

VỀ TRIỂN VỌNG NHỮNG CHỦNG LOẠI THUỐC TRỪ DỊCH HẠI HIỆN NAY

TRẦN LÂM BAN — NGUYỄN MẠNH TUYỀN

Vấn đề bảo vệ thực vật đang trở thành một lĩnh vực tri thức độc lập, là thành phần hữu cơ của quá trình phát triển kĩ thuật theo hướng thâm canh, là một yếu tố cơ bản của tiến trình sản xuất.

Để giải quyết tốt vấn đề này, người ta đã tích cực nghiên cứu, đưa vào sản xuất và sử dụng nhiều loại thuốc hóa học, mở đầu bằng « kỉ nguyên DDT » từ năm 1939.

Nhưng việc sản xuất và sử dụng những thuốc trừ dịch hại với số lượng lớn trên một phạm vi rộng trong nông nghiệp, công nghiệp và i tế làm người ta nghĩ đến mặt trái của nó: nhiễm bẩn môi trường. Và chính vì vậy, trong 10—12 năm trở lại đây đã đưa tới nhiều cuộc tranh luận sôi nổi về khả năng an toàn khi sử dụng thuốc trừ dịch hại.

Qua các số liệu được thu thập dưới đây, cần phân tích để có kết luận cần thiết về triển vọng của những chủng loại thuốc trừ dịch hại hiện nay.

Cũng như trước đây, phương hướng chung trong sự phát triển và sản xuất thuốc trừ dịch hại là dần dần thay thế những chế phẩm độc bằng những chế phẩm ít độc hơn, cũng như tìm những chế phẩm bị phân giải nhanh trong cơ thể cây trồng và động vật, trong đất, nước, không tồn tại lượng dư trên sản phẩm nông nghiệp để có thể ảnh hưởng cho người và gia súc...

Vì vậy, trong những thuốc trừ dịch hại đang dùng, đáng phê phán nhất là những loại thuốc bền vững, có khả năng tồn tại lâu ở môi trường ngoài (đất, nước, cây cối...) và chuyển theo con đường ăn uống vào cơ thể người và gia súc. Đó là những hợp chất của asen, và những hợp chất clo hữu cơ bền vững như DDT, 666 kĩ thuật, aldrin, dieldrin, heptaclo...

Trong một số trường hợp, ngay đến những lượng nhỏ DDT trong thức ăn đã có thể gây ngộ độc đối với sức khỏe của động vật. Nguy hiểm chính, là DDT và những hợp chất clo hữu cơ khác có trong tất cả các loài động vật từ lúc còn là bào thai và trong thời gian nuôi bằng sữa mẹ. Như trong bảng 1 dẫn ra số liệu về sự chuyển thuốc trừ sâu clo hữu cơ vào trong sữa bò cái, phụ thuộc vào nồng độ của chúng trong thức ăn.

Bảng 1

Chế phẩm	Nồng độ thuốc trừ sâu mg/kg		Tỉ lệ nồng độ thuốc trừ sâu trong sữa/thức ăn
	trong thức ăn	trong sữa	
Aldrin	40	16,10	0,4
	10,0	3,42	0,34
	1,0	0,41	0,11
Dieldrin	10,0	1,78	0,18
	0,3	0,11	0,36
	0,05	0,021	0,42
DDT	200	6,00	0,03
	100	4,06	0,04
	25	2,29	0,09
	10	0,63	0,06
	0,3	0,007	0,0023
γ — 666	0,15	0,004	0,0027
	0,05	0 00	0,00 1
	0,3	0,015	0,05
	0,15	0,006	0,04
	0,05	0,002	0,03
Mêtoxi-clo	7000	2,14	0,00032
	4000	0,51	0,00013
	1000	0,19	0,00019
	800	0,13	0,00016

Bảng 1 cho thấy tỉ lệ aldrin và dieldrin trong sữa lớn nhất (20 — 40%), DDT và γ — 666 ít hơn (từ 4 đến 9%) và metôxiclo là ít nhất (khoảng 0,03%).

DDT và những thuốc trừ sâu clo hữu cơ bền vững khác cũng tìm thấy trong mỡ người (bảng 2), trong gan chim hoang dại (bảng 3) v.v...

