

- Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA: 129-234.
- IPCC, **Climate Change**, 2007. Synthesis Report. <https://www.ipcc.ch/report/ar4/syr/>.
- Liu J., H.J. Zhang, L.S. Pereira, 1998. Model validation and crop coefficients for irrigation scheduling in the north China planing. *Agricultural Water Manage*, 36: 233-246.
- Ministry of Natural Resources and Environment, 2010. Vietnam's second national communication to the united nations framework convention on climate change. <https://data.opendevlopmentmekong.net/dataset/thong-bao-qu-c-gia-l-n-th-hai-cho-cong-u-c-khung-c-a-lien-h-p-qu-c-v-bi-n-d-i-khi-h-u>.
- Nguyen Hong Son, Bui Thi Phuong Loan, Tran Quoc Viet, Vu Duong Quynh, Syed Faiz-ul Islam, 2014. Báo cáo đo phát thải KNK từ ruộng lúa nước tại tỉnh Bình Định và Quảng Bình, thuộc dự án SNV.
- University of New Hampshire, 2012. *User's Guide for the DNDC Model version 9.5*. Institute for the Study of Earth, Oceans and Space.

Mapping greenhouse gas emissions on paddy rice alluvial soils in the North Central

Nguyen Van Thiet, Bui Thi Phuong Loan

Abstract

This study presents GHG emissions mapping using GIS techniques for the simulation results of CH₄ and N₂O (Greenhouse gas) emissions from rice cultivation alluvial soils of the North Central Region of Vietnam according to the De-nitrification and Decomposition (DNDC) model. The model was calibrated and validated with field observation data in Quang Tri, Nghe An and Thua Thien Hue province. The model was then used to estimate GHG emissions from rice fields in this area by 2030 using a compiled soil data, climate, land use and rice cultivation management database according to climate and sea-level rise in Viet Nam by the Ministry of Natural Resource and Environment in 2016. The results illustrated that the amount of GHGs emission in the summer season tended to be higher than that in the spring season in Quang Binh, Quang Tri and Thua Thien Hue. Meanwhile, Ha Tinh, Nghe An and Thanh Hoa witnessed the higher GHGs emission in the spring season. It is forecasted that by 2030 that Thua Thien - Hue will have the highest amount of GHGs emission from rice fields with 11.512 tons CO₂ eq/ha. However, rice fields in Nghe An are likely to emit the lowest amount of GHGs. In addition, the GHGs emission from 6 provinces in North Central Region tends to increase by the year 2030.

Keywords: Alluvium soil, DNDC, greenhouse gas emissions

Ngày nhận bài: 03/9/2020
Ngày phản biện: 15/9/2020

Người phản biện: PGS. TS Phạm Quang Hà
Ngày duyệt đăng: 02/10/2020

TIỀM NĂNG ỨC CHẾ THỰC VẬT CỦA CAO PHÂN ĐOẠN TỪ CÂY SÀI ĐẤT BA THÙY (*Wedelia trilobata*)

Nguyễn Quốc Cường¹, Đỗ Tấn Khang¹, Nguyễn Văn Ấy²,
Trần Thanh Mến³, Phạm Văn Trọng Tĩnh⁴, Trần Ngọc Quý⁴

TÓM TẮT

Cây sài đất ba thù (*Wedelia trilobata* (L.) Hitchc) được nhiều nghiên cứu cho thấy có khả năng gây ra ức chế sinh học trên một số loài thực vật trong cùng hệ sinh thái. Trong nghiên cứu này, tác động ức chế của các phân đoạn hexane, ethyl acetate, nước và methanol được thử nghiệm trên sự nảy mầm, sinh trưởng và phát triển của cây xà lách (*Lactuca sativa* L.). Kết quả cho thấy cao ethyl acetate có nồng độ từ 2,5 - 5,0 mg/mL làm giảm đáng kể tỷ lệ nảy mầm và các chỉ tiêu sinh trưởng phát triển của hạt xà lách. Kết quả định lượng diệp lục tố được xử lý bởi phân đoạn ethyl acetate làm giảm hàm lượng diệp lục tố a, b và caratenoid tại nồng độ 5 mg/mL lần lượt là 68,89%; 57,58% và 52,63% so với đối chứng. Hàm lượng polyphenol và flavonoid cao nhất có trong phân đoạn

¹ Viện Nghiên cứu Phát triển Công nghệ Sinh học, Trường Đại học Cần Thơ

² Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ

³ Khoa Khoa học Tự nhiên, Trường Đại học Cần Thơ

⁴ Khoa Phát triển Nông thôn, Trường Đại học Cần Thơ

ethyl acetate lần lượt là 50,62 và 55,81 mg/g. Kết quả đã cung cấp thêm cơ sở khoa học về hiện tượng đối kháng “allelopathy” gây ức chế sinh trưởng phát triển thực vật và cho thấy tiềm năng ứng dụng loại thực vật này vào trong sản xuất chế phẩm nông dược sinh học dùng trong nông nghiệp.

