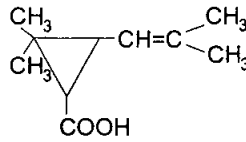
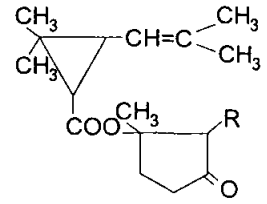


Pyrethrolon



Axit crysantemic

R = -CH<sub>2</sub>-CH=CH-CH=CH<sub>2</sub> Pyrethrin IR = -CH<sub>2</sub>-CH=CH<sub>2</sub> Cinerin I

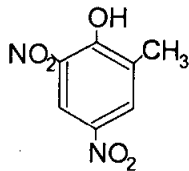
Nicotin kích thích các cơ quan thụ cảm của các hạch của hệ thần kinh trung ương và tự trị cũng như của bản (plaque) vận động. Pyrethre và các pyrethrinoid lại ức chế sự dẫn truyền ion Na và K trong các sợi thần kinh.

Các rotenoid lại có một tác động hoá sinh, chúng thường kìm hãm sự oxy hoá của NAD<sup>+</sup> và do đó phong toả các quá trình oxy hoá phụ thuộc NAD<sup>+</sup> như sự oxy hoá pyruvat, oxy hoá glutamat, và oxy hoá α-cetoglutarat.

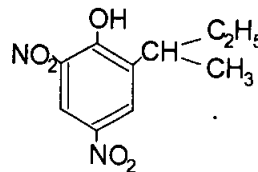
### 13.2.2. Phương thức tác dụng của các chất trừ cỏ

a) Các chất trừ cỏ chính:

- Các dẫn xuất của phenol và cresol



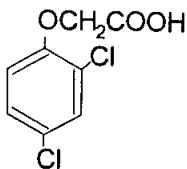
Dinitroorthocresol



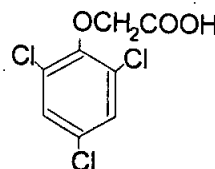
Dinozebe

(Butyl -2')-2-dinitro-4-6-phenol

- Các hormon thực vật tổng hợp

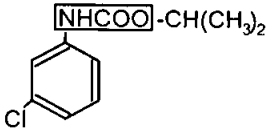


Axit dicloro-2,4-phenoxyacetic

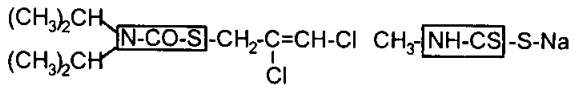


Axit triclolo-2,4,5-phenoxyacetic(2,4,5T)

