

# HÀM LƯỢNG HOẠT CHẤT FENOBU CARB TRONG ĐẤT RUỘNG, TRONG Bùn Đáy TRÊN KÊNH NỘI ĐỒNG VÀ MỘT SỐ SÔNG RẠCH CHÍNH TẠI TỈNH HẬU GIANG

Nguyễn Phan Nhân<sup>1</sup>, Bùi Thị Nga<sup>2</sup>, Phạm Văn Toàn<sup>2</sup>

## TÓM TẮT

Đề tài được thực hiện để đánh giá hàm lượng fenobucarb trong đất trên ruộng lúa, bùn trên kênh nội đồng và sông rạch chính tại Hậu Giang. Kết quả đã tìm thấy tần suất phát hiện dư lượng fenobucarb rất cao (100%) ở vụ đông-xuân, hè-thu và thu-đông. Trung bình hàm lượng fenobucarb ở vụ hè-thu trên ruộng lúa, kênh nội đồng và sông rạch khoảng 12,54, 15,28 và 19,23  $\mu\text{g}/\text{Kg}$  cao hơn vụ đông-xuân với hàm lượng tương ứng 5,95, 10,32 và 9,54  $\mu\text{g}/\text{Kg}$ . Ở vụ thu-đông, trung bình hàm lượng fenobucarb cao nhất trên sông rạch và kênh nội đồng, nhưng thấp nhất ở ruộng lúa, chiếm 28,24, 26,31 và 3,82  $\mu\text{g}/\text{Kg}$ . Đề tài đã phát hiện hàm lượng fenobucarb tại các điểm thu mẫu có xu hướng tăng từ ruộng lúa ra kênh nội đồng và sông rạch. Trên kênh nội đồng và sông rạch chính ở 2 địa điểm Cái Lớn và Xà No tương ứng trong vụ thu đông, hàm lượng fenobucarb đã vượt ngưỡng cho phép của QCVN 15:2008/BTNMT (50  $\mu\text{g}/\text{Kg}$ ). Hơn nữa, hoạt chất fenobucarb có khả năng khuếch tán đi vào nước mặt từ bùn đáy và tiềm năng tích lũy sinh học trung bình, nên có thể gây ảnh hưởng đến sinh vật thủy sinh và sức khỏe con người khi bị phơi nhiễm. Do vậy, chương trình quan trắc hàng năm của tỉnh cần theo dõi diễn biến và sự tích lũy của fenobucarb trong nước, bùn đáy và sinh vật thủy sinh.

**Từ khóa:** Dư lượng thuốc BVTV, hoạt chất fenobucarb, kênh nội đồng, ruộng lúa, sông.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Theo Niên giám Thống kê tỉnh Hậu Giang (2012), sản lượng lúa toàn tỉnh đạt 1.179.889 tấn, đóng góp 4,85% sản lượng vùng đồng bằng sông Cửu Long và 2,7% sản lượng lương thực cả nước. Để đảm bảo sản lượng, gia tăng diện tích và mức độ thâm canh không ngừng được thực hiện. Kết quả kéo theo tăng sử dụng phân bón và thuốc bảo vệ thực vật (BVTV). Báo cáo Chi cục Bảo vệ Thực vật Hậu Giang cho thấy nhóm lân hữu cơ, cacbamat và cúc tổng hợp được người dân sử dụng phổ biến. Hầu hết nông dân vùng nghiên cứu chỉ dựa theo kinh nghiệm sử dụng thuốc, ít tham khảo khuyến cáo an toàn; do vậy liều lượng sử dụng cao hơn chỉ dẫn (52,7%) và tần suất phun xịt trung bình 7-8 lần/năm (Bùi Thị Nga và ctv, 2013). Đối với mô hình canh tác lúa 3 vụ/năm, thời gian lúa không có trên đồng ngắn nên đã tạo điều kiện cho sâu bệnh phát triển quanh năm và trở thành dịch (Nguyễn Bảo Vệ, 2010). Thuốc BVTV được xem là loại vật tư nông nghiệp thiết yếu để phòng trừ dịch hại và bảo vệ năng suất cây trồng, tuy nhiên trong quá trình sử dụng, thuốc BVTV đã bị lạm dụng quá mức dẫn đến việc phá vỡ hệ sinh thái, gây hậu quả

xấu cho môi trường đất, nước, không khí và sinh vật. Sự xâm nhiễm thuốc BVTV đã được phát hiện trong đất, trầm tích và thực vật (Thao et al., 1993a, 1993b; Nhan et al., 1999).

Hoạt chất fenobucarb thuộc nhóm thuốc cacbamat đã và đang được sử dụng khá phổ biến ở ĐBSCL, với hơn 32 tên thương mại chủ yếu để phòng trừ rầy nâu (Võ Thị Yến Lam và Nguyễn Văn Công, 2013). Độ hoà tan trong nước của fenobucarb khá cao 610 mg/L ở 30°C (Tomlin, 1994). Tuy nhiên, sau khi phun xịt, fenobucarb có xu hướng kết hợp với các chất lơ lửng trong ruộng lắng xuống nền đáy; đây cũng là nguyên nhân làm cho nồng độ thuốc giảm trong nước (Võ Thị Yến Lam và Nguyễn Văn Công, 2013). Nguyên cứu của Blasing (2010) đã tìm thấy tần suất phát hiện fenobucarb cao (100%) ở tất cả các điểm khảo sát trong trầm tích với hàm lượng trung bình là 1,7  $\mu\text{g}/\text{Kg}$ . Mặt khác, fenobucarb là hoạt chất có tiềm năng gây ô nhiễm nước mặt thông qua khuếch tán vào các thủy vực lân cận (Goss and Wauchope, 1990) gây độc đối với hệ thủy sinh vật, đặc biệt là cá. Tuy nhiên chưa có nhiều nghiên cứu đồng thời về hàm lượng của hoạt chất fenobucarb trong đất và trong bùn đáy. Do vậy, đề tài nghiên cứu "Hàm lượng hoạt chất fenobucarb trong đất và bùn trên ruộng lúa, kênh nội đồng và các sông rạch chính

<sup>1</sup> Nghiên cứu sinh chuyên ngành Môi trường đất và nước

<sup>2</sup> Khoa Môi trường và Tài nguyên Thiên nhiên



tại tỉnh Hậu Giang” được thực hiện nhằm đánh giá hàm lượng fenobucarb trong đất và bùn ở các loại hình thủy vực chính trong canh tác lúa trên địa bàn tỉnh Hậu Giang.

