

NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG ỨC CHẾ CỎ DẠI CỦA CHẤT CHIẾT TỪ CÂY NGÂU TÀU (*AGLAIA ODORATA* LOUR.) TRÊN CỎ LỒNG VỰC (*ECHINOCHLOA CRUS-GALLI* L.) VÀ CƠ CHẾ HOẠT ĐỘNG CỦA CHẤT CHIẾT

Nguyễn Huy Thịnh¹, Lại Tiến Dũng^{1*}, Chamroon Laosinwattana²

¹ Trung tâm Đấu tranh sinh học, Viện Bảo vệ thực vật

² Trường Đại học KingMongkut Ladkrabang, Bangkok, Thailand

TÓM TẮT

Cỏ dại gây ra những ảnh hưởng nghiêm trọng đến năng suất nông nghiệp, cạnh tranh với cây trồng về ánh sáng, nước, và chất dinh dưỡng. Việc kiểm soát cỏ dại hiệu quả là rất quan trọng để duy trì năng suất cây trồng và đảm bảo các thực hành nông nghiệp bền vững. Các thuốc trừ cỏ hóa học mặc dù hiệu quả, có thể gây ra những tác động tiêu cực đến môi trường và dẫn đến sự kháng thuốc. Vì vậy, việc tìm kiếm các giải pháp thay thế tự nhiên cho quản lý cỏ dại là cần thiết. Lá cây ngâu tàu (*Aglaia odorata* Lour.) được chiết bằng dung môi ethanol ở các nồng độ 0, 25, 50, 75 và 100%; nồng độ 25% cho năng suất chiết xuất thô cao nhất. Khả năng ức chế sự nảy mầm và phát triển của hạt cỏ lồng vực (*Echinochloa crus-galli* L.) của chất chiết xuất lá cây ngâu tàu bằng dung môi ethanol 75% rất mạnh, ở nồng độ 15.000 ppm, đã ức chế hoàn toàn sự nảy mầm của hạt cỏ lồng vực, ở nồng độ trên 10.000 ppm, ức chế khả năng hấp thụ nước của hạt trong giai đoạn hạt nảy mầm. Khả năng ức chế hoạt động của enzyme α -amylase tăng lên khi tăng nồng độ chiết xuất.

Từ khóa: *Aglaia odorata* Lour., allelopathy, cỏ dại, chiết xuất, *Echinochloa crus-galli* L.

MỞ ĐẦU

Cỏ dại cạnh tranh với cây trồng gây ra những thiệt hại cao so với bất kỳ loại sâu bệnh hại nông nghiệp nào khác. Cỏ dại là một trong những hạn chế quan trọng nhất đối với năng suất cây trồng trên toàn thế giới, mức thiệt hại có thể tới 45–95% do cạnh tranh ánh sáng, nước và chất dinh dưỡng với cây trồng chính. Một số báo cáo chỉ ra rằng năng suất cây trồng bị giảm do cỏ dại gây ra như cỏ dại ở lúa từ 10–100%, lúa mì từ 10-60% và ngô từ 25-93% (Jabran *et al.*, 2015). Năng suất cây trồng có thể bị mất hoàn toàn nếu không kiểm soát cỏ dại. Cỏ lồng vực (*Echinochloa crus-galli* L.) còn gọi là cỏ mỳ, cỏ gạo, cỏ kê là một loại cỏ nguy hiểm, phổ biến trên ruộng lúa, gây hại trên 36 loại cây trồng, khó phòng trừ và làm giảm năng suất 40–80% (Bhullar, 2015). Hiện nay, có nhiều phương pháp phòng trừ cỏ được áp dụng, trong đó, trừ cỏ bằng biện pháp hóa học được sử dụng rất phổ biến do có hiệu quả nhanh và cao. Tuy nhiên, sử dụng thuốc hóa học thường để lại những hậu quả tiêu cực cho môi trường và sức khỏe con người. Việc sử dụng thuốc trừ cỏ không hợp lý cũng góp phần hình thành các loại cỏ kháng thuốc. Sự gia tăng của cỏ dại kháng thuốc trừ cỏ là một trong những thách thức lớn đối với hệ thống cây trồng. Vì vậy, tìm kiếm những giải pháp phòng trừ cỏ dại có hiệu quả mà khắc phục được hạn chế, những tác động đến môi trường đang được nghiên cứu và áp dụng.

