



ĐƯ LƯỢNG HOẠT CHẤT PROPICONAZOLE TRONG ĐẤT RUỘNG VÀ TRONG Bùn ĐÁY TRÊN KÊNH NỘI ĐỒNG TẠI TỈNH HẬU GIANG

Nguyễn Phan Nhân, Bùi Thị Nga, Phạm Văn Toàn và Trần Trung Bảy

Khoa Môi trường và Tài nguyên Thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ

Thông tin chung:

Ngày nhận: 25/01/2016

Ngày chấp nhận: 22/12/2016

Title:

The residues of propiconazole accumulated in rice field soils and irrigation canal sediments in Hau Giang, Viet Nam

Từ khóa:

Hoạt chất propiconazole, kênh nội đồng, thuốc trừ bệnh, ruộng lúa

Keywords:

Propiconazole, irrigation canals, fungicides, paddy fields

ABSTRACT

The study was conducted to determine residues of the propiconazole in rice field soil and irrigation canal sediment in the triple and double rice crop farming systems and to assess relationship between the propiconazole residue and organic matter content and soil texture. The results showed that the residue of propiconazole in the soil in the triple rice crop farming system was higher than that in the double rice crop farming system, i.e. $225.17 \pm 15.45 \mu\text{g.Kg}^{-1}$ and $174.92 \pm 17.43 \mu\text{g.Kg}^{-1}$, respectively and that in the sediment were $178.39 \pm 11.82 \mu\text{g.Kg}^{-1}$ and $95.47 \pm 19.76 \mu\text{g.Kg}^{-1}$, respectively. Residues of propiconazole were positively correlated with the organic matter and clay contents with correlation coefficients of $r = 0.85$ and $r = 0.63$ ($p < 0,05$), respectively. Moreover, the propiconazole with high potential for bioaccumulation causes long-term adverse effects on aqua-organisms and human beings. Therefore, studies on the accumulation of propiconazole in water, sediment and aquatic populations need to be carried out in the future.

TÓM TẮT

Đề tài được thực hiện nhằm xác định dư lượng propiconazole trong đất ruộng lúa, bùn đáy trên kênh nội đồng giữa khu vực canh tác lúa 3 vụ và 2 vụ/năm; đánh giá tương quan giữa dư lượng propiconazole với hàm lượng chất hữu cơ và thành phần cơ giới đất và bùn đáy. Kết quả nghiên cứu cho thấy dư lượng propiconazole trong đất ruộng lúa ở khu vực canh tác lúa 3 vụ/năm cao hơn so với khu vực canh tác lúa 2 vụ/năm với giá trị trung bình lần lượt là $225,17 \pm 15,45 \mu\text{g.Kg}^{-1}$ và $174,92 \pm 17,43 \mu\text{g.Kg}^{-1}$; trong bùn đáy kênh nội đồng là $178,39 \pm 11,82 \mu\text{g.Kg}^{-1}$ và $95,47 \pm 19,76 \mu\text{g.Kg}^{-1}$ tương ứng. Dư lượng propiconazole tương quan thuận với chất hữu cơ và phần trăm cấp hạt sét với hệ số $r = 0,85$ và $r = 0,63$ ($p < 0,05$) tương ứng. Hoạt chất propiconazole có tiềm năng tích lũy sinh học cao, gây ảnh hưởng tiêu cực đến sinh vật thủy sinh và con người. Do vậy, nghiên cứu khả năng tích lũy của hoạt chất propiconazole trong nước, đất và sinh vật cần sớm được thực hiện.

Trích dẫn: Nguyễn Phan Nhân, Bùi Thị Nga, Phạm Văn Toàn và Trần Trung Bảy, 2016. Dư lượng hoạt chất propiconazole trong đất ruộng và trong bùn đáy trên kênh nội đồng tại tỉnh Hậu Giang. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 47a: 32-39.

1 ĐẶT VẤN ĐỀ

Propiconazole thuộc nhóm thuốc trừ bệnh được sử dụng phổ biến trong nông nghiệp để bảo vệ cây

trồng. Tuy nhiên, việc sử dụng với tần suất và nồng độ cao đã dẫn đến tồn dư dư lượng propiconazole trong môi trường nước (Kim *et al.*, 2002). Nghiên cứu của Riise *et al.* (2004) dư lượng propiconazole

trong nước mặt trên ruộng lúa dao động 0,6 – 16 $\mu\text{g/L}$. Nghiên cứu tại Đức cho thấy dư lượng propiconazole trong nước mặt trên sông, rạch ảnh hưởng canh tác nông nghiệp đã đạt đến 30 $\mu\text{g/L}$ (Berenzen *et al.*, 2005). Trong môi trường nước, hoạt chất propiconazole có xu hướng kết hợp với các chất lơ lửng và lắng tụ xuống nền đáy thủy vực (Wu *et al.*, 2004). Nghiên cứu Bromilow *et al.* (1999) cho thấy đất và bùn đáy có hàm lượng chất hữu cơ cao, thành phần sét cao sẽ gia tăng khả năng hấp phụ và kéo dài thời gian bán phân hủy của propiconazole. Propiconazole là hoạt chất có độc tính rất cao có thể gây độc cho cá (Pallavia and Ajay, 2014), động vật không xương sống (Lies and Von Der Ohe, 2005) và thực vật thủy sinh (Peterson *et al.*, 1994, Wu *et al.*, 2005).

