

## HIỆU QUẢ CỦA HỖN HỢP THUỐC DIỆT CỎ TIỀN MỌC MÀM PENOXsulAM VÀ BUTACHlor TRONG PHÒNG TRỪ CỎ ĐẠI TRÊN LÚA Sạ TẠI ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

Lê Duy<sup>1</sup>, Nguyễn Minh Chơn<sup>2</sup>, Nguyễn Lập<sup>1</sup> và Richard Kevin Mann<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dow Agrosciences LLC

<sup>2</sup> Viện Nghiên cứu & Phát triển Công nghệ Sinh học, Trường Đại học Cần Thơ

### ABSTRACT

*Butachlor is a popular acetanilide selective herbicide used in direct seeded and transplanted rice for several years, with high efficacy and good crop safety profile. However, the risk of herbicide resistance increases with the frequency of product application on the field over many years. Penoxsulam is a K3 group, triazolopyrimidine sulfonamides herbicide which can use as pre-emergence with broad spectrum bio-efficacy against several important weeds on direct seeded rice. The mixture of GF-2913 (10 g/l penoxsulam + 400 g/l butachlor + 40 g/l fenclorim) was tested across multiple rice cultivation areas in the Mekong Delta of Vietnam from 2011 to 2014. The result showed that when applied at 0 - 3 days after seeding, the GF-2913 at rate 512.5 g a.i/ha provided more than 95% control efficacy against all important weeds in direct seeded rice, with resulting weed control that was significantly better than butachlor 600EC (butachlor + fenclorim) at 600 g a.i/ha and pretilachlor 300 EC (pretilachlor + fenclorim) at 300 g a.i/ha. The mixture of GF-2913, at a dose 512.5 g/ ha, did not show significant impact on the germination of rice seed. Rice yields of the treatments which were treated with GF-2913 at a rate of 512.5 g a.i/ha, single butachlor + fenclorim at a rate of 600 g a.i/ha and pretilachlor + fenclorim at a rate of 300 g a.i/ha were higher than that of control about 33.3 %, 22.3 % and 24.4 % respectively.*

### Thông tin chung:

Ngày nhận: 26/9/2014

Ngày chấp nhận: 07/11/2014

### Title:

*Control efficacy of a mixture of penoxsulam and butachlor as pre-emergence herbicide against important weeds on direct seeded rice in the Mekong Delta*

### Từ khóa:

*Butachlor, lúa sạ, penoxsulam, tiền mọc mầm*

### Keywords:

*Butachlor, direct seeded rice, penoxsulam, pre-emergence*

### TÓM TẮT

*Butachlor là hoạt chất diệt cỏ tiền mọc mầm chọn lọc thuộc nhóm acetanilide được sử dụng phổ biến trên lúa sạ và lúa cấy từ lâu do có hiệu lực phòng trừ cỏ dại cao và an toàn trên lúa. Hiện nay, cỏ dại phát triển tính kháng đối với hoạt chất này ngày càng tăng. Penoxsulam là hoạt chất diệt cỏ thuộc nhóm triazolopyrimidine sulfonamides (nhóm K3) có thể sử dụng ở giai đoạn tiền mọc mầm với phổ diệt cỏ rộng. Hỗn hợp GF-2913 (10 g/l penoxsulam + 400 g/l butachlor + 40 g/l fenclorim) đã được thử nghiệm trên các vùng trồng lúa ở Đồng bằng sông Cửu Long từ năm 2011 đến 2014. Kết quả cho thấy, khi xử lý ở giai đoạn từ 0 - 3 ngày sau khi sạ (NSS) với liều 512,5 g a.i/ha của hỗn hợp đã có hiệu quả diệt cỏ trên 95% đối với tất cả các nhóm cỏ quan trọng trên lúa sạ. Kết quả này cao hơn có ý nghĩa thống kê so với butachlor 600 EC (butachlor + fenclorim) ở liều 600 g a.i/ha và pretilachlor 300 EC (pretilachlor + fenclorim) ở liều 300 g a.i/ha. Hỗn hợp GF-2913 liều 512,5 g a.i/ha không ảnh hưởng đáng kể lên sự mọc mầm của lúa. Năng suất lúa được xử lý với hỗn hợp GF-2913 ở liều 512,5 g a.i/ha, butachlor 600 EC ở liều 600 g a.i/ha và pretilachlor 300 EC ở liều 300 g a.i/ha cao hơn năng suất của đối chứng lần lượt là 33,3 %, 22,2 % và 24,4 %.*

## 1 GIỚI THIỆU

Đề tăng năng suất lúa bao gồm rất nhiều yếu tố, trong đó quản lý cỏ dại hiệu quả là một trong những yếu tố quan trọng nhất. Theo Rao (2007), cỏ dại có thể gây giảm năng suất đến 32% trên lúa. Chin và ctv. (2002) nhận định rằng cỏ dại có thể gây ra 46% thiệt hại năng suất trên lúa sạ thẳng (chiếm khoảng 90% tổng diện tích lúa canh tác ĐBSCL) nếu không được kiểm soát.

