

ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ ỨC CHẾ CỎ ĐẠI RUỘNG LÚA CỦA DỊCH CHIẾT TỪ CÂY SAO NHÁI TRẮNG (*Cosmos pringlei* B. L. Rob. & Fernald) VÀ SAO NHÁI HỒNG (*Cosmos caudatus* Kunth) TRONG ĐIỀU KIỆN PHÒNG THÍ NGHIỆM

Hồ Lệ Thi*, Võ Phước Thiện, Nguyễn Gia Huy

Trường Nông Nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ

*Tác giả liên hệ: hlthi@ctu.edu.vn

Nhận bài: 21/08/2024 Hoàn thành phản biện: 20/09/2024 Chấp nhận bài: 24/09/2024

TÓM TẮT

Nghiên cứu này khảo sát ảnh hưởng của dịch chiết từ cây sao nhái trắng (*Cosmos pringlei* B.L.Rob. & Fernald) - SNT và sao nhái hồng (*Cosmos caudatus* Kunth) - SNH lên sự phát triển của cỏ lồng vực nước (*Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv.), cỏ đuôi phụng (*Leptochloa chinensis* (L.) Nees), cỏ chác (*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl), và giống lúa OM 380. Thí nghiệm cho thấy tại nồng độ 0,48 g/mL, dịch chiết từ cây SNT ức chế sự phát triển thân và rễ của cỏ lồng vực nước lần lượt là 91,64% và 96,08%, cỏ đuôi phụng là 100% cho cả thân và rễ, cỏ chác là 85,16% và 100%. Dịch chiết từ SNH cũng cho thấy hiệu quả ức chế đáng kể với cỏ lồng vực nước là 26,27% và 83,45%, cỏ đuôi phụng là 97,01% và 100%, cỏ chác là 85,13% và 100%. Sau 168 giờ xử lý, cây lúa giống OM 380 phát triển tốt hơn khi tiếp xúc với dịch chiết từ cả hai loài sao nhái. Những kết quả này cho thấy khả năng của các dịch chiết từ 2 loài sao nhái trắng và sao nhái hồng trong việc quản lý cỏ dại, và sử dụng chúng như các chất kích thích sinh trưởng cho lúa OM 380. Nghiên cứu mở ra triển vọng trong phát triển các giải pháp sản xuất lúa bền vững, giảm sử dụng thuốc hóa học trừ cỏ, tăng hiệu quả sản xuất lúa và bảo vệ môi trường.

Từ khóa: Cây sao nhái, Dịch chiết, Quản lý cỏ dại sinh học, Sản xuất lúa bền vững

EVALUATION OF THE WEED SUPPRESSIVE EFFECT OF EXTRACTS FROM *Cosmos pringlei* B. L. Rob. & Fernald AND *Cosmos caudatus* Kunth IN RICE FIELDS UNDER LABORATORY CONDITIONS

Ho Le Thi*, Vo Phuoc Thien, Nguyen Gia Huy

College of Agriculture, Can Tho University

*Corresponding author: hlthi@ctu.edu.vn

Received: August 21, 2024 Revised: September 20, 2024 Accepted: September 24, 2024

ABSTRACT

This study investigates the effects of extracts from white cosmos (*Cosmos pringlei* B. L. Rob. & Fernald) - SNT and pink cosmos (*Cosmos caudatus* Kunth) - SNH on the growth of barnyard grass (*Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv.), Chinese sprangletop (*Leptochloa chinensis* (L.) Nees), grasslike fimbriatylis (*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl), and the rice variety OM 380. At a concentration of 0.48 g/mL, the white cosmos extract inhibited the growth of barnyard grass shoots and roots by 91.64% and 96.08%, Chinese sprangletop by 100% for both, and grasslike fimbriatylis by 85.16% and 100%. The pink cosmos extract showed significant inhibition as well, with barnyard grass at 26.27% and 83.45%, Chinese sprangletop at 97.01% and 100%, and grasslike fimbriatylis at 85.13% and 100%. Notably, after 168 hours, OM 380 rice exhibited improved growth when treated with both cosmos extracts. These findings not only demonstrate the potential of pink and white cosmos extracts in effective weed management but also suggest their use as growth stimulants for OM 380 rice. This research highlights a promising avenue for developing sustainable agricultural practices, reducing dependency on chemical herbicides, protecting the environment, and enhancing rice productivity.

Keywords: Cosmos, Extract, Weed biology management, Sustainable rice production

1. MỞ ĐẦU

Cây lúa (*Oryza sativa* L.) là nguồn cung cấp lương thực chủ yếu cho hơn một nửa dân số toàn cầu, đặc biệt là ở Trung Quốc, Châu Á và Châu Mỹ Latin (Kong, 2008). Trên thế giới, thiệt hại do dịch hại gây ra trên cây trồng biến động từ khoảng 50 đến hơn 80% tùy thuộc loại cây trồng (Oerke, 2006). Trong 3 dịch hại chính, cỏ dại gây thiệt hại lớn nhất (khoảng 34%), kế đến là động vật, côn trùng (18%) và bệnh hại (16%). Trong canh tác lúa, cỏ dại có thể cạnh tranh dinh dưỡng và ánh sáng với cây lúa, là nguyên nhân của sự giảm năng suất lúa từ 10 đến 46% tùy theo vùng sinh thái và hệ thống canh tác mỗi quốc gia (Rodenburg và Johnson, 2009; Matloob và cs., 2015). Tại Việt Nam, thiệt hại do cỏ dại gây ra trên lúa từ 25% (lúa cấy) đến 46% (lúa gieo sạ) và các loài cỏ dại như cỏ lồng vực nước (*Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv.), cỏ đuôi phụng (*Leptochloa chinensis* (L.) Nees) và cỏ chác (*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl) là các loại cỏ nguy hiểm, phổ biến trên ruộng lúa, khó phòng trừ (Thi và cs., 2021). Hiện nay sản xuất lúa phải dựa vào việc sử dụng nhiều thuốc diệt cỏ tổng hợp nhưng sự tồn dư và tác động của những loại thuốc diệt cỏ này đang là một mối lo ngại lớn đối với nông nghiệp, môi trường và sức khỏe con người (Kong, 2008), đặc biệt là kháng thuốc diệt cỏ (Rouse và cs., 2018). Mô hình ruộng lúa bờ hoa được áp dụng rộng rãi ở Việt Nam trong canh tác lúa nhằm thu hút và cung cấp nguồn dinh dưỡng cho các loài thiên địch, đặc biệt là sự hiện diện phổ biến của cây sao nhái (Nguyễn Ngọc Bảo Châu và Lê Thị Bích Liên, 2015).

