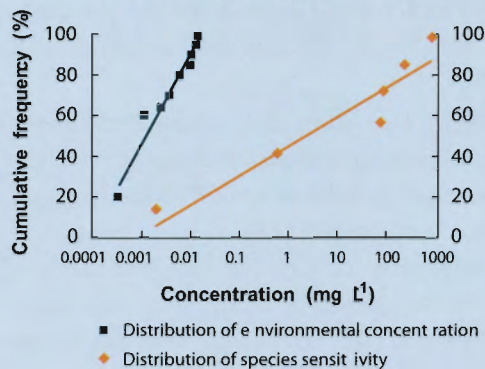


Ví dụ minh họa endosulfan (Bảng 7 và 8) có thể được biểu diễn bằng đường phân bố xác suất tuyến tính (Hình 3- 3b) cho phép xác định xác suất xảy ra tác động tại một ngưỡng cụ thể nào đó.

Như vậy đánh giá rủi ro theo xác suất là nổi lại hàm xác suất của các số liệu bị vượt quá. Tại Việt Nam không phải tất cả công việc của chúng tôi đều đạt tới giai đoạn này. Tuy nhiên, nổi lại hàm xác suất có thể được thực hiện bằng cách tính toán hàm xác suất vượt quá của cả sự phơi nhiễm và nồng độ ảnh hưởng (Solomon và nnk, 2000), hoặc bằng các mô hình hồi quy phù hợp (ECOFRAM, 1999). Kết quả là tạo ra một đường cong xác suất hoặc đường cong vượt quá, mô tả xác suất của nồng độ vượt quá ứng với từng mức ảnh hưởng. Cách tính xác suất có thể được sử dụng trong việc ra quyết định. Lấy ví dụ, khi phun thuốc ở một nồng độ nhất định, có thể xác định được nồng độ phơi nhiễm cũng như phần trăm số loài sẽ bị ảnh hưởng ứng với nồng độ đó. Một lần nữa trở lại với ví dụ nghiên cứu ở Hóc Môn, sẽ có khoảng 20% số loài bị ảnh hưởng bởi sự phân bố endosulfan trong môi trường, với giả định rằng các số liệu độc tính bao trùm toàn bộ các loài trong vùng Hóc Môn (Hình 3- 3b).

Việc áp dụng đánh giá rủi ro theo xác suất trong điều kiện ở Việt Nam thường gặp khó khăn do thông tin về các số liệu phơi nhiễm và độc tính không có sẵn. Tuy nhiên, khi số

**Hình 3.3b. Sự phân bố xác suất giữa số liệu phơi nhiễm và độc tính của endosulfan.**



liệu trở nên đầy đủ và có giá trị hơn thì phương pháp này cho chúng ta một đánh giá đầy đủ hơn về rủi ro liên quan đến việc sử dụng thuốc bảo vệ thực vật. Các trường hợp nghiên cứu điển hình (phần 6,7 và 8) đã mô tả cách thức áp dụng phương pháp xác suất, trong phạm vi những thông tin có sẵn.

### 3.5.3 Rủi ro sinh thái tương đối (EcoRR)

Việc đánh giá rủi ro thường rất linh hoạt, một khi các thông tin đặc trưng của vùng nghiên cứu được đối chiếu, nó sẽ phù hợp với tất cả các địa điểm nghiên cứu và các kỹ thuật nông nghiệp. Cách tính thương số rủi ro có thể được điều chỉnh và phát triển để dùng cho các mục đích quản lý riêng. Một trong các phát triển này là rủi ro sinh thái tương đối (EcoRR) (Sanchez-Bayo và nnk., 2002), nó so sánh các loại thuốc bảo vệ thực vật khác nhau để đánh giá rủi ro tương đối việc

# 3

sử dụng chúng đến hệ sinh thái xung quanh. Việc đánh giá tương đối rất có ích đối với quá trình cải tiến các kỹ thuật quản lý, mặc dù chúng không nhất thiết phản ánh rủi ro thực tế.

EcoRR được đánh giá là thương số của phơi nhiễm và độc tính sinh thái, bao gồm cả hệ số xác suất và tính bền vững. Tính đa dạng sinh học được xem xét bằng cách ước lượng độc tính sinh thái đối với các loài với số liệu hạn chế (Sanchez-Bayo và nnk, 2002). Như vậy EcoRR là một cách tiếp cận khác để đánh giá rủi ro.

## **Đánh giá sự phơi nhiễm**

Đánh giá sự phơi nhiễm trong EcoRR được tính toán riêng cho từng hợp phần của môi trường (không khí, đất, thực vật, nước ngầm, nước bề mặt và bùn lắng).

Trong từng hợp phần môi trường, dư lượng trong mỗi khu vực bị ảnh hưởng, xác suất phơi nhiễm và tính bền trong chính hợp phần đó, thời gian bán hủy của hóa chất và sự tích lũy sinh học được kết hợp với nhau để tính toán sự phơi nhiễm.

### **Công thức 6:**

$$\text{Sự phơi nhiễm (X)} = D \times P \times t_{1/2} \times BCF$$

**D:** liều lượng

**P:** xác suất phơi nhiễm đối với một hợp phần

**$t_{1/2}$ :** thời gian bán hủy của hoá chất trong hợp phần tương ứng

**BCF:** hệ số tích lũy sinh học

Phương pháp bậc thang để tính toán thành phần phơi nhiễm của các điểm EcoRR có thể tham khảo trong các tài liệu (Sanchez-Bayo và nnk, 2002).

Liều lượng có thể tính bằng nồng độ dự đoán trong môi trường (Predicted Environmental Concentration (PEC) với việc sử dụng phương trình đơn giản:

### **Công thức 7:**

$$HQ = PEC \times \frac{Vol}{Area}$$

**Vol:** thể tích nền (không khí, đất...) đối với từng hợp phần

**Area:** diện tích của khu vực bị ảnh hưởng tương ứng (tính theo ha)

## **Đánh giá độc tính sinh thái**

Độc tính đối với hệ sinh thái được xem là sự kết hợp của các mối liên hệ sinh thái trong các loài, được biểu diễn bằng các thuật toán đơn giản. Một mô hình toán học có thể bao gồm tính đa dạng sinh học của vùng nghiên cứu và độc tính đối với các lớp sinh vật khác nhau (Sanchez- Bayo và nnk, 2002).

Phương pháp bậc thang để tính toán thành phần phơi nhiễm của các điểm EcoRR có thể tham khảo trong các tài liệu (Sanchez-Bayo và nnk, 2002).

**Công thức 8:**

$$\text{Độc tính sinh thái (Ecotox)} = \sum_{i=1}^m \frac{Tg\text{mtaxa}_i / (S_i / N)}{N}$$

**Tgmtaxa<sub>i</sub>**: LC<sub>50</sub> hoặc LD<sub>50</sub> của mỗi lớp

**S<sub>i</sub>**: số lượng loài trong 1 lớp

**N**: tổng số loài của tất cả các lớp cần xét đến

### **Bánh giá rủi ro tương đối**

Điểm EcoRR đối với mỗi hợp phần được tính toán bằng cách chia các giá trị phơi nhiễm cho các giá trị độc tính tương ứng. Tổng điểm EcoRR đối với một vùng được tính bằng tổng điểm EcoRR của từng hợp phần trong vùng đó. Từ điểm EcoRR có thể đối chiếu xác định mức rủi ro tương ứng được chỉ ra trong bảng 9.