Các loài cỏ quan trọng như lồng vực (*Echinochloa* spp.), đuôi phụng (*Leptochloa chinensis*), cỏ lác (*Cyperus* spp.) đều là cỏ C4 nên tốc độ sinh trưởng và mức độ cạnh tranh với lúa rất cao (Caton và ctv., 2010), trong đó cỏ lồng vực nước (*Echinochloa crus-galli*) có thể gây thiệt hại năng suất lúa 100% (Kwesi và ctv., 1991). Do đó, việc kiểm soát hiệu quả cỏ dại là một yếu tố ảnh hưởng quan trọng đến năng suất lúa.

Trong các biện pháp quản lý cỏ dại thì sử dụng thuốc cỏ là một trong các phương pháp hiệu quả và tiết kiệm công lao động nhất trong sản xuất lúa (Rosamond, 1994). Áp lực cỏ cao trên các ruộng lúa sạ và việc sử dụng thuốc cỏ liên tục trong nhiều mùa vụ đã làm tăng nguy cơ cỏ kháng thuốc trên ruộng lúa (Jesusa và ctv., 2012). Retzinger và ctv. (1991) đề xuất 9 phương pháp chung để hạn chế tính kháng thuốc cỏ, trong đó có hai phương pháp phổ biến khi sử dụng thuốc là: (1) hạn chế số lần sử dụng thuốc cỏ có cùng nhóm cơ chế tác động trong cùng mùa vụ; (2) áp dụng phương pháp hỗn hợp hoặc sử dụng luân phiên các loại thuốc đặc trị cỏ khác cơ chế tác động.

Trong các loại thuốc diệt cỏ tiền mọc mầm trên lúa sạ, butachlor và pretilachlor là hai loại hoạt chất được sử dụng phổ biến hiện nay trên lúa sạ. Tuy nhiên, cả hai hoạt chất này đều có cùng nhóm cơ chế tác động nên việc sử dụng liên tục và lâu dài sẽ dẫn đến nguy cơ kháng thuốc. Các báo cáo về cỏ lồng vực kháng butachlor và pretilachlor (đều thuộc nhóm K3) đã được ghi nhận từ năm 1993 tại Trung Quốc, 1998 tại Thái Lan và 2005 tại Philippines (Heap 2014). Theo Timothy và ctv. (2009), penoxsulam là hoạt chất diệt cỏ thuộc nhóm triazolopyrimidine sulfonamides, có khả năng ức chế enzyme acetolactate synthase hay còn gọi là thuốc cỏ nhóm ALS inhibitor (nhóm B theo IRAC). Penoxsulam là thuốc cỏ hậu mọc mầm có hoạt tính rất cao trên cỏ lồng vực và cỏ thuộc nhóm chác lác. Theo Zvonko và ctv. (2009) xác nhận rằng penoxsulam ở 26,7 g a.i/ha xử lý ở giai đoạn nhẩy chồi của lúa sạ thẳng có thể khống chế >98% *Echinochloa crus-galli* và *Cyperus rotundus*, và có

hoạt tính cao trên nhiều loại cỏ khi sử dụng ở giai đoạn tiền mọc mầm. Từ những yếu tố trên, penoxsulam đã được sử dụng như hoạt chất bổ sung cho butachlor trong việc tăng cường hiệu lực diệt cỏ trên lúa sạ trong nghiên cứu này.

Trong phạm vi của nghiên cứu này, việc tổng hợp và phân tích số liệu của quá trình thử nghiệm thuốc cỏ tiền mọc mầm trên lúa sạ tại Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) trong bốn năm (từ 2011 đến 2014), nhằm mục đích đánh giá hiệu lực của các loại thuốc phổ biến trên các loài cỏ quan trọng theo từng năm để có thể đưa ra các khuyến cáo về sử dụng thuốc hiệu quả, và tìm ra biện pháp giải quyết cho vấn đề giảm hiệu lực của thuốc trong tương lai.

## 2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1 Vật liệu

#### 2.1.1 Đối tượng cỏ dại trên ruộng lúa

Chỉ tiêu hiệu lực của thuốc được theo dõi trong điều kiện áp dụng ngoài đồng trên các nhóm cỏ phổ biến trên lúa sạ thẳng tại ĐBSCL. Khi xử lý số liệu các loài cỏ được chia thành 5 nhóm chính: (1) nhóm cỏ lồng vực (bao gồm *Echinochloa crus-galli*, *Echinochloa glabrescens*, *Echinochloa colona*); (2) nhóm cỏ đuôi phụng (*Leptochloa chinensis*); (3) nhóm cỏ lác bao gồm lác rận (*Cyperus iria*) và cỏ cháo (*Cyperus difformis*); (4) cỏ chác (*Fimbristylis miliacea*); (5) nhóm cỏ lá rộng bao gồm rau mương (*Ludwigia octovalvis*), xà bông (*Sphenoclea zeylanica*) và rau mác (*Monochoria vaginalis*).

#### 2.1.2 Địa điểm thí nghiệm

Các thí nghiệm khảo sát hiệu lực của thuốc được bố trí trên điều kiện đồng ruộng tại 5 tỉnh có diện tích trồng lúa lớn tại Đồng bằng sông Cửu Long, bao gồm Long An, Đồng Tháp, Tiền Giang, Vĩnh Long và Cần Thơ vào vụ Hè Thu hàng năm từ 2011 đến 2014.

