

**NGỘ ĐỘC THỰC PHẨM DO
CÁC HÓA CHẤT NÔNG DƯỢC
THUỐC TRỪ SÂU VÀO THỰC PHẨM**

PGS.TS. Dương Thanh Liêm
Bộ môn Dinh dưỡng động vật
Khoa Chăn nuôi - Thú y
Trường Đại học Nông Lâm

NGỘ ĐỘC THUỐC TRỪ SÂU TRÊN RAU QUẢ

TRƯƠNG NHƯ BÁ

<http://www.ykhoa.net/SKDS/MOITRUONG/56-10.html>

Theo thống kê của Tổ chức Lao động Quốc tế ILO, trên thế giới, hàng năm có *trên 40.000 người chết vì ngộ độc rau trên tổng số 2 triệu người ngộ độc*. Tại Việt Nam, con số người bị ngộ độc cũng không nhỏ. Từ năm 1993 - 6/1998, hàng chục ngàn người bị nhiễm độc do ăn phải rau quả còn dư lượng thuốc trừ sâu. Nặng nhất ở **Đồng bằng sông Cửu Long**, năm 1995 có *13.000 người nhiễm độc, trong đó có 354 người chết*. Nguyên nhân và các biện pháp phòng ngừa vẫn đang là vấn đề cần được đặt ra để ngăn chặn những tình trạng gây chết người oan uổng mà kẻ "gây án" vẫn cứ thản nhiên bơm thêm chất độc vào bữa ăn hàng ngày của chúng ta...

Phun thuốc trừ sâu trên diện rộng bằng máy bay

Video: Pepticide poison in India



Phạm vi áp dụng của các hóa chất bảo vệ thực vật

- Trừ sâu bệnh (Insecticides)
- Trừ chuột (Rodenticides)
- Phòng trừ nấm mốc (Fungicides)
- Trừ cỏ dại (Herbicides)



Các con đường xâm nhiễm vào thực phẩm của các hóa chất bảo vệ thực vật

- **Tồn dư trong nông sản:** Thuốc trừ sâu được phun xịt lên cây trồng, trên đồng ruộng để trừ khử sâu rầy, nấm, vi khuẩn, virus phá hại mùa màng. Khi thu hoạch nông sản vẫn còn tồn dư một lượng thuốc, hóa chất trong thực phẩm.
- **Bảo quan nông sản thực phẩm:** Dùng để diệt sâu mọt hại lượng thực, thực phẩm và trái cây dự trữ, dùng để chống nấm mốc. Khi sử dụng vẫn còn trong sản phẩm thực phẩm.
- **Tích lũy trong môi trường:** Những thuốc trừ sâu khó bị phân hủy sẽ tích lũy trong đất, cây trồng tiếp tục hấp thu vào sản phẩm.

Hướng tác động gây độc của thuốc trừ sâu lên cơ thể

- **Loại chất độc tác động theo đường hô hấp**, như: Cloropicrin, Bromua metyl, acid Cyanhydric, Dicloetan.
- **Loại chất độc tác động theo đường tiêu hóa**, như: muối Asenat chì, đồng, kẽm, sắt, canxi, nhôm, các dẫn xuất của flo, DDT, 666...
- **Loại chất độc theo đường tiếp xúc qua da**, như: các loại thuốc Clo hữu cơ, lân hữu cơ, những dung môi hòa tan như dầu hỏa, dầu dẫn xuất nitro của Phenol và Crezol, hoặc hỗ trợ cho thuốc trừ sâu.
- **Loại chất độc hòa tan vào trong đất, hấp thu vào nhựa cây** và được phân bố rải khắp trong các bộ phận của cây trồng, như: thuốc trừ sâu lân hữu cơ nội hấp. Loại này làm ô nhiễm môi trường, nông sản, không thể rửa trôi được trong nông sản.

Các phương thức hoạt động gây độc cho côn trùng và người của thuốc trừ sâu

1. Độc hại vật lý: Physical toxicants
2. Chống ăn (chống sâu mọt ăn): Antifeedants
3. Độc hại trực thần kinh: Axonic poisons (nerve poison)
4. Độc hại synap: Synaptic poisons (nerve poison)
5. Ức chế trao đổi chất: Metabolic inhibitors
6. Độc tố phân hủy tế bào: Cytolytic toxins
7. Độc hại cơ: Muscle poisons
8. Chống lại alkylate: Alkylating agents
9. Phá hủy sự lột xác, biến đổi hình dạng và làm hại quá trình hình thành lớp kitin (làm hư hại quá trình điều hòa sinh trưởng)

Nhóm chất độc hại vật lý –Physical

toxicant

- Độc hại vật lý: Physical toxicants – Phong bế các quá trình sinh lý xảy ra trong cơ thể:
 - Gây chết ngạt – một số dầu, sà phòng
 - Chất làm trầy loét, nứt nẻ da
 - Đất diatomit, silica gel

Nhóm chất độc chống côn trùng ăn –

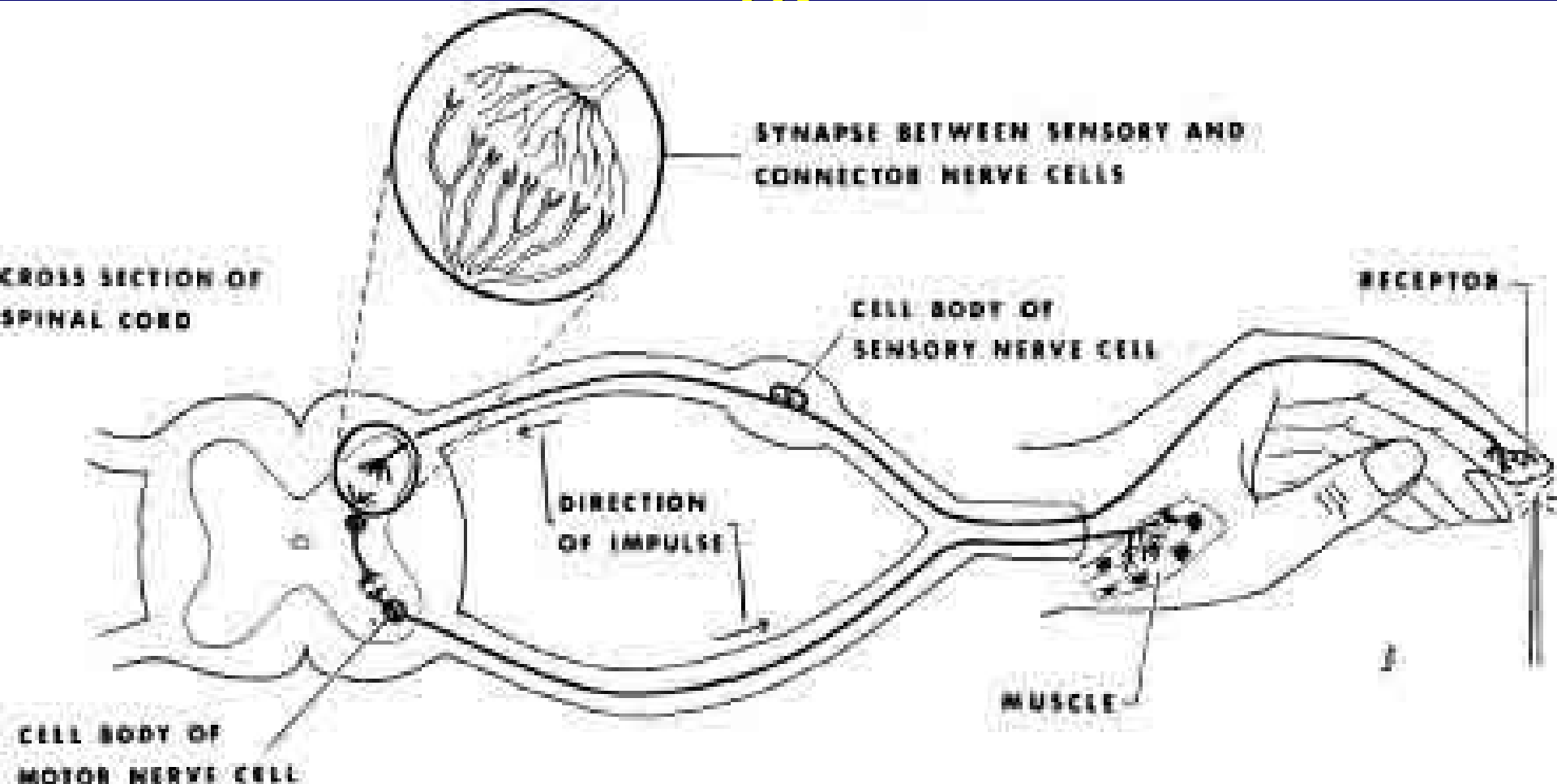
Antifeedants

- Chống ăn – Xua đuổi, làm cho côn trùng khó chịu đi chỗ khác
 - Neem- Azadirachtin nguyên liệu hoạt động

Kinds of Toxicants – Nerve Poisons

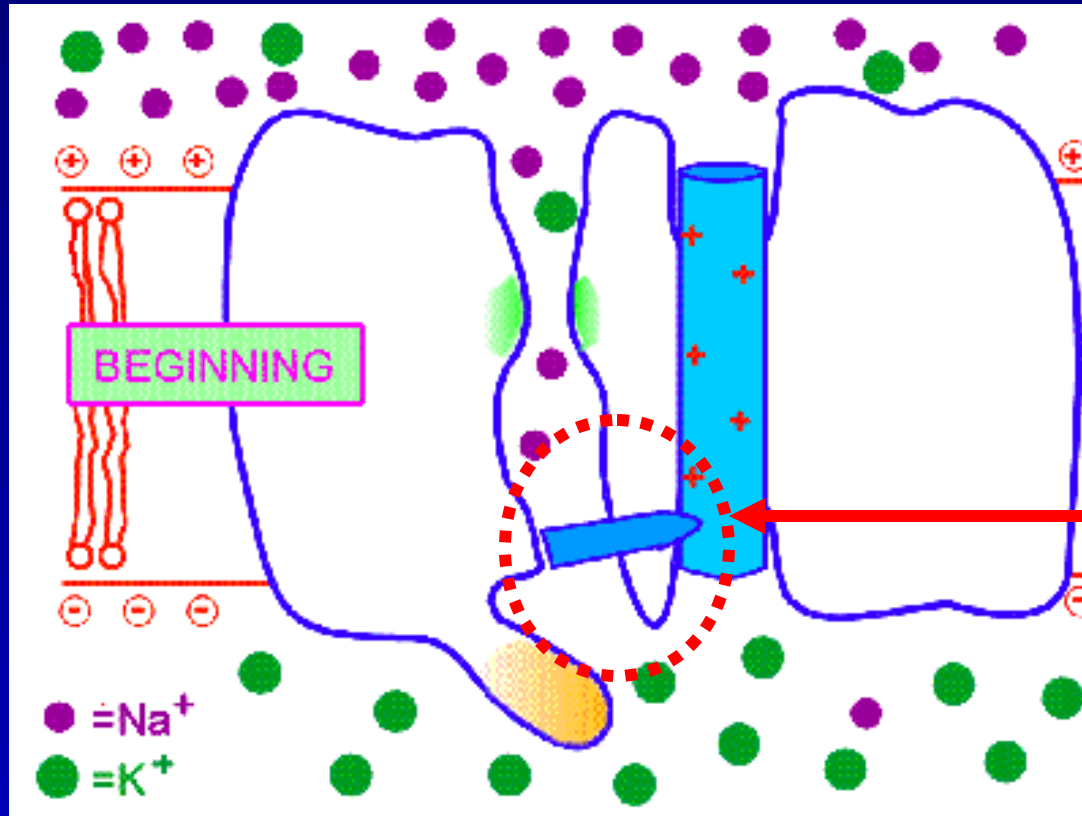
- Độc hại trực thần kinh: Axonic poisons
 - Ức chế kênh ion Na: Sodium channel blockers (Pyrethroids-, DDT)
 - Phá vỡ sự chuyển vận Na^+ qua axon do làm tắt nghẽn ở axon