Đã có những nghiên cứu cho biết về khả năng kiểm soát cỏ dại bằng sự cảm nhiễm thực vật (allelopathy). Thực vật thể hiện khả năng cảm nhiễm bằng cách giải phóng các hợp chất hóa học có khả năng ức chế cỏ dại (allelochemicals) (Jabran *et al.*, 2015). Các sản phẩm từ các hợp chất allelochemicals có thể sử dụng để kiểm soát cỏ dại. Những sản phẩm này vô hại với môi trường và an toàn cho sức khỏe con người hơn so với việc sử dụng các chất hóa học (Jabran *et al.*, 2015). Nhiều loài thực vật đã được chứng minh là có hoạt tính allelopathy, chẳng hạn như một số cây: *Acacia concinna* (Willd.) DC (Boonmee và Kato-Noguchi, 2017), *Sesamum indicum* (Hussain *et al.*, 2017). Hồ Lệ Thi (2018) đã báo cáo chất chiết xuất từ cây dưa leo có khả năng ức chế sự phát triển rễ và thân của cỏ tước hình và cỏ lồng vực. Mặc dù hầu hết các loại cây trồng đều có hoạt tính allelopathy đối với cỏ dại, nhưng cần tìm kiếm các loại cây trồng có hoạt tính cảm nhiễm cao để kiểm soát cỏ dại. Qua đó, các chiến lược quản lý cỏ dại bền vững thay thế như allelopathy có thể được đưa vào các chương trình quản lý cỏ dại tổng hợp để giảm việc sử dụng thuốc trừ cỏ (Choudhary *et al.*, 2023). Cỏ dại thường sinh trưởng phát triển mạnh mẽ hơn cây trồng chính do tính thích nghi và sinh tồn cao, hạt cỏ có thể tồn tại trong đất và phát triển cùng với cây trồng chính. Để phòng trừ cỏ dại có hiệu quả cần nhắm vào giai đoạn xung yếu đó là khi hạt cỏ nảy mầm. Các sản phẩm allelochemicals chiết xuất từ thực vật có khả năng ức chế cao được xử lý vào đất sẽ ngăn cản sự nảy mầm của hạt cỏ, qua đó sớm hạn chế cỏ dại cạnh tranh với cây trồng chính.

Trong phạm vi nghiên cứu này, chất chiết thu được từ chiết xuất lá cây ngâu tàu (*Aglaia odorata* Lour.) ở các tỷ lệ dung môi ethanol được đánh giá hoạt tính ức chế đối với sự nảy mầm và phát triển của hạt cỏ lồng vực.

Phương thức hoạt động của chất chiết cũng được nghiên cứu dựa trên khả năng hấp thụ nước và hoạt động của enzyme α -amylase của hạt cỏ lồng vực trong giai đoạn nảy mầm.

VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

Vật liệu

Lá cây ngâu tàu trưởng thành, không bị sâu bệnh được thu thập và được rửa sạch, sấy khô trong tủ sấy ở nhiệt độ 45°C trong 3 ngày rồi nghiền nhỏ bằng máy xay điện.

Hạt cỏ lồng vực trưởng thành được thu thập, giữ trong tủ sấy ở nhiệt độ 45°C trong 6 tháng để phá bỏ sự ngủ nghỉ của hạt. Hạt cỏ được thử nghiệm đảm bảo tỉ lệ nảy mầm đạt trên 90%.

Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu ảnh hưởng của tỷ lệ dung môi ethanol đến năng suất chiết

Thí nghiệm được thực hiện theo phương pháp được mô tả bởi Teerarak (2012): 20 gam lá ngâu tàu khô được ngâm trong 180 ml dung môi có tỷ lệ ethanol khác nhau (25, 50, 75 và 100% ethanol trong nước cất) ở nhiệt độ phòng, riêng chiết xuất bằng nước cất thì bảo quản ở điều kiện ở 8°C trong 3 ngày. Sau 3 ngày, lọc dung dịch qua 2 lớp vải thưa và lọc lại qua giấy lọc Whatman no. 93. Sau khi lọc, dung dịch được làm bay hơi bằng thiết bị bay hơi (Buchii R215, Thụy Sĩ), trong điều kiện chân không một phần ở 45°C cho đến khi trọng lượng của chiết xuất thô không đổi. Sau đó, phần lá đã chiết được chiết lại 2 lần với cùng dung môi và cùng quy trình chiết như lần đầu. Chiết xuất thô của lần chiết thứ nhất, lần thứ hai và lần thứ ba được gộp lại và cân tổng trọng lượng. Năng suất chiết được so sánh giữa các dung môi khác nhau.