• Các carbamat

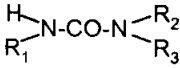


Cloroprotham

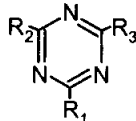


Dialat

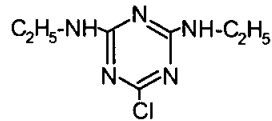
Metam - Na



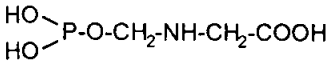
Ure thể



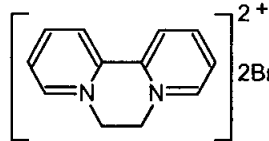
Triazin



Simazin

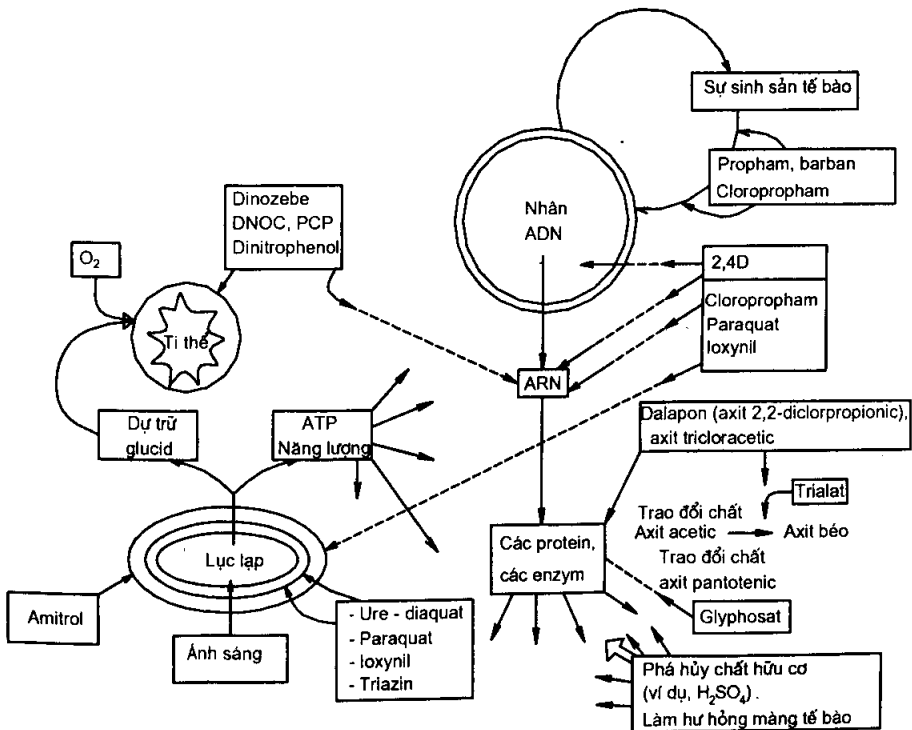


Glyphosat



Diaquat

b) Các chất trừ cỏ bản chất hoá học khác nhau, nhưng có thể phân thành 5 kiểu hoạt tính chính. Vị trí và cách tác dụng của chúng có thể tóm tắt trong hình 13.2.



Hình 13.2. Vị trí và cách tác dụng của các chất trừ cỏ

### **13.2.2.1. Các chất trừ cỏ tác động đến sự hô hấp tế bào**

Các dẫn xuất nitro của các phenol và cresol thường ngăn cản quá trình tạo ra ATP bởi ti thể của tế bào do đó làm cho tế bào không đủ năng lượng cần thiết cho các quá trình trao đổi chất. Như vậy là các chất này làm ngắt mạch oxy hoá-phosphoryl hoá.

### **13.2.2.2. Các chất trừ cỏ phong bế sự quang hợp**

Quá trình quang hợp có thể bị phong bế ở các mức khác nhau:

- Phong toả sự tạo ra các thể viên (như aminotriazol).
- Ức chế sự vận chuyển các electron (như các chất triazin, uracil, các ure thể).

- Làm đổi hướng và làm giảm bớt các electron bằng cách tạo ra một phức không bền có thể tự oxy hoá lại để tạo ra  $H_2O_2$  độc (các dẫn xuất của vòng bipyridin). Trong quá trình cuối này thường có sự can thiệp của một cơ chế gốc (như diaquat và paraquat - những chất độc mạnh đối với các loài có vú).

### **13.2.2.3. Các chất trừ cỏ gây nhiễu sự tổng hợp protein và tổng hợp axit nucleic**

Các dẫn xuất clorophenoxy (2,4D, 2,4,5T, ioxynil), các carbamat (như propham và clorpropham) và các amid (như propanyl)... có thể gây nhiễu quá trình truyền mã di truyền hoặc cũng có thể ức chế các enzym tham gia vào sự tổng hợp các axitamin vòng (như glyphosat) cũng như các enzym tham gia tổng hợp các axit béo (như diallat, triallat).

### **13.2.2.4. Các chất trừ cỏ làm thay đổi sự phân bào**

Sự phân bào có thể bị phong toả (bởi hydrazid maleic) hoặc bị nhiễu, làm xuất hiện sự phân bào nguyên nhiễm bất thường, sự đứt đoạn hoặc sự phối hợp nhân, sự chen các kỳ giữa hoặc sự lệch lạc nhiễm sắc thể (bởi 2, 4D, hoặc các carbamat).

