

NGHIÊN CỨU TÍNH KHÁNG THUỐC TRỪ CỎ CHỨA HOẠT CHẤT PRETILACHLOR CỦA CÁC QUẦN THỂ CỎ LÔNG VỰC Ở QUẢNG TRỊ

Nguyễn Vinh Trường*, Võ Khánh Ngọc
Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế

Liên hệ email: vinhtruong@huaf.edu.vn

TÓM TẮT

Cỏ dại được xem là một trong bốn nhóm dịch hại quan trọng nhất trên ruộng lúa. Theo thống kê ở các nước trồng lúa châu Á, cỏ dại có thể làm giảm tới 60% năng suất lúa. Biện pháp phổ biến nhất hiện nay để phòng trừ cỏ dại hại lúa ở miền Trung nói chung và tỉnh Quảng Trị nói riêng là sử dụng thuốc trừ cỏ. Thuốc trừ cỏ có chứa hoạt chất pretilachlor đã được sử dụng trên 20 năm ở miền Trung và tỉnh Quảng Trị. Tiến hành đánh giá các quần thể cỏ dại ở tỉnh Quảng Trị với thuốc trừ cỏ chứa hoạt chất pretilachlor đã xác định các quần thể chưa thật sự kháng hoàn toàn với hoạt chất này. Chúng tôi khuyến cáo người dân phun thuốc trừ cỏ chứa hoạt chất pretilachlor đúng nồng độ, liều lượng, theo hướng dẫn sử dụng của nhà sản xuất, đồng thời luân phiên sử dụng các loại thuốc trừ cỏ.

Từ khóa: cỏ lông vực, pretilachlor, tính kháng

Nhận bài: 07/09/2018 Hoàn thành phản biện: 28/10/2018

Chấp nhận bài: 30/10/2018

1. MỞ ĐẦU

Cây lúa (*Oryza sativa* L.) là một trong năm loại cây lương thực chính trên thế giới, là loại cây trồng đứng hàng thứ ba thế giới chỉ sau ngô và lúa mì, có hơn 40% dân số sử dụng lúa gạo làm nguồn lương thực chính và khoảng 25% dân số sử dụng một nửa trong khẩu phần lương thực hàng ngày (Nguyễn Ngọc Đệ, 2008). Trên thế giới có hơn 110 quốc gia sản xuất và tiêu thụ gạo với các mức độ khác nhau. Việt Nam là quốc gia xuất khẩu lúa đứng thứ hai thế giới. Giá trị kinh tế của cây lúa không chỉ làm lương thực cho con người, thức ăn cho gia súc, gia cầm, mà nó còn cung cấp nguyên liệu cho nhiều ngành công nghiệp khác nhau như: Công nghệ dược phẩm, công nghệ chế biến bia, rượu, cồn, sơn, mỹ phẩm, xà phòng... Ngoài ra, sản phẩm phụ (rơm rạ) còn dùng trong sản xuất giấy, nấm ăn, nấm dược liệu và biochar. Tuy vậy, một trở ngại cho sản xuất là cùng với mức độ thâm canh cao, tăng mùa vụ thì sự xuất hiện dịch hại ngày càng nghiêm trọng, nhất là cỏ dại ngày càng rất khó phòng trừ. Cỏ dại được xem là một trong bốn nhóm dịch hại quan trọng nhất trên ruộng lúa cùng với sâu hại, bệnh hại và chuột (Phùng Đăng Chi và cs., 1978; Nguyễn Mạnh Chính và Mai Thành Phụng, 1999; Swanton và cs., 1993; Zimdahl, 2010). Cỏ dại cạnh tranh ánh sáng, dinh dưỡng và nước với cây lúa, là nơi lưu tồn và lan truyền nhiều loại sâu, bệnh hại (Monaco và cs., 2002). Cỏ dại cũng là nơi trú ẩn của chuột phá hại lúa. Hạt cỏ lẫn trong lúa sau thu hoạch làm giảm chất lượng và giá trị của lúa gạo (Duong Van Chin và Ho Thi Le, 2014). Thiệt hại do cỏ dại gây ra đối với lúa là rất lớn. Theo thống kê ở các nước trồng lúa châu Á, cỏ dại có thể làm giảm tới 60% năng suất lúa, trong đó nhóm cỏ chác lác chiếm trên 50% thiệt hại (Nguyễn Mạnh Chính và Mai Thành Phụng, 1999; Duong Van Chin và Ho Thi Le, 2014). Ở nước ta, nhiều yếu tố làm ảnh hưởng đến năng suất lúa trong đó thiệt hại do cỏ dại là một trong những nhân tố chính. Trung bình giảm năng suất do cỏ trên lúa sạ khoảng 46% (Duong Van Chin và Ho Thi Le, 2014). Quản lý cỏ dại trên ruộng lúa đã được nhiều nước trên thế giới nghiên cứu nhằm góp phần khắc phục thiệt hại về năng suất cho nhiều vùng trồng lúa (Kremer, 1997; Pandey và Pingali, 1996).

Những năm gần đây, cỏ dại trở thành một trong những dịch hại quan trọng nhất tại khu vực Bắc Trung bộ nói chung và tỉnh Quảng Trị nói riêng (Nguyễn Vĩnh Trường và Võ Khánh Ngọc, 2018). Với diện tích lúa cả năm 2014 khoảng 51.698,4 ha/năm, tỉnh Quảng Trị có điều kiện về đất đai, con người, khí hậu, hệ thống thủy lợi đã cung cấp cấp lượng nước tưới tiêu nội đồng cho nông dân thâm canh cây lúa nước. Trong những năm qua, thời gian cho nước vào ruộng không đảm bảo yêu cầu kỹ thuật, cộng với sự tích lũy mật số cỏ dại qua nhiều vụ liên tục đã làm cỏ dại ngày càng phát triển mạnh gây thiệt hại đáng kể đến năng suất lúa. Việc phòng trừ cỏ dại hại lúa ở miền Trung nói chung và tỉnh Quảng Trị nói riêng với biện pháp phổ biến là sử dụng thuốc trừ cỏ. Thuốc trừ cỏ có chứa hoạt chất pretilachlor đã được sử dụng trên 20 năm ở miền Trung và tỉnh Quảng Trị (Nguyễn Vĩnh Trường và Võ Khánh Ngọc, 2018, Nguyễn Vĩnh Trường và cs., 2017). Quan sát từ thực tiễn sản xuất cho thấy, tỉ lệ cỏ dại mọc trong ruộng lúa đã gia tăng trong thời gian gần đây, điều này đặt ra giả thuyết là liệu các quần thể cỏ dại ở tỉnh Quảng Trị có thể đã phát triển tính kháng thuốc trừ cỏ. Đó là lý do chúng tôi tiến hành nghiên cứu điều tra tình hình cỏ dại hại lúa và nghiên cứu tính kháng thuốc trừ cỏ chứa hoạt chất pretilachlor của cỏ lồng vực ở tỉnh Quảng Trị nhằm làm sáng tỏ giả thuyết về tính kháng thuốc trừ cỏ trên địa bàn tỉnh.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Các quần thể cỏ lồng vực nước [*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.] thu thập ở Quảng Trị (Nguyễn Vĩnh Trường và Võ Khánh Ngọc, 2018). Thuốc trừ cỏ có chứa hoạt chất pretilachlor (Nguyễn Mạnh Chinh và cs., 2012).

