

Bài báo nghiên cứu

**THU NHẬN ROTENONE TỪ RỄ CÂY THUỐC CÁ (*Derris elliptica*)
ỨNG DỤNG TẠO CHẾ PHẨM DIỆT SÂU TƠ GÂY HẠI
TRÊN RAU CẢI XANH TẠI TỈNH TIỀN GIANG**

**Nguyễn Lương Hiếu Hòa¹, Ngô Thị Phương Dung¹, Trần Thị Mỹ Hạnh²,
Luong Thị Duyên², Nguyễn Quốc Khang², Nguyễn Hoàng Dũng^{1*}, Lê Quỳnh Loan³**

¹Trường Đại học Nguyễn Tất Thành, Việt Nam

²Viện Cây ăn quả miền Nam, Tiền Giang, Việt Nam

³Viện Sinh học Nhiệt đới, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, Việt Nam

*Tác giả liên hệ: Nguyễn Hoàng Dũng – Email: dung0018034@gmail.com

Ngày nhận bài: 28-3-2023; ngày nhận bài sửa: 19-5-2023; ngày duyệt đăng: 26-7-2023

TÓM TẮT

Cây thuốc cá (*Derris elliptica*) là một loại cây dại thường mọc hoang trên các vùng đất canh tác nông nghiệp. Rễ cây thuốc cá được chứng minh có chứa hoạt chất chính là rotenone dùng trong làm thuốc diệt cá và thuốc trừ sâu hại cây trồng. Trong nghiên cứu này, rễ cây thuốc cá được tách chiết nhằm thu nhận hợp chất rotenone, sau đó tạo hệ nhũ dịch tạo thành chế phẩm trừ sâu thảo mộc. Cuối cùng, thử nghiệm hiệu quả tiêu diệt sâu tơ trên rau cải xanh tại tỉnh Tiền Giang. Kết quả bước đầu cho thấy rotenone có khả năng diệt sâu hiệu quả sau 6 tháng với khả năng tiêu diệt hơn 80% (82.18%). Nồng độ ức chế 70% sâu tơ là $LC_{70} = 0.0252\%$. Khi xử lý chế phẩm trên quy mô nhà lưới cho thấy hiệu lực phòng trừ sâu tơ sau xử lý lần 2 đạt trên 70% ở thời điểm 7 ngày. Ở điều kiện ngoài đồng ruộng hiệu lực phòng trừ sâu tơ đạt 70,77%. Từ đó cho thấy tiềm năng ứng dụng của việc sử dụng rotenone từ rễ cây thuốc cá để tạo chế phẩm trừ sâu tự nhiên, an toàn, hiệu quả.

Từ khóa: cây thuốc cá (*Derris elliptica*); chế phẩm trừ sâu, sâu tơ; rotenone

1. Giới thiệu

Trong những năm gần đây, việc nghiên cứu sử dụng thuốc bảo vệ thực vật có nguồn gốc từ thiên nhiên đã thu hút được nhiều nghiên cứu, hàng nghìn công trình đã công bố các loại thuốc thảo mộc trừ dịch hại. Trong đó, cây thuốc cá (*Derris elliptica*) được xem là một trong những loài thảo mộc tiềm năng được nghiên cứu như một loại thảo mộc trừ sâu hiệu quả (Ujváry István, 2010). Năm 1902, Nagai lần đầu tiên tách chiết được một chất đồng nhất từ cây *Derris chinensis* tên địa phương gọi là Roten, do đó chất này được đặt tên là rotenone (Nagai et al., 1992). Đến năm 1929, Takei và Koide đã xác định công thức phân tử của

Cite this article as: Nguyen Luong Hieu Hoa, Ngo Thi Phuong Dung, Tran Thi My Hanh, Luong Thi Duyen, Nguyen Quoc Khang, Nguyen Hoang Dung, & Le Quynh Loan (2023). Rotenone extraction from *Derris elliptica* roots for producing a herbal insecticides to control plutella xylostella larvae on broccoli in Tien Giang Province. *Ho Chi Minh City University of Education Journal of Science*, 20(7), 1190-1198.

rotenone là $C_{23}H_{22}O_6$ (La Forge et al., 1933). Rotenone là một hợp chất tan trong các dung môi hữu cơ trừ carbon tetrachloride (CCl_4), ít tan trong petroleum, không tan trong nước. Khi tiếp xúc với ánh sáng, không khí, rotenone dễ bị phân hủy từ màu trắng trong sang màu vàng, da cam rồi đỏ thẫm. Rotenone có thể kết tinh trong ethanol và một số dung môi hữu cơ khác. Rotenone cũng như một số rotenoids khác, có hiệu quả cao đối với cá và nhiều loài sâu hại khác, nhưng hiệu quả mạnh nhất đối với sâu ăn lá (Aschok et al., 2010)