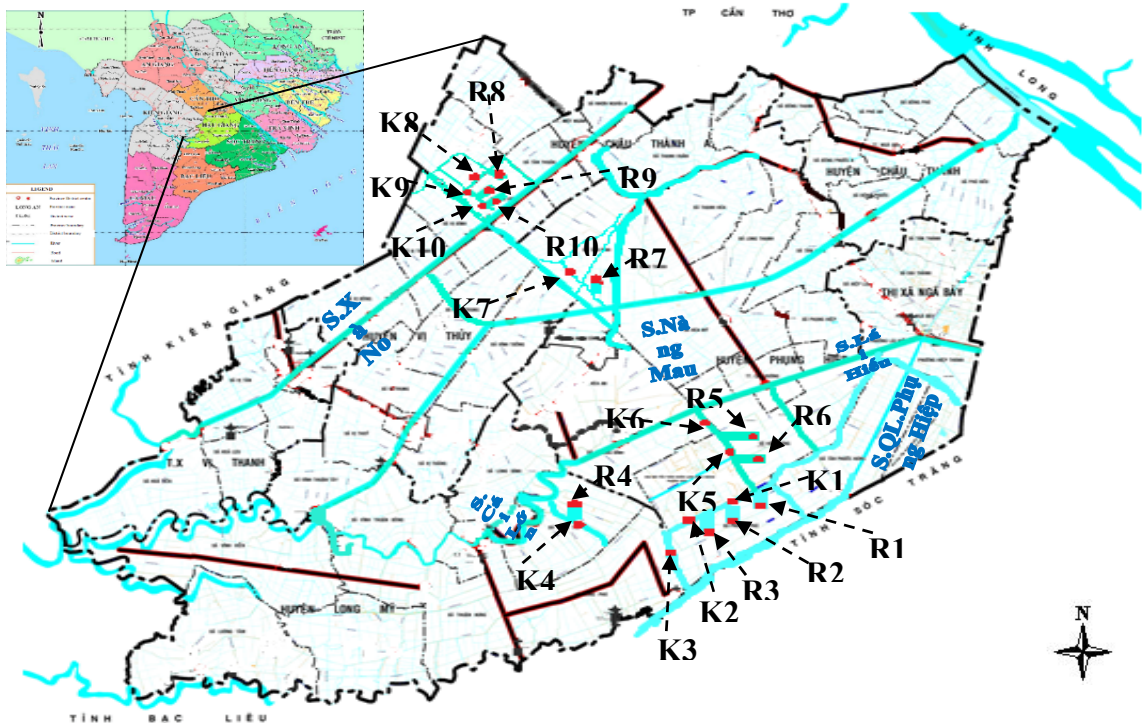
Hậu Giang có diện tích đất trồng lúa khá lớn, chiếm 59% (82.504 ha) trong tổng diện tích đất nông nghiệp của Tỉnh; trong đó, diện tích đất canh tác lúa 3 vụ/năm chiếm 70% và canh tác lúa 2 vụ/năm chiếm 30% (Niên giám thống kê tỉnh Hậu Giang, 2013). Nghiên cứu Nguyễn Phan Nhân *et al.* (2015) cho thấy nhóm thuốc trừ bệnh được người dân sử dụng phổ biến nhất, dao động 30,1 – 33% trên tổng số nhóm thuốc bảo vệ thực vật (BVTV) từ năm 2011 đến 2014 trên địa bàn tỉnh Hậu Giang; trong đó hoạt chất propiconazole được sử dụng chiếm hơn 30% với tên thương mại là

Amistartop 325SC, Tilt-super 300EC và Filia 525SE. Hoạt chất propiconazole bị hấp phụ cao bởi đất và bùn đáy (hệ số hấp phụ $K_f = 52,94 \text{ l/Kg}$ trong đất sét pha thịt) và có thời gian bán phân hủy rất cao, dao động 277 – 336 ngày tùy theo hàm lượng hữu cơ và phần trăm cấp hạt sét trong đất (Nicholls *et al.*, 1988; Thorstensen *et al.*, 2001 và Khairatul *et al.*, 2013). Thời gian bán phân hủy cao có thể tạo điều kiện thuận lợi cho propiconazole trực di trở lại môi trường nước trong điều kiện mưa lớn hoặc rửa trôi và gây độc cho các loài động vật thủy sinh. Tuy nhiên, nghiên cứu về dư lượng hoạt chất propiconazole trong đất ruộng lúa và bùn đáy trên kênh nội đồng tiếp nhận nước thải từ ruộng lúa tại tỉnh Hậu Giang vẫn còn rất hạn chế. Từ các vấn đề vừa được đề cập, nghiên cứu về “Dư lượng hoạt chất Propiconazole trong đất ruộng và trong bùn đáy trên kênh nội đồng tại tỉnh Hậu Giang” được thực hiện là cần thiết.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 09/2014 đến 08/2015, thời gian thu mẫu là vụ lúa Đông – Xuân năm 2015 trên địa bàn 3 huyện có diện tích canh tác lúa lớn nhất tỉnh Hậu Giang gồm Phụng Hiệp, Vị Thủy và Long Mỹ.



Hình 1: Sơ đồ các điểm thu mẫu

Ghi chú: R: Ruộng lúa; K: Kênh nội đồng; S: sông, rạch; QL.Phụng Hiệp: Quản Lộ Phụng Hiệp

Hình 1 thể hiện các địa điểm thu mẫu trên ruộng lúa thuộc khu vực lúa 3 vụ/năm gồm xã Vị Thanh (sông Xà No) thuộc huyện Vị Thủy; xã Long Trị (sông Cái Lớn) thuộc huyện Long Mỹ, thị trấn Kinh Cù (sông Nàng Mau) và xã Hoà An (sông Lái Hiếu) thuộc huyện Phụng Hiệp; khu vực lúa 2 vụ/năm là xã Phương Phú (sông Quản Lộ Phụng Hiệp) thuộc huyện Phụng Hiệp. Các ruộng lúa được chọn khảo sát có cùng điều kiện canh tác và sử dụng hoạt chất propiconazole, các kênh nội đồng nhận trực tiếp nước thải từ ruộng lúa

trong quá trình canh tác.

