TÍNH KHÁNG CỦA CỎ LỒNG VỰC ĐỐI VỚI HOẠT CHẤT PRETILACHLOR Ở THỪA THIÊN - HUẾ TRONG ĐIỀU KIỆN NHÀ LƯỚI

Nguyễn Thị Thu Thủy[1], Nguyễn Tiến Long[1], Trương Thị Diệu Hạnh[1],
Trần Thị Ánh Tuyết[1], Nguyễn Vĩnh Trường[1*]

TÓM TẮT

Cỏ lồng vực (*Echinochloa crus-galli*) là đối tượng dịch hại phân bố rộng trên thế giới và gây hại nghiêm trọng trong sản xuất lúa gạo. Thuốc trừ cỏ được sử dụng rộng rãi để trừ cỏ dại cho lúa trong nhiều năm qua ở nước ta. Tuy nhiên, trong những năm gần đây hiện tượng cỏ dại, đặc biệt là cỏ lồng vực phát sinh trở lại sau khi sử dụng thuốc trừ cỏ được ghi nhận khá phổ biến ở nhiều địa phương. Kết quả đánh giá bằng biện pháp sinh học trong điều kiện nhà lưới các quần thể cỏ dại ở Thừa Thiên - Huế với hợp chất pretilachlor ở nồng độ khuyến cáo cho thấy tỉ lệ sống sót cỏ lồng vực ở 15 ngày sau xử lý là 0,3%. Điều này cho thấy quần thể cỏ lồng vực ở Thừa Thiên - Huế đang hình thành tính kháng với pretilachlor. Kết quả nghiên cứu này là cơ sở khoa học để xây dựng các chiến lược quản lý cỏ dại cho cây lúa trong tương lai. Cần đánh giá khả năng kháng thuốc của cỏ lồng vực các vùng khác và ở trên đồng ruộng để có kết luận khách quan đối với tính kháng của cỏ lồng vực ở Việt Nam.

Từ khóa: *Echinochloa crus-galli, pretilachlor, tính kháng.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cỏ dại được xem là một trong những dịch hại quan trọng và gây thiệt hại lớn nhất trên ruộng lúa (Aldrich và Kremer, 1999; Zimdahl, 2007; Rao và Ladha, 2013). Cỏ dại không những cạnh tranh ánh sáng, dinh dưỡng, nước với cây lúa mà con là nơi lưu tồn và lan truyền nhiều loại sâu, bệnh hại (Monaco *et al.,* 2002; Zimdahl, 2007; Phùng Đăng Chinh *et al.,* 1978). Ngoài ra, hạt cỏ lẫn trong lúa sau thu hoạch làm giảm chất lượng và giá trị xuất khẩu của lúa gạo (Chin và Thi, 2010). Theo thống kê ở các nước trồng lúa, cỏ dại có thể làm giảm tới 60% năng suất, trong đó nhóm cỏ chác, cỏ lác chiếm trên 50% thiệt hại (Oerke, 2006; Pandey và Pingali, 1996; Chin và Thi, 2010). Có trên 400 loài cỏ dại gây hại lúa ở Việt Nam, tuy nhiên phổ biến nhất là cỏ lồng vực, cỏ chác, cỏ lác, rau mương, rau bợ (Chin và Thi, 2010). Cỏ lồng vực (*Echinochloa crus-galli*) là đối tượng phân bố rộng trên thế giới và gây hại nghiêm trọng trong sản xuất lúa gạo (Bajwa *et al.,* 2015; Baltazar, 2017; Ulguim *et al.,* 2020). Loài này có thể gây thiệt hại từ 27 đến 79% năng suất cây trồng (Bajwa *et al.,* 2015).

Tính kháng thuốc trừ cỏ là một hiện tượng mà cỏ dại không còn mẫn cảm với thuốc trừ cỏ. Nó có thể phát triển từ việc sử dụng cùng một loại thuốc để kiểm soát cùng một loại cỏ dại trong nhiều năm. Tính kháng thuốc trừ cỏ là quá trình tiến hóa của cỏ dại trong điều kiện canh tác nông nghiệp của con người và được phát hiện trong những thập niên 1950, xảy ra ở những nơi mà thuốc trừ cỏ được sử dụng với tần xuất cao. Cỏ dại kháng thuốc trừ cỏ là vấn đề nghiêm trọng của sản xuất nông nghiệp hiện đại. Các nghiên cứu đã được phát hiện trên 140 loài cỏ dại trở nên kháng với thuốc trừ cỏ (Heap, 1999; Heap, 2020). Trên thế giới, cỏ lồng vực đã được phát hiện chống chịu với pretilachlor (Qing-Ya *et al.,* 2004), kháng đối với chloroacetamide (butachlor) và acetanilide (propanil) (Juliano *et al.,* 2010), kháng đối với butachlor và penoxsulam (Chen *et al.,* 2016; Huang & Lin, 1993), kháng với azimsulfuron, bensulfuron-methyl, bispyribac-sodium, cyhalofop-butyl, fenoxaprop-P-ethyl, flucetosulfuron, halosulfuron-methyl, imazosulfuron, metamifop, pyrazosulfuron-ethyl, pyribenzoxim và pyriminobac-methyl (Won *et al.,* 2014; Heap, 2020).

