

ĐƯ LƯỢNG HOẠT CHẤT THUỐC BẢO VỆ THỰC VẬT QUINALPHOS TRONG NƯỚC TRÊN RUỘNG LÚA VÀ SÔNG RẠCH Ở TỈNH HẬU GIANG

Phạm Văn Toàn¹, Nguyễn Phan Nhân² và Bùi Thị Nga¹

¹ Khoa Môi trường & Tài nguyên Thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ

² Nghiên cứu sinh Môi trường đất và nước, Khoa Môi trường & Tài nguyên Thiên nhiên

Thông tin chung:

Ngày nhận: 11/04/2014

Ngày chấp nhận: 28/08/2014

Title:

The residue concentrations of pesticide Quinalphos in surface water in rice fields and rivers in Hau Giang Province

Từ khóa:

đư lượng, Quinalphos, ruộng lúa, kênh nội đồng, sông rạch, tỉnh Hậu Giang

Keywords:

Residue, Quinalphos, rice fields, irrigation canals, main rivers, Hau Giang province

ABSTRACT

In this study, active ingredient Quinalphos was selected to measure and assess its concentration in surface water at rice fields, irrigation canals and main rivers in the Hau Giang province, in two rice crops, the Winter-Spring 2012 and the Autumn-Summer 2013. The study results revealed that the concentrations of Quinalphos were detected at all surveyed water bodies and the detected frequencies were gradually decreased from the rice fields to the main rivers and the irrigation canals with 40%, 50% and 67%, respectively. The average concentrations of Quinalphos detected in the irrigation canals and main rivers in the Autumn-Summer crop were higher than that in the Winter-Spring crop. Among the sampling locations at the irrigation canals and main rivers, several measured concentrations exceeded the threshold value of acute 48 hour EC_{50} toxicity for aquatic invertebrate animal (0,66 $\mu\text{g/L}$). In the annual monitoring program of the province, the concentration in surface water should be monitored for pesticides which are commonly used and toxic to aquatic animals and the accumulation of these compounds in food chain are needed to be researched.

TÓM TẮT

Hoạt chất Quinalphos thuộc gốc lân hữu cơ, được chọn để quan trắc nồng độ nước mặt trong ruộng, kênh nội đồng và sông rạch ở tỉnh Hậu Giang vào vụ lúa Đông Xuân 2012 và Hè Thu 2013. Kết quả nghiên cứu cho thấy đư lượng của hoạt chất Quinalphos đều hiện diện ở các thủy vực khảo sát với tần suất phát hiện giảm dần từ ruộng lúa, sông rạch đến kênh nội đồng, lần lượt chiếm 40%, 50% và 67%. Nồng độ hoạt chất Quinalphos ở kênh nội đồng và sông ở vụ Hè Thu cao hơn vụ Đông Xuân. Trong đó, tại một số vị trí khảo sát, nồng độ của Quinalphos trong nước đã vượt ngưỡng gây độc cấp tính EC_{50} đối với động vật thủy sinh không xương sống (0,66 $\mu\text{g/L}$). Trong chương trình quan trắc nước mặt hằng năm của tỉnh, cần theo dõi đư lượng của các loại thuốc bảo vệ thực vật đang được sử dụng phổ biến trong môi trường nước mặt.

1 GIỚI THIỆU

Để đảm bảo được năng suất lúa, đồng thời để ngăn chặn sự tàn phá của dịch hại ngày càng theo

chiều hướng cực đoan do ảnh hưởng của biến đổi khí hậu, người dân đã sử dụng thuốc bảo vệ thực vật (BVTV) ngày càng tăng. Trong tổng số thuốc

được nhập khẩu hằng năm, có trên 53% được sử dụng tại khu vực ĐBSCL. Trong các loại thuốc thường được sử dụng có khoảng 50% loại thuốc thuộc nhóm II và III (mức độ độc trung bình và nhẹ) theo sự phân loại của tổ chức Y tế Thế giới (WHO) (Phạm Văn Toàn, 2013). Các loại thuốc thường được sử dụng thuộc nhóm conazoles, pyrethroids, biopesticides và carbamate. Nhóm thuốc lân hữu cơ vẫn còn được sử dụng nhưng với tần suất thấp. Một số loại thuốc thuộc các gốc này như cypermethrin, diazinon, quinalphos, propiconazole, profenofos độc với các loại động vật thủy sinh, đặc biệt là cá (Cagauan, 1995, Cong *et al.*, 2008; US EPA, 2009). Các nghiên cứu gần đây cho thấy rằng người dân sử dụng và bảo quản thuốc không hợp lý chiếm tỷ lệ cao. Đây là nguyên nhân của sự phát tán dư lượng thuốc vào trong nguồn nước. Tuy nhiên, những nghiên cứu quan trắc về dư lượng thuốc thường sử dụng gần đây trong khu vực còn rất ít. Một số khảo sát trước đây ở Việt Nam đã cho thấy rằng dư lượng của hoạt chất thuốc BTVT trong nước, trong trầm tích tồn tại với nồng độ khá cao (Viet *et al.*, 2000; Minh *et al.*, 2007; Carvalho *et al.*, 2008; Phạm Mạnh Hoai *et al.*, 2011). Kết quả đo đạc trong nghiên cứu của Phạm Văn Toàn *et al.* (2013) đối với 15 hoạt chất được sử dụng phổ biến ở khu vực ĐBSCL cho thấy nồng độ trung bình của các hoạt chất trong nước mặt đã ở ngưỡng 3,34 µg/L, nồng độ cao nhất ghi nhận được là của hoạt chất isoprothiolane (11,24 µg/L).