Nghiên cứu khả năng ức chế nảy mầm và phát triển của hạt cỏ lồng vực của chiết xuất từ lá cây ngâu tàu

Trong nghiên cứu này, lấy 2g chất chiết hòa tan trong 100ml nước cất để có dung dịch gốc nồng độ 2%. Sau đó pha loãng thành các nồng độ theo thứ tự là 2500, 5000, 10000, 15000 và 20000 ppm từ dung dịch gốc phương pháp nghiên cứu của Teerarak và đồng tác giả (2012).

Lấy 5 ml dịch chiết ở mỗi nồng độ (2500, 5000, 10000, 15000 và 20000 ppm) cho vào đĩa petri (đường kính 9 cm) có chứa giấy giữ ẩm, sau đó đặt 20 hạt cỏ lồng vực lên trên giấy. Các đĩa petri chỉ thêm nước cất được sử dụng làm đối chứng. Tất cả các công thức được lặp lại 4 lần theo thiết kế hoàn toàn ngẫu nhiên (CRD). Hạt được coi là nảy mầm khi mầm đã nhô ra ngoài vỏ hạt ít nhất 2 mm sau bảy ngày. Tất cả các đĩa petri được đậy kín và đặt ở nhiệt độ phòng. Đánh giá tỷ lệ nảy mầm, chiều dài mầm và chiều dài rễ sau bảy ngày.

Ảnh hưởng của chiết xuất đến sự hấp thụ nước của hạt cỏ

Phương pháp của Turk và Tawaha (2003) đã được sử dụng để nghiên cứu khả năng hấp thụ nước của hạt. Cân trọng lượng hạt ban đầu (W1) của 20 hạt cỏ lồng vực khỏe mạnh cho một công thức thí nghiệm, đặt trong đĩa petri có chứa chiết xuất lá ngâu tàu và sử dụng nước cất làm đối chứng (như thí nghiệm trên), thí nghiệm nhắc lại 4 lần. Sau thời gian hấp thụ nước, trọng lượng hạt được ghi lại là trọng lượng hạt cuối cùng (W2) sau mỗi khoảng thời gian. Tỷ lệ hấp thụ nước của hạt được tính theo công thức:

$$\text{Độ hấp thụ nước (\%)} = [(W2-W1)/W1] \times 100$$

Ảnh hưởng của chiết xuất đến hoạt động của enzyme α -amylase trong giai đoạn nảy mầm của hạt cỏ

Phương pháp của Sadasivam (1996) được sử dụng để nghiên cứu hoạt tính của α -amylase trong hạt. Sau khi đo độ hấp thụ nước, 20 hạt cỏ lồng vực (ở các công thức trong thí nghiệm trên) được nghiền nhỏ và hòa tan trong 4 ml dung dịch 0,1 M CaCl_2 lạnh, ly tâm ở tốc độ 10 000 vòng/phút trong 20 phút ở 4°C. Thu lấy phần dung dịch ở trên của ống nghiệm (DD 1). Hoạt tính của enzyme α -amylase sau đó được thử nghiệm bằng cách đo tốc độ tạo ra đường khử từ tinh bột hòa tan. 1 ml của DD 1 được trộn với 1 ml của dung dịch tinh bột 1% (starch 1%) trong dung dịch đệm axetat ở pH 5,5. Sau đó, ủ 15 phút ở 37°C. Tiếp theo, 1 ml thuốc thử DNS (40 mM 3,5 dinitrosalicylic acid, 0,4 N NaOH and 1M K-Na tartrate) được thêm vào và đun sôi trong nồi cách thủy trong 5 phút. Sau đó làm nguội hỗn hợp. Cường độ màu được đo bằng độ hấp thụ ở bước sóng 560 nm bằng máy đo quang phổ. Thí nghiệm được lặp lại 4 lần theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên (CRD). Đồ thị chuẩn được lập bằng cách sử dụng đường maltose và lượng α -amylase có trong mẫu được tính toán từ đường cong chuẩn và được biểu thị bằng $\mu\text{mol maltose/phút/g}$ (trọng lượng tươi của mẫu).