Thật ra, trong thời gian gần đây, người ta cũng xác định được khả năng phân hủy DDT và các chất tương tự dưới ảnh hưởng của vi sinh vật đất khác nhau của ánh sáng và những yếu tố khác. Trong điều kiện yếm khí, vi sinh vật tham gia phân giải DDT qua giai đoạn khử clo hóa thành DDD, rồi sau đó có sự ôxi hóa

tới sự phân hủy phân tử thành những sản phẩm đơn giản nhất.

Tuy nhiên, nếu dùng nhiều những hợp chất clo hữu cơ, đặc biệt là DDT, có thể chúng sẽ tồn tại trong đất, không có sự thay đổi căn bản trong một vài năm tiếp đó. Như vậy, sự tích tụ những thuốc trừ dịch hại clo hữu cơ bền vững ở môi trường ngoài chỉ có thể có khi sử dụng chúng trong phạm vi lớn. Ví dụ bắt đầu từ năm 1942 đến nay đã sản xuất và sử dụng trên 2 triệu tấn DDT, đưa tới sự tồn tại ngoài i muốn những chế phẩm loại này trong môi trường, kết quả đã là đã tìm thấy DDT và DDE trong mỡ người và ngay cả trong sữa phụ nữ.

Bảng 2

Kết quả phân tích hàm lượng những thuốc trừ dịch hại clo hữu cơ ở mỡ người

Nước	Năm	Hàm lượng, mg/kg			
		666	Đieldrin	4,4' — DDE	4,4' — DDT
Anh	1963 — 1964	0,42	0,26	2,0	1,1
	1965 — 1967	0,31	0,21	2,0	0,78
	1969 — 1971	0,29	0,16	1,8	0,52
Tân Tây-lan	1963 — 1964	0,50	—	—	—
Đan-mạch	1965	—	0,20	2,5	0,6
Í	1965 — 1966	0,68	0,67	6,3	2,5
Mĩ (bang California)	1967	—	—	16,1	4,8
Mĩ (bang Florida)	1967	—	0,21	6,69	2,77
Mĩ (bang Arizôna)	1167 — 1968	—	0,14	4,58	1,54
Mĩ (bang Florida)	1968 — 1969	—	—	5,5	2,3
Ha-oai	1967 — 1968	—	0,03	4,46	1,33
Hà-lan	1967 — 1968	—	0,17	1,70	0,32
Canada	1967 — 1968	—	0,12	4,16	1,56
Hungari	1969	2,3	—	6,74	5,57
Tây Đức	1970	0,45	—	2,2	1,1

Bảng 3

Kết quả phân tích hàm lượng những thuốc trừ dịch hại clo hữu cơ ở gan chim hoang dại

Tên chim	Lượng mẫu điều tra	Hàm lượng mg/kg		
		Đieldrin	4,4' — DDE	4,4' — DDT
Đại bàng vàng	2	0,01	0,01	—
Chim diều (Circus)	1	0,2	0,6	0,2
Diều ăn ong (Pernis apivorus)	1	1,3	1,3	—
Chim kền kền	17	0,01 — 3,6	0,2 — 130	0 — 5,0
Loại chim diệc (Ardea Sp.)	14	0,1 — 20	0,5 — 120	—
Một loại chim bói cá	6	0,3 — 17	0,7 — 98	0,2 — 18
Một loại gà gô	1	0,01	0,1	—

Để sử dụng các thuốc trừ dịch hại một cách hợp lý nhất, cần phải thay thế lẫn nhau và luân phiên sử dụng chúng. Có luân phiên như vậy mới loại trừ khả năng tích thuốc trong đất, nước và các đối tượng khác của môi trường ngoài và cũng ngăn ngừa thuốc xâm nhập vào thực phẩm của người.

Đối với chủng loại thuốc trừ dịch hại clo hữu cơ, đặc biệt là DDT cần phải sử dụng đúng lúc, đúng liều lượng, không dùng để xử lý những cây lương thực, thực phẩm, cây thức ăn gia súc và động vật nông nghiệp; cần phải hạn chế sử dụng trong phạm vi lớn và chỉ nên dùng trong một số đối tượng cây trồng (cây lấy sợi, cây lâm nghiệp). Cũng có thể nghĩ đến việc sử dụng metôxiclo (như bảng 1 đã nêu) và sử dụng những chất tổng hợp tương tự DDT (có cấu tạo không đối xứng như DDT) để thay thế DDT như 4 metôxi-4' metyl thio-phenyl triclo-metyl metan và những chất tương tự — đưa những nhóm alkoxi hoặc alkyl thio vào nhân thơm làm giảm độ bền của nhân thơm — những hợp chất kiểu này bị phân hủy tương đối nhanh chóng trong cơ thể động vật máu nóng, không có khả năng tích tụ trong môi trường chung quanh.

