

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

PGS.TS. Nguyễn Trần Oánh (Chủ biên)
TS. Nguyễn Văn Viên , KS.Bùi Trọng Thủy

GIÁO TRÌNH
SỬ DỤNG THUỐC BẢO VỆ THỰC VẬT

HÀ NỘI – 2007

LỜI NÓI ĐẦU

Từ thập niên 70 của thế kỷ 20, cùng với sự phát triển vũ bão của các ngành khoa học khác, lĩnh vực hoá học và kỹ thuật sử dụng thuốc bảo vệ thực vật (BVTV) đã có sự đổi thay rất mạnh mẽ: Sự hiểu biết sâu sắc hơn về phương thức tác động của thuốc BVTV đã cho phép phát hiện ra nhiều hoạt chất mới có phương thức tác động khác trước, có hiệu lực cao với dịch hại, dùng ở liều thấp, nhưng lại an toàn với động vật máu nóng và các sinh vật khác không phải đối tượng phòng trừ. Sự tiến bộ trong công nghệ gia công, đóng gói, công nghệ sản xuất chất độn và phụ gia cho phép gia công được nhiều dạng chế phẩm mới, đáp ứng được yêu cầu quản lý thuốc BVTV ngày càng chặt chẽ của các quốc gia và các tổ chức quốc tế.

Do khuôn khổ cuốn sách và số tiết học hạn chế, nên chúng tôi chỉ mong trình bày được những kiến thức cơ bản về thuốc BVTV một cách hệ thống để người sinh viên ngành BVTV khi ra trường có thể áp dụng. Đồng thời cuốn sách này cũng có thể là tài liệu tham khảo cho cán bộ kỹ thuật trong và ngoài ngành.

Nội dung cuốn sách gồm hai phần:

Phần A: “Những hiểu biết chung về thuốc BVTV, quản lý và sử dụng” nhằm cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản trong lĩnh vực thuốc BVTV và đặc biệt các cơ sở khoa học những qui định của Nhà nước ta về việc sử dụng an toàn và hiệu quả thuốc.

Phần B: “Các thuốc bảo vệ thực vật”, cung cấp cho sinh viên ngành nông nghiệp những đặc tính sinh học cơ bản của các nhóm thuốc BVTV.

Để giải quyết mâu thuẫn giữa số lượng và chủng loại thuốc BVTV ở Việt nam, tăng nhanh với khuôn khổ cuốn sách hạn hẹp, nên chúng tôi chỉ giới thiệu đặc điểm chung của từng nhóm thuốc (phân loại theo thành phần hoá học) và tên chung của một số loại thuốc thông dụng nhất trong nhóm (có lưu ý đến các thuốc nằm trong danh mục đã đăng ký ở Việt nam).

Giáo trình “Sử dụng thuốc Bảo vệ thực vật” được biên soạn trong khuôn khổ của chương trình môn học do tập thể cán bộ Bộ môn Bệnh cây-Nông dược- Khoa Nông Học- Trường đại học Nông Nghiệp Hà Nội chịu trách nhiệm như sau:

- Chủ biên: PTS.TS. Nguyễn Trần Oánh
- Bài mở đầu và phần A: Những hiểu biết chung về thuốc Bảo Vệ Thực vật, quản lý và sử dụng thuốc do PGS.TS. Nguyễn Trần Oánh biên soạn.
- Phần B: Các loại thuốc bảo vệ thực vật:
 - + Chương VII: Thuốc trừ sâu và các động vật gây hại khác ; chương IX; Thuốc xông hơi; Chương X; Thuốc trừ cỏ; Chương XI: Chất điều khiển sinh trưởng cây trồng do TS. Nguyễn Văn Viên biên soạn.
 - + Chương VIII: Thuốc trừ bệnh do KS.Bùi Trọng Thủy biên soạn.

Tuy có nhiều cố gắng, nhưng do thu thập thông tin còn chưa đầy đủ, cộng với trình độ của người biên soạn có hạn, nên cuốn sách này không thể tránh được thiếu sót. Nhóm tác giả rất mong nhận được nhiều ý kiến đóng góp của bạn đọc trong và ngoài ngành để việc biên soạn giáo trình này trong những lần sau được tốt hơn.

