

HOẠT TÍNH KHÁNG MUỖI VẪN (*Aedes aegypti*) CỦA TINH DẦU LÁ HỒ TIÊU (*Piper nigrum* L.) VÀ TRÀU KHÔNG (*Piper betle* L.)

Trần Thanh Hùng⁽¹⁾, Nguyễn Thanh Trang⁽¹⁾, Lê Thị Diệu Hiền⁽¹⁾, Bùi Thị Quyên⁽²⁾

(1) Trường Đại học Thủ Dầu Một, (2) Trường THCS Nguyễn Viết Xuân

Ngày nhận bài 25/02/2022; Ngày phản biện 27/02/2022; Chấp nhận đăng 26/3/2022

Email: hungtt.khntn@tdmu.edu.vn.

<https://doi.org/10.37550/tdmu.VJS/2022.02.297>

Tóm tắt

Sốt xuất huyết là một trong những bệnh truyền nhiễm nguy hiểm ở người, do vi rút dengue gây ra và được lan truyền chủ yếu bởi muỗi vằn (*Aedes aegypti*). Nghiên cứu này tiến hành chiết xuất tinh dầu lá hồ tiêu (*Piper nigrum*) và lá trầu không (*Piper betle*), và đánh giá hoạt tính kháng muỗi vằn (*Ae. aegypti*) của hai tinh dầu này trong điều kiện phòng thí nghiệm. Kết quả nghiên cứu cho thấy tác động gây chết và xua đuổi muỗi vằn tăng dần theo nồng độ của hai tinh dầu này, trong đó tinh dầu lá trầu biểu hiện tác động mạnh hơn tinh dầu lá hồ tiêu. Tỷ lệ chết của bọ gậy đạt 95,00% sau 24 giờ và tỷ lệ chết của muỗi trưởng thành đạt 86,67% sau 1 giờ tương ứng dưới tác động của tinh dầu lá trầu ở nồng độ 250µg/mL và 12,00µg/mL. Tinh dầu lá trầu ở nồng độ 2,40µg/mL gây ra tác động xua đuổi mạnh đối với muỗi vằn trưởng thành với hiệu lực xua đuổi đạt 95,32% sau 1 giờ xử lý. Kết quả nghiên cứu đề nghị rằng tinh dầu lá trầu có thể được sử dụng như là nguồn thuốc diệt và xua đuổi muỗi tự nhiên, thân thiện với con người và môi trường, góp phần kiểm soát muỗi vằn, hạn chế những tác hại do muỗi vằn gây ra cho sức khỏe cộng đồng.

Từ khóa: hoạt tính kháng muỗi, lá trầu không, lá hồ tiêu, muỗi vằn, tinh dầu

Abstract

ANTI-MOSQUITO ACTIVITY OF ESSENTIAL OILS EXTRACTED FROM *PIPER NIGRUM* AND *PIPER BETLE* LEAF AGAINST *Aedes aegypti*

Dengue fever is a mosquito-borne tropical disease caused by the dengue virus, and *Aedes aegypti* is the principal vector responsible for dengue transmission. The current study was carried out to assess anti-mosquito activity of essential oils extracted from *Piper nigrum* and *Piper betle* leaf against *Ae. aegypti* under the laboratory conditions. The results indicated that the essential oils resulted in concentration-dependent mortalities and repellent effects toward the mosquito. The essential oil from *P. betle* leaf showed stronger larvicidal, adulticidal and repellent activities against the mosquito than that from *P. nigrum* leaf. The *P. betle* essential oil killed 95.00% of the *Ae. aegypti* larvae 24 hours after exposure and caused mortality in 86.67% of the *Ae. aegypti* adults after an hour of

observation at concentration of 250 μ g/mL and 12.00 μ g/mL, respectively. The *P. betle* essential oil was also effective in repelling the mosquito. At concentration of 2.40 μ g/mL, the essential oil repelled 95.32% of adult population after an hour of the treatment. The further studies need to be carried out in order to use the *P. betle* essential oil as a bio-mosquitocide for control of *Ae. aegypti*.

1. Giới thiệu

Sốt xuất huyết là một trong những bệnh truyền nhiễm nguy hiểm ở người. Bệnh này do vi rút dengue gây nên và được lan truyền chủ yếu bởi muỗi vằn (*Aedes aegypti*). Dịch sốt xuất huyết có tốc độ lây lan nhanh chóng trong những năm gần đây với số ca nhiễm bệnh tăng lên 8 lần từ năm 2000 đến 2019 (World Health Organization, 2020). Cho tới nay, vẫn chưa có thuốc đặc trị cho bệnh sốt xuất huyết. Vì vậy, các biện pháp kiểm soát vật trung gian truyền bệnh góp phần quan trọng trong việc ngăn ngừa sự phát triển của dịch sốt xuất huyết trong cộng đồng. Hiện nay, biện pháp hóa học được sử dụng phổ biến và đem lại hiệu quả cao trong việc kiểm soát sự phát triển của các quần thể muỗi vằn. Tuy nhiên, việc lạm dụng các loại thuốc hóa học để diệt và xua đuổi muỗi đã gây ra nhiều tác động xấu đối với môi trường và sức khỏe của con người, và làm xuất hiện ngày càng nhiều các quần thể muỗi kháng thuốc (Kalita và cs., 2013; Pavela, 2015; Senthil-Nathan, 2019). Điều này đặt ra nhu cầu cấp thiết cho việc tìm kiếm các hợp chất tự nhiên thay thế hiệu quả hơn, có tính an toàn hơn đối với môi trường và sức khỏe con người.

