DƯ LƯỢNG HOẠT CHẤT PROPICONAZOLE TRONG NƯỚC TRÊN RUỘNG LÚA VÀ CÁC SÔNG, RẠCH TẠI TỈNH HẬU GIANG

Nguyễn Phan Nhân[1], Bùi Thị Nga[2], Phạm Văn Toàn[2]

TÓM TẮT

Nghiên cứu đã được thực hiện nhằm xác định dư lượng Propiconazole trong nước giữa khu vực canh tác lúa 3 vụ/năm và 2 vụ/năm, giữa các loại hình thủy vực chịu ảnh hưởng bởi canh tác nông nghiệp tại Hậu Giang. Kết quả nghiên cứu cho thấy dư lượng Propiconazole trong nước trên ruộng lúa ở khu vực lúa 3 vụ/năm là 5,23 ±1,38 $\mu g.L^{-1}$ cao hơn có ý nghĩa thống kê so với khu vực lúa 2 vụ/năm (1,83 ±0,11 $\mu g.L^{-1}$). Dư lượng Propiconazole trong nước giảm từ ruộng lúa ra kênh nội đồng và sông, rạch với giá trị trung bình lần lượt là 4,55 ±1,16 $\mu g.L^{-1}$, 1,60 ±0,64 $\mu g.L^{-1}$ và 0,42 ±0,28 $\mu g.L^{-1}$. Dư lượng cao nhất trong nước mặt trên sông, rạch là 3,21 $\mu g.L^{-1}$ đã vượt gấp 32 lần mức quy định của Ủy ban châu Âu về dư lượng thuốc bảo vệ thực vật trong nước uống (0,10 $\mu g.L^{-1}$). Các chỉ tiêu chất lượng môi trường nước như nhiệt độ, pH, EC và DO không khác biệt giữa 3 loại hình thủy vực khảo sát. Người dân tại khu vực nghiên cứu vẫn còn sử dụng nước sông rạch cho sinh hoạt, nên cần quan tâm nghiên cứu biện pháp hạn chế dư lượng thuốc BVTV trên các sông rạch tại tỉnh Hậu Giang.

Từ khóa: *Hoạt chất Propiconazole, thuốc BVTV, thuốc trừ bệnh, ruộng lúa, kênh nội đồng, nước mặt.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ở đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL), thuốc BVTV nhóm Triazole (trừ bệnh) được người dân sử dụng phổ biến trong canh tác lúa (Escalada *et al.*, 2009; Pham Van Toan, 2011; Bùi Thị Nga *và ctv.*, 2013; Nguyễn Phan Nhân *và ctv.*, 2015). Nghiên cứu của Pham Van Toan (2011) tại Đồng Tháp và Cần Thơ đã cho thấy trung bình tỷ lệ sử dụng các hoạt chất thuốc BVTV thuộc nhóm Triazole là 11,8%, trong đó phổ biến nhất là hoạt chất Propiconazole (chiếm 27,6%), dư lượng cao nhất của Propiconazole trong nước trên ruộng lúa là 0,20 µg/L và 0,78 µg/L tương ứng. Tại tỉnh Hậu Giang, nhóm Triazole được người dân sử dụng phổ biến và tăng theo thời gian khảo sát, chiếm 30,1%, 30,9% và 32,9% tương ứng ở giai đoạn 2011 - 2012, 2012 - 2013 và 2013 - 2014, trong đó, hoạt chất Propiconazole được sử dụng chiếm hơn 30% (Nguyễn Phan Nhân *và ctv.*, 2015). Nghiên cứu cũng tìm thấy khu vực canh tác lúa 3 vụ/năm có xu hướng lạm dụng thuốc BVTV hơn so với khu vực canh tác lúa 2 vụ/năm. Hoạt chất Propiconazole (S_w = 150 mg/L ở 20°C) có khả năng hòa tan trong nước cao và thời gian bán phân hủy kéo dài, dao động từ 65 đến 423 ngày (Proposed Re-evaluation Decision, 2011) có thể gây độc cho cá (Pallavia và Ajay, 2014), động vật không xương sống (Liess và Von Der Ohe, 2005) và thực vật thủy sinh (Peterson *et al.*, 1994; Wu *et al.*, 2005). Tuy nhiên, nghiên cứu dư lượng Propiconazole trong nước mặt trên các loại hình thủy vực ảnh hưởng bởi canh tác lúa tại Hậu Giang vẫn rất hạn chế. Vì vậy, đề tài "Dư lượng hoạt chất Propiconazole trong nước trên ruộng lúa và các sông, rạch tại tỉnh Hậu Giang" được thực hiện là rất 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. Địa điểm nghiên cứu được bố trí ở các ruộng lúa, ở kênh nội đồng tiếp nhận trực tiếp nước thải từ các ruộng lúa khảo sát và ở các đoạn sông, rạch tiếp nhận nước thải từ các kênh nội đồng. Cụ thể gồm sông Xà No (xã Vị Thanh, huyện Vị Thủy), sông Cái Lớn (xã Long Trị, huyện Long Mỹ), sông Nàng Mau (xã thị trấn Kinh Cùng, huyện Phụng Hiệp), sông Lái Hiếu (xã Hòa An, huyện Phụng Hiệp) thuộc khu vực canh tác lúa 3 vụ/năm và kênh Quản