Trước khi học môn Sử dụng thuốc bảo vệ thực vật, cần phải học môn Công trùng chuyên khoa, Bệnh cây chuyên khoa hoặc Côn trùng nông nghiệp, Bệnh cây nông nghiệp.

CÁC TÁC GIẢ

MỞ ĐẦU

VAI TRÒ CỦA BIỆN PHÁP HOÁ HỌC BVTV TRONG SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP; LỊCH SỬ PHÁT TRIỂN, XU HƯỚNG VÀ TÌNH HÌNH SỬ DỤNG THUỐC BVTV TRÊN THẾ GIỚI VÀ Ở VIỆT NAM

Giúp học viên thấy rõ được vai trò quan trọng của biện pháp hoá học trong sản xuất nông nghiệp. Giới thiệu cho học viên lịch sử phát triển của biện pháp này cũng như tình hình sử dụng thuốc BVTV và xu hướng nghiên cứu thuốc BVTV ở thế giới và ở Việt nam, để học viên thêm yêu nghề và hứng thú với môn học.

1.VAI TRÒ VÀ Ý NGHĨA CỦA BIỆN PHÁP HÓA HỌC BVTV TRONG SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP:

Để đáp ứng được nhu cầu ngày càng tăng do việc bùng nổ dân số, cùng với xu hướng đô thị hoá và công nghiệp hoá ngày càng mạnh, con người chỉ còn một cách duy nhất: thâm canh để tăng sản lượng cây trồng.

Khi thâm canh cây trồng, một hậu quả tất yếu không thể tránh được là gây mất cân bằng sinh thái, kéo theo sự phá hoại của dịch hại ngày càng tăng. Để giảm thiệt hại do dịch hại gây ra, con người ta phải đầu tư thêm kinh phí để tiến hành các biện pháp phòng trừ, trong đó biện pháp hoá học được coi là quan trọng.

1.1. Biện pháp hoá học BVTV đóng một vai trò quan trọng trong sản xuất nông nghiệp với nhiều ưu điểm nổi trội:

-Thuốc hoá học có thể diệt dịch hại nhanh, triệt để, đồng loạt trên diện rộng và chặn đứng những trận dịch trong thời gian ngắn mà các biện pháp khác không thể thực hiện được.

-Biện pháp hoá học đem lại hiệu quả phòng trừ rõ rệt, kinh tế, bảo vệ được năng suất cây trồng, cải thiện chất lượng nông sản và mang lại hiệu quả kinh tế, đồng thời cũng giúp giảm được diện tích canh tác.

-Biện pháp hoá học dễ dùng, có thể áp dụng ở nhiều vùng khác nhau, đem lại hiệu quả ổn định và nhiều khi là biện pháp phòng trừ duy nhất.

Đến nay, thuốc BVTV đã để lại những dấu ấn quan trọng trong hầu hết các lĩnh vực của nền nông nghiệp hiện đại. Nhưng loài người vẫn tiếp tục tìm kiếm các dạng sản phẩm mới để sử dụng hơn, có hiệu lực trừ dịch hại cao hơn, thân thiện hơn với môi sinh và môi trường.

1.2. Thuốc BVTV cũng là một trong những nhân tố gây mất ổn định môi trường. Do bị lạm dụng, thiếu kiểm soát, dùng sai, nên nhiều mặt tiêu cực của thuốc BVTV đã bộc lộ như: gây ô nhiễm nguồn nước và đất; để lại dư lượng trên nông sản, gây độc cho người và nhiều loài động vật máu nóng; gây mất sự cân bằng trong tự nhiên, làm suy giảm tính đa dạng của sinh quần, xuất hiện các loài dịch hại mới, tạo tính chống thuốc của dịch hại và làm đảo lộn các mối quan hệ phong phú giữa các loài sinh vật trong hệ sinh thái, gây bùng phát và tái phát dịch hại, dẫn đến hiệu lực phòng trừ của thuốc bị giảm sút hoặc mất hẳn.