**2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

**2.1. Vật liệu nghiên cứu**

- Gàu thu mẫu bùn (Ekman dredge), giấy nhôm chứa mẫu đất và bùn.

- Các dung môi và hoá chất cần thiết cho quy trình ly trích mẫu.

- Đo mẫu bằng máy sắc ký khí Shimadzu GC - 2010 ghép với khối phổ Shimadzu GCMS - QP2010.

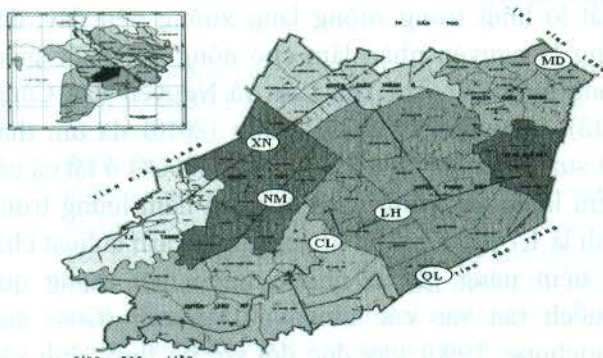
**2.2. Thời gian và địa điểm nghiên cứu**

**2.2.1. Thời gian nghiên cứu**

Thu mẫu đất ruộng và mẫu bùn đáy được thực hiện đồng thời từ tháng 10/2012 đến 09/2013. Mẫu được thu 3 đợt: đợt 1 vào vụ đông xuân (10/2012 – 01/2013) và đợt 2 vào vụ hè thu (02/2013 – 05/2013), đợt 3 vào vụ thu đông (06/2013 – 09/2013).

**2.2.2. Địa điểm nghiên cứu**

Địa điểm nghiên cứu thuộc địa bàn 3 huyện Vị Thủy, Long Mỹ và Phụng Hiệp của tỉnh Hậu Giang. Khảo sát cho thấy diện tích canh tác lúa ở 3 huyện này là cao nhất. Mẫu bùn được thu tại 5 vị trí trên sông rạch chính gồm Xà No, Cái Lớn, Nàng Mau, Lái Hiếu và Quán Lộ Phụng Hiệp (kênh Bùn Tàu) đây là 5 sông chính chảy qua địa bàn huyện Vị Thủy, Long Mỹ và Phụng Hiệp và kênh nội đồng; 1 vị trí đối chứng (không có sản xuất nông nghiệp) được thu tại rạch Mái Dầm.



Hình 1. Vị trí thu mẫu nước phục vụ nghiên cứu

Ghi chú: XN: Xà No; CL: Cái Lớn; NM: Nàng Mau; LH: Lái Hiếu; QL: Quán Lộ Phụng Hiệp (K. Bùn Tàu); MD: Mái Dầm

**2.3 Phương pháp nghiên cứu**

**2.3.1. Phương pháp thu mẫu**

Mẫu bùn đáy tại mỗi địa điểm được thu đồng thời trên ruộng lúa, kênh nội đồng và sông rạch chính; kênh nội đồng – là kênh có sự lưu thông giữa các sông rạch chính với ruộng lúa. Mẫu bùn đáy được thu ở vụ đông xuân, hè thu và thu đông vào giai đoạn lúa 50 đến 55 ngày tuổi, là thời gian mật độ rầy nâu và sâu hại thường rất cao. Các ruộng lúa được chọn khảo sát đều đã có sử dụng thuốc BVTV chứa hoạt chất fenobucarb. Thu mẫu trên 5 địa điểm sông (rạch) chính như Xà No, Nàng Mau, Cái Lớn, Lái Hiếu, Quán Lộ Phụng Hiệp thông với 5 kênh nội đồng và 15 ruộng tương ứng; 3 mẫu (đầu, giữa và cuối) được thu tại mỗi địa điểm trên kênh và sông; 3 mẫu thu trên 3 ruộng lúa cùng điều kiện canh tác trên mỗi địa điểm; 3 mẫu đối chứng được thu trên rạch Mái Dầm.

Mẫu đất ruộng và bùn đáy kênh nội đồng và sông, rạch được thu theo quy trình của Akerblom, (1995). Mẫu đất được thu ở độ sâu 20 cm, mỗi mẫu thu ở 3 – 5 vị trí xung quanh trộn đều. Mẫu bùn trên kênh nội đồng và sông rạch chính được thu bằng gàu Ekman ở 3 – 5 vị trí cách nhau khoảng 100 – 500 m ở kênh nội đồng và 500 m – 1 km ở sông, rạch chính. Mẫu phân tích dư lượng thuốc BVTV được chứa trong giấy nhôm với khối lượng khoảng 200-300 g. Các mẫu được ghi nhãn đầy đủ về địa điểm và thời gian thu mẫu.

Số lượng 48 mẫu/vụ (5 vị trí x 3 điểm (ruộng, kênh, sông) x 3 lặp lại + 1 vị trí đối chứng x 3 mẫu); tổng cộng 144 mẫu.

Mẫu phân tích dư lượng thuốc BVTV sau khi được thu sẽ được trữ lạnh và chuyển về phòng thí nghiệm trong ngày. Sau đó, mẫu được trữ trong điều kiện -80°C và phân tích trong vòng 1-2 tuần.

**2.3.2. Phương pháp phân tích dư lượng fenobucarb trong đất và bùn**

Dư lượng fenobucarb trong đất và bùn đáy được phân tích theo TCVN 5142:2008 đã được hiệu chỉnh cụ thể như sau:

Cho khoảng 6 g đất hoặc bùn đáy vào lọ thủy tinh, thêm β-HCH (β-Hec-xa-clo-ro-cy-clo-he-xan) (1 µg) như chất đồng hành để tính toán hiệu suất phục hồi (80 - 120%). Quá trình ly trích thuốc BVTV từ



mẫu đất gồm 20 ml hỗn hợp gồm Etyl-axetat: axeton: nước (HPLC) (2:2:1), ngâm qua đêm, lắc mạnh trong 24 giờ, vor-tex và ly tâm. Sau đó hút lấy phần dung dịch sang lọ thủy tinh khác.