[1] Nghiên cứu sinh Môi trường đất và nước, Đại học Cần Thơ
[2] Khoa Môi trường và Tài nguyên Thiên nhiên, Đại học Cần Thơ

Lộ Phụng Hiệp (xã Phương Phú, huyện Phụng Hiệp) thuộc khu vực canh tác lúa 2 vụ/năm. Điểm tham chiếu được chọn khảo sát dư lượng Propiconazole trong nước là rạch Mái Dầm, đây là khu vực hoàn toàn không canh tác lúa nhưng tiếp nhận nguồn nước của các sông, rạch khảo sát khi triều xuống.

2.2. Hóa chất phân tích

Hoạt chất chuẩn Propiconazole sử dụng trong nghiên cứu được sản xuất từ Riedel-de Haen với độ tinh khiết 98,6%. Chất chuẩn δ-HCH và Fluorene-D10 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 đều có độ tinh khiết ≥ 99% (bảng 1).

Bảng 1. Hoạt chất chuẩn và dung môi sử dụng phân tích dư lượng Propiconazole

Hóa chất	Nhà sản xuất	Độ tinh khiết (%)
Propiconazole	Riedel-de Haen (Seelze, Germany)	98,6
δ-HCH	Institute of Industrial Organic Chemistry (Warsaw, Poland)	≥ 99
Fluorene-D10	Cambridge Isotope Laboratories (Andover, USA)	98
n-Hexane	J.T.Baker analyzed HPLC	99,5
Ethyl-acetate	J.T.Baker analyzed HPLC	99,6
Toluene	J.T.Baker analyzed HPLC	99,7
Acetone	J.T.Baker analyzed HPLC	99,3
Methanol	J.T.Baker analyzed HPLC	99,9
Water	J.T.Baker analyzed HPLC	

2.3. Phương pháp thu và phân tích mẫu nước

2.3.1. Thu và phân tích dư lượng Propiconazole trong nước

a. Thu mẫu

Mẫu nước phân tích dư lượng Propiconazole được thu theo tiêu chuẩn ngành 10 TCN 386-99 quy định về phương pháp lấy mẫu kiểm định chất lượng và dư lượng thuốc BVTV.

Ở khu vực canh tác lúa 3 vụ/năm và 2 vụ/năm, mẫu nước được thu đồng thời từ ruộng lúa ra kênh nội đồng và sông, rạch ở giai đoạn lúa 50 – 55 ngày tuổi, đây là giai đoạn hoạt chất Propiconazole được sử dụng phổ biến. Trên ruộng lúa, 3 mẫu tổ hợp được thu trên 3 ruộng khác nhau. Trên kênh nội đồng, thu mẫu 3 mẫu tổ hợp cách nhau 100 - 500 m và 3 mẫu tổ hợp cách nhau 500 - 1.000 m trên sông, rạch. Điểm tham chiếu chỉ thu 3 mẫu tổ hợp trên rạch Mái Dầm.

Mỗi mẫu tổ hợp thu khoảng 1 L nước gồm 5 mẫu đơn với thể tích 1 L được trộn đều trong xô 5 L. Mẫu được chứa trong chai thủy tinh 1 L (nắp có lớp Teflon). Mẫu sau khi thu được axit hóa bằng dung dịch HCl để đưa pH về 2 – 2,5, được trữ lạnh tạm thời và vận chuyển về phòng thí nghiệm trong ngày. Tại phòng thí nghiệm mẫu được trữ ở 4^0C và phân tích trong 1 tuần.