Cơ chế hoạt động chính của rotenone là ức chế sự nhân lên của một số tế bào côn trùng gây chết tế bào theo chương trình (Li et al., 2003). Rotenone ức chế mạnh sự vận chuyển điện tử ở phức hợp I của chuỗi hô hấp ti thể NADH:ubiquinone oxidoreductase (Phức hợp I). Sự ức chế Phức hợp I cuối cùng dẫn đến mất quá trình phosphoryl oxy hóa, do đó nồng độ ATP giảm nhanh chóng và tế bào chết sau đó (Zhang et al., 2020). Một tác dụng của việc ức chế Phức hợp I là sự gia tăng mức độ của các loại oxy phản ứng (ROS) và nitơ oxit (NO), sản xuất gốc tự do và hậu quả là peroxid hóa lipid trong ti thể và các thành phần tế bào liên quan dẫn đến quá trình chết theo chương trình. Tuy nhiên, rotenone lại rất an toàn đối với người và động vật có vú (Ujváry István, 2010)

Những chế phẩm rotenone được xem là chất có hiệu quả cao trong diệt trừ một số loài sâu hại: sâu baba, rệp hại bông, sâu tơ, rầy xanh, bọ xít muỗi hại chè (Manda et al., 2020). Do tính an toàn với người và môi trường nên rotenone đã được coi là một trong các loại thuốc thảo mộc trừ sâu hiệu quả nhất trong suốt thời gian dài trước khi các thế hệ thuốc hóa học ra đời (Aschok et al., 2010). Các chế phẩm rotenone có độ ổn định cao khi bảo quản. Tuy nhiên, khi tiếp xúc với ánh sáng và không khí môi trường trường, rotenone bị phân hủy nhanh chóng, mất độc tính trong vòng vài ngày. Khi tiếp xúc với ánh sáng và không khí, các dung dịch rotenone lần lượt chuyển sang màu vàng, cam và đỏ đậm gây nhiều khó khăn trong điều kiện môi trường tự nhiên (Cheng et al., 1972, Pavela et al., 2010).

Cho đến nay, ở Việt Nam đã có những chế phẩm trừ sâu thảo mộc trừ dịch hại cây trồng như azadirachtin (chiết xuất từ cây neem), matrine (chiết xuất từ cây khổ sâm), garlic juice (chiết xuất từ tỏi), polyphenol (dịch chiết từ cây bồ kết), hi thiêm, đơn buốt, cúc liên chi dại, saponin... Những chế phẩm này đều có hiệu quả phòng trừ sâu hại cao đồng thời không ô nhiễm môi trường, không tồn dư hóa chất bảo vệ thực vật trong sản phẩm và không gây hiện tượng nhờn thuốc và kháng thuốc của dịch hại (Ministry of Agriculture and Rural Development, 2013). Tuy nhiên, các chế phẩm này đa số vẫn chỉ sử dụng các đơn chất từ cây thảo mộc. Việc kết hợp các loại thảo mộc với nhau nhằm tăng hiệu quả diệt trừ sâu vẫn chưa được nghiên cứu nhiều.

Xuất phát từ tiềm năng ứng dụng cao của rễ cây thuốc cá, trong nghiên cứu này tập trung vào việc thu nhận hợp chất rotenone và thử nghiệm khả năng diệt trừ sâu tơ *Plutella xylostella* L gây hại trên trên đối tượng rau cải xanh tại tỉnh Tiền Giang. Từ đó, hướng đến việc sản xuất chế phẩm trừ sâu từ thảo mộc đạt hiệu quả phòng trừ sâu hại cao đồng thời

không ô nhiễm môi trường, không tồn dư hóa chất bảo vệ thực vật trong sản phẩm, bền vững trong tự nhiên và không gây hiện tượng nhờn thuốc và kháng thuốc của dịch hại.

2. Vật liệu và phương pháp

2.1. Chiết xuất thu nhận rotenone từ rễ cây thuốc cá

Cây thuốc cá được thu nhận tại tỉnh Bình Dương và Bạc Liêu sau khi trồng 7-8 tháng. Sau khi thu nhận định danh xác định thuộc họ *Derris elliptica*. Nguyên liệu được xử lý sơ bộ, sấy khô và nghiền đến kích thước < 1,0 mm và tiến hành phân tích các chỉ tiêu vật lý (số bột, độ ẩm, độ tro) theo hướng dẫn và tham chiếu của tiêu chuẩn của Dược Điển Việt Nam V. (Ministry of Health, 2018).