Phương pháp thu thập hạt cỏ:

Tiến hành thu thập hạt cỏ lồng vực ở 3 xã/huyện ở Quảng Trị chi tiết địa điểm được trình bày ở Bảng 1. Mỗi ruộng thu hạt cỏ của 10 cây cỏ lồng vực mọc trên ruộng lúa.

Bảng 1. Địa điểm thu thập mẫu cỏ lồng vực ở Quảng Trị

Huyện	Xã	Ruộng	Ghi chú
Hải Lăng	Hải Vĩnh	3	Sử dụng thuốc trừ cỏ
	Hải Phú	3	Sử dụng thuốc trừ cỏ
	Hải Xuân	3	Sử dụng thuốc trừ cỏ
Vĩnh Linh	Vĩnh Hòa	3	Sử dụng thuốc trừ cỏ
	Vĩnh Thủy	3	Sử dụng thuốc trừ cỏ
	Vĩnh Long	3	Sử dụng thuốc trừ cỏ
Triệu Phong	Triệu Long	3	Sử dụng thuốc trừ cỏ
	Triệu Đông	3	Sử dụng thuốc trừ cỏ
	Triệu Hòa	3	Sử dụng thuốc trừ cỏ
Đakrông	Mò Ó	3	Chưa sử dụng thuốc trừ cỏ hoặc rất ít
	Triệu Nguyên	3	Chưa sử dụng thuốc trừ cỏ hoặc rất ít
	Hướng Hiệp	3	Chưa sử dụng thuốc trừ cỏ hoặc rất ít

Phương pháp nghiên cứu tính kháng thuốc trừ cỏ:

Thí nghiệm 1: Nghiên cứu thời gian, tỉ lệ nảy mầm của hạt cỏ lồng vực ở tỉnh Quảng Trị với phương pháp của Chen và cs., (2013), xử lý hạt cỏ bằng H₂SO₄ đậm đặc 95%. Thí nghiệm gồm 10 công thức là các nồng độ H₂SO₄ (Bảng 2) và thời gian xử lý được bố trí theo kiểu khối hoàn toàn ngẫu nhiên (CRB), với 4 lần nhắc lại, sử dụng quần thể cỏ dại chọn ngẫu nhiên từ các quần thể thu thập. Tiến hành ngâm 10 hạt cỏ/1 cốc nhựa, sau đó gieo lên đĩa petri với 3 lớp giấy thấm, sau 1 - 3 ngày quan sát tỉ lệ nảy mầm của hạt cỏ và ghi nhận số liệu.

Bảng 2. Các công thức thí nghiệm đánh giá tỉ lệ nảy mầm cỏ dại bằng H₂SO₄

Công thức	Nội dung thực hiện	Ghi chú
CT 1	Xử lý H ₂ SO ₄ đậm đặc thời gian 10 phút	Rửa và ngâm nước 24 giờ
CT 2	Xử lý H ₂ SO ₄ đậm đặc thời gian 20 phút	Rửa và ngâm nước 24 giờ
CT 3	Xử lý H ₂ SO ₄ đậm đặc thời gian 30 phút	Rửa và ngâm nước 24 giờ
CT 4	Xử lý H ₂ SO ₄ đậm đặc thời gian 40 phút	Rửa và ngâm nước 24 giờ
CT 5	Xử lý H ₂ SO ₄ đậm đặc thời gian 10 phút	Rửa và ngâm nước 48 giờ
CT 6	Xử lý H ₂ SO ₄ đậm đặc thời gian 20 phút	Rửa và ngâm nước 48 giờ
CT 7	Xử lý H ₂ SO ₄ đậm đặc thời gian 30 phút	Rửa và ngâm nước 48 giờ
CT 8	Xử lý H ₂ SO ₄ đậm đặc thời gian 40 phút	Rửa và ngâm nước 48 giờ
CT 9	Xử lý nước lã	Rửa và ngâm nước 24 giờ
CT 10	Xử lý nước lã	Rửa và ngâm nước 48 giờ

Thí nghiệm 2: Thí nghiệm đánh giá tỉ lệ nảy mầm của cây cỏ lồng vực ở tỉnh Quảng Trị bằng phương pháp xử lí hạt giống ngâm trong dung dịch H₂SO₄ đậm đặc 95% và thời gian có tỉ lệ nảy mầm cao nhất trong thí nghiệm 1. Thí nghiệm gồm có 12 nghiệm thức là các quần thể cỏ dại thu thập ở Quảng Trị được bố trí theo kiểu khối hoàn toàn ngẫu nhiên (CRB) (Bảng 3), với 4 lần nhắc lại, mỗi công thức là 1 quần thể hạt cỏ. Ngâm hạt cỏ vào dung dịch H₂SO₄ đậm đặc 95% và thời gian thích hợp, rửa sạch, sau đó ngâm vào nước 12 giờ, tiến hành gieo 10 hạt/1đĩa petri với 3 lớp giấy thấm, sau 1 - 3 ngày quan sát tỉ lệ nảy mầm của hạt cỏ và ghi nhận số liệu.

Bảng 3. Các công thức thí nghiệm đánh giá tỉ lệ nảy mầm các quần thể cỏ dại

Công thức	Nội dung thực hiện	Ghi Chú
CT 1	Quần thể cỏ dại ở Hải Vinh	Sử dụng thuốc trừ cỏ
CT 2	Quần thể cỏ dại ở Hải Phú	Sử dụng thuốc trừ cỏ
CT 3	Quần thể cỏ dại ở Hải Xuân	Sử dụng thuốc trừ cỏ
CT 4	Quần thể cỏ dại ở Vĩnh Hòa	Sử dụng thuốc trừ cỏ
CT 5	Quần thể cỏ dại ở Vĩnh Thủy	Sử dụng thuốc trừ cỏ
CT 6	Quần thể cỏ dại ở Vĩnh Long	Sử dụng thuốc trừ cỏ
CT 7	Quần thể cỏ dại ở Triệu Long	Sử dụng thuốc trừ cỏ
CT 8	Quần thể cỏ dại ở Triệu Đông	Sử dụng thuốc trừ cỏ
CT 9	Quần thể cỏ dại ở Triệu Hòa	Sử dụng thuốc trừ cỏ
CT 10	Quần thể cỏ dại ở Mỏ Ó	Sử dụng thuốc trừ cỏ nhưng ít
CT 11	Quần thể cỏ dại ở Triệu Nguyên	Sử dụng thuốc trừ cỏ nhưng ít
CT 12	Quần thể cỏ dại ở Hướng Hiệp	Sử dụng thuốc trừ cỏ nhưng ít