Bảng 1 thể hiện tọa độ của các vị trí thu mẫu ở khu vực lúa 2 vụ/năm được ký hiệu là R1, R2, R3 tương ứng với 3 mẫu tổ hợp trên 3 ruộng lúa và K1, K2, K3 tương ứng với 3 mẫu tổ hợp cách nhau khoảng 500 m trên kênh nội đồng (địa điểm nghiên cứu Quản Lộ Phụng Hiệp). Tương tự ở khu vực canh tác lúa 2 vụ/năm, khu vực lúa 3 vụ/năm gồm các vị trí R4 và K4 (Cái Lớn); R5, R6 và K5, K6 (Lái Hiếu); R7 và K7 (Nàng Mau) và R8, R9, R10 và K8, K9, K10 (Xà No).

Bảng 1: Tọa độ các vị trí thu mẫu tại các địa điểm nghiên cứu

Địa điểm nghiên cứu	Kênh nội đồng		Ruộng lúa		Đặc điểm
	Kí hiệu mẫu	Toạ độ	Kí hiệu mẫu	Toạ độ	
Quản Lộ Phụng Hiệp	K1	9 ^o 41'51''B 105 ^o 43'26''Đ	R1	9 ^o 41'49''B 105 ^o 43'27''Đ	Khu vực canh tác lúa 2 vụ
	K2	9 ^o 41'52''B 105 ^o 43'28''Đ	R2	9 ^o 41'49''B 105 ^o 43'31''Đ	
	K3	9 ^o 41'54''B 105 ^o 43'29''Đ	R3	9 ^o 41'49''B 105 ^o 43'33''Đ	
Cái Lớn	K4	9 ^o 41'34''B 105 ^o 36'11''Đ	R4	9 ^o 41'17''B 105 ^o 36'23''Đ	
Lái Hiếu	K5	9 ^o 45'11''B 105 ^o 39'51''Đ	R5	9 ^o 44'24''B 105 ^o 39'58''Đ	
	K6	9 ^o 44'29''B 105 ^o 39'55''Đ	R6	9 ^o 44'22''B 105 ^o 39'4''Đ	
Nàng Mau	K7	9 ^o 49'40''B 105 ^o 38'35''Đ	R7	9 ^o 49'45''B 105 ^o 38'34''Đ	Khu vực canh tác lúa 3 vụ
Xà No	K8	9 ^o 51'36''B 105 ^o 33'1''Đ	R8	9 ^o 51'32''B 105 ^o 35'48''Đ	
	K9	9 ^o 51'37''B 105 ^o 33'2''Đ	R9	9 ^o 51'39''B 105 ^o 33'4''Đ	
	K10	9 ^o 51'40''B 105 ^o 33'5''Đ	R10	9 ^o 51'42''B 105 ^o 33'5''Đ	

Ghi chú: Hệ tọa độ DMS [độ (°): phút ('): giây ('')]; B: vĩ Bắc; Đ: kinh Đông

2.2 Hóa chất phân tích

Hoạt chất chuẩn propiconazole sử dụng trong nghiên cứu là sản phẩm thương mại của Riedel-de Haen với độ tinh khiết 98,6%. Chất chuẩn δ-HCH (độ tinh khiết >99%) là sản phẩm của Institute of Industrial Organic Chemistry (Warsaw, Poland) và Fluorene-D10 (98%) là sản phẩm của Cambridge Isotope Laboratories (Andover, USA) được sử dụng để kiểm soát phần mẫu mất đi trong quá trình chiết tách, làm sạch mẫu và phân tích sắc ký. Các dung môi sử dụng trong phân tích (n-Hexane, Ethyl acetate, Toluene, Acetone, Methanol và Water) đều có độ tinh khiết ≥ 99% là sản phẩm thương mại của J.T.Baker.

2.3 Phương pháp thu và phân tích mẫu

2.3.1 Phương pháp thu mẫu

Mẫu đất ruộng lúa và bùn đáy trên kênh nội đồng được thu theo TCVN 7538-2:2005 – chất lượng đất - lấy mẫu (Bảng 2). Mẫu đất được thu ở độ sâu 0 - 20 cm, mỗi mẫu tổ hợp gồm 5 mẫu đơn được thu theo đường zig-zac trên ruộng và trộn đều. Mẫu tổ hợp bùn đáy gồm 5 mẫu đơn được thu bằng gàu Ekman dredge dọc trên kênh nội đồng. Mẫu phân tích dư lượng thuốc BVTV được chứa trong giấy nhôm với khối lượng khoảng 200-300 g. Mẫu cho phân tích đặc tính lý-hoá đất được chứa trong túi ny-lon với khối lượng khoảng 1,5 kg. Các mẫu được ghi nhãn đầy đủ về địa điểm và thời gian thu mẫu.

Số lượng phân tích thuốc BVTV trong đất ruộng lúa là 10 mẫu/vụ và bùn đáy trên kênh nội đồng là 10 mẫu/vụ.

Số lượng mẫu dùng cho phân tích đặc tính lý-hoá là 10 mẫu/vụ đất ruộng lúa và 10 mẫu bùn đáy trên kênh nội đồng.

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 -20°C và phân tích trong vòng 1-2 tuần.

