

# ẢNH HƯỞNG CỦA THUỐC TRỪ CỎ ĐẾN LÝ, HÓA TÍNH ĐẤT

Phạm Văn Bảng<sup>1</sup>, Nguyễn Hồng Sơn<sup>2</sup>, Nguyễn Văn Tuất<sup>3</sup>

## TÓM TẮT

Nghiên cứu được tiến hành ở dạng mô hình diện rộng với 8 hoạt chất thuốc trừ cỏ hiện đang được sử dụng phổ biến trong sản xuất lúa (Pretilachlor, Butachlor, Quinclorac, Oxadiazon, Bensulfuron Methyl, Ethoxysulfuron, Fenopro - P - Etyl và Metsulfuron Methyl) liên tục 3 vụ tại Yên Thường, Gia Lâm, Hà Nội. Các chỉ tiêu theo dõi là thành phần cơ giới,  $pH_{KCl}$ , các bon hữu cơ (OC%), đạm (N,  $NH_4^+$ ,  $NO_3^-$ ), lân (tổng số và dễ tiêu), kali (tổng số và dễ tiêu). Kết quả nghiên cứu cho thấy, sau 3 vụ sử dụng, thành phần cơ giới đất hầu như không có biến đổi rõ rệt. Tuy nhiên, ở các ruộng sử dụng Oxadiazon và Metsulfuron đã xuất hiện dấu hiệu của hiện tượng sét hóa, do đó hàm lượng sét có xu hướng tăng lên trong khi hàm lượng limon và cát mịn giảm xuống. Trừ Pretilachlor và Oxadiazon, các thuốc trừ cỏ đều có xu hướng làm giảm độ pH đất. Trừ Oxadiazon, các thuốc trừ cỏ khác hầu như không gây ảnh hưởng tới hàm lượng hữu cơ trong đất. Một số thuốc có xu hướng làm giàu chất hữu cơ như Pretilachlor, Ethoxysulfuron, Metsulfuron và Bensulfuron nhưng mức độ không rõ rệt. Trừ công thức phun Oxadiazon, các công thức khác hầu như không có ảnh hưởng đến hàm lượng đạm trong đất. Thuốc trừ cỏ không ảnh hưởng đến hàm lượng lân tổng số nhưng lại có ảnh hưởng ở mức độ khác nhau đến lân dễ tiêu trong đất. Quá trình sử dụng thuốc trừ cỏ hoàn toàn không gây biến đổi hàm lượng kali tổng số và kali dễ tiêu trong đất.

**Từ khóa:** *Thuốc trừ cỏ, thành phần cấp hạt, dinh dưỡng đất.*

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sử dụng thuốc trừ cỏ là một xu hướng tất yếu trong nền sản xuất nông nghiệp hiện đại. Nhiều thí nghiệm dùng thuốc hóa học trừ cỏ đại cho cây trồng nhiều năm liên tục ở Nga, Ba Lan, Anh... đã cho kết luận rằng việc dùng thuốc diệt cỏ như vậy không ảnh hưởng xấu đến khu hệ vi sinh vật đất, đến chế độ dinh dưỡng cây trồng trong đất, mà còn làm tăng hiệu quả của phân bón đối với năng suất cây trồng, phẩm chất nông sản. Trong khi có tài liệu cho rằng thuốc diệt cỏ có thể lưu lại trong đất, tiêu diệt hệ vi sinh vật trong đất, gây hại cho cây trồng ở vụ sau. Thực tế các nghiên cứu trên thế giới cho thấy, tuy có những tác động nhất định đến lý, hóa tính đất, song sự biến đổi thường xảy ra chậm chạp, trong một thời gian dài và sau nhiều chu kỳ sử dụng thuốc.