Sản xuất nông nghiệp tại Hậu Giang không ngừng phát triển theo xu thế chung ở Đồng bằng sông Cửu Long. Diện tích đất dành cho sản xuất nông nghiệp của tỉnh chiếm khoảng 82,7% tổng diện tích. Sản lượng lúa toàn tỉnh năm 2012 đạt 1.179.889 tấn (Niên giám thông kê tỉnh Hậu Giang, 2012). Ở Hậu Giang, canh tác lúa có thể tiến hành trong cả ba vụ: Đông Xuân, Hè Thu và Thu Đông trong năm ở phần lớn địa bàn của tỉnh. Theo thống kê của Chi cục bảo vệ thực vật tỉnh Hậu Giang, hằng năm lượng thuốc BTVT được sử dụng trung bình khoảng 2.807 tấn. Bên cạnh sự gia tăng về

việc sử dụng thuốc, trình trạng sử dụng và bảo quản thuốc không hợp lý cũng là thực trạng của địa phương. Khả năng phát tán của dư lượng thuốc vào môi trường nước là rất lớn. Tuy nhiên, trong công tác quan trắc chất lượng môi trường nước hằng năm của tỉnh thì dư lượng của thuốc BTVT Quinalphos chưa được quan tâm. Theo kết quả nghiên cứu của Bùi Thị Nga và *ctv.* (2013), hoạt chất Quinalphos được người dân sử dụng, với tên thương mại phổ biến là Kinalux 25EC, để phòng trừ nhện gié và sâu hại. Hoạt chất này được xếp vào loại có thời gian tồn lưu trong nước khá lâu, khoảng 39 ngày (ở 20°C và pH = 6 hoặc 7) và có độ độc cấp tính cao đối với cá và các loài thủy sinh không xương sống, được xếp vào độ độc loại II (độ độc trung bình theo phân loại của WHO) (PPDB, 2014). Bài viết này trình bày kết quả nghiên cứu dư lượng của hoạt chất Quinalphos trong môi trường nước trên các loại hình thủy vực khác nhau của tỉnh.

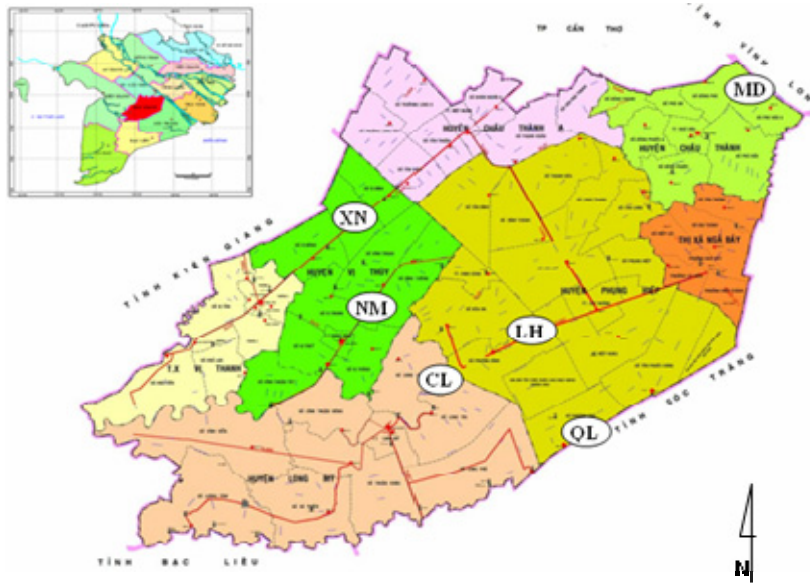
2 PHƯƠNG PHÁP VÀ PHƯƠNG TIỆN

Thời gian nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 9 năm 2012 đến tháng 9 năm 2013. Mẫu nước được lấy hai đợt, lần lượt vào các vụ Đông Xuân (từ tháng 10/2012 đến tháng 1/2013) và Hè Thu (từ tháng 1 đến tháng 5/2013) ở thời điểm lúa được khoảng 50 ngày tuổi sau khi xạ.