Phương pháp xử lý số liệu

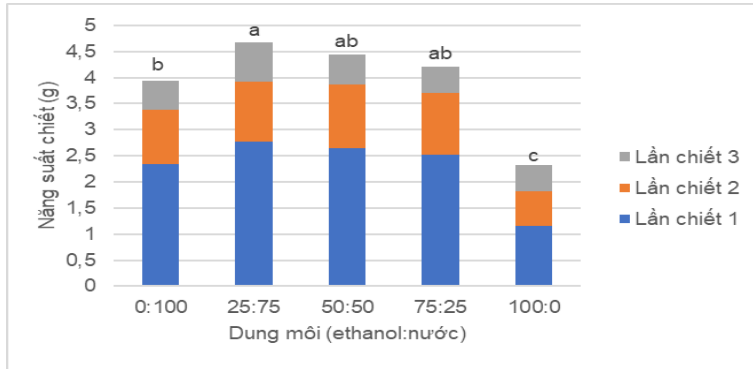
Số liệu được phân tích phương sai (One-way ANOVA) và so sánh bằng phép thử Duncan với mức ý nghĩa 5% để so sánh bằng phần mềm thống kê SAS 9.0.

KẾT QUẢ

Nghiên cứu ảnh hưởng của tỷ lệ dung môi ethanol đến năng suất chiết

Dung môi là một trong những yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến lượng chất chiết xuất thu được và khả năng ức chế cỏ dại của chất chiết xuất. Trong nghiên cứu này, dung môi chiết khác nhau đã ảnh hưởng đáng kể đến năng

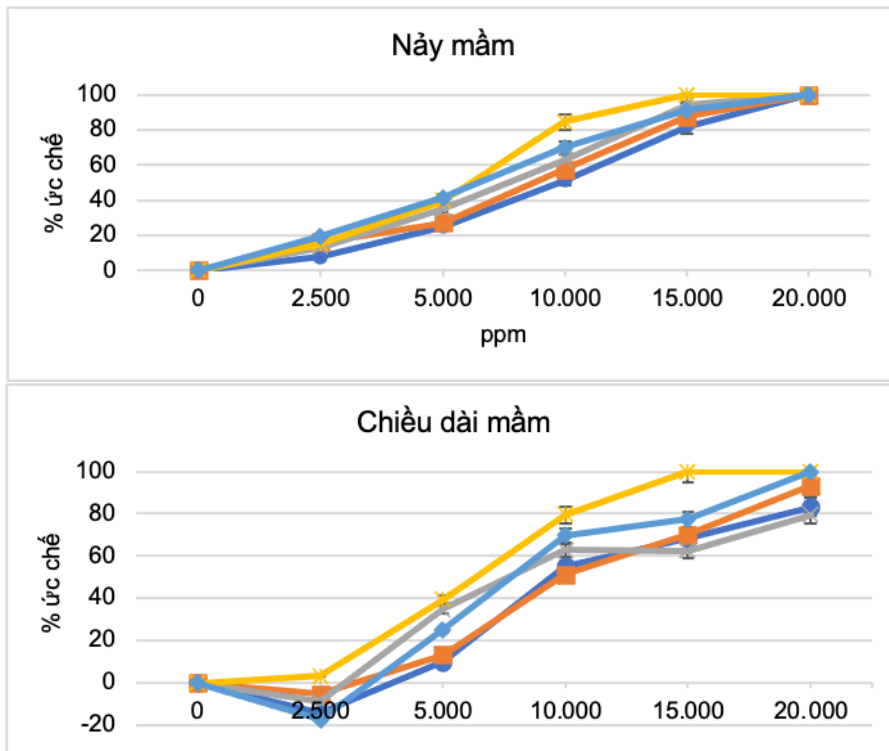
suất của chiết xuất lá cây ngâu tàu (Biểu đồ 1). Kết quả cho thấy, sau 3 lần chiết xuất, năng suất chiết xuất thu được khi sử dụng dung môi 25% ethanol là cao nhất (4,68g chiết xuất thô/100g lá khô), sau đó là ethanol 50% (4,44 g chiết xuất thô/100 g lá khô), 75% ethanol (4,2g chiết xuất thô/100g lá khô), nước (3,94 g chiết xuất thô/100 g lá khô) và năng suất chiết thu được sử dụng dung môi ethanol 100% là thấp nhất (2,32 g chiết xuất thô/100 g lá khô).