#### 2.1.3 Các loại thuốc cỏ được thử nghiệm

Tùy theo từng thí nghiệm, các loại thuốc được thử nghiệm ở hai nhóm thời điểm 0-1 và 2-3 ngày sau sạ để đánh giá hiệu lực thuốc. Bốn loại thuốc cỏ tiền mọc mầm được sử dụng theo liều khuyến cáo của nhà sản xuất:

- Butachlor 600EC (600 g/l butachlor + 60 g/l fenclorim) liều 600 g a.i/ha (1 L/ha).
- Pretilachlor 300EC (300 g/l pretilachlor + 100 g/l fenclorim) liều 300 g a.i/ha (1 L/ha).

- Penoxsulam 240 SC (240 g/l penoxsulam) liều 14 g a.i/ha (0,058 L/ha).
- Hỗn hợp GF-2913 (400 g/l butachlor + 10 g/l penoxsulam + 40 g/l fenclorim) liều 512,5 g a.i/ha (1,25 L/ha).

**2.2 Phương pháp thí nghiệm**

Các giống lúa trong thí nghiệm theo dõi hiệu lực thuốc bao gồm nhiều giống lúa phổ biến, chủ yếu là giống IR50404 và các dòng lúa OM. Lúa được sạ ở mật độ 15-20 kg hạt giống/1000m<sup>2</sup>, được bón phân và quản lý các loài côn trùng và bệnh hại theo điều kiện từng địa phương. Ruộng trước khi tiến hành thí nghiệm được cày xới và điều chỉnh mặt bằng theo quy trình canh tác lúa thông thường, thí nghiệm bố trí dạng khối hoàn toàn ngẫu nhiên (RCBD); mỗi thí nghiệm có 3-4 lặp lại, mỗi lặp lại một ô 20-25 m<sup>2</sup>, các ô được đắp bờ đất cao 20-25 cm, có đường dẫn nước vào và ra cho từng ô, các ô được cho ngập nước sau khi phun 3-5 ngày tùy theo tình trạng phát triển của mầm lúa. Hiệu lực không chế cỏ dại của thuốc được tính theo công thức Abbott: % Hiệu lực = (100 \* (N<sub>0</sub> - N<sub>i</sub>)) / N<sub>0</sub>; (N<sub>0</sub>: mật số cỏ của loài trong ô đối chứng; N<sub>i</sub>: mật số cỏ của loài trong ô đã xử lý).

Đối với các loài cỏ mọc nhiều chồi và vươn xa gốc như lồng vực, đuôi phụng, thì hiệu lực dựa trên số chồi trên m<sup>2</sup>, các loài cỏ khác thì dựa trên đếm số gốc. Đánh giá mức độ tổn thương trên lúa được thực hiện vào 3, 7, 14 và 21 ngày sau xử lý bằng cách đếm số mầm lúa trên m<sup>2</sup>, để tính mức độ ảnh hưởng của thuốc lên sự mọc mầm của lúa (mầm lúa được tính là đã mọc lên khi dài tối thiểu 2 cm). Năng suất lúa được tính bằng cách thu hoạch toàn bộ lúa trong khung 5 m<sup>2</sup>, sấy khô đến khi độ ẩm còn 14% và quy đổi ra năng suất tấn/ha.

**2.3 Thống kê số liệu**

Số liệu tính hiệu lực của thuốc cỏ (dựa trên số

**Bảng 1: Hiệu lực trung bình (%) khi xử lý thuốc ở 0-1 NSS và 2-3 NSS của các hoạt chất diệt cỏ trên các loài cỏ dại phổ biến trên ruộng lúa sạ tại ĐBSCL**

Thí nghiệm	Lồng vực		Đuôi phụng		Cỏ lác		Cỏ chác		Cỏ lá rộng	
	0-1	2-3	0-1	2-3	0-1	2-3	0-1	2-3	0-1	2-3
GF-2913	96,2 <sup>a</sup>	94,4 <sup>a</sup>	92,5 <sup>a</sup>	93,4 <sup>a</sup>	95,7	95,5 <sup>a</sup>	89,2 <sup>a</sup>	95,0 <sup>a</sup>	96,0 <sup>a</sup>	99,2 <sup>a</sup>
Penoxsulam	85,5 <sup>c</sup>	91,25 <sup>a</sup>	64,3 <sup>b</sup>	65,2 <sup>b</sup>	93,6	88,3 <sup>b</sup>	80,6 <sup>b</sup>	90,6 <sup>a</sup>	71,6 <sup>b</sup>	84,4 <sup>b</sup>
Butachlor	90,3 <sup>b</sup>	80,0 <sup>b</sup>	89,7 <sup>a</sup>	82,9 <sup>b</sup>	90,2	88,5 <sup>a</sup>	91,3 <sup>a</sup>	92,9 <sup>a</sup>	98,1 <sup>a</sup>	93,5 <sup>a</sup>
Pretilachlor	87,8 <sup>b</sup>	82,7 <sup>b</sup>	91,2 <sup>a</sup>	88,0 <sup>a</sup>	92,9	89,2 <sup>a</sup>	90,6 <sup>a</sup>	89,2 <sup>b</sup>	96,1 <sup>a</sup>	93,5 <sup>a</sup>
F	*	*	*	*	ns	*	*	*	*	*