Thí nghiệm 3: Thí nghiệm gồm có 10 công thức là các quần thể cỏ dại thu thập ở Quảng Trị được bố trí theo kiểu khối hoàn toàn ngẫu nhiên (CRB) (Bảng 4), với 4 lần nhắc lại, mỗi công thức là một quần thể hạt cỏ được trồng trong khay có diện tích 40 x 50 cm. Tiến hành phun thuốc trừ cỏ chứa hoạt chất pretilaclor theo nồng độ khuyến cáo (0,3 kg a.i/ha). 9 quần thể cỏ dại ở 9 xã thường xuyên sử dụng thuốc trừ cỏ ở Quảng Trị được so sánh với 1 quần thể cỏ dại chưa sử dụng thuốc trừ cỏ. Tiến hành xử lý hạt cỏ bằng phơi nắng hoặc ngâm vào dung dịch H₂SO₄ nồng độ 95% trong vòng 10 - 20 phút rồi rửa sạch, sau đó ngâm vào nước 48 giờ, tiến hành gieo 30 hạt/1 đĩa petri với 3 lớp giấy thấm, sau 1-2 ngày sau khi ủ trên đĩa petri khi quan sát rễ nằm đâm ra khỏi hạt hoặc có một lá nhô ra, cây con được chuyển sang chậu (kích thước 0,0314 m²) chứa cát vô trùng ở 6 ngày sau khi gieo, cây được tia thưa 10 cây/chậu trước khi áp dụng thuốc trừ cỏ có hoạt chất pretilachlor. Tổng số chậu của mỗi lần lặp lại 1 chậu, tổng số chậu mỗi công thức thí nghiệm là 4 chậu. Quan sát tỉ lệ cây cỏ mọc và ghi nhận số liệu. Quần thể cỏ dại được phân loại kháng, đang phát triển tính kháng, hoặc miễn cảm dựa trên cơ sở 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. Tất cả 9 quần thể thí nghiệm có một đối chứng không sử dụng thuốc trừ cỏ được so sánh. Quần thể cỏ dại được phân loại như sau: (1) Kháng nếu có hơn số cây sống sót 20% 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 và cs., 2010).

Bảng 4. Các công thức thí nghiệm đánh giá tính kháng thuốc trừ cỏ của các quần thể cỏ dại

Công thức	Nội dung thực hiện	Ghi chú
CT 1	Quần thể cỏ dại ở Hải Vĩnh	Sử dụng thuốc trừ cỏ
CT 2	Quần thể cỏ dại ở Hải Phú	Sử dụng thuốc trừ cỏ
CT 3	Quần thể cỏ dại ở Hải Xuân	Sử dụng thuốc trừ cỏ
CT 4	Quần thể cỏ dại ở Vĩnh Hòa	Sử dụng thuốc trừ cỏ
CT 5	Quần thể cỏ dại ở Vĩnh Thủy	Sử dụng thuốc trừ cỏ
CT 6	Quần thể cỏ dại ở Vĩnh Long	Sử dụng thuốc trừ cỏ
CT 7	Quần thể cỏ dại ở Triệu Long	Sử dụng thuốc trừ cỏ
CT 8	Quần thể cỏ dại ở Triệu Đông	Sử dụng thuốc trừ cỏ
CT 9	Quần thể cỏ dại ở Triệu Hòa	Sử dụng thuốc trừ cỏ
CT 10	Quần thể cỏ dại ở Mò Ó hoặc Triệu Nguyên hoặc Hương Hiệp	Sử dụng thuốc trừ cỏ nhưng ít

Nghiên cứu đánh giá tính kháng thuốc trừ cỏ chứa hoạt chất pretilachlor được tiến hành trong phòng thí nghiệm tại Khoa Nông học, Trường Đại học Nông lâm Huế. Tiến hành theo dõi: Tỷ lệ nảy mầm của hạt cỏ; số cây cỏ sống sót sau khi xử lý thuốc. Số liệu được phân tích phương sai một nhân tố One Way – Anova và đánh giá sự sai khác giữa các công thức bằng Tukey test sử dụng phần mềm SPSS 16.0.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Xác định hóa chất ảnh hưởng đến tính miễn trạng của cỏ lồng vực

3.1.1. Ảnh hưởng thời gian xử lý sulfuric acid đến tính miễn trạng của cỏ lồng vực

Thời gian ngủ nghỉ của hạt cỏ lồng vực phụ thuộc rất nhiều vào điều kiện tự nhiên như nhiệt độ, độ ẩm, lượng nước hút được. Nếu nhiệt độ, độ ẩm và lượng nước thích hợp thì hạt cỏ sẽ nảy mầm tốt và rút ngắn thời gian ngủ nghỉ, ngược lại thời gian ngủ nghỉ của hạt cỏ lồng vực sẽ kéo dài khi gặp điều kiện bất lợi. Khi thu mẫu cỏ ở các địa điểm khác nhau dẫn đến các hạt cỏ khi thu về có kích thước và độ chín của hạt khác nhau nên nảy mầm không đồng đều. Vì vậy, qua việc nghiên cứu xác định hóa chất ảnh hưởng đến tính miễn trạng của hạt cỏ lồng vực để biết được hóa chất thích hợp cho việc nảy mầm của hạt cỏ lồng vực nhằm phục vụ cho việc nghiên cứu tính kháng thuốc trừ cỏ chứa hoạt chất pretilachlor đối với cỏ lồng vực.