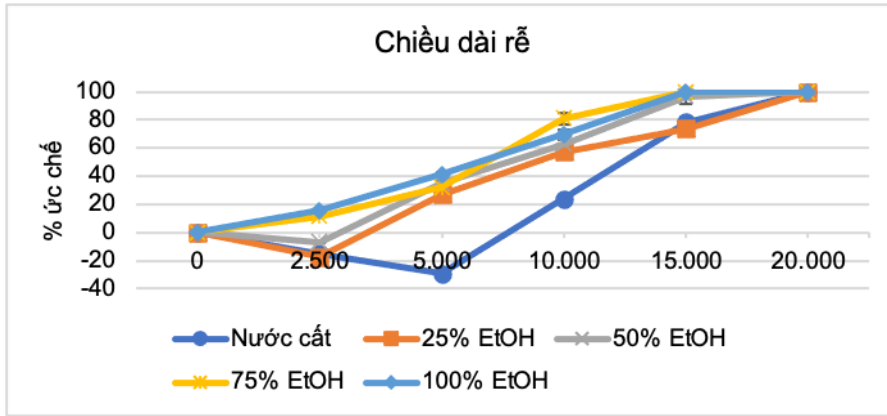


Hình 1. Ảnh hưởng của tỷ lệ dung môi ethanol đến năng suất chiết

Nghiên cứu khả năng ức chế nảy mầm và phát triển hạt cỏ lồng vực của chất chiết xuất từ lá cây ngâu tàu

Khả năng ức chế của chất chiết xuất từ lá cây ngâu tàu đến nảy mầm và phát triển của hạt cỏ lồng vực được thể hiện tại biểu đồ 2. Kết quả cho thấy chiết xuất có ảnh hưởng đáng kể đến sự nảy mầm và phát triển của hạt cỏ lồng vực. Khả năng ức chế hạt cũng tăng lên khi tăng nồng độ của chiết xuất. Tất cả các chiết xuất đều ức chế hoàn toàn sự nảy mầm của hạt ở nồng độ 20000 ppm. Chiết xuất bởi dung môi ethanol 75% ức chế hoàn toàn sự nảy mầm của hạt, chiều dài chồi và chiều dài rễ ở nồng độ 15000 ppm. Chiết xuất bởi dung môi 75% ethanol thể hiện tác dụng ức chế mạnh nhất đối với sự nảy mầm của hạt cỏ lồng vực, tiếp theo là 50% ethanol, 100% ethanol, 25% ethanol và dung môi nước cất (ức chế lần lượt là 100, 94,4, 91,1, 87,5 và 82, 1% nảy mầm hạt), ở nồng độ 15000 ppm. Ở nồng độ 10000 ppm, chiết xuất dung môi ethanol 75% ức chế sự nảy mầm hạt là 84,4%, ức chế chiều dài mầm là 79,4% và ức chế chiều dài rễ là 81,2%. Khả năng ức chế cao của chiết xuất từ cây ngâu tàu đối với hạt cỏ lồng vực là cơ sở để ứng dụng cây ngâu tàu và những thực vật tương tự trong phòng trừ cỏ dại có hiệu quả.

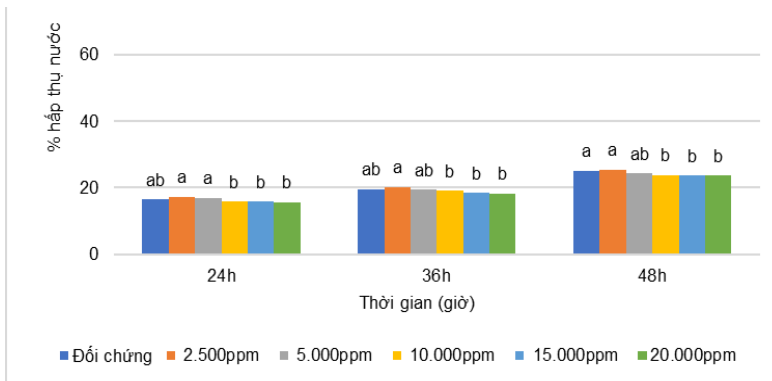




Hình 2. Khả năng ức chế nảy mầm và phát triển hạt cỏ lồng vực của chiết xuất lá cây ngưu tào sử dụng dung môi ethanol ở các tỉ lệ khác nhau và các nồng độ chiết xuất khác nhau

Nghiên cứu ảnh hưởng của chất chiết xuất đến sự hấp thụ nước của hạt và hoạt động của enzyme α -amylase trong giai đoạn nảy mầm của hạt cỏ