Mẫu dùng cho phân tích đặc tính lý-hoá đất và bùn sẽ được để khô tự nhiên; sau đó nghiền và cho qua rây với kích thước lưới 0,5 mm để phân tích hàm lượng chất hữu cơ; qua rây với kích thước lưới 2 mm để phân tích thành phần cơ giới. Mẫu sẽ được trữ lại ở điều kiện nhiệt độ phòng để chờ phân tích.

2.3.2 Phương pháp phân tích dư lượng Propiconazole trong đất và bùn đáy

Dư lượng propiconazole trong đất và bùn đáy được phân tích theo TCCS 22:2011/BVTV về thuốc BVTV chứa hoạt chất Propiconazole yêu cầu kỹ thuật, phương pháp thử và đã được hiệu chỉnh như sau:

Quy trình ly trích dư lượng propiconazole gồm 6 g đất, bùn đáy và 20 mL hỗn hợp dung môi Ethyl-acetate:acetone:nước (2:2:1). Chất đồng hành β-HCH (β-Hexachlorocyclohexane) (1 µg) được đưa vào trong mẫu trong suốt quy trình ly trích để tính toán hiệu suất phục hồi (≥ 70%).

Quy trình ly trích lỏng-lỏng (liquid-liquid extraction) được thực hiện nhằm loại bỏ nước ra khỏi phần dung dịch đã ly trích ban đầu. Quy trình này sử dụng 20 mL dung môi Dichloromethane (DCM) và 2 mL NaCl bão hoà. Hỗn hợp được khuấy trộn, ly tâm (3000 vòng/phút và ly tâm trong 3 phút) và chỉ lấy phần dung môi DCM.

Bảng 2: Phương pháp thu và phân tích chỉ tiêu lý-hóa đất, bùn đáy

Chỉ tiêu	Phương pháp thu mẫu	Phương pháp phân tích
Thành phần cơ giới	TCVN 7538-2:2005	TCVN 5257:1990
Hàm lượng chất hữu cơ	TCVN 7538-2:2005	Phương pháp chuẩn độ
Dư lượng Propiconazole	TCVN 7538-2:2005	TCCS 22:2011/BVTV

2.4 Phương pháp xử lý số liệu

Phương pháp chuyển đổi dư lượng Propiconazole trọng lượng ướt (wet weight) sang trọng lượng khô (dry weight) (Segawa, 2008).

Dư lượng thuốc (dry wt) = Dư lượng thuốc (wet wt) x (1 + Eq.2)

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

Quy trình làm sạch mẫu được thực hiện với cột lọc gồm nhôm oxit (Aluminium oxide), Na₂SO₄ khan và gòn thủy tinh. Cột được hoạt hoá bằng 2 mL n-Hexane và rửa cột bằng 7 mL hỗn hợp dung môi Diethyl-ether:n-hexane (1:1).

Hỗn hợp dung môi sau quy trình làm sạch mẫu được cho bay hơi và cho vào lọ thủy tinh (vials) 1 mL để phân tích. Nội chuẩn Fluorene-D10 (1 µg) được sử dụng để kiểm soát phân mẫu mất đi trong quá trình phân tích sắc ký.

Hoạt chất propiconazole 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 0,25 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 80°C được giữ trong 2 phút; (2) tăng nhiệt độ lên với tốc độ 15°C/phút đến 180°C; (3) tiếp tục tăng nhiệt độ với tốc độ 10°C/phút đến 250°C và giữ trong 2 phút; (4) tăng nhiệt độ lên với tốc độ 10°C/phút đến 300°C và giữ trong 5 phút. Nhiệt độ của buồng tiêm được ổn định ở 250°C. Thể tích mỗi lần tiêm là 1 µL.

Dư lượng propiconazole được xác định theo phương pháp nội suy với chất nội chuẩn là Fluorene-D10. Phương trình đường chuẩn được xây dựng dựa trên 5 mức nồng độ là 0,005; 0,01; 0,05; 0,1 và 0,5 ppm với hệ số xác định R² = 0,999.

2.3.3 Phương pháp phân tích chất hữu cơ và thành phần cơ giới đất và bùn đáy

Phân tích thành phần cơ giới theo TCVN 5257:1990 và chất hữu cơ theo phương pháp chuẩn độ Walkley-Black (Nelson and Sommers, 1996) (Bảng 2).

Ghi chú:

m(wet wt) (g): khối lượng đất hoặc bùn trọng lượng ướt

m(dry wt) (g): khối lượng đất hoặc bùn trọng lượng khô

dry wt (g): trọng lượng khô; wet wt: trọng lượng ướt

Phần mềm SPSS 13.0 được sử dụng để xử lý thống kê. Số liệu dư lượng propiconazole trong đất và bùn đáy sử dụng kiểm định Independent samples T-test ở mức độ ý nghĩa 5% nhằm đánh giá sự khác biệt giữa các khu vực canh tác và loại

hình thùy vực khảo sát. Sử dụng mô hình tương quan tuyến tính (Linear) để đánh giá tương quan giữa dư lượng propiconazole với hàm lượng chất hữu cơ và thành phần cơ giới của đất và bùn đáy.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Hàm lượng chất hữu cơ và thành phần cơ giới đất và bùn đáy vùng nghiên cứu

Kết quả Bảng 3 cho thấy hàm lượng chất hữu cơ trong đất ruộng lúa có giá trị trung bình là 5,74% ±0,37 cao hơn có ý nghĩa thống kê so với trong bùn đáy kênh nội đồng với giá trị trung bình

là 4,65% ±0,27. Thành phần cơ giới đất ruộng lúa và bùn đáy trên kênh nội đồng đều được xếp vào nhóm sét pha thịt. Tuy nhiên, phần trăm cấp hạt sét trên đất ruộng lúa cao hơn có ý nghĩa so với trong bùn đáy trên kênh nội đồng với giá trị trung bình lần lượt là 58,34 ±2,40 và 53,48 ±1,18. Phần trăm cấp hạt cát trên đất ruộng lúa thấp hơn so với trong bùn đáy trên kênh nội đồng, trung bình là 0,38 ±0,05 và 4,70 ±1,50 tương ứng và khác biệt có ý nghĩa thống kê (5%). Phần trăm cấp hạt thịt trong đất và bùn đáy không khác biệt giữa ruộng lúa (41,28 ±3,75) và kênh nội đồng (41,82 ±1,52).