Từ khóa: Cây sài đất ba thùy (*Wedelia trilobata* (L.) Hitchc), cao chiết, ức chế sinh học

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

“Allelopathy” là một hiện tượng đối kháng sinh học của thực vật thông qua việc các hợp chất hóa học (allelochemicals) có thể được giải phóng vào đất, không khí theo nhiều cơ chế bao gồm phân hủy các chất từ các bộ phận của cây, tiết ra các chất từ rễ hoặc bay hơi Weston (2005) để hạn chế sinh trưởng, phát triển hay thậm chí tiêu diệt loài khác sống trong cùng hệ sinh thái với nó. Hiện tượng này thường phổ biến ở những loài thực vật hoang dại xâm lấn (Hồ Lệ Thi và *ctv.*, 2015). Sài đất ba thùy (*W. trilobata* (L.) Hitchc), thuộc họ Cúc, là một loại thực vật xâm lấn được sử dụng trong làm cây cảnh và lớp phủ trên mặt đất (Huang *et al.*, 2006; Si *et al.*, 2013). Loại cây này được tìm thấy phổ biến ở nhiều vùng nhiệt đới, cận nhiệt đới và đặc biệt là vùng đồng bằng sông Cửu Long. Hiện nay chúng được coi là một vấn đề nghiêm trọng vì tính phân tán cao, tốc độ phát triển nhanh và tiềm năng về hiện tượng “allelopathy”. Qiang và cộng tác viên (2011) cho rằng loài thực vật này chứa một lượng lớn các chất có hoạt tính sinh học như ent-kaurane diterpenes, sesquiterpene lactones, phenolics, flavonoids, alkaloids và triterpenes có thể kìm hãm sự phát triển của nhiều loài thực vật xung quanh. Mục tiêu của nghiên cứu này là đánh giá tiềm năng ức chế thực vật của sài đất ba thùy bằng việc sử dụng phân đoạn cao chiết khảo sát lên chỉ tiêu nảy mầm, sinh trưởng phát triển và hàm lượng diệp lục tố của hạt xà lách tại các nồng độ khác nhau. Từ đó, làm cơ sở nghiên cứu để ứng dụng loại thực vật này vào trong sản xuất chế phẩm sinh học dùng trong nông nghiệp.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Mẫu thực vật dùng trong thí nghiệm: Cây sài đất ba thùy ở giai đoạn đang có hoa được thu tại xung quanh khuôn viên Trường Đại học Cần Thơ. Mẫu sau khi thu được định danh dựa vào hình thái bởi ThS. Phùng Thị Hằng, Bộ môn Sinh, Khoa Sư Phạm, trường Đại học Cần Thơ. Mẫu được rửa sạch và sấy khô ở 50°C bằng tủ sấy và xay mịn bằng máy xay gia dụng. Hạt giống xà lách có tỷ lệ nảy mầm

đạt 97% được mua tại cửa hàng hạt giống ở thành phố Cần Thơ.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Ly trích và phân đoạn hợp chất

Sài đất ba thùy sau khi được xay mịn, cho vào bình thủy tinh ngâm dầm với 2 lít methanol trong 1 tuần. Dịch trích được lọc qua giấy lọc và được cô quay đuổi dung môi bằng máy cô quay chân không. Cao chiết thô methanol được pha với 200 mL nước cất và tiếp tục được tách phân đoạn lần lượt với các dung môi theo thứ tự gồm hexane, ethyl acetate và nước. Các phân đoạn được cô đặc và pha loãng trong methanol đạt ở các nồng độ cho các phương pháp thí nghiệm tiếp theo.

2.2.2. Khảo sát hàm lượng polyphenol tổng

Hàm lượng polyphenol tổng được thực hiện theo mô tả của Singleton và cộng tác viên (1999) có hiệu chỉnh. Lần lượt hòa tan các phân đoạn cao chiết với nồng độ 100 µg/mL trong methanol. Rút 250 µL dung dịch cao chiết cho vào ống tuýp, thêm vào 250 µL nước cất và 250 µL dung dịch Folin-Ciocalteu 10%, lắc mạnh và để phản ứng xảy ra trong vòng 5 phút. Sau đó, thêm vào 250 µL Na₂CO₃ 10%. Ủ tối ở 40°C trong 30 phút, tiến hành ghi nhận độ hấp thụ tại bước sóng 765 nm. Đường chuẩn gallic acid được xác định với quy trình tương tự với dãy nồng độ 20; 40; 60; 80; 100; 120 µg/mL. Thí nghiệm được thực hiện với 3 lần lặp lại. Kết quả được thể hiện bằng mg gallic acid (GA)/g cao chiết.

$$\text{Hàm lượng polyphenol tổng: } C = \frac{c \times V}{m}$$

Trong đó: C: hàm lượng polyphenol tổng (mg GA/g cao chiết); c: giá trị x từ đường chuẩn gallic acid (µg/mL); V: thể tích cao chiết (mL); m: khối lượng cao chiết có trong thể tích V (g).

2.2.3. Khảo sát hàm lượng flavonoid tổng

Hàm lượng flavonoid tổng thực hiện theo mô tả của Bag và cộng tác viên (2015) có hiệu chỉnh. Lần lượt hòa tan các phân đoạn cao chiết với nồng độ 500 µg/mL trong ethanol. Rút 200 µL dung dịch cao chiết cho vào ống tuýp, thêm vào 200 µL nước cất và

40 μL NaNO_2 5%. Lắc đều và ủ trong 5 phút. Thêm tiếp 40 μL AlCl_3 10% để phản ứng trong 6 phút. Cuối cùng hỗn hợp được thêm 400 μL NaOH 1 M và 120 μL nước cất rồi lắc đều. Tiến hành đo độ hấp thụ ở bước sóng 510 nm. Đường chuẩn quercetin được xác định với quy trình tương tự với dãy nồng độ 20; 40; 60; 80; 100; 120 $\mu\text{g/mL}$. Thí nghiệm được thực hiện với 3 lần lặp lại. Kết quả được thể hiện bằng mg quercetin (QE)/g cao chiết.

$$\text{Hàm lượng flavonoid tổng: } F = \frac{c \times V}{m}$$

Trong đó, F: hàm lượng flavonoid tổng (mg QE/g cao chiết); c: giá trị x từ đường chuẩn với quercetin ($\mu\text{g/mL}$); V: thể tích cao chiết (mL); m: khối lượng cao chiết có trong V (g).