Phần dung dịch sau khi được tách khỏi đất, cho thêm 5-6 giọt to-lu-en để làm chất giữ và cho mẫu bay hơi bằng thổi khí ni-tơ cho dung dịch cô cạn khoảng 1 ml. Quá trình ly trích lỏng-lỏng (liquid-liquid extraction) được thực hiện với 2 ml dung dịch NaCl bão hòa và 10 ml Di-clo-ro-me-tan (DCM). Mẫu được vor-tex khoảng 3 phút và ly tâm; sau đó hút lấy phần dung dịch Di-clo-ro-me-tan. Tiếp tục thêm 5 ml DCM và thực hiện lặp lại 2 lần.

Sau quá trình ly trích lỏng - lỏng, mẫu được thêm vào 5 - 6 giọt to-lu-en và cô cạn khoảng 1 ml. Quá trình làm sạch mẫu được tiến hành bằng cột lọc nhôm oxit (Aluminium oxide). Cột lọc gồm gòn thủy tinh, nhôm oxit (1 g) và Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> khan (chiếm 2-4 cm cột). Hoạt hoá cột bằng 2 ml n-he-xan, sau đó, cho 1 ml mẫu qua cột. Cột được rửa bằng 2 ml n-He-xan và 7 ml hỗn hợp Di-etyl-ê-te:n-he-xan (1:1). Dung dịch rửa sẽ được thu lại trong lọ thủy tinh và cho 5 - 6 giọt to-lu-en. Tiến hành cô cạn dung dịch còn khoảng 0,4 - 0,5 ml; sau đó thêm d-Flo-ren (1 µg) và nâng thể tích mẫu lên 1 ml, đưa vào lọ thủy tinh 1 ml (vial).

Dư lượng của fenobucarb được phân tích bằng máy sắc ký khí Shimadzu GC - 2010 ghép với khối phổ Shimadzu GCMS - QP2010, có tích hợp bộ tiêm mẫu tự động Shimadzu AOC - 20S. Máy sắc ký khí được lắp đặt cột dẫn mao quản Rxi@5Sil MS W/Inter: dài 30 m, đường kính trong 0,25 mm và độ dày 0,5 µm. Khí he-li được sử dụng làm khí mang với tốc độ dòng không đổi là 1,0 mL/phút.

Chương trình nhiệt được áp dụng như sau: (1) Nhiệt độ ban đầu 70°C được giữ trong 1 phút; (2) tăng nhiệt độ lên với tốc độ 15°C/phút đến 200°C và giữ trong 5 phút; (3) tiếp tục tăng nhiệt độ với tốc độ 8°C/phút đến 300°C và giữ trong 10 phút. Nhiệt độ của buồng tiêm được hiệu chỉnh ở 250°C. Thể tích mỗi lần tiêm là 1 µL. Việc xác định dư lượng thuốc trong mẫu nước được thực hiện dựa vào chất nội chuẩn Flo-ren -d10.

2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Phương pháp chuyển đổi hàm lượng thuốc BVTV khối lượng ướt (wet weight) sang khối lượng khô (dry weight) (Segawa, 2008).

$$\text{Hàm lượng thuốc (dry wt)} = \text{hàm lượng thuốc (wet wt)} \times (1 + \text{Eq.2})$$

$$\text{Eq.2} = m(\text{wet wt}) - m(\text{dry wt}) / m(\text{dry wt})$$

Ghi chú:

- m(wet wt): khối lượng đất hoặc bùn ướt.
- m(dry wt): khối lượng đất hoặc bùn khô.
- dry wt: khối lượng khô; wet wt: khối lượng ướt.

Sử dụng phần mềm SPSS 13.0 bản quyền được sử dụng để xử lý thống kê; số liệu hàm lượng fenobucarb trong đất và bùn gồm giá trị trung bình, giá trị trung vị, giá trị lớn nhất và giá trị nhỏ nhất (2). Do dữ liệu không phân phối chuẩn nên sử dụng phân tích phi tham số với kiểm định Mann-Whitney U để so sánh sự khác biệt giữa các giá trị.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Hàm lượng Fenobucarb trong ruộng lúa ở vùng khảo sát

Bảng 1. Hàm lượng fenobucarb (µg/Kg) trong đất ruộng ở các khu vực nghiên cứu

Địa điểm	Đông-Xuân			Hè-Thu			Thu-Đông		
	Thấp nhất	Cao nhất	Trung bình	Thấp nhất	Cao nhất	Trung bình	Thấp nhất	Cao nhất	Trung bình
Cái Lớn	5,08	14,85	10,39*	16,45	47,96	29,67*	18,53	28,38	22,17*
Lái Hiếu	2,87	10,90	5,76 <sup>ns</sup>	3,96	17,64	9,57 <sup>ns</sup>	7,09	15,29	10,42 <sup>ns</sup>
Nàng Mau	2,52	4,22	3,52 <sup>ns</sup>	5,00	11,54	8,43 <sup>ns</sup>	10,39	27,86	17,40 <sup>ns</sup>
Quản Lộ	4,16	6,29	5,18 <sup>ns</sup>	7,30	8,21	7,86 <sup>ns</sup>	9,72	25,60	15,52 <sup>ns</sup>
Xà No	4,32	5,85	4,92 <sup>ns</sup>	3,87	11,48	7,15 <sup>ns</sup>	15,04	16,81	15,71 <sup>ns</sup>
TB	5,95			12,54			16,25		

Ghi chú: Sự khác biệt được kiểm định bằng phương pháp Mann-Whitney U, mức ý nghĩa 5%; \*: khác biệt, ns: không khác biệt; TB: trung bình



