

THUỐC BẢO VỆ THỰC VẬT VÀ SỰ CẦN THIẾT PHẢI ÁP DỤNG KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ TRONG QUẢN LÝ DỊCH HẠI TỔNG HỢP ĐẢM BẢO AN TOÀN CHẤT LƯỢNG NÔNG SẢN VÀ BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG⁽¹⁾

ThS. TRẦN THANH HẢI

Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Quảng Bình

Việt Nam nói chung và Quảng Bình nói riêng đều nằm trong nền khí hậu nhiệt đới, chủ yếu phát triển nông nghiệp nên việc sử dụng thuốc bảo vệ thực vật (BVTV) là cần thiết, góp phần nâng cao chất lượng nông sản hàng hóa. Tuy nhiên, chúng ta cần có những hiểu biết cơ bản để việc sử dụng thuốc BVTV vừa bảo đảm giá trị sản xuất của nông nghiệp, bảo đảm sức khỏe của người sản xuất lẫn tiêu dùng, vừa hướng tới xây dựng nền nông nghiệp toàn diện theo hướng hiện đại bền vững, khả năng cạnh tranh cao, bảo vệ môi trường sinh thái. Việc canh tác tập trung, tích tụ ruộng đất tốt sẽ tạo điều kiện cho việc ứng dụng khoa học và công nghệ (KH&CN) cũng như việc quản lý thuốc BVTV đạt hiệu quả cao.

Trong bài viết này tiếp tục giới thiệu một số đặc trưng của thuốc trừ sâu hóa học và những kiến thức cần biết trong việc áp dụng vào quản lý dịch hại tổng hợp đảm bảo an toàn chất lượng nông sản và bảo vệ môi trường:

1. Danh pháp thuốc bảo vệ thực vật

Danh pháp gắn liền với mỗi loại thuốc BVTV hóa học để cung cấp thông tin về loại thuốc.

- Tên hóa học

Tên hóa học được đọc theo tên danh pháp đầy đủ của loại thuốc BVTV hiện thời được công nhận và được quản lý bởi sự nghiêm khắc của luật pháp. Chỉ có các nhà hóa học và các tổ

chức nghiên cứu mới sử dụng tên này.

- Tên cấu trúc

Loại tên biểu thị cấu trúc hóa học của phân tử, kể cả các dạng đồng phân, nó thể hiện các thông tin quan trọng cho các nhà hóa học, các nhà nghiên cứu chất độc và các nhà hóa sinh được gọi là tên cấu trúc. Hoạt động hóa học thể hiện qua cấu trúc hóa học.

- Tên thông dụng

Tên thông dụng được ấn định cho một loại thuốc đã có tên hóa học chính thức. Sự phát triển của những cái tên hóa học được chấp nhận phụ thuộc vào luật pháp quốc tế. Tên thông dụng thường ngắn hơn nhiều so với tên hóa học, do đó nó rất dễ sử dụng. Nó thường được sử dụng cho bất cứ người nào muốn sử dụng thuốc nhưng không muốn sử dụng tên hóa học đầy đủ hoặc tên thương mại. Việc sử dụng tên thông dụng là một hình thức có tính khoa học được chấp nhận vì nó không chỉ rõ một tên riêng biệt trên nhãn hàng hóa, mà nó chỉ giải quyết vấn đề phát sinh khi có nhiều hơn một tên thương mại được sử dụng cho cùng một loại thuốc hóa học mẹ (xem tên thương mại). Tên thông dụng của thuốc BVTV có sự tương đồng với tên các loại thuốc. Chúng ta cũng sử dụng tên thông dụng nhiều hơn tên thương mại trừ khi việc sử dụng tên thương mại được yêu cầu sử dụng để làm rõ.