Ở nước ta, thuốc trừ cỏ chỉ mới được ứng dụng trong sản xuất lúa từ đầu thập kỷ 70 của thế kỷ 20 nhưng cho đến nay hầu như 100% diện tích lúa đã được sử dụng thuốc trừ cỏ. Trước thực trạng đó, nhiều nhà quản lý và nông dân đang băn khoăn liệu thuốc trừ cỏ có gây tác động tiêu cực đến chất lượng đất nông nghiệp không? Cho đến nay ở trong nước hầu như chưa có công trình nghiên cứu nào mang

tính hệ thống về những tác động này. Do chưa có những bằng chứng về mặt khoa học nên vấn đề này hiện vẫn còn nhiều quan điểm khác nhau. Để góp phần tạo lập cơ sở khoa học phục vụ cho việc lựa chọn và thúc đẩy ứng dụng thuốc trừ cỏ trong sản xuất, bước đầu đề tài nghiên cứu "*Ảnh hưởng của thuốc trừ cỏ đến lý, hóa tính của đất*" đã được thực hiện.

## II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Để khảo sát tác động của 8 hoạt chất thuốc trừ cỏ phổ biến tới lý, hóa tính đất, nghiên cứu được tiến hành theo phương pháp thí nghiệm diện rộng, không nhắc lại với 9 công thức (8 loại thuốc và 1 đối chứng không phun) tại Yên Thường, Gia Lâm, Hà Nội trong suốt 3 vụ gieo trồng (mùa 2010, xuân 2011 và mùa 2011) trên nền đất phù sa cổ sông Hồng, thành phần cơ giới thịt nhẹ. Các công thức thí nghiệm được bố trí trên nền ruộng sản xuất của dân trong cùng khu vực, có diện tích xấp xỉ 300 m<sup>2</sup>. Mỗi công thức thí nghiệm được sử dụng một loại thuốc trừ cỏ trong 3 vụ liên tục. Chế độ phân bón được duy trì theo công thức 100 kg N, 90 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> và 70 kg K<sub>2</sub>O/ha cho cả vụ xuân và vụ mùa. Nền thí nghiệm không sử dụng phân chuồng theo tập quán của dân hiện nay. Giống lúa thí nghiệm là giống Khang Dân. Các chỉ tiêu đánh giá gồm thành phần cấp hạt,  $pH_{KCl}$ , các bon hữu cơ, đạm, lân và kali được theo dõi trước và sau mỗi vụ sử dụng. Phương pháp phân tích các đặc tính lý, hóa học của đất dựa theo các tiêu chuẩn của Bộ Nông

<sup>1</sup>Bộ Công an,

<sup>2</sup>Viện Môi trường Nông nghiệp, Viện KHNNVN,

<sup>3</sup>Viện KKNV Việt Nam.

ng nghiệp và Phát triển Nông thôn.

**III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU**

**1. Ảnh hưởng của thuốc tới thành phần cấp hạt đất**

Kết quả theo dõi biến động thành phần cấp hạt đất ghi ở bảng 1 cho thấy, chỉ có 2 công thức phun Oxadiazone và Metsulfuron có xu hướng gia tăng hàm lượng sét, biểu hiện đất bị dỉ chặt (hàm lượng sét sau 3 năm sử dụng tăng lên tới 106,18 - 107,31% so với trước khi sử dụng, trong khi công thức đối chứng là 103,02% so với trước sử dụng). Các công thức khác tuy có làm gia tăng hàm lượng sét so với biến động của đối chứng nhưng mức độ gia tăng không đáng kể (tối đa là 105,49% so với đối chứng là 103,02%).