Độc hại thần kinh: Sơ lược sự chuyên dẫn xung động TK



Ngộ độc Axon làm tổn hại sự dẫn truyền xung động thần kinh qua sợi trục

Hoạt động của bơm Na^+/K^+ ở kênh ion

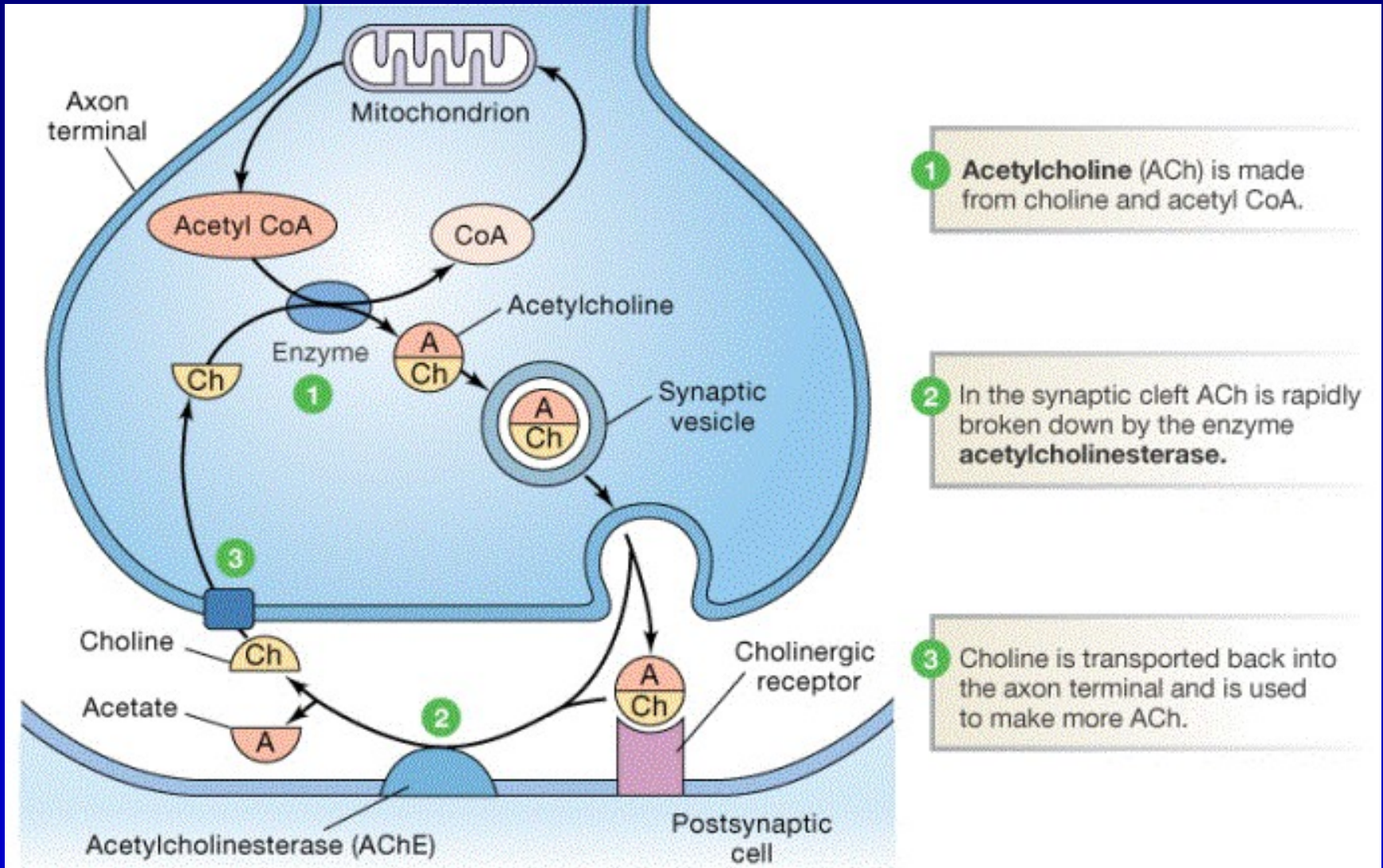


Cổng Natrium
(ở synap chuyển tín hiệu thần kinh)

Source: <http://courses.washington.edu/conj/membrane/chan.gif>

Blocking the sodium gate blocks the message

Acetylcholine và Acetylcholinesterase hoạt động chuyển dẫn tín hiệu ở synaptic



Năm kiểu chuyên dẫn thần kinh thông thường được biết ở synaptic

- Cholinergic
- Glutaminergic
- Indoaminergic
- Catecholinergetic
- Octopaminergic

Những hợp chất hóa học gây ngộ độc thần kinh đã sử dụng trong nông nghiệp

- Gây độc ở Synaptic – Phong bế kênh chloride không cho chuyển vận thần kinh qua synaptic:

Chlorinated hydrocarbons (một số dẫn xuất)

Phosphor hữu cơ: Organophosphates

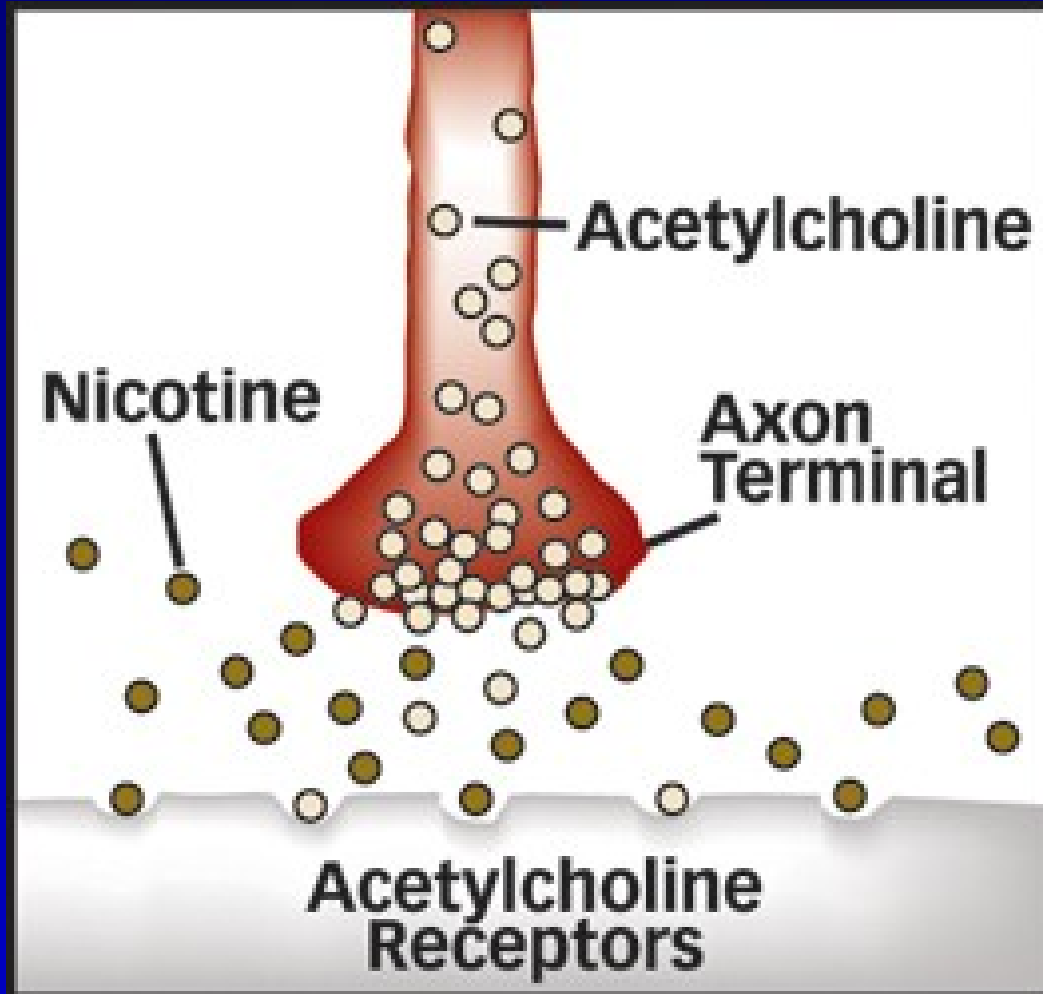
Carbamates

Avermectins,

Fiproles

Nicotinoids, neonicotinoids, spinosyns

Ví dụ: Nicotine phong bế thụ quan acetylcholine



Ví dụ:

Nicotene sulfate

Cơ chế tác động lên hệ thần kinh của thuốc trừ sâu

- 1. Tác động lên Receptor.**
- 2. Ức chế enzymes**
- 3. Tác động lên bơm ion**

Phân loại thuốc trừ sâu theo hóa học và kiểu gây độc

1. Organophosphates and Carbamates

Ức chế enzyme cholinesterase.

Ngăn chặn sự truyền dẫn thần kinh.

2. Pyrethroids and Chlorinated Hydrocarbons

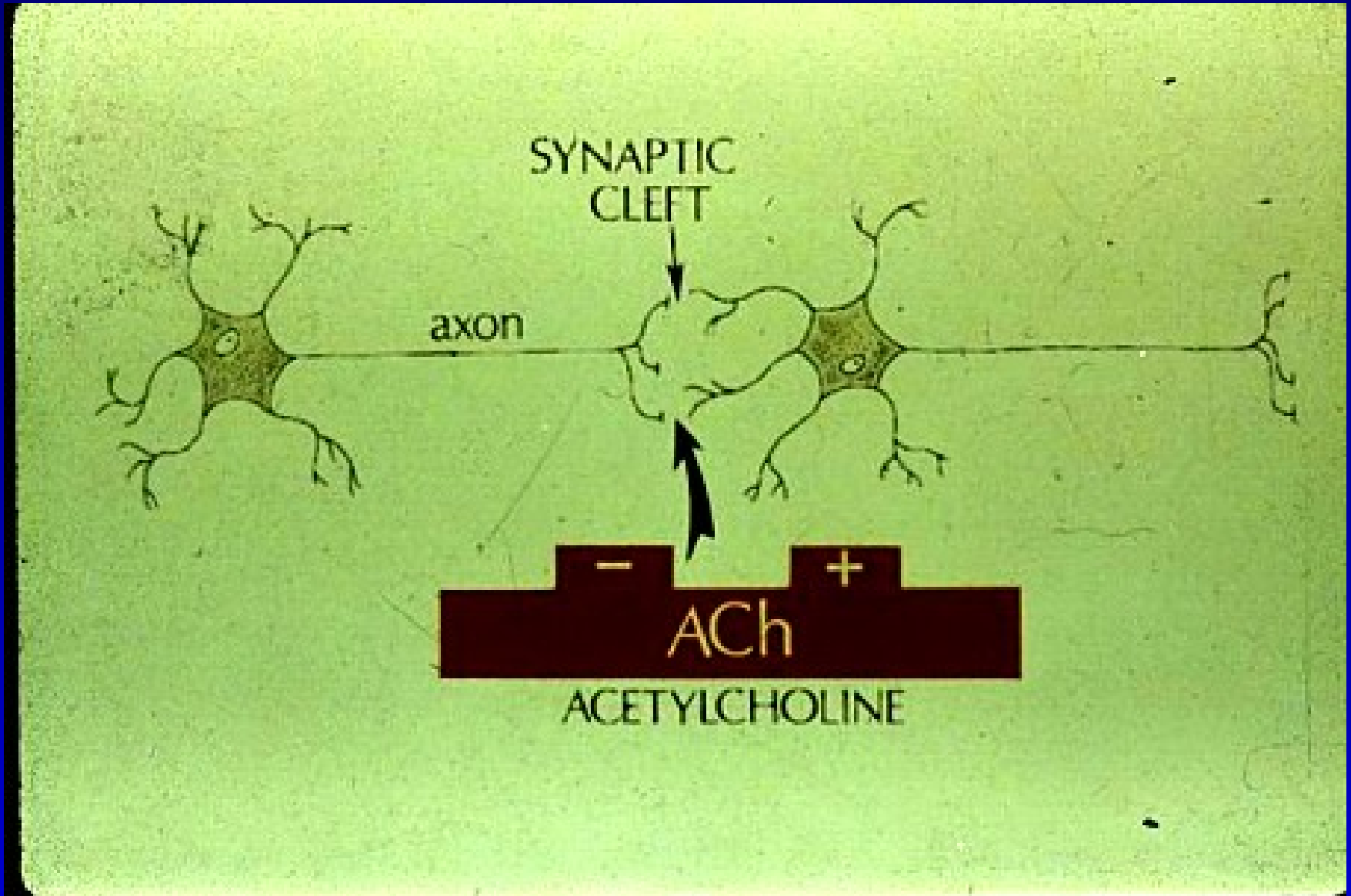
Mất ổn định màng tế bào thần kinh.