Tổng số mẫu nước được thu là 48 mẫu/vụ đông - xuân.

b. Phân tích dư lượng Propiconazole trong nước

Dư lượng Propiconazole trong nước được chiết tách và phân tích theo phương pháp Laabs *et al.* (2007) được trích dẫn từ Pham Van Toan *et al.* (2013) và đã được hiệu chỉnh cụ thể như sau:

Lọc tách bỏ cặn lắng trong nước bằng giấy lọc thủy tinh Whatman đường kính 47 mm. Trích lấy 500 mL mẫu nước sau lọc để ly trích dư lượng Propiconazole. Muối hóa mẫu bằng dung dịch NaCl 15% nhằm tăng độ phân cực của dung dịch tách chiết. Sau đó thêm 100 µl δ-HCH (delta-hexachlorocyclohexane) làm chất đồng hành tính độ thu hồi (% recovery) trong quá trình phân tích (70 – 120%).

Hoạt chất Propiconazole được chiết tách theo phương pháp chiết pha rắn bằng cột lọc Strata C18-E (500 mg). Cột lọc được hoạt hóa bằng cách cho lần lượt 3 mL n-hexane HPLC (High-performance liquid chromatography), 3 mL etyl-axetat HPLC, 1 mL metanol HPLC và 1 mL nước cất HPLC qua cột lọc. Cột được tráng sạch bằng nước cất HPLC và làm khô bằng hút chân không trong 30 - 40 phút. Sau đó, hoạt chất Propiconazole được rửa từ cột lọc Strata C18-E bằng cách cho lần lượt 3 mL etyl-axetat, 3 mL n-hexane qua cột lọc. Dung dịch rửa được thu lại và chứa trong bình quả lê. Thêm vài giọt Toluen làm chất giữ hoạt chất Propiconazole khi cho bay hơi dung dịch và chuyển phần còn lại vào lọ thủy tinh 1

mL (vials). Chất nội chuẩn Fluorene – D10 (1 µg) được cho vào vials để kiểm soát phần mẫu mất đi do quá trình phân tích sắc ký. Vials được trữ đông ở -20^{0}C chờ phân tích.

Hoạt chất Propiconazole, sau khi đã ly trích từ mẫu nước, 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^{0}C được giữ trong 2 phút; (2) tăng nhiệt độ lên với tốc độ 15^{0}C/phút đến 180^{0}C; (3) tiếp tục tăng nhiệt độ với tốc độ 10^{0}C/phút đến 250^{0}C và giữ trong 2 phút; (4) tăng nhiệt độ lên với tốc độ 10^{0}C đến 300^{0}C và giữ trong 5 phút. Nhiệt độ của buồng tiêm được hiệu chỉnh ở 250^{0}C. Thể tích mỗi lần tiêm là 1 µL. Việc xác định dư lượng thuốc BVTV trong mẫu nước được thực hiện dựa vào hoạt chất chuẩn Propiconazole và chất nội chuẩn Fluorene –D10 (1 µg).

2.3.2. Phân tích các chỉ tiêu lý-hóa nước

Các chỉ tiêu pH, độ dẫn điện (EC), nồng độ oxy hoà tan trong nước (DO) và nhiệt độ trong nước được đo trực tiếp tại hiện trường (bảng 2).

Bảng 2. Phương pháp thu và phân tích các chỉ tiêu lý-hóa nước

Chỉ tiêu	Phương pháp thu mẫu	Phương pháp phân tích
Nhiệt độ (^{0}C)	Đo tại hiện trường	Máy đo HANNA HI8633
DO (mg/L)	Đo tại hiện trường	MO128 metter toledor
pH	Đo tại hiện trường	Máy đo HANNA HI8314
EC (µS/cm)	Đo tại hiện trường	MO128 metter toledor

2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Phần mềm SPSS 16.0 được sử dụng để xử lý thống kê. Sử dụng phương pháp phân tích phương sai (oneway-ANOVA) và phép kiểm định DUNCAN để đánh giá khác biệt (P<0,05) về dư lượng Propiconazole giữa các vị trí thu mẫu và giữa các loại hình thủy vực. Số liệu đã được chuyển về phân phối chuẩn trước khi phân tích thống kê. Sử dụng T-test đánh giá sự khác biệt về dư lượng thuốc BVTV giữa khu vực canh tác lúa 3 vụ/năm và 2 vụ/năm.