Bảng 3: Chất hữu cơ và thành phần cơ giới đất ruộng lúa và bùn đáy trên kênh nội đồng

Chỉ tiêu	Kênh nội đồng		Ruộng lúa		Giá trị sai khác
	Trung bình		Trung bình		
CHC (%)	4,65 ±0,27		5,74 ±0,37		p < 0,05*
Sét (%)	53,48 ±1,18		58,34 ±2,40		p < 0,05*
Thịt (%)	41,82 ±1,52		41,28 ±3,75		p = 0,894 ^{ns}
Cát (%)	4,70 ±1,50		0,38 ±0,05		p < 0,05*

Ghi chú: N = 20; Trung bình ±SE; CHC (%): Phần trăm chất hữu cơ trong đất và bùn đáy,

* khác biệt ý nghĩa; ns: không khác biệt ở mức 5% kiểm định Independent sample T-test theo hàng ngang

3.2 Dư lượng Propiconazole trong đất ruộng lúa ở vùng khảo sát

Dư lượng propiconazole trong đất ruộng lúa tại khu vực canh tác lúa 3 vụ/năm, với giá trị thấp nhất là 175,64 µg/Kg và cao nhất là 297,24 µg/Kg;

trung bình 225,17 ±15,45 µg/Kg cao hơn có ý nghĩa thống kê so với khu vực canh tác lúa 2 vụ/năm với giá trị thấp nhất là 140,53 µg/Kg và giá trị cao nhất là 197,01 µg/Kg; trung bình 174,92 ±17,43 µg/Kg (Bảng 4).

Bảng 4: Dư lượng Propiconazole (µg/Kg) trong đất ruộng lúa vụ Đông Xuân 2015

Khu vực canh tác lúa 2 vụ/năm	Khu vực canh tác lúa 3 vụ/năm	Giá trị sai khác
174,92 ±17,43	225,17 ±15,45	p < 0,05*

Ghi chú: N = 10; Trung bình ±SE; Ngưỡng phát hiện ≥ 0,002 µg/Kg;

*: khác biệt ở mức ý nghĩa 5%, kiểm định Independent sample T-test theo cột

Khảo sát thực tế nông hộ tại vùng nghiên cứu cho thấy hoạt chất propiconazole được nông dân sử dụng với các tên thương mại như Tilt-super 300EC, Amistartop 325SE, Filia 252SE, Map super 300EC... để phòng trừ nấm bệnh và dưỡng cây. Thời gian bắt đầu sử dụng ở giai đoạn lúa khoảng 50 ngày tuổi với tần suất sử dụng 4 - 5 lần/vụ. Nghiên cứu của Nguyễn Phan Nhân và ctv. (2015) về thực trạng sử dụng thuốc BVTV ở cùng địa bàn nghiên cứu cho thấy khu vực canh tác lúa 3 vụ/năm có tần suất phun thuốc và tỷ lệ về liều lượng pha thuốc cao hơn hướng dẫn đã cao hơn so với ở khu vực canh tác lúa 2 vụ/năm. Điều này

giúp giải thích việc tìm thấy dư lượng hoạt chất propiconazole cao hơn ở các khu vực canh tác lúa 3 vụ/năm so với khu vực canh tác lúa 2 vụ/năm.

3.3 Dư lượng Propiconazole trong bùn đáy trên kênh nội đồng

Trung bình dư lượng propiconazole trong bùn đáy kênh nội đồng thuộc khu vực canh tác lúa 3 vụ/năm là 178,39 ±11,82 µg/Kg; giá trị thấp nhất là 154,17 µg/Kg và cao nhất là 230,16 µg/Kg cao hơn có ý nghĩa so với khu vực canh tác lúa 2 vụ/năm là 95,47 ±19,76 µg/Kg, thấp nhất là 68,21 µg/Kg và cao nhất là 133,88 µg/Kg (Bảng 5).

Bảng 5: Dư lượng Propiconazole (µg/Kg) trong bùn đáy trên kênh nội đồng

Khu vực canh tác lúa 2 vụ/năm	Khu vực canh tác lúa 3 vụ/năm	Giá trị sai khác
95,47 ±19,76	178,39 ±11,82	p < 0,05*

Ghi chú: N = 10; Trung bình ±SE; Ngưỡng phát hiện ≥ 0,002 µg/Kg;

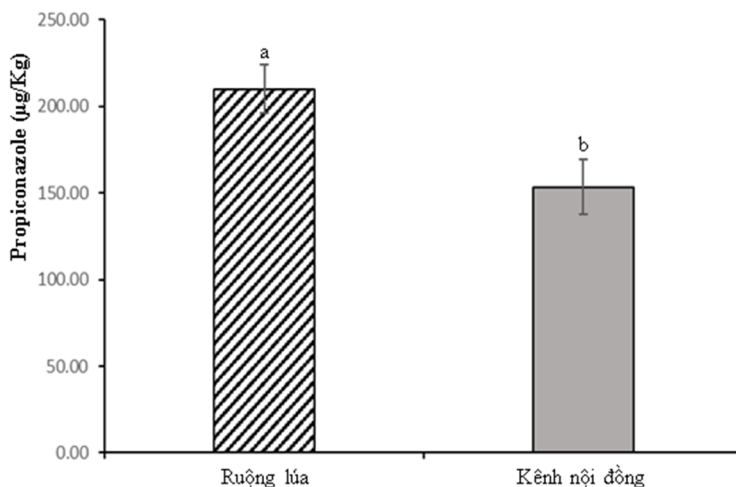
*: khác biệt ở mức ý nghĩa 5%, kiểm định Independent sample T-test theo cột

