	6	50	6	50	0	0
Lambdacyhalothrin	10	5	50	5	50	0	0
Permethrin	8	7	88	1	12	0	0
Deltamethrin	1	1	100	0	0	0	0
DDT	6	5	83	1	17	0	0



Etofenprox	5	2	40	3	60	0	0
DDT	13	13	100	0	0	0	0



Alphacypermethrin Lambdacyhalothrin Permethrin



Deltamethrin Etofenprox DDT

Hình 3.4: Độ nhạy cảm của *An. minimus* với một số hóa chất ở Việt Nam

○ Điểm nhạy ● Điểm có thể kháng ● Điểm kháng

- Thử sinh hóa với *An. minimus*

Bảng 3.11: Kết quả thử sinh hóa với *An. minimus* bắt từ thực địa

Mã số	Địa điểm (xã, huyện, tỉnh)	Số mẫu thử	GST		PNPA	
			Trung bình (mean)	Độ lệch chuẩn (SD)	Trung bình (mean)	Độ lệch chuẩn (SD)
18	Cò Nòi, Mai Sơn, Sơn La	30	0,0500	0,0446	0,0581	0,0239
19	Mường Sang, Mộc Châu, Sơn La	29	0,0586	0,0660	0,0593	0,0175
24	Phủ Cường, Tân Lạc, Hoà Bình	40	0,1412	0,1195	0,0628	0,0334
25	Văn Sơn, Lạc Sơn, Hoà Bình	40	0,1296	0,1043	0,0693	0,0658
29	Chỉ Minh, Tràng Định, Lạng Sơn	30	0,1804	0,1539	0,0439	0,0384
32	Bắc Lãng, Đình Lập, Lạng Sơn	45	0,0955	0,0774	0,0964	0,0487
34	Điền Xá, Tiên Yên, Quảng Ninh	30	0,0719	0,0657	0,1131	0,0681
35	Thanh Lâm, Ba Chẽ, Quảng Ninh	30	0,0829	0,0606	0,1142	0,0449

39	Xuân Bình, Như Xuân, Thanh Hóa	30	0,1647	0,1031	0,0567	0,0447
62	Bình Thạnh, Tuy Phong, Bình	40	0,1208	0,0812	0,0633	0,0497
63	Mỹ Thạnh, Hàm Thuận,	40	0,1250	0,0989	0,0621	0,0457

3.2.2. Độ nhạy cảm của *An. epiroticus* với hóa chất diệt côn trùng

- *Thử sinh học với An. epiroticus*

Bảng 3.14. Tỷ lệ % số điểm nhạy, có thể kháng và kháng với các hóa chất diệt côn trùng của *An. epiroticus*

Hoá chất	Số điểm thử	Nhạy		Có thể kháng		Kháng	
		Số điểm	%	Số điểm	%	Số điểm	%
Alphacypermethrin	15	0	0	2	13	13	87
Lambdacyhalothrin	15	0	0	1	7	14	93
Permethrin	14	0	0	3	21	11	79
Deltamethrin	4	0	0	1	25	3	75
Etofenprox	3	0	0	0	0	3	100
DDT	14	9	64	5	36	0	0



Hình 3.5: Độ nhạy cảm của *An. epiroticus* với một số hóa chất ở Việt Nam
 ◎Điểm nhạy ⊕Điểm có thể kháng ●Điểm kháng

- *Thử sinh học với An. epiroticus*

Bảng 3.13: Kết quả thử sinh học với *An. epiroticus* bắt từ thực địa

Mã số	Địa điểm (xã, huyện, tỉnh)	Số mẫu thử	GST		PNPA	
			Trung bình (mean)	Độ lệch chuẩn (SD)	Trung bình (mean)	Độ lệch chuẩn (SD)
70	An Thới Đông, Cần Giờ, tp.	30	0,1588	0,1014	0,1384	0,0864
71	Tam Thôn Hiệp, Cần Giờ, tp.	30	0,2071	0,1194	0,0892	0,0689
72	Phước Lại, Cần Giuộc, Long An	30	0,1221	0,0545	0,0532	0,0463
73	Long Hựu Tây, Cần Đước, Lon	30	0,1401	0,0768	0,0726	0,0429
76	Tân Thành, Gò Công, Tiền	37	0,0729	0,0609	0,0821	0,0522
78	Thừa Đức, Bình Đại, Bến Tre	30	0,2508	0,1780	0,1367	0,0981
79	Thanh Phong, Thanh Phú, Bến	30	0,1385	0,1162	0,1257	0,0872

80	Đại Rừng, Vĩnh Châu, Sóc	30	0,1292	0,0566	0,0955	0,0472
82	An Trạch, Đông Hải, BạcLiêu	30	0,1391	0,0936	0,1108	0,0386
83	Hưng Thành, Vĩnh Lợi, Bạc	45	0,1118	0,0989	0,1016	0,0898
84	Đông Thới, Cái Nước, Cà Mau	30	0,1873	0,0968	0,2489	0,1785
85	Trần Thới, Cái Nước, Cà Mau	30	0,0970	0,0735	0,1324	0,0725
87	Khánh An, U Minh, Cà Mau	30	0,0897	0,0616	0,0506	0,0438
88	Tân Thuận, Đầm Dơi, Cà Mau	30	0,1899	0,1176	0,2850	0,1776
89	An Ninh Bắc, An Ninh, Kiên	30	0,1172	0,0681	0,0656	0,0408
90	Thuận Hòa, An Minh, Kiên	30	0,1300	0,1052	0,0781	0,0444

3.2.3. Độ nhạy cảm của *An. dirus* với hóa chất diệt côn trùng

- *Thử sinh học với An. dirus*

Bảng 3.17. Tỷ lệ % số điểm nhạy, có thể kháng và kháng với các hóa chất diệt côn trùng của *An. dirus*

Hoá chất	Số điểm thử	Nhạy		Có thể kháng		Kháng	
		Số điểm	%	Số điểm	%	Số điểm	%
Alphacypermethrin	11	6	55	5	45	0	0
Lambdacyhalothrin	4	4	100	0	0	0	0
Permethrin	3	3	100	0	0	0	0
Deltamethrin	1	1	100	0	0	0	0
DDT	2	2	100	0	0	0	0

- *Thử sinh học với An. dirus* (thử được 1 điểm, không phát hiện kháng)



Hình 3.6: Độ nhạy cảm của *An. dirus* với một số hóa chất ở Việt Nam
 ◎Điểm nhạy ⊕Điểm có thể kháng ●Điểm kháng

3.2.4. Độ nhạy cảm của *An. sinensis* với hóa chất diệt côn trùng

- *Thử sinh học với An. sinensis*

Bảng 3.20. Tỷ lệ % số điểm nhạy, có thể kháng và kháng với các hóa chất diệt côn trùng của *An. sinensis*

Hoá chất	Số điểm thử	Nhạy		Có thể kháng		Kháng	
		Số điểm	%	Số điểm	%	Số điểm	%
Alphacypermethrin	8	4	50	1	13	3	37
Lambdacyhalothrin	9	4	44	3	34	2	22
Permethrin	10	4	40	1	10	5	50