Để sử dụng thuốc BVTV được hiệu quả và an toàn, chúng ta phải hiểu đúng và thực hiện đúng nguyên tắc “bốn đúng”: Đúng thuốc; Đúng lúc; Đúng nồng độ liều lượng và Đúng cách.

Muốn thực hiện tốt được các nguyên tắc trên, chúng ta phải hiểu thấu đáo mối quan hệ qua lại giữa chất độc, dịch hại và điều kiện ngoại cảnh.; phải kết hợp hài hoà giữa biện pháp hoá học với các biện pháp BVTV khác trong hệ thống phòng trừ tổng hợp.

2. LỊCH SỬ PHÁT TRIỂN CỦA BIỆN PHÁP HOÁ HỌC, TÌNH HÌNH SẢN XUẤT VÀ SỬ DỤNG THUỐC BVTV TRÊN THẾ GIỚI VÀ Ở VIỆT NAM:

2.1. Lịch sử phát triển của biện pháp hoá học trên thế giới: Quá trình phát triển của biện pháp hoá học BVTV trên thế giới có thể chia thành một số giai đoạn:

Giai đoạn 1 (Trước thế kỷ 20) : Với trình độ canh tác lạc hậu, các giống cây trồng có năng suất thấp, tác hại của dịch hại còn chưa lớn. Để bảo vệ cây, người ta dựa vào các biện pháp canh tác, giống sẵn có. Sự phát triển nông nghiệp trông chờ vào sự may rủi.

Tuy nhiên, từ lâu, con người cũng đã biết sử dụng các loài cây độc và lưu huỳnh trong tro núi lửa để trừ sâu bệnh. Từ thế kỷ 19, hàng loạt sự kiện đáng ghi nhớ, tạo điều kiện cho biện pháp hoá học ra đời. Benediet Prevest (1807) đã chứng minh nước đun sôi trong nồi đồng có thể diệt bào tử nấm than đen *Ustilaginales*. 1848 lưu huỳnh được dùng để trừ bệnh phấn trắng *Erysiphacea* hại nho; dung dịch boocđô ra đời năm 1879; lưu huỳnh vôi dùng trừ rệp sáp *Aspidiotus perniciosus* hại cam (1881). Mở đầu cho việc dùng các chất xông hơi trong BVTV là sự kiện dùng HCN trừ rệp vảy *Aonidiella aurantii* hại cam (1887). Năm 1889, aseto asenat đồng được dùng trừ sâu *Leptinotarsa decemleatas* hại khoai tây; 1892 gipxin (asenat chì) để trừ sâu ăn quả, sâu rừng *Porthetria dispr*. Cuối thế kỷ 19 cacbon disulfua (CS₂) được dùng để chống chuột đồng và các ô rệp *Pluylloxera* hại nho. Nhưng biện pháp hoá học lúc này vẫn chưa có một vai trò đáng kể trong sản xuất nông nghiệp.

Giai đoạn 2 (Từ đầu thế kỷ 20 đến năm 1960): Các thuốc trừ dịch hại hữu cơ ra đời, làm thay đổi vai trò của biện pháp hoá học trong sản xuất nông nghiệp. Ceresan - thuốc trừ nấm thủy ngân hữu cơ đầu tiên (1913); các thuốc trừ nấm lưu huỳnh (1940); rồi đến các nhóm khác. Thuốc trừ cỏ còn xuất hiện muộn hơn (những năm 40 của thế kỷ thế kỷ 20). Việc phát hiện khả năng diệt côn trùng của DDT (năm 1939) đã mở ra cuộc cách mạng của biện pháp hoá học BVTV. Hàng loạt các thuốc trừ sâu ra đời sau đó: clo hữu cơ (những năm 1940-1950); các thuốc lân hữu cơ, các thuốc cacbamat (1945-1950). Lúc này người ta cho rằng: Mọi vấn đề BVTV đều có thể giải quyết bằng thuốc hoá học. Biện pháp hoá học bị khai thác ở mức tối đa, thậm chí người ta còn hy vọng, nhờ thuốc hoá học để loại trừ hẳn một loài dịch hại trong một vùng rộng lớn.