2.2. L. của rotenone ở quy mô phòng thí nghiệm

Thí nghiệm đánh giá hiệu quả diệt sâu tơ của rotenone đã thu nhận ở các nồng độ khác nhau được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên với 7 nghiệm thức, mỗi nghiệm thức là một nồng độ rotenone. Nghiệm thức 1 là nghiệm thức đối chứng phun nước lã, nghiệm thức 2 là thuốc bảo vệ thực vật thương mại dibaroten có chứa rotenone, các nghiệm thức còn lại lần lượt là các nồng độ rotenone khác nhau từ 0-0,05% được khảo sát. Thí nghiệm được lặp lại 4 lần, mỗi lần lặp lại là 2 cây cải xanh. Sau khi thả sâu vào các cây, tiến hành phun dung dịch vào các cây trong cốc, mỗi nồng độ phun 8 cây. Quan sát và đếm số cá thể sâu tại các thời điểm 72 giờ sau phun.

Hiệu lực tiêu diệt sâu của dung dịch được tính theo công thức: $M(\%) = \frac{Ca - Ta}{Ca}$

Trong đó: M: tỉ lệ sâu chết

Ca: số sâu sống ở công thức đối chứng sau thí nghiệm

Ta: số sâu sống ở công thức thực nghiệm.

Dựa trên các kết quả thu nhận, xác định được nồng độ diệt sâu hiệu quả (>70%).

2.3. Xây dựng quy trình sản xuất ở quy mô pilot và tạo hệ hỗn dịch diệt sâu

Thử nghiệm sản xuất rotenone ở quy mô pilot sử dụng quy trình chiết hồi lưu nhằm tăng hiệu suất thu nhận rotenone. Sau đó, tiến hành nghiên cứu tạo hệ hỗn dịch hoặc nhũ dịch kết hợp ba loại thảo mộc với nhau tỉ lệ 1:1:1 (hợp chất rotenone từ cây thuốc cá, azadirachtin từ cây neem và tinh dầu từ cây sả chanh) nhằm tăng hiệu quả diệt trừ sâu. Đây được xem là một hướng mới có thể mang lại hiệu quả cao hơn trong việc phòng trừ sâu hại rau màu. Các thông số về độ tự nhũ ban đầu, độ bền nhũ tương, độ tái nhũ, độ bọt, độ bền bảo quản của chế phẩm sẽ được khảo sát theo tiêu chuẩn Việt Nam (TCCS 6: 2008/BVTV, TCVN 8383: 2010).

2.4. Đánh giá khả năng diệt sâu tơ *Plutella xylostella* L. của chế phẩm ở quy mô nhà lưới

Thí nghiệm được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên với nghiệm thức phối trộn azadirachtin: rotenone + saponin: tinh dầu sả ở nồng độ 6⁰/₀₀. Đối chứng âm phun nước và đối chứng dương là chế phẩm emamectin benzoate liều lượng 9 ml/16 lít nước. Thí nghiệm được tiến hành 4 lần lặp lại, mỗi lần lặp lại là 5 m². Khi cây cải xanh được 15 ngày tuổi tiến

hành thả sâu non 2 tuổi (120 con) vào mỗi ô thí nghiệm ngày hôm trước để sâu ổn định. Sau đó tiến hành phun chế phẩm lên ô thí nghiệm, phun ướt đều toàn cây. Quan sát và đếm số cá thể sâu trên 5 điểm theo đường chéo góc, mỗi điểm 5 cây tại các thời điểm 1, 3, 5 và 7 ngày sau mỗi lần xử lí. Hiệu lực của các nồng độ thuốc được tính theo công thức Abbott (1925):

$$\text{Hiệu lực (H) \%} = [(Ca - Ta)/Ca] \times 100$$

Trong đó:

H: hiệu lực phần trăm của thuốc ở các thời điểm

Ca: Số cá thể sống ở nghiệm thức đối chứng sau khi xử lí

Ta: Số cá thể sống ở nghiệm thức thí nghiệm sau khi xử lí.

2.5. Đánh giá khả năng diệt sâu tơ *Plutella xylostella* L. của chế phẩm ở ngoài đồng ruộng

Thí nghiệm được bố trí theo kiểu khối hoàn toàn ngẫu nhiên với 3 nghiệm thức NT1: azadirachtin: rotenone + saponin: tinh dầu sả nồng độ 6⁰/₀₀, NT2: emamectin benzoate liều lượng 9 ml/16 lít nước, NT3: Đối chứng phun nước. Thí nghiệm có 4 lần lặp lại, mỗi lần lặp lại là 20 m². Tiến hành phun chế phẩm thảo mộc lên ô thí nghiệm khi có sự xuất hiện của sâu hại ở thời điểm cây được khoảng 15 ngày tuổi. Phun 1 lần, lần 2 phun sau lần 1 5 ngày.