Tuy nhiên, ở một khía cạnh khác, nhiều nghiên cứu cho thấy dịch chiết từ các loài sao nhái có khả năng đối kháng hoặc kích thích thực vật do có sự hiện diện của alkaloids, phytosterols, phenols, tannins, và

flavonoids (Ghayal và cs., 2018). Saleh và cs. (2023) đã chỉ ra dịch chiết từ cây sao nhái có chứa những chất biến dưỡng thứ cấp và có khả năng ức chế nhiều loài cỏ dại như rau dền (*Amaranthus hypochondriacus* L.), *Trigonella foenum-graceum* L.), *Triticum aestivum* và *Vigna radiata* (L.) R. Wilczek (Mata và cs., 2002; Ghayal và cs., 2018), cỏ cú (*Cyperus rotundus* L.) (Respatie và cs., 2021). Ở Việt Nam, sao nhái trắng (*Cosmos pringlei* B. L. Rob. & Fernald) (SNT) và sao nhái hồng (*Cosmos caudatus* Kunth) (SNH) được trồng rất phổ biến trong các mô hình nông nghiệp sinh thái, khu du lịch sinh thái do đặc tính dễ trồng và dễ chăm sóc, màu sắc sặc sỡ, khả năng sinh trưởng, phát triển mạnh, thu hút thiên địch và duy trì đa dạng sinh học. Tuy nhiên, cho đến nay, đặc tính đối kháng cỏ dại của các loài sao nhái vẫn chưa được quan tâm nghiên cứu. Mục đích của nghiên cứu này nhằm tìm hiểu tiềm năng ức chế thực vật của 2 loài SNT và SNH đối với 3 loài cỏ dại phổ biến trên ruộng lúa là cỏ lồng vực nước (*E. crus-galli*), cỏ đuôi phụng (*L. chinensis*) và cỏ chác (*F. miliaceae*). Đồng thời, nghiên cứu cũng đánh giá ảnh hưởng của các loại dịch chiết đối với giống lúa OM380, một giống lúa được canh tác phổ biến ở đồng bằng sông Cửu Long nhằm đưa ra đề xuất hợp lý về việc ứng dụng chúng trong quản lý cỏ dại trong canh tác nông nghiệp theo hướng bền vững, góp phần bảo vệ môi trường và sức khỏe con người.

2. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Mẫu cây SNT (*Cosmos pringlei*) và SNH (*Cosmos caudatus*) được thu thập các bộ phận rễ, thân, lá và hoa vào thời điểm khoảng 60 ngày sau khi trồng lúc cây bắt đầu ra hoa, tại Trung tâm Thực nghiệm Syngenta, huyện Bình Tân, tỉnh Vĩnh Long.

Các mẫu hạt của cỏ lồng vục nước, cỏ đuôi phụng và cỏ chác được thu từ ruộng lúa tại cùng địa phương. Sau khi thu hoạch, các hạt được phơi khô tự nhiên để đạt độ ẩm từ 14-15% và loại bỏ các hạt lép. Hạt cải bẹ xanh (*Brassica juncea*), một loài rất nhạy cảm thường được sử dụng để kiểm tra tác động đối kháng thực vật (alelopathy) của cả chất đối kháng (allelochemicals) và dịch chiết thực vật (Kaur và Kaushik, 2005; Asghari và Tewari, 2007), được sử dụng làm cây chỉ thị trong thí nghiệm với dịch chiết từ cây sao nhái và được cung cấp bởi Công ty Trang Nông (2/35B, Ấp 2, Vĩnh Lộc B, Bình Chánh, thành phố Hồ Chí Minh). Giống lúa OM380, được cung cấp từ Viện Lúa Đồng Bằng Sông Cửu Long, Thới Lai, Cần Thơ, được chọn làm giống thử nghiệm để đánh giá tác động kích thích hoặc ức chế của dịch chiết từ cây sao nhái.

Dung dịch methanol 98% được cung cấp bởi Công ty Cổ phần Xuất nhập khẩu Hóa chất và Thiết bị Kim Ngưu (VietChem).

2.2. Chiết xuất dịch chiết bằng dung môi MeOH

Tất cả các mẫu tươi được rửa sạch bằng nước máy, dùng vải mùng sạch thấm ráo, sau đó cắt nhỏ (khoảng 1-2 cm). Mẫu tươi 100 g được ngâm trong 0,6 L methanol (MeOH, 98 %) và 0,4 L nước cất trong hai ngày. Sau đó, hỗn hợp được lọc qua giấy lọc, dịch chiết thu được giữ trong ngăn mát tủ lạnh. Phần cặn còn lại của mẫu được ngâm tiếp trong 0,5 L MeOH (100%) trong hai ngày và dịch chiết lần hai cũng được lọc tương tự. Hai dịch chiết được trộn chung để thu 1,5 L dịch chiết tổng hợp (Le Thi và Kato-Noguchi, 2008). Phương pháp này nhằm mục đích thu thập toàn bộ các hợp chất có mặt trong cây sao nhái. Tiếp theo, dung môi MeOH được làm bay hơi ở 40°C bằng máy cô quay chân không (Yamato Neocool Circulator CF302L, Yamato

Rotary Evaporator RE301, Yamato Water Bath BM510, Yamato. T. Suzuki, Japan), để thu khoảng 200 mL dịch chiết chứa nước và các chất đối kháng.

2.3. Khảo sát ảnh hưởng của dịch chiết

Sử dụng micropipette, nhỏ đều lượng dịch chiết ở các nồng độ (0,03; 0,06; 0,12; 0,24; 0,48 g/ml từ vật liệu tươi) lên bề mặt giấy lọc đặt trong các đĩa Petri có đường kính 50 mm. Sau đó, các đĩa Petri được đặt trong tủ hút (LFS-180S, Yamato Scientific Co., Ltd, Nhật bản) ở nhiệt độ 25°C và để khô hoàn toàn (1-1,5 giờ), đảm bảo toàn bộ dịch chiết đã bay hơi. Sau đó, đĩa petri được làm ẩm bằng 1 mL dung dịch Tween 20 (0,05%), đây là một chất hoạt động bề mặt không ion, có khả năng giảm sức căng bề mặt của hệ dung môi và phân tán các chất khó tan (Weiszhar và cs., 2012).

Thí nghiệm được thực hiện trong điều kiện phòng thí nghiệm với bố trí theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên với 3 lần lặp lại mỗi lần lặp lại là 1 đĩa petri chứa 10 hạt cây thử nghiệm đã được ngâm ủ nhú mầm. Các đĩa petri này được đậy nắp và bao kín bằng màng bọc thực phẩm và đặt trong điều kiện tối ở nhiệt độ 25°C. Sau 48 giờ, chiều dài thân mầm và rễ của cây thử nghiệm được đo lường. Ảnh hưởng của dịch chiết lên cây thử nghiệm được tính toán theo công thức của Abbott (1925): $I (\%) = [(L_1 - L_2)/L_1] \times 100$, trong đó I là tỉ lệ ức chế, L_1 là chiều dài của rễ hoặc chồi của cây đối chứng, và L_2 là chiều dài của rễ hoặc chồi của cây thử nghiệm. Sau 48 giờ ủ tối, lúa được đưa ra điều kiện ánh sáng đầy đủ và cấp ẩm liên tục trong 120 giờ (5 ngày) tiếp theo để quan sát khả năng phục hồi nếu có.

2.4. Phân tích thống kê

Số liệu được xử lý bằng chương trình Microsoft Excel 2016. Tính toán thống kê các số liệu bằng phần mềm SPSS 22, dùng phép thử Duncan để so sánh khác biệt ở mức ý nghĩa 5%.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