Từ cuối những năm 1950, những hậu quả xấu của thuốc BVTV gây ra cho con người, môi sinh và môi trường được phát hiện. Khái niệm phòng trừ tổng hợp sâu bệnh ra đời.

Giai đoạn 3 (những năm 1960- 1980): Việc lạm dụng thuốc BVTV đã để lại những hậu quả rất xấu cho môi sinh môi trường dẫn đến tình trạng, nhiều chương trình phòng chống dịch hại của nhiều quốc gia và các tổ chức quốc tế dựa vào thuốc hoá học đã bị sụp đổ; tư tưởng sợ hãi, không dám dùng thuốc BVTV xuất hiện; thậm chí có người cho rằng, cần loại bỏ không dùng thuốc BVTV trong sản xuất nông nghiệp.

Tuy vậy, các loại thuốc BVTV mới có nhiều ưu điểm, an toàn hơn đối với môi sinh môi trường, như thuốc trừ cỏ mới, các thuốc trừ sâu nhóm perethroid tổng hợp (1970), các thuốc trừ sâu bệnh có nguồn gốc sinh học hay tác động sinh học, các chất điều tiết sinh trưởng côn trùng và cây trồng vẫn liên tục ra đời. Lượng thuốc BVTV được dùng trên thế giới không những không giảm mà còn tăng lên không ngừng.

Giai đoạn 4 (từ những năm 1980 đến nay): Vấn đề bảo vệ môi trường được quan tâm hơn bao giờ hết. Nhiều loại thuốc BVTV mới, trong đó có nhiều thuốc trừ sâu bệnh sinh học, có hiệu quả cao với dịch hại, nhưng an toàn với môi trường ra đời. Vai trò của biện pháp hoá học đã

được thừa nhận. Tư tưởng sợ thuốc BVTV cũng bớt dần. Quan điểm phòng trừ tổng hợp được phổ biến rộng rãi.

2.2. Tình hình sản xuất và sử dụng thuốc BVTV trên thế giới:

Mặc dù sự phát triển của biện pháp hoá học có nhiều lúc thăng trầm, song tổng giá trị tiêu thụ thuốc BVTV trên thế giới và số hoạt chất tăng lên không ngừng, số chủng loại ngày càng phong phú. Nhiều thuốc mới và dạng thuốc mới an toàn hơn với môi sinh môi trường liên tục xuất hiện bất chấp các qui định quản lý ngày càng chặt chẽ của các quốc gia đối với thuốc BVTV và kinh phí đầu tư cho nghiên cứu để một loại thuốc mới ra đời ngày càng lớn.

Trong 10 năm gần đây tổng lượng thuốc BVTV tiêu thụ có xu hướng giảm, nhưng giá trị của thuốc tăng không ngừng. Nguyên nhân là cơ cấu thuốc thay đổi: Nhiều loại thuốc cũ, giá rẻ, dùng với lượng lớn, độc với môi sinh môi trường được thay thế dần bằng các loại thuốc mới hiệu quả, an toàn và dùng với lượng ít hơn, nhưng lại có giá thành cao.

Tuy vậy, mức đầu tư về thuốc BVTV và cơ cấu tiêu thụ các nhóm thuốc tùy thuộc trình độ phát triển và đặc điểm canh tác của từng nước.

Ngày nay, biện pháp hoá học BVTV được phát triển theo các hướng chính sau:

-Nghiên cứu tìm ra các hoạt chất mới có cơ chế tác động mới, có tính chọn lọc và hiệu lực trừ dịch hại cao hơn, lượng dùng nhỏ hơn, tồn lưu ngắn, ít độc và dễ dùng hơn. Thuốc trừ sâu tác dụng chậm (điều khiển sinh trưởng côn trùng, pheromon, các chất phản di truyền, chất triệt sản) là những ví dụ điển hình. Thuốc sinh học được chú ý dùng nhiều hơn.

-Tìm hiểu các phương pháp và nguyên liệu để gia công thành các dạng thuốc mới ít ô nhiễm, hiệu lực dài, dễ dùng, loại dần dạng thuốc gây ô nhiễm môi trường.