Quá trình đánh giá rủi ro sử dụng mô hình EcoRR đã được mô tả chi tiết trong bài báo của Sanchez-Bayo và nnk, 2002, và tuyển tập báo cáo tại hội thảo 1 trong dự án, đã được tổ chức tại Viện Công nghệ sau thu hoạch vào tháng 3 năm 2002 (Lê Văn Tố và nnk, 2002). Mô hình này gần đây đã được áp dụng cho

**Bảng 9. Cấp rủi ro tính theo điểm EcoRR**

<b>Cấp độ rủi ro</b>	<b>EcoRR</b>
Rủi ro rất cao	>1000
Rủi ro cao	100-1000
Trung bình	10-100
Thấp	1-10
Không đáng kể	<1

ngành bông vải Úc (Kennedy và nnk, 2003). Các trường hợp nghiên cứu điển hình ở Việt Nam được đề cập trong phần B cũng áp dụng phương pháp trên để đánh giá rủi ro.

Dựa theo tài liệu và ứng dụng hiện nay, mô hình EcoRR cung cấp một phương pháp rất tốt để định lượng và so sánh độ rủi ro tương đối giữa các hoá chất độc hại khác nhau đã được sử dụng tại vị trí nghiên cứu. Phương pháp này có thể ứng dụng để sàng lọc điều kiện của Việt Nam để lựa chọn các hoá chất ít độc hơn cho một vị trí nghiên cứu, từ đó cung cấp thông tin cho công tác quản lý việc sử dụng thuốc bảo vệ thực vật.

# 4

## Theo dõi phát hiện, thẩm định và thông tin phản hồi

Một khía cạnh quan trọng trong việc lựa chọn thuốc bảo vệ thực vật an toàn chính là thông tin phản hồi. Ở đây thông tin phản hồi mang ý nghĩa tất các thông tin được bổ sung thêm để có thể cải thiện quá trình đánh giá rủi ro như các dữ liệu thực địa (bao gồm truy nguyên từ các sản phẩm bị nhiễm), các dữ liệu bổ sung từ tài liệu tham khảo, hay tăng cường hiểu biết về các quá trình biến đổi thuốc bảo vệ thực vật (cho phép đưa ra các giả định tốt hơn). Loại thông tin phản hồi tốt nhất là các dữ liệu thực địa đặc trưng cho vị trí nghiên cứu. Quá trình đánh giá rủi ro có thể chỉ ra các trường hợp thông tin kém chất lượng và cần phải có thêm các dữ liệu.

Nội dung chương này sẽ mô tả các phần cơ bản của hệ thống thông tin phản hồi, bao gồm: theo dõi, đánh giá, và thu thập thông tin sau khi thay đổi phương thức quản lý. Các quá trình này vận hành theo quy trình kiểm soát chất lượng, nhằm bảo đảm công tác thu thập dữ liệu thích hợp cho phương pháp đang tiến hành.

Các quy định này rất quan trọng cho việc nghiên cứu hay điều tra thực địa.


Chương 5 tập trung vào vấn đề quản lý thuốc bảo vệ thực vật. Một khi có thay đổi phương thức quản lý cần theo dõi xem những thay đổi đó có làm giảm rủi ro hay không. Ví dụ: nếu giảm lượng phun một thuốc bảo vệ thực vật nào đó xuống một nửa thì liệu có làm giảm nguy cơ không (được xác định bằng đánh giá rủi ro). Hay lúc thay thế một hoá chất nguy hiểm bằng một hoá chất khác thì nguy cơ có giảm không. Như vậy hai tập hợp dữ liệu, trước và sau khi thay đổi công tác quản lý phải được so sánh. Một hệ thống thông tin phản hồi diễn ra liên tục sẽ cải thiện không ngừng việc chọn lựa và sử dụng thuốc bảo vệ thực vật.

### 4.1 Đảm bảo chất lượng và kiểm soát chất lượng

Quá trình thu thập mẫu trên đồng ruộng và sau đó tiến hành phân tích sẽ liên quan đến “hoá phân tích”. Việc đảm bảo chất lượng (Quality

Assurance - QA) sẽ bao gồm tất cả các hoạt động cần thiết để hoàn thành nhiệm vụ phân tích trên một cách hiệu quả. Như vậy việc lên kế hoạch tất cả các giai đoạn từ đồng ruộng đến phòng thí nghiệm, trong một quy trình lấy mẫu chuẩn là rất quan trọng. Hơn nữa chất lượng chỉ được đảm bảo khi có các biện pháp kiểm soát (Quality Control - QC) bắt đầu ngay tại điểm lấy mẫu để theo dõi phát hiện sự việc và loại bỏ các nguyên nhân gây ra.

Một khía cạnh rất quan trọng của quá trình đánh giá là phải có các dữ liệu đạt chất lượng để có thể kiểm chứng các giả định. Chất lượng cao chỉ được bảo đảm khi đưa QA và QC vào mọi tiến trình của việc thu thập dữ liệu một cách thích hợp.

 **Cần lên kế hoạch đầy đủ quá trình phân tích - từ thu thập mẫu, bảo quản mẫu, vận chuyển, đến phân tích bằng thiết bị hiện đại đến đánh giá số liệu.**


## 4.2 Theo dõi phát hiện

Theo dõi phát hiện được định nghĩa là “Quan sát và kiểm tra kỹ lưỡng một tình huống trong một thời gian để phát hiện ra vấn đề của nó” (Cambridge University press 2004, <http://dictionary.cambridge.org>). Đó là định nghĩa lý thuyết của theo dõi phát hiện dùng trong khoa học môi trường; cụ thể là chúng ta quan sát và kiểm tra sự biến đổi của thuốc bảo vệ thực vật trong môi trường, sau khi được phun trên cây trồng. Theo dõi phát hiện bao gồm các quá trình lập kế hoạch, lấy mẫu, vận chuyển,

chuẩn bị mẫu, phân tích, diễn giải các dữ liệu và báo cáo.

### Lấy mẫu và xử lý mẫu

Có quá nhiều các loại mẫu do đó không có một phương pháp lấy mẫu chung cho tất cả được quy định chi tiết. Tuy nhiên có nhiều hướng dẫn được đưa ra nhằm đảm bảo việc lấy mẫu đại diện cho một tập hợp mẫu. Mỗi nghiên cứu trên thực địa cần phải tìm một quy trình lấy mẫu phù hợp và nhóm nghiên cứu phải lên kế hoạch thật cẩn thận. Tốt nhất quy trình được trình bày dưới dạng sơ đồ.