Kết quả trong bảng 1 cho thấy trung bình hàm lượng fenobucarb có xu hướng tăng từ vụ lúa đông xuân, hè thu và thu đông với giá trị lần lượt là 5,95 µg/Kg, 12,54 µg/Kg và 16,25 µg/Kg, khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $P = 0,014$ ). Ở khu vực Cái Lớn luôn có hàm lượng fenobucarb trong đất ruộng lúa cao nhất cho cả 3 vụ lúa với giá trị cao nhất là 14,85 µg/Kg, 47,96 µg/Kg và 28,38 µg/Kg tương ứng và có sự khác biệt đáng kể ở giá trị trung bình so với các khu vực khác. Ở các khu vực còn lại trung bình hàm lượng fenobucarb trong đất không có sự khác biệt đáng kể. Hàm lượng fenobucarb trong đất ruộng thấp nhất ở khu vực Nàng Mau với 3,52 µg/Kg (đông-xuân) ở khu vực Xà No với 7,15 µg/Kg (hè-thu) và ở khu vực Lái Hiếu với 10,42 µg/Kg (thu-đông).

Hàm lượng fenobucarb đều được tìm thấy trên tất cả các ruộng được khảo sát với tần suất phát hiện là 100%. Dư lượng thuốc BVTV trong mẫu đất ruộng lúa phụ thuộc vào tần suất sử dụng thuốc; khả năng lắng tụ vào nền đáy ( $\text{LogK}_{ow}$ ), phân hủy do điều kiện môi trường (không được nghiên cứu ở đây) (Gevao et al., 2000; Lamers et al., 2011) và thời gian lưu tồn nước trong ruộng (Watanable et al., 2007). Theo khảo sát thực tế, tần suất phun hoạt chất fenobucarb ở vụ hè thu và thu đông, dao động 1 – 3 lần/vụ, cao hơn so với vụ đông xuân với 0 – 1 lần/vụ. Kết quả có thể đã dẫn đến hàm lượng fenobucarb tích lũy trong đất ruộng cao ở 2 vụ này. Hơn nữa, dựa trên hệ số  $\text{LogK}_{ow} = 2,79$  có thể thấy fenobucarb có xu hướng lắng tụ vào nền đáy ở mức trung bình. Sau khi được sử dụng, hoạt chất fenobucarb một phần lắng tụ vào nền đáy, một phần khuếch tán ra vùng thủy vực lân cận theo dòng nước và trở lại ruộng lúa thông qua việc lấy nước (Pham Van Toan, 2011). Ở vụ hè thu và thu đông thời gian nước lưu tồn trên ruộng lâu hơn

vụ đông xuân do diễn ra vào mùa nước nổi cho nên tạo điều kiện cho hoạt chất này có thể lắng tụ vào trong nền đáy. Vụ hè thu và thu đông diễn ra vào mùa mưa nên có thể cũng đã tạo điều kiện cho sự rửa trôi hoạt chất xuống ruộng; vì vậy hàm lượng fenobucarb trong đất có xu hướng cao ở mùa mưa hơn là mùa khô (vụ đông xuân). Kết quả này cũng phù hợp với nghiên cứu của Schulze et al. (2001).

### 3.2. Hàm lượng fenobucarb trong bùn đáy trên kênh nội đồng

Kết quả ở bảng 2 cho thấy kênh nội đồng ở khu vực Cái Lớn và Xà No luôn chiếm giá trị trung bình hàm lượng fenobucarb có xu hướng cao hơn so với các khu vực còn lại tương ứng là 12,16 µg/Kg và 12,61 µg/Kg, 15,72 µg/Kg và 24,16 µg/Kg, 60,73 µg/Kg và 23,99 µg/Kg ở 3 vụ đông xuân, hè thu và thu đông và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các khu vực khác chỉ được tìm thấy ở 2 vụ hè thu và thu đông. Khu vực Nàng Mau luôn có giá trị trung bình hàm lượng fenobucarb thấp nhất là 8,93 µg/Kg, 9,60 µg/Kg và 12,72 µg/Kg ở 3 vụ tương ứng. Ở vụ đông xuân, khu vực Quán Lộ Phụng Hiệp có trung bình hàm lượng fenobucarb xu hướng cao hơn khu vực Lái Hiếu, chiếm 9,53 µg/Kg so với 8,38 µg/Kg tương ứng. Tuy nhiên ở vụ hè thu và thu đông, hàm lượng hoạt chất ở Quán Lộ Phụng Hiệp có xu hướng thấp hơn, đạt giá trị trung bình là 10,31 µg/Kg và 16,61 µg/Kg ở vụ hè thu, 15,98 µg/Kg và 18,58 µg/Kg ở vụ thu đông. Nhìn chung, hàm lượng fenobucarb trong bùn đáy trên kênh nội đồng có xu hướng tăng từ vụ đông xuân, hè thu và thu đông với giá trị dao động 5,24 – 16,66 µg/Kg, 6,35 – 32,18 µg/Kg và 7,91 – 131,84 µg/Kg. Giá trị trung bình hoạt chất fenobucarb trong bùn đáy lần lượt là 10,32, 15,28 và 26,31 µg/Kg, khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $P = 0,031$ ).

**Bảng 2. Hàm lượng fenobucarb (µg/Kg) trên kênh nội đồng ở các khu vực nghiên cứu**

Địa điểm	Đông-Xuân			Hè-Thu			Thu-Đông		
	Thấp nhất	Cao nhất	Trung bình	Thấp nhất	Cao nhất	Trung bình	Thấp nhất	Cao nhất	Trung bình
Cái Lớn	8,99	16,66	12,16 <sup>ns</sup>	6,74	32,18	15,72 <sup>ns</sup>	19,54	131,84	60,28*
Lái Hiếu	7,31	10,43	8,38 <sup>ns</sup>	6,35	24,44	16,61 <sup>ns</sup>	12,17	23,85	18,58 <sup>ns</sup>
Nàng Mau	5,24	16,01	8,93 <sup>ns</sup>	6,78	12,10	9,60 <sup>ns</sup>	7,91	18,08	12,72 <sup>ns</sup>
Quán Lộ	6,43	13,35	9,53 <sup>ns</sup>	9,20	11,76	10,31 <sup>ns</sup>	12,27	18,52	15,98 <sup>ns</sup>
Xà No	10,20	15,08	12,61 <sup>ns</sup>	19,27	27,38	24,16*	20,15	27,02	23,99*
TB		10,32			15,28			26,31	