Trong cùng một cột, các giá trị theo sau bởi cùng một ký tự khác biệt nhau không có ý nghĩa thống kê; \*: khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%

Ngoài ra, số liệu trên cỏ đuôi phụng ở 0-3 ngày cho thấy tác động hỗ trợ tăng cường (synergism)

đếm mật độ cỏ trong ô) được xử lý Log (x+1) trước khi tính hiệu lực để giảm sai số khi phân tích thống kê. Các số liệu được tính toán giá trị trung bình, độ lệch chuẩn (standard deviation) và phân tích thống kê (One-way ANOVA với phép thử Tukey) để tìm ra sự khác biệt giữa các giá trị trung bình của các nghiệm thức ở mức ý nghĩa p<0,05. Số liệu được nhập và xử lý bằng phần mềm JMP Pro 11.

**3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN**

**3.1 Hiệu lực phòng trừ các loài cỏ dại quan trọng trên ruộng lúa sạ khi xử lý thuốc tiền mọc mầm ở 0-1 ngày sau khi sạ và 2-3 ngày sau khi sạ**

Số liệu trung bình từ năm 2011-2014 cho thấy hiệu lực của GF-2913 ổn định trên các loài cỏ, không có khác biệt đáng kể khi xử lý ở 0-1 ngày sau khi sạ (NSS) và 2-3 NSS trên cỏ lồng vực, đuôi phụng và cỏ lác, khi xử lý ở 2-3 NSS, GF-2913 cho thấy hiệu lực trung bình cao hơn 5,8% trên cỏ chác. Bên cạnh đó, penoxsulam 240 SC cho kết quả cao hơn trên cỏ lồng vực, cỏ chác và cỏ lá rộng khi xử lý ở 2-3 NSS so với 0-1 NSS, chênh lệch cao nhất 10% ghi nhận được trên cỏ chác, trên cỏ lồng vực cũng cho thấy khoảng 6% khác biệt. Điều này có thể giải thích dựa trên nhận định của Timothy và ctv. (2009), penoxsulam được cỏ hấp thu chủ yếu qua lá, nên khi hạt cỏ đã mọc lá (2-3 NSS) sẽ cho hiệu quả không chế cỏ cao hơn so với khi phun ở 0-1 NSS. Trái ngược với penoxsulam, butachlor 600 EC cho thấy xu hướng giảm hiệu lực khi xử lý ở 2-3 NSS so với 0-1 NSS. Hiệu lực khác biệt lớn nhất được ghi nhận ở cỏ lồng vực (10% khác biệt). Pretilachlor 300 EC cũng cho thấy sự giảm hiệu lực khi xử lý trễ ở 2-3 NSS. Ngoài ra, pretilachlor 300 EC và butachlor 600 EC cho hiệu lực thấp hơn có ý nghĩa thống kê trên cỏ lồng vực so với GF-2913 và penoxsulam 240 SC ở 2-3 NSS (Bảng 1).

giữa penoxsulam và butachlor vì cỏ đuôi phụng (*Leptochloa chinesis*) có khả năng phân giải nhanh

chóng penoxsulam trong quá trình chuyển hóa (Timothy và ctv., 2009). Bên cạnh đó, hiệu lực của butachlor cũng suy giảm khi xử lý ở 2-3 NSS so với 0-1 NSS. Việc kết hợp hai hoạt chất đã cho hiệu lực cao hơn có ý nghĩa thống kê, cho thấy hai hoạt chất có tác động hỗ trợ tăng cường trong không chế cỏ đuôi phụng không chỉ ở 0-1 NSS mà còn ổn định khi xử lý ở 2-3 NSS.

**3.2 Hiệu lực phòng trừ các loài cỏ dại quan trọng trên ruộng lúa khi xử lý thuốc ở 0-3 ngày sau sạ**

Butachlor 600 EC có xu hướng giảm hiệu lực (trung bình 16,4%) trên các nhóm cỏ lồng vực,

đuôi phụng (trung bình 10%), chác và lác (10-11%) sau bốn năm thử nghiệm (Bảng 2, Bảng 3). Hiệu lực của butachlor trên nhóm cỏ lá rộng cho thấy ít biến động trong cùng thời gian (Bảng 4). Pretilachlor 300 EC trong thời gian khảo nghiệm cũng đã cho thấy sự giảm hiệu lực khoảng 14% trên cỏ lồng vực, và trung bình 11% trên cỏ chác. Tuy nhóm cỏ lá rộng vẫn tương đối cao với các thuốc tiền mọc mầm (Bảng 4), nhưng hiệu lực của pretilachlor 300 EC và butachlor 600 EC vẫn có dấu hiệu suy giảm trong thời gian thử nghiệm, hiệu lực của pretilachlor và butachlor giảm khoảng 7-8% trong thời gian này.