### **13.2.2.5. Các chất trừ cỏ phá huỷ các chất hữu cơ và các cấu trúc chức năng**

Các axit mạnh (như  $H_2SO_4$ ) và các dầu mỏ thường làm biến tính màng sinh học. Nói chung, tác dụng của các chất này thiên về lý học hơn là về sinh hoá học.

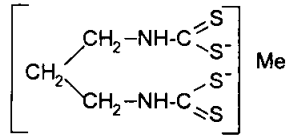
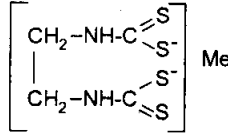
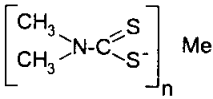
## **13.2.3. Phương thức tác dụng của các chất trừ nấm**

Từ lâu, người ta đã coi các chất trừ nấm là những chất tác động qua tiếp xúc (đồng, lưu huỳnh, các hợp chất hữu cơ hoà tan trong chất béo). Gần đây,

người ta còn phát hiện ra các chất trừ nấm hệ thống vừa khó hoà tan trong nước, vừa rất ưa béo nên chúng có thể vượt qua được các rào cản thực vật.

**Bảng 13.4. Cấu trúc của một số chất trừ nấm tiếp xúc**

*Dithiocarbamat*



n = 1    Me = Cu<sub>3</sub>Cl<sub>2</sub><sup>+</sup>  
 n = 2    Me = Zn<sup>2+</sup>  
 n = 3    Me = Fe<sup>3+</sup>

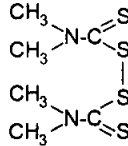
Me = Zn<sup>2+</sup>    zinebe  
 Me = Mn<sup>2+</sup>    manebe  
 Me = Mn, Cu<sup>2+</sup>    mancopper  
 Me = Mn, Zn<sup>2+</sup>    mancozebe  
 Me = 2Na<sup>+</sup>    nabame

Me = Zn<sup>2+</sup>    propinebe

- 1) Cuprobam
- 2) Ziram
- 3) Ferbam

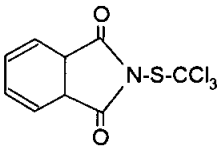
*Hợp chất có S*

CH<sub>3</sub>-N=C-S  
 Metylisothiocyanat

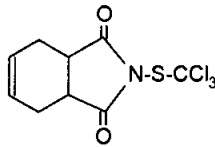


Thirame

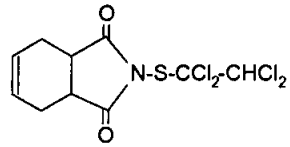
*Hợp chất triclo*



Polpel hoặc phaltan

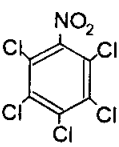


Captan

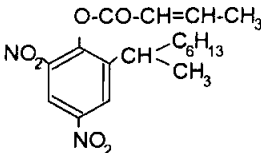


Captapol

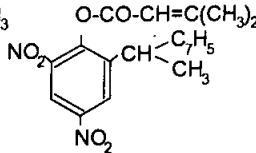
*Hợp chất có nhân benzen*



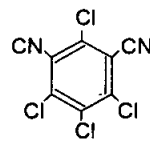
PCNB hoặc quintozen



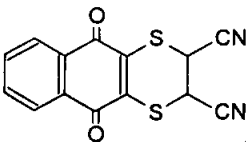
Dinocap



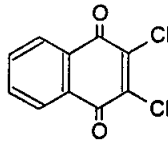
Binapacryl



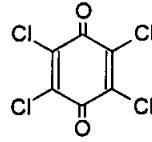
TCPN hoặc daconil hoặc clorothalonil



Dithianon

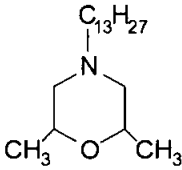


Diclon



Cloranil

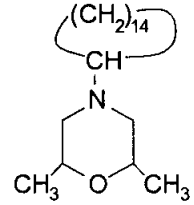
**Bảng 13.5. Cấu trúc của một số chất trừ nấm hệ thống**