Kết quả nghiên cứu xác định thời gian xử lý H₂SO₄ đến tính miễn trạng của cỏ lồng vực được thể hiện qua Bảng 5 cho thấy khi xử lý H₂SO₄ ở các thời gian khác nhau thì tỷ lệ nảy mầm của hạt cỏ lồng vực cũng khác nhau và sai khác có ý nghĩa. Tỷ lệ nảy mầm hạt cỏ ở ngày theo dõi thứ nhất sau khi xử lý biến động từ 0,00% (công thức 1 xử lý H₂SO₄ 10 phút sau đó rửa hạt ngâm nước trong 24 giờ, công thức 9 xử lý hạt với nước lã trong 24 giờ, công thức 10 xử lý hạt với nước lã trong 48 giờ) tới 97,50% (công thức 8 xử lý hạt với H₂SO₄ 40 phút, rửa hạt ngâm nước trong 48 giờ). Trong đó công thức 1, 9, 10 là không có tỷ lệ nảy mầm (0,00%) và công thức 2 (12,50%), công thức 4 (15,00%) có tỷ lệ nảy mầm thấp và sai khác có ý nghĩa thống kê với các công thức 3, 5, 6, 7, 8. Trong khi đó công thức 8 có tỷ lệ nảy mầm cao nhất (97,50%) và sai khác có ý nghĩa thống kê với các công thức 3, 5, 6, còn

công thức 7 có tỷ lệ nảy mầm cũng đạt (82,50%) không có khác biệt về mặt thống kê. Ở những ngày theo dõi thứ 2, 3, 4 đều có sự biến đổi tương đối ở các công thức 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9 trong đó chuyển biến rõ rệt nhất thể hiện ở công thức 2 (từ 12,50% đến 40,00%), công thức 3 (từ 47,50% đến 77,50%), các công thức 1, 2, 5, 6, 7 có sự thay đổi nhưng không đáng kể. Công thức 8 tỷ lệ nảy mầm là 97,50% và công thức 10 tỷ lệ nảy mầm là 0,00% không có sự thay đổi. Kết quả phân tích thống kê cho thấy tỷ lệ nảy mầm ở công thức 10 có sự sai khác với công thức 4 và công thức 1, 4, 9, 10 có sự sai khác với công thức 2, công thức 1, 2, 4, 9, 10 so với công thức 5. Các công thức 1, 2, 4, 5, 9, 10 so với công thức 3, 6, 7, 8 sai khác có ý nghĩa thống kê và dễ dàng nhận thấy rằng công thức 6, 7, 8 không có khác biệt về mặt thống kê ở ngày theo dõi thứ 2. Ngày thứ 3 cho thấy sự sai khác có ý nghĩa thống kê giữa các công thức 1, 2, 4, 5, 9, 10 so với công thức 8; các công thức 1, 2, 4, 9, 10 so với 3, 6, 7; các công thức 9, 10 với 1, 2, 4, 5; các công thức 1, 4 so với 2, 5; giữa công thức 3, 6, 7, 8 không có sự khác biệt về mặt thống kê. Ở các ngày theo dõi thứ 4 đến thứ 7 công thức 1, 2, 4, 9, 10 cho thấy sự sai khác có ý nghĩa về mặt thống kê giữa các công thức 3, 5, 6, 7, 8 và công thức 1, 2, 4 có sự sai khác so với công thức 9, 10, công thức 1, 4 có sự sai khác so với công thức 2; còn các công thức 3, 5, 6, 7, 8 không có sự khác biệt về mặt thống kê. Diễn biến tỷ lệ nảy mầm qua 7 ngày theo dõi cho thấy tỷ lệ nảy mầm hạt cỏ tăng liên tục và đạt cao nhất vào ngày thứ 4 sau đó không thấy hiện tượng tăng thêm. Ở ngày thứ nhất tỷ lệ nảy mầm hạt cỏ đạt cao nhất ở công thức 8 (97,50%), thấp nhất ở công thức 1, 9 và 10 (0,00%), tỷ lệ nảy mầm tiếp tục tăng đến ngày thứ 4 với các công thức 2, 3, 5, 6, 7, 8 đều có tỷ lệ nảy mầm trên 50% riêng công thức 10 hạt cỏ không nảy mầm. Qua kết quả nghiên cứu theo dõi tỷ lệ nảy mầm hạt cỏ lồng vực cho thấy thời gian xử lý H_2SO_4 trong thời gian từ 20- 40 phút, rửa hạt ngâm nước trong 48 giờ cho tỷ lệ nảy mầm đạt cao nhất, kết quả của chúng tôi phù hợp với nghiên cứu của Chen và cs. (2013).

Bảng 5. Tỷ lệ nảy mầm hạt cỏ lồng vực ở các thời gian xử lý H_2SO_4 khác nhau.

Công thức	Tỷ lệ nảy mầm (%)						
	Ngày 1	Ngày 2	Ngày 3	Ngày 4	Ngày 5	Ngày 6	Ngày 7
CT 1	0,00 ^a	17,50 ^{ab}	27,50 ^b	30,00 ^b	30,00 ^b	30,00 ^b	30,00 ^b
CT 2	12,50 ^a	40,00 ^c	47,50 ^c	50,00 ^c	50,00 ^c	50,00 ^c	50,00 ^c
CT 3	47,50 ^b	77,50 ^d	82,50 ^{de}	82,50 ^d	82,50 ^d	82,50 ^d	82,50 ^d
CT 4	15,00 ^a	20,00 ^b	22,50 ^b	22,50 ^b	22,50 ^b	22,50 ^b	22,50 ^b
CT 5	62,50 ^b	75,00 ^d	77,50 ^d	82,50 ^d	82,50 ^d	82,50 ^d	82,50 ^d
CT 6	80,00 ^b	87,50 ^{de}	90,00 ^{de}	92,50 ^d	92,50 ^d	92,50 ^d	92,50 ^d
CT 7	82,50 ^{bc}	82,50 ^{de}	85,00 ^{de}	87,50 ^d	87,50 ^d	87,50 ^d	87,50 ^d
CT 8	97,50 ^c	97,50 ^c	97,50 ^c	97,50 ^d	97,50 ^d	97,50 ^d	97,50 ^d
CT 9	0,00 ^a	2,50 ^{ab}	2,50 ^a	2,50 ^a	2,50 ^a	2,50 ^a	2,50 ^a
CT 10	0,00 ^a	0,00 ^a	0,00 ^a	0,00 ^a	0,00 ^a	0,00 ^a	0,00 ^a

Ghi chú: CT1 là xử lý H_2SO_4 10 phút, ngâm nước 24 giờ. CT 2 là xử lý H_2SO_4 20 phút, ngâm nước 24 giờ. CT3 là xử lý H_2SO_4 30 phút, ngâm nước 24 giờ. CT4 là xử lý H_2SO_4 40 phút, ngâm nước 24 giờ, CT5 là xử lý H_2SO_4 10 phút, ngâm nước 48 giờ. CT 6 là xử lý H_2SO_4 20 phút, ngâm nước 48 giờ. CT7 là xử lý H_2SO_4 30 phút, ngâm nước 48 giờ. CT8 là xử lý H_2SO_4 40 phút, ngâm nước 48 giờ. CT 9 xử lý nước là 24 giờ. CT 10 xử lý nước là 48g.

Các chữ cái thường khác nhau trong một cột ở các công thức biểu thị sự sai khác có ý nghĩa ở mức $P \leq 0,05$.