3. KẾT QUẢ THẢO LUẬN

3.1. Đặc tính thủy lý-hóa trên ruộng lúa, kênh nội đồng và sông, rạch

Bảng 3. Đặc tính thủy lý-hóa trên ruộng lúa, kênh nội đồng và sông, rạch

Chỉ tiêu	Vụ đông – xuân năm 2015								
	Ruộng lúa			Kênh nội đồng			Sông, rạch		
	Thấp nhất	Cao nhất	Trung bình	Thấp nhất	Cao nhất	Trung bình	Thấp nhất	Cao nhất	Trung bình
Nhiệt độ (^{0}C)	23,87	28,53	25,57±1,56^{ns}	25,07	29,67	27,79 ±1,66^{ns}	26,77	30,67	28,49 ±1,24^{ns}
pH	5,08	7,18	6,37 ±0,73^{ns}	5,60	7,79	6,81±0,62^{ns}	5,93	8,09	7,29 ±0,62^{ns}
EC (mS/cm)	0,16	0,46	0,25 ±0,09^{ns}	0,14	0,26	0,21 ±0,05^{ns}	0,12	0,27	0,20 ±0,06^{ns}
DO (mg/L)	1,58	3,45	2,35 ±0,63^{ns}	1,18	3,01	2,13 ±0,61^{ns}	1,66	6,98	3,33 ±1,45^{ns}

Ghi chú: Trung bình ±S.E: sai số chuẩn; EC (mS/cm); DO (mg/L); ns: không khác biệt (5%) kiểm định DUNCAN theo hàng ngang

Nhiệt độ trong nước trên ruộng lúa, kênh nội đồng và sông, rạch không khác biệt đáng kể với giá trị trung bình 25,57 ±1,56^{0}C, 27,79 ±1,66^{0}C và 28,49 ±1,24^{0}C tương ứng. Trên ruộng lúa, giá trị pH thấp nhất là 5,08, cao nhất là 7,18 và trung bình là 6,37 ±0,73 không khác biệt có ý nghĩa so với trên kênh nội đồng có giá trị thấp nhất là 5,60, cao nhất là 7,79 và trung bình là 6,81 ±0,62 và trên sông, rạch với giá trị thấp nhất là 5,93, cao nhất là 8,09 và trung bình là 7,29 ±0,62. Giá trị EC trong nước không khác biệt giữa ruộng lúa, kênh nội đồng và sông, rạch với giá trị thấp nhất là 0,16 mS/cm, giá trị cao nhất là 0,46 mS/cm và trung bình là 0,25 ±0,09 mS/cm trên ruộng lúa; trên kênh nội đồng có giá trị thấp nhất là 0,14 mS/cm, giá trị cao nhất là 0,26 mS/cm và trung bình là 0,21 ±0,05 mS/cm. Trên sông, rạch, giá trị EC thấp nhất là 0,12 mS/cm, cao nhất là 0,27 mS/cm và trung bình là 0,20 ±0,06 mS/cm. Tương tự giá trị pH

và EC, giá trị DO trung bình trong nước trên ruộng lúa, kênh nội đồng và sông, rạch ở mức thấp (DO < 4 mg/L, QCVN 08-MT: 2015/BTNMT) và không khác biệt giữa các loại hình thủy vực với giá trị trung bình lần lượt là 2,35 ±0,63 mg/L, 2,13 ±0,61 mg/L và 3,33 ±1,45 mg/L (bảng 3).

Tóm lại, nhiệt độ trong nước không thể hiện sự khác biệt giữa ruộng lúa, kênh nội đồng và sông, rạch. Giá trị EC trong nước đều thấp hơn 0,5 mS/cm (500 µS/cm) không ảnh hưởng đáng kể đến sự biến động dư lượng Propiconazole trong nước giữa các loại hình thủy vực khảo sát. Giá trị pH trong nước nằm trong khoảng trung tính, trong khi dư lượng Propiconazole phân hủy nhanh trong môi trường kiềm.

3.2. Dư lượng Propiconazole trong nước trên ruộng lúa

Kết quả ở bảng 4 cho thấy dư lượng Propiconazole trong nước trên ruộng lúa tại khu vực lúa 3 vụ/năm với giá trị thấp nhất là 0,63 µg/L và cao nhất là 13,96 µg/L, trung bình là 5,23 ±1,38 µg/L cao hơn có ý nghĩa thống kê so với khu vực lúa 2 vụ/năm với giá trị thấp nhất là 1,68 µg/L và giá trị cao nhất là 2,05 µg/L, trung bình là 1,83 ±0,11 µg/L. Trung bình dư lượng Propiconazole trong nước trên ruộng lúa là 4,55 ± 1,16 µg/L.