Kết quả theo dõi các hàm lượng khác cho thấy, việc sử dụng thuốc trừ cỏ dường như không ảnh

hưởng đến thành phần limon, sự suy giảm hàm lượng limon ở tất cả các công thức so với trước phun chỉ là quá trình biến đổi tự nhiên vì ngay ở công thức đối chứng cũng chỉ đạt 97,41% so với trước phun, trong khi ở các công thức khác đều đạt từ 95,01-97,21%. Riêng chỉ công thức phun Oxadiazone, hàm lượng limon chỉ còn 94,89% so với trước phun. Có thể việc suy giảm mật độ vi sinh vật phân giải xenlulo sau phun thuốc ở công thức phun Oxadiazone đã tác động đến việc giảm hàm lượng mùn, dẫn đến làm giảm hàm lượng limon. Đối với hàm lượng cát mịn, trừ Metsulfuron, các công thức phun thuốc đều có xu hướng giảm lượng cát mịn do một phần đã chuyển hóa thành cát thô và sét. Như vậy có thể khẳng định, ngoại trừ Oxadiazone các thuốc trừ cỏ rất ít ảnh hưởng đến thành phần cấp hạt đất.

**Bảng 1: Ảnh hưởng của sử dụng thuốc trừ cỏ đến thành phần cấp hạt đất**

(Thí nghiệm diện rộng tại Yên Thường, Gia Lâm, Hà Nội năm 2010-2011)

Công thức	Sét (<0,002 mm)			Thịt (0,002- 0,02 mm)			Cát mịn (0,02 - 0,2 mm)			Cát thô (>0,2 mm)		
	Trước SD (%)	Sau SD 3 vụ (%)	% so với trước SD	Trước SD (%)	Sau SD 3 vụ (%)	% so với trước SD	Trước SD (%)	Sau SD 3 vụ (%)	% so với trước SD	Trước SD (%)	Sau SD 3 vụ (%)	% so với trước SD
Pretilachlor	36,78	38,80	105,49	10,02	9,74	97,21	53,15	51,38	96,67	0,05	0,08	160,00
Butachlor	41,75	43,90	105,15	27,45	26,08	95,01	30,50	29,68	97,31	0,30	0,34	113,33
Quinclorac	37,57	39,20	104,34	29,75	28,78	96,74	32,49	31,81	97,91	0,19	0,21	110,53
Oxadiazone	43,22	46,38	107,31	24,68	23,42	94,89	31,88	29,96	93,98	0,22	0,24	109,09
Bensulfuron	41,87	43,86	104,75	27,68	26,38	95,30	30,27	29,58	97,72	0,18	0,18	100,00
Ethoxysulfuron	39,05	40,57	103,89	29,34	27,90	95,09	31,30	31,25	99,84	0,31	0,37	119,35
Fenopro - P - Etyl	34,74	36,24	104,31	40,21	38,80	96,49	24,92	24,80	99,52	0,13	0,16	123,08
Metsulfuron	27,69	29,45	106,35	49,37	47,40	96,01	22,72	22,90	100,79	0,22	0,25	113,64
Đối chứng	32,13	33,10	103,02	41,27	40,20	97,41	26,34	26,40	100,23	0,26	0,30	115,38

**3.2. Ảnh hưởng của thuốc trừ cỏ đến hóa tính và dinh dưỡng đất**

Qua theo dõi các chỉ tiêu hóa tính và dinh dưỡng đất như: pH<sub>KCl</sub>, OC, N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> dễ tiêu, K<sub>2</sub>O dễ tiêu (bảng 2, 3, 4, 5) cho thấy:

- pH<sub>KCl</sub>: nhìn chung, trừ Pretilachlor và Oxadiazone, các thuốc trừ cỏ đều có xu hướng làm giảm độ pH đất, các chỉ tiêu pH tuy không giảm nghiêm trọng song đều bị biến động xấp xỉ 0,5 sau 3 vụ gieo trồng so với trước sử dụng.