2.2.4. Thử nghiệm nảy mầm và sinh trưởng phát triển thực vật

Khả năng ức chế nảy mầm của các phân đoạn cao chiết cây sài đất ba thùy trong điều kiện phòng thí nghiệm được tiến hành theo phương pháp của Hồ Lệ Thi và cộng tác viên (2015) có hiệu chỉnh. Hạt xà lách được rửa sạch, ngâm trong nước cất trong 24 giờ, vớt ra và ủ ở điều kiện tối 48 giờ để tạo điều kiện thuận lợi cho nảy mầm. Hạt giống xà lách được khảo sát trên đĩa Petri (50 mm). Phân đoạn cao chiết HEX; EA; NC và ME được pha loãng với dãy nồng độ 0,5; 1,0; 2,5 và 5,0 mg/mL cho vào các đĩa Petri có lót giấy lọc. Các hạt xà lách (10 hạt/đĩa) nứt nanh được đặt vào các đĩa nêu trên, bao kín lại bằng giấy paraffin và đặt trong điều kiện 25°C. Thí nghiệm được lặp lại 3 lần. Theo dõi các chỉ tiêu: tỷ lệ nảy mầm (bắt đầu ghi nhận sau 2 ngày thí nghiệm), chiều dài rễ, chiều dài thân, trọng lượng tươi và trọng lượng khô của cây xà lách (được ghi nhận sau 7 ngày thí nghiệm).

$$\% \text{ ức chế I} = \frac{(L_1 - L_2)}{L_1} \times 100$$

Trong đó: I là tỷ lệ % ức chế, L_1 là chiều dài, trọng lượng trung bình của rễ hoặc thân mầm của cây đối chứng và L_2 là chiều dài, trọng lượng trung bình của rễ hoặc thân mầm của cây được xử lý.

2.2.5. Xác định hàm lượng sắc tố quang hợp trong mẫu thực vật thử nghiệm

Sử dụng 0,5 g mẫu lá tươi được ly trích trong acetone (80%); dịch trích được đo mật độ quang ở các bước sóng 470, 663 và 646 nm. Hàm lượng diệp lục tố a, b và carotenoid tổng (mg/g trọng lượng tươi) được tính theo các công thức Wellburn (1994).

$$\text{Hàm lượng diệp lục tố a (C}_a\text{)} = 12,21 \times A_{663} - 2,81 \times A_{646}$$

$$\text{Hàm lượng diệp lục tố b (C}_b\text{)} = 20,13 \times A_{646} - 5,03 \times A_{663}$$

$$\text{Hàm lượng carotenoid tổng cộng C}_{\text{Car}} = (1000 \times A_{470} - 3,27 \times C_a - 104 \times C_b)/198$$

Trong đó: A_{663} , A_{646} , A_{470} là các chỉ số OD đo được bằng máy quang phổ trong 20 μL dịch trích chứa các sắc tố quang hợp.

2.2.6. Xử lý số liệu

Số liệu thí nghiệm được tính trung bình bằng phần mềm Excel phiên bản 2013. Phân tích phương sai một chiều (ANOVA) và kiểm định Tukey ở mức ý nghĩa 5% để so sánh các chỉ tiêu thu thập giữa các nghiệm thức bằng chương trình thống kê Minitab phiên bản 16.

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 8 năm 2020 đến tháng 5 năm 2021 tại Bộ môn Sinh học và Bộ môn Hóa học, Khoa Khoa học Tự nhiên, Trường Đại học Cần Thơ.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả phân tách các phân đoạn cao chiết

Cao thô methanol cây sài đất ba thùy được chiết lỏng-lỏng với các dung môi có độ phân cực tăng dần hexane, ethyl acetate và nước thu được khối lượng cao chiết ở mỗi phân đoạn được trình bày trong bảng 1.

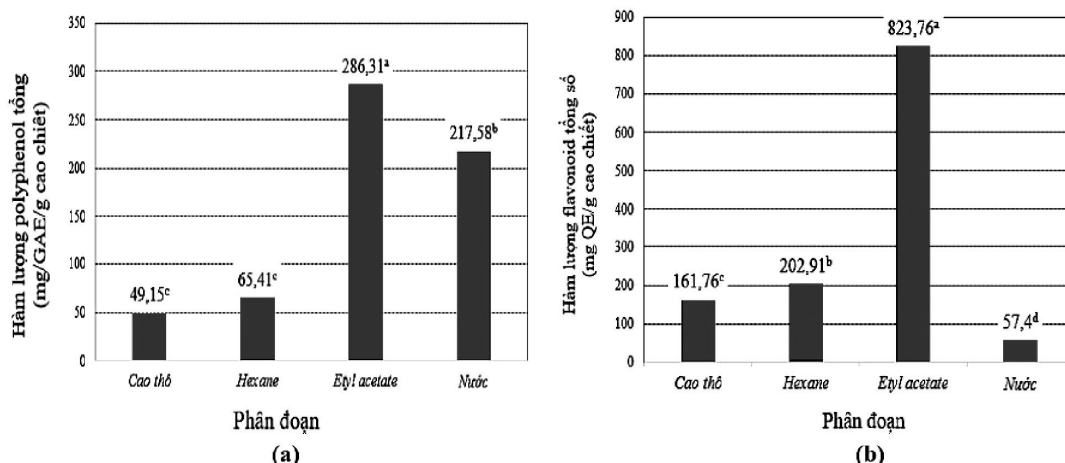
Bảng 1. Hiệu suất phân tách các phân đoạn cao chiết từ cây sài đất ba thùy