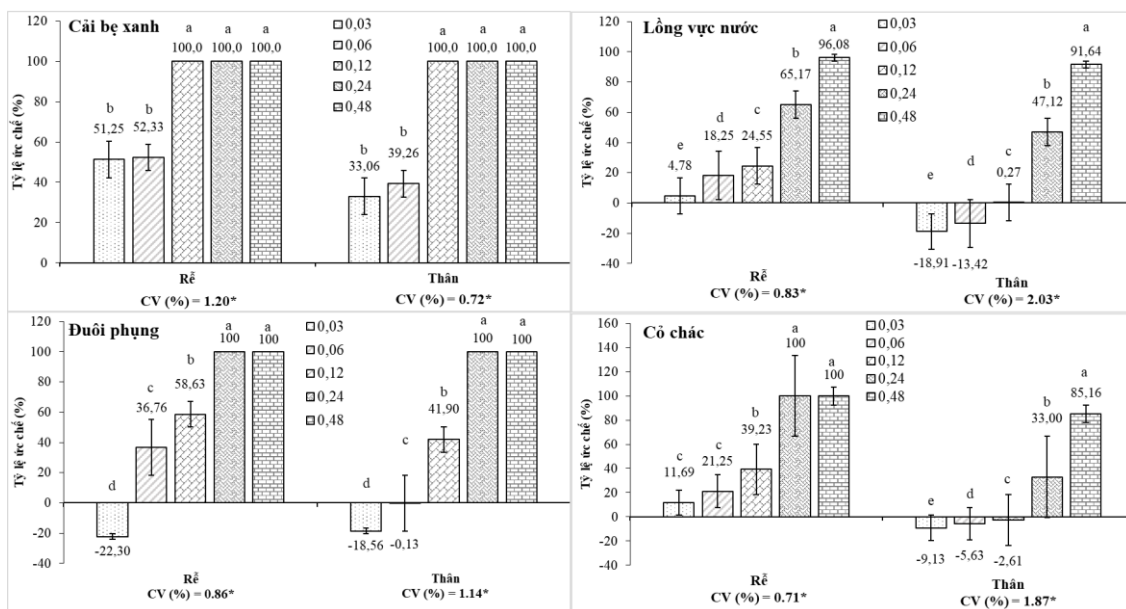
3.1. Khả năng ức chế thực vật của dịch chiết sao nhái trắng lên chiều dài rễ mầm và thân mầm các loài cây thử nghiệm

Kết quả khảo sát cho thấy dịch chiết SNT có khả năng ức chế chiều dài thân và rễ của cải bẹ xanh ở nồng độ thấp 0,03 và 0,06 g/mL và khả năng ức chế chiều dài thân và rễ cải bẹ xanh đạt 100% ở các nồng độ 0,12, 0,24 và 0,48 g/mL (Hình 1 và Hình 2).

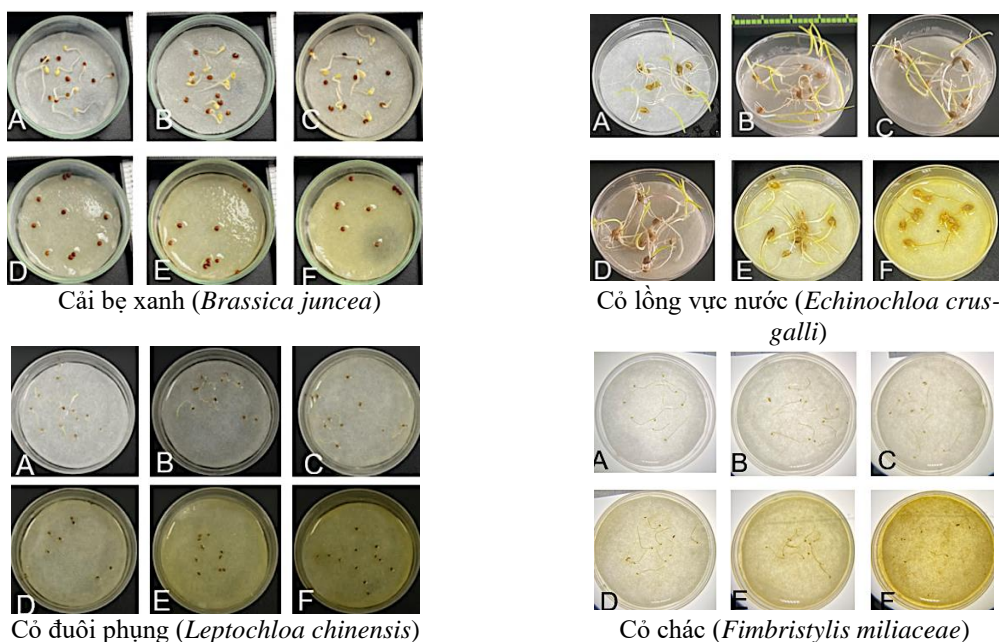
Hình 1 cho thấy, ở nồng độ thấp 0,03-0,06 g/mL, dịch chiết có khả năng ức chế cải bẹ xanh từ 33,06% đến 52,33%, nhưng không có sự khác biệt ý nghĩa về mặt thống kê giữa các nồng độ này. Khi nồng độ tăng lên 0,12-0,48 g/mL, sự ức chế đạt mức tối đa, với 100% đối với cả chiều dài thân và rễ. Đối với củ lòng vực nước, ở nồng độ 0,03 g/mL, chiều dài thân bị kích thích tới 18,91% trong khi rễ ít bị ảnh hưởng (4,78%). Khi nồng độ tăng lên, đặc biệt từ 0,24 g/mL trở đi, dịch chiết gây ức chế mạnh cả thân và rễ, với mức ức chế lên đến 91,64% và 96,08% ở nồng độ 0,48 g/mL. Đối với củ đuôi phụng, có sự kích thích nhẹ ở nồng độ 0,03 g/mL đối với thân (18,56%) và rễ (22,30%), nhưng khi nồng độ tăng, sự ức chế tăng dần và đạt tối đa 100% ở nồng độ 0,24 và 0,48 g/mL. Tương tự, đối với củ chác, nồng độ 0,03 g/mL kích thích nhẹ chiều dài rễ (11,69%) nhưng khi nồng độ tăng, đặc biệt từ 0,24 g/mL, cả thân và rễ đều bị ức chế mạnh, đạt mức tối đa ở nồng độ 0,48 g/mL. Kết quả này tương đồng với nghiên cứu của Respatie và cs. (2019), khi thử nghiệm trên cây đậu nành (*Glycine max* (L.) Merr.) đều ức chế sự nảy mầm và sự phát triển của cây con, điều này liên quan trực tiếp đến hàm lượng phenolic acid; ngoài ra, theo Nam và cs. (2021), dịch chiết sao nhái sử dụng MeOH còn liên quan trực tiếp đến hàm lượng phenolic acid và flavonoid tổng, nghiên cứu này cũng ghi

nhận khả năng ức chế của các loại dịch chiết có thể không chỉ phụ thuộc vào phenolic và flavonoid, mà còn có thể do sự tác động của nhiều hợp chất khác không cùng nhóm.

Những kết quả này cho thấy dịch chiết SNT có tiềm năng ứng dụng trong việc kiểm soát cỏ dại, đặc biệt là trong hệ thống canh tác lúa. Tại nồng độ thấp, dịch chiết có thể kích thích sự phát triển của cây trồng và cỏ dại, nhưng khi nồng độ tăng lên, hiệu quả ức chế mạnh mẽ được ghi nhận và mức độ ức chế có tương quan tích cực với nồng độ dịch chiết (Respatie và cs., 2019). Điều này cho thấy rằng dịch chiết SNT không chỉ có khả năng kiểm soát cỏ dại hiệu quả mà còn có thể giúp giảm sự phụ thuộc vào thuốc bảo vệ thực vật hóa học. Sự ức chế toàn diện ở nồng độ cao cũng cho thấy tiềm năng sử dụng dịch chiết này như một biện pháp sinh học an toàn và bền vững, góp phần vào việc bảo vệ môi trường và nâng cao hiệu quả sản xuất nông nghiệp. Kết quả này tương tự với nghiên cứu của Mata và cs. (2002) cho thấy rằng cây SNT có khả năng ức chế sự phát triển rễ mầm của rau dền (*Amaranthus hypochondriacus* L.) và khả năng ức chế này được giải thích là có liên quan đến các hợp chất như costunolide, 15-isovaleroyloxycostunolide và 15-isobutiroxyloxycostunolide, đã được xác định trong cây SNT thông qua phương pháp quang phổ. Céspedes và cs. (2006) đã chỉ ra rằng sự ức chế tăng trưởng thực vật thông qua các chất chuyển hóa thứ cấp từ cây họ Cúc có thể được sử dụng như thuốc diệt cỏ sinh học và quá trình này diễn ra nhờ sự tiết ra các hợp chất như monoterpen, diterpen, sesquiterpene lactone, limonoid, triterpen, coumarin và flavonoid, điều này gợi ý về các thí nghiệm tiếp theo về xác định các chất có khả năng ảnh hưởng đến sự nảy mầm của hạt ở các loài cây thử nghiệm trong cây sao nhái.