Gần đây, các chiết xuất từ thực vật, bao gồm tinh dầu, ngày càng được quan tâm nghiên cứu và đánh giá tác động kháng côn trùng gây hại. Nhiều nghiên cứu đã chứng tỏ tinh dầu của nhiều loài thực vật có hoạt tính mạnh chống lại các loài côn trùng gây hại, trong đó có muỗi vằn (Park và cs., 2002; Pushpanathan và cs., 2008; Sarma và cs., 2017; Trần Thanh Hùng và cs., 2020). Các chiết xuất và tinh dầu từ cây hồ tiêu (*P. nigrum*) và tràu không (*P. betle*) được chứng tỏ có hoạt tính kháng côn trùng mạnh (Tawatsin và cs., 2006; Fan và cs., 2011; Wahyuni, 2012; Srivastava và cs., 2017). Do đó, nghiên cứu này nhằm đánh giá hoạt tính kháng muỗi vằn (*Ae. aegypti*) của tinh dầu được chiết xuất từ lá hồ tiêu (*P. nigrum*) và tràu không (*P. betle*) trồng ở Bình Dương, cung cấp cơ sở khoa học cho các biện pháp sử dụng hai tinh dầu này trong việc kiểm soát muỗi vằn, hạn chế sự phát triển, lan truyền của bệnh do muỗi gây ra.

2. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Mẫu thực vật

Lá tràu không (*P. betle*) được thu hái tại phường Phú Mỹ, thành phố Thủ Dầu Một, tỉnh Bình Dương. Lá hồ tiêu (*P. nigrum*) được thu nhận từ những cây hồ tiêu trồng thành công ở Xã Tân Hiệp, huyện Phú Giáo, tỉnh Bình Dương. Tên khoa học được kiểm tra bằng phương pháp so sánh hình thái sử dụng tài liệu *Cây cỏ Việt Nam* của Phạm Hoàng

Hộ (2003) và được chuẩn hóa dựa trên Cơ sở dữ liệu The Plant List (theplantlist.org). Mẫu thực vật được lưu tại Phòng thí nghiệm Sinh học, trường Đại học Thủ Dầu Một, tỉnh Bình Dương.

2.2. Mẫu động vật

Trứng muỗi vằn (*Aedes aegypti*) được cung cấp bởi Viện Sốt rét - Ký sinh trùng - Côn trùng thành phố Hồ Chí Minh. Trứng muỗi được cho vào các hộp nhựa (Ø 15×7,5cm) chứa nước sạch đã khử Clo và được phủ một lớp vải màn để tạo điều kiện cho nở thành bọ gậy trong điều kiện phòng thí nghiệm. Bọ gậy nở từ trứng được nuôi bằng gan lợn chín và được thay nước sạch hàng ngày. Muỗi trưởng thành được nuôi bằng dung dịch đường 10% trong lồng (Ø 40×40×40cm) được phủ một lớp vải màn. Bọ gậy 4 ngày tuổi và muỗi trưởng thành 5 ngày tuổi được sử dụng cho các thí nghiệm tiếp theo.

2.3. Chiết xuất tinh dầu

Lá hồ tiêu và lá trầu tươi được rửa sạch, để ráo nước ở nhiệt độ phòng, và sau đó được xay nhuyễn tạo nguyên liệu để thu nhận tinh dầu. Bộ thiết bị chưng cất tinh dầu Clevenger Apparatus với bình cầu thủy tinh 6000mL được sử dụng để chiết xuất tinh dầu từ lá hồ tiêu và lá trầu theo phương pháp lôi cuốn tinh dầu bằng hơi nước. Hiệu suất thu nhận tinh dầu lá hồ tiêu và lá trầu lần lượt là 0,14 và 0,15% (được tính dựa trên khối lượng tươi của mẫu vật). Tinh dầu được làm khô bằng Na₂SO₄ khan và được bảo quản trong lọ thủy tinh tối màu ở nhiệt độ -20°C đến khi sử dụng cho các thí nghiệm đánh giá hoạt tính kháng muỗi vằn.