 **Thu thập mẫu để phân tích phải thực sự đại diện cho một mẫu**

Hai thành phần cơ bản phải được xem xét khi lên kế hoạch lập quy trình lấy mẫu là chất cần phân tích (chất mà việc phân tích cần định danh hay định lượng) và chất nền (vật liệu chứa chất cần phân tích). Một chế độ lấy mẫu cần chú trọng đến mục đích của dự án và phải thích hợp đối với cả chất cần phân tích lẫn chất nền. Chất cần phân tích có thể bao gồm kim loại, các sản phẩm sinh học hay thuốc bảo vệ thực vật trong khi đó các chất nền trong môi trường có thể gồm các sinh vật (các loài sống), nước, đất và không khí (hay hỗn hợp các loại này).

Các tính toán thống kê cũng là một việc quan trọng cần phải xem xét khi lên kế hoạch lấy mẫu. Ý nghĩa của nó là giúp kết quả có độ lặp lại và độ tin cậy để dữ liệu thực sự là một đại diện của cơ chất được lấy mẫu cả về thời gian

# 4

(trải qua thời gian) và không gian (trải trên vùng). Thuốc bảo vệ thực vật trong môi trường hay trong sản phẩm thường không được phân bố đều và triệt để trong cơ chất. Như vậy cần phải thu thập các mẫu lặp lại đủ số lần và cần cân nhắc đến việc dùng một chế độ lấy mẫu hỗn hợp đủ để tính được các sai số chuẩn và các khác biệt đáng kể.

## **Chế độ lấy mẫu:**

Nhiều khi việc lựa chọn một chế độ lấy mẫu lại phụ thuộc vào kinh phí. Một chế độ lấy và phân tích nhiều mẫu, có khả năng đưa ra số liệu chi tiết về sự có mặt của một loại thuốc bảo vệ thực vật trong môi trường, có thể rất tốn kém.

Lựa chọn chương trình hay chế độ lấy mẫu phân tích cần lưu ý đến sự phân bố và thông tin cần tìm. Ví dụ: người ta cần phải biết một hoá chất cụ thể nào đó có mặt với lượng bao nhiêu trong cả một vùng và thuốc này rò rỉ từ một nguồn duy nhất như thế nào. Trong những trường hợp này có thể cần các chế độ lấy mẫu khác nhau: việc lấy mẫu hỗn hợp trên diện rộng sẽ phù hợp cho việc giới hạn số lượng mẫu cần phân tích mức độ ô nhiễm.

## **Đảm bảo chất lượng dữ liệu:**

Chất lượng của dữ liệu phụ thuộc vào kết quả của sáu hoạt động chính sau:

1. Đề ra được các mục tiêu cụ thể cho một chương trình lấy mẫu
2. Thu thập được các mẫu đại diện

3. Kỹ thuật lấy mẫu, xử lý mẫu (nếu cần thiết) và bảo quản mẫu thích hợp
4. Tuân theo đầy đủ quá trình xử lý và nhận dạng mẫu.
5. Áp dụng QA/QC từ khâu lấy mẫu, kiểm tra lại xem các phương pháp được lựa chọn có được tuân thủ không.
6. Phân tích mẫu đúng cách, bao gồm việc dùng các chất chuẩn đáng tin cậy, kiểm tra độ thu hồi khi cho thêm chất chuẩn vào các mẫu nên phải đạt một mức độ chấp nhận được (tốt nhất là độ thu hồi đạt hơn 80%).

Các chương trình lấy mẫu được lên kế hoạch và thực hiện tốt là công đoạn sống còn cho việc kiểm soát ô nhiễm. Lấy mẫu môi trường bao gồm ba giai đoạn: thu thập, xử lý trên đồng ruộng (vận chuyển) và tồn trữ. Chất lượng của mẫu và của việc lấy mẫu phải được duy trì trong suốt ba giai đoạn để bảo đảm cho mẫu phân tích đạt chất lượng cao.

## **Kỹ thuật lấy mẫu:**

Bản chất của mẫu và chất phân tích sẽ quyết định kỹ thuật lấy mẫu. Có 4 kỹ thuật lấy mẫu khác nhau có thể dùng trong một chế độ lấy mẫu. Đó là: lấy mẫu tức thời, lấy mẫu hỗn hợp, lấy mẫu kép hoặc lặp lại và chia nhỏ mẫu. Việc lựa chọn phụ thuộc vào yêu cầu về kết quả của dự án.

**Mẫu được lấy tức thời:** Một mẫu cá biệt được thu thập ở một thời gian và địa điểm cụ thể sẽ cho ta được một "hình ảnh tức thì" của các điều kiện có mặt trong thời gian lấy mẫu. Tuỳ theo nguồn

có ổn định hay không mà một mẫu được lấy tức thời có thể đại diện cho toàn bộ mẫu nguồn hay không.

**Mẫu hỗn hợp:** Mẫu gồm vài mẫu tức thời được trộn đều, có thể đã được thu thập ở một vùng, một điểm ở các thời gian khác nhau hay ở cùng một thời gian nhưng ở các điểm khác nhau. Một mẫu hỗn hợp sẽ có ích cho việc lấy bình quân ở một nguồn hay để thu được một mẫu đại diện. Các mẫu tức thời được trộn đều thành một mẫu hỗn hợp phải có cùng một thể tích và được thu thập theo định kỳ để không bị lệch tính đại diện của mẫu. Mẫu hỗn hợp phải được trộn đều trước khi phân tích.

**Mẫu kép và mẫu lặp lại:** Hai (kép) hay nhiều (lặp lại) mẫu thu thập theo không gian hoặc thời gian. Mẫu kép và mẫu lặp lại được thu thập để kiểm tra độ chính xác của quá trình lấy mẫu hay có thể dùng để đánh giá độ biến động. Khi lấy mẫu môi trường, lấy mẫu lặp lại có thể dùng xác định độ dao động thật sự giữa các mẫu.

**Mẫu được chia nhỏ:** Được dùng để kiểm tra quá trình phân tích. Sau khi lấy mẫu, mẫu được trộn đều và sau đó một nửa mẫu được cho vào một bình chứa giống hệt như bình chứa thứ nhất. Sau đó hai mẫu được phân tích (và phải cho ra kết quả giống nhau).

**Các dụng cụ và bình chứa:** Việc chọn lựa và chuẩn bị điều kiện cho thiết bị lấy mẫu có tầm quan trọng rất lớn cho việc duy trì chất lượng của mẫu. Mẫu bị nhiễm là một nguy cơ cần xem xét lúc chọn một vật liệu thích hợp để thu thập và chứa mẫu. Việc mát mát mẫu vào bình

chứa phải giảm đến mức tối thiểu. Rủi ro thất thoát hay ô nhiễm thường tăng lên khi tăng việc xử lý. Bình chứa cũng phải được làm sạch một cách thích hợp để đảm bảo loại được tất cả các nguồn ô nhiễm (xem chế độ làm sạch được gợi ý cho các thiết bị và bình chứa dùng để lấy mẫu).

#### **Báo cáo và lưu trữ số liệu:**

Một khía cạnh quan trọng của phân tích là báo cáo kết quả. Báo cáo bao gồm việc chuyển các thông tin phân tích sang một thể thức có thể hiểu được và hữu ích.