Quan sát và đếm số cá thể sâu trên 5 điểm theo đường chéo góc, mỗi điểm 5 cây tại các thời điểm trước xử lí, 1, 3, 5 và 7 ngày sau mỗi lần xử lí. Hiệu lực của chế phẩm thảo mộc với sâu tơ tại các thời điểm 1, 3, 5 và 7 ngày sau mỗi lần xử lí (%) được hiệu chỉnh theo công thức Henderson -Tilton theo công thức sau:

$$\text{Hiệu lực (\%)} = \left(1 - \frac{Ta \times Cb}{Tb \times Ca}\right) \times 100$$

Trong đó: Ta: Mật độ sâu sống ở nghiệm thức xử lí sau phun

Tb: Mật độ sâu sống ở nghiệm thức xử lí trước phun

Ca: Mật độ sâu sống ở nghiệm thức đối chứng sau phun

Cb: Mật độ sâu sống ở nghiệm thức đối chứng trước phun.

+ Các thông số về khối lượng, năng suất

Khối lượng cây (gam): cân các cây theo dõi sau khi thu hoạch. Khối lượng cây được tính bằng số liệu trung bình của các cây theo dõi.

Năng suất (tấn/ha): khối lượng trung bình của cây theo dõi x số cây/m².

2.6. Xử lí số liệu

Số liệu được xử lí bằng chương trình Microsoft Excel và phần mềm thống kê SPSS.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Chiết xuất rễ cây thuốc cá

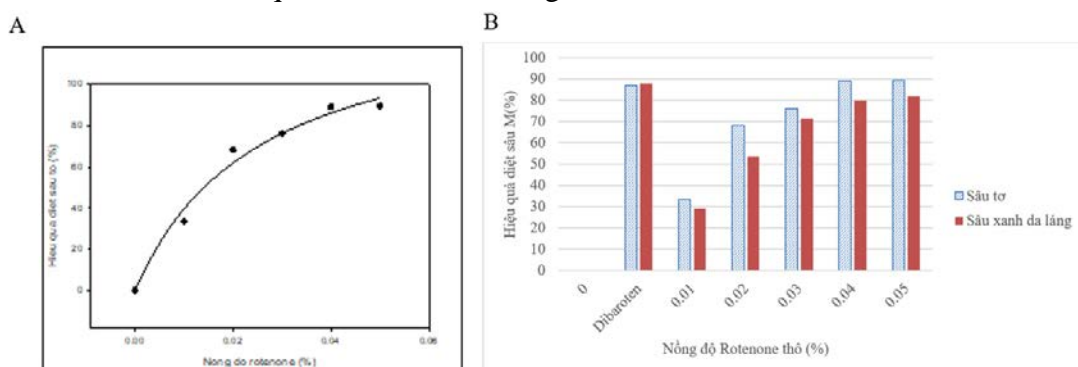
Cây thuốc cá được thu thập, xử lí sấy khô và nghiền mịn đến kích thước đồng nhất (< 1,0 mm). Các chỉ tiêu vật lí được phân tích sau 3 lần lặp lại bao gồm xác định độ tro toàn phần đạt 3,07%; độ tro không tan trong HCl đạt 1,04%; độ ẩm đạt 12%. Như vậy, nguyên liệu đầu vào đạt yêu cầu phù hợp với tiêu chuẩn của dược liệu dạng hạt (Độ tro toàn phần <6%, độ tro không tan trong HCl <4%, độ ẩm từ 12-15%).

Sự hiện diện của rotenone trong cây thuốc cá được định tính bằng phản ứng màu. Mẫu được chiết với dung môi acetone, sau đó được thử phản ứng màu với 10% thymol, 5% hydrogen peroxide và acid hydrochloride đậm đặc. Phản ứng xuất hiện màu đỏ tím trong vòng 30 giây. Kết luận mẫu thử dương tính với rotenone.

Để xây dựng quy trình tách chiết rotenone đạt hiệu quả cao từ rễ cây thuốc cá. Rễ cây sau khi được phơi khô, cắt nhỏ, nghiền và chiết nóng với dung môi 90% ethanol. Dịch chiết sẽ được lọc và loại dung môi dưới áp suất thấp để thu nhận sản phẩm có chứa rotenone. Các yếu tố tối ưu ảnh hưởng đến quá trình chiết xuất rotenone được xác định bao gồm dung môi ethanol 90% với tỉ lệ dung môi: nguyên liệu là 1:6. Quá trình chiết được lặp lại 3 lần trong 60 phút ở nhiệt độ 50°C. Kết quả thu được hàm lượng rotenone cao đạt 3522 ± 13 mg/kg.

3.2. Khả năng diệt sâu tơ *Plutella xylostella* L. của rotenone ở quy mô phòng thí nghiệm

Tiến hành thử nghiệm đánh giá khả năng diệt sâu của các nồng độ rotenone khác nhau từ 0,00 đến 0,06%. Kết quả được khảo sát và ghi nhận như ở Hình 1.