2.4. Khảo sát hoạt tính kháng muỗi vằn của tinh dầu

Hoạt tính diệt bọ gậy muỗi vằn

Bọ gậy muỗi vằn 4 ngày tuổi được sử dụng trong thí nghiệm này. Các nghiệm thức sử dụng các dung dịch tinh dầu được chuẩn bị trong nước cất chứa 0,005% Tween 20 với các nồng độ khác nhau từ 50-250µg/mL. Nước cất chứa 0,005% Tween 20 được sử dụng làm đối chứng âm. Nghiệm thức đối chứng âm và mỗi nồng độ tinh dầu đều được bố trí trong 20 lọ nhựa trong (Ø 2,5×5cm). Mỗi lọ được cho vào 5mL dung dịch và 1 bọ gậy 4 ngày tuổi. Tiến hành che miệng lọ bằng vải màn. Tỷ lệ chết của bọ gậy được ghi nhận sau 24 giờ. Thí nghiệm được lặp lại 3 lần.

Hoạt tính diệt muỗi vằn trưởng thành

Muỗi vằn trưởng thành 5 ngày tuổi được sử dụng để khảo sát hoạt tính diệt muỗi của tinh dầu. Các nghiệm thức được bố trí trong lọ nhựa trong suốt thể tích 400mL. Dung dịch tinh dầu được chuẩn bị trong ethanol ở các nồng độ khác nhau và sau đó 30µL mỗi dung dịch này được dàn lên đĩa giấy thấm (d = 3cm). Nồng độ tinh dầu ở các lọ thí nghiệm dao động từ 0,75-12,00µg/mL. Đĩa giấy thấm ở đối chứng được nhỏ 30µL ethanol. Các đĩa giấy thấm dung dịch tinh dầu hoặc ethanol được gắn trên phần nắp lọ và để bay hơi tự nhiên 1 phút. Sau đó, nắp lọ được gắn lên mỗi lọ đã chứa sẵn 15 cá thể muỗi vằn trưởng thành được ngăn cách với nắp lọ bằng lớp vải màn để muỗi không tiếp xúc với giấy thấm.

Lọ thí nghiệm và đối chứng được bao bọc kín bằng màng nylon. Tỷ lệ chết của muỗi được theo dõi sau 1 giờ. Thí nghiệm được lặp lại 3 lần.

Hoạt tính xua đuổi muỗi vằn trưởng thành

Các cá thể muỗi vằn trưởng thành 5 ngày tuổi được sử dụng trong thí nghiệm này. Thí nghiệm khảo sát hoạt tính xua đuổi muỗi vằn của tinh dầu được thực hiện trong hệ thống được thiết kế gồm hai hộp nhựa acrylic trong suốt ($\varnothing 20 \times 20 \times 20$ cm) được nối với nhau bằng một đường ống nhựa acrylic trong suốt ($\varnothing 25 \times 9 \times 9$ cm). Phần giữa ống nối này được ngăn bởi 2 vách ngăn có thể trượt để tạo thành 1 buồng nhỏ ($\varnothing 9 \times 9 \times 9$ cm) là nơi cho muỗi vào để tiến hành thí nghiệm. Dung dịch tinh dầu được chuẩn bị trong ethanol với các nồng độ khác nhau và sau đó 50 μ L mỗi dung dịch này được dàn lên đĩa giấy thấm ($d = 5$ cm). Sau khi để khô tự nhiên 1 phút, mỗi đĩa giấy thấm tinh dầu được đặt vào một hộp của hệ thống, và nồng độ tinh dầu ở hộp này dao động từ 0,6-2,4 μ g/mL. Hộp còn lại của hệ thống được cho vào một đĩa giấy thấm 50 μ L ethanol đã để khô tự nhiên 1 phút. Sau khi 30 cá thể muỗi vằn trưởng thành được cho vào buồng nhỏ ở ống nối, vách ngăn được kéo lên để cho muỗi có thể di chuyển về mỗi hộp. Ở đối chứng, cả hai hộp đều được cho vào một đĩa giấy thấm 50 μ L ethanol đã để khô tự nhiên 1 phút. Số lượng muỗi ở mỗi hộp được ghi nhận sau 1 giờ xử lý. Thí nghiệm được lặp lại 3 lần. Hiệu lực xua đuổi muỗi được tính theo công thức

$$H = [(\% \text{ muỗi trong hộp không có tinh dầu} - \% \text{ muỗi trong hộp có tinh dầu}) / (100 - \% \text{ muỗi trong hộp có tinh dầu})] \times 100$$
 (Tripathi và cs., 2004).