3.1.2. Ảnh hưởng của sulfuric acid đến tỉ lệ nảy mầm của các quần thể hạt cỏ ở Quảng Trị

Kết quả xử lý sulfuric acid đến miền trạng của cỏ lồng vực được trình bày ở bảng 6 cho thấy với tỷ lệ nảy mầm rất cao đạt 100,0% ở hai công thức 7 (quần thể cỏ đại Triệu Long) và công thức 12 (quần thể cỏ đại Hương Hiệp) và 92,5% ở công thức 8 (quần thể cỏ đại Triệu Đông). Kết quả phân tích cho thấy các công thức 7, 8, 12 sai khác có ý nghĩa về mặt thống kê với hai công thức đối chứng - công thức 13 (quần thể cỏ đại Triệu Đông) được

xử lý bằng nước lã) và công thức 14 (quần thể cỏ dại Hương Hiệp) chứng tỏ khi xử lý H₂SO₄ với thời gian 20 phút có tỷ lệ nảy mầm khác hơn so với không xử lý acid. Các công thức có tỷ lệ nảy mầm thấp không còn đáng kể sau 2 lần tiến hành thí nghiệm 3 lần 1. Các công thức được xử lý H₂SO₄ đều đã nảy mầm với tỷ lệ nảy mầm trên 50,0% gồm có 7 quần thể (Hải Xuân, Vĩnh Thủy, Triệu Long, Triệu Đông, Mò Ó, Triệu Nguyên, Hương Hiệp), các công thức còn lại với tỷ lệ nảy mầm không cao nhưng tương đối đồng đều. Kết quả đạt tương tự với các ngày theo dõi thứ 2, 3, 4 các công thức có tiến triển tỉ lệ nảy mầm rất tốt và đạt cao nhất vào ngày theo dõi thứ 4. Công thức 1 (quần thể cỏ dại Hải Vĩnh) tăng 17,5%, công thức 2 (quần thể cỏ dại Hải Phú) tăng 32,5%, công thức 3 (quần thể cỏ dại Hải Xuân) tăng 25,0%, công thức 4 (quần thể cỏ dại Vĩnh Hòa) tăng 10,0%, công thức 5 (quần thể cỏ dại Vĩnh Thủy) tăng 25,0%, công thức 6 (quần thể cỏ dại Vĩnh Long) tăng 20,0%, công thức 7 (quần thể cỏ dại Triệu Long) giữ mức tối đa 100,0%, công thức 8 (quần thể cỏ dại Triệu Đông) vẫn giữ mức ổn định ở 92,5%, công thức 9 (quần thể cỏ dại Triệu Hòa) tăng 7,5%, công thức 10 (quần thể cỏ dại Mò Ó) tăng 12,5%, công thức 11 (quần thể cỏ dại Triệu Nguyên) tăng 15,0%, công thức 12 (quần thể cỏ dại Hương Hiệp) giữ mức tối đa 100,0%, công thức 13 (Triệu Đông xử lý nước lã) tăng 35,0%, công thức 14 (Hương Hiệp xử lý nước lã) tăng 95,0%. Kết quả phân tích Tukey test cho thấy công thức 3, 5, 7, 8, 11, 12 sai khác với công thức đối chứng 14, công thức 7, 12 sai khác công thức 13 ở ngày theo dõi thứ 2, công thức 1, 2, 4, 6, 9 sai khác với công thức đối chứng 13,14 và các công thức còn lại không có sự sai khác ở ngày theo dõi thứ 3, công thức 1, 2, 4, 6, 9, 10 khác với công thức đối chứng 13,14. Kết quả theo dõi tình hình nảy mầm các ngày tiếp theo không thấy sự thay đổi và giữ mức ổn định cho đến ngày thứ 7 kết thúc thí nghiệm. Qua theo dõi tỷ lệ nảy mầm hạt cỏ lồng vực cho thấy ở quần thể Triệu Long và Hương Hiệp đạt tỉ lệ nảy mầm cao nhất (100,0%) và quần thể ở Vĩnh Long đạt tỉ lệ nảy mầm thấp nhất (50,0%).

Bảng 6. Tỷ lệ nảy mầm hạt cỏ lồng vực ở các quần thể với thời gian xử lý H₂SO₄ 20 phút ngâm trong nước lã 48 giờ.

Công thức	Tỷ lệ nảy mầm (%)						
	Ngày 1	Ngày 2	Ngày 3	Ngày 4	Ngày 5	Ngày 6	Ngày 7
CT 1	45,0 ^{bc}	52,5 ^{bcd}	55,0 ^a	62,5 ^{abc}	62,5 ^{abc}	62,5 ^{abc}	62,5 ^{abc}
CT 2	25,0 ^{ab}	45,0 ^{bc}	55,0 ^a	57,5 ^{ab}	57,5 ^{ab}	57,5 ^{ab}	57,5 ^{ab}
CT 3	65,0 ^{cd}	80,0 ^{def}	85,0 ^{bc}	90,0 ^d	90,0 ^d	90,0 ^d	90,0 ^d
CT 4	47,5 ^{bc}	55,0 ^{bcd}	55,0 ^a	57,5 ^{ab}	57,5 ^{ab}	57,5 ^{ab}	57,5 ^{ab}
CT 5	60,0 ^c	77,5 ^{def}	85,0 ^{bc}	85,0 ^{cd}	85,0 ^{cd}	85,0 ^{cd}	85,0 ^{cd}
CT 6	30,0 ^b	35,0 ^{ab}	50,0 ^a	50,0 ^a	50,0 ^a	50,0 ^a	50,0 ^a
CT 7	100,0 ^e	100,0 ^f	100,0 ^c	100,0 ^d	100,0 ^d	100,0 ^d	100,0 ^d
CT 8	92,5 ^{de}	92,5 ^{ef}	92,5 ^c	92,5 ^d	92,5 ^d	92,5 ^d	92,5 ^d
CT 9	45,0 ^{bc}	52,5 ^{bcd}	52,5 ^a	52,5 ^a	52,5 ^a	52,5 ^a	52,5 ^a
CT 10	50,0 ^{bc}	57,5 ^{bcd}	62,5 ^{ab}	62,5 ^{abc}	62,5 ^{abc}	62,5 ^{abc}	62,5 ^{abc}
CT 11	65,0 ^{cd}	72,5 ^{cdef}	75,0 ^{abc}	80,0 ^{bcd}	80,0 ^{bcd}	80,0 ^{bcd}	80,0 ^{bcd}
CT 12	100,0 ^e	100,0 ^f	100,0 ^c	100,0 ^d	100,0 ^d	100,0 ^d	100,0 ^d
CT 13	60,0 ^c	70,0 ^{cde}	87,5 ^{bc}	95,0 ^d	95,0 ^d	95,0 ^d	95,0 ^d
CT 14	0,0 ^a	35,0 ^{ab}	82,5 ^{bc}	95,0 ^d	95,0 ^d	95,0 ^d	95,0 ^d

Ghi chú: CT1 là quần thể cỏ dại Hải Vĩnh. CT2 là quần thể cỏ dại Hải Phú. CT3 là quần thể cỏ dại Hải Xuân. CT4 là quần thể cỏ dại Vĩnh Hòa. CT5 là quần thể cỏ dại Vĩnh Thủy. CT6 là quần thể cỏ dại Vĩnh Long. CT7 là quần thể cỏ dại Triệu Long. CT8 là quần thể cỏ dại Triệu Đông. CT9 là quần thể cỏ dại Triệu Hòa. CT10 là quần thể cỏ dại Mò ó. CT11 là quần thể cỏ dại Triệu Nguyên. CT12 là quần thể cỏ dại Hương Hiệp. CT13 là quần thể được chọn ngẫu nhiên từ 9 quần thể thường xuyên sử dụng thuốc và xử lý bằng nước lã. CT14 là quần thể được chọn ngẫu nhiên từ 3 quần thể không sử dụng thuốc và xử lý bằng nước lã. Các chữ cái thường khác nhau trong một cột ở các công thức biểu thị sự sai khác có ý nghĩa ở mức P ≤ 0,05.