- Hàm lượng các bon hữu cơ (OC): nhìn chung, trừ Oxadiazone, các thuốc trừ cỏ khác hầu như không gây ảnh hưởng tới hàm lượng các bon hữu cơ đất. Mức độ biến động của chỉ tiêu này sau 3 vụ sử dụng thuốc không cao, một số thuốc có xu hướng làm giàu các bon hữu cơ như Pretilachlor, Ethoxysulfuron, Metsulfuron và Bensulfuron nhưng mức độ không rõ rệt. Sự suy giảm các bon hữu cơ ở công thức phun Oxadiazone có thể có liên quan đến việc suy giảm mật độ vi sinh vật phân giải xenlulo trong đất. Theo các kết quả nghiên cứu của đề tài

này trên cùng nền thí nghiệm, sau sử dụng Oxadiazon, mật độ vi sinh vật phân giải xenlulo bị giảm rõ rệt so với đối chứng, thời gian phục hồi quần thể cũng khá dài. Do quá trình phân giải xenlulo bị giảm, hàm lượng các bon hữu cơ cũng giảm theo (bảng 2).

- *Hàm lượng đạm trong đất*: kết quả theo dõi sau 3 vụ sử dụng liên tục cùng một loại thuốc trừ cỏ cho thấy, trừ công thức phun Oxadiazon, các công thức khác hầu như không có ảnh hưởng tới hàm lượng đạm trong đất. Chỉ tiêu N có thể tăng hoặc giảm ở một số công thức, nhưng có thể nó đã được chuyển hóa dưới dạng  $NH_4^+$  và  $NO_3^-$ . Ví dụ công thức phun Preilachlor có hàm lượng N giảm từ 0,15% xuống 0,142% sau 3 vụ sử dụng nhưng hàm lượng  $NH_4^+$  và  $NO_3^-$  lại tăng 26,53 lên 27,49 mg/kg và 17,25 lên 18,72 mg/kg (bảng 3).

**Bảng 2: Ảnh hưởng của sử dụng thuốc trừ cỏ đến hàm lượng hữu cơ trong đất**

(Thí nghiệm diện rộng tại Yên Thường, Gia Lâm, Hà Nội năm 2010-2011)

Công thức	Hàm lượng các bon hữu cơ (% OC)			
	Trước sử dụng	Sau sử dụng 1 vụ	Sau sử dụng 2 vụ	Sau sử dụng 3 vụ
Pretilachlor	0,890	0,895	0,900	0,906
Butachlor	0,905	0,943	0,939	0,915
Quinclorac	0,890	0,901	0,908	0,906
Oxadiazon	0,893	0,867	0,845	0,810
Bensulfuron	0,801	0,833	0,847	0,849
Ethoxysulfuron	0,945	0,967	0,983	0,991
Fenopro - P - Etyl	0,745	0,737	0,751	0,734
Metsulfuron	0,897	0,900	0,915	0,925
Đối chứng	0,946	0,954	0,947	0,934

**Bảng 3: Ảnh hưởng của sử dụng thuốc trừ cỏ đến hàm lượng đạm trong đất**

(Thí nghiệm diện rộng tại Yên Thường, Gia Lâm, Hà Nội năm 2010-2011)

Công thức	Hàm lượng đạm trong đất					
	N (%)		$NH_4^+$ (mg/kg)		$NO_3^-$ (mg/kg)	
	Trước sử dụng	Sau 3 vụ	Trước sử dụng	Sau 3 vụ	Trước sử dụng	Sau 3 vụ
Pretilachlor	0,150	0,142	26,53	27,49	17,25	18,72
Butachlor	0,197	0,183	20,89	21,59	17,95	17,90
Quinclorac	0,118	0,127	24,33	23,27	21,47	21,86
Oxadiazon	0,167	0,151	51,23	50,80	15,22	14,11
Bensulfuron	0,134	0,128	30,76	31,13	19,35	19,81
Ethoxysulfuron	0,149	0,158	27,77	27,26	8,89	8,72
Fenopro - P - Etyl	0,134	0,127	10,89	10,55	4,01	4,69
Metsulfuron	0,128	0,131	10,55	10,47	4,19	4,09
Đối chứng	0,174	0,163	33,46	33,69	9,78	9,83