Địa điểm nghiên cứu

Địa điểm nghiên cứu thuộc địa bàn của ba huyện Long Mỹ, Phụng Hiệp và Vị Thủy tỉnh Hậu Giang. Đây là ba huyện có diện tích canh tác lúa lớn của tỉnh. Mẫu nước được lấy bên trong ruộng lúa, kênh nội đồng và các sông, rạch Xà No, Nàng Mau, Cái Lớn, Lái Hiếu, Quán Lộ Phụng Hiệp và rạch Mái Dầm thuộc địa bàn tỉnh Hậu Giang. Dư lượng thuốc bảo vệ thực vật được phân tích tại phòng thí nghiệm khoa Môi trường và Tài nguyên Thiên nhiên và phòng thí nghiệm Chuyên sâu, Trường Đại học Cần Thơ.



Hình 1: Bản đồ thể hiện sáu vị trí thu mẫu nước trên địa bàn nghiên cứu

Ghi chú: XN: Xà No; NM: Nàng Mau; CL: Cái Lớn; LH: Lái Hiếu; QL: Quận Lộ Phụng Hiệp; MD: Mái Dầm

Phương pháp thu mẫu

Tại mỗi vị trí thu 3 điểm: trong ruộng lúa, trong kênh nội đồng và sông rạch chính. Trong đó, tại vị trí rạch Mái Dầm chỉ một điểm trong rạch được thu mẫu. Tại mỗi ruộng, 3 mẫu được thu ngẫu nhiên; tại mỗi kênh nội đồng và sông rạch chính, 3 mẫu (tại đầu nguồn, giữa nguồn, cuối nguồn) được thu. Mẫu nước trong kênh và sông rạch được thu cách mặt nước 20 cm, ở vị trí giữa kênh. Các mẫu được thu theo cách thu mẫu tổ hợp của 5 điểm, tại mỗi điểm khoảng 1 lít nước được thu rồi được trộn đều trong xô 5 lít; sau đó lấy 1 lít, chứa trong chai thủy tinh để vận chuyển về phòng thí nghiệm.

Mẫu được thu theo tiêu chuẩn ngành 10 TCN 386-99: Quy định về phương pháp lấy mẫu kiểm định dư lượng thuốc BVTV.

Phương pháp phân tích dư lượng thuốc BVTV và xử lý số liệu

Dư lượng thuốc Quinalphos trong nước được chiết tách và phân tích theo phương pháp được trình bày trong Phạm Van Toan (2013), được hiệu chỉnh. Cụ thể như sau:

- Mẫu nước (1 Lít) sau khi thu được axit hóa bằng dung dịch HCl để đưa pH nước về 2-2,5, được trữ lạnh và chuyển về phòng thí nghiệm. Tại phòng thí nghiệm, mẫu được trữ lạnh ở 4°C.

- Lọc tách bỏ cặn lắng trong nước bằng giấy lọc thủy tinh Whatman 47 µm. Trích lấy 500 ml mẫu sau lọc.

- 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 trong quá trình phân tích.

- Mẫu được chiết tách theo phương pháp chiết pha rắn bằng cột lọc Strata C18-E (500mg). Cột lọc được hoạt hóa bằng cách cho lần lượt 3 ml n-hexane HPLC (High-performance liquid chromatography), 3 ml ethyl acetate HPLC, 1 ml methanol HPLC và 1 ml nước HPLC qua cột lọc.

- Cột được tráng sạch bằng nước HPLC và làm khô bằng hút chân không trong 30 phút.

- Chất phân tích được rửa từ cột bằng cách cho lần lượt 3 ml ethyl acetate, 3 ml n-hexane qua cột lọc. Dung dịch rửa được chứa trong bình quả lê. Thêm vài giọt Toluene làm chất giữ chất cần phân tích. Cho bay hơi dung dịch và chuyển phần còn lại sau khi bay hơi vào vial.

- Chất nội chuẩn Fluorene – d10 (1 µg) được cho vào vial. Toluene được cho vào vial để thể tích đạt 1 mL. Vial được trữ đông ở -20°C đến khi phân tích.

- Dư lượng của Quinalphos 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 Heli 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 Quinalphos trong mẫu nước được thực hiện dựa vào chất nội chuẩn Fluorene – d10.