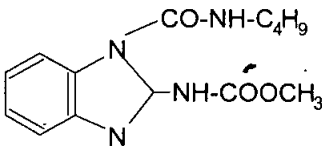
Tridemorpha



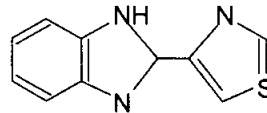
Etyrimol



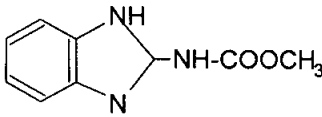
Dodemorpha



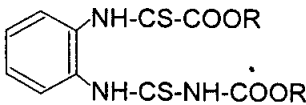
Benomyl



Thiabendazol

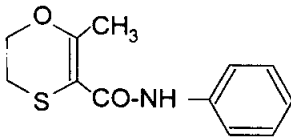


Carbendazim hoặc MBC

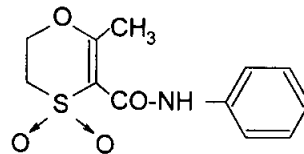


R=CH<sub>3</sub> : metyl thiophanat

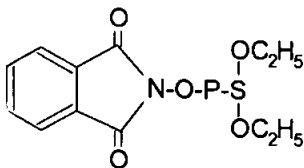
R=C<sub>2</sub>H<sub>5</sub> : etyl thiophanat



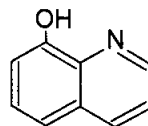
Cacboxin



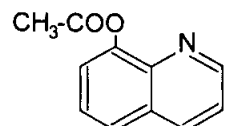
Qxycacboxin



Ditalimfos



Oxyquinolein



Quinacetol

Dựa vào cách tác dụng, người ta chia chất trừ nấm ra hai loại:

- Chất trừ nấm tiếp xúc.
- Chất trừ nấm hệ thống.

### 13.2.3.1. Phương thức tác dụng của chất trừ nấm tiếp xúc

a) Chất trừ nấm trên cơ sở kim loại (Cu, Zn, Fe, Mn, Hg, As)

Các chất này thường được dùng dưới dạng muối hoặc dưới dạng tổ hợp với một phân tử hữu cơ. Phần hoạt động luôn là ion kim loại. Cơ chế tác dụng của các chất loại này thường giống nhau: đều là những tác nhân có khả năng kết hợp với nhóm -SH của các enzym tham gia vào quá trình oxy hoá-khử cung cấp năng lượng.

b) Chất trừ nấm lưu huỳnh và trên cơ sở lưu huỳnh

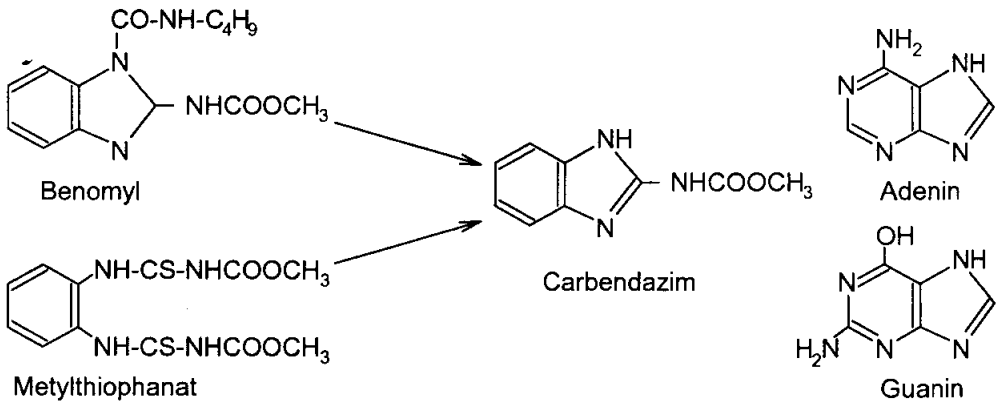
Cơ chế tác dụng của S hiện nay chưa được sáng tỏ. S có thể tạo ra cầu disulfua giữa và trong phân tử, phản ứng với các vùng nucleophyl hoặc tạo ra các gốc tự do.