#### **Chế độ làm sạch cho các thiết bị lấy mẫu**

- Ngâm dụng cụ vào một dung dịch kiềm cao.
- Rửa bằng một dung dịch xà phòng trong nước nóng và cọ rửa bằng bàn chải.
- Rửa kỹ với nước nóng.
- Rửa kỹ với nước khử ion.
- Khi có nguy cơ đã bị nhiễm từ trước, rửa ba lần với dung môi dùng cho thuốc bảo vệ thực vật (một lần với aceton sau đó với hexane hay isopropanol) nhưng nói chung dùng bình chứa mới để hạn chế việc dùng các dung môi nguy hiểm.
- Phơi thật khô.
- Cho vào thùng chứa có hàn kỹ hay gói trong giấy nhôm để bảo quản lúc vận chuyển.

# 4

Báo cáo phân tích tốt phải bao gồm các phần sau đây:

- Xác định người sử dụng cuối cùng
- Mục tiêu của nghiên cứu
- Chiến lược lấy mẫu và kỹ thuật lấy mẫu, nhân viên tham gia và các vị trí lấy mẫu
- Chi tiết về việc lấy mẫu (gồm ngày lấy mẫu, ngày đến và các điều kiện lưu trữ)
- Mô tả phương pháp phân tích, các biện pháp QC và chỉ dẫn làm thế nào và ở đâu các thông tin đó có thể lấy ra (người chịu trách nhiệm là rất quan trọng)
- Các dữ liệu phân tích với thông tin về phương pháp và bao gồm cả các đặc điểm của phương pháp (ví dụ: độ chính xác, độ

nhạy, giới hạn phát hiện)

- Đánh giá/giải thích về các kết quả theo độ tin cậy của phương pháp phân tích, tương ứng các mục tiêu ban đầu của công cuộc nghiên cứu
- Các câu hỏi và các vấn đề chưa được giải quyết có thể nảy sinh ra từ quá trình nghiên cứu.

### **Bảo quản mẫu:**

Một khi mẫu được lấy ra khỏi nơi tồn tại nguyên thủy, nó có thể bị nhiều điều kiện hoá học và vật lý tác động. Kết quả là dư lượng trong mẫu có thể chệch khỏi nồng độ ban đầu. Do đó nếu không có các biện pháp ngăn ngừa các thay đổi này, việc phân tích sẽ không cho được kết quả đúng.

**Bảng 10. Giảm thiểu các vấn đề tiềm ẩn có liên quan tới việc bảo quản mẫu**

<b>Các vấn đề tiềm ẩn</b>	<b>Giải pháp</b>
Bay hơi (mất mẫu vào không khí)	Hạn chế không gian trên mẫu, hạn chế tiếp xúc với không khí
Hấp phụ và hấp thụ (thông thường nhất là kim loại với bề mặt thuỷ tinh hoặc thuốc bảo vệ thực vật với các hộp đựng bằng nhựa)	Loại bỏ vấn đề bằng cách dùng đồ nhựa với các mẫu kim loại và thuỷ tinh đối với các thuốc bảo vệ thực vật trừ khi có chỉ dẫn khác
Khuếch tán (một số chất hữu cơ bay hơi có thể khuếch tán qua bao bì nhựa)	Dùng các đồ chứa Teflon và hàn lại
Kết tủa (do thay đổi các điều kiện ví dụ pH)	Ổn định các oxit hay hydroxit kim loại bằng cách cho thêm $\text{HNO}_3$
Những thay đổi quang hoá (các phản ứng được xúc tác bằng ánh sáng)	Dùng thuỷ tinh có màu sậm tránh ánh sáng để đựng và vận chuyển mẫu
Bị biến đổi do vi trùng và các chất hoá học	Giảm thiểu bằng cách dùng nhiệt độ thấp, các chất bảo quản hay thay đổi pH



Các điều kiện có liên quan bao gồm phơi bày ngoài ánh sáng (có thể gây ra các phản ứng quang hoá), thay đổi về nhiệt độ (có thể ảnh hưởng đến động lực phụ thuộc vào nhiệt độ) hay thay đổi về các chất khí hoà tan. Lấy mẫu nước có thể làm tăng nồng độ oxy hoà tan, có thêm oxy vào một mẫu không có oxy có thể khởi động sự oxy hoá hay thay đổi pH của mẫu.

#### **Các thực hành chung để giảm thiểu các thay đổi trong mẫu:**

Thao tác lấy mẫu có thể làm thay đổi mẫu, làm hỏng kết quả phân tích. Vì thế kỹ thuật lấy mẫu và bảo quản mẫu phải nhằm giảm thiểu các thay đổi vật lý và hoá học của mẫu (Bảng 10).

### **4.3 Thẩm định kết quả đánh giá rủi ro**

Như đã giải thích trong phần 3, bước đầu tiên của việc đánh giá rủi ro là tiếp cận một cách bao quát, chủ yếu mang tính lý thuyết và tiến hành tính toán dựa trên cơ sở các dữ kiện chính xác nhất có thể có được, bao gồm cả các số liệu phân tích thực khi có thể. Trong các bước cơ bản của quá trình đánh giá rủi ro, sẽ gặp các trường hợp số liệu không có sẵn (không có số liệu hay khi các số liệu đã có lại không thích hợp).

**Nếu các số liệu hiện thời không có, khi đánh giá rủi ro thường phải đưa ra các giả định liên quan đến hóa chất cần điều tra. Tất cả các giả định nói trên đều phải nằm trong một giới hạn an toàn theo phương pháp giả định “tinh hướng xấu nhất”.**

Đánh giá thấp (hơn thực tế) mức độ rủi ro là một

kết quả nguy hiểm nhất cần phải tránh.

Do các giả định trong đánh giá rủi ro là rất quan trọng nên việc thẩm định chúng trên thực tế hay bằng các thí nghiệm trọng tâm là điều hết sức cần thiết. Liên quan đến sự thay đổi các biện pháp quản lý, các thay đổi này chỉ có thể được đánh giá bằng cách thực hiện quan trắc (có thể ít thường xuyên hơn khi đã có những tiến bộ).

Các quan trắc ban đầu được thực hiện trực tiếp đối với các chất cần phân tích, bao gồm cả các phương pháp phân tích đo đặc nồng độ của chúng trong sản phẩm, trong môi trường hay liều lượng có thể xảy ra nguy hại khi phơi nhiễm .

Trong nội dung các hội thảo CARD1 và 2 (Lê Văn Tố và nnk, 2002; Bùi Cách Tuyến và nnk, 2002) đã trình bày chi tiết về kỹ thuật theo dõi phát hiện dùng phương pháp nhanh ELISA và các phương pháp áp dụng trang thiết bị hiện đại như sắc ký khí (GC) và sắc ký lỏng hiệu năng cao (HPLC).

Bước quan trắc tiếp theo là thẩm định xem có các tác động đã dự kiến trước đối với thuốc bảo vệ thực vật hay không, chẳng hạn như độc tính sinh thái. Tài liệu này chỉ tập trung vào tầm quan trọng của những quan trắc sau. Do vậy những lĩnh vực chuyên sâu nằm ngoài phạm vi cuốn sách sẽ không được đề cập chi tiết hơn nữa.