- Tên thương mại

Tên thương mại là tên được đăng ký làm

⁽¹⁾ Bài số 2 (Bài số 1 phát hành trong Tạp chí KH&CN số 3-2018)

nhãn hiệu hàng hóa và nó là một tài sản mang tính thương mại (thường là của một công ty hóa chất). Nó được sử dụng cho mục đích mua bán sản phẩm của một loại thuốc BVTV nào đó. Nó được dựa trên tên đăng ký trong quá trình chấp nhận nhãn hiệu của sản phẩm. Một tên thương mại được đăng ký bởi một công ty hóa học và có thể được sử dụng cho loại sản phẩm mà công ty đó mong muốn miễn là nó thích hợp trong giới hạn nhất định. Nó không nhất thiết ràng buộc với sản phẩm đã có bằng sáng chế; tuy nhiên, tên thương mại khác nhau tùy thuộc vào các nước, do đó một công ty có thể bán cùng một loại thuốc BVTV dưới những cái tên khác nhau ở các quốc gia khác nhau. Một khi giấy đăng ký độc quyền sản phẩm hết hiệu lực (20 năm kể từ ngày cấp), bất kỳ công ty nào cũng có thể sản xuất và buôn bán các sản phẩm dựa trên công thức hóa học dưới bất kỳ tên thương mại mà họ chọn. Có thể có nhiều tên thương mại được sử dụng cho cùng một thành phần hoạt động, điều này có thể dẫn đến sự hỗn loạn.

Trong một vài trường hợp có thể có một tên thương mại được sử dụng cho nông nghiệp và một tên khác cho nhà cửa và vườn nhà hoặc các mục đích đặc biệt khác; và sẽ có các nhãn khác nhau có mỗi ứng dụng. Công thức thuốc dùng cho gia đình và vườn thường được bán với giá cao hơn. Việc sử dụng thuốc trừ dịch hại phải dựa theo hướng dẫn trên nhãn.

2. Các mối quan hệ hóa học

Quá trình khám phá ra thuốc trừ sâu đã dẫn đến việc nhận biết được các hợp chất hóa học mới mà cấu trúc hóa học của chúng chưa được biết đến trước đây. Các hóa chất có cấu trúc tương tự có thể có hoạt tính tương tự hoặc có mối liên quan với nhau. Một khi một chất hóa học được khám phá, các nhà hóa học có thể tổng hợp được các chất tương tự với cấu trúc tương đương. Quá trình này đã dẫn đến sự ra đời của các dòng thuốc BVTV mà tất cả đều dựa trên một cấu trúc hóa học nòng cốt. Các ví

dụ dưới đây chỉ ra phân tử nòng cốt mà các tên khác bắt nguồn từ:

- Chlorinated hydrocarbons: Là các hợp chất organochlorine, bao gồm carbon và hydrogen, chúng có khả năng tích lũy trong chuỗi thức ăn. Loại thuốc BVTV lâu nhất và được biết đến nhiều nhất là DDT, việc sử dụng nhóm thuốc này bị hạn chế bởi tính bền và tính tích lũy trong môi trường.

- Carbamates: Đây là nhóm thuốc BVTV bao gồm các hợp chất là dẫn xuất của acid carbamic; loại thuốc trừ côn trùng và tuyến trùng thuộc nhóm này bao gồm carbaryl, methomyl, carbofuran và aldicarb. Những loại thuốc trừ nấm trong nhóm này là thiram, maneb, zineb, và metamsodium. Thuốc trừ cỏ carbamate bao gồm chlorpropham, EPTC, và phenmedipham.

- Organophosphates: Organophosphates gồm nhiều loại phosphorus, bao gồm các hợp chất có tác dụng trừ sâu và tuyến trùng và một số thuốc trừ cỏ quan trọng.

- Phenoxxy: Các loại thuốc trừ cỏ đầu tiên, như 2,4-D và MCPA, là thuộc nhóm này. Chúng có một vòng phenol ở giữa, loại này đã bị cấm sử dụng.

- Substituted Urea: Nhóm này bao gồm các loại thuốc trừ cỏ tồn tại lâu trong đất có Urea làm trung tâm của phân tử. Chúng được hấp thụ bởi bộ rễ và chuyển lên lá nơi mà chúng sẽ ngăn cản quá trình quang hợp.

- Triazines: Nhóm này gồm các thuốc trừ cỏ dựa trên cấu trúc 6 vòng khác nhau của các nguyên tử carbon và nitrogen. Loại thuốc Atrazine được sử dụng cho cây ngô, vì cây ngô có khả năng chuyển hóa các hóa chất trong thuốc và do đó nó không thể gây độc cho cây, còn cỏ dại bị tiêu diệt.

- Synthetic Pyrethroids: Các nhà hóa học có thể xác định được cấu trúc của thuốc BVTV có nguồn gốc thực vật pyrethrin và sau đó tổng hợp các loại thuốc BVTV từ cấu trúc này. Permethrin là một ví dụ điển hình của

nhóm này.