Quản lý cỏ dại là nhân tố quan trọng nhất để sản xuất cây trồng thành công (Matloob *et al.,* 2015; Zimdahl, 2010). Sử dụng thuốc bảo vệ thực vật để trừ cỏ dại được xem là biện pháp hiệu quả và kinh tế nhất trong quản lý cỏ dại (Zimdahl, 2010; Rao & Ladha, 2013). Ở nước ta, sử dụng thuốc trừ cỏ cho lúa đã được áp dụng từ những năm 1970 và ngày càng được sử dụng phổ biến (Phùng Đăng Chinh *et*

[1] Trường Đại học Nông lâm, Đại học Huế

al., 1978; Chin và Thi, 2010). Tuy nhiên trong những năm gần đây hiện tượng cỏ dại phát sinh trở lại sau khi sử dụng thuốc trừ cỏ được ghi nhận khá phổ biến ở nhiều địa phương, đặc biệt là cỏ lồng vực. Giả thuyết được đặt ra là có khả năng cỏ lồng vực đã hình thành tính kháng thuốc trừ cỏ. Mục đích của nghiên cứu này là xác định tính kháng đối với hoạt chất trừ cỏ pretilachlor của cỏ lồng vực ở Thừa Thiên - Huế để làm sáng tỏ giả thuyết nêu trên.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Vật liệu nghiên cứu bao gồm hạt cỏ lồng vực được thu từ đồng ruộng tỉnh Thừa Thiên - Huế và thuốc trừ cỏ chứa hợp chất pretilachlor (Sofit 300EC).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp xác định tỉ lệ nảy mầm của các quần thể cỏ lồng vực

Bảng 1. Địa điểm thu thập mẫu hạt cỏ lồng vực ở Thừa Thiên – Huế

TT	Huyện	Xã	Ghi chú
1	Hương Thủy	Thủy Dương	Sử dụng thuốc trừ cỏ
		Thủy Thanh	Sử dụng thuốc trừ cỏ
		Thủy Vân	Sử dụng thuốc trừ cỏ
2	Quảng Điền	Quảng Thọ	Sử dụng thuốc trừ cỏ
		Quảng Phước	Sử dụng thuốc trừ cỏ
		Thị trấn Sịa	Sử dụng thuốc trừ cỏ
3	Hương Trà	Hương Vân	Sử dụng thuốc trừ cỏ
		Hương Toàn	Sử dụng thuốc trừ cỏ
		Hương Vinh	Sử dụng thuốc trừ cỏ
		Hương Xuân	Sử dụng thuốc trừ cỏ
4	Nam Đông	Thị trấn Khe Tre	Chưa sử dụng thuốc trừ cỏ

Tiến hành thu thập hạt cỏ lồng vực ở 4 huyện của tỉnh Thừa Thiên - Huế, chi tiết địa điểm được trình bày ở bảng 1. Sử dụng phương pháp xử lí hạt cỏ nảy mầm bằng acid sulfuric đậm đặc (nồng độ 95%) theo phương pháp của Wu *et al.* (2007). Các quần thể hạt cỏ được xử lý bằng ngâm acid sulfuric đậm đặc với thời gian 20 phút để làm mềm vỏ hạt cỏ, rồi rửa sạch hạt cỏ bằng nước. Mỗi công thức ngâm 80 hạt cỏ/1 cốc nhựa với thời gian 48 giờ để cho hạt nảy mầm, tiếp tục tiến hành lấy hạt cỏ ra ngâm qua thuốc trừ nấm hoạt chất Carbendazim theo nồng độ khuyến cáo để ngăn ngừa nấm phát triển trên hạt cỏ sau xử lý. Để kiểm tra tỷ lệ nảy mầm của hạt cỏ lồng vực, gieo 20 hạt/1 đĩa petri với 2-3 lớp giấy thấm, mỗi quần thể thực hiện trên 4 đĩa với 80 hạt cỏ. Quan sát tỉ lệ nảy mầm của hạt cỏ trong 6 ngày và ghi nhận số liệu. Thí nghiệm gồm có 11 công thức là các quần thể cỏ dại thu thập ở Thừa Thiên - Huế được bố trí theo kiểu khối hoàn toàn ngẫu nhiên (CRB), với 4 lần nhắc lại, mỗi công thức là một quần thể hạt cỏ dại. Công thức đối chứng là quần thể cỏ dại được chọn ngẫu nhiên từ 10 quần thể thu thập được từ các vùng sử dụng thuốc trừ cỏ (Bảng 1) và chỉ xử lí nảy mầm bằng nước máy.

2.2.2. Phương pháp xác định tính kháng thuốc trừ cỏ của cỏ lồng vực

Thí nghiệm gồm có 13 công thức, trong đó 10 công thức thí nghiệm và 3 công thức đối chứng được bố trí theo kiểu khối hoàn toàn ngẫu nhiên (CRB), với 4 lần nhắc lại. 10 công thức thí nghiệm là 10 quần thể cỏ dại thu thập ở 3 huyện thường xuyên sử dụng thuốc trừ cỏ ở Thừa Thiên - Huế (Hương Thủy, Quảng Điền, Hương Trà). 3 công thức đối chứng là: quần thể cỏ dại Nam Đông chưa phun thuốc trừ cỏ được chọn làm đối chứng 1; quần thể cỏ dại chọn ngẫu nhiên từ 10 quần thể thường xuyên sử dụng thuốc trừ cỏ được chọn làm đối chứng 2; quần thể cỏ dại không phun thuốc trừ cỏ được chọn làm đối chứng 3. Hạt cỏ của 13 công thức được xử lý nảy mầm bằng phương pháp ngâm acid sulfuric đậm đặc như thí nghiệm trên. Đất để thực hiện thí nghiệm được thu từ ruộng lúa, sấy khô ở nhiệt độ 100^0C trong khoảng 24 giờ để triệt tiêu hạt cỏ tạp. Để xác định tính kháng thuốc trừ cỏ, mỗi công thức gieo 30 hạt/1 chậu (cao 20 cm, đường kính 15 cm). Sau khi gieo hạt cỏ, tiến hành phun thuốc trừ cỏ chứa hoạt chất pretilachlor theo nồng độ khuyến cáo của nhà sản xuất. Quan sát tỉ lệ sống sót của hạt cỏ trong 15 ngày và ghi nhận số liệu.