2.5. Xử lý số liệu

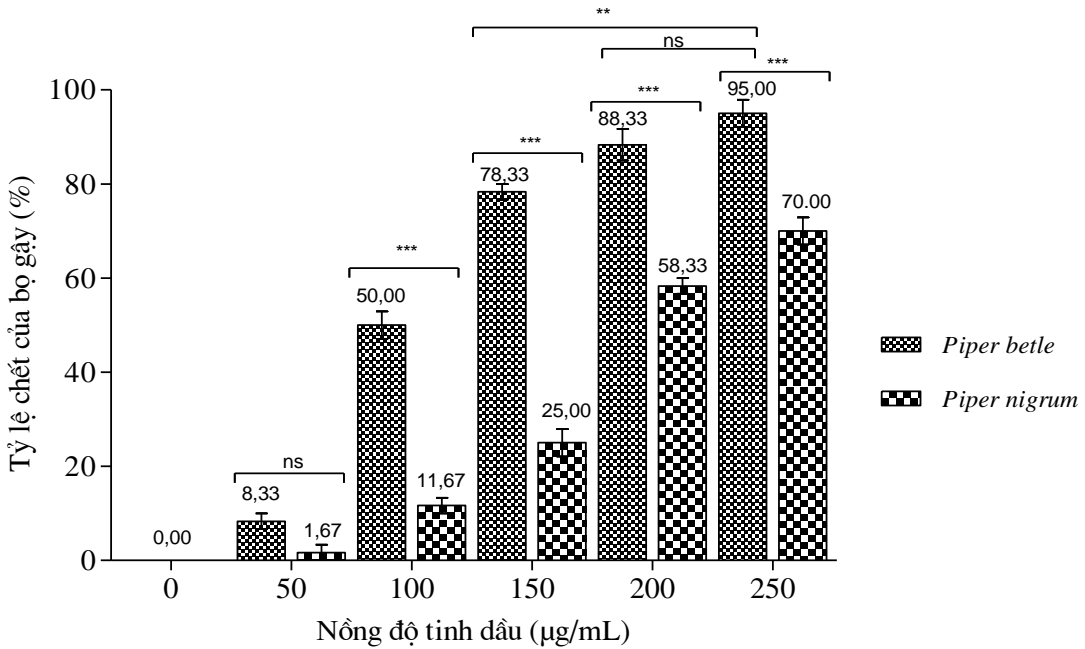
Các thí nghiệm được thiết kế lặp lại 3 lần, và giá trị trung bình \pm sai số chuẩn (SE) được trình bày. Phương pháp phân tích phương sai (ANOVA) và phương pháp so sánh nhiều cặp Bonferroni (Bonferroni's Multiple Comparison Test) được sử dụng để phân tích sự khác biệt giữa các nghiệm thức sử dụng phần mềm GraphPad Prism 5.

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

3.1. Hoạt tính diệt bọ gậy muỗi vằn của tinh dầu lá hò tiêu và trầu không

Tỷ lệ chết của bọ gậy muỗi vằn sau 24 giờ xử lý dưới tác động của tinh dầu lá hò tiêu và lá trầu ở các nồng độ khác nhau được ghi nhận ở hình 1. Kết quả cho thấy tỷ lệ chết của bọ gậy muỗi vằn sau 24 giờ xử lý tỷ lệ thuận với nồng độ của hai tinh dầu khảo sát và thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa giữa các nghiệm thức ($P < 0,0001$). Đối chứng âm không biểu hiện tác động gây chết đối với bọ gậy của muỗi vằn 4 ngày tuổi. Ở nồng độ 50 μ g/mL, tinh dầu lá trầu gây ra tỷ lệ chết 8,33% đối với bọ gậy, cao hơn nhưng không có ý nghĩa thống kê so với tỷ lệ phần trăm bọ gậy chết được gây ra bởi tinh dầu hò tiêu ($P > 0,05$). Khi tăng nồng độ dung dịch tinh dầu đến 100-200 μ g/mL, tỷ lệ bọ gậy chết do tinh dầu lá trầu tăng lên rõ rệt (50,00-88,33%), cao hơn có ý nghĩa so với tỷ lệ bọ gậy chết do tinh dầu lá hò tiêu ($P < 0,001$) (Hình 1). Ở nồng độ 250 μ g/mL, tinh dầu lá trầu gây ra tỷ lệ chết cao

nhất (95,00%) đối với bọ gây muỗi vằn, tuy không có sự khác biệt có ý nghĩa so với tỷ lệ 88,33% ở nồng độ 200µg/mL ($P > 0,05$) nhưng có sự khác biệt có ý nghĩa so với tỷ lệ chết ở các nghiệm thức còn lại và ở tinh dầu lá hồ tiêu cùng nồng độ ($P < 0,01-0,001$) (Hình 1).