Bên cạnh chủng loại thuốc trừ dịch hại clo hữu cơ, cần đặc biệt lưu ý sự nhiễm bẩn môi trường do những hợp chất asen và thủy ngân. Trong nhiều khu vực trên trái đất, vấn đề khá nghiêm trọng là thủy ngân làm nhiễm bẩn những hồ chứa nước, mặc dù chúng được dùng trong nông nghiệp với lượng tương đối nhỏ. Ví dụ ở Mỹ sử dụng thủy ngân trong nông nghiệp khoảng 3,4% so với yêu cầu dùng nó trong công nghiệp. Cần phải tránh sự tích tụ thủy ngân ở trong đất và hồ chứa nước, vì từ đó, thủy ngân xâm nhập vào thực vật, tích tụ trong cơ thể động vật và cá. Thường thì những hợp chất hữu cơ của thủy ngân và asen có khả năng thành lập «nơi tồn trữ» trong cơ thể động vật có vú trội hơn các chủng loại thuốc khác. Do đó, chúng có thể gây độc cấp tính và mãn tính. Hợp chất thủy ngân dùng trong nông nghiệp không đáng kể, thường chỉ trong phạm vi xử lý hạt giống chống nấm bệnh, đôi khi cần thiết lắm mới dùng cho những cây công nghiệp và cây ăn quả khi chưa ra hoa. Và trên thế giới hiện nay có khuynh hướng thể dẫn những hợp chất hữu cơ của thủy ngân bằng những hợp chất hữu cơ nhiều loại khác (hợp chất của lưu huỳnh, dẫn xuất pôliclo của benzen, phenol...) để chống nấm bệnh, ít nguy hiểm hơn đối với động vật máu nóng. Ví dụ ở Liên-xô, để xử lý hạt giống bông chống nấm bệnh, trong một

số năm dùng có kết quả là đồng triclophênôlat, và thời gian gần đây, trộn với chế phẩm phen-thiuram. Để xử lý hạt giống cây lương thực và chống bệnh cây là những chế phẩm có HCB (hexaclobenzen), PCNB (pentaclobenitronbenzen), TMTD (tetrametylthiuramdisulfua), một số những dẫn xuất của axit thio và dithiocacbamie, kaptan v.v... Những chế phẩm này không ảnh hưởng đến độ nảy mầm của hạt, không nguy hiểm đối với vi khuẩn nốt sần và những vi sinh vật đất cố định đạm khác. Người ta cũng đang chú ý đến những chế phẩm mới như kitazin, kinoxan, vitavax, plantvax v.v... để xử lý cây có hạt. Về hợp chất của asen, ở châu Âu không dùng từ năm 1958, chúng chỉ được dùng ở Mỹ và Nhật-bản. Trong nông nghiệp, Liên-xô đã đình chỉ dùng lục paris (muối kép axetat và asenit của đồng) và những năm gần đây nhất, cấm dùng các hợp chất asen khác. Nói chung, ở Liên-xô đã cấm dùng aldrin, dieldrin, DDT, parathion, etylmetylparathion, natri asenit, lục paris, dinoxep, este butyl của 2,4, 5 - T và hạn chế sử dụng trong năm 1973: 666 kĩ thuật, heptaclo, ziram, granosan, canxi asonat, policlopinen.

Sự tích tụ thuốc trừ dịch hại trong môi trường ngoài và những cơ thể khác nhau là không đồng nhất và có liên quan với tốc độ phân hủy của chúng dưới ảnh hưởng những yếu tố khác nhau.