Ghi chú: Sự khác biệt được kiểm định bằng phương pháp Mann-Whitney U, mức ý nghĩa 5%; \*: khác biệt, ns: không khác biệt; TB: trung bình



Kênh nội đồng là nơi tiếp nhận nước thải trực tiếp từ ruộng lúa. Dư lượng fenobucarb được tìm thấy trong nước trong kênh nội đồng là do việc tháo nước từ ruộng lúa trong quá trình canh tác. Chỉ số PPBT (Potential for particle bound transport index) của fenobucarb cho thấy hoạt chất này có tiềm năng khuếch tán ở mức trung bình (Goss and Wauchope, 1990); điều này có nghĩa là hoạt chất fenobucarb hoàn toàn có khả năng lan truyền từ ruộng lúa ra kênh nội đồng trong quá trình canh tác, sau đó kết tụ với các hạt lơ lửng và lắng xuống nền đáy kênh (Alamgir et al., 2012). Nghiên cứu của Newhart (2002) trích từ Watanabe et al. (2007) cũng cho thấy việc giữ nước trên ruộng lúa sau khi sử dụng thuốc BVTV là yếu tố cần thiết để hạn chế sự khuếch tán dư lượng vào thủy vực tiếp nhận. Ở Nhật Bản, thời gian giữ nước trong ruộng được khuyến cáo là 10 ngày (Wanatabe et al., 2007). Tuy nhiên, tại những vùng nghiên cứu, thời gian giữ nước trong ruộng tối

đa chỉ là 5 ngày sau khi phun thuốc, điều này đã góp phần gia tăng lượng khuếch tán dư lượng fenobucarb vào kênh nội đồng từ ruộng lúa. Ở vụ lúa hè thu và thu đông dịch bệnh rất dễ bùng phát do điều kiện thời tiết không thuận lợi, cho nên sử dụng thuốc trên ruộng nhiều đã dẫn đến dư lượng hoạt chất fenobucarb trên kênh nội đồng cũng sẽ tăng so với vụ đông xuân. Trong đó, khu vực Cái Lớn và Xà No chuyên canh lúa 3 vụ/năm; kèm theo đó tần suất và liều lượng sử dụng thuốc BVTV cũng sẽ cao hơn khu vực canh tác lúa 3 vụ/năm xen canh mía là Lái Hiếu và Nàng Mau; khu vực canh tác lúa 2 vụ là Quán Lộ Phụng Hiệp. Điều này giúp giải thích fenobucarb luôn đạt giá trị cao nhất ở 2 khu vực canh tác lúa chuyên canh 3 vụ, tiếp theo là khu vực canh tác lúa 3 vụ xen canh và 2 vụ. Kết quả này cũng phù hợp với nghiên cứu của Phạm Văn Toan (2011).

### 3.3. Hàm lượng fenobucarb trong bùn đáy trên sông rạch chính

**Bảng 3. Hàm lượng fenobucarb ( $\mu\text{g}/\text{Kg}$ ) trên sông rạch chính khu vực nghiên cứu**

Địa điểm	Đông-Xuân			Hè-Thu			Thu-Đông		
	Thấp nhất	Cao nhất	Trung bình	Thấp nhất	Cao nhất	Trung bình	Thấp nhất	Cao nhất	Trung bình
Mái Dầm	3,97	6,01	4,72*	2,65	5,38	4,06*	5,16	13,11	7,82*
Cái Lớn	4,77	7,62	6,60 <sup>ns</sup>	9,93	14,79	11,66 <sup>ns</sup>	16,84	18,54	17,58 <sup>ns</sup>
Lái Hiếu	9,63	13,97	12,21 <sup>ns</sup>	17,78	42,29	26,47 <sup>ns</sup>	16,68	44,99	29,25 <sup>ns</sup>
Nàng Mau	7,09	8,01	7,52 <sup>ns</sup>	9,89	16,86	14,42 <sup>ns</sup>	16,34	23,00	20,66 <sup>ns</sup>
Quán Lộ	9,12	14,84	12,93 <sup>ns</sup>	16,77	31,04	21,86 <sup>ns</sup>	19,18	38,42	26,94 <sup>ns</sup>
Xà No	12,54	13,97	13,28 <sup>ns</sup>	20,12	55,41	36,89*	59,97	72,72	67,20*
TB			9,54			19,23			28,24

*Ghi chú: Sự khác biệt được kiểm định bằng phương pháp Mann-Whitney U, mức ý nghĩa 5%; \*: khác biệt, ns: không khác biệt; TB: trung bình*

Hàm lượng fenobucarb tăng từ vụ đông xuân, hè thu và thu đông, dao động 3,97 – 14,84  $\mu\text{g}/\text{Kg}$ , 2,65 – 55,41  $\mu\text{g}/\text{Kg}$  và 5,16 – 44,99  $\mu\text{g}/\text{Kg}$  tương ứng, có khác biệt ở mức ý nghĩa thống kê 5% ( $P = 0,009$ ). Trong đó, khu vực Mái Dầm tìm thấy trung bình hàm lượng fenobucarb thấp nhất cho cả 3 vụ lúa, chiếm 4,72, 4,06 và 7,82  $\mu\text{g}/\text{Kg}$  tương ứng và khác biệt có ý nghĩa so với các khu vực còn lại. Khu vực Xà No tìm thấy giá trị fenobucarb cao nhất ở vụ đông-xuân là 13,97  $\mu\text{g}/\text{Kg}$ , ở vụ hè-thu là 55,41  $\mu\text{g}/\text{Kg}$  và ở vụ thu-đông là 72,72  $\mu\text{g}/\text{Kg}$ . Hai khu vực Lái Hiếu và Quán Lộ không có sự khác biệt về trung bình hàm lượng fenobucarb ở cả 3 vụ lúa tương ứng là 12,21  $\mu\text{g}/\text{Kg}$  và 12,93  $\mu\text{g}/\text{Kg}$ , 26,47  $\mu\text{g}/\text{Kg}$  và 21,86  $\mu\text{g}/\text{Kg}$  và 29,25  $\mu\text{g}/\text{Kg}$  và 26,94  $\mu\text{g}/\text{Kg}$ . Tiếp theo là khu vực Nàng