**Chỉ có các dữ liệu thật và các thông tin chính xác, đạt chất lượng mới có thể giúp giảm các rủi ro được xác định trong quá trình đánh giá.**

# 4

## 4.4 Các đặc điểm của phương pháp ELISA

Trong dự án khởi động cho quyển sách này (phần 1) quá trình đánh giá rủi ro được gắn với phương pháp ELISA khi phân tích thuốc bảo vệ thực vật. ELISA cung cấp các thử nghiệm chính xác, nhanh chóng và tương đối rẻ tiền cho các thuốc bảo vệ thực vật trong sản phẩm và trong môi trường. Các phép thử ELISA rất đa dạng và có thể được dùng để phát hiện một hoá chất chuyên biệt hay cả nhóm hoá chất ví dụ như nhóm thuốc bảo vệ thực vật gốc clo hữu cơ cyclodiene. Đó là các thử nghiệm ELISA dùng trong dự án Việt Nam của chúng tôi. Phân tích định lượng bằng ELISA đòi hỏi sự hiểu biết về tính đặc hiệu của bộ thuốc thử để có thể chắc chắn trong các mẫu sản phẩm hay mẫu môi trường chỉ có chất cần phân tích là nhạy với ELISA mà thôi. Với mục đích sàng lọc ELISA có thể dùng theo cách bán định lượng để xác định xem các mẫu thử nào có kết quả dương tính, sau đó phải phân tích xác định lại bằng GC hay HPLC.

ELISA được đặc trưng bằng các tính chất sau đây:

**Độ nhạy rất tốt**, đôi khi vượt cả độ nhạy của phương pháp phân tích dùng các thiết bị hiện đại. Trong khi thiết kế, các bộ test ELISA được điều chỉnh cho một dãy các độ

nhạy đặc hiệu, qua đó có thể điều chỉnh để đạt độ nhạy cao nhất ở vào khoảng mức độ dư lượng tối đa (MRL).

**Hạn chế tối đa các bước làm sạch mẫu.** Đối với các mẫu nước thì không cần xử lý hoặc nếu có thì chỉ cần pha loãng khi nồng độ quá cao hay khi có mặt các hợp chất gây nhiễu.

**Nhanh chóng:** ELISA có thể phân tích hàng trăm mẫu trong vài ngày, nhanh hơn nhiều so với dùng các phương pháp cần dùng dung môi chiết xuất và làm sạch để loại bỏ các chất gây nhiễu.

**Giá thành hạ:** Chỉ cần dùng các thiết bị phòng thí nghiệm đơn giản nhất, trang bị cho một phòng thí nghiệm làm việc chỉ tốn 5000 đô la Úc (Các pipet tự động, các chai lọ plastic và một máy so màu đơn giản), nếu dùng ELISA theo kiểu định tính thì chi phí còn thấp hơn nữa.

**Dễ dàng huấn luyện:** Huấn luyện chuyên gia sử dụng GC hay HPLC là một quá trình rất vất vả, trong khi đó nhân viên phòng thí nghiệm có kinh nghiệm tối thiểu có thể được huấn luyện kỹ thuật ELISA chỉ trong vài ngày.

**Thiết kế đặc hiệu:** Bộ thuốc thử ELISA có thể cần được điều chỉnh để thích ứng cho một ứng dụng cụ thể, phải cần đến vài tháng (xem dưới).

**Không đáng tin cậy trong một số trường hợp** (ví dụ có tác động của chất nền gây nhiễu

mạnh). Ưu điểm nhanh và đơn giản có thể không còn nếu phải dùng các phương pháp đặc biệt để khắc phục ảnh hưởng của chất nền của mẫu.

Chi tiết đầy đủ về các nguyên lý hoạt động và ví dụ cho phương pháp ELISA sẽ được trình bày rõ hơn trong phần C.

#### 4.5 Kiểm chứng các kết quả từ phương pháp ELISA bằng phương pháp sắc ký

Các dữ liệu phân tích thu được từ phương pháp ELISA phải được xác nhận một cách độc lập bằng cách dùng các phương pháp phân tích khác. Các phương pháp này thường là các quy trình đã được công nhận chính thức như các phương pháp của Hiệp hội các nhà phân tích hoá học Mỹ (AOAC) hay các cơ quan quốc tế khác. Danh sách các phương pháp AOAC có thể tìm được trên website [WWW.AOAC.ORG](http://WWW.AOAC.ORG).

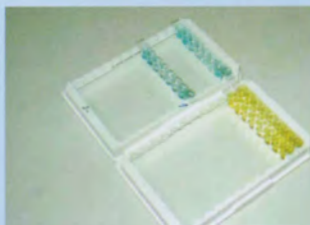
Việc đánh giá kết quả phân tích có thể được tiến hành bằng cách chọn một tỷ lệ các mẫu phân tích bằng phương pháp GC, nếu cần thiết thì lấy mẫu sau khi chiết xuất và làm sạch. Theo quy trình QC thì số lượng đề xuất là phân tích 10% mẫu ELISA dương tính bằng một phương pháp độc lập mà không biết trước kết quả ELISA (với kinh nghiệm có thể giảm tỷ lệ này xuống còn



Lấy mẫu nước suối để kiểm tra thuốc trừ sâu ở Ninh Thuận



Lấy mẫu nước giếng ở vùng trồng nho Ninh Thuận



Phản ứng ELISA trong các giếng nhỏ

5%). Không được dùng ELISA nếu không có sự xác nhận độc lập nào đó về các kết quả phân tích.

Nhiệm vụ của Phòng thí nghiệm cung cấp dịch vụ đánh giá chất lượng là thường xuyên cung cấp thông tin cho những nơi phân tích ELISA. Các kết quả này có thể được dùng để cải thiện chất lượng phân tích. Các nhà cung cấp các bộ thuốc thử ELISA cũng thường sẵn

# 4

lòng cung cấp các lời khuyên để tối ưu hoá các thử nghiệm nhằm bảo đảm rằng các sản phẩm ELISA được dùng một cách có hiệu quả và chỉ dùng khi có các điều kiện thích hợp vì họ sẽ không thể nhận trách nhiệm trong các trường hợp các bộ thuốc thử bị dùng sai.

## **Cơ quan kiểm chứng độc lập**

Trung tâm Dịch vụ Phân tích Thí nghiệm Tp. Hồ Chí Minh là đơn vị có kinh nghiệm trong việc cung cấp dịch vụ, đánh giá độc lập các kết quả ELISA. Tuy rằng việc thẩm định giá trị có thể do cơ quan dùng ELISA tự tiến hành nhưng nó không có sức thuyết phục bằng một sự đánh giá độc lập mà không biết trước các kết quả. Khi ELISA được dùng bởi một mạng lưới các nhân viên phân tích, thì trong bất cứ trường hợp nào cũng phải chuẩn hóa chương trình phân tích bởi một phòng thí nghiệm phân tích độc lập được trang bị tốt.

