

6

Nghiên cứu điển hình ở Vân Nội

6.1 Giới thiệu chung về Vân Nội

Vị trí nghiên cứu được lựa chọn là khu vực trồng rau Vân Nội, thuộc huyện Đông Anh - Hà Nội. Đông Anh là một trong 5 huyện ngoại thành của Hà Nội (Đông Anh, Gia Lâm, Từ Liêm, Thanh Trì và Sóc Sơn). Diện tích đất nông nghiệp của Đông Anh khoảng 10.100 ha, chiếm 23% tổng diện tích đất nông nghiệp của thành phố Hà Nội.

Vùng đất này cung cấp rất nhiều loại rau, quả cho Hà Nội như: bắp cải, cải xanh, súp lơ, cà tím, cà chua, dưa lê....

6.2 Đặc điểm vị trí nghiên cứu

Cũng giống như các vùng đất nông nghiệp khác ở Việt Nam, khu canh tác nông nghiệp của Vân Nội nằm trong khu dân cư, không tách rời với nhà dân và đường xá trong vùng phụ cận (Hình 6-1). Đặc điểm khá phổ biến này sẽ làm cho vấn đề đánh giá rủi ro hệ sinh thái bị ảnh hưởng bởi các yếu tố như: con người (nông dân), các động vật nuôi, gia súc và các loại chim sinh sống theo mùa.

6.2.1 Mô tả vị trí nghiên cứu

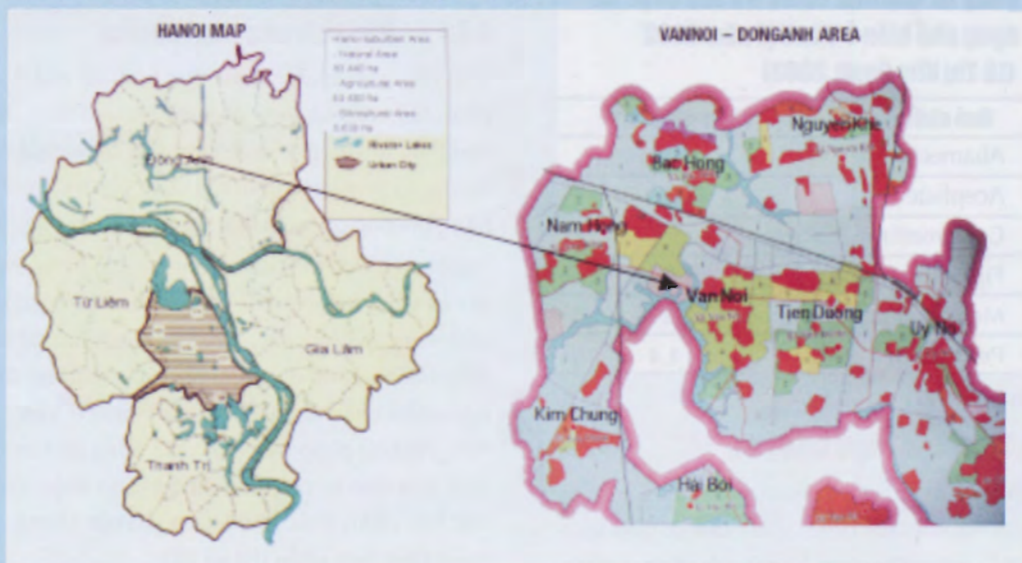
Vân Nội có rất nhiều những mảnh ruộng kế tiếp nhau, tổng cộng có khoảng 5 ha đất dùng cho trồng trọt. Đất ở đây chủ yếu là đất nhiều mùn và hệ thống tưới tiêu bao gồm 2 con mương vuông góc với chiều rộng 1m và tổng chiều dài 680 m, có đập bao quanh các ruộng. Tất cả lượng nước chảy tràn do mưa bão hoặc do tưới tiêu đều được chứa trong 2 con mương trên, và đã được ngăn cách với hệ thống sông ngòi gần đó.

6.2.2 Số liệu điều tra tại Vân Nội

Số liệu về khí tượng của Vân Nội được dựa theo số liệu khí tượng của Hà Nội, lấy tại Trạm Khí tượng Láng - Hà Nội. Còn các số liệu khác như tình hình sử dụng thuốc trừ sâu, lượng nước... được thu thập tại chính vùng nghiên cứu (Bảng 18).

Dựa theo số liệu thống kê năm 2002 tại vùng Vân Nội [Luận án tiến sỹ L.K. Oanh, 2003, bảng 19, thuốc trừ sâu sử dụng ở Vân Nội được chia thành 4 nhóm (pyrethroid, lân hữu cơ, cacbamat và các thuốc trừ sâu sinh học) với các loại được sử dụng chủ yếu như sau: abamectin, permethrin, cypermethrin, methamidophos, acephate và fipronil (chiếm 75% tổng các loại)].

Hình 6-1. Bản đồ vùng nghiên cứu Vân Nội - Hà Nội



Bảng 18. Thông tin thu thập tại Vân Nội

Thông tin	Các yếu tố cần thu thập	Giá trị (trung bình)
Khí tượng	Lượng mưa	140 mm
	Tốc độ gió	40 %
	Nhiệt độ	25 ° - 37 °C
	Số cơn bão	7
Sử dụng thuốc trừ sâu	Loại thuốc	4 nhóm
	Lượng thuốc dùng bình quân	1,43 kg ai/ha
	Số lần phun/vụ	11
Lượng nước	Lượng nước tưới	173 L/ha
	Mô tả hệ thống tưới tiêu	Có 2 mương vuông góc với chiều rộng 1 m và tổng chiều dài là 680 m
Loại đất	% cacbon hữu cơ	2 %
	Hàm lượng sét	20 %

6

Bảng 19. Các loại thuốc trừ sâu được sử dụng phổ biến ở Vân Nội năm 2002 (Lê Thị Kim Oanh, 2003)

Hoá chất	Phần trăm (%)
Abamectin	33,1
Acephate	5,7
Cypermethrin	11,5
Fipronil	5,7
Methamidophos*	7,2
Permethrin	14,4

* hoá chất bị cấm sử dụng

6.3 Nhận diện nguy cơ

Hàng năm, có rất nhiều vụ ngộ độc xảy ra ở Việt Nam. Năm 1997, Việt Nam có 585 vụ với 6.421 trường hợp bị ngộ độc thực phẩm, trong đó có 46 người bị chết. Năm 1999, riêng khu vực đô thị có 1.256 trường hợp bị ngộ độc, trong đó có 42 người bị tử vong. Nguyên nhân chính là do thiếu kiến thức, người nông dân đã phun thuốc bảo vệ thực vật chỉ một vài ngày trước khi thu hoạch (Luận án tiến sỹ N. X. Thành, 2002). Và điều này đã dẫn tới các mức dư lượng thuốc trừ sâu tồn tại trong cây trồng cao và ảnh hưởng đến sức khoẻ người tiêu dùng. Vì vậy, rất cần phải có nhiều số liệu về dư lượng thuốc trừ sâu, như số liệu thực tế, số liệu dự đoán, độc tính... để áp dụng cho việc đánh giá rủi ro với việc ô nhiễm của thuốc trừ sâu.