Hình 1. Khả năng ức chế (%) của dịch chiết sao nhái trắng ở các nồng độ đến chiều dài thân và rễ mầm ở các loài khảo sát sau 48 giờ (Các trung bình trong cùng một cột có chữ cái giống nhau thì không khác biệt ý nghĩa thống kê qua phép thử Duncan, * khác biệt ở mức ý nghĩa 5%. Giá trị âm trong biểu đồ thể hiện sự kích thích).



Hình 2. Ảnh hưởng của dịch chiết cây sao nhái trắng lên thân và rễ mầm của các loài cây thử nghiệm (A: Đối chứng, B: 0,03 g/mL, C: 0,06 g/mL, D: 0,12 g/mL, E: 0,24 g/mL, F: 0,48 g/mL) Dịch chiết SNT ở nồng độ 0,48 g/mL cho thấy sự khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 5% và hiệu quả ức chế vượt trội trên cả chiều dài thân và rễ mầm của ba loài cỏ thử nghiệm so với các nồng độ thấp hơn.

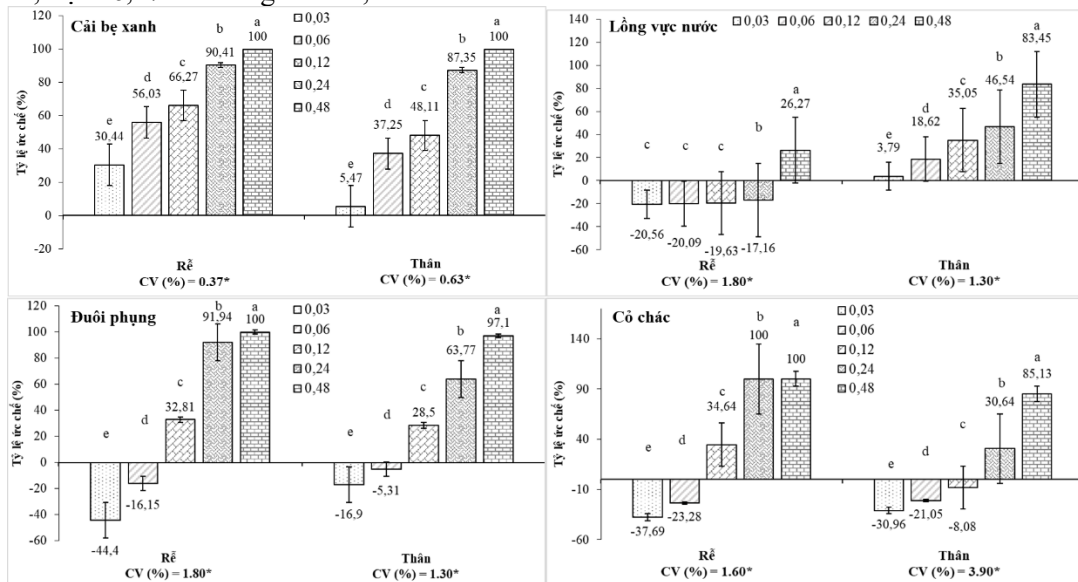
3.2. Khả năng ức chế thực vật của dịch chiết sao nhái hồng (*Cosmos caudatus*) lên chiều dài rễ mầm và thân mầm các loài khảo sát

Hình 3 và Hình 4 cho thấy sau 48 giờ xử lý, các nồng độ dịch chiết từ cây SNH đều gây ức chế sự phát triển của cây cải bẹ xanh. Cụ thể, nồng độ 0,03 g/mL gây ức chế nhẹ, trong khi các nồng độ 0,06 và 0,12 g/mL cho thấy tỷ lệ ức chế rõ rệt với rễ mầm đạt 30,44-56,03% và thân mầm đạt 5,47-37,25%, với mức ý nghĩa thống kê 5%. Tại nồng độ 0,24 g/mL, sự ức chế trở nên rất mạnh mẽ, với rễ mầm bị ức chế 90,41% và thân mầm 87,35%. Đặc biệt, ở nồng độ 0,48 g/mL, sự ức chế đạt mức tối đa, lên đến 100% cho cả rễ và thân mầm. Kết quả này chỉ ra rằng cả rễ và thân mầm của cải bẹ xanh đều rất nhạy cảm với các nồng độ dịch chiết SNH đã thử nghiệm.

Đối với cỏ lồng vực, dịch chiết SNH không gây ức chế đáng kể lên rễ và thân mầm. Ở nồng độ từ 0,03-0,24 g/mL, dịch chiết thậm chí còn kích thích sự phát triển của rễ mầm với mức độ tăng trưởng từ 20,56 - 17,16%. Tuy nhiên, ở nồng độ 0,48 g/mL, sự ức chế bắt đầu xuất hiện nhưng không quá cao, đạt 26,27%. Trong khi đó, đối với cỏ

đuôi phụng và cỏ chác, sự kích thích nhẹ đã được ghi nhận ở nồng độ 0,03 và 0,06 g/mL, có ý nghĩa thống kê ở mức 5%. Tuy nhiên, từ nồng độ 0,12 g/mL trở đi, sự ức chế trở nên rõ rệt, đặc biệt ở nồng độ 0,24-0,48 g/mL, với mức ức chế rất cao đối với cả rễ và thân mầm. Cụ thể, cỏ đuôi phụng có tỷ lệ ức chế rễ đạt 91,94-100% và thân mầm 63,77-97,1%. Đối với cỏ chác, rễ bị ức chế hoàn toàn (100%) ở cả hai nồng độ 0,24 và 0,48 g/mL, trong khi thân mầm bị ức chế ở mức 30,64-85,13% (Hình 3 và 4).

Hình 3 cũng cho thấy rằng dịch chiết từ SNH có khả năng ức chế mạnh đến sự phát triển của cây cải bẹ xanh ở hầu hết các nồng độ thử nghiệm. Tuy nhiên, hiệu quả ức chế khác biệt giữa ba loại cỏ khảo sát. Cỏ lồng vực nước cho thấy khả năng chống chịu tốt ở phần lớn các nồng độ, chỉ bị ức chế mạnh ở nồng độ 0,48 g/mL đối với thân mầm. Ngược lại, cỏ chác có mức độ ức chế thấp, đặc biệt tại rễ mầm ở nồng độ 0,48 g/mL, trong khi các nồng độ thấp hơn không thể hiện khả năng ức chế rõ rệt. Cỏ đuôi phụng rất nhạy cảm với cả hai nồng độ 0,24 và 0,48 g/mL dịch chiết, với tỷ lệ ức chế rất cao (Hình 4).