Bảng 4. Dư lượng Propiconazole (µg/L) trong nước trên ruộng lúa

Khu vực nghiên cứu	Vụ đông – xuân năm 2015		
	Thấp nhất	Cao nhất	Trung bình
Khu vực canh tác lúa 3 vụ/năm	0,63	13,96	5,23 ±1,38*
Khu vực canh tác lúa 2 vụ/năm	1,68	2,05	1,83 ±0,11*
Trung bình	4,55 ±1,16		

*Ghi chú: n = 15; Trung bình ±SE (sai số chuẩn); LOQ (giới hạn định lượng) ≥ 0,002 µg/L; *: khác biệt ý nghĩa (5%) kiểm định Independent T-test*

Hoạt chất Propiconazole được nông dân sử dụng phổ biến với tên thương mại Tilt-super 300EC, Amistartop 325SE, Filia 252SE... để phòng bệnh và dưỡng cây lúa. Thời gian bắt đầu sử dụng sớm ở giai đoạn lúa khoảng 50 ngày tuổi với tần suất phun 4 – 5 lần/vụ. Khả năng hòa tan trong nước của hoạt chất Propiconazole ở mức cao (S_w = 150 mg/L ở 20^{0}C) và thời gian bán phân hủy trong môi trường nước dao động 65 – 423 ngày (Proposed Re-evaluation Decision, 2011); điều này giải thích dư lượng Propiconazole được tìm thấy trong mẫu nước trên các ruộng lúa khảo sát.

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 sử dụng thuốc BVTV cao hơn so với khu vực lúa 2 vụ/năm về tần suất phun thuốc (≥ 9 lần/vụ) chiếm 17,9% và 11% tương ứng, liều lượng pha thuốc cao hơn hướng dẫn trên nhãn thuốc là 53,1% ở khu vực lúa 3 vụ/năm cao hơn so với khu vực lúa 2 vụ/năm là 40,3%, lượng thuốc BVTV sử dụng với giá trị trung bình lần lượt là 3,88 kg/ha/vụ và 2,58 kg/ha/vụ. Mực nước trên ruộng lúa khi phun thuốc BVTV cũng ảnh hưởng đến dư lượng thuốc trong nước. Khi phun thuốc, mực nước trên ruộng lúa ở khu vực lúa 3 vụ/năm thường dao động 3 – 5 cm thấp hơn khu vực lúa 2 vụ/năm khoảng 10 cm. Cho nên, dư lượng hoạt chất Propiconazole trong nước ở các khu vực lúa 3 vụ/năm cao hơn có ý nghĩa so với ở khu vực lúa 2 vụ/năm.

3.3. Dư lượng Propiconazole trong nước trên kênh nội đồng

Dư lượng Propiconazole trong nước trên kênh nội đồng ở khu vực lúa 3 vụ/năm với giá trị thấp nhất là 0,09 µg/L, giá trị cao nhất là 8,45 µg/L và trung bình là 1,86 ±0,81 µg/L không khác biệt có ý nghĩa so với ở khu vực lúa 2 vụ/năm có giá trị thấp nhất là 0,53 µg/L, giá trị cao nhất là 0,75 µg/L và trung bình là 0,66 ±0,06 µg/L. Trung bình dư lượng Propiconazole trong nước trên kênh nội đồng là 1,60 ±0,64 µg/L.

Bảng 5. Dư lượng Propiconazole (µg/L) trong nước trên kênh nội đồng

Khu vực nghiên cứu	Vụ đông – xuân năm 2015		
	Thấp nhất	Cao nhất	Trung bình
Khu vực canh tác lúa 3 vụ/năm	0,09	8,45	1,86 ±0,81^{ns}
Khu vực canh tác lúa 2 vụ/năm	0,53	0,75	0,66 ±0,06^{ns}
Trung bình	1,60 ±0,64		

Ghi chú: n = 15; Trung bình ±SE (sai số chuẩn); LOQ (giới hạn định lượng) ≥ 0,002 µg/L; ns: khác biệt không ý nghĩa (5%) kiểm định Independent T-test

Kênh nội đồng tiếp nhận trực tiếp nước thải từ ruộng lúa trong quá trình canh tác; cho nên dư lượng