-Nghiên cứu công cụ phun rải tiên tiến và cải tiến các loại công cụ hiện có để tăng khả năng trang trải, tăng độ bám dính, giảm đến mức tối thiểu sự rửa trôi của thuốc. Chú ý dùng các phương pháp sử dụng thuốc khác bên cạnh phun thuốc còn đang phổ biến. Thay phun thuốc sớm, đại trà và định kỳ bằng phun thuốc khi dịch hại đạt đến ngưỡng.

2.3. Lịch sử phát triển của biện pháp hoá học, tình hình sản xuất và sử dụng thuốc BVTV ở Việt nam: Có thể chia thành ba giai đoạn:

Trước năm 1957: Biện pháp hoá học hầu như không có vị trí trong sản xuất nông nghiệp. Một lượng rất nhỏ sunfat đồng được dùng ở một số đồn điền do Pháp quản lý để trừ bệnh gỉ sắt cà phê và *Phytophthora* cao su và một ít DDT được dùng để trừ sâu hại rau.

Việc thành lập Tổ Hoá BVTV (1/1956) của Viện Khảo cứu trồng trọt đã đánh dấu sự ra đời của ngành Hoá BVTV ở Việt nam. Thuốc BVTV được dùng lần đầu trong sản xuất nông nghiệp ở miền Bắc là trừ sâu gai, sâu cuốn lá lớn bùng phát ở Hưng yên (vụ Đông xuân 1956-1957). Ở miền Nam, thuốc BVTV được sử dụng từ 1962.

Giai đoạn từ 1957-1990:

Thời kỳ bao cấp. Việc nhập khẩu, quản lý và phân phối thuốc do nhà nước độc quyền thực hiện. Nhà nước nhập rồi trực tiếp phân phối thuốc cho các tỉnh theo giá bao cấp. Bằng màng lưới vật tư nông nghiệp địa phương, thuốc BVTV được phân phối thẳng xuống HTX nông nghiệp. Ban Quản trị HTX quản lý và giao cho tổ BVTV hướng dẫn xã viên phòng trị dịch hại trên đồng ruộng. Lượng thuốc BVTV dùng không nhiều, khoảng 15000 tấn thành phẩm/ năm với khoảng 20 chủng loại thuốc trừ sâu (chủ yếu) và thuốc trừ bệnh. Đa phần là các thuốc có độ tồn lưu lâu trong môi trường hay có độ độc cao. Việc quản lý thuốc lúc này khá dễ dàng, thuốc

giả thuốc kém chất lượng không có điều kiện phát triển. Song tình trạng phân phối thuốc không kịp thời; đáp ứng không đúng chủng loại, nơi thừa, nơi thiếu, gây tình trạng khan hiếm giả tạo, dẫn đến hiệu quả sử dụng thuốc thấp. Mặt khác, người nông dân không có điều kiện lựa chọn thuốc, thiếu tính chủ động và ý lại nhà nước.

Tuy lượng thuốc dùng ít, nhưng tình trạng lạm dụng thuốc BVTV vẫn nảy sinh. Để phòng trừ sâu bệnh, người ta chỉ biết dựa vào thuốc BVTV. Thuốc dùng tràn lan, phun phòng là phổ biến, khuynh hướng phun sớm, phun định kỳ ra đời, thậm chí dùng thuốc cả vào những thời điểm không cần thiết; tình trạng dùng thuốc sai kỹ thuật nảy sinh khắp nơi; thậm chí người ta còn hy vọng dùng thuốc BVTV để loại trừ hẳn một loài dịch hại ra khỏi một vùng rộng lớn. Thuốc đã để lại

những hậu quả rất xấu đối với môi trường và sức khỏe con người.

Khi nhận ra những hậu quả của thuốc BVTV, cộng với tuyên truyền quá mức về tác hại của chúng đã gây nên tâm lý sợ thuốc. Từ cuối những năm 80 của thế kỷ 20, đã có nhiều ý kiến đề xuất nên hạn chế, thậm chí loại bỏ hẳn thuốc BVTV; dùng biện pháp sinh học để thay thế biện pháp hoá học trong phòng trừ dịch hại nông nghiệp.