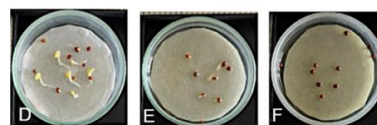
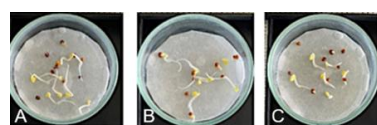


Hình 3. Khả năng ức chế (%) của dịch chiết sao nhái hồng ở các nồng độ đến thân và rễ mầm của các loài cây thử nghiệm sau 48 giờ

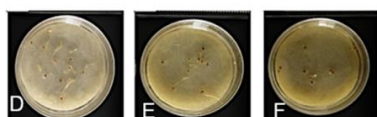
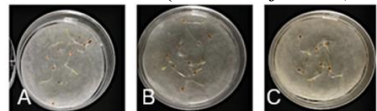
(Các trung bình trong cùng một cột có chữ cái giống nhau thì không khác biệt ý nghĩa thống kê qua phép thử Duncan, * khác biệt ở mức ý nghĩa 5%. Giá trị âm trong biểu đồ thể hiện sự kích thích.)

Các tác động ức chế của dịch chiết từ các bộ phận khác nhau của thực vật đối với sự nảy mầm của hạt và sự phát triển của cây con của các loài cây thử nghiệm đã được nhiều nghiên cứu ghi nhận trước đây (Fahmy và cs., 2012). Da Silva Fahmy và cs. (2017) đã chỉ ra rằng dịch chiết từ sao nhái vàng (*Cosmos sulphurea*) có thể ức chế cây rau dền (*Amaranthus viridis* L.) và cỏ sả lá nhỏ (*Panicum maximum* L.) thông qua các hợp chất như reynosin, santamarine và sesquiterpene lactones costunolide. Điều này cho thấy, cần xác định các hợp chất hiện diện trong dịch chiết SNH để làm sáng tỏ cơ chế ức chế ở các nồng độ khác nhau và khả năng kích thích ở nồng độ thấp. Đặc biệt, nồng độ 0,48 g/mL của dịch chiết SNH đã thể hiện khả năng ức chế mạnh mẽ đối với hầu hết các loại cỏ dại thử nghiệm, cho thấy tiềm năng trong việc phát triển thuốc trừ cỏ sinh học của SNH ở nồng độ này. Một

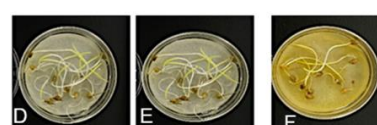
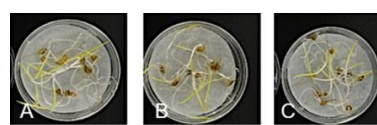
nghiên cứu khác của Nam và cs. (2021); Gharpure và cs. (2023) cho thấy hầu hết các loài trong họ cúc như sài đất (*Wedelia chinensis* (Osbeck) Merr.), hướng dương (*Helianthus annuus* L.), sao nhái cam (*Cosmos bipinnatus* Cav.), vạn thọ (*Tagetes erecta* L.), dã quỳ (*Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A.Gray) và cúc nhám (*Zinnia*) đều chứa các chất đối kháng thực vật, tuy nhiên tùy vào các loài khác nhau, thời điểm thu và yếu tố tự nhiên làm tác động đến sự hiện diện và hàm lượng chất đối kháng trong cây. Tác động của SNT và SNH lên cải bẹ xanh và các loài cỏ dại khác nhau có thể do khả năng phân giải các hợp chất đối kháng trong dịch chiết sao nhái. Sự khác biệt này có liên quan đến cấu trúc giải phẫu của từng loài cỏ dại, ảnh hưởng đến mức độ chống chịu của chúng đối với các chất đối kháng thực vật có thể chứa trong dịch chiết SNT và SNH (Gharpure và cs., 2023).



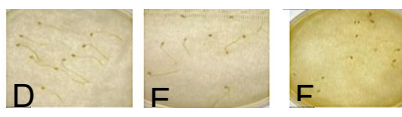
Cải bẹ xanh (*Brassica juncea*)



Cỏ đuôi phụng (*Leptochloa chinensis*)



Cỏ lồng vực nước (*Echinochloa crus-galli*)



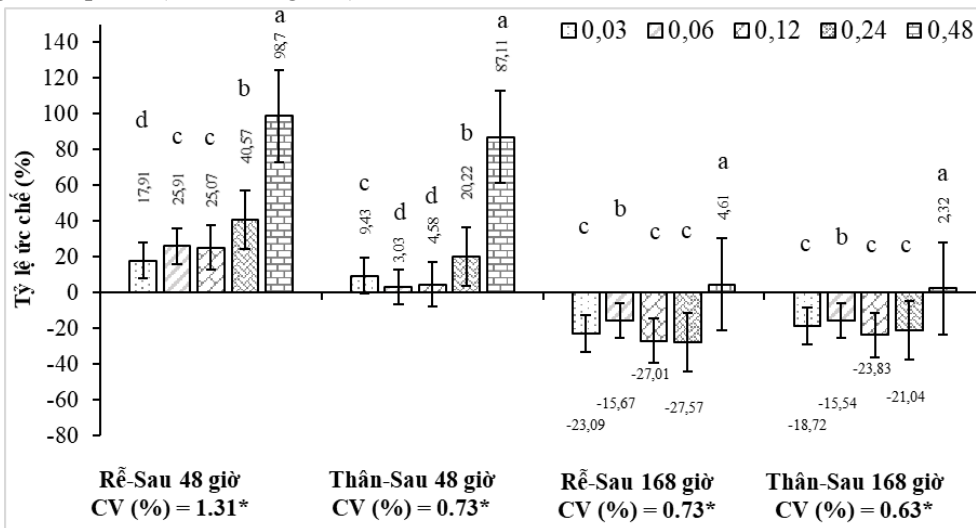
Cỏ chác (*Fimbristylis miliaceae*)

Hình 4. Ảnh hưởng của dịch chiết sao nhái hồng (*Cosmos caudatus*) lên thân và rễ mầm của các loài cây thử nghiệm (A: Đối chứng, B: 0,03 g/mL, C: 0,06 g/mL, D: 0,12 g/mL, E: 0,24 g/mL, F: 0,48 g/mL)

3.3. Khảo sát ảnh hưởng thực vật của dịch chiết sao nhái trắng và sao nhái hồng đến chiều dài thân và rễ giống lúa OM380

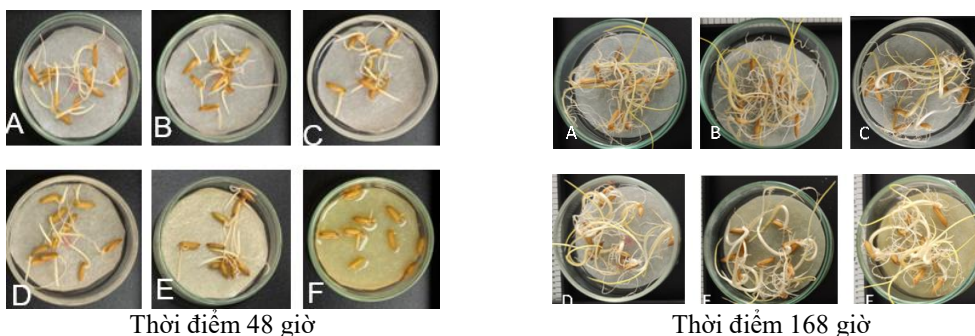
Hình 5 và Hình 6 cho thấy tại thời điểm 48 giờ sau xử lý, dịch chiết SNT có tỷ lệ ức chế cao nhất ở nồng độ 0,48 g/mL, với mức ức chế 87,11% trên thân và 98,70% trên rễ. Các nồng độ thấp hơn như 0,24 g/mL vẫn gây ức chế rõ rệt, với tỷ lệ ức chế là 20,22% trên thân và 40,57% trên rễ. Ở nồng độ thấp hơn (0,03-0,12 g/mL), mức ức

chế giảm dần, cho thấy mức ức chế trên thân từ 3,03–9,43% và rễ từ 17,91–25,91%. Tuy nhiên, tại thời điểm 168 giờ, xu hướng ức chế giảm mạnh mẽ. Ở nồng độ 0,48 g/mL, mặc dù vẫn có sự ức chế nhưng mức độ đã giảm đáng kể, chỉ còn 2,32% trên thân và 4,61% trên rễ. Đặc biệt, các nồng độ thấp hơn (0,03–0,24 g/mL) đã chuyển từ ức chế sang kích thích nhẹ, với tỷ lệ kích thích dao động từ 15,54 - 23,83% trên thân và từ 15,67 - 27,57% trên rễ.