Các chất trừ nấm thio- và dithiocarbamat tác dụng bằng cách làm giải phóng ra các isothiocyanat, thiram, cacbon sulfua, hydro sulfua và etylen thioure. Các chất trao đổi có độc tính này thường bao vây các nhóm -SH của enzym. Trong một số trường hợp các ion kim loại sẽ can thiệp vào cơ chế tác dụng (hiệu ứng phức càng cua).

Tính độc của các dicacboximid là do chuỗi bên R-S-CCl<sub>3</sub> và thường biểu hiện ra ít nhất ở ba mức độ: ức chế sự oxy hoá glucose, ức chế sự tổng hợp axit nucleic, và ức chế sự phân giải của các axit béo.

### 13.2.3.2. Phương thức tác dụng của chất trừ nấm hệ thống

Các chất trừ nấm loại này như các dẫn xuất của carbamat (benomyl), của thiocarbamat (thiophanat), của pyrimidin (ethirimol), của thiadiazin và thiadiazol (thiabendazol), của carboxin và oxycarboxin ... Các chất này đều là những chất trung gian của carbendazim và thường có cấu trúc giống với các base purin (hình 13.3).



**Hình 13.3. Sự tương tự về cấu trúc giữa một số chất trừ nấm hệ thống và các base purin**

Chất carbendazim sẽ thay thế các base purin này trong axit nucleic do đó sẽ gây ra những dạng dị thường khi truyền thông tin di truyền.

Các chất trừ nấm hệ thống này thường gây tác dụng chủ yếu đến pha phân bào nguyên nhiễm. Chúng ngăn cản sự phân chia tế bào. Ethyrimol tác dụng như một chất kìm hãm của các enzym tham gia vào sự chuyển hoá các purin và chuyển hoá timidin.

### 13.3. ẢNH HƯỞNG CỦA CHẤT BẢO VỆ THỰC VẬT ĐỐI VỚI MÔI TRƯỜNG VÀ CON NGƯỜI

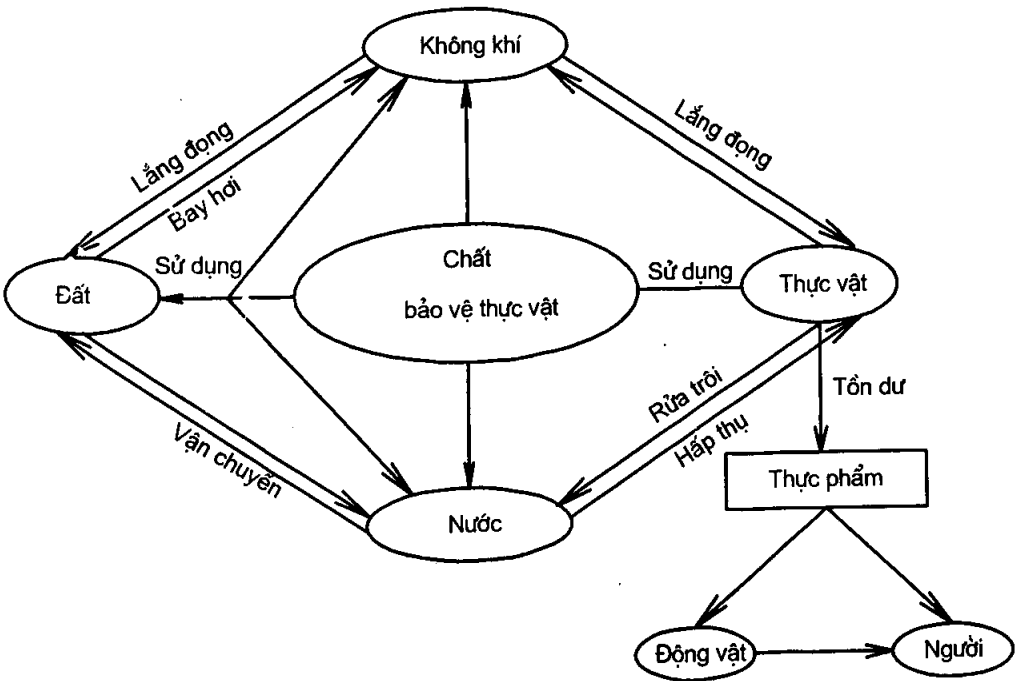
#### 13.3.1. Ảnh hưởng chất bảo vệ thực vật đối với môi trường