3. Neonicotinyls

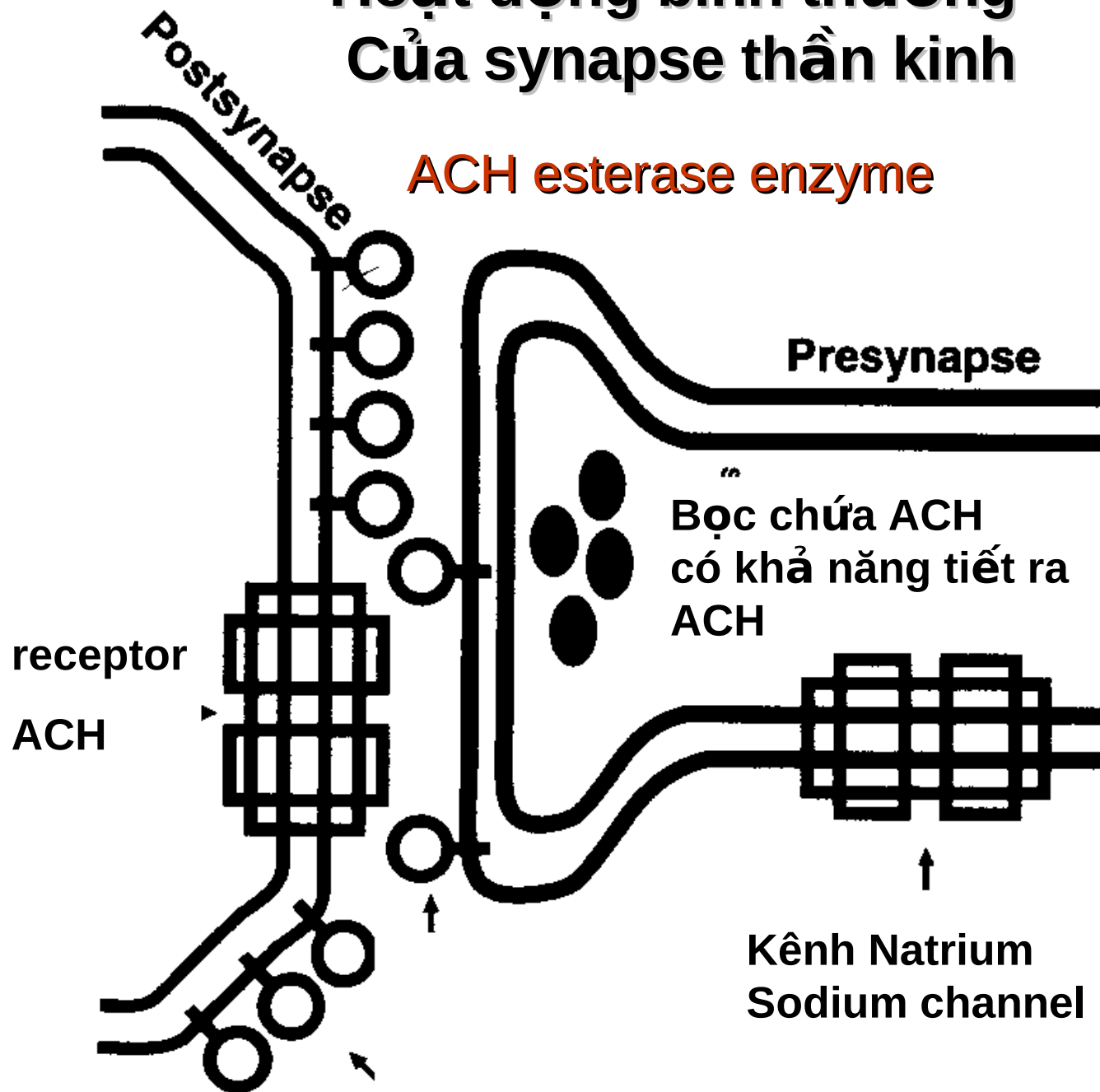
Gây kích thích quá mức hệ thần kinh trung ương

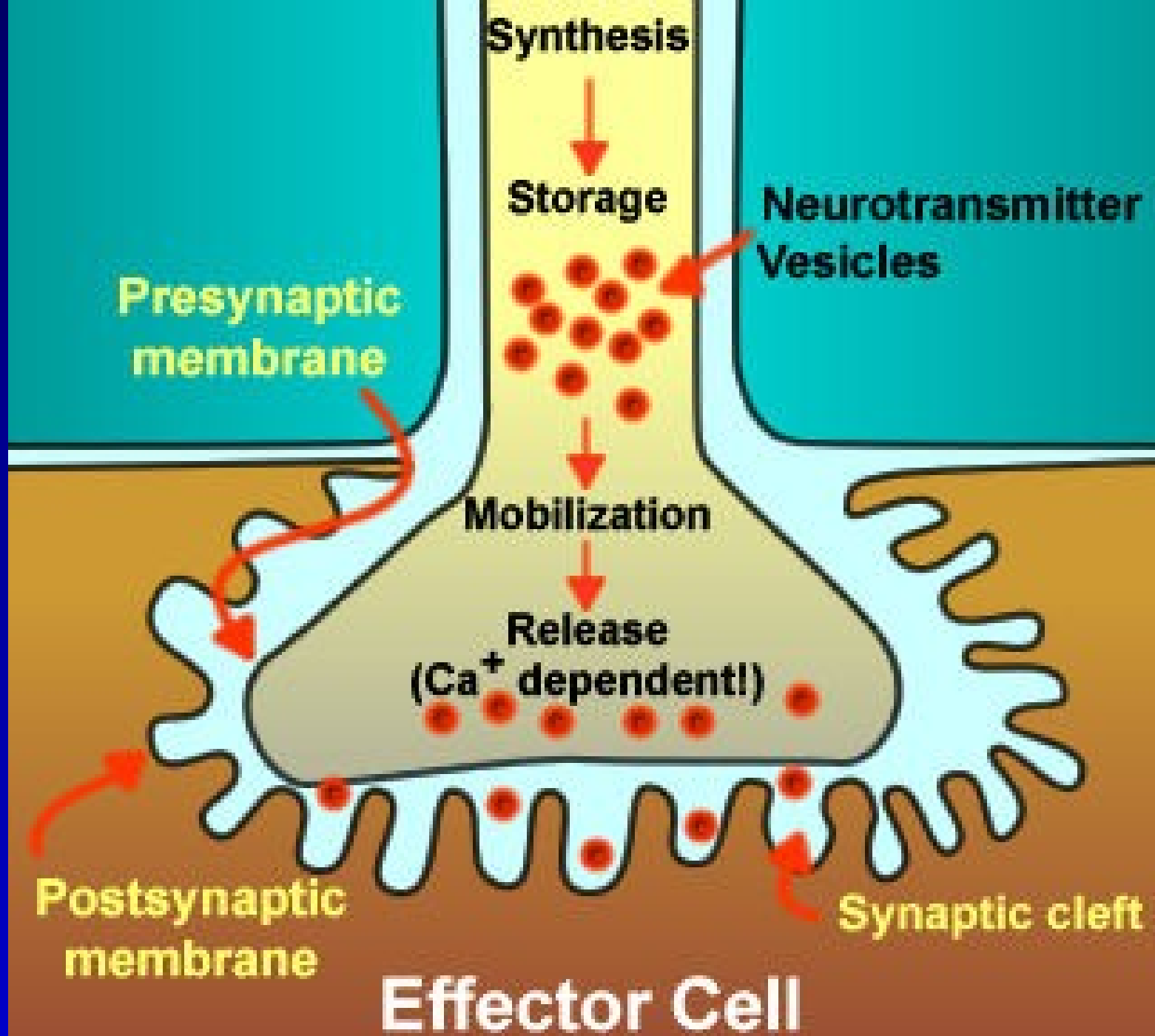
và ức chế receptor acetylcholine postsynaptic nicotine.