Phân đoạn	Khối lượng cao chiết (gram)	Hiệu suất ly trích (%)
Hexane (HEX)	13,48 $\pm$ 2,23	11,49
Ethyl Acetate (EA)	14,13 $\pm$ 2,47	12,04
Nước (NC)	46,97 $\pm$ 6,88	40,03

Phân đoạn nước thu được 46,97 g có hiệu suất cao nhất (40,03%) và phân đoạn hexane thu được 13,47 g có hiệu suất thấp nhất (11,49%). Hiệu suất thu hồi cao chiết tại các phân đoạn phụ thuộc vào độ phân cực của các hợp chất sinh học hiện diện trong hỗn hợp cao chiết và độ phân cực của dung môi dùng để tách chiết. Các dung môi có độ phân cực cao và trung bình như methanol và nước cho hiệu suất thu hồi cao các hợp chất có độ phân cực

cao, ngược lại cho hiệu suất thu hồi thấp với dung môi có độ phân cực kém như hexane và ethyl acetate (Nguyễn Kim Phi Phụng, 2007).

3.2. Kết quả định lượng polyphenol và flavonoid tổng trong cao phân đoạn



Hình 1. Hàm lượng polyphenol và flavonoid tổng có trong cao thô và các cao phân đoạn sài đất ba thù

Ghi chú: Hàm lượng polyphenol (a) và flavonoid (b) tổng là giá trị trung bình của ba lần lặp lại. Giữa các phân đoạn, các giá trị có chữ cái theo sau giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 5% (*) qua kiểm định Tukey.

Phân đoạn có hàm lượng polyphenol tổng cao nhất là ethyl acetate (282,48 mg QE/g cao chiết). Cao chiết methanol có hàm lượng polyphenol tổng thấp nhất (71,75 mg QE/g cao chiết) và khác biệt không có ý nghĩa thống kê với phân đoạn cao chiết hexane (202,91 mg QE/g cao chiết) (Hình 1a). Phân đoạn được ly trích trong dung môi ethyl acetate là dung môi có độ phân cực trung bình. Những hợp chất polyphenol tự nhiên thích hợp hòa tan trong các dung môi có độ phân cực trung bình hơn dung môi có độ phân cực mạnh (Nước), và phân cực thấp (Hexane) (Galanakis *et al.*, 2013). Ngoài ra, ở các phân đoạn khác vẫn chứa hàm lượng polyphenol nhất định do một số phân tử polyphenol có nhóm chức phân cực cao hoặc ít phân cực có thể hòa tan được trong dung môi phân cực cao như methanol (Nguyễn Kim Phi Phụng, 2007).

Dựa vào phương trình đường chuẩn quercetin ($y = 0,005x - 0,0276$; $R^2 = 0,9901$) để xác định hàm lượng flavonoid tổng trong các phân đoạn cao chiết. Kết quả cho thấy, tất cả các phân đoạn cao chiết đều chứa các hợp chất flavonoid khác biệt có ý nghĩa thống kê so với cao thô được thể hiện trong Hình 1(b). Phân đoạn có hàm lượng flavonoid tổng cao

Dựa vào phương trình đường chuẩn gallic acid $y = 0,081x - 0,0662$ ($R^2 = 0,9901$) để xác định hàm lượng polyphenol tổng trong các phân đoạn. Tất cả các phân đoạn cao chiết đều chứa các hợp chất polyphenol được trình bày ở hình 1.

nhất là ethyl acetate (823,76 mg QE/g cao chiết) và nước có hàm lượng flavonoid tổng thấp nhất (57,40 mg QE/g cao chiết). Có thể trong sài đất ba thù cũng chứa nhiều flavonoid ít phân cực hòa tan tốt trong ethyl acetate, nên phân đoạn trên cho kết quả hàm lượng flavonoid tổng cao nhất so với các phân đoạn còn lại. Trong nhóm flavonoid, ngoài các hợp chất ít phân cực cũng còn chứa nhóm hợp chất phân cực. Chẳng hạn cùng là flavonoid nhưng có thể có tính phân cực mạnh hoặc trung bình tùy vào số lượng và tính phân cực của các nhóm chức (Nguyễn Kim Phi Phụng, 2007). Điều này giải thích tại sao các phân đoạn có tính phân cực cao và trung bình vẫn chứa hàm lượng flavonoid tổng nhất định (Phạm Ngọc Cẩn và *ctv.*, 2020).

3.3. Kết quả ức chế nảy mầm và sinh trưởng thực vật của các phân đoạn cao chiết

Hiệu quả ức chế hạt nảy mầm của phân đoạn cao chiết sài đất ba thù được xác định dựa trên số hạt nảy mầm trên tổng số hạt được khảo sát là 10 hạt ở các nồng độ khác nhau. Kết quả khảo sát khả năng ức chế nảy mầm, chiều dài rễ, chiều dài thân, trọng lượng tươi và trọng lượng khô của hạt xà lách bảng 2.