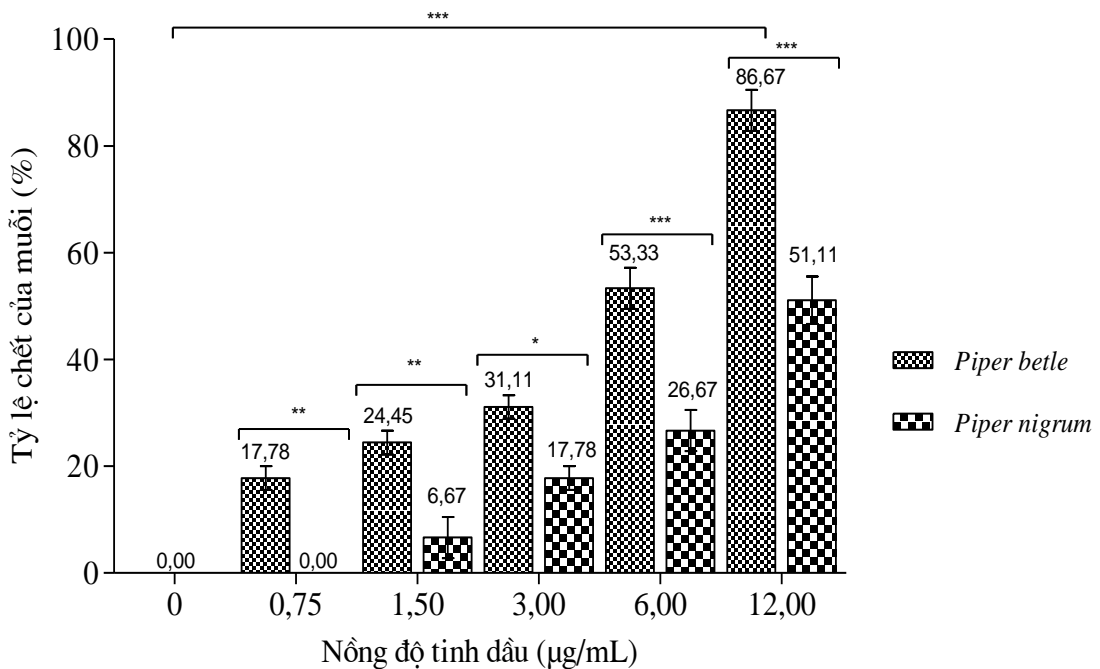
Hình 1. Tỷ lệ chết của bọ gây ở các nồng độ khác nhau của tinh dầu lá hồ tiêu (*P. nigrum*) và trầu không (*P. betle*) sau 24 giờ xử lý. “ns” chỉ sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$); “***” chỉ sự khác biệt có ý nghĩa ở mức $P < 0,01$; “****” chỉ sự khác biệt có ý nghĩa ở mức $P < 0,001$ được xác định bằng phương pháp so sánh nhiều cặp Bonferroni.

Hoạt tính diệt ấu trùng của tinh dầu lá trầu cũng được chứng tỏ bởi các nghiên cứu trước. Tinh dầu lá trầu ở nồng độ 3% có tác động gây chết toàn bộ ấu trùng tuổi 1 của loài *Chrysomya bezziana* trong vòng 150 phút và 74% ấu trùng tuổi 2 trong 4 giờ (Wardhana và cs., 2007). Tinh dầu lá trầu ở Indonesia có hoạt tính mạnh đối với bọ gây tuổi 3 của muỗi vằn với giá trị nồng độ gây chết trung bình (LC_{50}) sau 24 giờ tiếp xúc là 13,10ppm và sau 48 giờ tiếp xúc là 11,20ppm (Wahyuni, 2012). Tinh dầu lá trầu được chứng tỏ có hiệu quả trên bọ gây của chủng muỗi vằn tự nhiên ($LC_{50} = 0,64\text{mg/L}$) hơn trên bọ gây của chủng muỗi vằn nuôi ở phòng thí nghiệm ($LC_{50} = 0,72\text{mg/L}$) trong khi thuốc Temephos thì ngược lại với giá trị LC_{50} lần lượt là 0,081 và 0,027mg/L (Vasantha-Srinivasan và cs., 2017).

3.2. Hoạt tính diệt muỗi vằn trưởng thành của tinh dầu lá hồ tiêu và trầu không

Hoạt tính diệt muỗi vằn trưởng thành của tinh dầu lá hồ tiêu và lá trầu được đánh giá thông qua tỷ lệ chết của muỗi vằn tương ứng với các nồng độ tinh dầu khác nhau sau 1 giờ xử lý và được trình bày ở hình 2. Theo đó, tỷ lệ phần trăm muỗi vằn trưởng thành chết sau 1 giờ xử lý có sự tăng dần theo nồng độ của hai tinh dầu khảo sát và có sự khác