Số liệu thu thập được kiểm tra sự phân bố chuẩn bằng phương pháp Kolmogorov–Smirnov ở mức ý nghĩa $p = 0,05$. Trong nghiên cứu này, dữ liệu về nồng độ của Quinalphos trong nước mặt tại các vị trí có phân bố không chuẩn. Kiểm định phi tham số Mann Whitney được áp dụng để so sánh nồng độ của Quinalphos trong mẫu nước được thu tại các vị trí giữa vụ Đông Xuân và vụ Hè Thu.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Dư lượng thuốc Quinalphos trong nước tại các thủy vực

a. Trong ruộng lúa

Nồng độ của hoạt chất Quinalphos trên ruộng lúa vụ Đông Xuân đo được dao động từ 0,01÷0,78 µg/L. Trong đó, nồng độ của hoạt chất được phát hiện cao nhất là ở vị trí sông Cái Lớn (0,78 µg/L), ở vị trí kênh Lái Hiếu và kênh Quản Lộ Phụng Hiệp dưới ngưỡng phát hiện (0,003 µg/L). Qua phỏng vấn nông hộ của nhóm nghiên cứu (Quách Hải Lợi, 2013) thì việc phun xịt thuốc trừ sâu rầy bắt đầu từ giai đoạn lúa 30 ngày tuổi và cứ cách 7-10 ngày thì phun 1 lần. Tại các ruộng thu mẫu, hoạt chất Quinalphos được dùng với tên thương mại là

Kinalux 25EC. Có hơn 2/3 người dân được hỏi đã sử dụng thuốc này để trừ nhện gié. Tùy theo lượng nước trong ruộng và tùy theo thời điểm phun so với thời điểm lấy mẫu trên ruộng mà nồng độ dư lượng Quinalphos tại các ruộng khác nhau.

Ở vụ Hè Thu điều kiện canh tác không thuận lợi như vụ Đông Xuân. Thời tiết có nhiều biến đổi thất thường nên tạo điều kiện thuận lợi cho nhiều dịch hại phát sinh. Trong đó, sâu rầy là đối tượng mà người dân luôn phải chú ý phòng trừ. Vì vậy, tần suất sử dụng thuốc cao. Nồng độ của hoạt chất Quinalphos đo được tại các vị trí trong vụ Hè Thu dao động từ 0,01÷0,02 µg/L. Nồng độ dư lượng được phát hiện cao nhất là 0,02 µg/L trong ruộng ở vị trí Xà No.

Kết quả phân tích cho thấy nồng độ của hoạt chất Quinalphos trong nước trên ruộng khác biệt có ý nghĩa giữa vụ Đông Xuân và vụ Hè Thu ($P = 0,02^*$). Tại thời điểm tiến hành thu mẫu trên ruộng ở cả 2 vụ đều trong giai đoạn lúa từ 50-55 ngày tuổi. Ở các ruộng được chọn khảo sát, hoạt chất Quinalphos đã được phun ít nhất là hai lần đến thời điểm thu mẫu. Tuy nhiên, nồng độ dư lượng thuốc đo đạc được trong vụ Đông Xuân thường cao hơn vụ Hè Thu. Điều này có thể là do nồng độ dư lượng thuốc BVTV trong môi trường nước ngoài phụ thuộc vào đặc tính thuốc và yếu tố môi trường thì còn phụ thuộc vào tần suất phun xịt, liều lượng và thời gian phun (Phạm Văn Toan, 2011). Tại thời điểm thu mẫu vụ Hè Thu đã có xuất hiện mưa đầu mùa nên có thể nồng độ thuốc trong ruộng đã bị pha loãng bởi nước mưa. Mặt khác, mực nước trên các ruộng có sự khác nhau tùy theo kinh nghiệm canh tác của mỗi nông hộ. Theo khảo sát, mực nước trong các ruộng lấy mẫu dao động từ 5 – 20 cm.

Bảng 1: Nồng độ hoạt chất Quinalphos trong nước trên ruộng

Vị trí thu mẫu	Vụ Đông Xuân			Vụ Hè Thu		
	Tần suất phát hiện (n=3,%)	Nồng độ thấp nhất (µg/L)	Nồng độ cao nhất (µg/L)	Tần suất phát hiện (n=3,%)	Nồng độ thấp nhất (µg/L)	Nồng độ cao nhất (µg/L)
LH	0	KPH	KPH	33	KPH	0,01
QL	0	KPH	KPH	0	KPH	KPH
CL	33	KPH	0,78	0	KPH	KPH
NM	66	KPH	0,31	100	0,012	0,02
XN	100	0,01	0,04	66	KPH	0,02

P = 0,02*

Ghi chú:

- *: Khác biệt có ý nghĩa thống kê về nồng độ Quinalphos trong nước giữa trên ruộng vụ Đông Xuân và vụ Hè Thu (Kiểm định Mann Whitney, mức ý nghĩa 5%)

- XN, NM, CL, LH, QL: lần lượt là các vị trí tại Xà No, Nàng Mau, Cái Lớn, Lái Hiếu, Quản Lộ Phụng Hiệp