6.4 Đặc tính của rủi ro

6.4.1 Đặc tính của phơi nhiễm

Đặc tính phơi nhiễm được dựa trên kết quả phân tích mẫu và việc sử dụng các mô hình. Số liệu thực tế về nồng độ endosulfan trong môi trường và trong các mẫu rau được phân tích bằng phương pháp ELISA (Bảng 20).

Ngoài việc dựa trên các thông số đặc trưng thực tế của vùng nghiên cứu, cũng có thể sử dụng mô hình fugacity (Mackay, 2001 và Baskaran, 2002) để dự đoán nồng độ các thuốc trừ sâu trong các hợp phần khác nhau đã được sử dụng ở Vân Nội. Phương pháp này đánh giá nồng độ các chất dựa trên sự phân bố đã được dự đoán trong các hợp phần khác nhau, tính tan của chúng trong từng hợp phần (Bảng 21).

6.4.2 Độc tính sinh thái

Số liệu về độc tính

Số liệu về độc tính của các loại thuốc trừ sâu sử dụng ở Vân Nội được thu thập từ "Pesticide Manual" (Tomlin, 1997), và trên mạng internet: the Extension Toxicology Network (EXTOXNET).



Vùng trồng rau Vân Nội



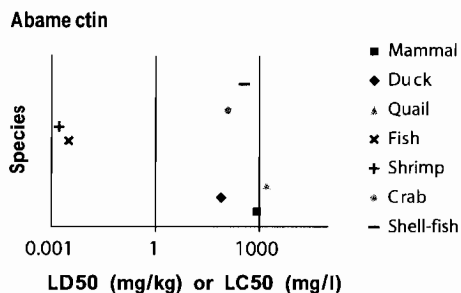
Ruộng rau vừa được tưới tại Vân Nội

Bảng 20. Endosulfan trong các mẫu môi trường và mẫu rau

Mẫu	Số lượng	Khoảng nồng độ	Nồng độ TB	% mẫu dương tính
Nước	50	0-11,9 g L ⁻¹	2,7 g L ⁻¹	63
Đất	50	0-1.200 ng g ⁻¹	122,5 ng g ⁻¹	78
Rau	100	0-370 ng g ⁻¹	62,4 ng g ⁻¹	36

Bảng 21. Nồng độ thuốc trừ sâu dự đoán theo mô hình Fugacity

Hợp chất	Nước (ppb)	Bất (ppb)	Rau (ppb)
Abamectin	< 10 ⁻³	5,3	1463
Permethrin	< 10 ⁻³	159,7	4451
Cypermethrin	< 10 ⁻³	56,2	3682
Methamidophos	115,3	0,9	7,1
Acephate	59,7	1,4	4,2
Fipronil	1,72	23,8	29,3
Endosulfan	< 10 ⁻³	5,8	480

Hình 6-2. Ví dụ về độc tính sinh thái của abamectin**Đa dạng sinh học**

Tính đa dạng sinh học của Việt Nam tra trên mạng như sau:

- 275 loài động vật có vú, 800 loài chim, 180 loài bò sát, 80 loài động vật lưỡng cư, 5.500 loài côn trùng và 12.000 loài thực vật.
- Tính đa dạng của hệ sinh thái ở dưới nước: 1.402 loài tảo (259 chủng thuộc về 9 ngành); 782 loài động vật không xương sống ở dưới nước, 48 loài giáp xác (4 chủng); 52 loài tôm và cua; 544 loài cá thuộc về 288 chủng.

6

Bảng 22. Tính chất và độc tính của các hoá chất (Tomlin, 1997; EXTOKNET)

Tính chất của các hoá chất		abamectin	permethrin	cypermethrin	methamidophos	endosulfan
Khối lượng (M)		873,1	391,3	416,3	141,1	406,9
H		$3,5 \times 10^{-05}$	$1,42 \times 10^{-01}$	0,025	$1,62 \times 10^{-06}$	1,48
KowlogP		4,5	6,1	6,6	-0,8	4,74
$t_{1/2}$ của đất		7	34	8	4,8	50
$t_{1/2}$ của trầm tích		21	38	12	12	70
$t_{1/2}$ của rau		0,21	10	1	4,95	5
$t_{1/2}$ của nước		0,5	4,6	50	27	4
BCF (Chiou)		4,61	6,05	6,5	-0,11	4,84
BCF (Mackay)		1449,58	60428,42	191091,44	0,0076	2637,80
Độc tính						
Động vật có vú	LD ₅₀ cấp tính mg/kg	10	2215	2200	20	160
	LD ₅₀ qua da mg/kg	2000	2500	4920	130	
	LC ₅₀ qua hít thở mg/L		23,5	2,5	0,2	21 (1h), 8 (4h)
Chim	LD ₅₀ cấp tính mg/kg	84,6 (vịt)	3000 (gà)	10000 (vịt)	29,5 (vịt)	31 (vịt trời)
		2000 (chim cút)	13500 (chim cút)	2000 (gà)	10,5 (chim cút)	80 (gà lôi)
Bò sát	LD ₅₀ cấp tính mg/kg					
Ếch	LC ₅₀ cấp tính mg/L					
Cá	LC ₅₀ cấp tính mg/L	0,0032	0,0025	0,0069	40	1,5
Giáp xác	LC ₅₀ cấp tính mg/L	0,0016 (tôm)		0,0002	0,22ng/l	
		153 (cua)				
Sò	LC ₅₀ cấp tính mg/L	430				
Tảo	LC ₅₀ cấp tính mg/L				178	

Bảng 23. Tính đa dạng sinh học ở Vân Nội**Các hợp phần nghiên cứu**

	Không khí	Đất	Rau	Trầm tích	Nước	Nước
Rủi ro phơi nhiễm	Qua hít thở	Tiếp xúc	Tiêu hoá	Tiếp xúc/ Tiêu hoá	Môi trường	Tiêu hoá
Động vật có vú	4	4	1	1	0	3
Chim	3	1	1	1	0	3
Bò sát	2	1	0	1	1	0
Ếch	2	1	0	2	2	0
Cá	0	0	0	2	2	0
Giáp xác	0	0	0	2	5	0
Sò	0	0	0	5	2	0
Tảo	0	0	0	0	2	0
Lớp (N)	11	7	2	14	14	6

Do thông tin về tính đa dạng sinh học ở Vân Nội bị hạn chế, nên phải dựa theo các thông tin khác về tính đa dạng sinh học của khu vực Hà Nội hoặc các thông tin đã được dự đoán để đánh giá (Bảng 23).