biệt có ý nghĩa giữa các nghiệm thức ($P < 0,0001$) khi sử dụng phương pháp phân tích ANOVA. Trong khi đó, đối chứng âm không có tác động gây chết đối với muỗi vằn trưởng thành. Tinh dầu lá hò tiêu ở nồng độ $0,75\mu\text{g/mL}$ cũng không biểu hiện tác động gây chết đối với muỗi vằn trưởng thành nhưng ở các nồng độ $1,5-12\mu\text{g/mL}$, tỷ lệ muỗi chết được ghi nhận từ $6,67-51,11\%$. Tinh dầu lá trầu được ghi nhận có hoạt tính diệt muỗi vằn trưởng thành cao hơn có ý nghĩa thống kê so với tinh dầu lá hò tiêu ở tất cả các nồng độ khảo sát ($P < 0,05-0,001$) (Hình 2). Khi xử lý với tinh dầu lá trầu, tỷ lệ chết của muỗi trưởng thành dao động từ $17,78$ đến $31,11\%$ ở nồng độ từ $0,75-3,00\mu\text{g/mL}$, tăng lên có ý nghĩa ($53,33\%$) ở nồng độ $6,00\mu\text{g/mL}$, và cao nhất ($86,67\%$) ở nồng độ $12,00\mu\text{g/mL}$, khác biệt có ý nghĩa so với các nồng độ tinh dầu còn lại ($P < 0,001$) (Hình 2).



Hình 2. Tỷ lệ chết của muỗi vằn trưởng thành ở các nồng độ khác nhau của tinh dầu lá hò tiêu (*P. nigrum*) và trầu không (*P. betle*) sau 1 giờ xử lý. “*” chỉ sự khác biệt có ý nghĩa ở mức $P < 0,05$; “**” chỉ sự khác biệt có ý nghĩa ở mức $P < 0,01$; “***” chỉ sự khác biệt có ý nghĩa ở mức $P < 0,001$ được xác định bằng phương pháp so sánh nhiều cặp Bonferroni.

Tinh dầu lá trầu được chứng tỏ có tác động gây chết cao đối với loài ruồi nhà (*Musca domestica*) với giá trị LC_{50} sau 24 giờ và 48 giờ xử lý lần lượt là $10,3$ và $8,7\text{mg/dm}^3$ (Mohottalage và cs., 2007). Tinh dầu trầu biểu hiện hoạt tính xông hơi cao đối với hai loài muỗi *Anopheles stephensi* và *Culex fatigans* với giá trị LC_{50} sau 30 phút lần lượt là $24,81$ và $20,51\mu\text{l/L}$ trong khi tinh dầu sả Java (citronella oil) có hoạt tính yếu hơn với giá trị LC_{50} đối với hai loài muỗi này tương ứng là $32,71$ và $31,97\mu\text{l/L}$ (Pal & Chandrashekar, 2010).

3.3. Hoạt tính xua đuổi muỗi vằn trưởng thành của tinh dầu lá hồ tiêu và trầu không

Hoạt tính xua đuổi muỗi vằn trưởng thành của tinh dầu lá hồ tiêu và lá trầu được đánh giá thông qua tỷ lệ phân bố của muỗi vằn trong hệ thống xua đuổi muỗi và hiệu lực xua đuổi muỗi ở các nồng độ tinh dầu khác nhau sau 1 giờ xử lý. Kết quả ở bảng 1 cho thấy, tinh dầu lá hồ tiêu biểu hiện hoạt tính xua đuổi yếu đối với muỗi vằn trưởng thành với hiệu lực xua đuổi chỉ đạt 8,33% ở nồng độ 2,4µg/mL, và sự phân bố của muỗi vằn ở hộp xử lý và hộp không xử lý tinh dầu không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê. Trong khi đó, tác động xua đuổi muỗi biểu hiện rõ rệt khi xử lý với tinh dầu lá trầu không. Tỷ lệ phần trăm muỗi vằn trưởng thành phân bố ở hộp có tinh dầu giảm dần theo nồng độ tinh dầu lá trầu và thấp hơn có ý nghĩa thống kê ($P < 0,001$) so với tỷ lệ muỗi vằn phân bố trong hộp không có tinh dầu. Hiệu lực xua đuổi muỗi trưởng thành sau 1 giờ xử lý tỷ lệ thuận với nồng độ của tinh dầu lá trầu và thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa giữa các nghiệm thức ($P < 0,01$) khi phân tích ANOVA. Ở nồng độ 0,6-1,2µg/mL, tinh dầu lá trầu có hiệu lực xua đuổi muỗi trưởng thành đạt 41,81-74,86%. Tinh dầu lá trầu với nồng độ từ 1,8-2,4µg/mL biểu hiện tác động xua đuổi muỗi cao với hiệu lực xua đuổi đạt 91,54-95,32%, cao hơn có ý nghĩa so với các nồng độ còn lại và so với tinh dầu lá hồ tiêu cùng nồng độ ($P < 0,05$) (Bảng 1).