Diễn biến dư lượng propiconazole trong bùn đáy kênh nội đồng tương tự diễn biến dư lượng propiconazole trong đất ruộng lúa. Khu vực canh tác lúa 3 vụ/năm có dư lượng propiconazole trong bùn đáy cao hơn so với khu vực canh tác lúa 2 vụ/năm. Hơn nữa dựa trên chỉ số PPBT (Potential for particle bound transport index) là chỉ số đặc trưng cho tiềm năng khuếch tán của hoạt chất propiconazole được đánh giá ở mức cao (Goss and Wauchope, 1990); điều này chứng tỏ hoạt chất này hoàn toàn có khả năng khuếch tán từ ruộng lúa ra kênh nội đồng khi nước được tháo ra khỏi ruộng. Thời gian giữ nước trên ruộng ở các khu vực khảo sát tối đa không quá 5 ngày sau khi sử dụng hoạt chất propiconazole. Thời gian giữ nước ngắn cũng

góp phần gia tăng dư lượng propiconazole khuếch tán từ ruộng ra kênh nội đồng. Theo khuyến cáo của Watanabe *et al.* (2007) thời gian giữ nước trên ruộng tối thiểu khoảng 10 ngày sẽ hạn chế được dư lượng thuốc BVTV khuếch tán ra thủy vực lân cận.

3.4 Biến động dư lượng Propiconazole ở hai loại hình thủy vực

Biến động dư lượng propiconazole trong đất ruộng lúa và bùn đáy trên kênh nội đồng tại tỉnh Hậu Giang được thể hiện ở Hình 2. Kết quả cho thấy trung bình dư lượng propiconazole đã giảm từ ruộng lúa ra kênh nội đồng, chiếm lần lượt là $210,09 \pm 13,80 \mu\text{g/Kg}$ và $153,52 \pm 15,86 \mu\text{g/Kg}$, khác biệt có ý nghĩa thống kê.



Hình 2: Dư lượng Propiconazole trong đất ruộng lúa và bùn đáy trên kênh nội đồng

Ghi chú: a,b: khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%, kiểm định Independent T-test

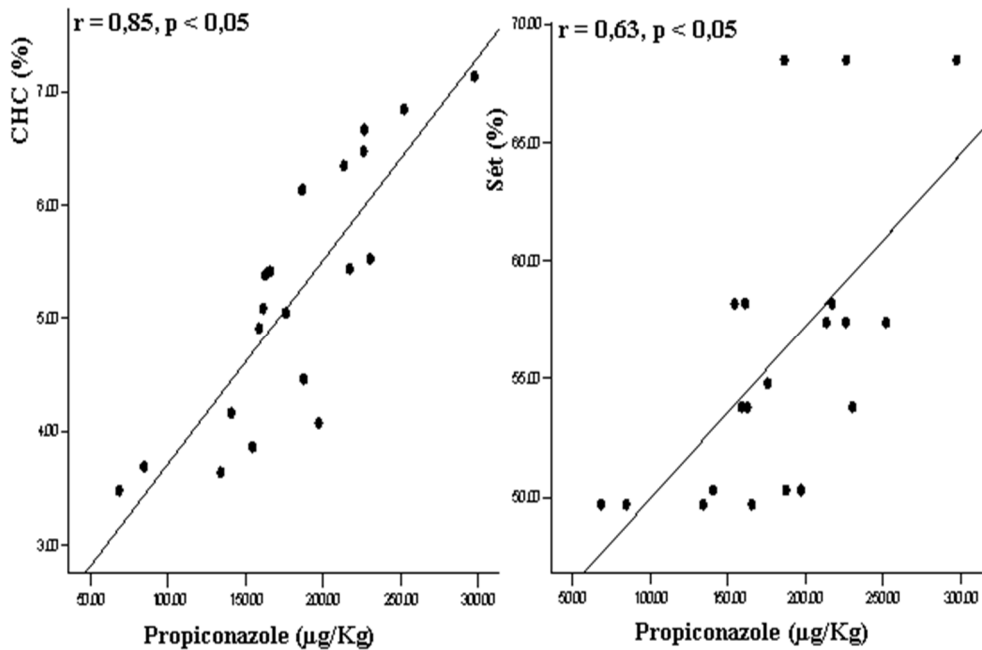
Ruộng lúa là nơi tiếp nhận trực tiếp dư lượng propiconazole từ quá trình phun thuốc của nông hộ. Nghiên cứu của Jaeken and Debaer (2005) trích từ Watanabe *et al.* (2007) cho rằng dư lượng thuốc BVTV trong đất ruộng lúa chiếm từ 40 – 90% tổng lượng thuốc sử dụng. Kênh nội đồng là nơi tiếp nhận gián tiếp, nên dư lượng hoạt chất propiconazole trong bùn đáy kênh nội đồng thấp hơn so với trong đất ruộng lúa.