Mau với giá trị trung bình fenobucarb là 7,52  $\mu\text{g}/\text{Kg}$ , 14,42  $\mu\text{g}/\text{Kg}$  và 20,66  $\mu\text{g}/\text{Kg}$  tương ứng. Khu vực Cái Lớn đạt giá trị thấp nhất trong 5 khu vực có canh tác lúa, trung bình hàm lượng fenobucarb là 6,60  $\mu\text{g}/\text{Kg}$ , 11,66  $\mu\text{g}/\text{Kg}$  và 17,58  $\mu\text{g}/\text{Kg}$ .

Các sông, rạch chính là nguồn cung cấp nước tưới tiêu cho ruộng lúa và cũng là nơi tiếp nhận nước thải từ ruộng lúa thông qua trung gian là kênh nội đồng. Tần suất phát hiện fenobucarb trong bùn rất cao là 100% ở cả 3 vụ lúa đông xuân, hè thu và thu đông. Kết quả này cũng phù hợp nghiên cứu của Blasing (2010) tần suất phát hiện fenobucarb là 100% trong bùn đáy ở các tất cả thủy vực tự nhiên. Hơn nữa, thuốc BVTV trong nước mặt, tùy theo đặc tính lý-hóa, có thể được hấp phụ nhiều hoặc ít vào trong



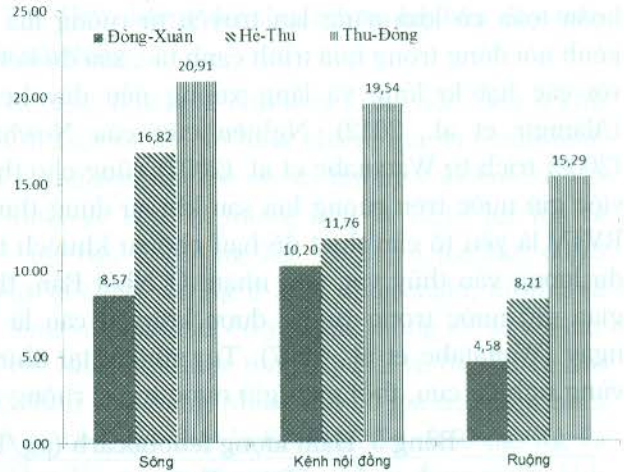
đất và trầm tích (Krieger et al., 2010), sau đó có thể trực di vào nguồn nước ngầm. Gustafson (1989) đã xây dựng chỉ số GUS đánh giá tiềm năng trực di vào nước ngầm (GUS > 2,8) cho thấy hoạt chất fenobucarb (GUS = 1,23) không được xếp vào nhóm có khả năng đi vào nước ngầm. Tuy nhiên, theo hệ số PPBT đánh giá tiềm năng khuếch tán của hoạt chất thuốc BVTV cho thấy hoạt chất fenobucarb có tiềm năng ô nhiễm nước mặt thông qua sự khuếch tán theo dòng chảy, sau đó lắng tụ xuống nền đáy. Điều này giải thích cho việc fenobucarb được tìm thấy với hàm lượng thấp trong bùn đáy ở khu vực Mái Dầm, khu vực không chịu ảnh hưởng bởi canh tác nông nghiệp nhưng là rạch lưu thông giữa sông Hậu đến các sông rạch chính tại Hậu Giang. Diễn biến về hàm lượng cho thấy, hàm lượng fenobucarb có xu hướng tăng từ vụ đông xuân, hè thu và thu đông tương tự như trên ruộng lúa và kênh nội đồng. Hiện tượng này phù hợp với tình hình sử dụng thuốc BVTV của nông dân đã được trình bày ở trên, khả năng rửa trôi và khuếch tán của hoạt chất.

Nghiên cứu của Sangster (1997) đánh giá mức độ tích lũy sinh học dựa trên LogP (Kow) đã chia 3 mức độ: 1. LopP < 2,7 tiềm năng tích lũy sinh học thấp; 2. LopP = 2,7 – 3 tiềm năng tích lũy sinh học trung bình và LogP > 3 tiềm năng tích lũy sinh học cao. Theo đó, hoạt chất fenobucarb có tiềm năng tích lũy sinh học trung bình (LogP = 2,79). Cụ thể, nghiên cứu của Hoai et al. (2011) cũng cho thấy trung bình hàm lượng fenobucarb trong thịt cá là 4 nanogram per gram (ng/g) sau khi phơi nhiễm. Tích lũy sinh học có thể gây ảnh hưởng đến hệ sinh vật thủy sinh, gây hại đến sức khỏe con người thông qua chuỗi thức ăn.

### 3.3. Biến động hàm lượng fenobucarb giữa các thủy vực vùng nghiên cứu

Biến động hàm lượng fenobucarb trong đất trên ruộng lúa, bùn trên kênh nội đồng và sông rạch chính tại Hậu Giang được thể hiện trong hình 2. Kết quả cho thấy giá trị trung vị của fenobucarb tăng dần từ ruộng lúa ra kênh nội đồng và sông rạch chính ở cả 3 vụ lúa. Cụ thể, trên ruộng lúa, kênh nội đồng và sông rạch chính, hàm lượng fenobucarb là 4,58, 10,20 và 8,57 µg/Kg ở vụ đông xuân; ở vụ hè thu, hàm lượng fenobucarb có xu hướng cao hơn vụ đông xuân cả 3 loại hình thủy vực, chiếm 8,21, 11,76 và 16,82 µg/Kg tương ứng. Ở vụ thu đông, giá trị trung vị của fenobucarb đạt cao nhất trên ruộng lúa, kênh nội

đồng và sông rạch chính, chiếm 15,29, 19,54 và 20,91 µg/Kg tương ứng. So sánh với QCVN15:2008/BTNMT về giới hạn dư lượng fenobucarb trong đất ( $\leq 0,05 \text{ mg/Kg} \approx 50 \text{ µg/Kg}$ ) cho thấy giá trị cao nhất của fenobucarb được tìm thấy ở khu vực Cái Lớn trên kênh nội đồng và Xã No trên sông rạch chính ở vụ thu đông đã vượt gấp 2,6 và 1,5 lần tương ứng quy chuẩn cho phép.