Bảng 2. Phần trăm ức chế tỷ lệ nảy mầm, chiều dài thân, chiều dài rễ, trọng lượng tươi và trọng lượng khô của các phân đoạn cao chiết sài đất ba thùy đến xà lách

Đơn vị: % Ức chế

Nghiệm thức	Nảy mầm	Chiều dài rễ	Chiều dài thân	Trọng lượng tươi	Trọng lượng khô
Đối chứng	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00
ME-0,5	10,20 ± 10,20 ^a	16,17 ± 2,19 ^{bc}	8,88 ± 2,52 ^{bc}	25,23 ± 1,68 ^a	62,16 ± 4,20 ^a
HEX-0,5	20,41 ± 20,41 ^a	16,21 ± 3,86 ^b	37,09 ± 6,60 ^a	15,30 ± 7,81 ^a	33,99 ± 16,50 ^b
EA-0,5	13,61 ± 25,68 ^a	8,71 ± 1,18 ^b	33,86 ± 10,82 ^a	13,76 ± 32,82 ^a	33,70 ± 13,70 ^b
NƯỚC-0,5	13,61 ± 11,7 ^a	49,34 ± 11,62 ^a	19,08 ± 9,15 ^{ab}	26,06 ± 6,19 ^a	42,06 ± 6,58 ^{ab}
Đối chứng	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00
ME-1,0	17,01 ± 21,24 ^a	36,47 ± 6,66 ^a	13,18 ± 5,58 ^b	28,64 ± 18,81 ^a	74,00 ± 6,49 ^a
HEX-1,0	27,21 ± 31,17 ^a	28,93 ± 1,85 ^{ab}	52,39 ± 7,90 ^a	25,77 ± 22,97 ^a	42,37 ± 24,08 ^a
EA-1,0	23,81 ± 15,59 ^a	39,48 ± 2,00 ^a	43,66 ± 7,97 ^a	25,92 ± 7,69 ^a	39,27 ± 16,28 ^a
NƯỚC-1,0	27,21 ± 5,89 ^a	58,44 ± 24,56 ^a	27,19 ± 20,40 ^{ab}	34,37 ± 11,32 ^a	55,12 ± 6,43 ^a
Đối chứng	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00
ME-2,5	30,61 ± 17,67 ^{ab}	56,28 ± 15,80 ^a	30,16 ± 4,72 ^{bc}	43,54 ± 24,86 ^{ab}	89,59 ± 2,85 ^a
HEX-2,5	40,82 ± 20,41 ^{ab}	60,63 ± 2,95 ^a	60,01 ± 1,20 ^{ab}	35,84 ± 6,95 ^{ab}	49,71 ± 16,04 ^{ab}
EA-2,5	64,63 ± 15,59 ^a	73,78 ± 21,12 ^a	75,25 ± 18,56 ^a	52,64 ± 27,55 ^a	52,11 ± 34,04 ^{ab}
NƯỚC-2,5	13,61 ± 15,59 ^b	70,69 ± 12,56 ^a	46,90 ± 18,53 ^{ab}	25,86 ± 4,94 ^{ab}	41,58 ± 1,01 ^{bc}
Đối chứng	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00
ME-5,0	61,22 ± 17,67 ^{ab}	68,97 ± 7,01 ^a	50,46 ± 12,92 ^b	69,79 ± 11,74 ^{ab}	91,15 ± 3,39 ^a
HEX-5,0	47,62 ± 5,89 ^{bc}	78,25 ± 6,58 ^a	83,24 ± 9,26 ^{ab}	41,24 ± 13,94 ^{bc}	66,42 ± 5,14 ^{ab}
EA-5,0	91,84 ± 10,20 ^a	88,60 ± 21,37 ^a	96,47 ± 20,71 ^a	92,37 ± 13,22 ^a	97,21 ± 4,84 ^a
NƯỚC-5,0	20,41 ± 20,41 ^{cd}	79,98 ± 25,50 ^a	54,38 ± 11,82 ^b	25,56 ± 28,09 ^c	39,69 ± 25,38 ^b

Ghi chú: Nghiệm thức đối chứng là nghiệm thức không sử dụng cao chiết. Các phân đoạn cao chiết cây sài đất ba thùy được khảo sát ở nồng độ 0,5; 1; 2,5 và 5 mg/mL. Các ký tự khác nhau trên cùng một cột biểu diễn sự khác biệt có ý nghĩa 5% qua kiểm định Tukey.

Kết quả cho thấy sự hiện diện của các hợp chất ức chế trong từng phân đoạn cao chiết. Trong thí nghiệm này, các phân đoạn cao chiết với nồng độ 2,5 - 5 mg/mL ức chế đáng kể sự nảy mầm của hạt giống xà lách so với đối chứng. Ở các nồng độ thấp hơn (0,5 - 1 mg/mL), các phân đoạn cao chiết có ảnh hưởng ức chế đến sự nảy mầm của hạt giống nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê. Do đó, hiệu quả ức chế sẽ tăng với nồng độ phân đoạn ngày càng tăng. Đặc biệt, phân đoạn EA tại nồng độ 5 mg/mL cho thấy hiệu quả ức chế nảy mầm cao nhất với 91,84%. Cao thô ME và phân đoạn HEX ở nồng độ 5 mg/mL cho hiệu quả ức chế nảy mầm thấp hơn lần lượt là 61,22% và 47,62%. Kết quả ức chế này phù hợp với nghiên cứu của tác giả Macias và cộng tác viên (2004), các chất ức chế này có thể

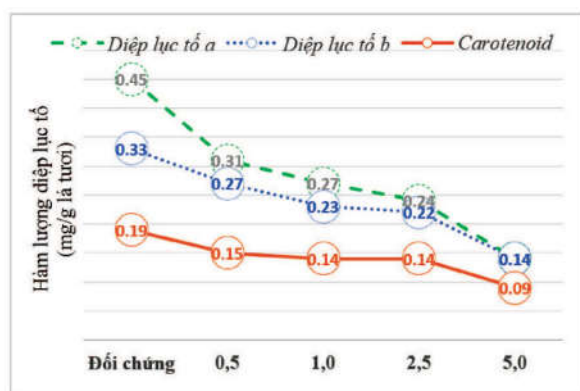
là các allelochemical đã tác động vào sinh tổng hợp protein và axit nucleic trong quá trình nguyên phân, dẫn đến sự ức chế hạt giống nảy mầm. Thí nghiệm này cho thấy tác động ức chế mạnh mẽ của cây sài đất ba thùy đối với sự phát triển của cây xà lách.