**Bảng 2: Hiệu lực trung bình (%) của các hoạt chất thuốc trừ cỏ xử lý ở 0-3 NSS đối với cỏ hòa bản tại ĐBSCL từ năm 2011-2014**

Nghiệm thức	Hiệu lực trung bình (%) qua từng năm							
	Cỏ lồng vực				Cỏ đuôi phụng			
	2011	2012	2013	2014	2011	2012	2013	2014
GF-2913	96,6	90,8 <sup>a</sup>	96,3 <sup>a</sup>	95,9 <sup>a</sup>	93,3	89,5 <sup>a</sup>	96,0 <sup>a</sup>	95,2 <sup>a</sup>
Penoxsulam	-	85,0 <sup>a</sup>	87,6 <sup>b</sup>	86,3 <sup>b</sup>	-	54,3 <sup>b</sup>	75,1 <sup>c</sup>	73,0 <sup>c</sup>
Butachlor	98,1	82,3 <sup>b</sup>	92,8 <sup>a</sup>	81,7 <sup>c</sup>	92,2	82,0 <sup>a</sup>	83,4 <sup>b</sup>	82,8 <sup>b</sup>
Pretilachlor	98,5	91,5 <sup>a</sup>	90,3 <sup>a</sup>	84,2 <sup>b</sup>	89,0	87,0 <sup>a</sup>	88,2 <sup>b</sup>	92,7 <sup>a</sup>
F	ns	*	*	*	ns	*	*	*

Trong cùng một cột, các giá trị theo sau bởi cùng một ký tự khác biệt nhau không có ý nghĩa thống kê; \*: khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%; ns: không khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%

Các báo cáo đầu tiên về cỏ lồng vực kháng butachlor đã được ghi nhận vào năm 1993 bởi Tang-Hong Yuan tại Trung Quốc và Chanya Manechote vào năm 1998 tại Thái Lan (Heap, 2014). Nghiên cứu của Marsh và ctv. (2009) tại Philippines ghi nhận sự xuất hiện các dòng cỏ lồng vực (*Echinochloa crusgalli* và *Echinochloa glabrescens*) mà mức độ miễn cảm thấp hơn 3-4 lần so với dòng miễn cảm đối với pretilachlor sau 4,1-4,3 năm sử dụng. Nghiên cứu cũng đã xác định mức độ miễn cảm của cỏ lồng vực với hỗn hợp

butachlor + propanil và ghi nhận được 17/19 quần thể có mức độ miễn cảm thấp hơn từ 5,6-9 lần so với các quần thể miễn cảm. Từ kết quả thí nghiệm này và các ghi nhận trên thế giới, có thể nhận thấy tình trạng giảm mức độ miễn cảm với thuốc của các loài cỏ chính, đặc biệt là cỏ lồng vực trên ruộng lúa sạ trong nước đang diễn ra và có khả năng tăng cao trong thời gian tới - khi diện tích lúa sạ thẳng ngày càng phát triển và không có các hoạt chất hiệu quả với cơ chế tác động mới diệt cỏ ở giai đoạn tiền mọc mầm được đưa vào sử dụng.

**Bảng 3: Hiệu lực trung bình (%) của các hoạt chất thuốc trừ cỏ xử lý ở 0-3 NSS đối với cỏ chác và cỏ lác tại ĐBSCL từ năm 2011-2014**

Nghiệm thức	Hiệu lực trung bình (%) so với đối chứng theo từng năm (2011 đến 2014)							
	Nhóm cỏ lác				Cỏ chác			
	2011	2012	2013	2014	2011	2012	2013	2014
GF-2913	99,5	98,8 <sup>a</sup>	97,6 <sup>a</sup>	95,3 <sup>a</sup>	98,6	92,0 <sup>a</sup>	94,3 <sup>a</sup>	96,6 <sup>a</sup>
Penoxsulam	-	93,5 <sup>b</sup>	94,6 <sup>a</sup>	94,7 <sup>a</sup>	-	81,8 <sup>b</sup>	71,2 <sup>b</sup>	80,7 <sup>b</sup>
Butachlor	98,3	80,7 <sup>b</sup>	88,1 <sup>b</sup>	87,4 <sup>b</sup>	98,9	92,9 <sup>a</sup>	93,4 <sup>a</sup>	82,2 <sup>b</sup>
Pretilachlor	98,0	92,4 <sup>b</sup>	93,6 <sup>a</sup>	91,5 <sup>a</sup>	94,7	93,7 <sup>a</sup>	93,8 <sup>a</sup>	83,3 <sup>b</sup>
F	ns	*	*	*	ns	*	*	*

Trong cùng một cột, các giá trị theo sau bởi cùng một ký tự khác biệt nhau không có ý nghĩa thống kê; \*: khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%; ns: không khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%

Hiệu lực diệt cỏ của penoxsulam 240 SC thay đổi không đáng kể trên các nhóm cỏ quan trọng từ năm 2012 đến 2014. Tuy nhiên, hiệu lực diệt cỏ của penoxsulam còn thấp so với các butachlor và pretilachlor. Hỗn hợp của GF-2913 cho thấy sự ổn định trên tất cả nhóm cỏ quan sát trong bốn năm thí nghiệm. Hiệu lực của hỗn hợp chỉ dao động 1-2% trên cỏ lồng vực và cỏ lác, giữ ở mức 89-99% trên cỏ đuôi phụng trong thời gian theo dõi. Như vậy, việc hỗn hợp hai hoạt chất butachlor và penoxsulam (GF-2913) có thể đã tạo ra tác động hỗ trợ tăng cường, từ đó tăng hiệu lực trên cỏ đuôi phụng, lồng vực và nhóm cỏ lác.