- *Hàm lượng lân trong đất*: nhìn chung, hàm lượng lân tổng số ở các ô trình diễn đều thấp. Trong điều kiện này, các thuốc trừ cỏ không gây ảnh hưởng đến hàm lượng lân tổng số trong đất, do đó % lân tổng số hầu như không có sự biến động rõ rệt giữa các công thức sử dụng thuốc cũng như đối chứng qua 3 vụ gieo trồng. Tuy nhiên, kết quả ở bảng 4 cho thấy, hàm lượng lân dễ tiêu có sự biến động rõ rệt. Trong số các thuốc nghiên cứu, hàm lượng lân dễ tiêu ở công thức phun Pretilachlor hầu như không đổi, trong khi đó hàm lượng lân dễ tiêu ở các công

thức phun Quinclorac, Oxadiazon, Bensulfuron, Ethoxysulfuron và Metsulfuron lại tăng lên, còn hàm lượng lân dễ tiêu ở các công thức phun Butachlor và Fenoxaprop - Ethyl lại giảm xuống. Nguyên nhân tạo nên sự biến động này là do sự biến động quần thể các vi sinh vật phân giải lân khó tiêu thành lân dễ tiêu trong đất (bảng 4).

- *Hàm lượng kali trong đất*: kết quả nghiên cứu cho thấy dường như không có sự biến động rõ rệt về hàm lượng kali tổng số cũng như kali dễ tiêu (bảng 5).

dụng thuốc trừ cỏ hoàn toàn không gây biến đổi hàm lượng kali tổng số và kali dễ tiêu trong đất.

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Nguyễn Đình Mạnh (2000). *Hóa chất dùng trong nông nghiệp và ô nhiễm môi trường*. Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội, tr. 34-37.  
 2. Lê Thanh Nga (2010). *Ảnh hưởng của thuốc trừ cỏ đến độ màu mỡ của đất* - khuyennonglamdong.gov.vn - ngày 11/ 05/ 2010).

3. Crossy, D. G. (1983). Impact of herbicide use on the environment. *Herbicide in Asian rice*. Transitional weed management, Institute for International studies. Stanford University, p. 95 – 107.

4. Lymana A. Magee and Arthur R. Colmer COLMER (1955), The Effect of Herbicides on Soil Microorganisms. *Louisiana Received for publication April 25*.

**IMPACT OF HERBICIDE USE ON SOIL PROPERTIES**

Pham Van Bang, Nguyen Hong Son, Nguyen Van Tuat

**Summary**

Research was conducted at large field demonstration with 8 most common rice herbicides: Pretilachlor, Butachlor, Quinclorac, Oxadiazon, Bensulfuron Methyl, Ethoxysulfuron, Fenopro - P - Etyl và Metsulfuron Methyl in Vietnam, aiming to evaluate potential impacts on soil physic and nutrient. Each herbicide was seasonally simultaneous sprayed during 3 rice crop seasons with in the same demonstration plot. Observation was done for soil particle size distribution, soil organic carbon (%), nitrogen (N, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>), phosphorus (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> total and P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> plant available), and potassium (K<sub>2</sub>O total and plant available). Research findings showed that soil particle size distribution is nearly unchanged after using herbicide through 3 continuously rice seasons. However, Oxadiazon and Metsulfuron trends to show clay accumulation and mineralizing of limon and very fine sand. With the exception of Pretilachlor and Oxadiazon, herbicides have almost no influence on organic carbon status in the soil. Some such herbicides as Pretilachlor, Ethoxysulfuron, Metsulfuron and Bensulfuron, that enable to increase soil carbon showed non-significant differences. Whereas Oxadiazon showed a improvement of soil nitrogen, others did not show any change of this criteria. It was also indicated that herbicide does not influence on total phosphorus but changes plant available phosphorus in the soil, while they did not make any changes on potassium in the soil.

**Keyword:** *Herbicide, soil particle size distribution, soil nutrient.*

**Người phản biện:** TS. Bùi Huy Hiền.