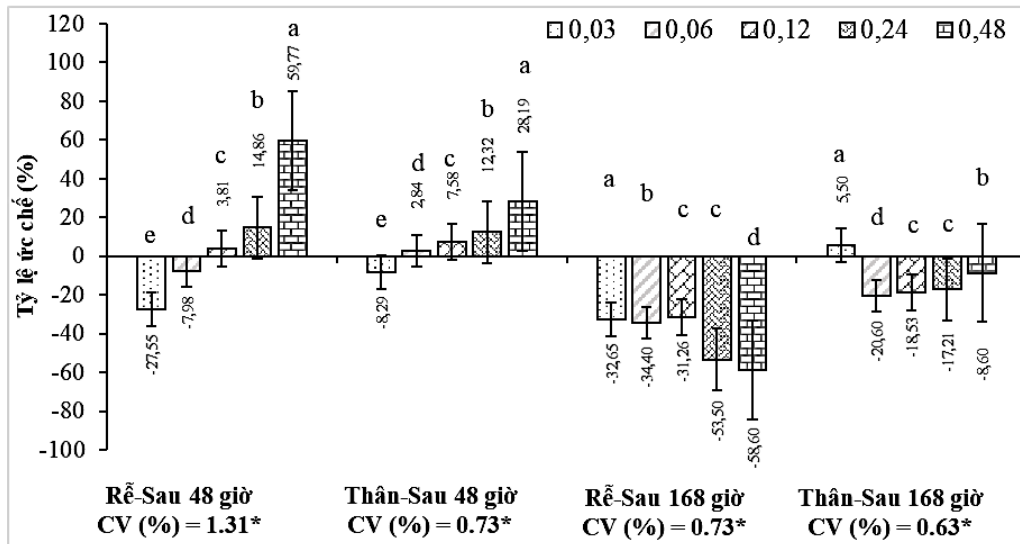


Hình 5. Khả năng ức chế (%) của dịch chiết sao nhái trắng lên chiều dài thân, rễ mầm lúa OM380 ở thời điểm 48 giờ và 168 giờ

(Các trung bình trong cùng một cột có chữ cái giống nhau thì không khác biệt ý nghĩa thống kê qua phép thử Duncan, * khác biệt ở mức ý nghĩa 5%. Giá trị âm trong biểu đồ thể hiện sự kích thích.)



Hình 6. Ảnh hưởng của dịch chiết sao nhái trắng lên lúa OM380 ở thời điểm 48 giờ và 168 giờ sau xử lý (A: Đối chứng, B: 0,03 g/mL, C: 0,06 g/mL, D: 0,12 g/mL, E: 0,24 g/mL, F: 0,48 g/mL)



Hình 7. Khả năng ức chế (%) của dịch chiết từ cây sao nhái hồng lên chiều dài thân, rễ mầm lúa OM380 ở thời điểm 48 giờ và 168 giờ

(Các trung bình trong cùng một cột được có chữ cái giống nhau thì không khác biệt ý nghĩa thống kê qua phép thử Duncan, * khác biệt ở mức ý nghĩa 5%. Giá trị âm trong biểu đồ thể hiện sự kích thích.)

Trong nghiên cứu này, khả năng phục hồi của lúa OM380 (cây C3) sau khi xử lý dịch chiết SNT và SNH đã được làm sáng tỏ, phản ánh sát với điều kiện thực tế ngoài đồng ruộng. Trong thực tế canh tác, việc xử lý thuốc cỏ ở giai đoạn tiền nảy mầm thường được thực hiện trước khi sạ lúa từ 1-3 ngày. Sau khi sạ lúa đã được ủ nảy mầm, ruộng được giữ nước ở mức 2-3 cm để ngăn chặn cỏ dại mọc trở lại, đồng thời tạo điều kiện thuận lợi cho lúa phát triển. Mặc dù cỏ lồng vực, cỏ đuôi phụng và cỏ chác (cây C4) không bị ức chế hoàn toàn sau 48 giờ xử lý dịch chiết, nhưng trong điều kiện ngập nước tương tự ngoài đồng, chúng có thể bị ngăn cản nảy mầm trở lại. Điều này giải thích tại sao không tiếp tục theo dõi thí nghiệm trên các loài cỏ này sau 48 giờ. Kết quả cũng cho thấy lúa OM380 không bị ức chế hoàn toàn sau 48 giờ và thể hiện khả năng phục hồi mạnh mẽ khi được chuyển ra điều kiện ánh sáng đầy đủ và cấp ẩm liên tục, với sự kích thích rõ rệt ở hệ thống rễ sau 168 giờ xử lý ở nồng độ thấp.

Sự phục hồi này có thể được giải thích thông qua cơ chế điều hòa giữa auxin và cytokinin, hai phytohormone quan trọng trong việc điều chỉnh sự phát triển của rễ và chồi, với sự đối kháng ảnh hưởng đến sự phân chia và kéo dài tế bào (Vanderhoef và Stahl, 1975). Khi lúa OM380 được cung cấp điều kiện ánh sáng và ẩm độ thích hợp, sự cân bằng giữa auxin và cytokinin có thể đã thúc đẩy sự phát triển mạnh mẽ của rễ, giúp cây vượt qua giai đoạn ức chế ban đầu. Điều này phù hợp với nghiên cứu của Strabala và cs. (1996), trong đó nhấn mạnh vai trò của môi trường trong việc ảnh hưởng đến phản ứng sinh trưởng của các bộ phận khác nhau của cây.

Ngược lại, các loài cỏ dại C4 bị ức chế gần như hoàn toàn sau 48 giờ xử lý trong điều kiện thiếu ánh sáng và bị ảnh hưởng của dịch chiết SNT và SNH. Điều này phù hợp với nghiên cứu của Bräutigam và Gowik (2016), trong đó các loài C4 được ghi nhận là phụ thuộc lớn vào ánh sáng mạnh để duy trì chu trình quang hợp hiệu quả. Khi bị thiếu ánh sáng và tác động bởi

các hợp chất gây ức chế, các loài C4 khó có khả năng phục hồi. Một yếu tố quan trọng từ kết quả thí nghiệm là mức độ nồng độ dịch chiết có ảnh hưởng khác nhau đối với lúa và cỏ dại. Kết quả cho thấy, trong điều kiện nồng độ cao, dịch chiết có thể ức chế sự phát triển của cỏ dại một cách hiệu quả, ngăn chặn sự nảy mầm và sinh trưởng của các loài C4. Tuy nhiên, với lúa OM380, khi sử dụng nồng độ thấp hơn, cây không chỉ không bị ảnh hưởng tiêu cực mà còn được kích thích phát triển, đặc biệt là ở hệ thống rễ, và sự kích thích này tăng dần theo thời gian đến 168g sau khi xử lý.