Propiconazole có thể theo dòng nước lan truyền ra kênh nội đồng. Dựa vào chỉ số PPBT (Potential for Particle Bound Transport index) của hoạt chất Propiconazole ở mức cao, điều này giải thích khả năng lan truyền theo dòng nước của hoạt chất Propiconazole. Thời gian giữ nước trên ruộng lúa ngắn sau khi phun thuốc đã góp phần gia tăng lượng thuốc BVTV lan truyền theo dòng nước ra kênh nội đồng (Anyusheva *et al.,* 2012). Nghiên cứu của Newhart (2002) trích dẫn từ Watanable *et al.* (2007) cho thấy việc giữ nước trong ruộng lúa là cần thiết để giảm dư lượng thuốc BVTV lan truyền vào môi trường. Ở Nhật Bản, thời gian giữ nước trong ruộng lúa được đề nghị ít nhất 10 ngày sau khi phun (Watanable *et al.,* 2007). Tuy nhiên, khảo sát từ khu vực nghiên cứu cho thấy thời gian giữa nước trên ruộng lúa sau khi phun hoạt chất Propiconazole tối đa là 5 ngày. Kênh nội đồng có lưu lượng nước lớn hơn trên ruộng lúa và cũng chịu ảnh hưởng mạnh bởi chế độ bán nhật triều (2 lần/ngày) đã góp phần pha loãng và xáo trộn dư lượng Propiconazole trong nước. Kết quả đã dẫn đến dư lượng Propiconazole trong nước trên kênh nội đồng thấp hơn so với ở trên ruộng lúa và không có sự khác biệt giữa khu vực lúa 3 vụ/năm và khu vực lúa 2 vụ/năm.

3.4. Dư lượng Propiconazole trong nước trên sông, rạch

Bảng 6. Dư lượng Propiconazole (µg/L) trong nước trên sông, rạch

Khu vực nghiên cứu	Vị trí	Vụ đông – xuân năm 2015		
		Nhỏ nhất	Lớn nhất	Trung bình
Khu vực lúa 3 vụ/năm	Cái Lớn	0,07	0,15	0,11 ±0,02 ^{ns}
	Lái Hiếu	KPH	0,15	0,05 ±0,05^{ns}
	Nàng Mau	0,12	0,22	0,15 ±0,03^{ns}
	Xà No	0,14	0,21	0,17 ±0,02^{ns}
Khu vực lúa 2 vụ/năm	Quản Lộ Phụng Hiệp	KPH	3,21	1,07 ±1,07^{ns}
Điểm tham chiếu	Mái Dầm	KPH	KPH	KPH
Trung bình		0,42 ±0,28		

Ghi chú: n = 18; Trung bình ± SE (sai số chuẩn); KPH: không phát hiện; LOQ (giới hạn định lượng) ≥ 0,002 µg/L; ns: khác biệt không ý nghĩa (5%) kiểm định DUNCAN

Kết quả ở bảng 6 cho thấy dư lượng Propiconazole trong nước ở khu vực lúa 3 vụ/năm gồm sông Xà No, sông Nàng Mau, sông Cái Lớn và Lái Hiếu với giá trị trung bình lần lượt là 0,17 ±0,02 µg/L, 0,15 ±0,03 µg/L, 0,11 ±0,02 µg/L và 0,05 ±0,05 µg/L không khác biệt có ý nghĩa so với ở kênh Quản Lộ Phụng Hiệp thuộc khu vực lúa 2 vụ/năm dao động từ dưới ngưỡng phát hiện (< LOQ) đến 3,21 µg/L, trung bình là 1,07 ±1,07 µg/L, không phát hiện dư lượng Propiconazole trong nước ở điểm tham chiếu (rạch Mái Dầm).

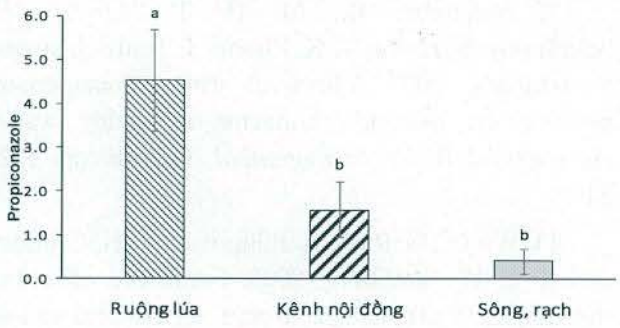
Sông, rạch khảo sát tiếp nhận nước thải từ ruộng lúa thông qua kênh nội đồng. Cho nên, dư lượng Propiconazole trong nước trên sông rạch là do lan truyền theo dòng nước từ ruộng lúa và kênh nội đồng. Tương tự như kênh nội đồng, sông rạch có lưu lượng nước lớn và ảnh hưởng bởi chế độ bán nhật triều đã tạo điều kiện xáo trộn và pha loãng dư lượng Propiconazole; kết quả là dư lượng Propiconazole trong nước không khác biệt giữa các khu vực khảo sát. Điểm tham chiếu (rạch Mái Dầm) không phát hiện dư lượng Propiconazole trong nước là do đây là khu vực không canh tác nông nghiệp.