Hiệu quả ức chế chiều dài thân, chiều dài rễ, trọng lượng tươi và trọng lượng khô được thể hiện cao nhất cũng ở nồng độ 5 mg/mL với phân đoạn cao chiết ethyl acetate. Phân đoạn EA cho hiệu quả ức chế chiều dài rễ và thân lần lượt là 88,60% và 96,47%. Trong khi đó, trọng lượng tươi và trọng lượng khô cũng cho hiệu quả ức chế lần lượt là 92,37% và 97,21%. Theo nghiên cứu của Nie và cộng tác viên (2004) cũng đã phát hiện tác dụng ức chế của các chất chiết xuất từ lá của *W. trilobata* có tác dụng ức chế sự nảy mầm và phát triển cây con của

hoa màu, cỏ dại và một số thực vật khác. Hiệu quả ức chế này cũng có thể được giải thích theo nghiên cứu của Swati và cộng tác viên (2012) cho rằng có 2 cơ chế để các chất ức chế sinh trưởng và phát triển thực vật: (1) ngăn chặn sự hấp thu nước qua màng tế bào và (2) giải phóng các hormone ức chế để trì hoãn sự sinh trưởng và phát triển thực vật.

3.4. Ảnh hưởng của phân đoạn ethyl acetate đến hàm lượng diệp lục tố của lá cây xà lách

Theo Bùi Trang Việt (2016), các phân tử diệp lục tố và carotenoid nằm trên phức hợp anten của hệ thống quang hợp có vai trò thu nhận năng lượng ánh sáng và chuyển cho trung tâm phản ứng, tại đây quang năng được chuyển thành hóa năng thông qua chuỗi chuyển điện tử quang hợp. Thông thường, dưới các tác nhân ức chế, sự mất các phân tử diệp lục tố là nguyên nhân dẫn đến sự chậm phát triển của thực vật. Kết quả thí nghiệm cho thấy hàm lượng diệp lục tố trong lá của cây xà lách giảm dần khi tăng nồng độ phân đoạn cao chiết ethyl acetate (Hình 3).



Hình 3. Ảnh hưởng của phân đoạn cao chiết EA từ sài đất ba thù đến hàm lượng diệp lục tố của lá cây xà lách sau 7 ngày thử nghiệm

Ở nồng độ 5 mg/mL, hàm lượng diệp lục tố a và b là 0,14 mg/g, thấp hơn nhiều so với nghiệm thức đối chứng (0,45 và 0,33 mg/g). Tương tự hàm lượng carotenoid ở nồng độ 5 mg/mL (0,09 mg/g) thấp hơn 52,63% so với đối chứng (0,19 mg/g). Các phân tử diệp lục tố là thành phần cốt lõi của phức hợp protein - sắc tố nằm trong màng quang hợp và đóng một vai trò quan trọng trong quá trình quang hợp. Khi giảm các phân tử này sẽ làm giảm hiệu suất quang hợp. Trong hiện tượng allelopathy, các

hợp chất allelochemical có thể làm giảm sự tích tụ các phân tử này theo ba cách: ức chế sinh tổng hợp diệp lục, kích thích sự phân hủy diệp lục tố, hoặc cả hai quá trình (Chang *et al.*, 2002; Gomes *et al.*, 2017). Nghiên cứu này chỉ ra rằng quá trình sinh tổng hợp diệp lục tố của cây xà lách có thể bị ức chế bởi các hợp chất phenolic hoặc flavonoid được xem là các allelochemical có trong phân đoạn cao chiết sài đất ba thù từ đó làm chậm quá trình quang hợp và sự phát triển của cây xà lách.

IV. KẾT LUẬN

Cây sài đất ba thù là loài thực vật hoang dại có khả năng ức chế mạnh sự phát triển của cây xà lách. Trong các cao chiết, phân đoạn ethyl acetate có khả năng ức chế mạnh nhất đến tỷ lệ nảy mầm của hạt (91,84%) cũng như chiều dài rễ (80,6%), chiều dài thân (96,47%), trọng lượng tươi (92,37%), trọng lượng khô (97,21%) và hàm lượng các chất diệp lục của cây xà lách (> 50%). Qua kết quả phân tích hàm lượng polyphenol và flavonoid thì phân đoạn này cho kết quả cao nhất. Như vậy, phân đoạn ethyl acetate có chứa nhiều hợp chất có hoạt tính ức chế thực vật có thể tiếp tục nghiên cứu ứng dụng trong sản xuất chế phẩm diệt cỏ sinh học.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Phạm Ngọc Cẩn, Trần Gia Hân, Lê Ngọc Huỳnh Như và Nguyễn Đức Độ, 2020. Khảo sát hoạt tính kháng oxy hóa và kháng khuẩn của cao phân đoạn sắc ký cột silica gel từ cao chiết lá cà na (*Elaeocarpus hygrophilus* Kurz.). *Tạp chí Khoa học trường Đại học Cần Thơ*, 56 (3B): 77-85.
- Nguyễn Kim Phi Phụng, 2007. *Phương pháp cô lập các hợp chất hữu cơ*. NXB Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh: 20-25.
- Hồ Lệ Thi, Lin, C.H., Smeda, R.J., Leigh, N.D., Wycoff, W.G. và Fritsch, F.B., 2015. Kết quả chiết xuất và định danh chất đối kháng cỏ dại Ntrans-cinnamoyltyraminetừ giống lúa OM5930. Trong *Kỷ yếu Hội thảo Quốc gia về Khoa học Cây trồng lần thứ 2*. Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam, Hà Nội: 1151-1156.
- Bùi Trang Việt, 2016. *Sinh lý thực vật đại cương*. NXB Đại học Quốc gia TP.HCM: 60-70.
- Bag, G., Devi, P.G. and Bhaigayabati, T., 2015. Assessment of total flavonoid content and antioxidant activity of methanolic rhizome extract of three *Hedychium*