Nhiều nhà khoa học ước tính: trong số hơn 4 triệu chất hoá học đã được tách lập hoặc được tổng hợp hiện nay đã có 60.000 chất được sử dụng, trong đó có 4.000 chất được sử dụng làm thuốc, 2.500 chất được sử dụng làm phụ gia thực phẩm và 1.500 chất được dùng làm chất bảo vệ thực vật. Số còn lại dưới dạng các sản phẩm hoá học được dùng trong công nghiệp, trong nông nghiệp và trong hàng hóa tiêu dùng.

Theo thống kê của Tổ chức Y tế Thế giới, riêng năm 1998, toàn thế giới đã sử dụng tới 1,3 triệu tấn thuốc bảo vệ thực vật, trị giá trên 20 tỷ đôla Mỹ, trong đó có 8,9 tỷ đôla Mỹ cho thuốc trừ cỏ, 6,1 tỷ đôla Mỹ cho thuốc trừ sâu, 4,2 tỷ đôla Mỹ cho thuốc trừ bệnh và 1,3 tỷ cho các loại thuốc khác.

Rõ ràng là việc sử dụng dồi dào các chất bảo vệ thực vật như thế đã có tác động đến con người và môi trường.

Tác động của chất bảo vệ thực vật đến môi trường có thể tóm tắt trong sơ đồ ở hình 13.4.



Hình 13.4. Hành trình của chất bảo vệ thực vật trong môi trường

Khi phun chất bảo vệ thực vật cho cây trồng thường có tới 50% lượng chất phun rơi xuống đất chưa kể biện pháp bón trực tiếp. Người ta cũng ước tính có tới 90% chất sử dụng không tham gia diệt sâu bệnh mà gây nhiễm độc cho đất, nước, không khí và nông sản. ở trong đất, chất bảo vệ thực vật được keo đất và các chất hữu cơ giữ



lại sau đó sẽ phân tán và biến đổi theo nhiều con đường khác nhau thông qua các hoạt động sinh học của đất và tác động của các yếu tố hoá lý. Chất bảo vệ thực vật bị rửa trôi vào nước gây nhiễm độc nước bề mặt, nước ngầm, nước sông và biển. Nhiều loại chất bảo vệ thực vật có khả năng bay hơi vào không khí, nhất là trong điều kiện khí hậu nóng và ẩm.

Khi phun chất bảo vệ lên cây, trước hết là động vật ăn cây cỏ bị nhiễm độc, sau đó những động vật này lại là con mồi của động vật ăn thịt tiếp theo. Cứ thế, chất độc được truyền đi trong chuỗi thức ăn và qua mỗi mắt xích của chuỗi thức ăn, chất độc được tích lũy thêm một mức cao hơn. Trong một tài liệu phân tích, người ta nhận thấy nếu nồng độ DDT trong nước hồ là 0,02ppm, thì trong các động vật thuỷ sinh ở hồ là 10ppm, trong các loài cá ăn động vật thuỷ sinh này là 103ppm, còn trong các loài cá lớn ăn thịt và trong chim bói cá đã lên tới 2000ppm là nồng độ có thể gây nguy hiểm đến chết.