- Benzimidazoles: Là một nhóm thuốc trừ nấm nấm qua rễ hoặc mầm với khả năng chống lại nhiều loại bệnh khác nhau do nấm. Benomyl là loại thuốc được sử dụng nhiều nhất. Tất cả các loại thuốc trong nhóm này đều có khả năng ức chế sự tổng hợp tubulin.

Lưu ý: Hiện nay nhiều loại thuốc BVTV đã bị cấm theo Quyết định số 501/QĐ-BNN-BVTV ngày 12/2/2019 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn.

3. Các phương thức hoạt động của thuốc BVTV tổng hợp hữu cơ

Thuốc BVTV hữu cơ tổng hợp là những độc tố nhằm cản trở hoặc ngăn chặn một hoặc các quá trình trao đổi chất của cơ thể dịch hại. Phụ thuộc vào các quá trình của cơ thể, độc tố có thể ngăn cản sự sinh trưởng, làm tê liệt hoặc giết chết dịch hại. Với thuốc trừ cỏ có khoảng 20 phương thức tác động được biết đến; với thuốc trừ nấm, tuyến trùng, và côn trùng có khoảng một nửa số lượng trên. Trong một số trường hợp, số lượng phương thức hoạt động của thuốc BVTV và thuốc trừ nấm có sự liên quan chặt chẽ đến tính kháng thuốc.

Dưới đây là một số phương thức hoạt động dễ nhận biết ở thuốc BVTV:

- Tác động riêng với động vật

+ Chất độc cho hệ thần kinh

Nhiều loại thuốc BVTV và thuốc trừ tuyến trùng hoạt động thông qua việc phá vỡ hệ thống thần kinh. Các hợp chất với cơ chế hoạt động này không có tác dụng với sinh vật không có hệ thống thần kinh, và do đó nó không ảnh hưởng gì đến cây trồng và nguồn bệnh. Tuy nhiên chúng là những độc tố với tất cả các loại động vật bao gồm cả con người. Việc sử dụng các loại thuốc BVTV và tuyến trùng này được xem là mối nguy hiểm với con người và những động vật không nằm trong mục đích phòng trừ.

Nhiều loại chất độc cho hệ thần kinh trước hết phải là chất ức chế acetylcholinesterase. Cholinesterase là một enzyme điều khiển sự

thu phát tín hiệu giữa các nơron thần kinh của hệ thần kinh động vật. Khi cholinesterase bị ức chế, các nơron sẽ chuyển sang trạng thái không hoạt động, dẫn đến hiện tượng co cơ, ức chế sự chuyển động và thở, kết quả gây chết. Vì tuyến trùng không thở, các thuốc tác dụng vào hệ thần kinh tuyến trùng sẽ được xem như là “nematostatic”, bởi vì ngoài khả năng gây chết ra, chúng còn trực tiếp ức chế chuyển động. Nhiều loại thuốc nhóm organophosphate và carbamate có khả năng ức chế hoạt động của cholinesterase nhờ phương thức này. Một vấn đề cố hữu khi sử dụng chất độc cho hệ thần kinh là chúng sẽ gây độc cho động vật có vú.

+ Chất chống đông tụ: Những hợp chất như warfarin làm giảm khả năng đông tụ của máu. Chất chống đông tụ làm cho động vật chảy máu đến chết, chúng có tác hại đến chim và động vật có vú.

+ Hormones tuổi non: Các chất điều tiết sự sinh trưởng côn trùng (IGRs) và các chất hormone nhân tạo của côn trùng điều tiết sự sinh trưởng và quá trình rụng lông, chúng có tính chuyên hóa cao và tính chọn lọc thường được dùng trong phòng trừ sinh học của chương trình IPM. Chỉ một vài thuốc BVTV có đặc tính này.

+ Chất làm co cơ: Các Alkaloid như strychnine là chất độc làm co cơ cấp tính, là những chất có tính độc cao và phải được sử dụng cẩn thận.

+ Chất ngăn ngừa sự thụ thai: Là những hóa chất làm cản trở, ngăn chặn sự sinh sản, và thường sử dụng cho việc phòng trừ dịch hại là những động vật có xương sống.