2.2.3. Phương pháp xác định mức độ kháng thuốc trừ cỏ của cỏ lồng vực

Sử dụng quần thể cỏ dại có tính kháng thuốc cao nhất từ kết quả thí nghiệm trên để đánh giá mức độ kháng thuốc trừ cỏ của cỏ lồng vực. Sử dụng quần thể cỏ lồng vực được xác định là chống chịu với thuốc trừ cỏ hợp chất pretilachlor. Sau khi xử lý hạt cỏ nảy mầm như thí nghiệm đầu tiên, tiến hành gieo 30 hạt/1 chậu (cao 20 cm, đường kính 15 cm) chứa

đất thu từ ruộng lúa đã được triệt tiêu hạt cỏ tạp bằng phương pháp sấy khô ở nhiệt độ 100^0C trong 24 giờ. Sau đó phun thuốc trừ cỏ chứa hoạt chất pretilachlor theo 5 nồng độ khác nhau để đánh giá mức độ kháng trong điều kiện nhà lưới. Thí nghiệm gồm 5 công thức là các nồng độ sử dụng thuốc trừ cỏ được bố trí theo kiểu khối hoàn toàn ngẫu nhiên (CRB), với các công thức: CT1 là không xử lý thuốc trừ cỏ, CT2: xử lý theo nồng độ khuyến cáo, CT3: xử lý 1,5 lần nồng độ khuyến cáo, CT4: xử lý 2,0 lần nồng độ khuyến cáo, CT5: xử lý 2,5 lần nồng độ khuyến cáo, thí nghiệm lặp lại 4 lần. Quan sát tỉ lệ sống sót của hạt cỏ trong 15 ngày và ghi nhận số liệu. Tất cả quần thể sống sót sau khi sử dụng thuốc trừ cỏ được ghi nhận như là ảnh hưởng hoặc không ảnh hưởng bằng phần trăm của đối chứng cho mỗi quần thể thí nghiệm. Quần thể cỏ dại được phân loại như sau: Kháng, đang phát triển tính kháng, hoặc mẫn cảm dựa trên số cây sống sót ở mỗi quần thể. Tất cả quần thể sống sót sau khi sử dụng thuốc trừ cỏ được ghi nhận như là ảnh hưởng hoặc không ảnh hưởng bằng phần trăm của đối chứng cho mỗi quần thể thí nghiệm. Tính kháng quần thể cỏ dại được phân loại như sau: (1) Kháng nếu có hơn 20% số cây sống sót sau khi sử dụng thuốc trừ cỏ, (2) Đang phát triển tính kháng nếu có từ 1-20% số cây là sống sót, (3) Mẫn cảm nếu tất cả số cây bị chết bởi thuốc trừ cỏ (Juliano *et al.,* 2010).

2.2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu thu thập về tỷ lệ nảy mầm của cỏ dại, tỉ lệ cây sống sót sau khi xử lý thuốc được phân tích phương sai một nhân tố (One Way – ANOVA) và sai khác các công thức bằng Tukey test sử dụng phần mềm Microsoft Excel 2007 và SPSS 16.0.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Tỷ lệ nảy mầm của các quần thể cỏ lồng vực

Kết quả quan sát và theo dõi tỷ lệ nảy mầm của các quần thể cỏ lồng vực tại Thừa Thiên - Huế cho thấy xử lý hạt cỏ với acid sulfuric cho tỷ lệ nảy mầm tương đối cao nhưng khác nhau đối với mỗi quần thể. Quần thể cỏ lồng vực ở Thủy Thanh tỷ lệ nảy mầm thấp nhất (60%), quần thể cỏ lồng vực ở Thủy Vân tỷ lệ nảy mầm cao nhất (97,5%) và ổn định nhất (Bảng 2). Điều này chứng tỏ chất lượng hạt cỏ ở mỗi quần thể là khác nhau và tỷ lệ thuận với tỷ lệ nảy mầm của hạt cỏ. Tỷ lệ nảy mầm các quần thể cỏ dại tăng liên tục và đạt cao nhất vào ngày thứ 3 sau đó không tăng và giữ mức ổn định đến ngày thứ 6 sau gieo. Các kết quả nghiên cứu đã chỉ ra rằng hạt cỏ lồng vực thường ngủ nghỉ sau khi chín, điều này ảnh hưởng đế tỉ lệ nảy mầm của hạt cỏ (Honěk & Martinková, 1996; Tahir, 2016). Theo Wu et al. (2007), tính miên trạng của hạt cỏ lồng vực có thể được phá vỡ khi ngâm trong dung dịch H_2SO_4 đậm đặc từ 10 đến 20 phút. Sự biến động về tỉ lệ nảy mầm các quần thể hạt cỏ lồng vực ở Thừa Thiên - Huế là do tính miên trạng của cỏ dại. Kết quả đánh giá về tỉ lệ nảy mầm các quần thể cỏ dại ở Thừa Thiên - Huế được áp dụng cho các nghiên cứu về tính kháng thuốc trừ cỏ tiếp theo.