# Quản lý rủi ro

# 5

Quản lý rủi ro là một cách tiếp cận cho phép nông dân và các kỹ thuật viên, các nhà quản lý tài nguyên, các cơ quan chính phủ, các ngành công nghiệp và các nhà quản lý đánh giá và tiếp đó ngăn chặn rủi ro do việc dùng thuốc bảo vệ thực vật. Mục đích của quản lý rủi ro là làm giảm thiểu các nguy cơ do tồn dư các hoá chất nguy hiểm trong nông sản và trong môi trường.

Để việc quản lý có hiệu quả trong việc giảm thiểu các tác động có hại của các hóa chất nông nghiệp trong môi trường, người nông dân phải được hướng dẫn bộ phận nào trong môi trường là có rủi ro nhiều nhất khi dùng một loại hoá chất nào đó và làm cách nào để phòng ngừa.

Cùng với việc tiến hành đánh giá rủi ro, bằng các cách tiếp cận đã được giải thích ở phần trước, dự án CARD cũng dùng mô hình “Hệ thống kiểm soát thuốc bảo vệ thực vật, đánh giá và quản lý nguy cơ” (Pesticide Inventory Risk Assessment and Management System - PIRAMS) (đang được hoàn thiện, S.Baskara, thông báo cá nhân) để cung cấp một phương

pháp đơn giản quản lý rủi ro (phần 5.3).

## 5.1 Quản lý dịch hại tổng hợp (Integrated Pest Management - IPM)

Một số biện pháp có thể đưa vào trong hệ thống canh tác để làm giảm tác động của thuốc bảo vệ thực vật đối với môi trường và sức khoẻ con người. Quản lý dịch hại tổng hợp (IPM) là một cách tiếp cận đa ngành để quản lý một cách thiết thực và hiệu quả dịch hại trong khi vẫn bảo đảm sức khoẻ con người và hệ sinh thái (Smith và nnk, 1976). Tài liệu này tập trung vào các kỹ thuật đánh giá rủi ro cho phép chọn lựa các thuốc bảo vệ thực vật an toàn hơn, một triết lý căn bản của IPM (với tiêu chí này, các chiến lược khác của IPM không được đề cập đến). Để biết thêm về IPM xem Dent, 1995 và Maradia và nnk, 2003. Ở Việt Nam vài tổ chức phi chính phủ cũng đang giúp đỡ việc áp dụng IPM vào các cộng đồng nông nghiệp.

Có 5 tiếp cận căn bản của IPM liên quan đến

# 5

sử dụng thuốc bảo vệ thực vật:

**Dùng thuốc bảo vệ thực vật an toàn hơn:** (như trong sách đã nêu, có thể chọn lọc một cách lô-gic các thuốc bảo vệ thực vật an toàn hơn), dùng thuốc bảo vệ thực vật gây ra ít rủi ro hơn đối với những giá trị nhạy cảm đang được quản lý.

**Chỉ dùng thuốc bảo vệ thực vật khi có dịch hại đe dọa:** Lúc không cần thiết thì không dùng thuốc bảo vệ thực vật.

**Hỗ trợ cho các côn trùng có ích, cho chúng có chỗ ẩn nấp:** Không dùng sớm các thuốc bảo vệ thực vật mạnh vào đầu mùa, nên chọn các loại “mềm” (có tính chọn lọc cao) để giảm tác động lên các côn trùng có ích.

**Áp dụng các biện pháp thực hành nông nghiệp thích hợp:** Như các chế độ canh tác

làm đất tối thiểu và luân canh thích hợp. Tìm các biện pháp thay thế cho việc sử dụng thuốc bảo vệ thực vật.

**Xem xét việc dùng các giống được biến đổi về di truyền (GMO):** Một số giống loại này đã được khẳng định có thể làm giảm lượng thuốc bảo vệ thực vật dùng trong sản xuất, một số giống khác làm giảm rủi ro cho môi trường bằng cách cho phép dùng các thuốc bảo vệ thực vật khác.

## 5.2 Các biện pháp khắc phục để chọn lựa

Các phương pháp khắc phục cũng đa dạng như sự đa dạng của các vật liệu bị nhiễm và chất gây ô nhiễm. Trên thực tế, việc lựa chọn biện pháp khắc phục phụ thuộc vào hai yếu tố: thứ nhất là đối tượng cần xử lý (gồm đất, nước,

**Bảng 11. Các kỹ thuật xử lý thích hợp cho việc nhiễm hoá chất trong các hệ thống canh tác**

Kỹ thuật	Chi tiết
Tách/l้าง cặn	Để lắng hay ly tâm để tách các hợp chất không tan.
Xử lý sinh học	Tối ưu hoá quá trình phân hủy sinh học bằng cách cung cấp đầy đủ các chất nhận điện tử và hạn chế đến tối đa khối lượng cần vận chuyển.
Lọc	Lọc bằng trọng lực hay áp lực qua cát, dùng màng lọc hay siêu màng lọc.
Làm sạch bằng thực vật	Dùng cây cỏ để tập trung hay phân hủy các chất ô nhiễm. Cơ chế bao gồm trích ly, ổn định bằng thực vật hay tăng cường phân hủy sinh học.
Hòa tan các chất lơ lửng trong không khí	Bơm áp lực sạch không khí qua nước và đẩy các chất dầu hay các chất lơ lửng lên lớp váng và hút váng.
Hấp phụ vào than	Hấp phụ các hợp chất hữu cơ và một số hợp chất vô cơ trong nước.
Trao đổi ion	Lấy các ion kim loại ra khỏi nước bằng nhựa trao đổi ion.
Thổi bọt khí vào nước	Kết hợp với chiết xuất khí trong đất, dùng tại chỗ cho nước ngấm.

**Ví dụ**

Mô hình PIRAMS (được cung cấp dưới dạng một bảng tính excel trong hội thảo 2 dùng ở Đại học Nông Lâm tháng 7 năm 2002) được áp dụng cho các thuốc trừ sâu dùng ở vùng trồng nho Ninh Thuận (Bảng 13) với các thông số thu được từ điều tra thực địa (xem nghiên cứu điển hình để biết chi tiết) và sổ tay thuốc trừ sâu (Tomlin, 1997).

không khí) và thứ hai là việc khắc phục được tiến hành ngay tại địa điểm hay bên ngoài địa điểm. Có rất nhiều kỹ thuật không thích hợp với môi trường canh tác, hơn nữa nồng độ của các chất gây ô nhiễm thường không đủ cao để cần phải tiến hành làm sạch một cách quy mô. Nói chung càng cần nhiều năng lượng và công vận chuyển để loại bỏ ô nhiễm thì càng gây tổn kém. Cách tốt nhất là cần đề phòng để tránh bị ô nhiễm nặng.

Seller (1999) đã đề ra một danh mục về các kỹ thuật xử lý ô nhiễm hóa chất trong môi trường. Danh sách các biện pháp khắc phục thích hợp cho nội bộ hệ thống canh tác được liệt kê trong bảng 11.

### 5.3 Các số liệu và dữ kiện cần có theo mô hình PIRAMS

PIRAMS là một cách tiếp cận theo hệ thống tổng hợp tập trung vào chu trình “hoạt động kết quả”. Nó giúp các nhà quản lý tài nguyên, các bộ ngành, ngành công nghiệp và các nhà



TS. Lê Văn Tố trình bày về quản lý thuốc bảo vệ thực vật



SIAEP teacher Nguyen Thu Trang giving instruction in ELISA pesticide analysis in Danang, 2003.