Cơ chế hoạt động truyền dẫn xung động thần kinh ở điểm nối 2 tế bào thần kinh

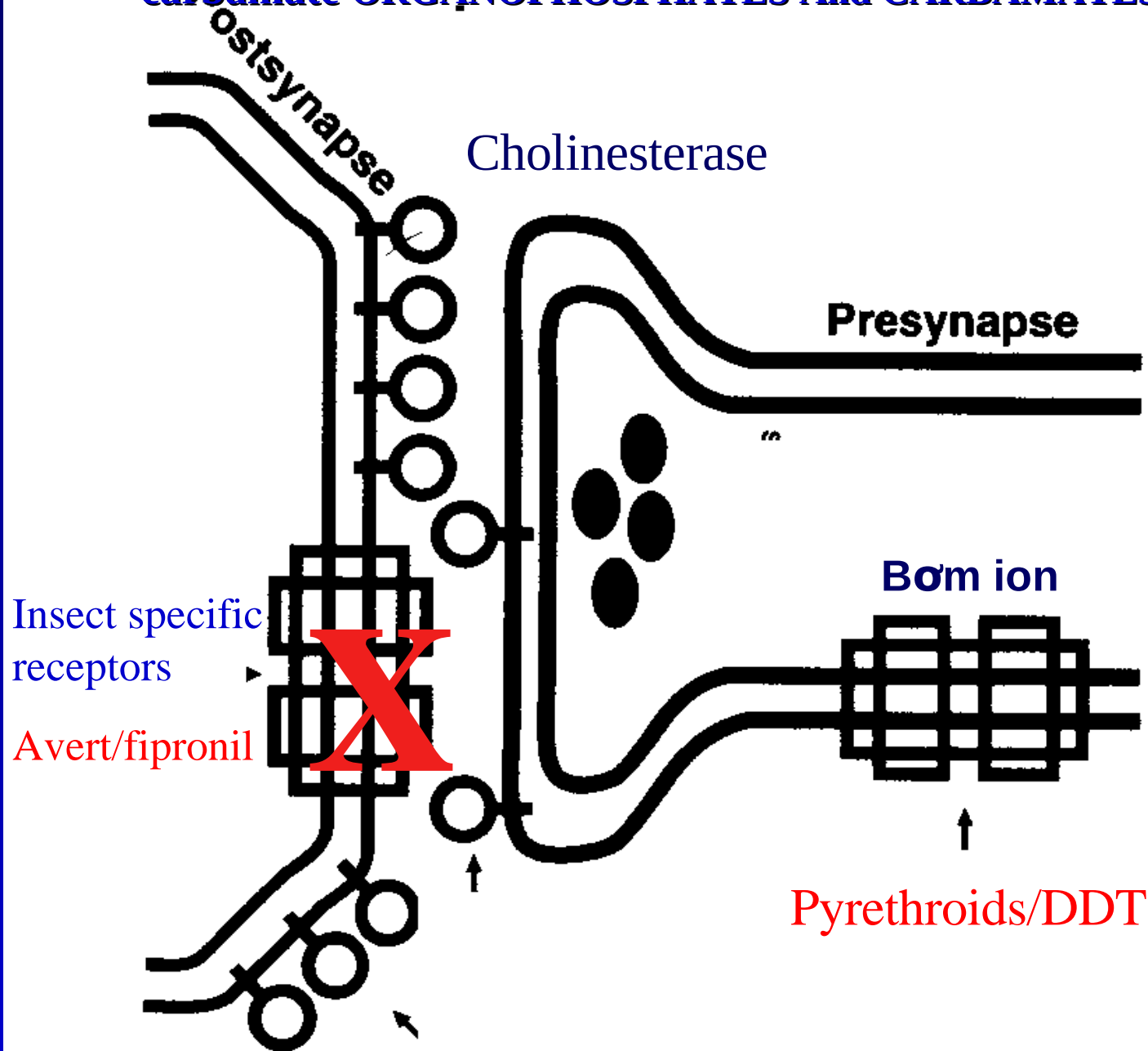


Hoạt động bình thường Của synapse thần kinh





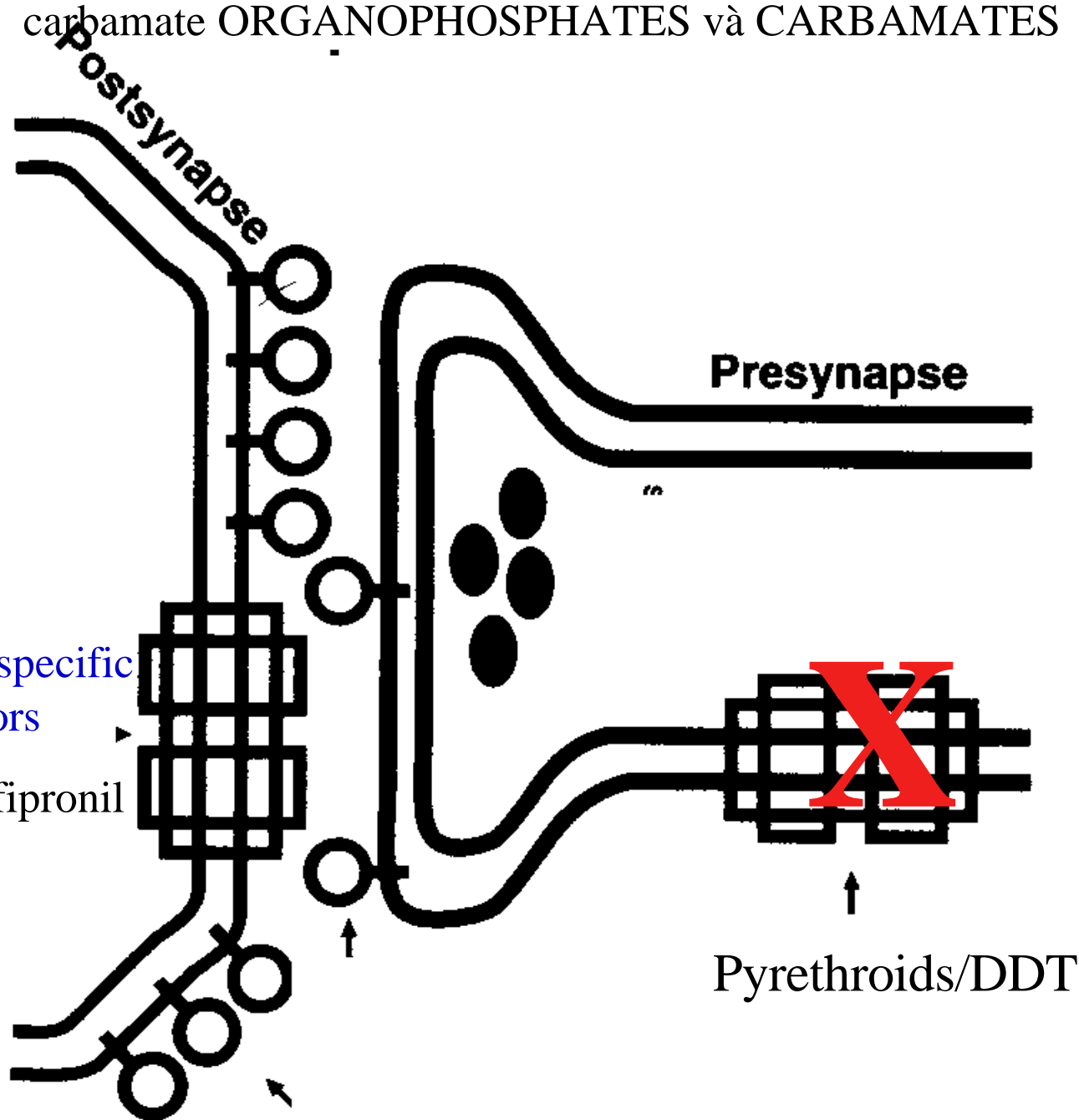
Cơ chế tác động của thuốc trừ sâu lân hữu cơ và carbamate ORGANOPHOSPHATES And CARBAMATES



Cơ chế hoạt động của thuốc trừ sâu lân hữu cơ và carbamate ORGANOPHOSPHATES và CARBAMATES

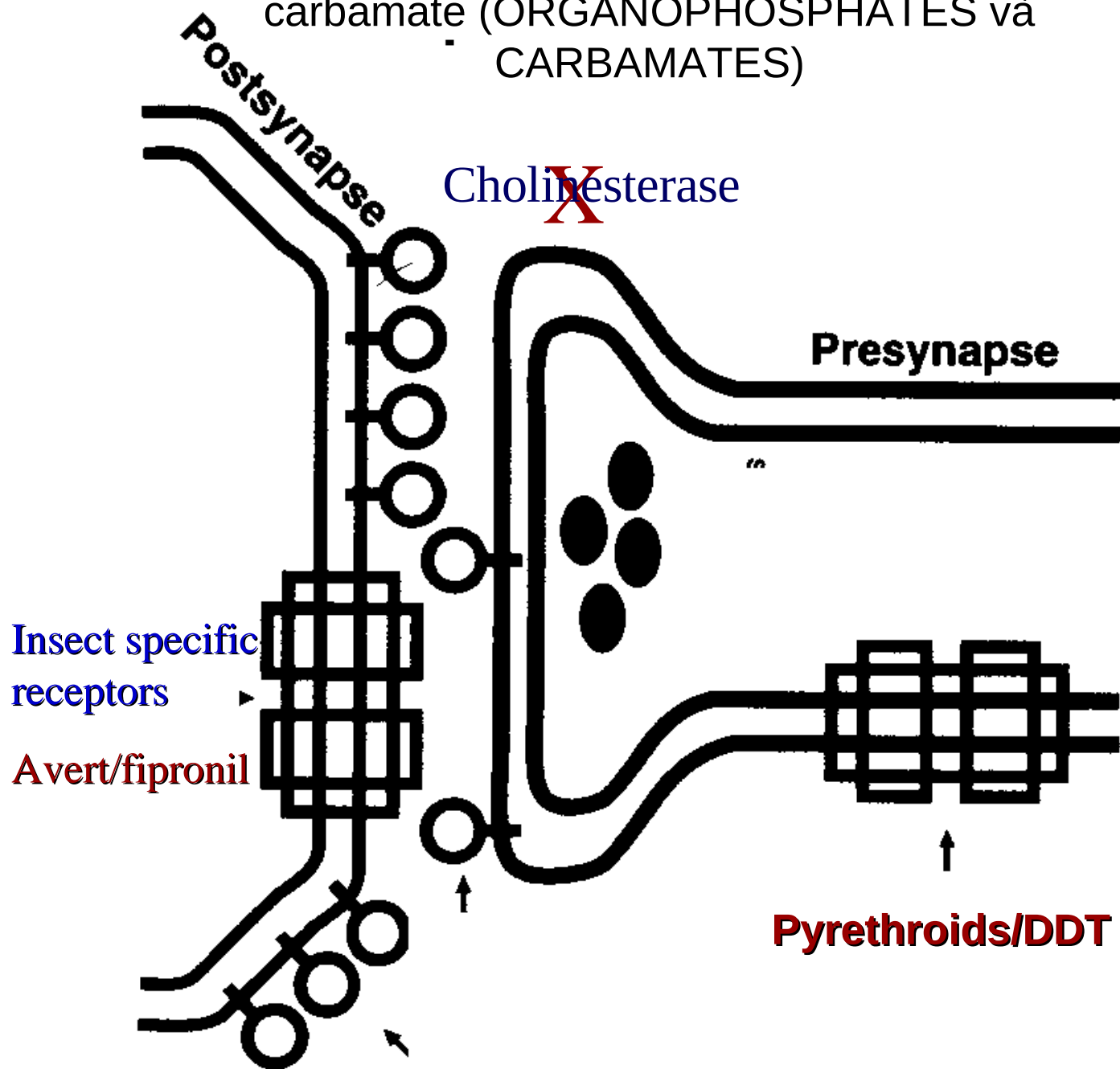
Insect specific receptors

Avert/fipronil



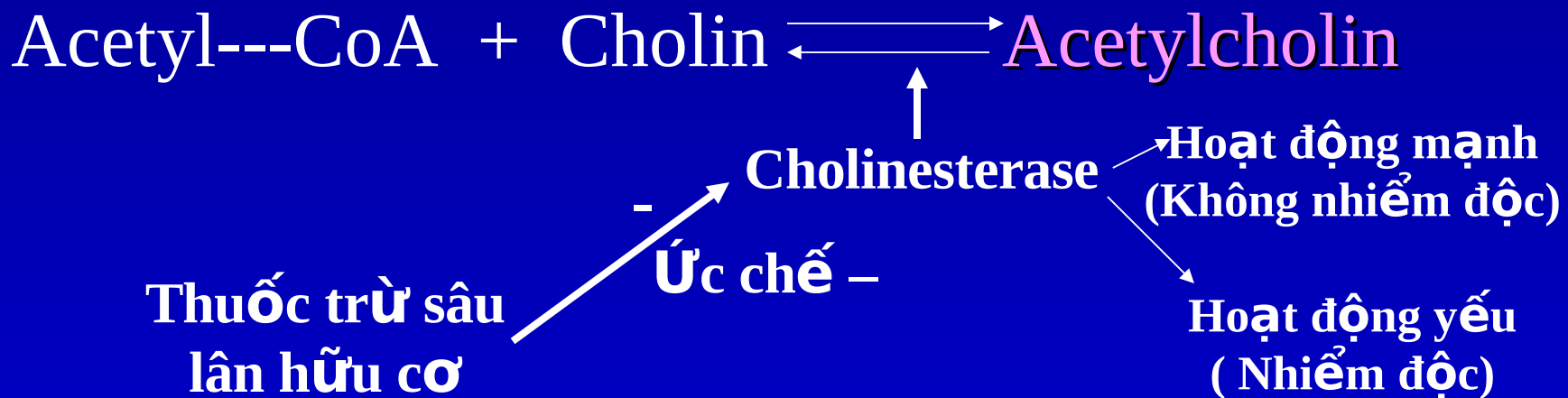
Pyrethroids/DDT

Cơ chế hoạt động của thuốc trừ sâu lân hữu cơ và carbamate (ORGANOPHOSPHATES và CARBAMATES)