Hình 1. Khả năng diệt sâu của rotenone ở quy mô phòng thí nghiệm

A) Đồ thị tương quan giữa nồng độ rotenone và hiệu quả diệt sâu tơ;

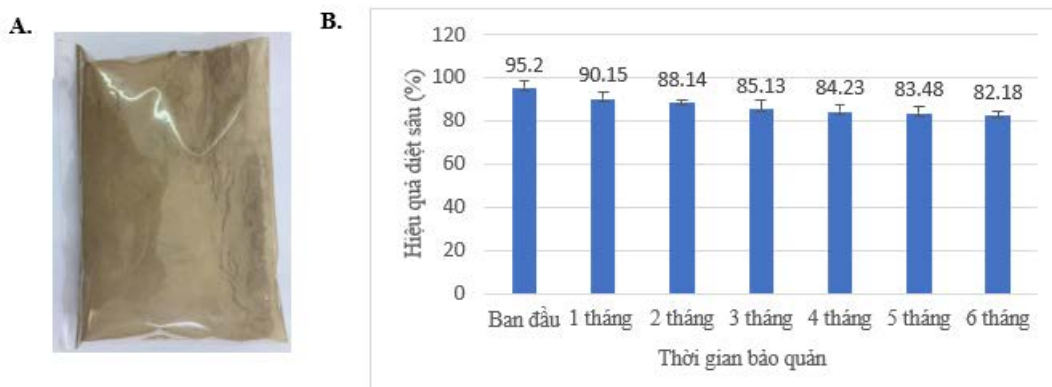
B) Hiệu quả diệt sâu của chế phẩm rotenone nồng độ 0,01-0,05% so với đối chứng Dibraroten

Kết quả đồ thị Hình 1A cho thấy có sự tương quan giữa nồng độ rotenone và hiệu quả tiêu diệt sâu tơ (đồ thị cho giá trị $R^2 = 0,9841$). Nồng độ ức chế 70% sâu tơ cho kết quả $LC_{70} = 0,0252$ %. So sánh hiệu quả diệt sâu tơ với các nồng độ rotenone khác nhau từ 0,01% đến 0,05 % (Hình 1B) cho thấy khả năng diệt sâu của chế phẩm rotenone cao nhất khoảng 0,04-0,05%. Từ nồng độ rotenone 0,03% trở lên thì chế phẩm có khả năng ức chế trên 70% đối với cả hai loại sâu bệnh. Đặc biệt, chế phẩm rotenone cho thấy hiệu quả diệt sâu tơ tốt hơn so với sâu xanh da láng.

3.3. Xây dựng quy trình sản xuất ở quy mô pilot và tạo hệ hỗn dịch diệt sâu

Cây thuốc cá được trích li 96% Ethanol, tỉ lệ dung môi: mẫu (6:1) ở 50°C trong 60 phút. Sản phẩm rotenone dạng rắn sau khi chiết hồi lưu được thu nhận thể hiện ở Hình 2A. Sau khi tạo hỗn dịch hoặc nhũ dịch với sự hỗ trợ của chất nhũ hoá, chất thấm ướt và chất chống UV, thành phần chính của chế phẩm diệt côn trùng bao gồm dịch chiết azadicartin, bột rotenon từ rễ thuốc cá, tinh dầu sả, chất hoạt động bề mặt, chất bảo quản (1,2-benzisothiazolin-3-one (BIT), chất chống nắng para-amino benzoic acid (PABA), dung

môi. Các thông số về độ tự nhũ ban đầu, độ bền nhũ tương, độ tái nhũ, độ bọt, độ bền bảo quản của chế phẩm được đánh và ổn định trong 6 tháng. Kết quả được trình bày ở Hình 2B



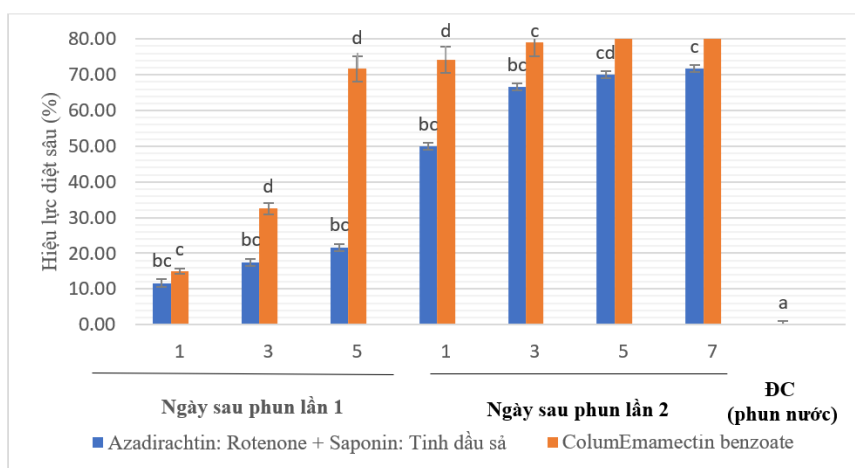
Hình 2. Sản phẩm rotenon thu nhận (mẫu 500 g) (A)

và đánh giá hiệu quả diệt sâu của chế phẩm trong 6 tháng bảo quản (B)

Hiệu quả diệt sâu của chế phẩm ngay sau khi sản xuất đạt 95,2 %. Sau 3 tháng đầu hiệu quả diệt sâu giảm 1,1%, sau 6 tháng chế phẩm duy trì hiệu quả diệt sâu hơn 80% (82,18%). Do đó, thời gian bảo quản càng lâu sẽ càng ảnh hưởng đến hiệu quả diệt sâu của chế phẩm thảo mộc.