Bảng 2. Tỷ lệ nảy mầm của hạt cỏ lồng vực các quần thể thu thập ở Thừa Thiên - Huế được xử lí H_2SO_4

Quần thể cỏ dại	Tỷ lệ nảy mầm (%)**					
	Ngày 1	Ngày 2	Ngày 3	Ngày 4	Ngày 5	Ngày 6
Thủy Dương	$71,3^{bc}$	$72,5^{b}$	$72,5^{bc}$	$72,5^{bc}$	$72,5^{bc}$	$72,5^{bc}$
Thủy Thanh	$53,8^{b}$	$60,0^{b}$	$60,0^{b}$	$60,0^{b}$	$60,0^{b}$	$60,0^{b}$
Thủy Vân	$97,5^{c}$	$97,5^{b}$	$97,5^{c}$	$97,5^{c}$	$97,5^{c}$	$97,5^{c}$
Quảng Thọ	$86,3^{bc}$	$87,5^{b}$	$87,5^{bc}$	$87,5^{bc}$	$87,5^{bc}$	$87,5^{bc}$
Quảng Phước	$78,8^{bc}$	$78,8^{b}$	$78,8^{bc}$	$78,8^{bc}$	$78,8^{bc}$	$78,8^{bc}$
Sịa	$61,3^{bc}$	$68,8^{b}$	$70,0^{bc}$	$70,0^{bc}$	$70,0^{bc}$	$70,0^{bc}$
Hương Vân	$67,5^{bc}$	$77,5^{b}$	$78,8^{bc}$	$78,8^{bc}$	$78,8^{bc}$	$78,8^{bc}$
Hương Toàn	$82,5^{bc}$	$85,0^{b}$	$87,5^{bc}$	$87,5^{bc}$	$87,5^{bc}$	$87,5^{bc}$
Hương Vinh	$63,8^{bc}$	$70,0^{b}$	$70,0^{bc}$	$70,0^{bc}$	$70,0^{bc}$	$70,0^{bc}$
Hương Xuân	$71,3^{bc}$	$88,8^{b}$	$81,3^{bc}$	$81,3^{bc}$	$81,3^{bc}$	$81,3^{bc}$
Hương Toàn*	$0,0^{a}$	$0,0^{a}$	$0,0^{a}$	$0,0^{a}$	$0,0^{a}$	$0,0^{a}$

*Ghi chú: *Quần thể cỏ dại đối chứng được chọn ngẫu nhiên từ 10 quần thể thường xuyên sử dụng thuốc trừ cỏ và xử lý bằng nước lã. **Mỗi hàng mỗi cột có các ký tự in thường khác nhau thể hiện sai khác ở mức $p<0,05$.*

3.2. Xác định tính kháng thuốc trừ cỏ của cỏ lồng vực

Kết quả nghiên cứu xác định tính kháng thuốc trừ cỏ của cỏ lồng vực tại Thừa Thiên - Huế cho thấy qua 15 ngày theo dõi hầu hết các công thức xử lý thuốc trừ cỏ tỷ lệ sống sót rất thấp. Tỷ lệ sống thấp nhất là quần thể cỏ dại Nam Đông (0,8%) do tính mẫn cảm với thuốc trừ cỏ cao (hạt cỏ được thu ở vùng chưa áp dụng thuốc trử cỏ), tỷ lệ sống cao nhất là quần thể cỏ dại thị trấn Sịa (35,8%), nơi thường xuyên được áp dụng thuốc trừ cỏ (Bảng 3). Ở công thức đối chứng không xử lý thuốc trừ cỏ tỷ lệ sống sót đạt 99,2% (Hương Toàn**) và 100% (Hương Toàn***). Điều này cho thấy khi không xử lý thuốc trừ cỏ, cỏ dại sinh trưởng và phát triển bình thường, đảm bảo độ tin cậy của thí nghiệm là hạt cỏ chết chủ yếu do thuốc trừ cỏ, không phải yếu tố tác động khác. Phân tích thống kê cho thấy tỷ lệ sống ở ngày thứ 15 của các quần thể cỏ dại ở Thủy Dương, Thủy Thanh, Thủy Vân, Quảng Thọ, Quảng Phước, Sịa, Hương Vân, Hương Toàn, Hương Vinh, Hương Xuân, Nam Đông khác biệt có ý nghĩa với 2 đối chứng không phun thuốc (Hương Toàn** và Hương Toàn***), điều này chứng tỏ hoạt chất pretilarchlor vẫn có hiệu lực trừ cỏ. Tuy nhiên, tỷ lệ sống của các quần thể cỏ dại ở Thủy Dương, Thủy Thanh, Thủy Vân, Quảng Thọ, Quảng Phước, Sịa, Hương Vân, Hương Toàn, Hương Vinh, Hương Xuân, Nam Đông không khác biệt ý nghĩa cho thấy mức độ mẫn cảm của cỏ dại ở các địa phương biến động không cao.