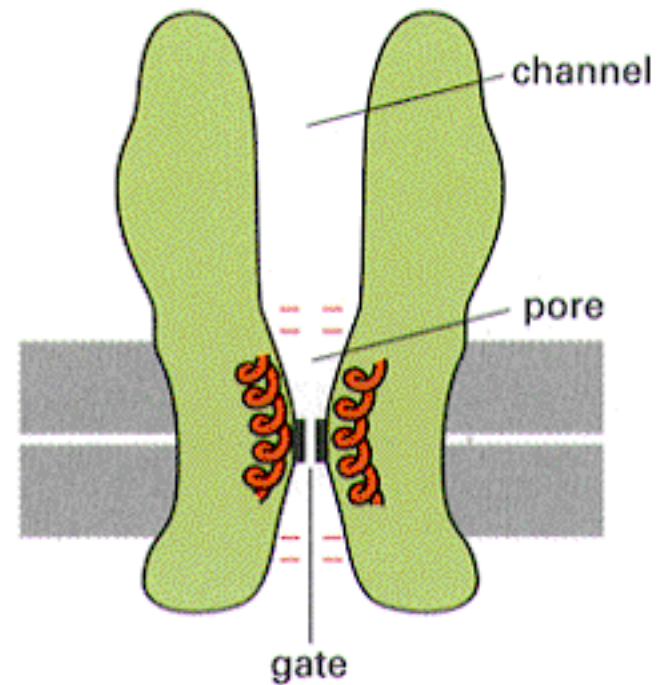
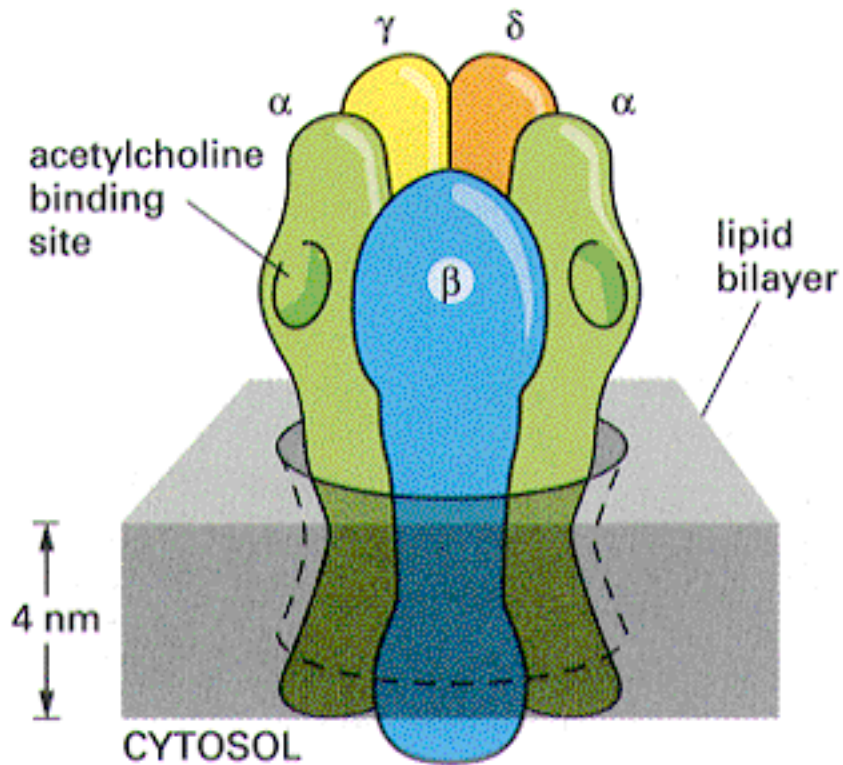


Ngộ độc thuốc trừ sâu lân hữu cơ

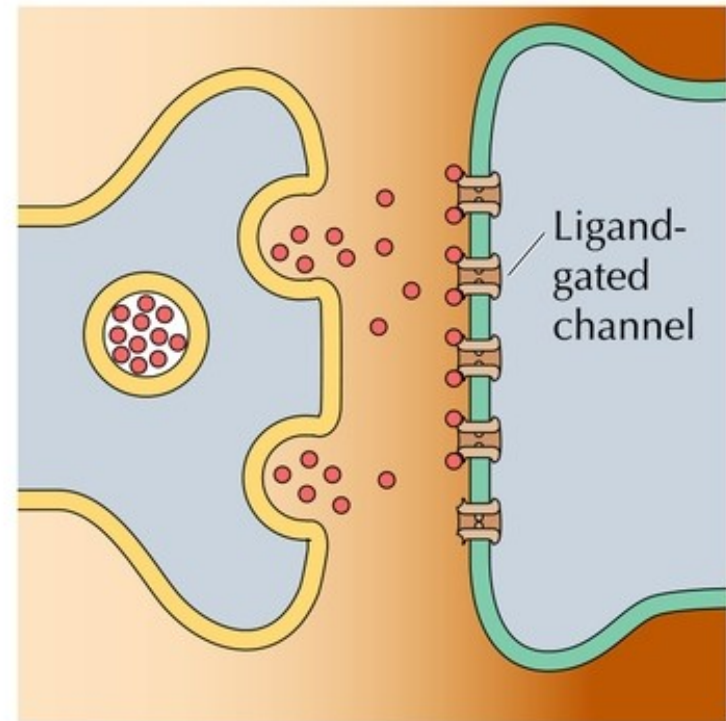
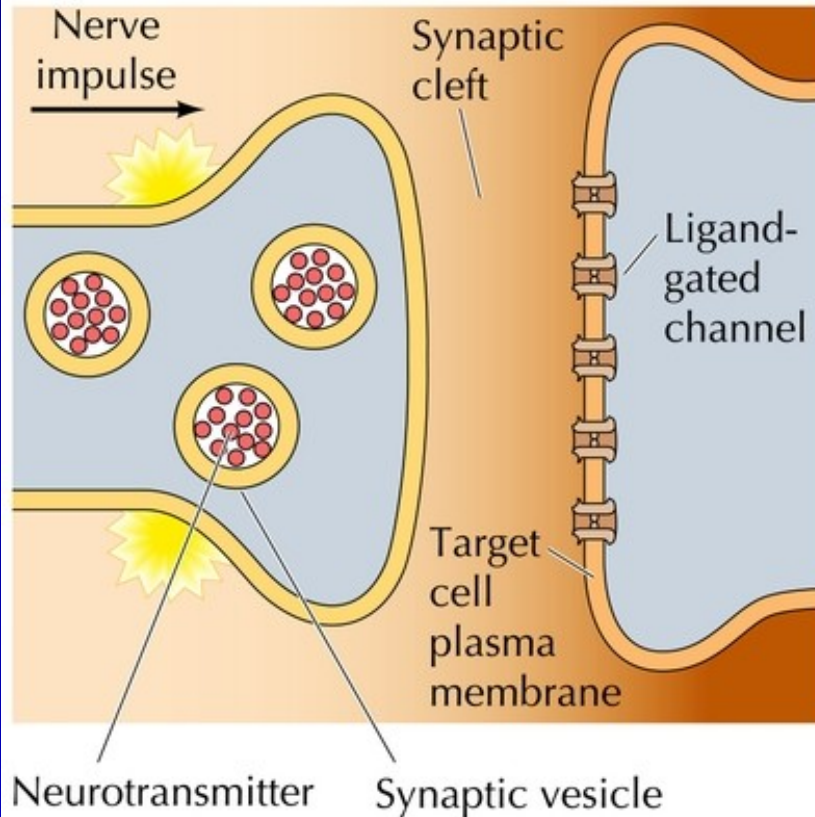
Cơ chế gây độc của thuốc trừ sâu hữu cơ