- KPH: Không phát hiện

b. Trong kênh nội đồng

Kết quả phân tích cho thấy nồng độ của hoạt chất Quinalphos trong nước ở kênh nội đồng ở vụ Đông Xuân dao động từ 0,01 ÷ 0,14 µg/L. Dư lượng của hoạt chất được phát hiện ở hầu hết các vị trí trong kênh, trừ vị trí thuộc kênh Quản Lộ Phụng Hiệp. Kênh nội đồng là nơi cấp hoặc tiếp nhận nước trực tiếp từ ruộng lúa. Do đó, nước trong kênh có thể bị nhiễm thuốc BVTV từ nước được thải từ ruộng sau khi phun thuốc hoặc từ nhiều ruộng khác ngoài các ruộng được chọn để quan

trắc. Kênh nội đồng ở tất cả các vị trí có cùng đặc điểm là chịu tác động của thủy triều. Do vậy, hướng dòng chảy và mực nước trong kênh luôn thay đổi hằng ngày. Chính vì vậy, nếu một chất nào đó có trong nước kênh thì nó luôn được xáo trộn và pha loãng. Đây là lý do để có thể giải thích tại sao mà hoạt chất Quinalphos ở kênh xuất hiện ở 4/5 vị trí mặc dù không phát hiện hoạt chất này ở ruộng tại Lái Hiếu trong vụ Đông Xuân và nồng độ phát hiện tại kênh dẫn ở Xà No cao hơn ở ruộng Xà No trong vụ Đông Xuân 3,9 lần.

Bảng 2: Nồng độ hoạt chất Quinalphos trong nước kênh nội đồng

Vị trí thu mẫu	Vụ Đông Xuân			Vụ Hè Thu		
	Tần suất phát hiện (n=3, %)	Nồng độ thấp nhất (µg/L)	Nồng độ cao nhất (µg/L)	Tần suất phát hiện (n=3, %)	Nồng độ thấp nhất (µg/L)	Nồng độ cao nhất (µg/L)
LH	66	KPH	0,01	100	0,19	0,38
QL	0	KPH	KPH	0	KPH	KPH
CL	100	0,01	0,02	0	KPH	KPH
NM	100	0,01	0,05	100	0,01	0,02
XN	100	0,05	0,14	100	0,05	0,58

P = 0,03*

Ghi chú:

- *: Khác biệt có ý nghĩa thống kê về nồng độ Quinalphos trong nước kênh nội đồng giữa vụ Đông Xuân và vụ Hè Thu (Kiểm định Mann Whitney, mức ý nghĩa 5%)

- XN, NM, CL, LH, QL: lần lượt là các vị trí tại Xà No, Nàng Mau, Cái Lớn, Lái Hiếu, Quản Lộ Phụng Hiệp

- KPH: Không phát hiện

Nồng độ hoạt chất Quinalphos được phát hiện ở vụ Hè Thu dao động từ 0,01 ÷ 0,58 µg/L, nồng độ cao nhất được phát hiện là 0,58 µg/L ở nước trong kênh thuộc vị trí Xà No. Có sự khác biệt có ý nghĩa ở mức 5% giữa vụ Đông Xuân và Hè Thu (P= 0,03) về nồng độ của thuốc trong kênh. Kết quả thể hiện ở bảng 2 cho thấy, trong vụ Hè Thu, nồng độ hoạt chất Quinalphos tại các vị trí thường cao hơn vụ Đông Xuân. Điều này được giải thích có thể là do vào vụ Hè Thu thì điều kiện canh tác không được thuận lợi do vừa canh tác vụ Đông Xuân, thời tiết có nhiều biến đổi bất thường nắng nóng và là thời điểm giao mùa, thuận lợi cho sự phát triển của sâu bệnh nên việc sử dụng thuốc với tần suất và liều cao hơn. Theo kết quả phỏng vấn của nhóm nghiên cứu (Quách Hải Lợi, 2013), tần suất phun thuốc ở vụ Hè Thu hơn cao hơn vụ Đông Xuân; năng suất vụ Hè Thu thấp hơn vụ Đông Xuân trong khi mật độ gieo sạ thì theo chiều hướng ngược lại. Theo Schulz *et al.* (2001), nồng độ các chất ô nhiễm phát sinh từ hoạt động nông nghiệp vào đầu mùa mưa thường cao.

c. Trong kênh chính và sông rạch

Nồng độ dư lượng của hoạt chất Quinalphos đo đạc được ở các vị trí trên kênh chính và sông được thể hiện trong bảng 3. Trong vụ Đông Xuân, nồng độ của Quinalphos dao động từ 0,02 ÷ 0,03 µg/L. Có đến 4/6 vị trí không phát hiện được dư lượng của hoạt chất này ở sông mặc dù nó đã được phát hiện ở ruộng và kênh nội đồng. Trong vụ Hè Thu, số vị trí phát hiện dư lượng của Quinalphos là 3/6 vị trí, nhiều hơn vụ Đông Xuân. Đồng thời nồng độ của hoạt chất đo được dao động từ 0,01 ÷ 0,12 µg/L. Tuy nhiên, kết quả thống kê cho thấy không có sự khác nhau có ý nghĩa (P = 0,78) về nồng độ của hoạt chất giữa 2 vụ.