3.2. Xác định tính kháng hoạt chất trừ cỏ pretilachlor của các quần thể cỏ lồng vực ở Quảng Trị

Kết quả nghiên cứu tỷ lệ sống của các quần thể hạt cỏ ở Quảng Trị sau khi xử lý hoạt chất pretilachlor được thể hiện ở Bảng 7. Ở ngày theo dõi thứ nhất chúng tôi vẫn chưa xác định được số lượng cỏ mọc vì mầm chưa nhú lên khỏi mặt đất. Ở ngày theo dõi thứ 2 bắt đầu có nhú mầm của cỏ dại, qua theo dõi chúng tôi thấy ở các công thức được xử lý thuốc trừ cỏ chứa hoạt chất pretilachlor cỏ mọc với tỉ lệ thấp từ 0,0% đến 7,5%, các công thức đối chứng không xử lý thuốc trừ cỏ thì tỉ lệ cỏ mọc tương đối cao từ 51,2% đến 52,5%. Kết quả phân tích Tukey test cho thấy các công thức 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 có sự sai khác có ý nghĩa về mặt thống kê so với 2 công thức 13, 14. Ở những ngày theo dõi thứ 3,4,5 các quần thể hạt cỏ ở 14 công thức có sự tiến triển theo xu hướng tăng tỷ lệ số cây mọc. Trong đó các công thức được xử lý thuốc trừ cỏ chứa hoạt chất pretilachlor đạt tỉ lệ cao nhất ở ngày thứ 5 với tỉ lệ lên tới 47,5% ở công thức 2 (quần thể cỏ Hải Phú), thấp nhất là 10,0% ở công thức 10 (quần thể cỏ Mò Ó). Hai công thức đối chứng không xử lý thuốc trừ cỏ hoạt chất pretilachlor đạt tỉ lệ rất cao 100,0% ở công thức 13 (quần thể cỏ Triệu Long) và 96,2% ở công thức 14 (quần thể cỏ Hướng Hiệp). Kết quả phân tích Tukey test cho thấy các công thức 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 có sự sai khác có ý nghĩa về mặt thống kê so với 2 công thức 13, 14. Ở ngày theo dõi thứ 10 các quần thể hạt cỏ ở 12 công thức được xử lý thuốc trừ cỏ chứa hoạt chất pretilachlor, các cây cỏ chết dần đi rất nhiều, chỉ có 4 công thức có số cỏ sống sót nhưng với tỉ lệ rất thấp. Ở công thức 2 (quần thể Hải Phú) là 20,0%, ở công thức 3 (Hải Xuân) là 1,2%, ở công thức 8 (quần thể Triệu Đông) là 3,7%, ở công thức 9 (Triệu Hòa) là 13,7%. Nhìn chung các cây cỏ sức sống yếu không có khả năng phát triển được và tiếp tục chết dần ở các ngày sau đó. Trong khi đó, hai công thức đối chứng không xử lý thuốc trừ cỏ, tỉ lệ cây sống lên tới 100,0% ở công thức 14 (quần thể cỏ Hướng Hiệp) và 98,7% ở công thức 13 (quần thể cỏ Triệu Long). Các cây cỏ ở hai công thức này bắt đầu xuất hiện lá thật ở ngày theo dõi thứ 6. Điều này cho thấy cỏ lồng vực không xử lý thuốc trừ cỏ có sức sống cao không có biểu hiện gì khác thường khi so với các công thức được xử lý thuốc trừ cỏ. Kết quả phân tích Tukey test cho thấy các công thức 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 có sự sai khác có ý nghĩa về mặt thống kê so với 2 công thức 13, 14. Công thức 2 có sự sai khác có ý nghĩa về mặt thống kê so với các công thức 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12. Ở ngày theo dõi thứ 15 cũng là ngày kết thúc theo dõi thí nghiệm khi các quần thể cỏ dại giữ mức ổn định về tỉ lệ sống sót, không có sự thay đổi tỉ lệ sống. Kết quả nghiên cứu cho thấy các quần thể hạt cỏ ở 12 công thức được xử lý thuốc trừ cỏ chứa hoạt chất pretilachlor ở ngày 15 đều chết và không có cây nào sống sót. Hai công thức đối chứng vẫn giữ được tỉ lệ cây sống lên tới 100,0% ở công thức 14 (quần thể cỏ Hướng Hiệp) và 98,7% ở công thức 13 (quần thể cỏ Triệu Long). Điều này cho thấy chúng sinh trưởng và phát triển bình thường khi không được xử lý thuốc trừ cỏ, các yếu tố môi trường đất và thời tiết hoàn toàn không ảnh hưởng đến tỉ lệ sống cỏ dại. Diễn biến tỉ lệ nảy mầm qua 15 ngày được trình bày ở hình 1 cho thấy tỉ lệ sống các quần thể hạt cỏ ở 12 công thức được xử lý thuốc trừ cỏ chứa hoạt chất pretilachlor đạt cao nhất vào ngày theo dõi thứ 5 với tỉ lệ lên tới 47,5% ở công thức 2 (quần thể cỏ Hải Phú), thấp nhất là 13,7% ở công thức 10 (quần thể cỏ Mò Ó). Sau đó các ngày theo dõi tiếp theo giảm liên tục cho đến ngày theo dõi thứ 15, hầu hết cỏ được xử lý thuốc trừ cỏ đều chết.