3.4. Khả năng diệt sâu tơ *Plutella xylostella* L. ở quy mô nhà lưới

Khả năng diệt sâu tơ của chế phẩm thảo mộc được đánh giá ở quy mô nhà lưới theo thời gian tại các thời điểm ngày thứ 1, 3, 5 sau lần phun thứ nhất và ngày 1, 3, 5, 7 sau lần phun thứ 2. Kết quả được thể hiện ở Hình 3 cho thấy ở tất cả thời điểm khảo sát đều có hiệu quả diệt sâu và sự khác biệt có ý nghĩa thống kê so với mẫu đối chứng (phun nước)



Hình 3. Khả năng diệt sâu tơ *Plutella xylostella* L.

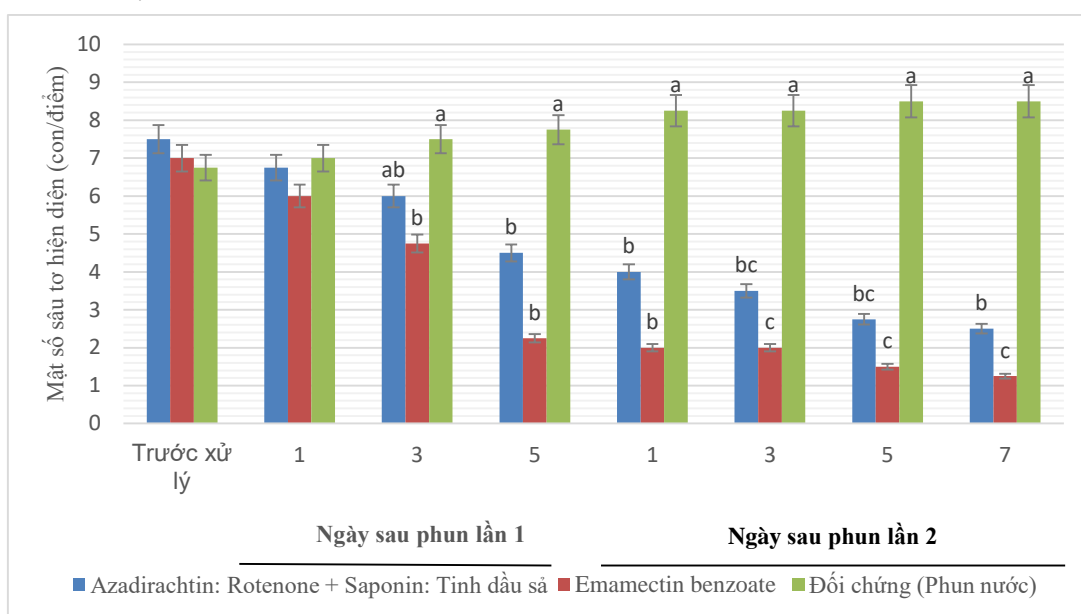
của chế phẩm nồng độ phun 6⁰/₁₀₀ ở quy mô nhà lưới

Tại thời điểm 1-5 ngày sau xử lí lần 1 thì tất cả các nghiệm thức xử lí đều có hiệu lực thấp từ 11,67 đến 21,67% so với thuốc trừ sâu Emamectin benzoate. Tại những thời điểm

xử lí lần 2 thì hiệu lực của các nghiệm thức tăng dần, cụ thể ở thời điểm 1 ngày sau xử lí lần 2 thì hiệu quả diệt trừ sâu tơ của mẫu rotenone đạt 50 % và sau 7 ngày đạt 71,67%.

3.5. Khả năng diệt sâu tơ *Plutella xylostella* L. của chế phẩm thảo mộc ở ngoài đồng ruộng

Sau khi đánh giá hiệu quả diệt sâu tơ ở nhà lưới. Tiến hành phun chế phẩm thảo mộc lên ô thí nghiệm rau cải tại tỉnh Tiền Giang khi có sự xuất hiện của sâu hại ở thời điểm cây được khoảng 15 ngày tuổi. Phun 1 lần, lần 2 phun sau lần 1 năm ngày. Hiệu quả của chế phẩm thảo mộc azadirachtin: rotenone + saponin: tinh dầu sả trong thí nghiệm được đánh giá dựa trên mật số sâu tơ. So sánh với chế phẩm emamectin benzoate kết quả được thể hiện như ở Hình 4.