Giai đoạn từ 1990 đến nay:

Thị trường thuốc BVTV đã thay đổi cơ bản: nền kinh tế từ tập trung bao cấp chuyển sang kinh tế thị trường. Năm thành phần kinh tế, đều được phép kinh doanh thuốc BVTV. Nguồn hàng phong phú, nhiều chủng loại được cung ứng kịp thời, nông dân có điều kiện lựa chọn thuốc, giá cả khá ổn định có lợi cho nông dân. Lượng thuốc BVTV tiêu thụ qua các năm đều tăng. Nhiều loại thuốc mới và các dạng thuốc mới, hiệu quả hơn, an toàn hơn với môi trường được nhập. Một mạng lưới phân phối thuốc BVTV rộng khắp cả nước đã hình thành, việc cung ứng thuốc đến nông dân rất thuận lợi. Công tác quản lý thuốc BVTV được chú ý đặc biệt và đạt được hiệu quả khích lệ.

Nhưng do nhiều nguồn hàng, mạng lưới lưu thông quá rộng đã gây khó cho công tác quản lý; quá nhiều tên thuốc đầy người sử dụng khó lựa chọn được thuốc tốt và việc hướng dẫn kỹ thuật dùng thuốc cũng gặp không ít khó khăn. Tình trạng lạm dụng thuốc, tư tưởng ý lại biện pháp hoá học đã để lại những hậu quả xấu cho sản xuất và sức khỏe con người. Ngược lại, có nhiều người “bài xích” thuốc BVTV, tìm cách hạn chế, thậm chí đòi loại bỏ thuốc BVTV trong sản xuất nông nghiệp và tìm cách thay thế bằng các biện pháp phòng trừ khác.

Tuy vậy, vai trò của biện pháp hoá học trong sản xuất nông nghiệp vẫn được thừa nhận. Để phát huy hiệu quả của thuốc BVTV và sử dụng chúng an toàn, phòng trừ tổng hợp là con đường tất yếu phải đến. Phải phối hợp hài hoà các biện pháp trong hệ thống phòng trừ tổng hợp; sử dụng thuốc BVTV là biện pháp cuối cùng, khi các biện pháp phòng trừ khác sử dụng không hiệu quả.

Trong thời gian này, mối quan hệ quốc tế giữa nước ta với các nước, với các tổ chức quốc tế (FAO, WHO, CIRAP)... và các tổ chức trong khu vực vốn có nay càng được đẩy mạnh và phát huy tác dụng, giúp chúng ta nhanh chóng hội nhập được với trào lưu chung của thế giới.

CÂU HỎI ÔN TẬP

- 1/ Vai trò của biện pháp hoá học BVTV trong sản xuất nông nghiệp?
- 2/ Những xu hướng chính trong việc phát triển thuốc BVTV hiện nay?

PHẦN A

NHỮNG HIỂU BIẾT CHUNG VỀ THUỐC BẢO VỆ THỰC VẬT QUẢN LÝ VÀ SỬ DỤNG

CHƯƠNG I

CƠ SỞ ĐỘC CHẤT HỌC NÔNG NGHIỆP

Thuốc BVTV cũng là một chất độc, nên trong chương này cung cấp cho học viên những khái niệm cơ bản nhất về chất độc, yêu cầu của các chất độc dùng trong nông nghiệp và phân loại các thuốc BVTV.

1. KHÁI NIỆM CHUNG VỀ CHẤT ĐỘC

1.1. Chất độc: Là những chất khi xâm nhập vào cơ thể sinh vật một *lượng nhỏ* cũng có thể gây biến đổi sâu sắc về cấu trúc hay chức năng trong cơ thể sinh vật, phá huỷ nghiêm trọng những chức năng của cơ thể, làm cho sinh vật bị ngộ độc hoặc bị chết. Đây là một khái niệm mang tính qui ước.