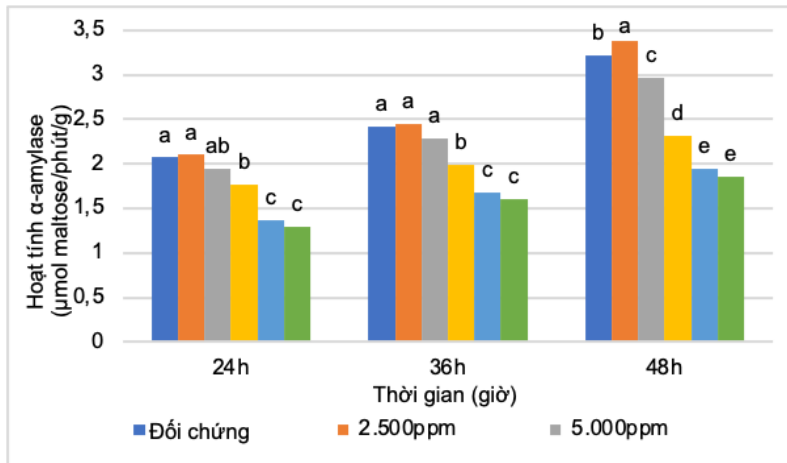
Quá trình nảy mầm bắt đầu khi một hạt ngủ đông hấp thụ nước. Sự hấp thụ nước kích hoạt các sự kiện tế bào và trao đổi chất thiết lập cho quá trình nảy mầm. Ngăn chặn sự hấp thụ nước của hạt là một trong những cơ chế chính của các chất ức chế sự nảy mầm hạt. Khả năng hấp thụ nước của hạt cỏ và hoạt động của enzyme α -amylase trong giai đoạn nảy mầm của hạt cỏ đã được nghiên cứu để hiểu rõ cơ chế ức chế trên hạt cỏ lồng vực. Để hạt nảy mầm tốt, cần có đủ nước cho các hoạt động xảy ra bên trong hạt, nếu hạn chế sự hấp thụ nước sẽ dẫn đến hoạt động của enzyme α -amylase giảm, từ đó giảm độ nảy mầm của hạt cỏ. Hình 3 thể hiện tỷ lệ hấp thụ ở các giai đoạn thời gian khác nhau và nồng độ khác nhau của chiết xuất ethanol 75%. Kết quả cho thấy tỷ lệ hấp thụ nước của hạt tăng lên khi thời gian hấp thụ lâu hơn ở cùng một nồng độ. Ở nồng độ 20000 ppm, tỷ lệ hấp thụ nước sau 24, 36 và 48 giờ sau khi xử lý hạt cỏ lồng vực lần lượt là 15,72, 18,2 và 23,68%, thấp hơn đáng kể so với công thức đối chứng có tỷ lệ hấp thụ nước ở các giai đoạn thời gian 24, 36 và 48 giờ lần lượt là 16,52, 19,58 và 25,10%.



Hình 3. Ảnh hưởng của chiết xuất ethanol 75% từ lá cây ngưu tào đến khả năng hấp thụ nước của hạt cỏ lồng vực ở các giai đoạn thời gian khác nhau

Các chữ cái khác nhau là khác biệt có ý nghĩa ($p < 0,05$).

Trong giai đoạn hạt nảy mầm, enzyme α -amylase đóng vai trò quan trọng trong quá trình thủy phân tinh bột và protein, cung cấp năng lượng cho sự phát triển của rễ và chồi. Hoạt tính của enzyme α -amylase trong hạt cỏ lồng vực đã được thử nghiệm và kết quả được thể hiện trong hình 4. Kết quả chỉ ra rằng việc tăng nồng độ chất chiết xuất dẫn đến sự gia tăng khả năng ức chế hoạt động của enzyme α -amylase trong hạt cỏ lồng vực. Sau 24, 36 và 48 giờ, hoạt tính của enzyme α -amylase đo được có sự khác nhau đáng kể. Trong cùng thời gian ủ hạt, hoạt tính enzyme α -amylase bị ức chế mạnh nhất khi xử lý chất chiết xuất ở nồng độ 20 000ppm, tuy vậy không có sự khác biệt đáng kể với chiết xuất ở nồng độ 15 000ppm. Ở nồng độ 20 000ppm, hoạt tính enzyme α -amylase đo được trong hạt cỏ lồng vực sau 24, 36 và 48 giờ lần lượt là 1,29, 1,61 và 1,86 $\mu\text{mol maltose/phút/g}$ (trọng lượng tươi của mẫu).