Acetylcholine receptor

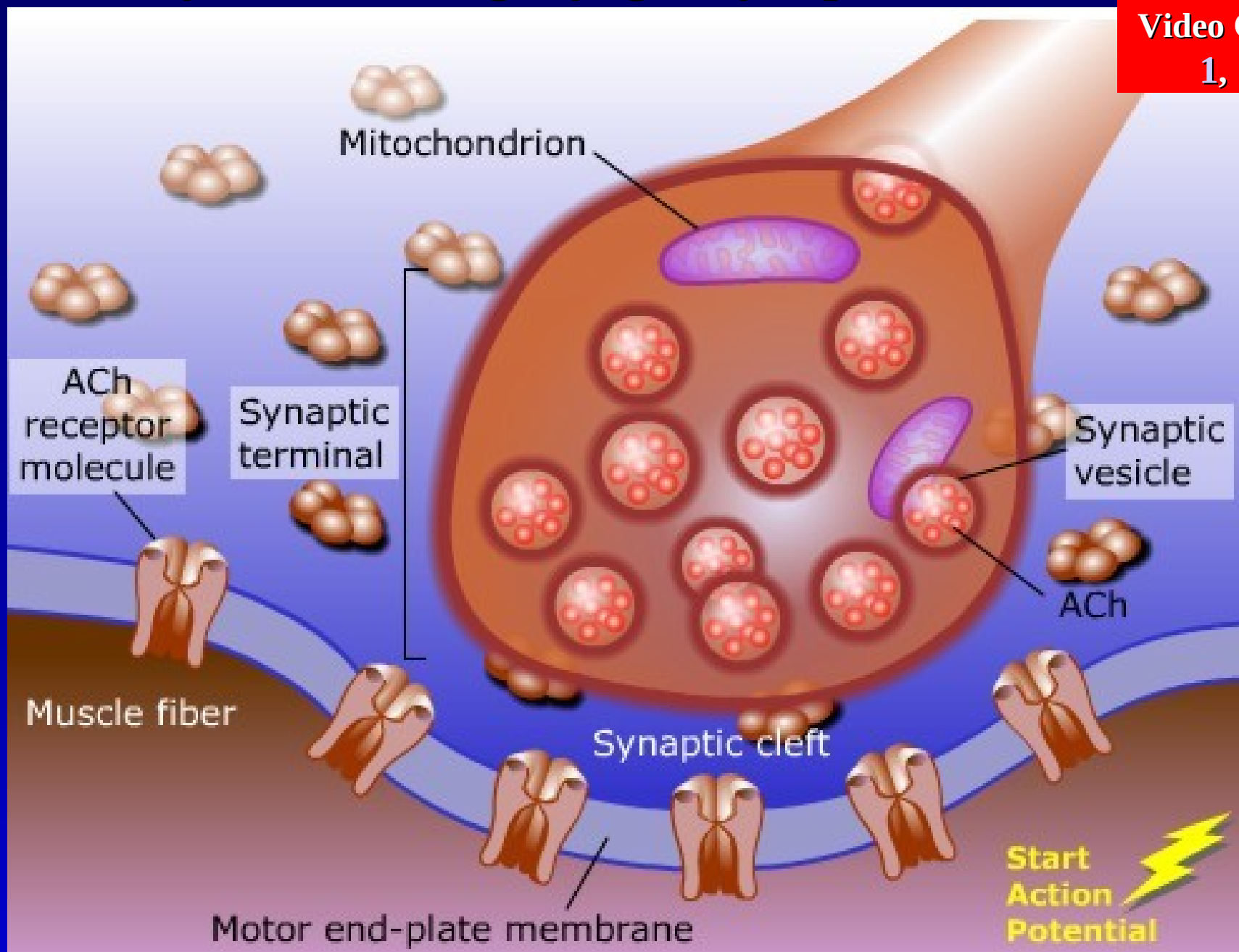


Signaling by neurotransmitter release at a synapse



Chuyên dẫn xung động ở cynapse thần kinh – cơ

Video Clip
1,



Chó ngộ độc thuốc trừ sâu

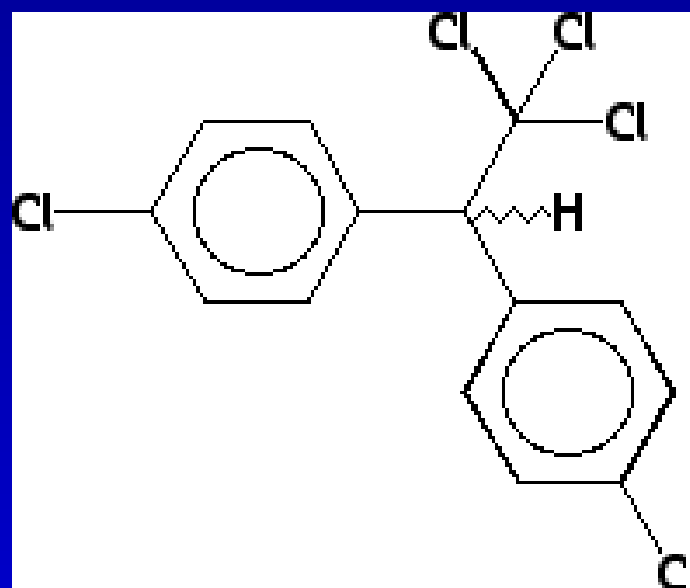
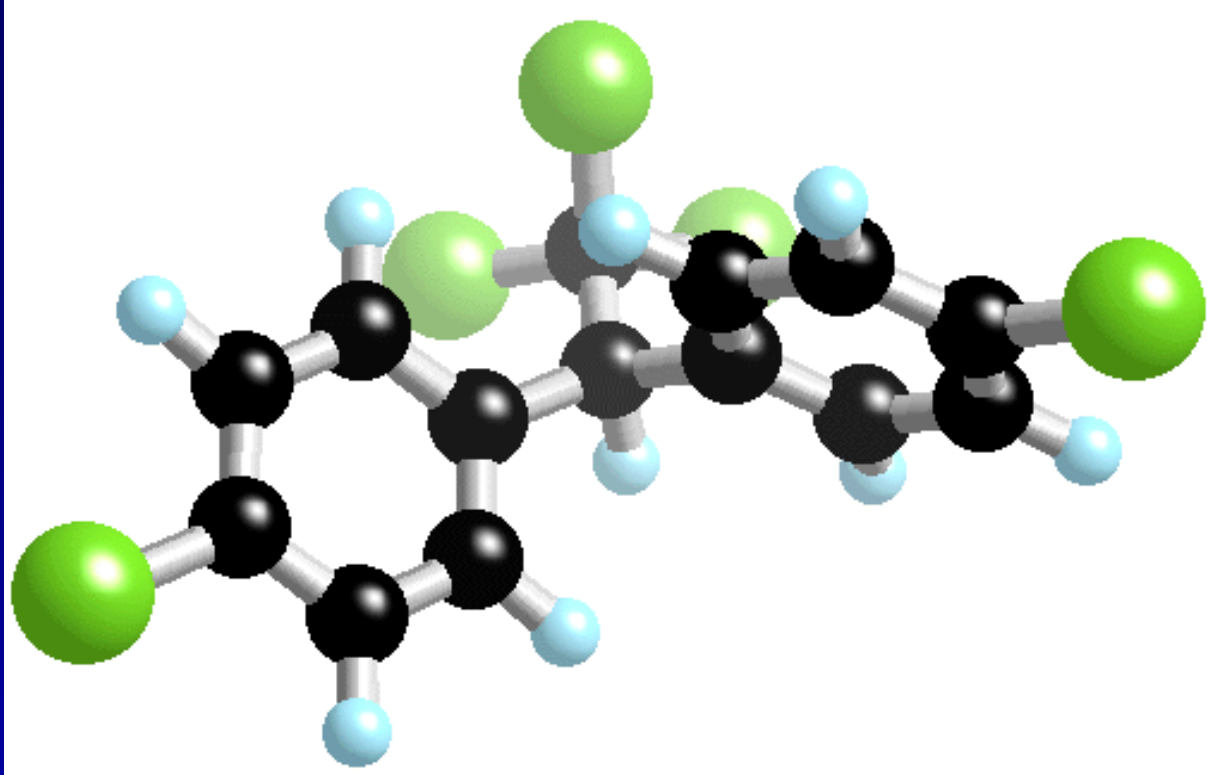


Nhiễm độc cấp do thuốc bảo vệ thực vật



DDT

- DDT (dichlorodiphenyltrichloroethane) là chlorine hữu cơ thương phẩm, thuốc trừ sâu đã được sử dụng ở nhiều Quốc gia trên thế giới. Nó được sử dụng trên phạm vi rộng lớn trên cây trồng nông nghiệp, nó như là vector kiểm soát định hướng đến côn trùng mang theo bệnh tật như sốt rét và sốt Rickettsia



DDT

DDT

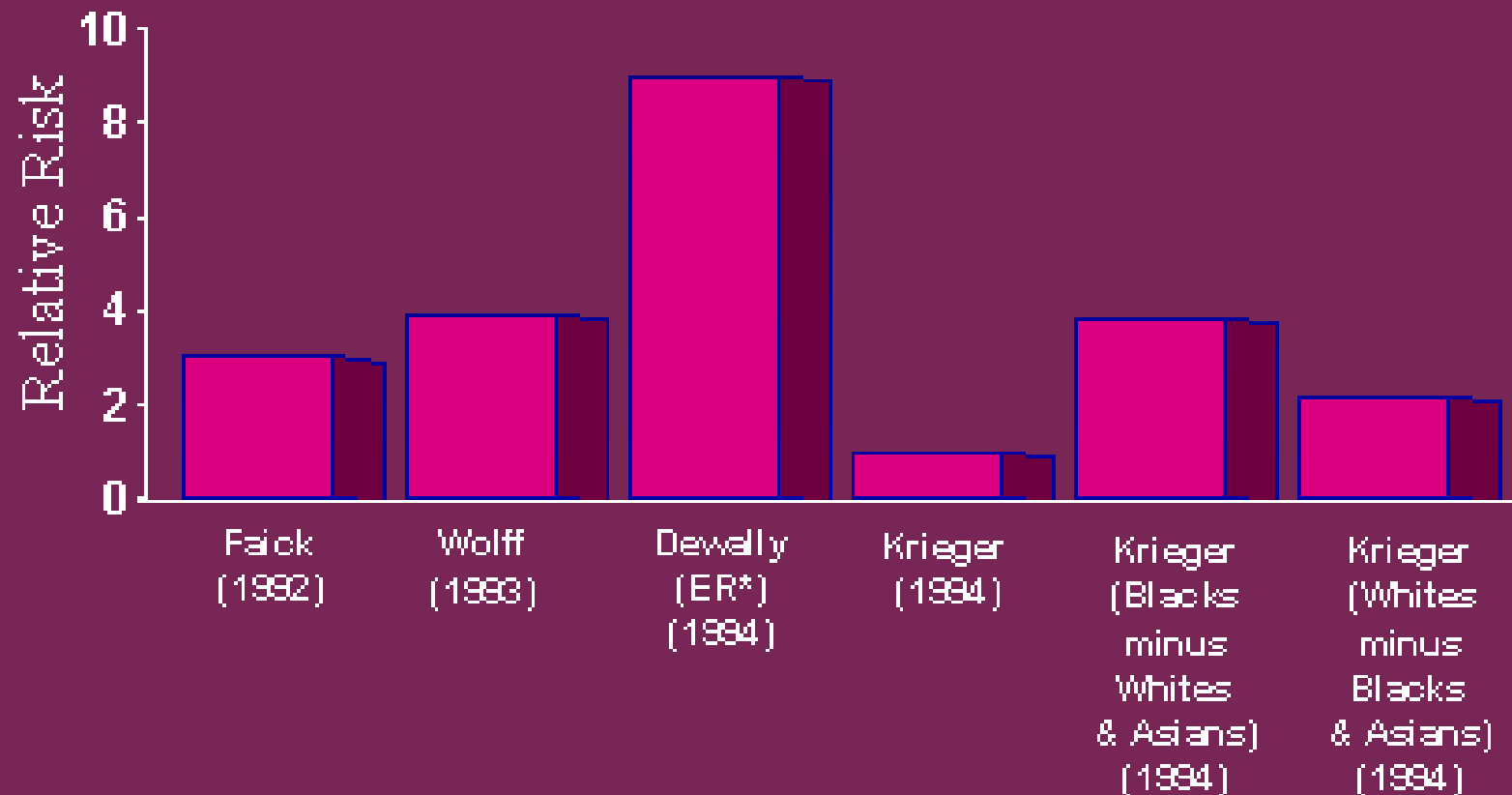
- Thuốc trừ sâu chlorine hữu cơ cần phải cân nhắc bởi vì nó có ý nghĩa to lớn trong lịch sử. Cần xem xét ảnh hưởng của nó đến môi trường, nông nghiệp, và sức khỏe con người.
- Nó được tổng hợp đầu tiên bởi sinh viên làm luận án tốt nghiệp ở Đức vào năm 1873, nó cũng được tái phát hiện bởi Dr. Paul Mueller, nhà nghiên cứu sâu bọ Thụy sĩ vào năm 1939 trong khi nghiên cứu tìm kiếm thuốc trừ sâu có hiệu lực lâu dài.

DDT

Link Video Clips

- DDT sau đó đã tỏ ra ảnh hưởng cực độc của nó chống lại ruồi, muỗi, cuối cùng nó đã được giải thưởng Nobel Prize về Y học cho người phát minh ra nó Dr. Mueller năm 1948.
- Mãi đến ngày 1 tháng giêng, 1973 thì Tổ chức bảo vệ môi trường EPA hủy bỏ tất cả công dụng của DDT, nhưng nó đã được sử dụng hơn 1 tỷ kilograms. DDT đã được sử dụng nhiều ở nước Mỹ.