- species of Manipur valley. *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research*, 30 (1): 154-159.
- Chang, C.C., Yang, M.H., Wen, H.M. and Chern, J.C.**, 2002. Estimation of total flavonoid content in propolis by two complementary colorimetric methods. *Journal of Food and Drug Analysis*, 10 (3): 178-182.
- Galanakis, C.M., Goulas, V., Tsakona, S., Manganaris, G.A. and Gekas, V.**, 2013. A knowledge base for the recovery of natural phenols with different solvents. *International Journal of Food Properties*, 16 (2): 382-396.
- Gomes, M.P., Garcia, Q.S., Barreto, L.C., Pimenta, L.P.S., Matheus, M.T. and Figueredo, C.C.**, 2017. Allelopathy: An overview from micro-to macroscopic organisms, from cells to environments, and the perspectives in a climate-Changing world. *Biologia*, 72: 113-129.
- Huang, X., Ou, S., Tang, S., Fu, L. and Wu, J.**, 2006. Simultaneous determination of trilobolide-6-O-isobutyrate A and B in *Wedelia trilobata* by gas chromatography. *Chinese Journal of Chromatography*, 24 (5): 499-502.
- Macias, F.A., Galindo, J.C.G., Molinillo, J.M.G., Cutler, H.G.**, 2004. Allelopathy: Chemistry and mode of action of allelochemicals. CRC, 217-227.
- Nie, C.R., Zeng, R.S., Luo, S.M., Li, H.S., Hong, M.Q., and Cheng, L.Q.**, 2004. Allelopathic potential of *Wedelia trilobata* L.: effects on germination, growth and physiological parameters of rice. In *Proceedings of the 4th World Congress on Allelopathy*. Wagga Wagga, New South Wales, Australia, 21-26 August 2005, 469-472.
- Qiang, Y., Du, D.-L., Chen, Y.-J. and Gao, K.**, 2011. ent-Kaurane Diterpenes and Further Constituents from *Wedelia trilobata*. *Helvetica*, 94: 817-823.
- Si, C., Liu, X., Wang, C., Wang, L., Dai, Z., Qi, S. and Du D.**, 2013. Different degrees of plant invasion significantly affect the richness of the soil fungal community. *PLoS One*, 8 (12): e85490.
- Singleton, V.L., Orthofer, R. and Lamuela-Raventos, R.M.**, 1999. Analysis of total phenol and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. *Methods in Enzymology*, 299: 152-178.
- Swati, J., Payal, G., Navin, K., Nishant, R., Pankaj, G. and Ashish, T.**, 2012. A comprehensive report on therapeutic potential of *Elaeocarpus ganitrus* Roxb. (*Rudraksha*). *Environment Conservation Journal*, 13 (3): 147-150.
- Wellburn, A.R.**, 1994. The spectral determination of chlorophylls a and b, as well as total carotenoids, using various solvents with spectrophotometers of different resolution. *Journal of Plant Physiology*, 144 (3): 307-313.
- Weston, L.A.**, 2005. History and current trends in the use of allelopathy for weed Management. *HortTechnology*, 15 (3): 529-534.

Plant inhibitory potential of fractioned extracts from *Wedelia trilobata*

Nguyen Quoc Cuong, Do Tan Khang, Nguyen Van Ay, Tran Thanh Men, Pham Van Trong Tinh, Tran Ngoc Quy

Abstract

Wedelia trilobata [(L.) Hitchc] has been reported by many studies to have allelopathic potential in the ecosystem. In this study, the inhibitory activity of fractions including hexane (HEX), ethyl acetate (EA), aqueous (NC) and methanol (ME) was tested on the germination and growth of lettuce (*Lactuca sativa* L.). Among them, the ethyl acetate fraction at 2,5 - 5,0 mg/mL concentrations has significantly suppressed lettuce's germination and seedling development. The EA fraction had the highest herbicidal activity. The chlorophyll a, chlorophyll b and carotenoid contents decreased by 68.89%, 57.58% and 52.63%, respectively at 5 mg/mL concentration. The polyphenol and flavonoid contents presented in all fractions and were found abundant in the EA fraction with 50.62 mg GEA/g and 55.81 mg RE/g extract, respectively. The findings provide scientific evidence related to inhibitory effects of *W.trilobata* that should be further studied for bio-herbicide production.