Rất khó có thể định nghĩa “thế nào là *lượng nhỏ*”. Cùng một lượng chất độc như nhau, có thể gây độc với loài sinh vật này, nhưng lại không gây độc với loài sinh vật khác; hoặc có thể gây độc hay không gây độc tùy theo phương pháp sử dụng chúng. Cũng rất khó định nghĩa “thế nào là *gây biến đổi sâu sắc, phá huỷ nghiêm trọng những chức năng của sinh vật*”. Ở một lượng thuốc nhất định, chất độc có thể kích thích sinh vật phát triển, nhưng ở lượng chất độc cao hơn, có thể gây ngộ độc hay gây ức chế sinh vật. Cả hai trường hợp, chất độc đều gây biến đổi sâu sắc và phá huỷ nghiêm trọng những chức năng của sinh vật.

1.2. Tính độc (độc tính): là khả năng gây độc của một chất đối với cơ thể sinh vật ở một lượng nhất định của chất độc đó.

1.3. Độ độc: biểu thị mức độ của tính độc, là liều lượng nhất định của chất độc cần có để gây được một tác động nào đó trên cơ thể sinh vật khi chúng xâm nhập vào cơ thể sinh vật.

1.4. Liều lượng: là lượng chất độc cần thiết được (tính bằng mg hay g) để gây được một tác động nhất định trên cơ thể sinh vật.

Trọng lượng cơ thể lớn hay nhỏ có liên quan chặt chẽ đến khả năng gây độc của một chất độc. Để diễn tả chính xác hơn, người ta thể hiện độ độc bằng lượng chất độc cần thiết để gây độc cho một đơn vị trọng lượng cơ thể của sinh vật đó (tính bằng $\mu\text{g/g}$ hay mg/kg). Trường hợp gặp những cá thể sinh vật nhỏ, có kích thước khá đồng đều nhau, người ta có thể biểu hiện bằng $\mu\text{g/ cá thể}$ (ví dụ: $\mu\text{g/ ong}$).

Trong nghiên cứu độc lý, người ta quan tâm đến các liều lượng sau:

Liều lượng ngưỡng: là liều lượng rất nhỏ chất độc tuy đã gây biến đổi có hại cho cơ thể sinh vật, nhưng chưa có biểu hiện các triệu chứng bị hại.

Liều lượng độc: là liều lượng nhỏ chất độc đã gây ảnh hưởng đến sức khỏe của sinh vật và các triệu chứng ngộ độc bắt đầu biểu hiện.

Liều gây chết : là liều lượng chất độc đã gây cho cơ thể sinh vật những biến đổi sâu sắc đến mức không thể hồi phục, làm chết sinh vật.

Để đánh giá tác động của chất độc đến cơ thể sinh vật, hay so sánh độ độc của các loại thuốc với nhau, người ta còn chia ra:

Liều dưới liều gây chết: là liều lượng chất độc đã phá huỷ những chức năng của cơ thể sinh vật, nhưng chưa làm chết sinh vật.

Bảng 1. PHÂN LOẠI ĐỘ ĐỘC CỦA THUỐC TRỪ DỊCH HẠI (theo qui định của WHO)

	Trị số LD50 của thuốc (mg/kg)			
	Dạng lỏng		Dạng rắn	
	Qua miệng	Qua da	Qua miệng	Qua da
Rất độc	≤ 20	≤ 40	≤ 5	≤ 10
Độc	20 – 200	40 – 400	5 – 50	10 - 100
Độc trung bình	200 – 2000	400 – 4000	50 – 500	100 - 1000
ít độc	>2000	> 4000	> 500	>1000

Liều gây chết tuyệt đối: là liều lượng chất độc thấp nhất trong những điều kiện nhất định làm chết 100% số cá thể dùng trong nghiên cứu.

Liều gây chết trung bình (medium lethal dose, MLD = LD50): là liều lượng chất độc gây chết cho 50% số cá thể đem thí nghiệm. Giá trị LD50 (qua miệng và qua da động vật thí nghiệm) được dùng để so sánh độ độc của các chất độc với nhau. Giá trị LD50 càng nhỏ, chứng tỏ chất độc đó càng mạnh. Giá trị LD50 thay đổi theo loài động vật thí nghiệm và điều kiện thí nghiệm.