Hình 4. Ảnh hưởng của chiết xuất ethanol 75% từ lá ngâu tàu đến hoạt động của enzyme α -amylase của hạt cỏ lồng vực ở các giai đoạn hấp thụ khác nhau

Các chữ cái khác nhau là khác biệt có ý nghĩa ($p < 0,05$)

THẢO LUẬN

Trong nghiên cứu này, kết quả cho thấy rằng lượng chất chiết xuất thu được từ lá cây ngâu tàu phụ thuộc vào dung môi, tỷ lệ dung môi ethanol khác nhau dẫn đến lượng chiết xuất thu được khác nhau. Năng suất chiết của các dung môi khác nhau giảm theo thứ tự sau: 25% ethanol > 50% ethanol > 75% ethanol > 0% ethanol > 100% ethanol. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Wichittrakarn và đồng tác giả (2011), tác giả đã báo cáo rằng chiết xuất lá cây hoa cúc vạn thọ bằng dung môi ethanol với tỷ lệ 25% trong nước thu được khối lượng chiết xuất thô lớn nhất. Kết quả có thể được giải thích bằng một số yếu tố như thành phần của từng loại cây cụ thể, sự khác biệt về độ hòa tan của chất chiết trong cây ngâu tàu và tính phân cực của các hợp chất.

Kết quả cũng chỉ ra rằng tất cả các chiết xuất từ lá ngâu tàu đều thể hiện khả năng ức chế sự nảy mầm và sự phát triển của hạt cỏ lồng vực. Ngược lại với năng suất chiết, chiết xuất thu được khi chiết bằng dung môi ethanol 75% cho hiệu quả ức chế cao nhất. Sự khác nhau về khả năng ức chế nảy mầm và phát triển của chiết xuất trong các dung môi khác nhau có thể là do độ phân cực khác nhau của dung môi. Các hoạt chất khác nhau hòa tan trong các dung môi phân cực khác nhau dẫn đến sự biến đổi của chiết xuất từ cùng một loại cây trong các dung môi có tỷ lệ ethanol khác nhau. Kết quả này đồng thuận với nghiên cứu của Wichittrakarn (2011), người đã nghiên cứu dung môi chiết tối ưu để chiết *Tagetes erecta* Linn và nhận thấy rằng dung môi 75% ethanol trong nước cất cho chiết xuất có hoạt tính allelopathy cao nhất. Nghiên cứu của Trần Thanh Mến và đồng tác giả (2019) cũng cho biết cao chiết xuất ethanol từ thân, lá và hoa của cây sài đất ba thùy tại nồng độ khảo sát 5 mg/mL có hiệu quả ức chế cao nhất sự nảy mầm đối với hạt cỏ lồng vực (*Echinochloa crus-galli* L.), hạt xà lách (*Lactuca sativa* L.) và hạt cải củ (*Raphanus sativus* L.).

Chiết xuất lá ngâu tàu có thể ức chế sự nảy mầm và sự phát triển của hạt cỏ lồng vực bằng cách ức chế hoạt động của enzyme α -amylase trong hạt. Kết quả trong nghiên cứu này phù hợp với kết quả của Kato-Noguchi và Macías (2008), tác giả báo cáo rằng 6-methoxy-2-benzoxazolinone có thể ức chế sự nảy mầm của hạt bằng cách ức chế sự cảm ứng của hoạt động enzyme α -amylase. Chiết xuất cũng cho thấy ức chế đáng kể sự hấp thụ nước của hạt cỏ lồng vực. Phát hiện này đồng thuận với nghiên cứu của Teerarak và đồng tác giả (2012). Tác giả đã báo cáo rằng công thức thuốc dạng bột thấm nước ở thể hạt từ chiết xuất của *Jasminum officinale* f. var. *grandiflorum* (Linn.) Kob. ức chế sự hấp thụ nước của hạt *Echinochloa crus-galli*. Sự khác biệt có thể là do các hợp chất allelochemical tồn tại bên trong các cây khác nhau là khác nhau.

KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã đánh giá khối lượng chiết xuất thô thu được khi sử dụng dung môi ethanol với tỷ lệ khác nhau trong nước từ lá cây ngâu tàu. Năng suất chiết thô thu được từ dung môi ethanol 25% là cao nhất. Tuy nhiên, chiết xuất 75% ethanol thể hiện tác dụng ức chế mạnh nhất đối với sự nảy mầm và phát triển của hạt cỏ lồng vực. Chất chiết từ lá ngâu tàu ức chế hạt cỏ lồng vực có thể qua cơ chế ức chế sự tạo ra enzyme α -amylase trong hạt trong giai đoạn nảy mầm của hạt và giảm khả năng hấp thụ nước của hạt cỏ (sau 48 giờ hoạt tính enzyme α -amylase đo được là 1,86 μ mol maltose/phút/g và tỷ lệ hấp thụ nước ở nồng độ 20.000ppm chỉ là 23,68%). Vì vậy, lá ngâu tàu có thể được nghiên cứu sử dụng làm thuốc trừ cỏ sinh học.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bhullar G S (2015), Sustainable Rice Production, In: *Lichtfouse E., Goyal A. (eds) Sustainable Agriculture Reviews*, 16: 107-121, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-16988-0_5.
- Boonmee S and Kato-Noguchi H (2017). Allelopathic activity of *Acacia concinna* pod extracts. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 29(4): 250.
- Choudhary C S, Behera B, Raza M B, Mrunalini K, Bhoi T K, Lal M K and Das T K (2023). Mechanisms of allelopathic interactions for sustainable weed management. *Rhizosphere*, 25, 100667.
- Hồ Lệ Thi, Kato-Noguchi H (2018). Phân lập và định danh chất đối kháng cỏ dại (Allelochemical) từ cây dưa leo. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, Số 3(88): 90-94.
- Hussain I, Singh N, Singh A, and Singh H (2017). Allelopathic potential of sesame plant leachate against *Cyperus rotundus* L. *Annals of Agrarian Science* 15(1): 141-147.
- Jabran K, Mahajan G, Sardana V, and Chauhan B S (2015). Allelopathy for weed control in agricultural systems. *Crop Protection*, 72: 57-65
- Kato-Noguchi H, and Macías F (2008). Inhibition of germination and α -amylase induction by 6-methoxy-2-benzoxazolinone in twelve plant species. *Biologia plantarum*, 52(2): 351-354.
- Mến T T, Quyên P L T, Phương P C, Lê C T N, Thư N T A, Khang Đ T, Yến N Đ H & Cường N Q (2019). Nghiên cứu khả năng ức chế nảy mầm hạt của cao chiết xuất từ cây sài đất ba thùy (*Wedelia trilobata* (L.) Hitchc). *Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ*, 55(CĐ Công nghệ Sinh học), 85-90. <https://doi.org/10.22144/ctu.jsci.2019.011>.
- Sadasivam S (1996). Biochemical methods. *India, New Age International*.
- Teerarak M, Laosinwattana C, Charoenying P and Kato-Noguchi H (2012). Allelopathic activities of *Jasminum officinale* f. var. *grandiflorum* (Linn.) Kob.: Inhibition effects on germination, seed imbibition, and α -amylase activity induction of *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv. *African Journal of Biotechnology*, 11(31): 7850-7854.
- Turk M and Tawaha A (2003). Allelopathic effect of black mustard (*Brassica nigra* L.) on germination and growth of wild oat (*Avena fatua* L.). *Crop Protection*, 22(4): 673-677.
- Wichittrakarn W, Laosinwattana C, Teerarak M and Charoenying P (2011). Optimal extraction conditions use for allelochemical extract from *Tagetes erecta* Linn. *Paper presented at the The 6th World Congress of Allelopathy Symposium XX*.

ALLELOPATHIC OF CHINESE RICE FLOWER (AGLAIA ODORATA LOUR.) ON BARNYARD GRASS (ECHINOCHLOA CRUS-GALLI L.) AND ITS MODE OF ACTION

Nguyen Huy Thinh¹, Lai Tien Dung^{2*}, Chamroon Laosinwattana²

¹Biological Control Research Centre, Plant Protection Research Institute, Hanoi, Vietnam

²King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok, Thailand

SUMMARY

Weeds cause serious impacts on agricultural productivity by competing with crops for light, water, and nutrients. Effective weed control is essential for maintaining crop yields and ensuring sustainable agricultural practices. Chemical herbicides, while effective, can have negative environmental impacts and lead to herbicide resistance. Therefore, finding natural alternatives for weed management is necessary. Leaves of Chinese rice flower (*Aglaia odorata* Lour.) were extracted by various ratios (0, 25, 50, 75 and 100%) of ethanol in water as solvents for crude extraction. The highest crude extract yield was obtained by using 25% ethanol solvent with three-time extractions. The 75% ethanol extract exhibited strong inhibition of the germination and growth of barnyard grass (*Echinochloa crus-galli* L.) seeds. At a concentration of 15,000 ppm, the extract completely inhibited germination. At concentrations above 10,000 ppm, the extract inhibited imbibition in the germination stage. The inhibition of induction of α -amylase increased with increasing concentration of the extract.

Keywords: *Aglaia odorata* Lour., allelopathy, weed control, extract, *Echinochloa crus-galli* L..

* Author for correspondence: Tel: +84-912668301; Email: dung1172@gmail.com