6.5 Đánh giá rủi ro

6.5.1 Thương số rủi ro

Để đánh giá rủi ro đối với thực phẩm, sức khoẻ con người thì phương pháp thương số rủi ro (HQ) được sử dụng để tính toán (mục 3.5.1).

Cả số liệu thực tế và số liệu theo mô hình được sử dụng để tính toán các giá trị thương số rủi ro (Bảng 24).

Tóm lại, các kết quả thương số rủi ro chỉ ra như sau:

- $HQ < 0,1$ (không có rủi ro): acephate và methamidophos
- HQ từ 0,1- 0,5 (rủi ro): endosulfan
- $HQ > 0,5$ (rủi ro cao): permethrin, cypermethrin và abamectin

Dựa trên các kết quả tính theo mô hình, abamectin có mức rủi ro cao nhất. Điều này là thích hợp với nồng độ dự đoán là cao cũng như độc tính rất cao của abamectin. Tuy nhiên, các mô hình phù hợp hơn có thể cần đến để việc đánh giá được chính xác hơn.

6

Bảng 24. Giá trị thương số rủi ro của các thuốc trừ sâu trong các mẫu rau

Hợp chất	Số liệu thực		Số liệu theo mô hình
	Nồng độ trung bình	Nồng độ lớn nhất	
Endosulfan	0,06 (62,4/1000)	0,36 (356,8/1000)	0,48 (480/1000) ^a
Abamectin			73,5 (1463/20) ^b
Permethrin			0,9 (4451/5000) ^c
Cypermethrin			7,4 (3682/500) ^d
Methamidophos			0,01 (7,1/500) ^e
Acephate			0,002 (4,2/2000) ^f
Fipronil			(29,3/(-))

^a MRL bắp cải; ^b cà chua; ^c MRL đậu; (-): không xác định

6.5.2 Đánh giá rủi ro theo xác suất

Mô hình đánh giá rủi ro theo xác suất (Probabilistic risk assessment, PRA) nên được sử dụng khi có các dãy số liệu có giá trị như:

- Số liệu độc tính của các loài.
- Số liệu phơi nhiễm (nồng độ môi trường).

Về đồ thị sự phân bố tích lũy 2 nhóm dữ liệu trên trong cùng một trục tọa độ. Sự phân bố giữa số liệu độc tính và phơi nhiễm được chuyển thành các đường tuyến tính.

Và bước cuối cùng của mô hình này là chuyển sang hàm đường cong xác suất (Hình 6-3). Điều này cũng có thể được thực hiện với các mô hình hồi quy phù hợp (ECOFRAM).

Đây là các kết quả sử dụng mô hình PRA tại Vân Nội, Hà Nội:

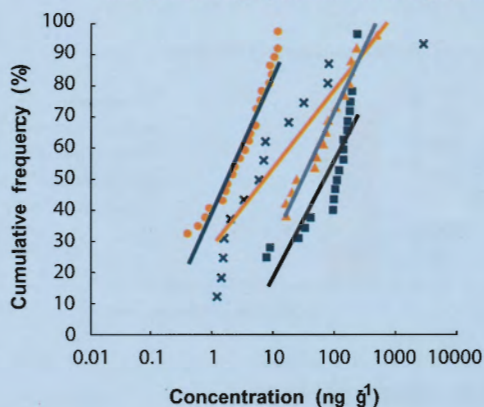
Đường cong xác suất (Hình 6-4) cho thấy rủi ro của endosulfan trong môi trường đất là cao nhất.

Trong khi đó, với môi trường nước là thấp nhất. Kết quả này cũng tương tự với kết quả đạt được bởi mô hình EcoRR được trình bày ở phần sau.

6.5.3 Rủi ro sinh thái tương đối

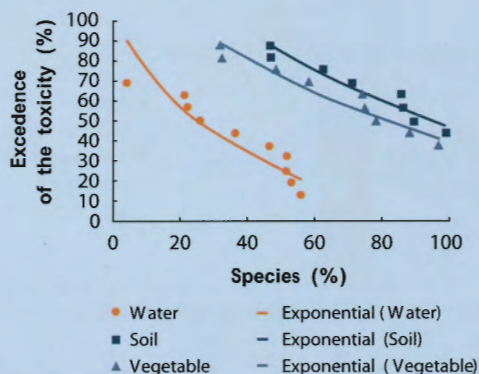
Nghiên cứu tương đối giữa số liệu dựa theo fugacity và các kết quả phân tích bằng phương pháp ELISA đối với endosulfan cho thấy nồng độ dự đoán trong cây trồng tính theo mô hình (Bảng 25) bị vượt quá, còn nồng độ dự đoán trong đất thì lại thấp hơn nhiều so với số liệu thực tế. Sự khác nhau giữa các nồng độ như vậy dường như không đem lại bất cứ sự thay đổi quan trọng nào về mức độ rủi ro trong rau. Tuy nhiên, do tính bền vững của endosulfan trong đất cao nên rủi ro của nó gây ra là cao. Kết quả sử dụng mô hình EcoRR (Hình 6-5a, 6-5b và 6-6) chỉ ra rõ ràng sự khác nhau về kết quả đánh giá rủi ro dựa trên số liệu theo

Hình 6-3: Sự phân bố xác suất theo đường tuyến tính giữa số liệu phơi nhiễm và độc tính



- Distribution of endosulfan in water
- Distribution of endosulfan in soil
- ▲ Distribution of endosulfan in vegetable
- × Distribution of toxicity values

Hình 6-4. Đường cong xác suất



Bảng 25. Sự phân bố của endosulfan trong các hợp phần tính theo mô hình fugacity và số liệu đo thực tế sử dụng phương pháp ELISA

	Số liệu theo mô hình		Số liệu thực tế	
	Nồng độ (ppb)	Điểm EcoRR	Nồng độ (ppb)	Điểm EcoRR
Không khí	1,36	221	-	-
Đất	5,8	15	122,5	314
Rau	480	43	62,4	12
Nước	$< 10^{-3}$	0	2,7	< 1