Sự tồn dư của các chất bảo vệ thực vật trong các môi trường cũng khác nhau. Người ta nhận thấy thời gian bán huỷ trong nước của DDT là 10 năm, của dieldrin là 20 năm, trong đất thì thời gian bán huỷ còn dài hơn, chẳng hạn với DDT là 40 năm.

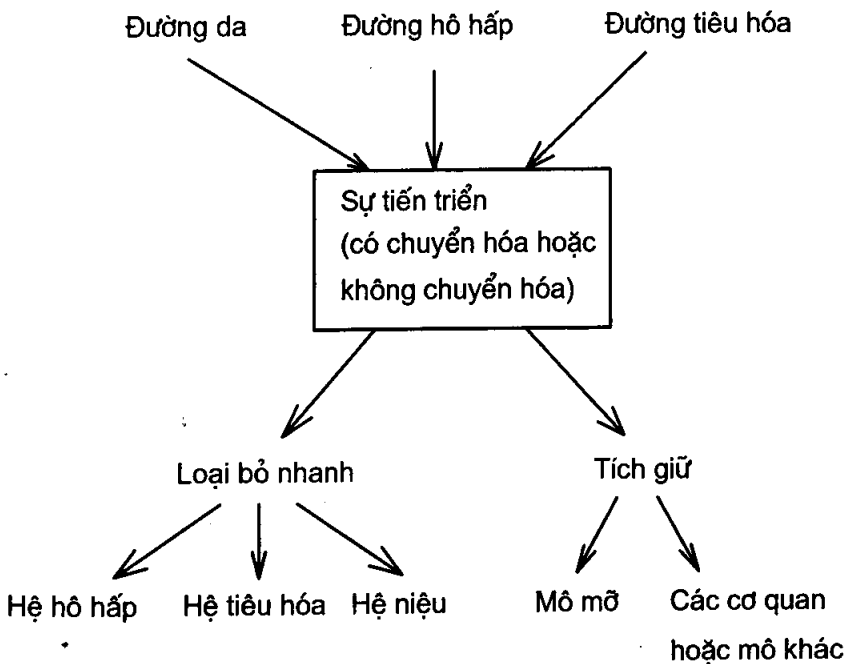
Sự tích lũy các chất bảo vệ thực vật bởi các sinh vật cũng là điều đáng lưu ý. Chẳng hạn, giun đất có thể tập trung được một nồng độ DDT gấp 14 lần nồng độ có trong đất và con hào lại có thể tập trung được một lượng DDT nhiều gấp từ 10.000 đến 70.000 lần lượng DDT có trong nước biển.

Ở người, mắt xích cuối cùng của chuỗi thức ăn, tỷ lệ nhiễm DDT cũng là điều đáng phải quan tâm. Người ta nhận thấy lượng DDT trong mỡ một người Châu Âu trung bình có tới 2ppm, còn trong mỡ một người Mỹ trung bình lại bị nhiễm tới 13,5ppm (Periquet).

Chất bảo vệ thực vật tác động đến sinh vật một cách không phân biệt, nghĩa là chúng không chỉ tiêu diệt sâu bọ, côn trùng có hại mà đồng thời còn tiêu diệt nhiều loài sinh vật có ích như ếch nhái, rắn, tôm, cua, cá và vi sinh vật. Những sinh vật có ích này thường khống chế và ăn các sâu hại giữ cho hệ sinh thái đồng ruộng được cân bằng.

**13.3.2. Ảnh hưởng của chất bảo vệ thực vật đối với con người**

Độc tính của chất bảo vệ thực vật thường phụ thuộc vào một số nhân tố như dạng thức sử dụng (khí, lỏng, bột hoặc rắn), cách sử dụng (phun, rắc) và các điều kiện sử dụng. Song yếu tố chính ảnh hưởng đến độc tính của các chất này là cách xâm nhập vào cơ thể cũng như sự tiến triển của chúng trong cơ thể. Hành trình của các chất này trong cơ thể có thể tóm tắt trong sơ đồ ở hình 13.5.



**Hình 13.5. Sự tiến triển của chất bảo vệ thực vật trong cơ thể**