Hình 2. Giá trị trung vị hàm lượng fenobucarb ở các loại hình thủy vực

Hàm lượng fenobucarb trong bùn đáy trên sông rạch chính và kênh nội đồng phụ thuộc vào sự lan truyền hoạt chất từ ruộng lúa. Có thể thấy ở vụ hè thu và thu đông khi hàm lượng fenobucarb trong đất ruộng cao so với vụ đông xuân do tần suất sử dụng thuốc tăng đã dẫn đến tăng hàm lượng fenobucarb trong bùn đáy ở kênh nội đồng và sông rạch chính. Hơn nữa, tại thời điểm lấy mẫu vụ hè thu và thu đông rơi vào mùa mưa và mùa lũ ở ĐBSCL nên khả năng lan truyền dư lượng fenobucarb từ ruộng lúa ra kênh nội đồng và sông rạch chính có thể gia tăng. Sau đó, hoạt chất fenobucarb nhanh chóng kết hợp với các chất lơ lửng có trong nước rồi lắng xuống nền đáy. Nghiên cứu của Watanabe et al. (2007) trong điều kiện bình thường tỷ lệ lan truyền của thuốc BVTV chỉ đạt 5%, nhưng có thể tăng 20 – 30% khi gặp những điều kiện xáo trộn như mưa lớn. Do vậy, để giảm thiểu được dư lượng hoạt chất fenobucarb ở trong thủy vực tự nhiên cần phải có giải pháp hạn chế sự phát tán thuốc tại nguồn – ruộng lúa.

## 4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

### 4.1. Kết luận

Giá trị trung vị của hoạt chất fenobucarb trên ruộng lúa, kênh nội đồng và sông rạch chính đạt giá trị thấp nhất ở vụ đông xuân, chiếm lần lượt là 4,58,



10,20 và 8,57 µg/Kg. Giá trị này tiếp tục tăng ở vụ hè thu là 8,21, 11,76 và 16,82 µg/Kg tương ứng và đạt giá trị cao nhất ở vụ thu đông, chiếm lần lượt là 15,29, 19,54 và 20,91 µg/Kg. Tần suất phát hiện của hoạt chất fenobucarb đạt giá trị cao nhất là 100% ở cả 3 loại hình thủy vực.

Ở vụ thu đông, hàm lượng fenobucarb được tìm thấy trên kênh nội đồng ở khu vực Cái Lớn và trên sông rạch chính ở khu vực Xà No đã vượt QCVN 15:2008/BTNMT (50 µg/Kg). Hơn nữa, hoạt chất fenobucarb được xếp vào nhóm thuốc có tiềm năng khuếch tán vào nguồn nước mặt và tích lũy sinh học ở mức trung bình. Cho nên việc tích lũy với hàm lượng cao trong đất, hoạt chất fenobucarb có thể trực tiếp trở lại môi trường nước và gây hại cho hệ sinh vật thủy sinh và sức khỏe con người khi bị phơi nhiễm. Do vậy, cần nghiên cứu các giải pháp để hạn chế sự khuếch tán dư lượng thuốc từ ruộng lúa ra kênh nội đồng và các sông rạch chính.

#### **4.2. Kiến nghị**

Cần quan trắc hoạt chất fenobucarb trong nước mặt và bùn đáy trong các chương trình giám sát môi trường của tỉnh.

Nghiên cứu mô hình sản xuất lúa giảm thiểu thuốc BVTV tại nguồn trên địa bàn tỉnh Hậu Giang

#### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Alamgir M. Z., Banik S., Uddin B., Moniruzzaman M., Karim N., and Gan S. H., 2012. Organophosphorus and Carbamate pesticide residues detected in water samples collected from paddy and vegetable fields of the Savar and Dhamrai Upazilas in Bangladesh. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. Vol. 9, pp: 3318-3329.

2. Blasing M., 2010. Pesticide residues in the Mekong Delta, VietNam: Soil and sediment analyses and methodical constraints. *Diplom-Geographin der Geographischen Fakultät der Universität zu Köln*.

3. Bùi Thị Nga, Võ Xuân Hùng và Nguyễn Phan Nhân, 2013. Thực trạng và giải pháp quản lý chất thải rắn nguy hại trong canh tác lúa trên địa bàn tỉnh Hậu Giang. *Tạp chí Khoa học. Đại học Cần Thơ*. 29. Tr: 83-88.

4. Gevao, B., Semple, K. T., Jones, K. C., 2000. Bound pesticide residues in soils: a review. *Environ. Pollut.* 108, pp: 3-14.

5. Goss, D. and R. D. Wauchope (1990). The SCR/ARS/CES Pesticide Properties Database. II using it with Soils data in a screening Procedure. In D. L. Weigmann Ed., *Pesticides in the next decade: the challenge ahead*. Virginia Resources Research Centre, Blacksburg, VA, USA, pp. 471 – 493.

6. Goss, D. and R. D. Wauchope, 1990. The SCR/ARS/CES Pesticide Properties Database. II using it with Soils data in a screening Procedure. In D. L. Weigmann Ed., *Pesticides in the next decade: the challenge ahead*. Virginia Resources Research Centre, Blacksburg, VA, USA, pp: 471 – 493.

7. Gustafson, D. L., 1989. Groundwater Ubiquity Score: A Simple Method for Assessing Pesticide Leachability. *Environ. J. Toxicol. Chem.* (8), pp. 339 – 357.

8. Hoai P. M., Sebesvari Z., Minh. T. B., Viet. P. H., Renaud F. G., 2011. Pesticide pollution in agricultural areas of Northern VietNam: Case study in Hoang Liet and Minh Dai communes. *Environmental Pollution* Vol. 159, pp: 3344-3350.