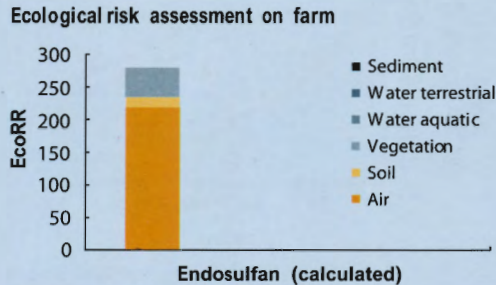
(-): không xác định

mô hình và số liệu thực tế. Dựa trên các số liệu thực, có thể đưa ra các hành động cần thiết. Giữa các hoá chất được sử dụng, đã có

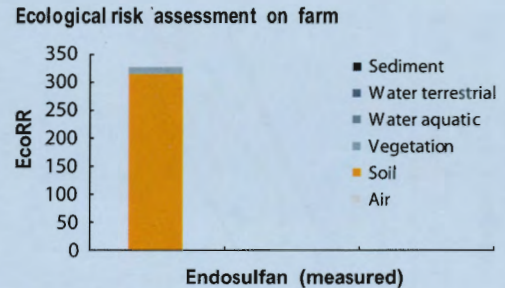
sự khác nhau về kết quả đánh giá rủi ro như: fipronil có điểm EcoRR cao nhất (hình 6-6).

6

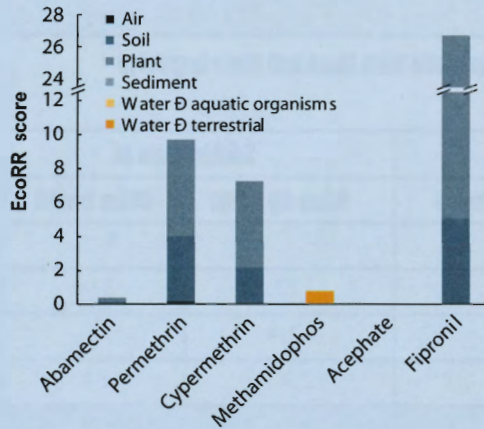
Hình 6-5a. Điểm EcoRR của endosulfan ở Vân Nội tính theo mô hình



Hình 6-5b. Điểm EcoRR của endosulfan ở Vân Nội theo số liệu thực tế



Hình 6-6. Điểm EcoRR của tất cả các thuốc trừ sâu được sử dụng ở Vân Nội



6.6 Quản lý rủi ro

Để quản lý thuốc trừ sâu, thì hệ thống quản lý, đánh giá rủi ro và kiểm soát thuốc trừ sâu (PIRAMS) nên được sử dụng (mục 5.3). Mô hình này tập trung vào hệ thống tổng hợp để giúp các nhà quản lý tài nguyên đánh giá và quản lý rủi ro.

Đưa các thông số vào mô hình PIRAMS để đánh giá rủi ro các hoá chất đối với nhiều nhóm khác nhau tại Vân Nội (Bảng 26).

Mô hình PIRAMS đưa ra một vài chiến lược quản lý chính như sau:

- Lựa chọn thuốc trừ sâu mà không gây ra nhiều rủi ro, độc tính cấp tính qua miệng và qua da thấp, phổ hoạt động rộng.
- Sử dụng thuốc trừ sâu theo đúng như hướng dẫn ghi trên nhãn mác.
- Tạo ra khoảng cách vùng đệm an toàn cho các khu vực nhạy cảm. Phải quản lý

Bảng 26. Kết quả điểm rủi ro của mô hình PIRAMS đối với các thuốc trừ sâu sử dụng ở Văn Nội năm 2002

Thuốc trừ sâu	Điểm với người nông dân	Nước bề mặt	Rửa trôi khi phun	Nước ngầm	Thực phẩm
Abamectin	19 (TB)	21 (TB)	21 (TB)	21 (TB)	20 (TB)
Acephate	20 (TB)	22 (TB)	21 (TB)	22 (TB)	21 (C)
Cypermethrin	19 (TB)	25 (TB)	21 (TB)	23 (TB)	20 (TB)
Endosulfan	22 (C)	21 (TB)	24 (TB)	18 (T)	20 (TB)
Fipronil	19 (TB)	24 (TB)	21 (TB)	22 (TB)	21 (C)
Methamidophos	22 (C)	21 (TB)	24 (TB)	22 (TB)	20 (TB)
Permethrin	21 (C)	23 (TB)	23 (TB)	21 (TB)	21 (C)

T: thấp, TB: trung bình, C: cao

- các vùng trồng rau ở gần nguồn nước.
 - Không nên phun thuốc trong các điều kiện mà hoá chất dễ bay hơi.
 - Tăng lượng nước mang để đảm bảo thuốc phun được đều.
 - Tối ưu lượng thuốc dùng bình quân/ha (giảm lượng thuốc sử dụng xuống mức thấp nhất).
 - Ít nhất sau 24 h mới quay trở lại ruộng vừa phun.
 - Thu hoạch sản phẩm sau thời gian cách ly của thuốc.
 - Thiết lập các hệ thống an toàn cho việc vận chuyển thuốc trừ sâu, kho chứa và việc sử dụng thuốc trừ sâu.
 - Tuân theo các kỹ thuật IPM và IFS.
- Sau khi thực hiện các kỹ thuật chung trên, cũng nên sử dụng các điều tra cụ thể tại vùng nghiên cứu để đảm bảo có những thay đổi tích cực.

7

Nghiên cứu điển hình ở Ninh Thuận

7.1 Giới thiệu khu vực Ninh Thuận

Ninh Thuận nằm ở cực nam của miền Trung Việt Nam, là vùng trồng nho lớn nhất nước, chiếm 90% tổng diện tích trồng nho là 2400 ha (Lê Quang, 2000). Sinh thái của tỉnh này khá giàu có và đa dạng, với 93 loài chim được ghi nhận (Eames và Nguyễn Cư, 1994). Rùa biển, *Helonia mydas*, được xem là một loài khá nhạy cảm về sinh thái, có thể được tìm thấy ở đây. Khu bảo tồn thiên nhiên Núi Chùa cũng ở gần đây.

7.2 Mô tả vùng nghiên cứu

Khu vực khảo sát nằm cách bờ biển khoảng 10 km (Hình 7-1), là một phần của vùng trồng nho Ninh Thuận. Khu vực này bao gồm 31 khoảnh nhỏ với tổng diện tích 200 ha nho, nho trồng được tưới tiêu, bao quanh bởi khu dân cư và khu vực trồng thanh long, lúa và bông vải. Dữ liệu thời tiết của khu vực (Bảng 27) và dữ liệu về đất (Bảng 28) cũng được trình bày ở đây.