SIAEP teacher Nguyen Thu Trang giving instruction in ELISA pesticide analysis in Hanoi, 2004



Giới thiệu về phương pháp ELISA cho thuốc trừ sâu tại hội thảo Hà Nội, 2004

# 5

**Bảng 12. Các nguy cơ tiềm năng**

	<b>Định nghĩa rủi ro</b>	<b>Các biến số được xem xét</b>
Cây lương thực	Tiềm năng của một thuốc bảo vệ thực vật xâm nhập vào cây lương thực qua phun xịt, tưới bằng nước nhiễm thuốc và các nguồn khác, gây hại cho người tiêu dùng	Độ bao phủ cây trồng, liều lượng phun, vị trí và thời gian phun hoá chất, kích thước hạt phun ra, thời gian bán phân huỷ của thuốc bảo vệ thực vật, thời gian cách ly, độc tính đối với người
Nước bề mặt	Tiềm năng của một thuốc bảo vệ thực vật xâm nhập vào nước bề mặt qua việc chảy từ đồng ra, hay do lan toả theo gió qua việc phun thuốc và đi vào các sinh vật	Khoảng cách đến nguồn nước, các chất hữu cơ trong đất, kết cấu đất, độ bao phủ cây trồng, việc tưới tiêu, mức độ và vị trí của nguồn nước bị ô nhiễm, kích thước hạt phun ra, độ bền của thuốc bảo vệ thực vật và độc lực đối với các loài thủy sản và người
Nước ngầm	Tiềm năng của một thuốc bảo vệ thực vật thấm sâu, xâm nhập vào nước ngầm, làm ảnh hưởng đến khả năng dùng các nguồn nước này để uống	Các chất hữu cơ trong đất, cấu trúc đất, độ bao phủ của cây, độ sâu mạch nước, việc tưới tiêu, mức độ và vị trí phun thuốc, độ thấm hút, độ bền của thuốc bảo vệ thực vật và độc tính đối với người
Sự lan toả thuốc	Tiềm năng của một thuốc bảo vệ thực vật có thể bay hơi làm ô nhiễm không khí, nước, thực phẩm và sức khỏe con người	Khoảng cách đến những vùng nhạy cảm, khả năng bay hơi của thuốc bảo vệ thực vật, tốc độ gió, mức độ và vị trí nơi phun, kích thước hạt phun ra, độ bền của thuốc bảo vệ thực vật, độc tính đối với người

**Bảng 13. Rủi ro theo PIRAMS đối với khu vực trồng nho Ninh Thuận**

<b>Hoá chất</b>	<b>Rủi ro trong các thành phần khác nhau</b>				
	<b>Nông dân</b>	<b>Nước mặt</b>	<b>Lan toả</b>	<b>Nước ngầm</b>	<b>Lương thực</b>
Abamectin	Trung bình	Trung bình	Trung bình	Trung bình	Trung bình
Endosulfan	Cao	Cao	Trung bình	Trung bình	Cao
Cypermethrin	Trung bình	Trung bình	Trung bình	Trung bình	Trung bình
Clordane	Trung bình	Trung bình	Trung bình	Trung bình	Trung bình
Fenvalerat	Trung bình	Trung bình	Trung bình	Trung bình	Cao
Methidathion	Trung bình	Cao	Trung bình	Trung bình	Trung bình
Methamidophos	Trung bình	Trung bình	Trung bình	Trung bình	Trung bình



**Bảng 14. Hạn chế lan toả do phun thuốc**

<b>Yếu tố</b>	<b>Phương pháp hạn chế rủi ro do lan truyền thuốc bảo vệ thực vật khi dùng bình xịt tay hoặc dùng xe phun thuốc</b>
Tốc độ gió/độ bền trong không khí	Phun thuốc vào buổi sáng khi tốc độ gió ổn định (<20km/h), nhiệt độ thấp (15-25°C) và độ ẩm trung bình
Kích thước hạt	Đặt bình phun để kích thước hạt khi phun ra nằm trong khoảng 300-600 µm
Độ cao phun thuốc	Sử dụng vòi phun có tán phun thấp

lập pháp đánh giá và quản lý rủi ro do hoá chất gây ra.

Bốn yếu tố được xem xét trong phương pháp PIRAMS là cây lương thực, nước bề mặt, nước ngầm và sự lan toả thuốc (Bảng 12). Các yếu tố này được cho là đối tượng tiềm năng bị ảnh hưởng trực tiếp bởi những rủi ro trong hoạt động nông nghiệp.

Sử dụng phương pháp tính điểm (thang điểm từ 1-5) đối với mỗi loại thông số khi tính toán rủi ro. Cho điểm 1 khi thuốc bảo vệ thực vật có độc tính thấp hoặc có ảnh hưởng nhỏ đối với môi trường; điểm từ 3-5, khi nó có độc tính cao hoặc có hại nhiều đối với môi trường. Người sử dụng có thể dễ dàng chọn giá trị phù hợp nhất đối với mỗi thông số và số điểm tổng của mỗi hoá chất được tính bằng cách tính tổng mỗi hàng. Chỉ số càng cao thì khả năng xảy ra rủi ro do hoá chất đó càng lớn. Các kết quả đầu ra sẽ cung cấp các số liệu về khả năng rủi ro của một hoá chất đối với nhiều thành phần môi trường khác nhau (rủi ro do phun thuốc, rủi ro do phơi nhiễm với nước bề mặt, nước ngầm, thực phẩm và con người) hoặc rủi ro của nhiều hoá chất trong một thành phần môi trường.

## 5.4 Các chiến lược quản lý rủi ro

Kết quả của mô hình PIRAMS có thể cung cấp cho các nhà quản lý để hoạch định các chiến lược quản lý phù hợp. Sử dụng mô hình PIRAMS có thể xác định được loại thuốc bảo vệ thực vật nào có rủi ro thấp, trung bình hoặc cao để hạn chế tác hại của các thuốc bảo vệ thực vật có rủi ro cao trong nông sản và trong môi trường.

Với endosulfan, rủi ro cho công nhân nông trại giảm từ cao xuống trung bình lúc chúng ta tăng diện tích vùng đệm và vùng kế cận cho cánh đồng (Bảng 17).

So với các nước khác, Việt Nam đã hạn chế được rủi ro do không phun thuốc bằng máy bay. Tuy nhiên, Việt Nam còn thiếu các thông tin về độc tính sinh thái và con đường phơi nhiễm cũng như trình độ dân trí thấp của người nông dân, nên đã hạn chế hiệu quả của công tác quản lý rủi ro.