Có thể thấy sự gia tăng nồng độ của dư lượng Quinalphos ở trên kênh nội đồng đã dẫn đến nồng độ trên kênh chính và sông cũng tăng theo. Ở vụ Hè Thu do thời điểm thu mẫu vào đầu mùa mưa nên khả năng phát tán các chất ô nhiễm từ hoạt động nông nghiệp thường cao.

So sánh nồng độ trung bình của hoạt chất Quinalphos trong cả hai vụ với giá trị ngưỡng gây độc cấp tính EC₅₀ trong 48 giờ đối với động vật thủy sinh không xương sống (0,66 µg/L) (PPDB,

2014), có thể thấy nồng độ dư lượng của hoạt chất này trong kênh chính và sông chưa vượt ngưỡng. Tuy nhiên, một vài vị trí ở kênh nội đồng và trong

ruộng đã vượt ngưỡng. Qui chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt của Việt Nam chưa qui định ngưỡng nồng độ dư lượng của hoạt chất này.

Bảng 3: Nồng độ hoạt chất Quinalphos trong nước kênh chính và sông

Vị trí thu mẫu	Vụ Đông Xuân			Vụ Hè Thu		
	Tần suất phát hiện (n=3, %)	Nồng độ thấp nhất (µg/L)	Nồng độ cao nhất (µg/L)	Tần suất phát hiện (n=3, %)	Nồng độ thấp nhất (µg/L)	Nồng độ cao nhất (µg/L)
LH	0	KPH	KPH	0	KPH	KPH
QL	0	KPH	KPH	0	KPH	KPH
CL	100	0,03	0,03	100	0,03	0,12
NM	100	0,02	0,02	100	0,02	0,02
XN	0	KPH	KPH	100	0,01	0,02
MD	0	KPH	KPH	0	KPH	KPH

P = 0,78^{ns}

Ghi chú:

- ^{ns}: Khác biệt không có ý nghĩa thống kê về nồng độ Quinalphos trong nước kênh chính và sông giữa vụ Đông Xuân và vụ Hè Thu (Kiểm định Mann Whitney, mức ý nghĩa 5%)

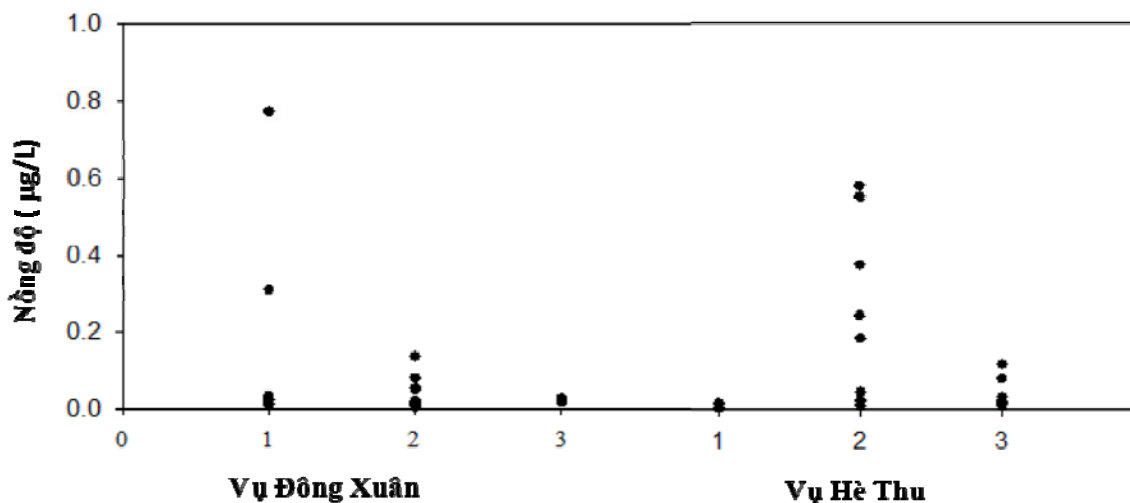
- MD, XN, NM, CL, LH, QL: lần lượt là các vị trí tại Mái Dầm, Xà No, Nàng Mau, Cái Lớn, Lái Hiếu, Quản Lộ Phụng Hiệp

- KPH: Không phát hiện

3.2 Nồng độ thuốc giữa các thủy vực

Kết quả quan trắc cho thấy hoạt chất Quinalphos hiện diện ở tất cả các thủy vực trong cả 2 vụ lúa Đông Xuân và Hè Thu. Biểu đồ ở Hình 2 cho thấy rằng nồng độ lớn nhất của hoạt chất Quinalphos ở vụ Đông Xuân có xu hướng giảm từ ruộng (0,78 µg/L) ra kênh nội đồng (0,14 µg/L) rồi đến sông (0,03 µg/L). Hiện tượng này có thể được giải thích vì ruộng là nơi tiếp nhận trực tiếp lượng thuốc BVTV từ quá trình phun xịt thuốc. Kênh nội

đồng là nơi tiếp giáp trực tiếp với ruộng. Do đó, nó có thể tiếp nhận dư lượng thuốc BVTV có trong nước từ quá trình tháo nước từ ruộng được quan trắc hoặc còn nhận dư lượng thuốc bị phát tán từ các ruộng khác khi quá trình phun thuốc BVTV xảy ra khi có gió tại thời điểm phun (Carter, 2000). Tuy nhiên, kênh nội đồng ở tất cả các vị trí có cùng đặc điểm là chịu tác động của thủy triều. Do đó, dư lượng thuốc trong nước ở kênh nội đồng được xáo trộn và pha loãng dễ dàng, dẫn đến nồng độ dư lượng của thuốc thấp hơn trong ruộng.