Hình 7-1. Bản đồ của tỉnh Ninh Thuận



7.2.1 Tưới bổ sung

Theo nông dân ở Ninh Thuận, tưới tiêu (chỉ cần thiết vào mùa khô) là một trong những yếu tố đầu vào chính bảo đảm sản lượng và phẩm chất của nho. Nông dân thường sử dụng phương pháp tưới ngập trên những luống nho. Lượng nước và tần suất tưới, cùng với việc sử dụng phân bón vô cơ là các phương pháp canh tác quan trọng nhất trên đồng. Khu vực trồng

Bảng 27. Dữ liệu khí tượng trung bình ở trạm Nha Hồ (1998)

Tháng	Nhiệt độ (°C)			Độ ẩm tương đối (%)	Số giờ nắng/ tháng	Lượng mưa (mm)	Số ngày mưa/ tháng
	TB	Max	Min				
1	24.4	33.5	16.3	72	213.6	7.7	1
2	24.8	35.2	17.3	72	225.6	2.4	1
3	26.1	36.5	18.0	75	286.6	7.8	1
4	27.7	36.8	20.4	76	236.9	12.1	2
5	28.2	39.0	19.9	79	198.4	77.1	10
6	28.4	40.5	22.2	79	218.9	66.4	11
7	28.2	39.6	21.9	76	183.2	74.7	9
8	28.2	39.5	21.2	78	205.9	149.1	10
9	27.0	37.7	20.8	82	141.4	169.8	14
10	26.6	34.5	19.3	84	169.5	150.4	15
11	26.0	34.5	17.7	84	136.4	140.1	15
12	24.9	34.0	16.4	80	129.5	55.0	8

(dựa theo Le Quang Quyên và nnk, 2000)

Bảng 28. Tính chất của đất ở vùng trồng nho Ninh Thuận

Thông số	Giá trị
Cấu trúc đất ^a	Mùn pha cát, sét
Carbon hữu cơ trung bình ^b	1.5 % C
Hàm lượng sét trung bình ^b	24 %
Hàm lượng cát trung bình	55 %
Hàm lượng thịt trung bình	31 %
Tỷ trọng khối (gcm ⁻³)	1.2

^a Đất được phân loại dựa trên bản phân loại của USDA (trích trong Klute, 1986)

^b Phân tích bằng các phương pháp trong (Topp và Dane, 2002)

nho thường được tưới theo lịch 10 -15 ngày, nhưng ở những nơi đất cát thì được tưới nhiều hơn, thường là cách nhau 5 -7 ngày.

7.2.2 Việc sử dụng hóa chất

Thông tin về việc sử dụng hoá chất được thu thập bằng một cuộc điều tra với người sử dụng. Kết quả điều tra cho thấy có 7 loại thuốc trừ sâu (Bảng 29) và 5 loại thuốc diệt nấm (metalaxyl, mancozeb, hexaconazole, triadimenol, diniconazole and chlorothalonil - không được xem xét đến trong đánh giá tác động môi trường lần này) được dùng ở khu vực trồng nho.

Bảng 29. Danh sách thuốc trừ sâu và việc sử dụng chúng trên vùng nghiên cứu

Hóa chất	Loại	Lượng thuốc a.i (l/ha)	Thời gian cách ly (ngày) (để ngh)	% sử dụng
Abamectin	Avermectin	0.3-0.6	3	8.8
Chlordane	Cyclodiene organochlorine	0.1-0.3	na	2.0
Cypermethrin	Pyrethroid	0.3-1.5	7	27.7
Endosulfan	Cyclodiene organochlorine	0.6-1.5	14	28.3
Fenvalerate	Pyrethroid	0.3-1.5	14	23.3
Methamidophos	Organophosphorus	0.3-0.6	na	3.2
Methidathion	Organophosphorus	0.6-1	7	6.7

* Những thuốc trừ sâu này nằm trong danh mục thuốc trừ sâu bị cấm sử dụng ở Việt Nam (Bui Si Doanh, 2002)

7.3 Đặt vấn đề và nhận diện nguy cơ

Ninh Thuận không chỉ là vùng trồng nho lớn nhất nước, mà còn rất đa dạng về mặt sinh học, vì thế bảo vệ hệ sinh thái cũng quan trọng như chất lượng của sản phẩm nông nghiệp. Dữ liệu độc tính và dữ liệu phơi nhiễm liên quan đến thuốc trừ sâu sử dụng tại địa phương (Bảng 29) có thể được dùng để đánh giá nguy cơ thuốc trừ sâu nông nghiệp gây ra cho hệ sinh thái tại vùng này.

Mục tiêu của đánh giá tác động môi trường là tạo được sự quan tâm, xác định những thành phần gặp nhiều nguy cơ nhất, so sánh các nguy cơ tương đối của các hóa chất khác nhau áp dụng ở đồng ruộng và đề xuất các chiến lược quản lý hợp lý.

7.4 Đặc tính của rủi ro

7.4.1 Đặc tính của phơi nhiễm

Dữ liệu phơi nhiễm được tính toán theo phương pháp “Fugacity” (Mackay, 2001). Tính toán của Fugacity II được trình bày theo dạng bảng và các dữ liệu đầu vào theo yêu cầu (Bảng 28) được đưa vào cho mỗi hóa chất. Từ đó dữ liệu đầu ra được hình thành cho thấy nồng độ và tỷ lệ của hóa chất được sử dụng trong mỗi hợp phần (Bảng 30).

7.4.2 Dữ liệu đo đạc được

Để thu được dữ liệu phơi nhiễm cho dư lượng endosulfan, các mẫu ngoài đồng được thu thập, sử dụng các quy trình sau:

Mẫu đất: Ở mỗi khoảnh đất nhỏ (thuốc về

Bảng 30a. Dữ liệu hóa học của thuốc trừ sâu sử dụng trên đồng tại Ninh Thuận

Hóa chất	abamectin	chlordane	cypermethrin	endosulfan	fenvalerate	methamidophos	methidathion
KLPT	873.1 ^a	409.8 ^a	416.3 ^a	406.9 ^a	419.9 ^a	141.1 ^a	302.3 ^a
Độ tan	0.007 ^a	0.1 ^a	0.004 ^a	1 ^a	<0.01 ^a	>200 ^a	200 ^a
H	3.50E-05 ^a	1.3 ^a	0.0253313 ^a	1.48E+00 ^a	1.40E-07 ^a	1.60E-09 ^a	1.66E-09 ^a
logKow	4.5 ^a	2.78 ^d	6.6 ^a	4.76 ^a	5.01 ^a	-0.8 ^a	2.2 ^a
t1/2S	7 ^c	1460 ^c	8 ^c	50 ^b	75 ^a	4.8 ^c	10.7 ^c
t1/2V	0.21 ^c	na	1 ^c	5 ^b	14 ^c	4.95 ^c	4.4 ^c
t1/2W	0.5 ^c	20 ^d	0.21 ^c	35 ^b	21 ^c	27 ^c	18 ^a
BCF ^e	4.6	3.1	6.5	4.9	5.1	-0.1	2.6
BCF ^f	1517.86	28.92	191091.44	2740.99	4911.81	0.01	7.61

^aTomlin, 1997; ^bHornsby và nnk.,1996; ^cEXTOXNET; ^dEPA; ^eBCF=0.607+0.893logK_{ow} (Chiou và nnk, 1997); ^fBCF=0.048K_{ow} (Mackay,1982). Trong trường hợp của methamidophos, do logKow <0, nên khi tính BCF, logKow có thể được thay thế bằng logKoc=0.48. Do đó, trong trường hợp này, BCF^e=1.04, BCF^f=0.15.