Bảng 2. PHÂN LOẠI NHÓM ĐỘC CỦA THUỐC TRỪ DỊCH HẠI
(theo AAPCO- Mỹ, dẫn theo Farm Chemicals Handbook)

	Nhóm độc			
	Nguy hiểm (I)	Báo động (II)	Cảnh báo (III)	Cảnh báo (IV)
LD50 qua miệng(mg/kg)	< 50	50 - 500	500 – 5 000	>5 000
LD50 qua da (mg/kg)	< 200	200 - 2 000	2 000 – 2 0000	>2 0000
LC50 qua hô hấp (mg/l)	< 2	0.2 - 2	2 - 20	> 20
Phản ứng niêm mạc mắt	Gây hại niêm mạc, đục màng, sùng mắt kéo dài >7ngày	Đục màng sùng mắt và gây ngứa niêm mạc 7 ngày	Gây ngứa niêm mạc	Không gây ngứa niêm mạc
Phản ứng da	Mẩn ngứa da kéo dài	Mẩn ngứa 72 giờ	Mẩn ngứa nhẹ 72 giờ	Phản ứng nhẹ 72 giờ

Những trị số ghi trong các bảng 1-2-3 được tính theo liều lượng hoạt chất. Nhưng với thuốc BVTV, người ta lại sử dụng các thành phẩm khác nhau. Vì vậy, độ độc của các dạng thuốc thành phẩm rất quan trọng và thường thấp hơn độ độc của hoạt chất.

Để xác định giá trị LD50 của thuốc thành phẩm thường phải làm thí nghiệm như xác định trị số LD50 của hoạt chất. Nhưng trong trường hợp không thể tiến hành làm thí nghiệm, FAO đã

đưa ra một công thức tính tạm chấp nhận độ độc trung bình của một thành phẩm đơn cũng như hỗn hợp như sau:

$$\text{LD50 của thành phẩm} = \frac{\text{LD50 hoạt chất}}{\% \text{ hoạt chất có trong sản phẩm}} \times 100$$

LD50 của thành phẩm của hỗn hợp:

$$\frac{CA}{TA} + \frac{CB}{TB} + \frac{C....}{T....} + \frac{CZ}{TZ} = \frac{100}{T_m}$$

Trong đó: $T = \text{LD50 qua da /miệng của hoạt chất}$
 $C = \text{Tỷ lệ a.i. có trong sản phẩm}$
 $T_m = \text{LD50 qua da /miệng của thuốc hỗn hợp}$
 $A, B, Z = \text{Tên hoạt chất}$

Lưu ý: Hai công thức này đều mang tính tương đối vì không cho biết độ độc theo dạng và đặc biệt với thuốc hỗn hợp, có trường hợp độ độc của thuốc không giảm mà còn tăng hơn.

Bảng 3- BẢNG PHÂN LOẠI ĐỘ ĐỘC THUỐC BVTV Ở VIỆT NAM VÀ CÁC BIỂU TƯỢNG VỀ ĐỘ ĐỘC CẦN GHI TRÊN NHÃN

Nhóm độc	Chữ đen	Hình tượng (đen)	Vạch Màu	LD50 đối với chuột (mg/kg)			
				Qua miệng		Qua da	
				Thê rắn	Thê lỏng	Thê rắn	Thê lỏng
Nhóm độc I	Rất độc	Đầu lâu xương chéo trong hình thoi vuông trắng	Đỏ	≤ 50	≤ 200	≤ 100	≤ 400
Nhóm độc II	Độc cao	Chữ thập chéo trong hình thoi vuông trắng	Vàng	> 50 - 500	> 200 – 2 000	>100 – 1 000	> 400 – 4 000
Nhóm độc III	Nguy hiểm	Đường chéo không liền nét trong hình thoi vuông trắng	Xanh nước biển	500 – 2 000	> 2 000 – 3 000	>1000	>4 000
	Cẩn thận	Không biểu tượng	Xanh lá cây	> 2 000	> 3 000	> 1 000	> 4 000

Để so sánh độ độc của các loại thuốc, người ta còn dùng các chỉ tiêu khác như:

Nồng độ gây chết trung bình (medium lethal concentrate - LC50) : là nồng độ gây chết cho một nửa (50%) số cá thể dùng trong thí nghiệm, trong một thời gian xác định. LC50 được