Sự khác biệt này mở ra hướng áp dụng thực tiễn quan trọng trong việc kiểm soát cỏ dại và thúc đẩy sinh trưởng của lúa. Ở nồng độ cao, dịch chiết SNT và SNH có thể được sử dụng ở 1-3 ngày trước khi sạ lúa như một biện pháp diệt cỏ sinh học, thay thế cho thuốc diệt cỏ hóa học, nhằm kiểm soát các loài cỏ dại mà không ảnh hưởng đến môi trường. Trong khi đó, nồng độ thấp hơn của dịch chiết có thể được áp dụng ở giai đoạn 3 ngày sau khi sạ lúa để kích thích sinh trưởng của cây lúa, giúp cây nhanh chóng phục hồi và phát triển mạnh sau giai đoạn xử lý. Kết quả này cũng tương đồng với quan sát của Ghayal và cs. (2018), cho thấy dịch chiết từ nhiều loài thực vật có thể gây ức chế sự sinh trưởng của cả cây trồng và cỏ dại, nhưng mức độ phục hồi khác nhau tùy thuộc vào loài và điều kiện môi trường. Trong bối cảnh thực tế, việc giữ nước trên ruộng lúa sau khi sạ không chỉ ngăn chặn cỏ dại nảy mầm mà còn tạo điều kiện cho lúa phát triển mạnh, hình thành tán lá che phủ và giảm thiểu sự cạnh tranh của cỏ dại sau này.

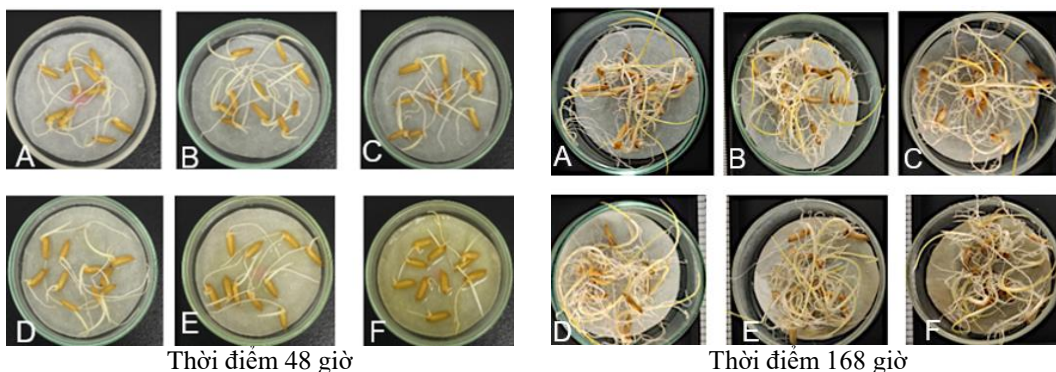
Ngoài ra, nhiều loại độc tố thực vật như cytokinins, diterpenoids, fatty acids, flavones, glucopyranosides, indoles, momilactones (A và B), oryzalexins, phenols, phenolic acids, resorcinols và

stigmastanols đã được xác định và chứng minh có khả năng ức chế sự sinh trưởng của cây lúa (Khanh và cs., 2007). Các hợp chất chuyển hóa thứ cấp, bao gồm phenolic acids, flavonoids và terpenoids, đã được nhận diện là những chất đối kháng thực vật tiềm năng có nguồn gốc từ mô và dịch tiết rễ của cây lúa, đóng vai trò trong phân giải và chống lại các loài thực vật khác (Kong, 2008 và 2022). Hiện tượng allelopathy ở cây lúa xảy ra khi các hợp chất này không chỉ được tổng hợp trong cây mà còn được giải phóng ra môi trường xung quanh. Allelopathy của lúa được thực hiện thông qua các phenolic acids được sản xuất và giải phóng từ mô rễ, bao gồm azelaic acid; *p*-coumaric acid; 1-H-indole-3-carboxaldehyde; 1-H-indole-3-carboxylic acid; 1H-indole-5-carboxylic acid; và 1,2-benzenedicarboxylic acid bis (2-ethylhexyl) ester (Rimando và cs., 2001; Seal và cs., 2004). Điều này còn thể hiện ngoài cây lúa thì dịch trích từ *C. sulphureus* cũng ảnh hưởng rất thấp đến sự nảy mầm đối với các loài khác như *Triticum aestivum* L. (20%) và *Sorghum bicolor* L. (Moench) (jowar) (46%) (Gharpure và cs., 2023), mặc dù các loài khác cùng họ Poaceae, điều này gợi ý về các nghiên cứu xác định khả năng phân giải và chuyển hóa các chất đối kháng của cây lúa và các loài cùng họ Poaceae. Kết quả nghiên cứu cho thấy việc áp dụng triển vọng đối kháng thực vật của 2 loài SNT và SNH vào các hướng nghiên cứu khác nhau trong quản lý cỏ dại có thể được thực hiện bằng cách sử dụng dịch chiết SNT và SNH với nồng độ từ 0,24 - 0,48 g/mL. Cả 2 loại dịch chiết có thể chứa các hợp chất kích thích sự sinh trưởng và phát triển của cây lúa nên được đánh giá ở nhiều nồng độ khác nhau để làm sáng tỏ cơ chế hoạt động của chúng.

Tóm lại, nghiên cứu này cho thấy sự kết hợp giữa đặc điểm sinh lý của cây C3 và

C4, nồng độ dịch chiết và điều kiện môi trường sau xử lý là yếu tố quyết định khả năng phục hồi của thực vật sau khi bị ức chế bởi dịch chiết SNT và SNH. Việc sử dụng nồng độ cao để kiểm soát cỏ dại và nồng độ

thấp để kích thích sự phát triển của lúa OM380 có thể là chiến lược tối ưu trong canh tác lúa hiện đại, không chỉ tăng cường năng suất mà còn góp phần kiểm soát cỏ dại hiệu quả và bền vững.



Hình 8. Ảnh hưởng của dịch chiết từ cây sao nhái hồng đến thân và rễ mầm lúa OM380 ở thời điểm 48 giờ và 168 giờ sau xử lý (A: Đối chứng, B: 0,03 g/mL, C: 0,06 g/mL, D: 0,12 g/mL, E: 0,24 g/mL, F: 0,48 g/mL)

4. KẾT LUẬN

Dịch chiết từ cây sao nhái trắng và sao nhái hồng đều có khả năng ức chế sự phát triển của cỏ dại và ảnh hưởng đến giống lúa OM380. Dịch chiết từ cây sao nhái trắng ở nồng độ 0,48 g/mL có khả năng ức chế mạnh các loài cỏ như cỏ lồng vực nước, cỏ đuôi phụng, và cỏ chác với tỷ lệ ức chế cả thân và rễ đều đạt trên 90%. Dịch chiết từ cây sao nhái hồng cũng có tác dụng ức chế cỏ dại nhưng với hiệu quả thấp hơn, duy trì tỷ lệ ức chế trên 50%.

Cả hai loại dịch chiết đều gây ức chế sự sinh trưởng của giống lúa OM380 ở giai đoạn 48 g sau xử lý, nhưng cây lúa phục hồi tốt hơn khi tiếp xúc với dịch chiết từ cây sao nhái hồng, đặc biệt ở nồng độ 0,24 và 0,48 g/mL. Dịch chiết sao nhái hồng có khả năng kích thích sinh trưởng thân và rễ mầm cây lúa cao hơn 50%.