Key words: *Wedelia trilobata* [(L.) Hitchc)], fractioned extract, inhibitory activity

Ngày nhận bài: 19/5/2021
Ngày phản biện: 06/6/2021

Người phản biện: PGS.TS. Nguyễn Quang Huy
Ngày duyệt đăng: 29/6/2021

ẢNH HƯỞNG CỦA VIỆC BỔ SUNG OLIGO- β -GLUCAN TẠO RA BẰNG PHƯƠNG PHÁP CHIẾU XẠ TIA γ VÀO THỨC ĂN LÊN TĂNG TRƯỞNG, TỶ LỆ SỐNG VÀ CÁC CHỈ TIÊU MIỄN DỊCH Ở TÔM HÙM ĐÁ (*Palinuridae homarus*)

Lê Quang Luân^{1,2}, Nguyễn Trọng Nghĩa¹,
Lê Thị Thu Thảo¹, Nguyễn Thanh Vũ¹

TÓM TẮT

Oligo- β -glucan có khối lượng phân tử (Mw) khoảng 15 kDa tạo ra bằng phương pháp chiếu xạ tia γ được sử dụng để đánh giá hiệu ứng tăng trưởng và kích thích miễn dịch ở tôm hùm đá (*Palinuridae homarus*). Kết quả cho thấy tôm hùm được cho ăn bổ sung chế phẩm oligo- β -glucan ở nồng độ 1.000 - 3.000 ppm đạt tốc độ tăng trưởng và sinh khối thu hoạch cao hơn có ý nghĩa so với đối chứng. Khi cho ăn bổ sung oligo- β -glucan ở nồng độ nói trên cũng làm tăng 13,6 - 16,0% tỷ lệ tôm sống và giảm 0,9 - 1,0 hệ số tiêu tốn thức ăn. Việc cho ăn bổ sung chế phẩm oligo- β -glucan còn làm gia tăng đáng kể các chỉ số miễn dịch như tổng số lượng tế bào máu, hoạt độ thực bào, hoạt độ enzyme phenoloxidase và superoxide dismutase ở tôm hùm. Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy nồng độ oligo- β -glucan cho ăn bổ sung ở mức 1.000 ppm là thích hợp. Chế phẩm oligo- β -glucan chế tạo bằng phương pháp chiếu xạ rất có triển vọng để làm chất thúc đẩy tăng trưởng và miễn dịch tự nhiên trong nuôi tôm hùm đá.

Từ khóa: Tôm hùm đá (*Palinuridae homarus*), kích thích miễn dịch, oligo- β -glucan, chiếu xạ tia gamma

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nghề nuôi hùm đang ngày càng phát triển ở nước ta và đã đóng góp quan trọng vào tăng trưởng kinh tế ở khu vực miền Trung, trong đó tôm hùm đá (*Palinuridae homarus*) được nuôi phổ biến. Theo thống kê của Tổng cục Thủy sản, nghề nuôi tôm hùm lồng bắt đầu phát triển từ năm 2000 và tập trung chủ yếu ở các tỉnh Bình Định, Phú Yên, Khánh Hòa, Ninh Thuận và Bình Thuận, đến nay các tỉnh này có khoảng 10 nghìn hộ nuôi với khoảng 53 nghìn lồng (Nguyễn Phú Hòa, 2019). Tuy nhiên, trong những năm gần đây, dịch bệnh trên tôm hùm xảy ra tràn lan và diễn biến rất phức tạp gây thiệt hại rất nghiêm trọng cho người nuôi tôm. Từ vấn đề dịch bệnh thường xuyên xảy ra, người nuôi tôm hùm thường dùng các loại kháng sinh như Doxycycline base, Strepto-Tetramycine, v.v. và do đó gây ra nhiều vấn đề về an toàn cho người tiêu dùng. Trước quy định cấm sử dụng một số chất độc hại và kháng sinh nhằm đảm bảo chất lượng và an toàn vệ sinh thực phẩm đối với tôm thương phẩm, người nuôi tôm đã và đang đối mặt với không ít khó khăn do những sản phẩm thay thế, nhất là chế phẩm thay cho kháng sinh chưa đa dạng và chưa thật sự có hiệu quả như mong đợi (Võ Văn Nha, 2017; Nguyễn Phú Hòa, 2019). Chính vì vậy, việc nghiên cứu tạo ra sản phẩm có nguồn gốc tự nhiên giúp tăng tỷ lệ sống, tăng năng suất và chất lượng

nhưng đảm bảo an toàn vệ sinh thực phẩm là hết sức cấp thiết hiện nay đối với ngành tôm Việt Nam.

β -glucan là hợp chất polysaccharide được tạo nên từ các đơn phân tử D-glucose bằng liên kết β -glycoside, là thành phần cấu tạo nên thành tế bào thực vật, các loại nấm và nhiều nhất là trong nấm men (*Saccharomyces cerevisiae*). β -glucan đã được biết đến như là một chất kích thích miễn dịch bào, tăng cường miễn dịch, kháng khối u, kháng viêm, kháng khuẩn, virus, v.v. (Chan *et al.*, 2009; Bacha *et al.*, 2017). β -glucan ngày càng được sử dụng nhiều trong nuôi trồng thủy sản nhằm tăng cường phản ứng miễn dịch tự nhiên (thực bào, sản xuất anion superoxide và hoạt động của lysozyme), khả năng chống lại các tác nhân gây bệnh (vi khuẩn và virus) và các áp lực từ môi trường, và thúc đẩy tăng trưởng (Supphantharika *et al.*, 2003; Ajadi *et al.*, 2016). Trong nuôi tôm, β -glucan được sử dụng như là một chất kích thích miễn dịch chống lại các mầm bệnh vi sinh vật (Chang *et al.*, 2013; Li *et al.*, 2008; Trần Việt Tiên và Đặng Thị Hoàng Oanh, 2020). Bai và cộng tác viên (2014) đã biến tính β -glucan bằng cách carboxymethyl hóa và sulfoethyl hóa để tạo ra các sản phẩm β -glucan tan trong nước có hoạt tính kích thích miễn dịch cao ở tôm thẻ chân trắng *Litopenaeus vannamei*. β -glucan có nguồn gốc từ các loại nấm men biển cũng được sử dụng để bảo vệ tôm thẻ chân trắng chống lại virus gây bệnh

¹ Trung tâm Công nghệ Sinh học TP. Hồ Chí Minh

² Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường TP. Hồ Chí Minh