Hình 4. Hiệu quả của chế phẩm thảo mộc Azadirachtin: Rotenone + Saponin: Tinh dầu sả sau khi phun 2 lần ở nồng độ 6% đối với mật số tơ hiện diện trên rau cải xanh ở tỉnh Tiền Giang

Kết quả cho thấy ở thời điểm trước xử lí, mật số sâu tơ ở các nghiệm thức tương đối đồng đều nhau, biến động từ 6,75-7,50 con/điểm. Sau 5 ngày phun thuốc lần 1 thì mật số sâu tơ ở các nghiệm thức có xử lí thuốc đã giảm xuống và khác biệt so với nghiệm thức đối chứng (7,75 con/điểm). Trong đó, chế phẩm thảo mộc phối trộn Azadirachtin: Rotenone + Saponin: Tinh dầu sả có mật số 4,75 con/điểm và Emamectin benzoate có mật số 2,25 con/điểm. Tại thời điểm xử lí lần 2 thì mật số sâu tơ của các nghiệm thức giảm dần và có sự khác biệt rất có ý nghĩa so với nghiệm thức đối chứng (8,25-8,50 con/điểm), cụ thể ở thời điểm 7 ngày sau xử lí lần 2 thì nghiệm thức Emamectin benzoate có mật số sâu thấp nhất 2,00-1,25 con/điểm. Chế phẩm Azadirachtin: Rotenone + Saponin: Tinh dầu sả có mật số 3,5-2,50 con/điểm. Từ đây nhận thấy chế phẩm Azadirachtin: Rotenone + Saponin: Tinh dầu sả có khả năng diệt trừ sâu tơ gây hại trên rau cải xanh hiệu quả sau 2 lần phun.

Nhìn chung, chế phẩm rễ cây thuốc cá có chứa rotenone phối trộn có hiệu quả khá cao so với thuốc trừ sâu hóa học trong quản lý sâu gây hại cây cải xanh. Đây là các hoạt chất có nguồn gốc thực vật, có thời gian cách li ngắn, hạn chế để lại dư lượng trên sản phẩm rau cải xanh, an toàn cho sức khỏe của người tiêu dùng và ít gây ảnh hưởng đến môi trường, do đó nên sử dụng các chế phẩm thảo mộc này kết hợp với các giải pháp IPM khác trong canh tác rau nhằm hạn chế sử dụng thuốc hóa học, hạn chế tình trạng sâu kháng thuốc như hiện nay.

4. Kết luận

Nghiên cứu đã tiến hành tách chiết thành công rễ cây thuốc cá thu nhận rotenone. Đồng thời tiến hành xây dựng quy trình sản xuất ở quy mô pilot với 96% Ethanol, tỉ lệ dung môi: mẫu (6:1) ở 50°C trong 60 phút. Thử nghiệm tạo hệ hỗn dịch Azadirachtin: Rotenone + Saponin: Tinh dầu sả diệt sâu hiệu quả sau 6 tháng với khả năng diệt hơn 80% (82.18%). Kết quả đánh giá khả năng diệt sâu tơ *Plutella xylostella* L. ở quy mô nhà lưới khi xử lý với thuốc thảo mộc Azadirachtin: Rotenone + Saponin: Tinh dầu sả nồng độ 6‰ và thuốc sinh học Emamectin benzoate liều lượng 9 mL/16 lít nước cho thấy hiệu lực phòng trừ sâu tơ trên 70% ở thời điểm 7 ngày sau xử lý lần 2. Ở điều kiện ngoài đồng ruộng hiệu lực phòng trừ sâu tơ đạt 70,77% so với thuốc sinh học Emamectin benzoate đạt 86,03%. Những kết quả này bước đầu chứng minh được chiết xuất từ rễ cây thuốc cá có thời gian cách li ngắn, hiệu quả diệt sâu cao, hạn chế để lại dư lượng trên sản phẩm rau cải xanh, an toàn cho sức khỏe của người tiêu dùng và ít gây ảnh hưởng đến môi trường.