+ Antifeedant: Metaldehyde được sử dụng phòng trừ ốc sên, phương thức hoạt động chủ yếu là nó làm cho động vật ngừng ăn. Thuốc BVTV có chất azadirachtin cũng là những antifeedant.

+ Chất đẩy lùi: Các chất mà có khả năng làm cho động vật không thể di chuyển ra khỏi vùng xử lý thuốc được gọi là chất đẩy lùi. Các

chất này không nhất thiết có tác nhân gây độc.

- Tác động đặc biệt đến hệ thống cây trồng

+ Ức chế quá trình quang hợp: Sự ức chế quá trình quang hợp là phương thức hoạt động của một vài loại thuốc trừ cỏ, bao gồm triazines, và chất thay thế ureas. Những loại thuốc trừ cỏ này chỉ độc với những cây xanh có quá trình quang hợp. Động vật không quang hợp, vì vậy mà hóa chất này ít độc với chúng. Phương thức hoạt động này cản trở quá trình vận chuyển điện tử từ chlorophyll đến hệ thống để sử dụng biến đổi nước và carbon dioxide thành đường đơn.

+ Ức chế tubulin: Tubulin là một trong những hợp phần của cơ quan tế bào gọi là microtubules. Chúng có tác dụng điều hòa sự phân chia tế bào và tổng hợp màng tế bào. Chất ức chế tubulin tạo nên những tế bào không bình thường và làm ngừng quá trình phân chia tế bào. Một vài loại thuốc trừ cỏ (ví dụ: benzimidazoles) phá vỡ sản phẩm tubulin ở cây trồng và nấm, nhưng không ảnh hưởng đến tubulin của tế bào động vật. Chất ức chế tubulin do đó có độ độc thấp với động vật.

+ Ức chế quá trình sinh tổng hợp aminoacid: Một vài thuốc trừ cỏ ngăn ngừa hoạt động của enzyme tham gia quá trình tổng hợp các chuỗi và aminoacid cần thiết trong cây trồng. Động vật không thể tổng hợp tất cả các amino acid mà phải ăn vào nên có độ độc thấp với động vật có vú; thuốc trừ cỏ glyphosate là một ví dụ, tuy nhiên ngày 13/5/2019, Tòa án cấp cao tại thành phố San Francisco (Mỹ) đã tuyên hăng hóa chất nông nghiệp Mỹ Monsanto, thuộc sở hữu Tập đoàn Bayer của Đức, phải bồi thường hơn 2 tỷ USD cho cặp vợ



Diệt cây bìm bìm hoa vàng bằng hoạt chất Glyphosate tại Vườn Quốc gia Phong Nha - Kẻ Bàng, năm 2019

Ảnh: T.T.H

chồng mắc ung thư vì thuốc diệt cỏ Roundup chứa hoạt chất Glyphosate và Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn đã ký ban hành Quyết định số 1186/QĐ-BNN-BVTV ngày 10/4/2019 về việc loại bỏ thuốc bảo vệ thực vật chứa hoạt chất Glyphosate khỏi Danh mục thuốc bảo vệ thực vật được phép sử dụng ở Việt Nam.

+ Ức chế sự tổng hợp sterol: Một vài loại thuốc trừ nấm hoạt động thông qua sự ức chế con đường tổng hợp sterol ở nấm.

+ Sự điều khiển hạt nhân: Các loại thuốc trừ cỏ thuộc nhóm phenoxy, như 2,4-D và các hóa chất liên kết có khả năng điều khiển sự sao mã của DNA thành RNA và do đó làm biến đổi sự sinh trưởng của cây trồng. Các loại thuốc trừ cỏ này hiện đã bị cấm sử dụng ở nước ta.

+ Sự bảo vệ: Những loại thuốc này bản thân chúng không phải là những độc tố thực vật, nhưng chúng được phối hợp thêm thuốc trừ cỏ làm cho loại thuốc trừ cỏ này ít độc hơn với những cây trồng không nằm trong mục đích phòng trừ. Sự bảo vệ này làm tăng khả năng chọn lọc đối với cây trồng.

- Tác động đến các tổ chức sống

Một số phương thức hoạt động đã ảnh hưởng đến một vài quá trình chủ yếu trong các

tổ chức sống.