Propiconazole được sử dụng phổ biến tại vùng nghiên cứu để phòng trừ nấm bệnh và dưỡng cây (Nguyễn Phan Nhân và *ctv.*, 2015). Tuy nhiên, nhiều nghiên cứu cho thấy rằng dư lượng propiconazole trong nước và bùn đáy đều có khả năng gây ảnh hưởng đến nhóm động vật không xương sống, cá và hệ thực vật thủy sinh (Aanes and Bakken, 1994; Wicks *et al.*, 1994; Amili *et al.*, 2002; Wu *et al.*, 2005; Pallavia and Ajay, 2014). Nghiên cứu Sangster (1997) về thang đánh giá tiềm năng tích lũy sinh học dựa trên logP (K_{ow}) ở 3 mức

độ: (1) $\log P < 2,7$ tiềm năng tích lũy sinh học thấp; (2) $2,7 \leq \log P < 3$ tiềm năng tích lũy sinh học trung bình; (3) $\log P \geq 3$ tiềm năng tích lũy sinh học cao. Theo thang đánh giá, hoạt chất propiconazole ($\log P = 3,72$) thuộc nhóm thuốc BVTV có tiềm năng tích lũy sinh học cao. Nghiên cứu của Konwick *et al.* (2006) cũng cho thấy tiềm năng tích lũy sinh học của hoạt chất propiconazole trong cá hồi. Dư lượng hoạt chất propiconazole có thể đi vào chuỗi thức ăn, tích lũy ở những loài động vật bậc cao (cá) và ảnh hưởng đến sức khỏe con người. Vì vậy, khả năng tích lũy dư lượng propiconazole trong các loài thủy sinh vật cần được quan tâm.

3.5 Tương quan dư lượng Propiconazole và CHC (%), Sét (%)

Kết quả Hình 3 cho thấy dư lượng propiconazole tương quan thuận với chất hữu cơ, thành phần sét trong đất và bùn đáy với hệ số tương quan lần lượt là $r = 0,85$ và $r = 0,63$ ($p < 0,05$).



Hình 3: Tương quan giữa dư lượng propiconazole với chất hữu cơ và hạt sét

Nghiên cứu của Rada *et al.* (2009) và Bansal (2010) cho thấy hàm lượng chất hữu cơ trong đất và thành phần cơ giới ảnh hưởng đến khả năng hấp phụ thuốc BVTV bởi đất. Nghiên cứu đã tìm thấy đất có hàm lượng chất hữu cơ và phần trăm cấp hạt sét cao gia tăng khả năng hấp phụ dư lượng thuốc BVTV. Nghiên cứu của Khairatul *et al.* (2013) cũng tìm thấy hoạt chất propiconazole bị hấp phụ mạnh bởi đất sét pha thịt (silty clay soil) với hệ số hấp phụ $K_f = 52,94$ l/Kg. Hàm lượng chất hữu cơ đóng vai trò quan trọng đối với khả năng hấp phụ thuốc BVTV bởi đất (Jenks *et al.*, 1998, Muller *et al.*, 2007). Tương tác giữa thuốc BVTV và vật liệu hữu cơ trong đất thông qua 2 cơ chế: (1) là liên kết ion giữa vật liệu hữu cơ mang điện tích âm và thuốc BVTV mang điện tích dương, (2) liên kết hydro giữa hoạt chất thuốc BVTV và vật liệu hữu cơ (Villaverde *et al.*, 2008). Trong phạm vi nghiên cứu đề tài, hàm lượng chất hữu, phần trăm cấp hạt sét trong đất ruộng lúa cao hơn có ý nghĩa thống kê so với trong bùn đáy trên kênh nội đồng. Vì vậy, dư lượng propiconazole trong đất ruộng lúa cao hơn so với trong bùn đáy trên kênh nội đồng.

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

4.1 Kết luận

Dư lượng Propiconazole trong đất ruộng ở khu vực canh tác lúa 3 vụ/năm cao hơn so với khu vực canh tác lúa 2 vụ/năm, với giá trị trung bình lần lượt là $225,17 \pm 15,45$ µg/Kg và $174,92 \pm 17,43$ µg/Kg; ở bùn đáy kênh nội đồng dư lượng

Propiconazole có giá trị tương ứng là $178,39 \pm 11,82$ µg/Kg và $95,47 \pm 19,76$ µg/Kg.

Hoạt chất Propiconazole có tương quan thuận với chất hữu cơ và thành phần sét trong đất ruộng và bùn đáy trên kênh rạch khảo sát.

4.2 Đề xuất

Nghiên cứu ảnh hưởng của Propiconazole đối với sự phân bố một số sinh vật thủy sinh trong đất và bùn đáy.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu được thực hiện dưới sự tài trợ kinh phí của Sở Khoa học Công nghệ tỉnh Hậu Giang (Đề tài nghiên cứu khoa học cấp tỉnh năm 2012 – 2014).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Aanes K.J., and Bakken T., 1994. Acute and long-term effects of propiconazole on freshwater invertebrate communities and periphyton in experimental streams. *Norwegian Journal of Agricultural Sciences*. 13: 179 – 193.
- Amili B., Egaas E., Christiansen A., Eklo O.M., Lode O. and Kallqvist T., 2002. Effects of three fungicides alone and in combination on glutathioneS-transferase activity (GST) and cytochrome P450 (CYP1A1) in the liver and gill of brown trout (*Salmo trutta*). *Marine Environmental Research*. 54: 237–240.
- Bansal O.P., 2010. The effects of composts on adsorption-desorption of three carbamate