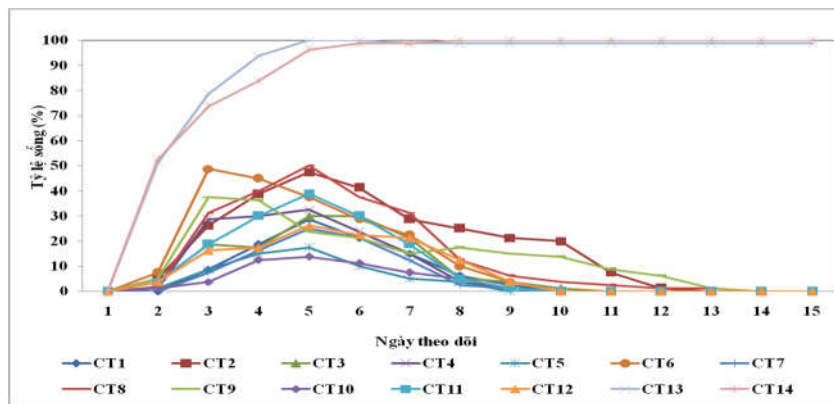
Bảng 7. Tỷ lệ sống của các quần thể hạt cỏ lồng vực ở Quảng Trị sau khi xử lý thuốc trừ cỏ chứa hoạt chất pretilachlor.

Công thức	Tỷ lệ sống (%)						
	Ngày 1	Ngày 2	Ngày 3	Ngày 4	Ngày 5	Ngày 10	Ngày 15
CT 1	-	-	8,7 ^a	18,7 ^{ab}	28,7 ^{ab}	0,0 ^a	0,0 ^a
CT 2	-	5,0 ^a	26,2 ^{ab}	38,7 ^{ab}	47,5 ^b	20,0 ^c	0,0 ^a
CT 3	-	3,7 ^a	18,7 ^{ab}	17,5 ^{ab}	30,0 ^{ab}	1,2 ^a	0,0 ^a
CT 4	-	1,2 ^a	28,7 ^{ab}	30,0 ^{ab}	32,5 ^{ab}	0,0 ^a	0,0 ^a
CT 5	-	1,2 ^a	8,7 ^a	15,0 ^{ab}	17,5 ^a	0,0 ^a	0,0 ^a
CT 6	-	7,5 ^a	48,7 ^{bcd}	45,0 ^b	37,5 ^{ab}	0,0 ^a	0,0 ^a
CT 7	-	-	7,5 ^a	16,2 ^{ab}	25,0 ^{ab}	0,0 ^a	0,0 ^a
CT 8	-	1,7 ^a	31,2 ^{ab}	40,0 ^{ab}	50,0 ^b	3,7 ^{ab}	0,0 ^a
CT 9	-	5,0 ^a	37,5 ^{abc}	36,2 ^{ab}	23,7 ^{ab}	13,7 ^{ab}	0,0 ^a
CT10	-	1,25 ^a	3,7 ^a	12,5 ^a	13,7 ^a	0,0 ^a	0,0 ^a
CT11	-	3,7 ^a	18,7 ^{ab}	30,0 ^{ab}	38,7 ^{ab}	0,0 ^a	0,0 ^a
CT12	-	3,7 ^a	16,2 ^{ab}	17,5 ^{ab}	26,2 ^{ab}	0,0 ^a	0,0 ^a
CT13	-	51,2 ^b	78,7 ^d	93,7 ^c	100,0 ^c	98,7 ^d	98,7 ^b
CT14	-	52,5 ^b	73,7 ^{cd}	83,7 ^c	96,2 ^c	100,0 ^d	100,0 ^b
LSD _{0,05}	-	1,2	3,6	2,8	2,7	1,0	1,9

Ghi chú: CT1 là quần thể cỏ dại Hải Vĩnh. CT2 là quần thể cỏ dại Hải Phú. CT3 là quần thể cỏ dại Hải Xuân. CT4 là quần thể cỏ dại Vĩnh Hòa. CT5 là quần thể cỏ dại Vĩnh Thủy. CT6 là quần thể cỏ dại Vĩnh Long. CT7 là quần thể cỏ dại Triệu Long. CT8 là quần thể cỏ dại Triệu Đông. CT9 là quần thể cỏ dại Triệu Hòa. CT10 là quần thể cỏ dại Mò ó. CT11 là quần thể cỏ dại Triệu Nguyên. CT12 là quần thể cỏ dại Hương Hiệp. CT13 là quần thể được chọn ngẫu nhiên từ 9 quần thể thường xuyên sử dụng thuốc và xử lý bằng nước lã. CT14 là quần thể được chọn ngẫu nhiên từ 3 quần thể không sử dụng thuốc và xử lý bằng nước lã.

(-) Chưa quan sát được

Các chữ cái thường khác nhau trong một cột ở các công thức biểu thị sự sai khác có ý nghĩa ở mức $P \leq 0,05$.



Hình 1. Diễn biến tỷ lệ sống các quần thể hạt cỏ lồng vực ở Quảng Trị sau khi xử lý thuốc trừ cỏ chứa hoạt chất pretilachlor.

Theo Juliano và cs. (2010) có thể đánh giá mức độ kháng thuốc trừ cỏ chứa hoạt chất pretilachlor ở 5 ngày, 10 ngày và 15 ngày được trình bày ở bảng 8. Sau 5 ngày theo dõi mức độ kháng thuốc được thể hiện rõ ở 12 quần thể được dùng làm thí nghiệm, trong đó có quần thể cỏ Vĩnh Thủy và Mò Ó là đang phát triển tính kháng. Các quần thể còn lại đều biểu hiện tính kháng ở mức 2 khi tỷ lệ cây sống sót ở ngày theo dõi thứ 5 là từ 1 - 20%. Ở ngày theo dõi thứ 10 thì mức độ kháng thuốc không còn biểu hiện ở cả 12 quần thể mà chỉ có 4 quần thể đang phát triển tính kháng bao gồm Hải Phú, Hải Xuân, Triệu Đông, Triệu Hòa. Các quần thể còn lại đều miễn cảm với thuốc trừ cỏ chứa hoạt chất pretilachlor ở ngày theo dõi

thứ 10. Ở ngày theo dõi thứ 15 thì tất cả các quần thể đều biểu hiện tính miễn cảm đối với thuốc trừ cỏ chứa hoạt chất pretilachlor khi tỷ lệ sống sót của các quần thể khi xử lý thuốc đều là 0,0%. Trên cơ sở kết quả nghiên cứu có thể kết luận các quần thể cỏ dại ở tỉnh Quảng Trị được xác định chưa kháng với thuốc trừ cỏ chứa hoạt chất pretilachlor hoàn toàn.

Bảng 8. Mức độ kháng thuốc trừ cỏ chứa hoạt chất pretilachlor đối với các quần thể cỏ lồng vực ở Quảng Trị.