# 5

**Bảng 15. Hạn chế thuốc bảo vệ thực vật xâm nhập vào nước bề mặt**

<b>Các yếu tố/đường xâm nhập</b>	<b>Phương pháp hạn chế thuốc bảo vệ thực vật xâm nhập vào nước mặt</b>
Lan toả do phun thuốc	Xác định khoảng cách vùng đệm trong khu vực dễ bị ảnh hưởng như ao, hồ, sông
	Quản lý thảm thực vật gần đường nước
	Khoanh vùng sản xuất (rào chắn) gần nguồn nước
	Chọn điều kiện phù hợp cho kỹ thuật phun lan toả thấp: điều kiện thời tiết tốt, độ cao phun thuốc thấp, tối ưu kích thước hạt...
	Giảm độ cao phun (300-500mm) sử dụng vòi phun có tán phun thấp
Dòng nước thoát ra/nước bề mặt	Quản lý đất bề mặt, chẳng hạn sử dụng các biện pháp làm đất tối thiểu
	Tạo vùng đệm với bề mặt khác nhau chẳng hạn dùng đùn trắng cỏ
	Hạn chế sự thiếu nước, tăng cường tưới tiêu có thể hạn chế khô hạn các ruộng
	Tối ưu hoá liều lượng phun thuốc
	Xác định thời gian phun thuốc, điều kiện thời tiết
	Sử dụng các biện pháp kỹ thuật IPM và IFS
	Ngăn nước thoát ra từ ruộng. Trường hợp lý tưởng không để nước thoát ra từ ruộng
Quan trắc	Xây dựng chương trình quan trắc (các mẫu nước và mẫu đất) trong mùa gieo trồng chính

**Bảng 16. Quản lý thuốc bảo vệ thực vật xâm nhập vào thực phẩm**

<b>Các yếu tố/đường xâm nhập</b>	<b>Các phương pháp để giảm thuốc bảo vệ thực vật xâm nhập vào thực phẩm</b>
Lan toả do phun thuốc	Xác định khoảng cách vùng đệm trước các khu vực mẫn cảm
	Quản lý tốt thảm thực vật (ví dụ: hàng rào) gần các đường nước
	Chọn điều kiện phù hợp cho kỹ thuật phun lan toả thấp: điều kiện thời tiết tốt, độ cao phun thuốc thấp, tối ưu kích thước hạt...
Các hoá chất	Giảm lượng phun hay kết hợp các sản phẩm
	Thu hoạch các sản phẩm khi đã hết thời gian cách ly
	Thực thi các biện pháp quản lý dịch hại tổng hợp (IPM)

**Bảng 17. Quản lý các rủi ro vì sức khỏe và an toàn cho người sử dụng thuốc bảo vệ thực vật**

<b>Các yếu tố/đường xâm nhập</b>	<b>Các phương pháp giảm sự phơi nhiễm đối với thuốc bảo vệ thực vật cho các công dân nông trại</b>
Lan toả do phun thuốc	Để khoảng cách đệm an toàn trong các vùng mẫn cảm.
	Chọn điều kiện phù hợp cho kỹ thuật phun lan toả thấp: điều kiện thời tiết tốt, độ cao phun thuốc thấp, tối ưu kích thước hạt...
	Phun thuốc bảo vệ thực vật từ máy bay phải báo trước và phải cung cấp áo bảo hộ cho công nhân nông trại.
	ít nhất là 24 giờ sau khi phun thuốc mới vào nông trại.
Thuốc bảo vệ thực vật	Chọn thuốc bảo vệ thực vật có độc tính qua miệng, qua da thấp và có phổ hoạt động rộng.
	Giảm lượng phun xịt hay kết hợp nhiều loại thuốc bảo vệ thực vật.
	Áp dụng các biện pháp quản lý dịch hại tổng hợp IPM.
	Sử dụng thuốc theo đúng khuyến cáo ghi trên nhãn thuốc.
Sử dụng thuốc bảo vệ thực vật	Có sổ theo dõi thuốc bảo vệ thực vật ở nông trại và ghi chép việc sử dụng thuốc.
	Thành lập các hệ thống an toàn cho việc vận chuyển, tồn trữ và phun xịt các thuốc bảo vệ thực vật.
	Luôn luôn dùng quần áo bảo hộ lao động bao gồm găng tay, khẩu trang, kính bảo hộ và quần áo dài che phủ bề mặt da có thể bị tiếp xúc với thuốc. Phối trộn thuốc ở nơi rất thông thoáng.

Kết hợp với phương pháp quản lý dịch hại tổng hợp (IPM) và các chính sách sử dụng thuốc bảo vệ thực vật hợp lý, chẳng hạn cấm hoặc hạn chế sử dụng các thuốc bảo vệ thực vật có nguy cơ cao, quản lý theo mô hình PIRAMS có thể được áp dụng ở Việt Nam. Các bảng 14, 15, và 16 phác thảo vài chiến lược quản lý có thể làm giảm các nguy cơ gắn với việc sử dụng thuốc bảo vệ thực vật nông nghiệp. Các chiến lược này tập trung vào các thay đổi đơn giản có thể thực hiện thông qua các bước huấn luyện phù hợp.

Sự lan toả do phun thuốc (Bảng 14) có thể bị ảnh hưởng bởi tốc độ gió trong khi phun, kích thước và chiều cao phun thuốc. Giảm thiểu sự nhiễm thuốc bảo vệ thực vật vào nước bề mặt

có thể thực hiện bằng giảm sự lan toả do phun xịt, và hạn chế nguồn nước ô nhiễm chảy ra khỏi nông trại. Quản lý không cho thuốc bảo vệ thực vật xâm nhập vào thực phẩm và sản phẩm của nông trại cũng như bảo vệ sức khỏe của công nhân phun thuốc và những người sử dụng thuốc bảo vệ thực vật là rất quan trọng. Nguy cơ ô nhiễm vào thực phẩm có thể được giảm thiểu bằng cách tuân thủ thời gian cách ly và thực hiện các biện pháp IPM (Bảng 15). Hơn nữa cần cẩn thận để đảm bảo cho người sử dụng thuốc bảo vệ thực vật không bị nhiễm thuốc (Bảng 17). Người sử dụng thuốc trừ sâu phải luôn luôn đeo găng tay và mặc quần áo dài để tránh bị thuốc bảo vệ thực vật rây vào và phải tắm rửa kỹ lưỡng trước khi ăn uống.

## PHẦN B



### Các nghiên cứu điển hình

Các dự án nghiên cứu thực địa đã được tiến hành tại ba vị trí ở Việt Nam là: Vân Nội (đồng bằng sông Hồng), Ninh Thuận (khu vực miền Trung) và Hóc Môn (gần thành phố Hồ Chí Minh). Các nghiên cứu điển hình này sẽ minh họa cho việc áp dụng các phương pháp tổng hợp (đã trình bày trong phần A) để đánh giá rủi ro trong điều kiện Việt Nam và qua đó phổ biến rộng rãi các

kết quả thu được. Để thể hiện rõ các phương pháp đánh giá rủi ro đã nêu trong phần A, thứ tự các mục sẽ tương ứng với sơ đồ quy trình đánh giá (Hình 3-1). Ví dụ, phương pháp xác định đặc tính vùng nghiên cứu nằm ở phần 3-2, thì các ví dụ tương ứng sẽ nằm ở phần 6.2; 7.2 và 8.2 của các nghiên cứu điển hình dưới đây.