Hình 2: Nồng độ trung bình của hoạt chất Quinalphos trong 3 thủy vực

Chú thích: 1- Ruộng, 2- Kênh nội đồng; 3- Sông rạch

Nồng độ dư lượng của hoạt chất Quinalphos trong nước ở trong ruộng, kênh nội đồng và sông rạch ở vụ Hè Thu diễn biến không theo xu hướng như vụ Đông Xuân. Nồng độ dư lượng của thuốc trong nước thấp nhất ở trong ruộng (0,02 µg/L), cao nhất là ở trong kênh nội đồng (0,58 µg/L). Theo kết quả phỏng vấn của nhóm nghiên cứu (Quách Hải Lợi, 2013) thì tần suất phun thuốc ở vụ Hè Thu hơn cao hơn vụ Đông Xuân, nhưng nồng độ của hoạt chất Quinalphos phát hiện ở ruộng trong vụ Hè Thu lại thấp hơn so với vụ Đông Xuân. Hiện tượng này như đã giải thích có thể là do tại thời điểm thu mẫu vụ Hè Thu, đã có xuất hiện mưa đầu mùa làm rửa trôi thuốc BTVT từ ruộng ra kênh nội đồng, bên cạnh các yếu tố tác động khác. Chính vì vậy, nồng độ của hoạt chất của thuốc Quinalphos ở trong kênh nội đồng ở vụ Hè Thu lại cao hơn vụ Đông Xuân. Trong khi đó, nồng độ dư lượng của hoạt chất trong nước ở trong kênh chính và sông thấp hơn trong kênh nội đồng.

Các kênh chính và sông là nguồn cung cấp nước tưới cho ruộng lúa thông qua trung gian là hệ thống kênh nội đồng, và chúng cũng nơi tiếp nhận nước từ các kênh nội đồng. Do ảnh hưởng của thủy triều nên nước từ các kênh chính và sông chảy vào hệ thống kênh nội đồng cung cấp nước cho ruộng lúa khi nước lớn, đến khi nước ròng nước chảy theo chiều ngược lại. Khi đó dư lượng thuốc trong nước sẽ được phát tán ra sông trong quá trình nước di chuyển từ ruộng lúa và các kênh nội đồng. Tuy nhiên, do lưu lượng dòng chảy trong kênh chính và sông nên hiện tượng xáo trộn, pha loãng mạnh. Vì vậy, nồng độ dư lượng của hoạt chất Quinalphos trong kênh kính và sông thấp hơn kênh nội đồng. Dù thế nào thì ô nhiễm thuốc BTVT cũng làm suy giảm chất lượng nguồn nước mặt (Phuong and Gopalakrishnan, 2003).

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

4.1 Kết luận

Dư lượng hoạt chất Quinalphos trong nước trên địa bàn nghiên cứu được phát hiện trên ruộng lúa, kênh nội đồng và sông rạch chính với tần suất lần lượt là 40%, 73% và 78%; và 40%, 60% và 78% trong vụ Đông Xuân và vụ Hè Thu. Trên ruộng lúa, dư lượng hoạt chất Quinalphos được phát hiện trong nước ở vụ Đông Xuân và Hè Thu với nồng độ dao động lần lượt từ 0,01 ÷ 0,78 µg/L và 0,01 ÷ 0,02 µg/L. Ở trong kênh nội đồng và kênh rạch chính, nồng độ trung bình của hoạt chất trong nước được phát hiện ở vụ Đông Xuân và vụ Hè Thu lần lượt là 0,01 ÷ 0,14 µg/L và 0,01 ÷ 0,58 µg/L ở trong kênh nội đồng; 0,02 ÷ 0,03 µg/L và 0,01 ÷

0,12 µg/L ở trong sông rạch chính. Dư lượng của hoạt chất tại một số vị trí khảo sát đã vượt ngưỡng mức gây độc cấp tính EC₅₀ đối với động vật thủy sinh không xương sống (0,66 µg/L).

4.2 Đề xuất

Trong chương trình quan trắc chất lượng môi trường nước mặt của tỉnh cần quan trắc hoạt chất Quinalphos. Cần có nghiên cứu khảo sát về dư lượng của hoạt chất này trong trầm tích và thủy sinh vật tại thủy vực tiếp nhận nước trực tiếp từ ruộng lúa.