Theo thang đánh giá Juliano et al. (2010), ở ngày theo dõi thứ 5 các quần thể cỏ ở Thủy Thanh, Thủy Vân và Quảng Phước đang phát triển tính kháng khi tỷ lệ cây sống sót là từ 1-20%. Các quần thể cỏ ở Thủy Dương, Quảng Thọ, thị trấn Sịa, Hương Vân, Hương Toàn, Hương Vinh và Hương Xuân đã thể hiện tính kháng khi tỷ lệ sống sót của cỏ dại trên 20% (Bảng 4). Ở ngày theo dõi thứ 10, mức độ kháng với hoạt chất pretilachlor ở 10 quần thể biểu hiện rõ rệt. Quần thể cỏ Thủy Dương, Thủy Thanh, Thủy Vân và Hương Vinh đang phát triển tính kháng, các quần thể Quảng Thọ, Quảng Phước, thị trấn Sịa, Hương Vân, Hương Toàn và Hương Xuân đã phát triển tính kháng. Ở ngày theo dõi thứ 15, quần thể cỏ dại ở Thủy Dương, Thủy Thanh, Thủy Vân, Quảng Phước và Hương Vinh đang phát triển tính kháng, quần thể Quảng Thọ, Sịa, Hương Vân, Hương Toàn, Hương Xuân đã phát triển tính kháng. Qua 15 ngày đánh giá về tỉ lệ sống sót của cỏ lồng vực sau khi phun hoạt chất pretilachlor có thể kết luận các quần thể cỏ dại ở Quảng Thọ, Sịa, Hương Vân, Hương Toàn, Hương Xuân đã phát triển tính kháng thuốc.

Xác định tính kháng của cỏ dại là công việc quan trọng đầu tiên trong chiến lược quản lý cỏ dại (Hugh et al., 2000). Để đánh giá tính kháng, phương pháp đánh giá sinh học trong đĩa petri và chậu thường được sử dụng trước khi tiến hành đánh giá trên đồng ruộng. Cỏ lồng vực (*Echinochloa crus-galli* [L.] Beauv.) là một trong 15 loại cỏ dại kháng thuốc trừ cỏ hàng đầu trên thế giới, điều này gây cản trở sự phát triển của cây lúa, dẫn đến thiệt hại lớn về năng suất. Khả năng kháng nhiều loại thuốc ở cỏ lồng vực là một mối đe dọa lớn, với các cơ chế cơ bản góp phần vào sự kháng thuốc đã được làm sáng tỏ (Yang et al., 2017). Cỏ lồng vực đã được xác định kháng với chloroacetamide (butachlor), acetanilide (propanil) ở Phillipines (Juliano *et al.,* 2010), kháng với butachlor, penoxsulam ở Trung Quốc (Chen et al., 2016; Huang & Lin, 1993). Qing-ya et al. (2004) cũng đã phát hiện *Echinochloa crus-galli* [L.] Beauv. có khả năng chống chịu thấp nhất và *E. colonum* (L.) Link có khả năng chống chịu cao nhất đối với pretilarchlor. Ở Hàn Quốc, cỏ lồng vực đã xác định kháng với azimsulfuron, bensulfuron-methyl, bispyribac-sodium, cyhalofop-butyl, fenoxaprop-P-ethyl, flucetosulfuron, halosulfuron-methyl, imazosulfuron, metamifop, pyrazosulfuron-ethyl, pyribenzoxim và pyriminobac-methyl (Won *et al.,* 2014; Heap, 2020). Ở đồng bằng sông Cửu Long, Le et al. (2017), (2018) đã xác định có 9 quần thể cỏ lồng vực kháng với bispyribac, penoxsulam và quinclorac. Kết quả nghiên cứu này là phát hiện đầu tiên về tính kháng của cỏ lồng vực đối với chloroacetamide (pretilachlor) ở Việt Nam.

3.3. Mức độ kháng thuốc của cỏ lồng vực

Kết quả thí nghiệm theo dõi mức độ kháng thuốc của cỏ lồng vực tại Thừa Thiên - Huế được trình bày ở bảng 5 cho thấy tỉ lệ sống cao nhất công thức đối chứng (CT1) và thấp nhất là ở các công thức xử lý thuốc trừ cỏ nồng độ 1,5 (CT3), 2 (CT4) và 2,5 lần nồng độ khuyến cáo (CT5) (Bảng 5). Kết quả phân tích thống kê tỉ lệ sống sót của CT1 khác biệt có ý nghĩa với CT2, CT3, CT4 và CT5 nhưng giữa các công thức CT2, CT3, CT4 và CT5 không có sự khác biệt. Điều này cho thấy hoạt chất pretilachlor vẫn còn hiệu lực đối với cỏ lồng vực, ở nồng độ 1,5 lần khuyến cáo trở lên cỏ dại chết hoàn toàn sau 15 ngày theo dõi. Tuy nhiên, khi xử lý thuốc ở nồng độ

khuyến cáo và 1,5 lần nồng độ khuyến cáo tỉ lệ cỏ sống sót ở 10 ngày sau xử lý lên đến 16,0 và 6,7%, nhưng đến 15 ngày sau xử lý tỉ lệ sống sót giảm xuống còn 0,3 và 0%. Kết quả này cho thấy có khả năng tính kháng thuốc trừ cỏ đã phát triển trong các quần thể cỏ lồng vực ở Thừa Thiên - Huế, tuy nhiên mức độ kháng còn rất thấp. Hiệu lực trừ cỏ của hoạt chất pretilachlor ở Thừa Thiên - Huế đã giảm đáng kể sau một thời gian dài sử dụng do tính kháng của cỏ dại đã bắt đầu phát triển. Kết quả nghiên cứu trong nhà lưới phù hợp với các quan sát trên đồng ruộng, cỏ lồng vực phát sinh trở lại rất phổ biến trên các ruộng gieo sạ đã được phun thuốc trừ cỏ.