Case-Control Studies of Breast Cancer and DDT Exposure

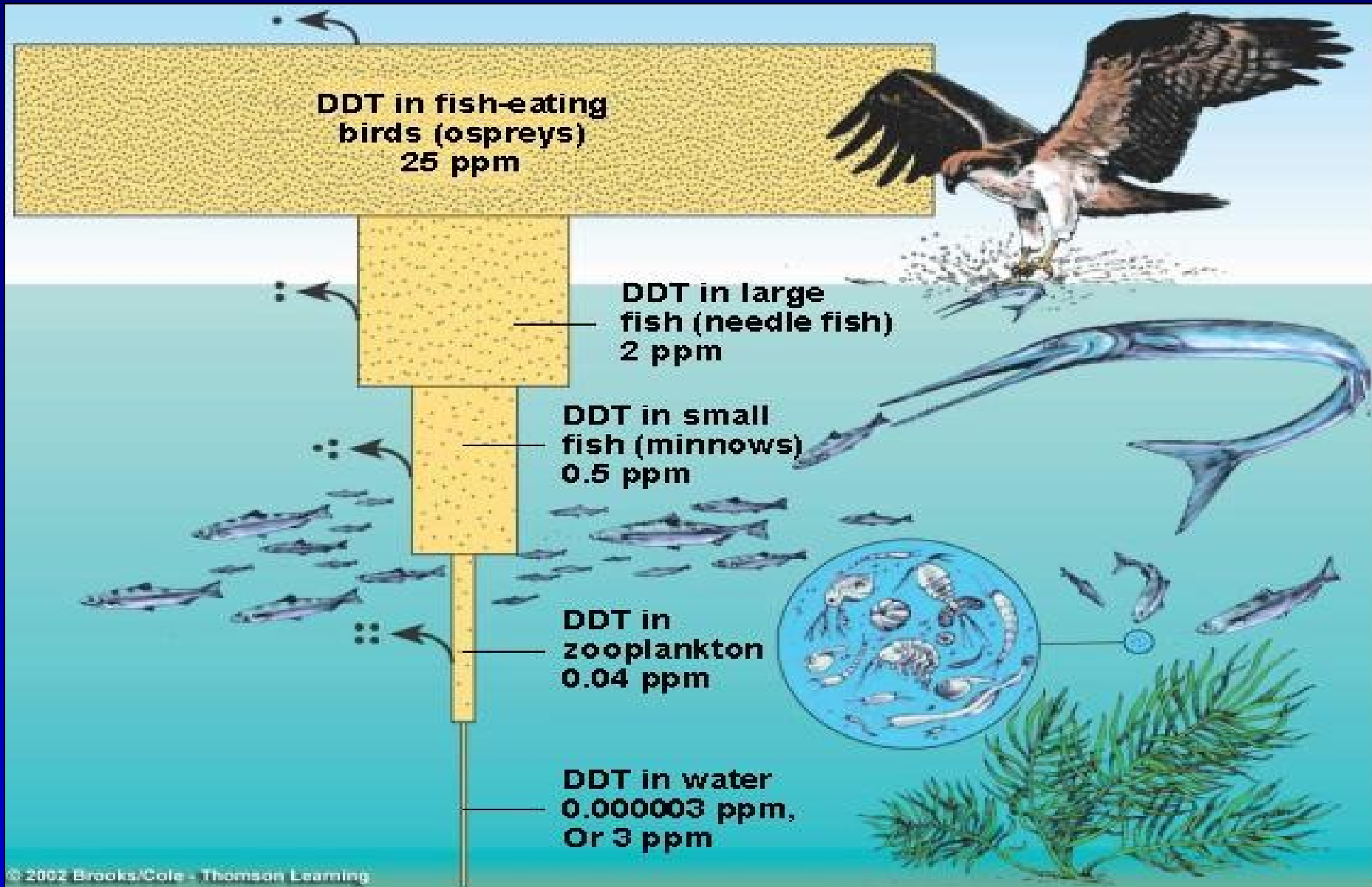


Hàm lượng DDT trong sữa người ở Thụy Điển

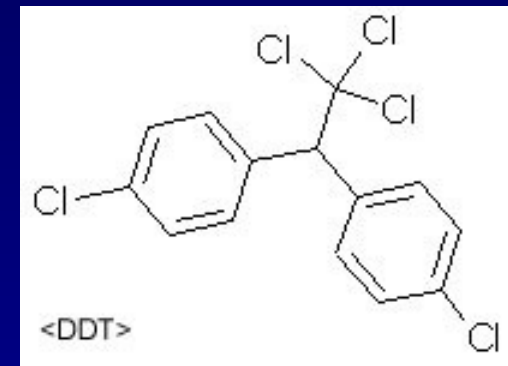


Source: WHO

Sự tích lũy sinh học thuốc trừ sâu DDT trong chuỗi TP.



Pesticides là hợp chất hóa học được sử dụng để kiểm soát côn trùng sâu bệnh nhiều nhất từ sau chiến tranh thế giới thứ 2. Loại thuốc sử dụng phổ biến nhất lúc bấy giờ là DDT.



Người ta sử dụng DDT phun lên đồng ruộng và đàn gia súc để kiểm soát sâu bệnh và ngăn chặn bệnh ký sinh trùng trên các đàn gia súc chăn thả ngoài đồng.



Hiện nay DDT đã bị cấm sử dụng trên toàn Thế giới

Thuốc trừ sâu phospho hữu cơ và carbamat

Viện Thông tin Thư viện Y học Trung ương

<http://www.cimsi.org.vn/Cham%20soc%20suc%20khoe/So%20cuu/Ngo%20doc%20hoa%20chat/Thuocrusau.htm>

Bốn loại thuốc trừ sâu lân hữu cơ sử dụng ở nước ta là:

- Thiophốt (Parathion) màu vàng, mùi tỏi, nhũ tương.
- Vôfatốt (methyl parathion) màu nâu thẫm
- Dipterec dạng tinh thể, màu trắng.
- DDVP (dichloro diphenyl vinyl phosphat) vàng nhạt.

Phospho hữu cơ xâm nhập vào cơ thể qua đường hô hấp, da, niêm mạc (nhất là mắt) và chủ yếu là đường tiêu hóa (do tồn dư trong rau quả, do bàn tay dính thuốc, ăn uống nhầm, hoặc do tự tử, đầu độc...)

Triệu chứng ngộ độc phospho hữu cơ

1. Kích thích hệ thần kinh phó giao cảm, gây:

- * Co đồng tử (có khi co nhỏ như đầu đinh).
- * Tăng tiết dịch (vã mồ hôi, tiết nhiều nước bọt),
- * Tăng co bóp ruột: đau bụng, nôn mửa,
- * Co thắt phế quản: tím tái, phù phổi, liệt hô hấp, hạ huyết áp.

2. Kích thích các hạch thần kinh thực vật, hệ thần kinh trung ương

- * Co giật mi mắt, cơ mặt, rút lưỡi, cơ cứng toàn thân...
- * Rối loạn phối hợp vận động...
- * Hoa mắt, chóng mặt, run, nói khó, nhìn lóa.

3. Giai đoạn cuối: hôn mê, liệt hô hấp, tử vong.

Xét nghiệm máu xem độ hoạt lực men cholinesterase

1. Hoạt độ men cholinesterase bình thường ở:
Nam giới là $2,54 \pm 0,53$ micromol.
Nữ giới: $2,18 \pm 0,51$ micromol.
2. Nếu:
Giảm 30% là nhiễm độc nhẹ.
Giảm 50%: nhiễm độc vừa.
Giảm trên 70% là nhiễm độc nặng.

Xử trí ngộ độc

I. Thụt rửa dạ dày thải độc tố ra

1. Ngoáy họng gây nôn, đồng thời cho uống nhiều nước để hòa loãng chất độc.
2. Rửa dạ dày trước 6 giờ, mỗi lần rửa dùng khoảng 20-30 lít nước sạch (đun ấm nếu trời rét), sau 3 giờ phải rửa lại.
3. Hòa vào mỗi lít nước 1 thìa cà phê muối và 1 thìa to (20g) than hoạt tính.
4. Sau mỗi lần rửa, cho vào dạ dày 200ml dầu parafin (người lớn) và 3ml/kg thể trọng (trẻ em).

Hồi sức bằng atropin

- 1. Hồi sức: sulfat atropin liều cao: giải quyết triệu chứng nhiễm độc giống muscarin. Phải cho đầu tiên, tiêm ngay tức khắc khi xác định là ngộ độc phospho hữu cơ. Tiêm atropin ngay sau khi đặt nội khí quản và hô hấp hỗ trợ.**
 - 1.1. Trường hợp ngộ độc nặng: tiêm tĩnh mạch 2-3mg, sau đó cứ cách 10' lại tiêm một lần cho đến khi đồng tử bắt đầu giãn thì chuyển sang tiêm dưới da, cứ cách 30' lại tiêm 1-2mg cho đến khi tỉnh lại và đồng tử trở lại bình thường. Tổng liều có thể tới 20-60mg. Liều thường dùng: 24mg/24h.**
 - 1.2. Ngộ độc vừa: tiêm dưới da 1-2mg, cứ 15-30' một lần. Tổng liều 10-30mg.**
 - 1.3. Ngộ độc nhẹ: tiêm dưới da 0,5-1mg, 2 giờ 1 lần. Tổng liều 3-9mg.**

Phòng ngừa sự nhiễm độc nông dược và thuốc trừ sâu

1. Giáo dục ý thức, sự hiểu biết những tác hại của nông dược và thuốc trừ sâu.
2. Trang bị phòng hộ lao động cho người sử dụng nông dược thuốc trừ sâu trong công việc của họ.
3. Kiểm tra, khống chế mức tồn dư nông dược, thuốc trừ sâu trong các loại nông sản, thực phẩm để tránh gây ngộ độc khi sử dụng.

Mức dư lượng tối đa cho phép (MRL) của một số loại thuốc BVTV trên rau tươi (Theo WHO / FAO năm 1994)

Tên thương mại Trade names	Tên hoạt chất Common names	MRL mg/kg
Bắp cải		
Comet, Sebaryl, Sevin, Vibaryl...	Carbaryl	5.0
Cardan, Padan, Tigidan, Vicarp...	Cartap	0.2
Anizon, Basudin, Diaphos, Vibasu...	Diazinon	0.5 – 0.7
Bi58, Dimecide, Nogor, Vidithoate	Dimethoate	0.5 – 1.0
Factor, Forwathion, Sumithion, Visumit...	Fenitrothion	0.5
Lebaycid, Suthion	Fenthion	1.0
Supracide, Suprathion	Methidathion	0.2
Pyxolone, Saliphos, Zolone...	Phosalon	1.0
Actelic...	Pirimiphos-Methyl	2.0
Chlorophos, Dipterex, Sunchlorfon...	Trichlorfon	0.5
Carmethrin, Cyperan, Punisx, Sherpa, Visher	Cypermethrin	1.0 – 2.0
Crackdown, Decis, K-Obiol, K-Othrin...	Deltamethrin	0.2
Fenkill, Pyvalerate, Sagomycin, Sumicidin...	Fenvalerate	3.0
Ambush, Fullkill, Peripel, Map-Permethrin...	Permethrin	5.0

Tồn dư thuốc bảo vệ thực vật trong rau (tt)

Tên thương mại Trade names	Tên hoạt chất Common names	MRL mg/kg
Súp lơ:		
Azinon, Basudin, Diaphos, Vibasu	Diazinon	0.5
Factor, Forwathion, Sumithion, Visumit...	Fenitrothion	0.1
Supracide, Suprathion...	Methidathion	0.2
Omethoate + Fenvalerate	Omethoate	0.2
Actellic...	Pirimiphos-Methyl	2.0
Chlorophos, Dipterex, Sunchlorfon...	Trichlorfon	0.2
Fenkill, Sagomycin, Sumicidin, Vifenva	Fenvalerate	2.0
Ambush, Fullkill, Peripel, Peran, Pounce...	Permethrin	0.5
Rau cải:		
Azinon, Basudin, Diaphos, Vibasu...	Diazinon	0.7
Supracide, Suprathion...	Methidathion	0.2
Chlorophos, Dipterex, Sunchlorfon...	Trichlofon	0.2
Carmethrin, Cyperan, Punisx, Sherpa, Visher	Cypermethrin	1.0
Crackdown, Decis, K-Obiol, K-Othrin...	Deltamethrin	0.5
Fenkill, Sagomycin, Sumicidin, Vifenva...	Fenvalerate	10.0
Ambush, Fullkill, Peripel, Map-Permethrin...	Permethrin	5.0

Tên thương mại Trade names	Tên hoạt chất Common names	MRL mg/kg
Xà lách:		
Azinon, Basudin, Diaphos, Vibasu...	Diazinon	0.5
Factor, Forwathion, Sumithion, Visumit...	Fenitrothion	0.5
Pyxolone, Saliphos, Zilone...	Phosalon	1.0
Chlorophos, Dipterex, Sunchlorfon...	Trichlorfon	0.5
Actellic...	Pirimiphos-Methyl	5.0
Carmethrin, Cyperan, Punisx, Sherpa, Visher	Cypermethrin	2.0
Fenkill, Sagomycin, Sumicidin, Vifenva...	Fenvalerate	2.0
Ambush, Fullkill, Peripel, Map-Permethrin	Permethrin	2.0
Cà chua:		
Comet, Sebaryl, Sevin, Vibaryl...	Carbaryl	0.2
Cardan, Padan, Tigidan, Vicarp...	Cartap	0.1
2,4D , A.K, Anco, Baton, DMA, Vi2,4D , Zico	2,4D	0.2
Bi58, Dimecide, Nogor, Vidithoate...	Dimethoate	0.05
Tên thương mại Trade names	Tên hoạt chất Common names	MRL mg/kg
Factor, Forwathion, Sumithion, Visumit...	Fenitrothion	0.05
Supracide, Suprathion...	Methidathion	0.02
Pyxolone, Saliphos, Zolone...	Phosalon	0.1
Actellic,...	Pirimiphos-Methyl	0.05
Ambush, Fullkill, Peripel, Map-Permethrin	Permethrin	0.05
Appencarb Super, Bavistin, Cadazim, Derosal	Carbendazim	3.0

Tồn dư thuốc bảo vệ thực vật trong rau (tt)