Bảng 1. Tỷ lệ phân bố của muỗi vằn và hiệu lực xua đuổi của tinh dầu lá hồ tiêu (*P. nigrum*) và lá trầu không (*P. betle*) đối với muỗi vằn ở các nồng độ tinh dầu khác nhau sau 1 giờ xử lý

Tinh dầu	Nồng độ (µg/mL)	Tỷ lệ phân bố của muỗi vằn (%)		Hiệu lực xua đuổi (%)
		Hộp không có tinh dầu	Hộp có tinh dầu	
Lá trầu không	0,6	63,33 ± 1,93 ^a	36,67 ± 1,93 ^{a,***}	41,81 ± 4,81 ^a
	1,2	80,00 ± 1,92 ^b	20,00 ± 1,92 ^{b,***}	74,86 ± 3,01 ^b
	1,8	92,22 ± 1,11 ^c	7,78 ± 1,11 ^{c,***}	91,54 ± 1,32 ^c
	2,4	95,56 ± 1,11 ^c	4,44 ± 1,11 ^{c,***}	95,32 ± 1,23 ^c
Lá hồ tiêu	2,4	52,22 ± 1,11 ^d	47,78 ± 1,11 ^{d, ns}	8,33 ± 4,17 ^d

Chú thích: Giá trị trung bình ± SE trong mỗi cột được theo sau bởi các chữ cái khác nhau có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$), “ns” chỉ sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$) và “***” chỉ sự khác biệt có ý nghĩa ở mức $P < 0,001$ giữa tỷ lệ phân bố muỗi vằn trong hộp có tinh dầu so với hộp không có tinh dầu ở mỗi nồng độ tinh dầu được xác định bằng phương pháp so sánh nhiều cặp Bonferroni.

Tinh dầu lá trầu cũng được chứng tỏ có hoạt tính xua đuổi mạnh bởi một số nghiên cứu trước. Pal & Chandrashekar (2010) cho thấy tinh dầu lá trầu ở nồng độ 20µL/mL có tác động xua đuổi cao đối với hai loài muỗi *Anopheles stephensi* và *Culex fatigans* với thời gian bảo vệ kéo dài tới 4 giờ, trong khi đó tinh dầu sả Java cùng nồng độ có tác động xua đuổi yếu hơn với thời gian bảo vệ lần lượt là 2,2 và 2,6 giờ. Hiệu lực xua đuổi của tinh dầu lá trầu đối với *An. dirus* có thể đạt tới 7,6 giờ, trong khi hiệu lực

xua đuổi của đối chứng dương Deet và IR3535 chống lại loài muỗi này là 8,0 giờ (Tawatsin và cs., 2006). Hỗn hợp tinh dầu lá trà và tinh dầu hoắc hương (*Pogostemon cablin*) có hiệu lực xua đuổi 90% đối với muỗi vằn trong suốt 6 giờ và tương đương với đối chứng dương sử dụng Deet (Widawati & Riandi, 2015). Hỗn hợp tinh dầu lá trà và tinh dầu húng quế (*Ocimum basilicum*) biểu hiện hoạt tính xua đuổi muỗi vằn tốt không khác biệt so với Deet 13% (Astuti và cs., 2017). Alighiri và cs. (2018) đã chứng tỏ tinh dầu trà từ 3 địa điểm khác nhau ở Indonesia có hoạt tính xua đuổi muỗi vằn mạnh, hiệu lực xua đuổi dao động từ 86,95-87,33%.

4. Kết luận

Tinh dầu lá hồ tiêu (*P. nigrum*) và lá trà không (*P. betle*) gây ra tác động gây chết và xua đuổi phụ thuộc nồng độ đối với muỗi vằn, trong đó tinh dầu lá trà biểu hiện tác động mạnh hơn tinh dầu lá hồ tiêu. Tinh dầu chiết xuất từ lá trà thu hái tại Bình Dương có tác động gây chết 95,00% số bọ gậy ở nồng độ 250 μ g/mL sau 24 giờ xử lý, 86,67% số cá thể muỗi trưởng thành ở nồng độ 12,00 μ g/mL và biểu hiện hiệu lực xua đuổi 95,32% đối với muỗi trưởng thành ở nồng độ 2,4 μ g/mL sau 1 giờ xử lý. Tinh dầu lá trà có thể được sử dụng như là nguồn thuốc diệt và xua đuổi muỗi tự nhiên, thân thiện với con người và môi trường, góp phần kiểm soát muỗi vằn, hạn chế những tác hại do muỗi vằn gây ra cho sức khỏe cộng đồng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Alighiri, D., Cahyono, E., Eden, W. T., Kusuma, E., & Supardi, K. I. (2018). Study on the Improvement of Essential Oil Quality and Its Repellent Activity of Betel Leaves Oil (Piper betle l.) from Indonesia. *Oriental Journal of Chemistry*, 34(6), 2913.
- [2] Astuti, E. J., Basuki, S. A., Sabrian, A., & Fajriyah, F. (2017, October). Steam and Water Distillation of Piper Betle, Ocimum Basilicum, Cymbopogon Winterianus, and Citrus Hystrix Leaves for Activity of Insect Repellent against Mosquito. In *Health Science International Conference (HSIC 2017)*. Atlantis Press.
- [3] Edwin, E. S., Selin-Rani, S., ... & Hunter, W. B. (2017). Comparative analysis of mosquito (Diptera: Culicidae: Aedes aegypti Liston) responses to the insecticide Temephos and plant derived essential oil derived from Piper betle L. *Ecotoxicology and environmental safety*, 139, 439-446.
- [4] Fan, L. S., Muhamad, R., Omar, D., & Rahmani, M. (2011). Insecticidal Properties of Piper nigrum Fruit Extracts and Essential Oils against Spodoptera litura. *International Journal of Agriculture & Biology*, 13(4).
- [5] Kalita, B., Bora, S., & Sharma, A. K. (2013). Plant essential oils as mosquito repellent-a review. *IJRDP*, 3, 143-150.
- [6] Pal, M., & Chandrashekar, K. (2010). Mosquito repellent activity of Piper betel Linn. *International Journal of Pharmacy and Life Sciences (IJPLS)*, 1(6), 313-315.