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 (*)
Hải Vĩnh	28,7	1	0,0	3	0,0	3
Hải Phú	47,5	1	20,0	2	0,0	3
Hải Xuân	30,0	1	1,2	2	0,0	3
Vĩnh Hòa	32,5	1	0,0	3	0,0	3
Vĩnh Thủy	17,5	2	0,0	3	0,0	3
Vĩnh Long	37,5	1	0,0	3	0,0	3
Triệu Long	25,0	1	0,0	3	0,0	3
Triệu Đông	50,0	1	3,7	2	0,0	3
Triệu Hòa	23,7	1	13,7	2	0,0	3
Mò Ó	13,7	2	0,0	3	0,0	3
Triệu Nguyễn	38,7	1	0,0	3	0,0	3
Hướng Hiệp	26,2	1	0,0	3	0,0	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: Miễn cảm là không có cỏ dại nào sống sót, (*) theo Juliano et al. 2010

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

Các quần thể cỏ lồng vực ở tỉnh Quảng Trị được xác định chưa thật sự kháng hoàn toàn với thuốc trừ cỏ chứa hoạt chất pretilachlor. Cần nghiên cứu khả năng phòng trừ thích hợp làm giảm chi phí phòng trừ cỏ lồng vực nói riêng và cỏ dại nói chung. Chúng tôi khuyến cáo người dân phun thuốc trừ cỏ chứa hoạt chất pretilachlor đúng nồng độ, liều lượng, theo hướng dẫn sử dụng của nhà sản xuất, đồng thời luân phiên sử dụng các loại thuốc trừ cỏ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tài liệu tiếng Việt

- Nguyễn Mạnh Chinh, Phạm Văn Biên, Bùi Cách Tuyến, Mai Thành Phụng và Nguyễn Mạnh Hùng. (2012). *Cẩm nang thuốc bảo vệ thực vật*. Tp. Hồ Chí Minh: NXB Nông nghiệp.
- Nguyễn Mạnh Chinh và Mai Thành Phụng. (1999). *Cỏ dại trong ruộng lúa và biện pháp phòng trừ*. Hà Nội: NXB Nông nghiệp
- Phùng Đăng Chinh, Dương Hữu Tuyến và Lê Trường. (1978). *Cỏ dại và biện pháp phòng trừ*. Hà Nội: NXB Nông nghiệp.
- Nguyễn Ngọc Đệ. (2008). *Giáo trình cây lúa*. Cần Thơ: Trường Đại Học Cần Thơ.
- Hà Thị Hiến. (2001). *Cỏ dại và biện pháp phòng trừ*. Hà Nội: NXB Thanh Niên.
- Koo S. J., Dương Văn Chín, Kwon Y. W. và Hoàng Anh Cung (2005). *Cỏ dại phổ biến tại Việt Nam*. Tp. Hồ Chí Minh: Công Ty TNHH Một Thành Viên Bảo Vệ Thực Vật Sài Gòn.
- Nguyễn Hồng Sơn. (2000). *Một số nghiên cứu về cỏ dại trên ruộng lúa cấy và biện pháp phòng trừ ở Đồng bằng Sông Hồng*. Luận án tiến sĩ, Trường Đại học Nông Nghiệp I.
- Nguyễn Hồng Sơn và Nguyễn Thị Tân. (1999). *Phương pháp điều tra, đánh giá sâu, bệnh, cỏ dại hại lúa trong phương pháp nghiên cứu bảo vệ thực vật*. Hà Nội: NXB Nông nghiệp, 2, 44-49.

- Nguyễn Thị Tân và Nguyễn Hồng Sơn. (1997). *Phương pháp điều tra thu thập và làm mẫu cỏ dại*. Trong phương pháp nghiên cứu bảo vệ thực vật. Hà Nội: NXB Nông nghiệp, 1, 91-99.
- Nguyễn Hữu Trúc. (2012). *Giáo trình cỏ dại (Giáo trình điện tử)*. Tp. Hồ Chí Minh: Trường Đại học Nông Lâm.
- Nguyễn Vĩnh Trường và Võ Khánh Ngọc. (2018). Điều tra tình hình gây hại lúa và biện pháp quản lý cỏ dại hại lúa ở Quảng Trị. *Tạp chí Khoa học & Công nghệ Nông nghiệp*, 2(1), 589-598.
- Nguyễn Vĩnh Trường, Trần Ngọc Sỹ và Nguyễn Văn Lâm. (2017). Điều tra tình hình phòng trừ cỏ dại hại lúa và khảo nghiệm các loại thuốc trừ cỏ ở Bình Định. *Tạp chí Khoa học Đại học Huế - Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn*, 126(3c), 183-194.

2. Tài liệu tiếng nước ngoài

- Chen X., Huang H., Wei S., Liu C., Zhang C. (2013). Influence of Different Chemical Reagents and Manual Processing on Dormancy of Barnyardgrass Seeds. *Journal of Weed Science*, 3, 32-35.
- Duong Van Chin and Ho Le Thi. (2014). Fifty years of weed research in rice in Vietnam, Institute of Agriculture Science for Southern Vietnam. Retrieved December 27, 2017, from: <http://iasvn.org/en/tin-tuc/FIFTY-YEARS-OF-WEED-RESEARCH-IN-RICE-IN-VIETNAM-2146.html>.
- Juliano L. M., Madonna C. Casimero and Rick Llewellyn. (2010) Multiple herbicide resistance in barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli*) in direct-seeded rice in the Philippines. *International Journal of Pest Management*, 56(4), 299–307.
- Kremer A. (1997). Principles weed management. Ames, Iowa, USA: Iowa State University Press.
- Monaco T. J., Weller S. C., Ashton F. M. (2002). *Weed Science: Principles and practices*. New York, USA: Wiley.
- Pandey S. and Pingali P. L. (1996). Economic aspects of weed management in rice. In: Auld, B.A. and Kim, K. U. (Eds.). *Weed management in rice, FAO plant production and protection paper*, 139,55-73.
- Swanton C. J, Harker K. N. and Anderson L. R. (1993). Crop loss due to weed in Canada. *Weed Technology*, 7, 537–542.
- Zimdahl R. L. (2010). *A history of weed science in the United States*. New York: Elsevier Inc.

RESISTANCE OF BARNYARD GRASS POPULATIONS IN QUANG TRI TO PRETILACHLOR

Nguyen Vinh Truong, Vo Khanh Ngoc
Hue University – University of Agriculture and Forestry

Contact email: nvinhtruong@huaf.edu.vn

ABSTRACT

Weed is considered as one of the most important pests in rice production. According to statistics in Asian, the reduction of rice yield caused by weed is up to 60 percentages. In Central Vietnam in general and in particular in Quang Tri province, herbicides is commonly used to weed control. Pretilachlor has been used in rice production for more than 20 years in the Central Region and Quang Tri provinces. In the current study has showed that populations of barnyard grass are not fully resistant to this active ingredient. It is recommended that farmers should apply the pretilachlor in correction of concentration, dose according to the manufacturer's instructions, and alternatively use of the herbicide.

Key words: barnyard grass, pretilachlor, resistance

Received: 7th September 2018 Reviewed: 28th October 2018

Accepted: 30th October 2018