+ Phá bỏ quá trình phosphoryl hóa oxy hóa: Phosphoryl hóa oxy hóa là quá trình mà năng lượng được vận chuyển nhờ phân tử ATP trong suốt quá trình hô hấp diễn ra trong ty thể. Các chất ngăn cản quá trình này do đó sẽ gây độc cho hầu hết các tổ chức sống nên không còn được sử dụng.

+ Sự phá vỡ màng tế bào: Các tế bào được bao bọc bởi một lớp màng, nếu lớp màng này bị phá vỡ, tế bào sẽ chết. Một vài loại thuốc BVTV, như paraquat và một số loại dầu có khả năng phá hủy màng tế bào và do đó gây độc cho phần lớn các tổ chức sống.

Cho đến nay, việc phòng trừ dịch hại cho

cây trồng trong sản xuất nông nghiệp vẫn không thể thiếu thuốc BVTV. Các quốc gia đều phải sử dụng thuốc BVTV để phòng trừ dịch hại. Vấn đề đặt ra là việc quản lý thuốc BVTV phải áp dụng nguyên tắc 4 đúng bao gồm: Đúng thuốc, đúng liều lượng, đúng thời điểm (đặc biệt chú ý thời gian cách ly) và đúng phương pháp, trong đó phải khuyến khích đẩy nhanh việc xây dựng quy trình thuốc BVTV sinh học đối với sản xuất thuốc BVTV hữu cơ.

Trên đây là một số kiến thức cơ bản về thuốc BVTV để chúng ta nắm được đặc điểm của từng loại thuốc và có biện pháp sử dụng hiệu quả và an toàn nhất đối với con người và bảo vệ môi trường sinh thái ■

CHÚ TRỌNG THỰC HIỆN TIÊU CHÍ... (Tiếp theo trang 45)

đang thụ động trong việc quản lý, xử lý các vấn đề môi trường phát sinh trên địa bàn, chưa chú trọng công tác thanh tra, kiểm tra, xử lý vi phạm theo thẩm quyền. Công tác quản lý chất thải rắn tại một số địa phương còn bất cập, đặc biệt là khu vực nông thôn, miền núi. Kinh phí đầu tư cho công tác khắc phục ô nhiễm, cải thiện môi trường còn hạn chế, chủ yếu tranh thủ nguồn kinh phí hỗ trợ từ Trung ương (xử lý hóa chất bảo vệ thực vật, cơ sở gây ô nhiễm môi trường nghiêm trọng), nên tiến độ giải quyết chưa đáp ứng yêu cầu đặt ra. Ý thức trong chấp hành các quy định của pháp luật về bảo vệ môi trường trong các cơ sở sản xuất, kinh doanh, dịch vụ chưa được nâng cao.

Để tiếp tục phát huy những kết quả đạt được, khắc phục kịp thời những hạn chế, tồn tại trong quá trình thực hiện tiêu chí môi trường và an toàn thực phẩm trong xây dựng nông thôn mới, trong thời gian tới, tỉnh Quảng Bình đã đề ra 6 giải pháp trọng tâm.

Trong đó, tỉnh sẽ tập trung thực hiện tốt

công tác tuyên truyền, phổ biến pháp luật, vận động quần chúng nhân dân, cơ sở sản xuất kinh doanh, dịch vụ nâng cao nhận thức về bảo vệ môi trường, chấp hành nghiêm quy định của pháp luật về bảo vệ môi trường trong sản xuất nông nghiệp, chăn nuôi, sản xuất, kinh doanh tại các làng nghề... Chú trọng xây dựng và thực hiện hương ước, cam kết về bảo vệ môi trường và các mô hình tự quản về môi trường của cộng đồng dân cư, nhất là ở khu vực nông thôn. Tăng cường công tác quản lý nhà nước về bảo vệ môi trường. Đầu tư hệ thống thu gom, xử lý chất thải rắn, chất thải sinh hoạt nông thôn. Chú trọng công tác quy hoạch phát triển các khu, cụm, điểm công nghiệp, các làng nghề tại các khu vực nông thôn, bảo đảm tính khoa học cao. Xử lý triệt để chất thải rắn, nước thải chăn nuôi, nuôi trồng thủy sản từ các hộ chăn nuôi cá thể, các trang trại chăn nuôi, nuôi trồng thủy sản tại khu vực nông thôn bằng mô hình xử lý sinh học kết hợp sử dụng khí sinh học trong sinh hoạt tại các hộ gia đình, trang trại chăn nuôi ■