Các kết quả trên cho thấy rằng mức độ suy giảm hiệu lực của pretilachlor và butachlor diễn ra

tương đối thấp, hiệu lực trung bình giảm nhiều nhất ghi nhận được ở butachlor trên cỏ lồng vực (16,4%) so với các kết quả của Marsh và ctv. (2009) đã trình bày bên trên. Một trong những nguyên nhân có thể giải thích cho điều này là sự khác nhau về tập quán canh tác giữa các nơi thử nghiệm, nông dân tại ĐBSCL thường áp dụng thuốc trừ cỏ tiền mọc mầm luân phiên với thuốc hậu mọc mầm tùy mùa vụ và điều kiện nước tưới. Ngoài ra, do diện tích đồng ruộng nhỏ nên việc nhổ cỏ bằng tay ở giai đoạn trước khi cỏ ra hoa dễ thực hiện và rất phổ biến, điều này có thể là nguyên nhân góp phần làm chậm quá trình hình thành tính kháng của cỏ dại trên ruộng lúa tại ĐBSCL hiện nay.

**Bảng 4: Hiệu lực trung bình (%) của các hoạt chất thuốc trừ cỏ xử lý ở 0-3 NSS đối với nhóm cỏ lá rộng tại ĐBSCL từ năm 2011-2014**

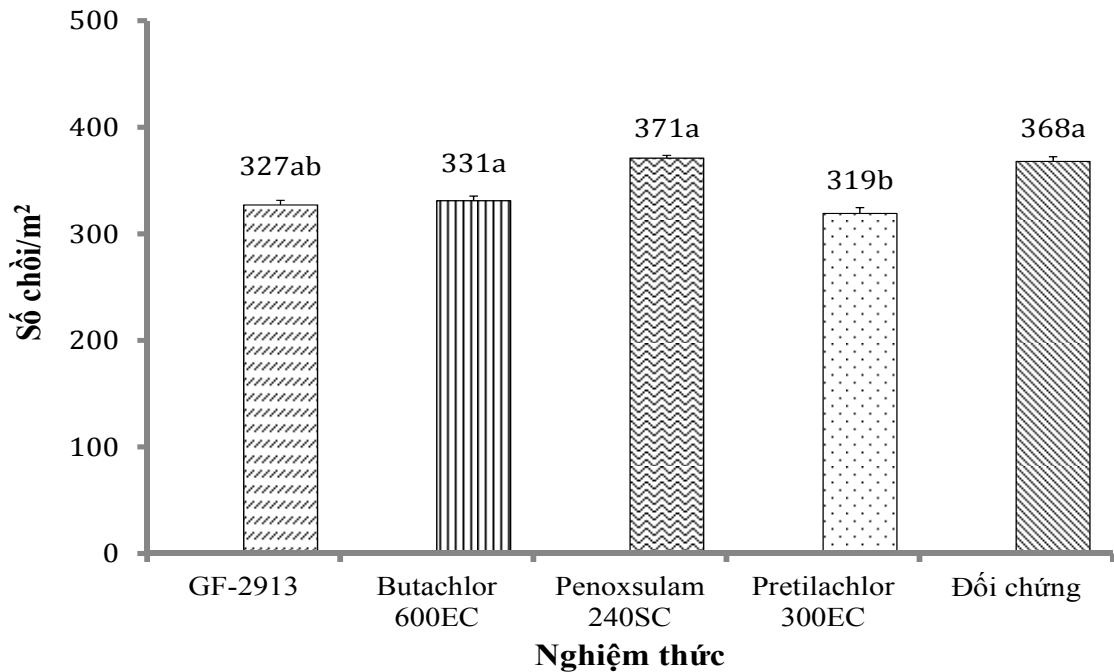
Thí nghiệm	Hiệu lực trung bình (%) so với đối chứng theo từng năm (2011 đến 2014)			
	Nhóm cỏ lá rộng			
	2011	2012	2013	2014
GF-2913	98,9	92,2 <sup>a</sup>	91,7	97,7 <sup>a</sup>
Penoxsulam	-	79,1 <sup>b</sup>	-	77,1 <sup>c</sup>
Butachlor	97,8	97,4 <sup>a</sup>	92,7	90,1 <sup>b</sup>
Pretilachlor	98,8	97,2 <sup>a</sup>	89,0	90,1 <sup>b</sup>
F	ns	*	ns	*

Trong cùng một cột, các giá trị theo sau bởi cùng một ký tự khác biệt nhau không có ý nghĩa thống kê; \*: khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%; ns: không khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%