- ❖ **Tuyên bố về quyền lợi:** Các tác giả xác nhận hoàn toàn không có xung đột về quyền lợi.
- ❖ **Lời cảm ơn:** Nghiên cứu nhận được sự tài trợ từ Sở Khoa học Công nghệ tỉnh Tiền Giang, mã số đề tài: ĐTCN 04/2019.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Abbott, W. S. (1925). A Method of Computing the Effectiveness of an Insecticide. *Journal of Economic Entomology*, 18, 265-267.
- Aschok, J. K., Rekha, T., Shyamala, S. D., Kannan, M., Jaswanth, A., & Gopal, V. (2010). Insecticidal activity of Ethanolic Extract of Leaves of *Annona squamosa*". *Jour. Chem. Pharm. Res.*, 2(5), 177-180.
- Cheng, H. M., Yamamoto, I., & Casida, J. E. (1972). Rotenone photodecomposition. *J. Agric. Food Chem.*, 20, 850-856.
- La Forge, F. B., Haller, H. L., & Smith, L. E. (1933). The Determination of the Structure of Rotenone. *J. Biol. Chem.*, 12(2), 181-213. doi:10.1021/cr60042a001
- Li, N., Ragheb, K., Lawler, G., Sturgis, J., Rajwa, B., Melendez, J. A., & Robinson, J. P. (2003). Mitochondrial Complex I inhibitor rotenone induces apoptosis through enhancing mitochondrial reactive oxygen species production. *J. Biol. Chem.*, 278, 8516-8525
- Manda, R. R., Addanki, V. A., & Srivastava, S. (2020). Microbial bio-pesticides and botanicals as an alternative to synthetic pesticides in the sustainable agricultural production. *Plant Cell Biotechnol*". *Mol. Biol.*, 21, 31-48.

- Ministry of Agriculture and Rural Development (2013). Danh mục thuốc bảo vệ thực vật được phép sử dụng, hạn chế sử dụng và cấm sử dụng ở Việt Nam, Thông tư số 21/2013/TT-BNNPTNT ngày 17/04/2013 của BNN&PTNT. [List of pesticides allowed to be used, restricted to be used, and banned from being used in Vietnam, Circular No. 21/2013/TT-BNNPTNT dated April 17, 2013 of the Ministry of Agriculture and Rural Development].
- Ministry of Health. (2018). *Được điển Việt Nam* [Vietnamese pharmacopoeia]. Medical Publishing House.
- Nagai, H., Yano, E., & Kiritani, K. (1992). Pheromonal control of diamondback moth in the management of crucifer pests, Proc. 1st Inter. workshop Tainan, Taiwan, AVRDC, 91-98.
- Pavela, R., Sajfrtova, M., Sovova, H., Barnet, M., & Karban, J. (2010). The insecticidal activity of *Tanacetum parthenium* (L.) Schultz Bip. Extracts obtained by supercritical fluid extraction and hydrodistillation. *Industrial Crops and Products*, 31, 449-454
- Plant Protection Department. (2008). TCCS 6-2008-BVTV - Thuốc bảo vệ thực vật chứa hoạt chất Rotenone - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử [Pesticides containing active ingredient Rotenone - Technical requirements and test methods].
- Ujváry István (2010). Hayes' Handbook of Pesticide Toxicology || Pest Control Agents from Natural Products, 119-229. doi:10.1016/b978-0-12-374367-1.00003-3
- Zhang, P., Qin, D., Chen, J., & Zhang, Z. (2020). Plants in the Genus *Tephrosia*: Valuable Resources for Botanical Insecticides. *Insects*, 11, 721.

**ROTENONE EXTRACTION FROM *Derris elliptica* ROOTS FOR PRODUCING
A HERBAL INSECTICIDES TO CONTROL *Plutella xylostella* larvae
ON BROCCOLI IN TIEN GIANG PROVINCE**

**Nguyễn Lương Hiếu Hòa¹, Ngô Thị Phương Dung¹, Trần Thị My Hạnh²,
Luong Thi Duyen², Nguyễn Quốc Khang², Nguyễn Hoàng Dũng^{1*}, Lê Quỳnh Loan³**

¹Nguyễn Tat Thanh University, Ho Chi Minh City, Vietnam

²Southern Horticultural Research Institute, Tien Giang, Viet Nam

³Institute of Tropical Biology, Vietnam Academy of Science and Technology, Vietnam

*Corresponding author: Nguyễn Hoàng Dũng – Email: dung0018034@gmail.com

Received: March 28, 2023; Revised: May 19, 2023; Accepted: July 26, 2023

ABSTRACT

Derris elliptica is a traditional medicine that often grows wild on agricultural lands. The roots of the *Derris elliptica* have been shown to contain the main active ingredient, rotenone, which significantly toxin to fish and invertebrate species. In this study, the roots of *Derris elliptica* were extracted to obtain rotenone, then emulsified to obtain herbal insecticides. Subsequently, the effectiveness of killing *Plutella xylostella* larvae was investigated on broccoli in Tien Giang province. The results showed that rotenone was able to kill the insects effectively after six months, the insecticidal performance reached 82.18%. The concentration inhibiting 70% of larvae was 0.0252%. The experimental results at the greenhouse condition showed that the effectiveness of insect control was over 70% at seven days after the second treatment. In the field experiment, the effectiveness reached 70.77%. These results exhibit the potential application of using rotenone from the roots of *Derris elliptica* to create natural, , and effective insecticides.

Keywords: *Derris elliptica*; herbal insecticide; *Plutella xylostella* larvae; rotenone