Bảng 3. Tỷ lệ sống của các quần thể hạt cỏ lồng vực ở Thừa Thiên - Huế sau khi xử lý thuốc trừ cỏ có hoạt chất pretilachlor

Công thức	Tỷ lệ sống (%)****								
	Ngày 1	Ngày 2	Ngày 3	Ngày 4	Ngày 5	Ngày 6	Ngày 7	Ngày 10	Ngày 15
Thủy Dương	44,2^{e}	92,5^{e}	39,2^{bcd}	37,5^{bc}	30,0^{bcd}	29,2^{abcd}	29,2^{ab}	20,0^{ab}	17,5^{a}
Thủy Thanh	39,2^{bc}	90,0^{e}	30,8^{abcd}	27,5^{abc}	19,2^{abcd}	18,3^{abc}	24,2^{ab}	15,8^{ab}	6,7^{a}
Thủy Vân	38,3^{bc}	55,0^{cdf}	11,7^{ab}	13,3^{ab}	8,3^{ab}	7,5^{ab}	16,7^{ab}	9,2^{ab}	7,5^{a}
Quảng Thọ	24,2^{abc}	60,8^{df}	31,7^{bcd}	36,7^{bc}	33,3^{bcd}	33,3^{bcd}	50,0^{b}	28,3^{ab}	28,3^{a}
Quảng Phước	40,8^{c}	55,0^{cdf}	13,3^{ab}	14,2^{ab}	13,3^{abc}	15,8^{abc}	27,5^{ab}	21,7^{ab}	18,3^{a}
Sịa	20,0^{abc}	35,0^{bcd}	25,0^{abc}	31,7^{bc}	30,0^{bcd}	30,8^{bcd}	40,0^{b}	36,7^{ab}	35,8^{a}
Hương Vân	41,7^{c}	69,2^{fe}	34,2^{bcd}	36,7^{bc}	35,8^{bcd}	42,5^{cd}	49,2^{b}	33,3^{ab}	20,8^{a}
Hương Toàn	11,7^{a}	18,3^{ab}	33,3^{bcd}	38,3^{bc}	39,2^{cd}	45,0^{cd}	33,3^{ab}	26,7^{ab}	26,7^{a}
Hương Vinh	41,7^{c}	60,8^{df}	21,7^{abc}	24,2^{abc}	22,5^{abcd}	23,3^{abcd}	29,2^{ab}	19,2^{ab}	15,0^{a}
Hương Xuân	15,8^{ab}	28,3^{bc}	45,8^{cd}	46,7^{c}	46,7^{d}	49,2^{d}	50,8^{b}	41,7^{b}	35,0^{a}
Nam Đông*	0,0^{a}	0,0^{a}	0,0^{a}	0,0^{a}	0,0^{a}	0,0^{a}	0,8^{a}	0,8^{a}	0,8^{a}
Hương Toàn**	70,0^{d}	70,0^{fe}	80,8^{e}	94,2^{d}	96,7^{e}	96,7^{e}	99,2^{c}	99,2^{c}	99,2^{b}
Hương Toàn***	20,8^{abc}	29,2^{bc}	61,7^{de}	84,2^{d}	93,3^{e}	93,3^{e}	100^{c}	100^{c}	100^{b}

*Ghi chú:*Quần thể cỏ dại Nam Đông chưa phun thuốc trừ cỏ được chọn làm đối chứng. **Quần thể cỏ dại chọn ngẫu nhiên từ 10 quần thể thường xuyên sử dụng thuốc trừ cỏ được chọn làm đối chứng không phun thuốc, ***Quần thể cỏ dại được xử lý không phun thuốc trừ cỏ được chọn làm đối chứng không phun thuốc (sự trùng lặp là ngẫu nhiên). ****Mỗi hàng mỗi cột có các ký tự in thường khác nhau thể hiện sai khác ở mức p<0,05.*

Bảng 4. Mức độ kháng thuốc trừ cỏ có chứa hoạt chất pretilachlor đối với các quần thể cỏ ở Thừa Thiên - Huế

Quần thể cỏ dại	5 ngày sau gieo		10 ngày sau gieo		15 ngày sau gieo	
	Tỷ lệ nảy mầm (%)	Mức độ kháng (*)	Tỷ lệ nảy mầm (%)	Mức độ kháng (*)	Tỷ lệ nảy mầm (%)	Mức độ kháng (*)
Thủy Dương	30,0	1	20,0	2	17,5	2
Thủy Thanh	19,2	2	15,8	2	6,7	2
Thủy Vân	8,3	2	9,2	2	7,5	2
Quảng Thọ	33,3	1	28,3	1	28,3	1
Quảng Phước	13,3	2	21,7	1	18,3	2
Sịa	30,0	1	36,7	1	35,8	1
Hương Vân	35,8	1	33,3	1	20,8	1
Hương Toàn	39,2	1	26,7	1	26,7	1
Hương Vinh	22,5	1	19,2	2	15,0	2
Hương Xuân	46,7	1	41,7	1	35,0	1
Nam Đông	0,0	3	0,8	3	0,8	3