Bảng 30b. Dự đoán nồng độ thuốc trừ sâu trong từng hợp phần ở mô hình vùng trồng nho mẫu (ppm)

	Khí	Đất	Rau cải	Nước	Thủy sinh	Cận lắng
Abamectin	6.86 x 10 ⁻⁹	7.15 x 10 ⁻⁴	1.69 x 10 ⁻¹	5.83 x 10 ⁻⁶	1.01 x 10 ⁻⁴	7.16 x 10 ⁻⁵
Chlordane	1.54 x 10 ⁻⁴	1.65 x 10 ⁻⁶	1.21 x 10 ⁻³	2.16 x 10 ⁻⁵	4.47 x 10 ⁻⁶	1.22 x 10 ⁻⁵
Cypermethrin	2.03 x 10 ⁻⁸	3.38 x 10 ⁻²	1.90	4.05 x 10 ⁻¹⁰	4.59 x 10 ⁻⁵	1.15 x 10 ⁻⁴
Endosufan	7.88 x 10 ⁻³	3.96 x 10 ⁻²	2.78	4.19 x 10 ⁻⁵	4.42 x 10 ⁻⁴	2.25 x 10 ⁻³
Fenvalerate	1.20 x 10 ⁻¹⁰	4.15 x 10 ⁻²	1.56	8.00 x 10 ⁻⁷	2.95 x 10 ⁻⁵	7.34 x 10 ⁻⁴
Methamidophos	3.36 x 10 ⁻¹¹	3.17 x 10 ⁻⁵	2.16 x 10 ⁻⁴	5.11 x 10 ⁻³	1.06 x 10 ⁻⁶	5.34 x 10 ⁻⁵
Methidathion	8.03 x 10 ⁻¹²	5.85 x 10 ⁻³	9.94 x 10 ⁻²	3.31 x 10 ⁻⁴	1.37 x 10 ⁻⁴	1.43 x 10 ⁻³

các nông dân khác nhau), năm lỗ được đào (một ở trung tâm, bốn lỗ ở các góc). Đất từ năm lỗ này được thu thập và trộn lại để tạo thành mẫu tổng hợp (đại diện). Mẫu đất được bao bọc bằng giấy nhôm, chứa trong bao nhựa và giữ trong tủ đông đến khi phân tích.

Mẫu nước: Mẫu nước được lấy từ mương và giếng (nguồn nước tưới tiêu). Tất cả các mẫu được giữ trong chai sạch màu nâu với nắp trơ, và được giữ trong tủ lạnh đến khi phân tích.

7

Mẫu nho: Mẫu nho được thu thập ở vùng trồng nho Ninh Thuận vào cùng thời điểm nông dân thu hoạch. Mẫu được giữ trong túi nhựa, và được chuyển đến phòng thí nghiệm ngay lập tức khi có thể, nơi đó chúng được cất ra và trữ trong tủ đông cho đến khi phân tích.

Phân tích: Mẫu được phân tích bằng phương pháp ELISA và được kiểm định lại bằng GC

theo phương pháp của AOAC (2000) (Hình 7-2). Độ tương thích giữa kết quả GC và ELISA rất tốt, đặc biệt đối với mẫu nước. Kết quả từ ELISA thường cao hơn kết quả từ GC do ảnh hưởng của nền và sự hiện diện của dư lượng chlordan trong một số mẫu.

Kết quả: Kết quả phân tích (Bảng 31) được kiểm định bằng GC (Bảng 32) và bằng GC/MS (do UAF và CASE).

Bảng 31. Dữ liệu phơi nhiễm của dư lượng cyclodiene (α -endosulfan, β -endosulfan, endosulfan sulfate and chlordan) thu được từ vùng trồng nho Ninh Thuận (bằng phương pháp ELISA)

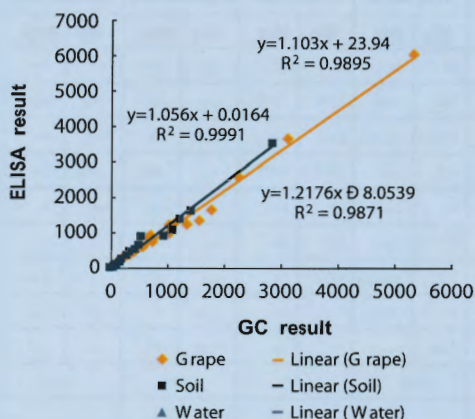
Hợp phần	Khoảng nồng độ (ppb)	Giá trị trung bình (ppb)	% mẫu dương tính	Tổng số mẫu
Đất (7/ 2003)	7- 3600	554	100	22
Nước (7/2003)*	0-12	3.3	90	20
Nho (từ đồng) (7/2003)	80-6000	771	100	38
Nho (từ chợ) (10/2002)	0-1283	254	90	20

* Thêm vào các mẫu nước mặt, 2 mẫu nước ngầm được lấy từ giếng tại đồng. Nồng độ của endosulfan trong hai mẫu này lần lượt là 30.5 và 48.5 ppb. Người dân ở đây có thể sử dụng nước từ giếng này.

Bảng 32. Dữ liệu phơi nhiễm của dư lượng cyclodiene (α -endosulfan, β -endosulfan, endosulfan sulfate) thu được từ vùng trồng nho Ninh Thuận (bằng GC)

Hợp phần	Khoảng nồng độ (ppb)	Giá trị trung bình (ppb)	% mẫu dương tính	Tổng số mẫu
Đất (7/ 2003)	5- 2830	462	100	22
Nước (7/2003)*	0-11	3.2	90	20
Nho (từ đồng) (7/2003)	42-5319	632	100	38
Nho (từ chợ) (10/2002)	Na	na	90	20

Hình 7-2. Sự tương thích giữa GC và ELISA



Dữ liệu từ những nguồn khác

Dữ liệu của fenvalerate và cypermethrin trong nho đã được ghi nhận từ nghiên cứu khác (Bui Cach Tuyen và nnk., 2002) và được sử dụng trong phần đánh giá rủi ro (Bảng 33).