- pesticides in different soils of Aligarh district. *J. Appl. Sci. Environ. Manage.* 14 (4): 155-158.
- Berenzen N., Lentzen-Godding A., Probst M., Schulz H., Schulz R. and Liess M., 2005. A comparison of predicted and measured levels of runoff-related pesticide concentrations in small lowland streams on a landscape level. *Chemosphere.* 58: 683–691
- Bromilow R.H., Evans A.A. and Nicholas P.H., 1999. Factors affecting degradation rates of five triazole fungicides in two soil types: 1. Laboratory incubations. *Journal of Pesticide Science.* 55: 1129 – 1134.
- Goss D. and Wauchope R. D., 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: 471 – 493.
- Jenks B.M., F.W. Roeth, A.R. Martin and D.L. McCallister, 1998. Influence of surface and subsurface soil properties on atrazine sorption and degradation. *Weed Science*, vol. 46, pp: 132-138.
- Kim I.S., Beaudette L.A., Shim J.H., Trevors J.T. and Suh Y.T., 2002. Environmental fate of the triazole fungicide propiconazole in a rice-paddy-soil lysimeter. *Plant and Soil.* 239: 321 – 331.
- Konwick B.J., Garrison A.W., Avant J.K. and Fisk A.T., 2006. Bioaccumulation and biotransformation of chiral trizole fungicides in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquatic Toxicology.* 80: 372-378.
- Khairatul A.M., Ngan C.K. and Ismail B.S., 2013. Adsorption and leaching studies of molinate, carbofuran and propiconazole in Muda agricultural soils. *Journal of tropical agriculture and food science.* 41: 127-136.
- Liess M. and Von Der Ohe P., 2005. Analyzing effects of pesticides on invertebrate communities in streams. *Environmental Toxicology and Chemistry.* 24: 954–965.
- Muller K., Magesan G.N. and Bolan N.S., 2007. A critical review of the influence of effluent irrigation on the fate of pesticides in soil. *Agriculture, Ecosystems and Environment.* 120: 93 – 116.
- Nicholls P.H., Walker A. and Baker R.J., 1988. Measurements and simulation of the movement and degradation of atrazine and metribuzine in a fallow soil. *Journal of Pesticide Science.* 13: 484 – 494.
- Niên giám Thống kê tỉnh Hậu Giang, 2013. Niên giám Thống kê 2013 tỉnh Hậu Giang. Nhà xuất bản Thống kê.
- Nguyễn Phan Nhân, Bùi Thị Nga và Phạm Văn Toàn, 2015. Sử dụng thuốc bảo vệ thực vật và quản lý bao bì chứa thuốc trong canh tác lúa tại tỉnh Hậu Giang. *Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ. Chuyên đề Môi trường và Biến đổi khí hậu:* 41 – 49.
- Pallavia S. and Ajay Singh, 2014. Behavioral Changes by Inhibition of Acetylcholinesterase Induced by Trizole (Propiconazole) Fungicide on Freshwater Fish *Clarias batrachus*. *World Journal of Fish and Marine Sciences.* 6: 82 – 86.
- Peterson H.G., Boutin C., Martin P.A., Freemark K.E., Ruecher N.J. and Moody M.J., 1994. Aquatic phytotoxicity of 23 pesticides applied at expected environmental concentrations. *Aquatic Toxicology.* 28: 275 – 292.
- Rada D., Jelena G.U. and Tijana D., 2009. Effects of organic matter and clay content in soil on pesticide adsorption processes. *Pesticides and Phytomedicine.* 24: 51-57.
- Riise G., Lundekvam H., Wu Q., Haugen L.S. and Mulder J., 2004. Loss of pesticides from agricultural fields in S.E. Norway: Run-off through surface and drainage water. *Environmental Geochemistry and Health.* 26: 269–276.
- Sangster J., 1997. Octanol-Water Partition Coefficients. *Fundamentals and Physical Chemistry.* 2 of Wiley Series in Solution Chemistry, John Wiley & Sons, Chichester, England.
- Segawa R., 2008. Calculating pesticide concentration in Dry and Wet Soil. California Department of Pesticide Regulation, 4 pages.
- TCCS [Tiêu chuẩn cơ sở] 22:2011/BVTV, Thuốc bảo vệ thực vật chứa hoạt chất propiconazole yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.
- TCVN [Tiêu chuẩn Việt Nam] 5257:1990 đất trồng trọt – Phương pháp xác định thành phần cơ giới.
- Thorstensen C.W., and Lode O., 2001. Laboratory degradation studies of bentazone, dichlorprop, MCPA and propiconazole in Norwegian soils. *Journal of Environmental Quality.* 30: 947 – 953.
- Villaverde J., Kah M. and Brown C.D., 2008. Adsorption and degradation of four acidic herbicides in soils from southern Spain. *Pest Management Science.* 64: 703 – 710.
- Watanabe H., Nguyen M.H.T., Souphasay K., Vu S.H., Phong T.K., Tournabize J. and Ishihara S., 2007. Effect of water management practice on pesticide behavior in paddy water. *Agricultural Water Management.* 88:132–140.
- Wicks T.J., Hall B. and Pezzaniti P., 1994. Fungicidal control of anthracnose on lettuce. *Australian Journal of Experimental Agriculture.* 34: 277 – 283.
- Wu Q., Riise G., Lundekvam H., Mulder J. and Haugen L.E., 2004. Influences of suspended particles on the runoff of pesticides from an agricultural field at Askim, Norway. *Environmental Geochemistry and Health.* 26: 295 – 302.
- Wu Q., Riise G., Pflugmacher S., Greulich K. and Steinberg C.E.W., 2005. Combined effects of the fungicide propiconazole and agricultural run-off sediments on the aquatic bryophyte *Vesicularia Dubyana*. *Environmental Toxicology and Chemistry.* 24 (9): 2285 –2290.