Tên thương mại Trade names	Tên hoạt chất Common names	MRL mg/kg
Dưa chuột, dưa lê, dưa hấu:		
Comet, Sebaryl, Sevin, Vibaryl...	Carbaryl	3.0
Cardan, Padan, Tigidan, Vicarp...	Cartap	0.2
Anizon, Basudin, Diaphos, Vibasu...	Diazinon	0.5
Factor, Forwathion, Sumithion, Visumit...	Fenitrothion	0.05
Pyxolone, Saliphos, Zolone...	Phosalon	1.0
Chlorophos, Dipterex, Sunchlorfon	Trichlorfon	0.2
Carmethrin, Cyperan, Punisx, Sherpa, Visher	Cypermethrin	0.2
Fenkill, Sagomycin, Sumicidin, Vifenva...	Fenvalerate	0.2
Ambush, Fullkill, Peripel, Map-Permethrin	Permethrin	0.5
Appencarb Super, Bavistin, Cadazim, Derosal	Carbendazim	0.5
Apron, Foraxyl, No mildew, Ridomil...	Metalaxyl	0.5

Thuốc bảo vệ thực vật cần kiểm tra tồn dư trong loài thủy sản

A. Những hợp chất độc hại cần kiểm tra	Hàm lượng tối đa, không cho phép vượt qua		
	Trong nước (ug/l)	Trong toàn bộ cơ thể cá (ug/g, ww)	Phần cá ăn được (ug/g, ww)
1. Chất hữu cơ			
(a) Thuốc trừ sâu			
Aldrin/Dieldrin	0.001		0.3
Chlordane	0.06		
DDT and Metabolites	0.003	1.0	
Endrin	0.002		0.3
Heptachlor/Heltachlor Epoxide	0.001		0.3
Lindane	0.01		0.3
Methoxychlor	0.04		
Mirex	<DL	<DL	
Toxaphene	0.008		
(b) Các hợp chất khác			
Phthalic Acid Esthers	0.2 - 4.0		
PCBs		0.1	
Unspecified Organic Compounds	<DL	<DL	<DL

Chất độc hại vô cơ cần kiểm tra tồn dư trong loài thủy sản

A. Những chất độc hại cần kiểm tra	Hàm lượng tối đa không được phép vượt qua		
	Trong nước (ug/L)	Trong toàn bộ cá (ug/g, ww)	Trong phần ăn được của cá (ug/g, ww)
2. Inorganic			
(a) Metals (total)			
Arsenic	50		
Cadmium	0.2		
Chromium	50		
Copper	5		
Iron	300		
Lead	10/20/25		
Mercury	0.2	0.5	
Nickel	25		
Selenium	10		
Zinc	30		
(b) Other Inorganic Substances			
Fluoride	1200		
Total Dissolved Solids	200		

Những ký hiệu đánh dấu phân hạng độc hại

- IV-Caution- Tương đối không độc Kích thích trung bình
- III-Caution- Độc nhẹ- Kích thích vừa phải
- II-Warning- Độc vừa phải- Kích thích
- I-Danger or Danger /Poison
-(Biểu tượng đầu lâu hoặc xương) - Độc lực cao
-Rất độc, kích thích rất mạnh.



Hồ nước bị nhiễm độc, cá bị nhiễm độc, loài chim ăn cá trên con đường tuyệt chủng



Nước hồ bị nhiễm độc

- DDT+ trong hồ MI > 1.0 ug/g (ww)
- Mirex in Lake Ontario > DL
- PCBs trong các hồ > 0.1 ug/g (ww)
- Hg trong các hồ < 0.5 ug/g (ww)

Hàm lượng thuốc nông được trong các loài cá thực phẩm phải

- Aldrin/Dieldrin < 0.3 ug/g (ww)
- Heptachlor/Heptachlor Epoxide < 0.3 ug/g (ww)
- Endrin < 0.3 ug/g (ww)
- Lindane < 0.3 ug/g (ww)





















Giặt rửa quần áo và tắm rửa sạch sau khi lao động phun xịt thuốc trừ sâu

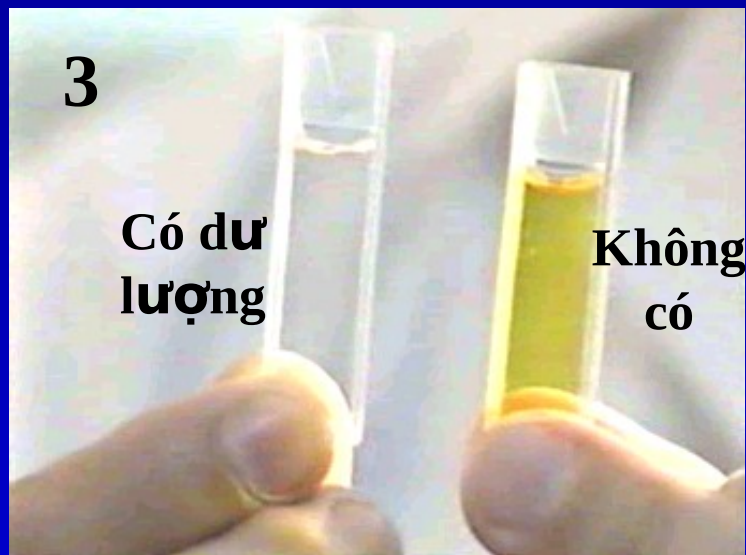


Phương pháp xác định tồn dư thuốc trừ sâu trong rau quả.

Hai phương pháp được chọn phổ biến để xác định tồn dư thuốc trừ sâu trong rau quả:

1. Phương pháp sàng lọc, xác định nhanh có dư lượng thuốc trừ sâu hay không trong rau quả: Đo hoạt lực cholinesterase.
2. Phương pháp sắc ký định lượng hàm lượng thuốc trừ sâu trong rau quả.

Các bước xác định nhanh dư lượng thuốc trừ sâu



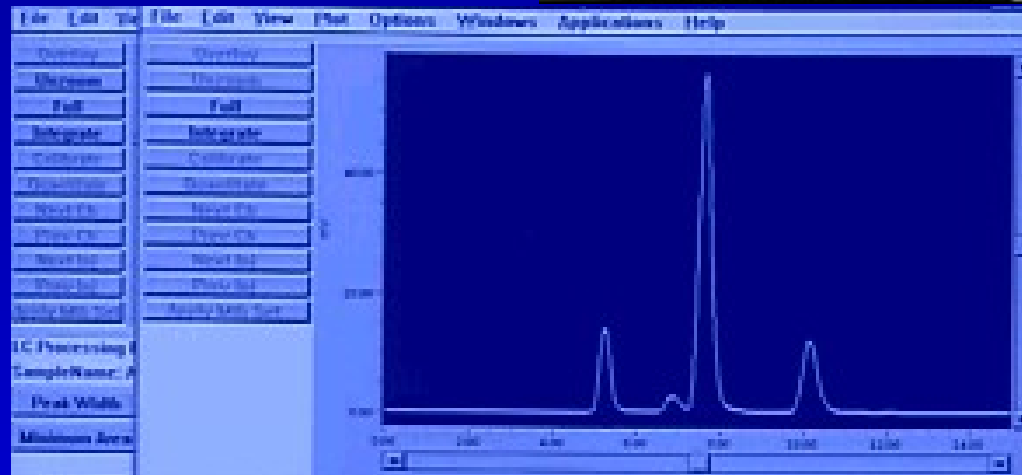
1. Nghiền rau quả hòa tan thuốc sâu vào dung dịch.
2. Lọc trong dung dịch bằng than hoạt tính.

3. Đo hoạt lực cholinesterase

để biết có hay không dư lượng thuốc trừ sâu trong rau

4. Định lượng thuốc trừ sâu bằng phương pháp sắc ký

Đo dư lượng thuốc sâu bằng máy sắc ký để xác định hàm lượng chính xác



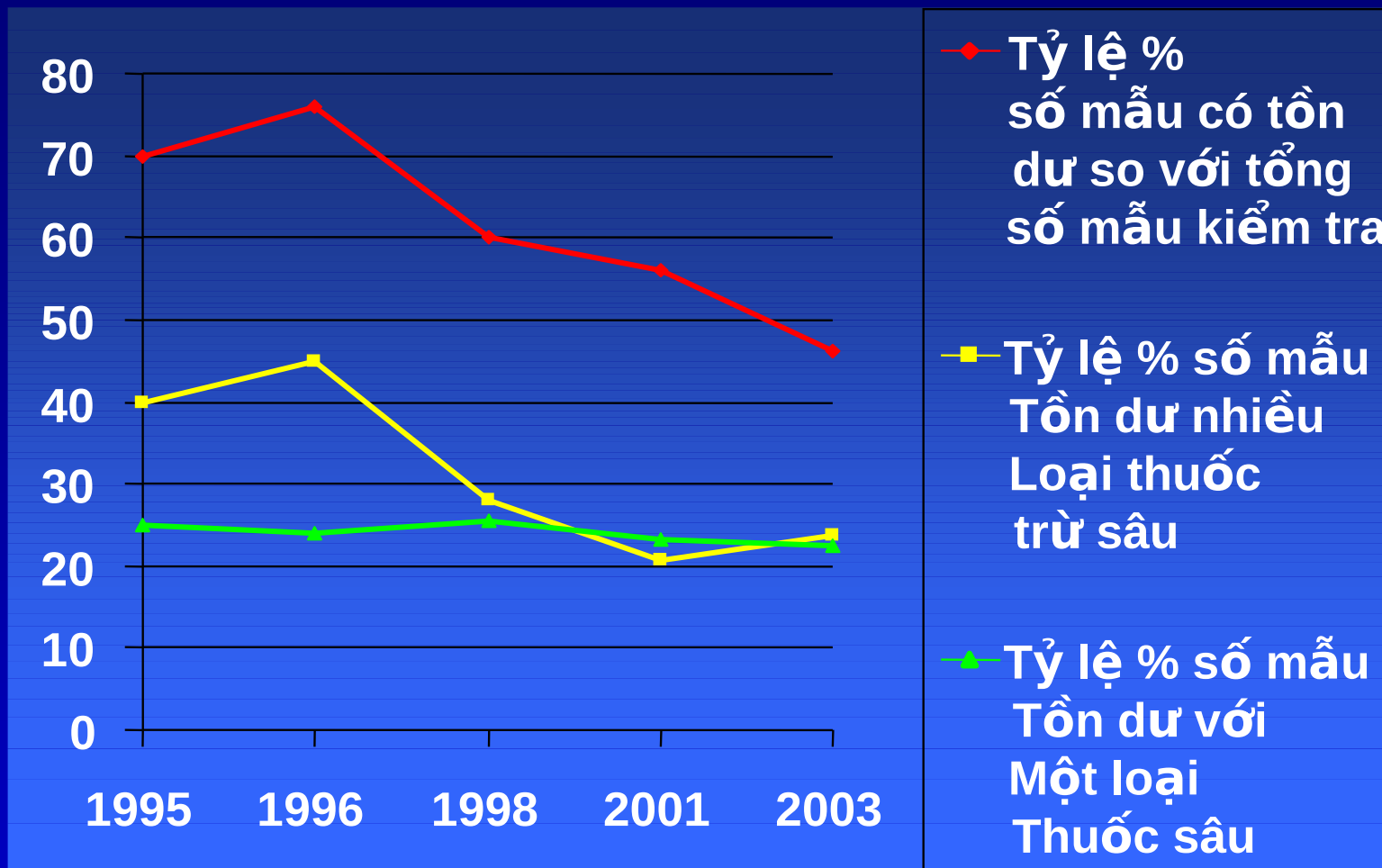
Phương pháp thứ nhanh dư lượng thuốc trừ sâu

[Link Video Clips](#)



Sự tồn dư hóa chất bảo vệ thực vật trong TP ở Mỹ

<http://www.accesskansas.org/uaa/olrh/download/EnvironmentalHealthandKansasChildren.ppt>



Rau an toàn ở TP. Hồ Chí Minh

Link Video Clips

Sản xuất rau an toàn ở Đà Lạt



Thank you



The end