*Ghi chú: **1**: Kháng là >20% số cây sống sót, **2**: Đang phát triển tính kháng là từ 1-20% số cây sống sót, **3**: Mẫn cảm là không có cây nào sống sót, **(*)** theo Juliano et al. 2010.*

Bảng 5. Tỷ lệ sống của quần thể hạt cỏ lồng vực ở Hương Vân, Hương Trà, Thừa Thiên - Huế sau khi xử lý thuốc trừ cỏ có chứa hoạt chất pretilachlor ở các nồng độ khác nhau

Công thức	Tỷ lệ sống (%)*										
	Ngày 1	Ngày 2	Ngày 3	Ngày 4	Ngày 5	Ngày 6	Ngày 7	Ngày 8	Ngày 9	Ngày10	Ngày15
CT1	68,3^{a}	83,3^{a}	86,0^{a}	98,3^{b}	100^{b}	100^{b}	100^{b}	100^{b}	100^{b}	100^{c}	100^{b}
CT2	46,7^{a}	59,3^{a}	66,0^{a}	61,0^{a}	56,7^{a}	56,0^{a}	55,0^{a}	36,0^{a}	16,7^{a}	16,0^{b}	0,3^{a}
CT3	56,7^{a}	66,0^{a}	76,7^{a}	71,7^{a}	54,3^{a}	56,7^{a}	49,3^{a}	28,3^{a}	14,3^{a}	6,7^{a}	0,0^{a}
CT4	58,3^{a}	76,0^{a}	81,7^{a}	75,0^{ab}	62,7^{a}	58,3^{a}	52,7^{a}	26,7^{a}	15,0^{a}	0,0^{a}	0,0^{a}
CT5	65,0^{a}	79,3^{a}	81,7^{a}	75,0^{ab}	66,7^{a}	65,0^{a}	57,7^{a}	28,3^{a}	8,3^{a}	0,0^{a}	0,0^{a}

*Ghi chú: *Mỗi hàng mỗi cột có các ký tự in thường khác nhau thì thể hiện sai khác ở mức p<0,05.*

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

Kết quả nghiên cứu cho thấy xử lý hạt cỏ với acid sulfuric đậm đặc 95% cho tỷ lệ nảy mầm hạt cỏ lồng vực tương đối cao bảo đảm yêu cầu để đánh giá tính kháng thuốc trừ cỏ. Các quần thể cỏ dại ở xã Quảng Thọ, thị trấn Sịa thuộc huyện Quảng Điền; các xã Hương Vân, Hương Toàn, Hương Xuân thuộc huyện Hương Trà, tỉnh Thừa Thiên - Huế đã phát triển tính kháng với hợp chất pretilachlor. Kết quả này phù hợp với các quan sát trên đồng ruộng, cỏ lồng vực phát sinh trở lại rất phổ biến trên các ruộng gieo sạ đã được phun thuốc trừ cỏ. Đây là cơ sở khoa học để nghiên cứu các chiến lược quản lý cỏ dại cho cây lúa trong tương lai.

Cần đánh giá khả năng kháng thuốc của cỏ lồng vực ở các vùng khác và ở trên đồng ruộng để có kết luận khách quan và phạm vi ứng dụng rộng rãi hơn. Ngoài ra, cần tiến hành nghiên cứu các biện pháp phòng trừ thích hợp làm giảm tính kháng thuốc trừ cỏ của cỏ lồng vực nói riêng và cỏ dại nói chung.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được Đại học Huế tài trợ kinh phí thông qua đề tài: "Nghiên cứu sự kháng thuốc trừ cỏ dại của cỏ lồng vực ở Thừa Thiên - Huế", mã số DHH 2020-02-132.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Aldrich RJ, Kremer R, 1999. *Principles in Weed Management*. New Jersey, USA: John Wiley & Sons, Inc.

2. Bajwa AA, Jabran K, Shahid M, Ali HH, Chauhan BS, Ehsanullah, 2015. Eco-biology and management of *Echinochloa crus-galli*. *Crop Prot.* **75**, 151-62.

3. Baltazar AM, 2017. Herbicide-resistant weeds in the Philippines: Status and resistance mechanisms. *Weed Biol. Manag.* **17**, 57-67.

4. Chen G, Wang Q, Yao Z, Zhu L, Dong L, 2016. Penoxsulam-resistant barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli*) in rice fields in China. *Weed Biol. Manag.* **16**, 16-23.

5. Chin DV, Thi HL, 2010. *Fifty years of weed research in rice in Vietnam*. Hanoi, Vietnam: Agriculture Publishing House.

6. Heap I, 2020. The International herbicide-resistant weed database. In.: Available www.weedscience.org. (2020.)

7. Heap, IM (1999). International survey of herbicide-resistant weeds: lessons and implications. In: *The 1999 Brighton Conference – Weeds*, British Crop Protection Council: Farnham, UK, pp 769–776.

8. Honěk A, Martinková Z, 1996. Geographic variation in seed dormancy among populations of *Echinochloa crus-galli*. *Oecologia* **108**, 419-23.

9. Huang B, Lin S, 1993. Study on the resistance of barnyardgrass to butachlor in paddy fields in China. *J South China Agri Univ.* **14**, 103-8.

10. Hugh JB, Ian MH, Reid JS, Hall LM, 2000. Screening for herbicide resistance in weeds. *Weed Technol.* **14**, 428-45.