Dịch chiết từ cây sao nhái trắng có khả năng ức chế cỏ dại hiệu quả hơn, trong khi dịch chiết từ cây sao nhái hồng hỗ trợ tốt hơn cho sự phát triển của lúa OM380. Kết quả này mở ra cơ hội điều chỉnh nồng

độ dịch chiết để tối ưu hóa hiệu quả trong quản lý cỏ dại và hỗ trợ phát triển sản xuất lúa bền vững.

LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả xin cảm ơn Bộ Giáo dục và Đào tạo Việt Nam đã hỗ trợ tài chính cho dự án mã số: B2024-TCT-10 để thực hiện nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tài liệu tiếng Việt

Nguyễn Ngọc Bảo Châu và Lê Thị Bích Liên. (2015). Thành phần sâu hại và thiên địch trong mô hình trồng bổ sung hoa với cây khổ qua (*Momordica charantia* L.). *Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ*, (36), 37-42.

2. Tài liệu tiếng nước ngoài

Abbott, W. S. (1925). A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*, 18(2), 265-267.

Asghari, J., & Tewari, J. P. (2007). Allelopathic potentials of eight barley cultivars on *Brassica jucea* (L) Czern. and *Setaria viridis* (L) p. Beauv. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 9(2), 165-176.

Bräutigam, A., & Gowik, U. (2016). Photorespiration connects C3 and C4 photosynthesis. *Journal of Experimental Botany*, 67(10), 2953-2962.

- Céspedes, C. L., Marín, J. C., Domínguez, M., Avila, J. G., & Serrato, B. (2006). Plant growth inhibitory activities by secondary metabolites isolated from Latin American flora. *Advances in Phytomedicine*, 2, 373-410.
- Da Silva, B. P., Nepomuceno, M. P., Varela, R. M., Torres, A., Molinillo, J. M., Alves, P. L., & Macías, F. A. (2017). Phytotoxicity study on *Bidens sulphurea* Sch. Bip. as a preliminary approach for weed control. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 65(25), 5161-5172.
- Fahmy, G. M., Al-Sawaf, N. A., Turki, H., & Ali, H. I. (2012). Allelopathic potential of *Pluchea dioscoridis* (L.) DC. *Journal of Applied Science Research*, 8, 3129-3142.
- Gharpure, P., Vaishali, B., & Nivedita, G. (2023). Phytotoxic effects of aqueous leaf extracts of *Cosmos sulphureus* Cav. on *Sorghum bicolor* L, *Vigna aconitifolia* L, *Triticum aestivum* L. *Journal of Tropical Agriculture*, 61(2), 319-327.
- Ghayal, N., Biware, M., & Gharpure, P. (2018). Phytotoxic effects of leaf leachates of invasive weeds *Cosmos sulphureus* and *Xanthium strumarium* on agricultural crops. *Biosciences Biotechnology Research Asia*, 15(4), 821-832.
- Ghayal, N., Biware, M., & Gharpure, P. (2018). Phytotoxic effects of leaf leachates of invasive weeds *Cosmos sulphureus* and *Xanthium strumarium* on agricultural crops. *Biosciences Biotechnology Research Asia*, 15(4), 821-832.
- Kato-Noguchi, H., & Kurniadie, D. (2021). Allelopathy of *Lantana camara* as an invasive plant. *Plants*, 10(5), 1028.
- Kaur, H., & Kaushik, S. (2005). Cellular evidence of allelopathic interference of benzoic acid to mustard (*Brassica juncea* L.) seedling growth. *Plant Physiology and Biochemistry*, 43(1), 77-81.
- Kong, C. (2022). Allelochemicals involved in rice allelopathy. In *Allelopathy* (pp. 267-281). CRC Press.
- Kong, C. H. (2008). Rice allelopathy. *Allelopathy Journal*, 22(2), 261-273.
- Kumar, V., Opena, J., Valencia, K., Thi, H. L., Son, N. H., Donayre, D. K., ... & Johnson, D. E. (2017). Rice weed management in Southeast Asia. *Weed Management in Rice in the Asian-Pacific region. Asian-Pacific Weed Science Society*, 282-307.
- Khanh, T. D., Xuan, T. D., & Chung, I. M. (2007). Rice allelopathy and the possibility for weed management. *Annals of Applied Biology*, 151(3), 325-339.
- Le Thi, H., & Kato-Noguchi, H. (2008). Assessment of the allelopathic potential of cucumber plants. *Environmental Control in Biology*, 46(1), 61-64.
- Mata, R., Rivero-Cruz, I., Rivero-Cruz, B., Bye, R., & Timmermann, B. N. (2002). Sesquiterpene lactones and phenylpropanoids from *Cosmos pringlei*. *Journal of Natural Products*, 65(7), 1030-1032.
- Matloob, A., Khaliq, A., & Chauhan, B. S. (2015). Weeds of direct-seeded rice in Asia: problems and opportunities. *Advances in Agronomy*, 130, 291-336.
- Nam, N. C., Linh, P. K., & Thi, H. L. (2021). Nghiên cứu tính ức chế thực vật của 6 loài cây họ cúc (Asteraceae) và định lượng hàm lượng phenolic và flavonoid tổng. *Bản B của Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam*, 63(5), 35-40.
- Oerke, E. C. (2006). Crop losses to pests. *The Journal of Agricultural Science*, 144(1), 31-43.
- Respatie, D. W., Yudono, P., Purwantoro, A., & Trisyono, Y. A. (2021, February). Effect spraying volume of *Cosmos sulphureus* Cav. flower extract on weed dominance and soybean yield. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 662(1), 012017.
- Respatie, D. W., Yudono, P., Purwantoro, A., & Trisyono, Y. A. (2019, December). The potential of *Cosmos sulphureus* Cav. extracts as a natural herbicide. In *AIP Conference Proceedings*, 2202(1). AIP Publishing.
- Rimando, A. M., Olofsdotter, M., Dayan, F. E., & Duke, S. O. (2001). Searching for rice allelochemicals: an example of bioassay-guided isolation. *Agronomy Journal*, 93(1), 16-20.
- Rodenburg, J., & Johnson, D. E. (2009). Weed management in rice-based cropping systems in Africa. *Advances in agronomy*, 103, 149-218.
- Rouse, C. E., Roma-Burgos, N., Norsworthy, J. K., Tseng, T. M., Starkey, C. E., & Scott, R. C. (2018). *Echinochloa* resistance to

- herbicides continues to increase in Arkansas rice fields. *Weed Technology*, 32(1), 34-44.
- Saleh, I., Aziz, S. A., Melati, M., & Andarwulan, N. (2023). Morpho-physiology and metabolite content of *Cosmos caudatus* Kunth. and yellow and orange *Cosmos sulphureus* Cav. *Biodiversitas*, 24(10), 5739-5746.
- Seal, A. N., Haig, T., & Pratley, J. E. (2004). Evaluation of putative allelochemicals in rice root exudates for their role in the suppression of arrowhead root growth. *Journal of Chemical Ecology*, 30, 1663-1678.
- Strabala, T. J., Wu, Y. H., & Li, Y. (1996). Combined effects of auxin transport inhibitors and cytokinin: alterations of organ development in tobacco. *Plant and Cell Physiology*, 37(8), 1177-1182.
- Vanderhoef, L. N., & Stahl, C. A. (1975). Separation of two responses to auxin by means of cytokinin inhibition. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 72(5), 1822-1825.
- Weiszhar, Z., Czucz, J., Révész, C., Rosivall, L., Szebeni, J., & Rozsnyay, Z. (2012). Complement activation by polyethoxylated pharmaceutical surfactants: Cremophor-EL, Tween-80 and Tween-20. *European Journal of Pharmaceutical Sciences*, 45(4), 492-498.