7.4.3 Kiểm chứng lại mô hình Fugacity

Nồng độ thuốc trừ sâu tính theo mô hình “fugacity” cao hơn nhiều so với nồng độ đo được (Bảng 34). Điều này có thể do dữ liệu đầu vào được kể trong tình huống xấu nhất (lượng sử dụng cao với giả thiết không có thời gian phân hủy), và mô hình cũng giả định những điều kiện cân bằng.

Bảng 33. Dư lượng của fenvalerate và cypermethrin trong nho (mẫu được lấy từ chợ vào tháng 9/ 2000) (bằng GC)

Hợp phần	Khoảng nồng độ (ppb)	Giá trị trung bình (ppb)	% mẫu dương tính	Tổng số mẫu
Fenvalerate	0-1930	210	37	30
Cypermethrin	0-1590	84	37	30

Bảng 34. Nồng độ dự đoán so với nồng độ thực tế của endosulfan, cypermethrin và fenvalerate trong nho

Hợp phần	Nồng độ của endosulfan (ppb)		Nồng độ cypermethrin (ppb)		Nồng độ của fenvalerate (ppb)	
	Dự đoán	Thực tế	Dự đoán	Thực tế	Dự đoán	Thực tế
Nho	2780	771	2279	84	1560	210

Bảng 35. Dữ liệu độc tính của thuốc trừ sâu sử dụng trên đồng tại Ninh Thuận

Loại	Độc tính (mg/kg hay mg/l)	Abamectin ^a		Chlordane ^a		Cypermethrin ^a		Endosulfan ^a		Fenvalerate ^a		Methamidophos ^a		Methidathion ^a	
		Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Động vật có vú	LD50 cấp tính	10	13.6	133	649	138	4150	70	77	451	na	20	50	25	80
	LD50 qua da	2000	na	200	2000	2460	4920	360	2250	1000	5000	130	na	200	1546
	LC50 hô hấp	na	na	0.56	200	2.5	na	0.0126	0.0345	101	na	0.2	na	3.6	na
Chim	LD50 cấp tính	84.6	2000	83	795	2000	10000	220	810	1600	9932	10	29.5	23.6	28
Bò sát	LD50 cấp tính	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na
Ếch nhái	LC50 cấp tính	na	na	na	na	na	na	2	12	na	na	na	na	na	na
Cá	LC50 (96h)	0.0032	0.0096	0.04	0.09	0.00069	0.0024	0.3	5085	0.0036	na	40	47.7	0.002	0.01
Giáp xác	EC50 (48h)	0.00034	na	0.59	na	0.00015	na	7	7000	na	na	0.27	na	na	na
Thủy sinh	LC50 (96h)	0.000022	0.153	na	na	na	na	0.56	Na	na	na	1.78	na	na	na
Tảo	LC50	na		na		na		0.006		0.02		0.004		0.001	
ADI (mg/kg)		0.002		0.0005		0.05									

^aTomlin, 1997; ^bHornsby và nnk.,1996; ^cEXTOXNET; ^dEPA ; ^eBCF=0.607+0.893logK_{ow} (Chiou và nnk, 1997); ^fBCF=0.048K_{ow} (Mackay,1982). Trong trường hợp của methamidophos, do logK_{ow} <0, nên khi tính BCF, logK_{ow} có thể được thay thế bằng logK_{oc}=0.48. Do đó, trong trường hợp này, BCF^e=1.04, BCF^f=0.15.

7.4.4 Xác định độc tính

Dữ liệu hóa học và độc tính của thuốc trừ sâu dùng trên cánh đồng được trình bày ở bảng 29 và 35.

7.5 Đánh giá rủi ro

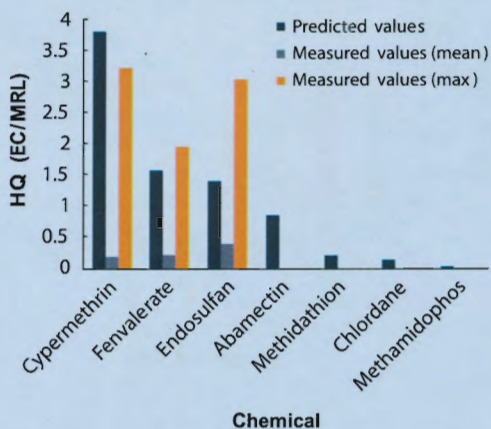
7.5.1 Thương số rủi ro

Thương số nguy cơ (HQ) được dùng cho 7 loại thuốc trừ sâu sử dụng ở vùng trồng nho (Hình 7- 3). Thương số dựa trên nồng độ thu được từ mô hình của các thuốc trừ sâu cypermethrin, endosulfan, fenvalerate và abamectin cho thấy nguy cơ cao vượt quá giá trị MRL, trong khi thương số liên quan đến

methidathion, chlordane và methamidophos có thể được giảm thiểu bằng cách giới hạn việc sử dụng. Dựa trên nồng độ đo được, giá trị thương số đánh giá nguy cơ cho thấy rằng dữ liệu này vẫn được chấp nhận. Chlordane và methamidophos nằm trong danh mục thuốc trừ sâu bị cấm sử dụng ở Việt Nam (Bùi Sĩ Doanh, 2002). Đối với các loại thuốc trừ sâu khác được cho phép sử dụng trên nho, nông dân có khuynh hướng phun nhiều hơn mức khuyến cáo.

Do đó, trái cây cần được theo dõi thường xuyên để chắc chắn là dư lượng thấp hơn giá trị MRL. ELISA tỏ ra hữu ích khi dùng để

Hình 7-3. Nguy cơ giả định của 7 thuốc trừ sâu trong nho dựa trên giá trị thương số rủi ro (so sánh với MRL_{100})



sàng lọc một lượng lớn mẫu trong thời gian ngắn.

Việc theo dõi đặc biệt quan trọng đối với endosulfan. Dư lượng của nó được phát hiện trong nước ở một vài giếng sâu (nằm ở cánh đồng). Nước ở trong các giếng này có thể đã được dùng cho sinh hoạt. Nồng độ trung bình của endosulfan từ 2 trong số các giếng này là 39.5 ppb, đưa đến giá trị của thương số nguy cơ là $HQADI=6.58$. Nước này không nên được dùng để uống, hoặc ngay cả để tưới. Nguồn ô nhiễm nên được khảo sát thêm.