**3.3 Mức độ tổn thương của thuốc trên mầm lúa khi xử lý thuốc ở 0-3 ngày sau sạ**

Ở thời điểm 3 ngày sau khi phun thuốc, số mầm lúa trung bình ghi nhận ở thí nghiệm butachlor 600 EC, penoxsulam 240 SC và hỗn hợp GF-2913 tương đương với số mầm trung bình của thí nghiệm đối chứng ở 3 ngày sau khi phun. Penoxsulam 240 SC cho thấy độ an toàn cao trên mầm lúa, hỗn hợp GF-2913 có số cây thấp hơn so với đối chứng khoảng 11,1% (Hình 1). Mức độ ảnh hưởng của pretilachlor 300 EC lên sự mọc mầm của lúa cao hơn đáng kể so với các thí nghiệm khác. Tỷ lệ mầm bị ức chế trung bình thấp hơn khoảng 13,3%

so với đối chứng ở 3 ngày sau khi phun. Các kết quả nghiên cứu của Khaliq và Maloob (2012) cũng cho thấy khi sử dụng pretilachlor ở liều 625 g a.i/ha ở 1 ngày sau sạ có thể dẫn đến tỉ lệ mầm lúa bị ức chế vào khoảng 30% so với đối chứng không xử lý. Sự mọc mầm của lúa sạ thẳng sau khi xử lý thuốc tiền mọc mầm được quyết định bởi nhiều yếu tố như chế độ nước, giống lúa, mặt bằng ruộng... Tuy vậy, nếu xét tất cả trong cùng điều kiện thì GF-2913 cho thấy mức độ an toàn bằng hoặc tốt hơn hỗn hợp của butachlor + fenclorim và hỗn hợp pretilachlor + fenclorim ở liều khuyến cáo của nhà sản xuất.



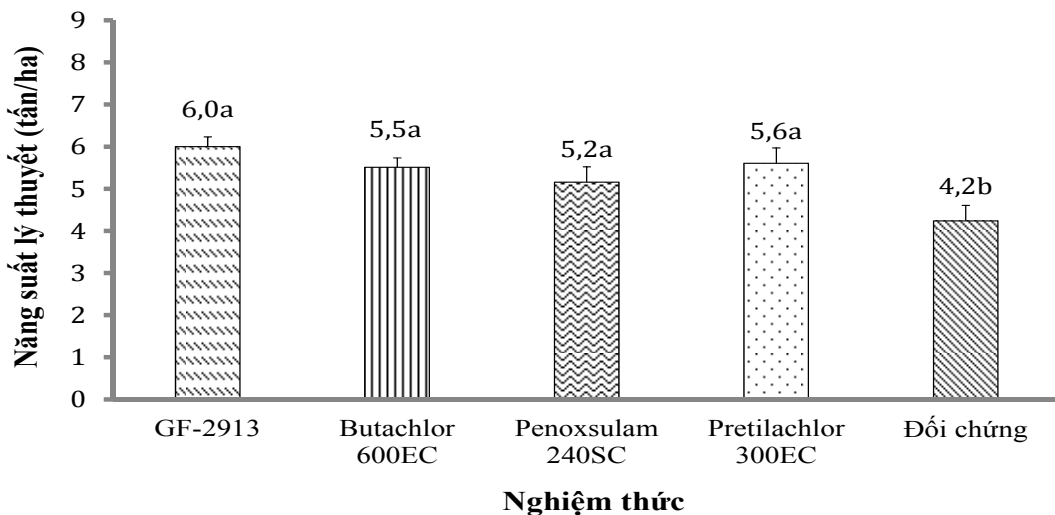
**Hình 1: Số mầm lúa trung bình trên m<sup>2</sup> ở thời điểm 3 ngày sau khi phun trong các nghiệm thức xử lý thuốc cỏ ở 0-3 ngày sau sạ so với đối chứng**

Các cột có cùng ký tự đi kèm khác biệt không có ý nghĩa thống kê

**3.4 Ảnh hưởng của các nghiệm thức thuốc cỏ khi xử lý ở thời điểm 0-3 ngày sau sạ lên năng suất của lúa**

Yosida (1981) cho rằng năng suất lúa bao

gồm số bông trên m<sup>2</sup>, số hạt chắc trên bông và trong lượng 1000 hạt. Ngoài ra đối với lúa sạ thẳng, số lượng bông/m<sup>2</sup> phụ thuộc rất lớn vào mật độ sạ và tỉ lệ mọc mầm của lúa.



**Hình 2: Năng suất thực tế của lúa (tấn/ha) được quy đổi từ diện tích ô 5m<sup>2</sup> trong các nghiệm thức xử lý thuốc cỏ ở 0-3 ngày sau sạ so với đối chứng không xử lý**

Các cột có cùng ký tự đi kèm khác biệt không có ý nghĩa thống kê

Trong phạm vi bài nghiên cứu này, các yếu tố như số bông/m<sup>2</sup>, số hạt chắc/bông và trọng lượng 1000 hạt không được ghi nhận. Năng suất lúa (được quy đổi từ năng suất trong ô 5 m<sup>2</sup> thành năng suất trên diện tích 1 hecta) đã cho thấy có sự khác biệt giữa các nghiệm thức. Có thể thấy được sự tương quan thuận giữa yếu tố hiệu lực diệt cỏ và tỉ lệ chồi trong các nghiệm thức. Nghiệm thức GF-2913 cho thấy năng suất cao nhất trong các mẫu thuốc được thử nghiệm. Năng suất lúa của hỗn hợp cao hơn so với đối chứng trung bình khoảng 33,3%, trong khi nghiệm thức butachlor 600 EC, penoxsulam 240 SC và pretilachlor 300 EC cao hơn đối chứng lần lượt 22,2%, 13,4% và 24,4%. Ngoài ra, có thể thấy rằng tuy số mức độ ảnh hưởng lên chồi của penoxsulam ở liều 14 g a.i/ha được ghi nhận ít nhất trong các nghiệm thức thuốc nhưng năng suất trung bình thấp hơn ba nghiệm thức còn lại. Có thể lý giải kết quả này dựa trên số liệu về hiệu lực của thuốc trên các nhóm cỏ, đặc biệt penoxsulam ở liều 14 g a.i/ha chỉ đạt mức 54-75% trên loài cỏ đuôi phụng. Từ đó có thể đã dẫn đến thiệt hại về năng suất cao hơn so với các mẫu thuốc khác. Tương tự như vậy trong trường hợp pretilachlor 300 EC, kết quả sau cùng cho thấy pretilachlor 300 EC cho năng suất lúa cao hơn so với butachlor 600 EC và penoxsulam 240 SC đơn chất dựa trên mức độ ưu thế về khả năng diệt cỏ. Từ đó có thể thấy việc hỗn hợp 3 hoạt chất có thể đem lại hiệu lực diệt cỏ cao hơn và cải thiện năng suất lúa so với hai hoạt chất đơn, việc hỗn hợp các hoạt chất khác cơ chế tác động để quản lý tính kháng của cỏ dại phù hợp với các khuyến cáo về việc quản lý tính kháng của Retzinger và *ctv.* (1991).