11. Jasieniuk, M, Brûlé-Babel, AL, Morrison, IN (1996). The evolution and genetics of herbicide resistance in weeds. *Weed Sci*, **44**: 176–193.

12. Juliano L, Casimero M, Llewellyn R, 2010. Multiple herbicide resistance in barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli*) in direct-seeded rice in the Philippines. *Int. J. Pest Manage.* **56**, 299-307.

13. Le D, Nguyen CM, Mann RK, Yerkes CN, Kumar BVN, 2017. Genetic diversity and herbicide resistance of 15 Echinochloa crus-galli populations to quinclorac in Mekong delta of Vietnam and Arkansas of United States. *J. Plant Biotechnol.* **44**, 472-7.

14. Le D, Nguyen CMN, Kumar BVK, Mann RK, 2018. Weed management practices to control herbicide-resistant *Echinochloa crus-galli* in rice in

Mekong delta, Vietnam. *Res Crop* **19**, 20-7.

15. Matloob A, Khaliq A, Chauhan BS, Sparks DL, 2015. Chapter five - Weeds of direct-seeded rice in Asia: Problems and opportunities. In. *Advances in Agronomy*. Academic Press, 291-336. (130.)

16. Monaco TJ, Weller SC, Ashton FM, 2002. *Weed Science: Principles and Practices*. New York: John Wiley & Sons, Inc.

17. Oerke EC, 2006. Crop losses to pests. *J. Agric. Sci.* **144**, 31-43.

18. Pandey S, Pingali PL, 1996. Economic aspects of weed management in rice. In: Auld BA, Kim KU, eds. *Weed management in rice, FAO plant production and protection paper N0139*. Rome: FAO, 55-73.

19. Phùng Đăng Chinh, Dương Hữu Tuyền, Lê Trường, 1978. *Cỏ dại và biện pháp phòng trừ*. Hà Nội: Nhà xuất bản Nông nghiệp.

20. Qing-Ya W, Li-Ya Q, Jie-Gang W, Li-Yao D, Yang-Han L (2004). A Study on tolerance to pretilachlor in eight species of Echinochloa. *Rice Sci.* **11**, 331-335

21. Rao AN, Ladha JK (2013). Economic weed management approaches for rice in Asia. In: Bakar BH, Tjitrosoedirdjo S, eds. *Proceedings of the Proceeding 24th Asian-Pacific Weed Science Society Conference, October 22-25, 2013, Bandung, Indonesia, 2013*. Bandung, Indonesia: Asian-Pacific Weed Science Society and Weed Science Society Indonesia

22. Tahir H, 2016. *Characterization of Echinochloa spp . in Arkansas*. Fayetteville: University of Arkansas, Master thesis.

23. Ulguim ADR, Avila Neto R, Carlos FS, Streck NA, Richter GL, 2020. Understanding nutrient competition between *Echinochloa spp.* and *Oryza sativa* L. *J. Plant Prot. Res. https://doi.org/10.24425/jppr.2020.133320*.

24. Won OJ, Lee JJ, Eom MY*, et al.*, 2014. Identification of herbicide-resistant barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli* var. *crus-galli*) biotypes in Korea. *Weed Turf. Sci.* **32**, 110-3.

25. Wu S-G, Wang Q, Zhao X-P, Wu C-X, Chen L-P, Shen J-L, 2007. Dormancy and dormancy-breaking of barnyard grass (*Echinochloa crusgalli*). *Acta Agriculturae Zhejiangensis-03*.

26. Yang X, Zhang Z, Gu T*, et al.*, 2017. Quantitative proteomics reveals ecological fitness cost of multi-herbicide resistant barnyardgrass (Echinochloa crus-galli L.). *J. Proteom* **150**, 160-9.

27. Zimdahl RL, 2007. *Fundenmetal of weed science*. New York: Academic Press.

28. Zimdahl RL, 2010. Chapter 6 - Development of herbicides after 1945. In. *A History of Weed Science in the United States*. London: Elsevier, 79-113.

RESISTING TO PRETILACHLOR OF BARNYARDGRASS POPULATIONS IN THUA THIEN - HUE IN GREENHOUSE

Nguyen Thi Thu Thuy, Nguyen Tien Long, Truong Thi Dieu Hanh, Tran Thi Anh Tuyet, Nguyen Vinh Truong

Summary

Barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli*) is a weed that is widely distributed in the world and seriously damage to rice production. Herbicides have been widely applied to control weeds in direct-seeded rice for many years in Vietnam. The regrowth of weeds, especially barnyardgrass after application of herbicides was reported in many localities in the recent years. The screening on resistance to pretilachlor in the populations of barnyardgrass in Thua Thien - Hue by bioassay in the greenhouse showed that the survival rate of weed was 0.3% after 15 days applying herbicide at the recommendation concentration. The current study indicates that the populations of barnyardgrass in Thua Thien - Hue are developing resistence to pretilachlor. This study is the scientific basis to built the weed management strategies for rice in the future. It is suggested that evaluation of the resistene of barnyardgrass in other provinces and in the field should be conducted to find the objective conclusions of the resistance to pretilachlor in Vietnam.

Keywords: *Echinochloa crus-galli*, pretilachlor, resistance.

Người phản biện: TS. Hà Minh Thanh
Ngày nhận bài: 26/10/2020
Ngày thông qua phản biện: 27/11/2020
Ngày duyệt đăng: 4/12/2020