Vùng trồng nho Ninh Thuận-Nam Trung bộ Việt Nam

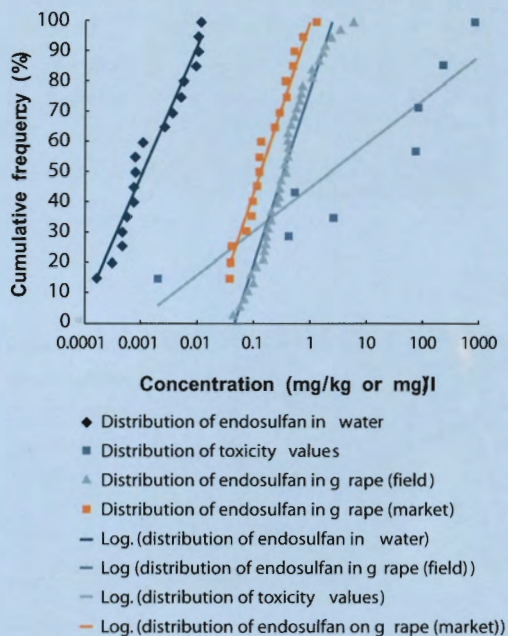


Phun thuốc trừ sâu tại vùng trồng nho Ninh Thuận



Thuốc trừ sâu bám trên bề mặt trái nho. Như vậy việc đảm bảo đủ thời gian chờ sau khi phun thuốc là rất quan trọng

Hình 7-4. Trình bày dữ liệu phơi nhiễm và độc tính theo đường phân bố xác suất tuyến tính

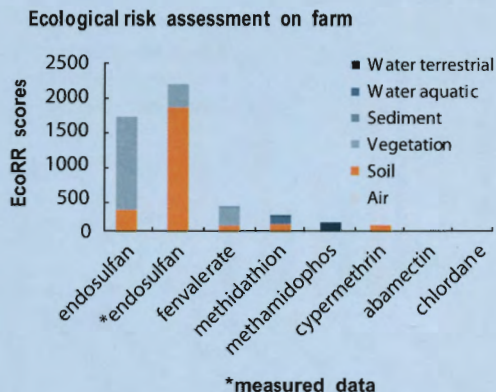


7.5.2 Đánh giá rủi ro theo xác suất

Tuy thiếu dữ liệu, nghiên cứu này cố gắng áp dụng phương pháp đánh giá tác động môi trường có kể đến xác suất cho endosulfan. Dữ liệu phơi nhiễm được xác định từ kết quả phân tích GC từ mẫu ngoài đồng, và được biểu diễn dưới dạng đồ thị phân bố log (Hình 7- 4).

Nồng độ của dư lượng endosulfan trong nước (Hình 7- 4) sẽ ảnh hưởng khoảng 15% số loài, với giả thiết là có dữ liệu độc tính cho toàn bộ

Hình 7-5. Đánh giá rủi ro sinh thái tương đối trên đồng



các loài trong khu vực khảo sát. Thêm vào đó, khoảng 94% mẫu ngoài đồng được thu thập trong thời kỳ thu hoạch và tất cả các mẫu thu được từ chợ chứa dư lượng thấp hơn MRL (Hình 7- 4).

7.5.3 Rủi ro sinh thái tương đối (EcoRR)

Chỉ số EcoRR được tính cho 7 loại thuốc trừ sâu ở vùng trồng nho Ninh Thuận cho 5 thành phần (Hình 7- 5). Đối với phần lớn hóa chất, nguy cơ cao nhất được xác định trên sản phẩm ở nông trại. Nguy cơ cũng cao với nước bị nhiễm methamidophos và methidathion. Hai loại này khá bền trong nước. Endosulfan cũng chứa nguy cơ rất cao, trong khi fenvalerate, methamidophos và methidathion cũng có nguy cơ cao, cypermethrin có nguy cơ

Bảng 36. Rủi ro theo PIRAMS của 7 loại thuốc trừ sâu đối với vùng trồng nho Ninh Thuận

	Rủi ro của các thành phần khác nhau				
	Nông dân	Nước mặt	Lan tỏa	Nước ngầm	Thực phẩm
Abamectin	Trung bình	Trung bình	Trung bình	Trung bình	Trung bình
Chlordane	Trung bình	Trung bình	Trung bình	Trung bình	Trung bình
Cypermethrin	Trung bình	Trung bình	Trung bình	Trung bình	Trung bình
Endosulfan	Cao	Trung bình	Trung bình	Trung bình	Cao
Fenvalerate	Trung bình	Trung bình	Trung bình	Trung bình	Cao
Methidathion	Trung bình	Cao	Trung bình	Trung bình	Trung bình
Methamidophos	Trung bình	Cao	Trung bình	Trung bình	Trung bình

trung bình, chlordane và abamectin chứa nguy cơ thấp. Chỉ số EcoRR của endosulfan cho dữ liệu tính toán cao hơn so với dữ liệu dự đoán, do nồng độ endosulfan tìm thấy trong đất khá cao.

Khi tính chỉ số EcoRR, chúng ta cần xem xét đến nhiều yếu tố, bao gồm dữ liệu phơi nhiễm và độc tố, cũng như tỷ lệ sử dụng. Có nhiều yếu tố gây ra sự khác biệt về chỉ số. Sự tồn tại lâu dài của hóa chất trong các thành phần nhất định cũng là một yếu tố quan trọng khi đánh giá chỉ số EcoRR. Hoá chất thường có chỉ số EcoRR cao hơn trong những thành phần nơi chúng có chu kỳ bán phân rã dài hơn, đó là trường hợp của endosulfan, fenvalerate, methidathion và methamidophos. Tuy chlordane tồn tại lâu dài trong đất, từ 4 đến 12 năm (EXTOXNET, 2003), nhưng chỉ số EcoRR khá thấp. Điều này là do thuốc trừ sâu này đã bị cấm và được dùng rất hạn chế.

Xác suất phơi nhiễm thấp nhất trong không khí. Do đó, phần lớn các thuốc trừ sâu tạo ra nguy cơ thấp cho không khí, đặc biệt khi nông dân Việt Nam chỉ phun bằng tay, không phun bằng máy bay (phun bằng tay gây ra nguy cơ cao cho sức khỏe của nông dân hơn là với môi trường). Chỉ số EcoRR không phải là giá trị tuyệt đối. Đây là thước đo tương đối về nguy cơ ô nhiễm môi trường, có thể được dùng để so sánh nguy cơ giữa các hoá chất áp dụng ở ngoài đồng (Sanchez - Bayo et al., 2002). Sự đánh giá cung cấp thông tin tốt cho việc quản lý rủi ro để có thể chọn lựa các loại thuốc trừ sâu an toàn hơn.

7.6 Quản lý rủi ro

Áp dụng các dữ liệu thu thập được từ cuộc khảo sát và phân tích, mô hình PIRAMS được dùng để xác định nguy cơ gây ra bởi các hoá chất theo các thể loại khác nhau và các chiến lược quản lý tiềm năng (Bảng 36).