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. Cagauan AG. 1995. The impact of pesticides on ricefield vertebrates with emphasis on fish. In: Pingali PL, Roger PA, editors. Impact of pesticides on farmer health and the rice environment. Manila: Kluwer Academic Publishers; p. 203-48.
2. Carter, A., 2000. How pesticides get into water - and proposed reduction measures. Water, p. 149-156.
3. Carvalho FP, Villeneuve JP, Cattini C, Tolosa I, Thuan DD, Nhan DD. 2008. Agrochemical and polychlorobiphenyl (PCB) residues in the Mekong River Delta, Vietnam. Mar Pollut Bull. 10 pp.
4. Cong NV, Phuong NT, Bayley M. 2008. Brain cholinesterase response in the snakehead fish (*Channa striata*) after field exposure to diazinon. Ecotoxicol Environ Saf. 71: 314-8.
5. Bùi Thị Nga và Võ Xuân Hùng, 2013. Thực trạng và giải pháp quản lý chất thải rắn nguy hại trong canh tác lúa trên địa bàn tỉnh Hậu Giang. Kỷ yếu Hội nghị khoa học Môi Trường, Tài nguyên thiên nhiên và Biến đổi khí hậu vùng Đồng bằng sông Cửu Long. trang 138-145.
6. Huan, N.H., Thiet, L.V., Chien, H.V., Heong, K.L., 2005. Farmers' participatory evaluation of reducing pesticides, fertilizers and seed rates in rice farming in the Mekong Delta, Vietnam. Crop Protection. 24: 457-464.

7. Minh NH, Minh TB, Kajiwara N, Kunisue T, Iwata H, Viet PH, *et al.* 2007. Pollution sources and occurrences of selected persistent organic pollutants (POPs) in sediments of the Mekong River Delta, South Vietnam. *Chemosphere*. 67:1794-801.
8. Niên giám thống kê tỉnh Hậu Giang, 2012. Niên Giám Thống Kê tỉnh Hậu Giang. Nhà xuất bản Thống Kê, pp: 283.
9. Nguyễn Quang Trung và Đỗ Thị Thanh Hương, 2012. Ảnh hưởng của thuốc trừ sâu hoạt chất Quinalphos đến hoạt tính men Cholinesterase và Glutathione-s-transferase của cá chép (*Cyprinus Carpio*). Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, Vol. 22a, pp. 131-142.
10. PPDB, 2011. The Footprint Pesticide database A to Z list of pesticide active ingredients. University of Hertfordshire online [20/03/2014]:<http://sitem.herts.ac.uk/aeru/footprint/en/index.htm>
11. Pham Manh Hoai, Zita Sebesvari, Tu Binh Minh, Pham Hung Viet, Fabrice G. Renaud. 2011. Pesticide pollution in agricultural areas of Northern Vietnam: Case study in Hoang Liet and Minh Dai communes. *Environmental Pollution*. 159:3344-3350.
12. Pham Van Toan, Zita Sebesvari, Melanie Bläsing, Ingrid Rosendahl, Fabrice G. Renaud. 2013. Pesticide management and their residues in sediments and surface and drinking water in the Mekong Delta, Vietnam. *Science of the Total Environment* 452-453: 28 -39.
13. Phạm Văn Toàn. 2013. Thực trạng sử dụng thuốc bảo vệ thực vật và một số giải pháp giảm thiểu việc sử dụng thuốc không hợp lý trong sản xuất lúa ở Đồng bằng sông Cửu Long. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. Khoa học Tự nhiên, Công nghệ và Môi trường 28: 47-53.
14. Phuong, D.M., Gopalakrishnan, C., 2003. An application of the contingent valuation method to estimate the loss of value of water resources due to pesticide contamination: the case of the Mekong Delta, Vietnam. *International Journal of Water Resources Development*, 617-633.
15. Quách Hải Lợi, 2013. Dư lượng thuốc trừ sâu gốc lân hữu cơ trong nước trên ruộng lúa và một số sông rạch chính tại tỉnh Hậu Giang. Luận văn Cao học ngành Khoa học Môi trường. Trường Đại học Cần Thơ.
16. Schulz, R., Peall, S.K.C., Dabrowski, J.M., Reinecke, A.J., 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, 65-70.
17. US EPA, U. S. Environmental Protection Agency. 2009. Aquatic life benchmark table. [http://www.epa.gov/oppefed1/ecorisk_ders/aquatic_life_benchmark.htm. Retrieved on 17 May 2011].
18. Viet PH, Hoai PM, Minh NH, Ngoc NT, Hung PT. 2000. Persistent organochlorine pesticides and polychlorinated biphenyls in some agricultural and industrial areas in Northern Vietnam. *Water Sci Technol*. 42:223-9.