Quy định của châu Âu về giới hạn nồng độ đơn chất thuốc BVTV trong môi trường nước dùng cho nước uống (European union drinking water regulations) là 0,1 µg/L, theo đó, trên các sông rạch khảo sát có 55,56% (10/18 mẫu) mẫu nước bị nhiễm hoạt chất Propiconazole vượt ngưỡng cho phép. Dư lượng Propiconazole cao nhất trong nước (3,21 µg/L) đã vượt gấp 32 lần ngưỡng cho phép. Hơn nữa nghiên cứu Sangster (1997) về thang đánh giá tiềm năng tích lũy sinh học dựa trên logP (K_{ow}) ở 3 mức độ: (1) logP < 2,7 tiềm năng tích lũy sinh học thấp; (2) 2,7 ≤ logP < 3 tiềm năng tích lũy sinh học trung bình; (3) logP ≥ 3 tiềm năng tích lũy sinh học cao. Theo thang đánh giá, hoạt chất Propiconazole (lopP = 3,72) thuộc nhóm có tiềm năng tích lũy sinh học cao. Như vậy, có thể thấy rằng việc người dân vẫn sử dụng nước cho mục đích sinh hoạt được lấy từ các sông rạch nhiễm dư lượng Propiconazole đã vượt ngưỡng cho phép có thể sẽ gây ảnh hưởng mãn tính đến sức khoẻ (Proposed Re-evaluation Decision, 2011).

3.5. Biến động dư lượng Propiconazole theo loại hình thủy vực

Kết quả ở hình 1 cho thấy dư lượng Propiconazole trong nước giảm từ ruộng lúa ra kênh nội đồng và sông, rạch với giá trị trung bình lần lượt 4,55 ±1,16 µg/L, 1,60 ±0,64 µg/L và 0,42 ±0,28 µg/L

tương ứng, khác biệt có ý nghĩa giữa ruộng lúa với kênh nội đồng và sông, rạch.



Hình 1. Biến động dư lượng Propiconazole trong nước theo loại hình thủy vực

a, b: khác biệt ý nghĩa (5%) kiểm định DUNCAN

Ruộng lúa tiếp nhận trực tiếp dư lượng Propiconazole từ quá trình phun nên dư lượng Propiconazole trong nước là cao nhất. Nghiên cứu của Jaeken và Debaer (2005) trích dẫn từ Watababe *et al.* (2007) cho rằng dư lượng thuốc BVTV trong ruộng lúa chiếm 40 – 90% tổng lượng thuốc sử dụng. Dư lượng Propiconazole trong nước trên kênh nội đồng và sông, rạch có thể là do lan truyền theo dòng nước từ ruộng lúa trong quá trình canh tác. Trong điều kiện bình thường, tỷ lệ lan truyền là 5% lượng thuốc sử dụng, nhưng sẽ tăng 20 – 30% khi mưa lớn (Watanabe *et al.*, 2007).

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

Dư lượng Propiconazole trong nước giảm từ ruộng lúa ra kênh nội đồng và sông, rạch, ở khu vực lúa 3 vụ/năm cao hơn so với ở khu vực lúa 2 vụ/năm. Dư lượng Propiconazole trong nước trên sông, rạch đã vượt quy chuẩn châu Âu về chất lượng nước uống (0,1 µg/L), điều này cần quan tâm khi người dân còn sử dụng nguồn nước này cho sinh hoạt.

Giá trị nhiệt độ, pH, EC và DO trong nước không khác biệt giữa 3 loại hình thủy vực khảo sát.

4.2. Kiến nghị

Nghiên cứu biện pháp giảm thiểu sự lan truyền của hoạt chất Propiconazole trong nước trên ruộng lúa ra sông, rạch chính tại Hậu Giang.