- [7] Park, I. K., Lee, S. G., Shin, S. C., Park, J. D., & Ahn, Y. J. (2002). Larvicidal activity of isobutylamides identified in *Piper nigrum* fruits against three mosquito species. *Journal of agricultural and food chemistry*, 50(7), 1866-1870.
- [8] Pavela, R. (2015). Essential oils for the development of eco-friendly mosquito larvicides: a review. *Industrial crops and products*, 76, 174-187.
- [9] Pushpanathan, T., Jebanesan, A., & Govindarajan, M. (2008). The essential oil of *Zingiber officinalis* Linn (Zingiberaceae) as a mosquito larvicidal and repellent agent against the filarial vector *Culex quinquefasciatus* Say (Diptera: Culicidae). *Parasitology research*, 102(6), 1289-1291.
- [10] Phạm Hoàng Hộ (2003), *Cây cỏ Việt Nam*, NXB Trẻ, TP. Hồ Chí Minh.
- [11] Sarma, R., Khanikor, B., & Mahanta, S. (2017). Essential oil from *Citrus grandis* (Sapindales: Rutaceae) as insecticide against *Aedes aegypti* (L) (Diptera: Culicidae). *Int J Mosq Res*, 4(3), 88-92.
- [12] Senthil-Nathan, S. (2019). A Review of Resistance Mechanisms of Synthetic Insecticides and Botanicals, Phytochemicals, and Essential Oils as Alternative Larvicidal Agents Against Mosquitoes. *Frontiers in Physiology*, 10. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.01591>.
- [13] Srivastava, A. K., & Singh, V. K. (2017). Biological action of *Piper nigrum*-the king of spices. *European Journal of biological research*, 7(3), 223-233.
- [14] Tawatsin, A., Asavadachanukorn, P., Thavara, U., Wongsinkongman, P., Bansidhi, J., Boonruad, T., ... & Mulla, M. S. (2006). Repellency of essential oils extracted from plants in Thailand against four mosquito vectors (Diptera: Culicidae) and oviposition deterrent effects against *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). *Southeast Asian journal of tropical medicine and public health*, 37(5), 915.
- [15] Trần Thanh Hùng, Lương Thị Mỹ Ngân, Bùi Văn Lê, Trần Trung Hiếu (2020). Khảo sát hoạt tính kháng ăn và diệt ấu trùng của tinh dầu từ lá tía tô dại (*Hyptis suaveolens* (L.) Poit.), cỏ lào (*Chromolaena odorata* (L.) RM King & H. Rob) và ngũ sắc (*Lantana camara* L.) lên sâu khoang *Spodoptera litura* Fab. (Lepidoptera: Noctuidae). *Tạp chí Phát triển Khoa học và Công nghệ – Khoa học Tự nhiên*, 3(4), 244-251.
- [16] Vasantha-Srinivasan, P., Senthil-Nathan, S., Ponsankar, A., Thanigaivel, A., Mohottalage, S., Tabacchi, R., & Guerin, P. M. (2007). Components from Sri Lankan Piper betle L. leaf oil and their analogues showing toxicity against the housefly, *Musca domestica*. *Flavour and fragrance journal*, 22(2), 130-138
- [17] Wahyuni, D. (2012). Larvicidal activity of essential oils of Piper betle from the Indonesian plants against *Aedes aegypti* L. *J Appl Environ Biol Sci*, 2, 249-254.
- [18] Wardhana, A. H., Kumarasinghe, S. P. W., Arawwawala, L. D. A. M., & Arambewela, L. S. (2007). Larvicidal efficacy of essential oil of betel leaf (Piper betle) on the larvae of the old World screwworm fly, *Chrysomya bezziana* in vitro. *Indian Journal of Dermatology*, 52(1), 43.
- [19] Widawati, M., & Riandi, M. U. (2015). Study of Herbal Topical Repellent Made of Betel Leaves (Piper betle) and Patchouli Oil (Pogostemon cablin) Mixture Against Yellow Fever Mosquito (*Aedes aegypti*). *BIOTROPIA-The Southeast Asian Journal of Tropical Biology*, 22(1).
- [20] World Health Organization (2020). Dengue and severe dengue. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue>.