9. Krieger R. Doull., J. Hodgson, E. Maibach, H. Lawrence, R. Ritter, L. Ross, J. William, S. Hemmen, 2010. *Hayes' Handbook of Pesticide Toxicology*- Amsterdam. The Netherlands.

10. Lamers M., Anyusheva M., La N., Vien N. V., Streck T., 2011. Short Communication Pesticide Pollution in Surface- and Groundwater by Paddy Rice Cultivation: A Case Study from Northern Vietnam. *Clean – Soil, Air, Water*. 39, pp: 356-361.

11. Niên giám Thống kê tỉnh Hậu Giang, 2012. Nhà xuất bản Thống kê.

12. Nguyễn Bảo Vệ, 2010. Những yếu tố ảnh hưởng đến tính bền vững của sản xuất lúa ba vụ ở đồng bằng sông Cửu Long. *Báo cáo cải thiện lúa 3 vụ tại An Giang*.

13. Nguyễn Văn Công, Nguyễn Tuấn Vũ và Trần Sỹ Nam, 2008. Nhạy cảm của Cholinesteraza ở cá rô đồng (ANABAS TESTUDINEUS) giống với Diazinon và Fenobucarb. *Tạp chí Khoa học. Đại học Sư phạm TP.HCM* (14).

14. Nhan, D. D., Am, N. M., Carvalho F. B., Cattini, C., 1999. Organochlorine pesticides and PCBs along the coast of North Vietnam. *Sci. Total Environ.*, 237/238: 363-371.



15. Pham Van Toan, 2011. Pesticide use and management in the Mekong delta and their residues in surface and drinking water. Dissertation. Institute for Environment and Human Security. United Nations University in Born, pp. 202.
16. Sangster, J., 1997. Octanol-Water Partition Coefficients. Fundamentals and Physical Chemistry. Vol. 2 of Wiley Series in Solution Chemistry. John Wiley & Sons, Chichester, England.
17. Schulz R., S. K. C. Peall, J. M. Dabrowski and A. J. Reinecke, 2001. Current use insecticides, phosphates and suspended solids in the Lourens River, Western Cape, during the first rainfall event of the wet season. *Water South African*, 27, pp. 65-70.
18. Segawa R., 2008. *Calculating pesticide concentration in Dry and Wet Soil*. California Department of Pesticide Regulation, pp: 4.
19. Tomlin C., 1994. The pesticide manual : Incorporating the agrochemicals handbook. Pp 890 – 893. Website: <http://www.fao.org>.
20. Thao V. D., Kawano M., Matsuda M., Wakimoto T., Tasukawa, R., 1993a. Chlorinated hydrocarbon insecticide and polychlorinated biphenyl residues in soils from southern provinces of Vietnam. *Intern. J. Environ. Anal. Chem.*, 50: 147-159.
21. Thao V. D., Kawano M., Tasukawa, R., 1993b. Persistent organochlorine residues in soils from tropical and sub-tropical Asian countries. *Envi. Pollut.*, 81: 61-71.
22. Võ Thị Yến Lam và Nguyễn Văn Công, 2013. Ảnh hưởng của thuốc bảo vệ thực vật Fenobucarb đến Cholinesteraza ở cá lóc (*CHANNA STRIATA*) trong ruộng lúa. *Tạp chí Đại học Cần thơ* (25), tr: 142 – 148.
23. Võ Xuân Hùng, 2012. Đánh giá hiện trạng và đề xuất phương án thu gom chất thải rắn do sử dụng thuốc bảo vệ thực vật trên địa bàn tỉnh Hậu Giang. Luận văn Thạc Sĩ. Đại học Cần Thơ.
24. Watanabe, H., M. H. T. Nguyen, K. Souphasay, S. H. Vu, T. K. Phong, J. Tournebize, and S. Ishihara. 2007. Effect of water management practice on pesticide behavior in paddy water. *Agric. Water Manage.* 88, pp: 132–140.

THE CONTENT OF *FENOBUCARB* IN SOIL AND SEDIMENT AT RICE FIELDS, IRRIGATION CANALS AND RIVERS IN HAU GIANG PROVINCE, VIETNAM

Nguyen Phan Nhan, Bui Thi Nga, Pham Van Toan

Summary

The study was carried out to assess residue of fenobucarb in soil in paddy fields, in sediment in irrigation canals and main rivers at Hau Giang province. The research result showed that the highest frequency of fenobucarb residue was detected in winter-spring crop, summer-autumn crop and autumn-winter crop with 100%. The average content of fenobucarb in summer-autumn with 12.54, 15.28 and 19.23  $\mu\text{g}/\text{Kg}$ , was higher than that in winter-spring crop, with 5.95, 10.32 and 9.54  $\mu\text{g}/\text{Kg}$  in the fields, the canals and the rivers respectively. In the autumn-winter, the highest content of fenobucarb was found in the canals and the rivers, while the lowest one was in the fields, occupied of 28.24, 26.31 and 3.82  $\mu\text{g}/\text{Kg}$ . The study found that fenobucarb content in all sampling sites in the rivers and the canals is higher than in the fields. Two surveyed points in the canal (Cai Lon) and in the rivers (Xa No) were containminated high fenobucarb content exceeded the national technical regulation on the pesticide residues in the soils (50  $\mu\text{g}/\text{Kg}$ ). Moreover, fenobucarb can have a high potential for run-off related pollution of surface water from the soil and the sediment and a moderate potential for bioaccumulation. This may cause long-term adverse effects on growth and development of aqua-organisms and human health. Therefore, it is necessary to survey fate of fenobucarb in water, sediment and accumulation in aquatic creatures through provincial programme of environmental monitoring.

**Keywords:** *Pesticide residues, fenobucarb active ingredient, irrigation canals, rice fields, rivers.*

**Người phản biện:** PGS. TS. Lê Đức

**Ngày nhận bài:** 21/10/2014

**Ngày thông qua phản biện:** 21/11/2014

**Ngày duyệt đăng:** 28/11/2014