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

1. Anyusheva M., M. Lamers, La Nguyen, N. V. Vien, T. Streck, 2012. Fate of pesticides in combined paddy rice-fish pond farming systems in Northern Vietnam. Journal of Environmental Quality, 41: 515 – 525.

2. 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*, số 29, tr. 83-88.

3. Escalada M. M., K. L. Heong, N. H. Huan and H. V. Chien, 2009. *Changes in rice farmers' pest management beliefs and practices in Vietnam: an analytical review of survey data from 1992 to 2007.* In: Heong K. L., Hardy B. (editors), 2009. Planthoppers: new threats to the sustainability of intensive rice production systems in Asia. Los Banõs (Philippines). International Rice Research Institute, pp. 447 – 456.

4. Liess M. and P. Von Der Ohe, 2005. Analyzing effects of pesticides on invertebrate communities in streams. *Environmental Toxicology and Chemistry,* Vol. 24, pp. 954–965.

5. 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 đối Khí hậu, tr. 41 – 49.

6. Pallavi 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.* Vol. 6, pp. 82 – 86.

7. Peterson H. G., C. Boutin, P. A. Martin, K. E. Freemark, N. J. Ruecher and M. J. Moody, 1994. Aquatic phytotoxicity of 23 pesticides applied at expected environmental concentrations. *Aquatic Toxicology.* Vol. 28, pp. 275 – 292.

8. Proposed Re-evaluation Decision, 2011. *Propiconazole.* Pest Management Regulatory Agency Health Canada, 2720 Riverside Drive, A.L. 6604-E2, Ottawa, Ontario, K1A 0K9.

9. 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. 202 pp.

10. Pham Van Toan, Zita Sebesvari, Melanie Blasing, Ingrid Rosendahl and Fabrice G. Renaud, 2013. Pesticide management and their residues in sediments and surface and drinking water in the Mekong Delta, Vietnam. Science of Total Environment, 452 – 453, pp. 28 – 39.

11. QCVN [Quy chuẩn Việt Nam] 08-MT: 2015/BTNMT. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt.

12. Sangster J., 1997. Octanol-Water Partition Coefficients. *Fundamentals and Physical Chemistry.* Vol. 2 of Wiley Series in Solution Chemistry. John Wiley & Sons, Chichester, Englang.

13. 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. *Agricultural Water Management.* Vol. 88, pp. 132–140.

14. Wu Q., G. Riise, S. Pflugmacher, K. Greulich and C. E. W. Steinberg, 2005. Combined effects of the fungicide propiconazole and agricultural run-off sediments on the aquatic bryophyte Vesicularia Dubyana. *Environmental Toxicology and Chemistry.* Vol. 24, No. 9, pp: 2285 –2290.

THE RESIDUE CONCENTRATION OF PROPICONAZOLE IN SURFACE WATER IN RICE FIELDS, CANALS AND RIVERS IN HAU GIANG PROVINCE, VIETNAM

Nguyen Phan Nhan, Bui Thi Nga, Pham Van Toan

Summary

The study was conducted to determine residues of Propiconazole in surface water in two farming patterns consisting of triple and double - rice crops per year, in water bodies influenced by agricultural activies at Hau Giang province. The results showed that the residues of Propiconazole in the water in rice fields in the triple-crop pattern (5.23 ±1.38 $\mu g.L^{-1}$) was significantly higher than that in the double-crop pattern (1.83 ±0.11 $\mu g.L^{-1}$). The residues of Propiconazole in the water decreased from rice fields to irrigation canals and rivers with average concentration occupying of 4.55 ±1.16 $\mu g.L^{-1}$, 1.60 ±0.64 $\mu g.L^{-1}$ and 0.42 ±0.28 $\mu g.L^{-1}$ respectively. The highest concentration of Propiconazole in the rivers was 3.21 $\mu g.L^{-1}$ which was 32 times higher than maximum concentrtion for drinking water regulated by the Europe committee (0.1 $\mu g.L^{-1}$). The water quality parameters including temperature, pH, electrical conductivity (EC) and dissolved oxygen (DO) were insignificantly different between the fields, the canals and the rivers surveyed. People usually use surface water for daily domestic purposes; therefore the study on restricting residues of pesticide in the rivers at Hau Giang is needed to conduct.

Keywords: *Propiconazole, pesticide, fungicides, rice fields, irrigation canals, surface-water.*

Người phản biện: PGS.TS. Lê Đức
Ngày nhận bài: 01/9/2016
Ngày thông qua phản biện: 4/10/2016
Ngày duyệt đăng: 11/10/2016