#### 4 KẾT LUẬN

Hỗn hợp GF-2913 liều 512,5 g a.i/ha cho hiệu lực ổn định trên các loài cỏ khi xử lý trên lúa sạ ở thời điểm 0-3 NSS, xử lý ở thời điểm 2-3 NSS cho hiệu lực cao hơn trên cỏ chắc so với 0-1 NSS. Thuốc diệt cỏ tiền mọc mầm butachlor 600 EC và pretilachlor 300 EC suy giảm hiệu lực trong thời gian bốn năm thử nghiệm từ 2011-2014 trên điều kiện đồng ruộng tại ĐBSCL (hiệu lực giảm trung bình từ 9,4% đến 16,4% tùy theo loài cỏ). Hiệu lực trung bình giảm cao nhất ghi nhận được trên nhóm cỏ lồng vực với butachlor là 16,4% và pretilachlor là 14,3%. Việc kết hợp hoạt chất penoxsulam + butachlor + fenclorim (GF-2913) ở liều 512,5 g a.i/ha giúp tăng cường hiệu lực phòng trừ các loài cỏ lồng vực, đuôi phụng, chắc lác và lá rộng trên ruộng lúa sạ khi sử dụng ở 0-3 ngày (cao hơn hoạt chất đơn trung bình 12-15% so với hoạt chất đơn

và ổn định trong bốn năm thử nghiệm liên tục trên đồng ruộng). Mức độ ảnh hưởng của hỗn hợp lên sự vươn chồi của lúa tương đương các loại thuốc phổ biến, từ đó năng suất trung bình cao hơn 33,3% so với đối chứng không xử lý.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Caton B. P, Mortimer M, Hill J. E, and Johnson D. E, 2010. A practical field guide to Weeds of rice in Asian, second edition. International Rice Research Institute, pp 4-5.
2. Chin D. V, and Mortimer M, 2002. Weed management in direct-seeded rice in South Vietnam. In “Direct-Seeding: Research Strategies and Opportunities” (S. Pandey, M. Mortimer, L. Wade, T. P. Tuong, K. Lopez, and B. Hardy, Eds.). International Rice Research Institute, Los Banos, Philippines, pp. 349-356.
3. Heap I, 2014. Online. Internet. Thursday, September 11, 2014.
4. Jesusa C. B, David J. P. and Graeme J. D, 2012. Economic implications of herbicide resistance and high labour costs for management of annual barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli*) in Philippine rice farming systems. Crop Protection 31 (2012), pp 31-39.
5. Khaliq A. and Matloob A, 2012. Germination and growth response of rice and weeds to herbicides under aerobic conditions. Int. J. Agric. Biol., pp 775-780.
6. Kwesi A. N and S.K De Datta, 1991. Handbook for weed control in rice. International Rice Research Institute, pp 17.
7. Marsh S, 2009. Herbicide use strategies and weed management options in Filipino and Australian cropping. Australian Centre for International Agricultural Research (2009), pp 31-39.
8. Rao A. N, Johnson D. E, Sivaprasad B, Ladha J. K and Mortimer A. M, 2007. Weed Management In Direct Seeded Rice. Advances in Agronomy, Volume 93, pp7-8.
9. Retzinger. E. J and C. Mallory-Smith, 1991. Classification of herbicide by site of action for weed resistance strategies. Weed technology. Volume 11, pp 384-393.
10. Rosamond N, 1994. Herbicide use in Asian rice production. World Development. Volume 22, pp 55-70.

11. Timothy C. J, Timothy P. M, Richard K. M, Mark A. P, 2009. Penoxsulam-structure - activity relationships of triazolopyrimidine sulfonamides. *Bioorganic & Medicinal Chemistry* 17, pp 4230–4240
12. Yoshida S, 1981. Fundamentals of rice crop sciences. International rice research institute, pp 61-62.
13. Zvonko P and Gordana G, 2009. The use of herbicides for weed control in direct wet-seeded rice (*Oryza sativa* L.) in rice production regions in the Republic of Macedonia. *Plant Protect. Sci*, Volume 45, No. 3, pp 113-118.