Theo tốc độ phân giải trong đất, những thuốc trừ dịch hại được phân chia theo 6 nhóm:

1. Những thuốc trừ sâu clo hữu cơ — tốc độ phân hủy trên 18 tháng.
2. Những dẫn xuất của triazin, urê và picloram — tốc độ phân hủy khoảng 18 tháng.
3. Dẫn xuất của axit benzoic và amit của những axit khác nhau — tốc độ phân hủy khoảng 12 tháng.
4. Axit phenôxialkylcacboxylic (2,4D, 2M4C), nitril, dẫn xuất toluidin — tốc độ phân hủy tới 6 tháng.
5. Dẫn xuất của axit cacbamic — tốc độ phân hủy tới 3 tháng.
6. Những chế phẩm hữu cơ của photpho — tốc độ phân hủy gần 3 tháng.

Có thể thấy rằng các thuốc trừ dịch hại của ba nhóm sau bị phân hủy trong thời gian ngắn và không thể nào là nguồn nhiễm bẩn môi trường khi dùng đúng liều lượng và trong thời gian thích hợp.

Ví dụ, về tốc độ phân hủy của một số thuốc trừ sâu hữu cơ photpho trong đất có thể dẫn ra trong bảng 4.

Bảng 4

Tốc độ phân hủy của thuốc trừ sâu hữu cơ photpho trong đất

Chế phẩm	Thời gian phân hủy (ngày)	Mức độ phân hủy trong đất		
		Đã triệt trùng	Được chiếu sáng	Thông thường
Malathion	1	7	90	97
Xyodrin	1	4	34	87
DDVP	1	17	88	99
Mevinphôt	1	1	38	95
Vôfatôc	7	20	76	95
Xyprôxít	7	17	20	50
Parathion	14	17	16	35
Phôtphamít	14	18	20	77
Xynôphôt	28	17	24	71
Dursban	28	33	38	82

Rõ ràng ngay cả chế phẩm dursban bền vững trong khoảng 1 tháng cũng bị phân giải 82%; chứng tỏ những thuốc trừ dịch hại photpho hữu cơ không có khả năng tích tụ trong đất, ngay cả khi sử dụng trong phạm vi lớn.

Còn trong cơ thể động vật máu nóng, phần lớn các hợp chất hữu cơ photpho hoàn toàn bị chuyển thành những hợp chất không độc và bị thải ra cùng với nước tiểu.

Về chủng loại thuốc trừ dịch hại là dẫn xuất của axit cacbamic (nhóm 5) thì tốc độ phân giải trong đất có chậm hơn so với hợp chất hữu cơ photpho, song những thuốc loại này vô hoạt hóa nhanh trong cơ thể động vật máu nóng và thải ra ngoài theo nước tiểu và phân. Ngoài ra, độ độc đối với động vật của những chất chuyển hóa, trong số lớn trường hợp, thấp hơn độ độc chất ban đầu. Ví dụ có thể so sánh độ độc của cacbaryl (sevin) và những chất chuyển hóa của nó đối với chuột cống là như sau:

Hợp chất	LD50, mg/kg
Cacbaryl	270
4 - oxicacbaryl	1 190
5 - oxicacbaryl	297
7 - oxicacbaryl	4 760
1 - naphtylôximetylcarbamat	5 000
1 - naphtol	2 590

Vì vậy trong thuốc trừ sâu, những hợp chất hữu cơ photpho và những este của axit cacbamic (sevin, unden, mezurol, dioxocarb...) là những chủng loại được sử dụng có triển vọng nhất, chúng phân hủy tương đối nhanh trong đất và những đối tượng khác trong sinh quyển. Số lớn những thuốc trừ sâu hữu cơ photpho hầu như hoàn toàn phân giải trong khoảng một tháng (bảng 4), còn những este của axit metylcacbamic và arylcacbamic—khoảng 3 tháng.

Như vậy, tùy từng đối tượng sâu bệnh hại cần diệt, ta có thể dùng loại hữu cơ photpho và các este thơm của axit metyl cacbamic thay thế DDT và những hợp chất clo hữu cơ bền khác.

Trên thế giới hiện nay đã dùng hoặc nghiên cứu sản xuất khoảng 120 thuốc trừ sâu hữu cơ photpho và khoảng 60 este của axit metylcacbamic. Việc sản xuất chủng loại thuốc hữu cơ photpho — những chất có triển vọng thay thế thuốc clo hữu cơ — đã tăng rõ rệt. Năm 1970 mức sản xuất parathion và vôfatôc ở Mĩ đạt tới 46 000 tấn so với năm 1969 mới chỉ trên 30 000 tấn (trong số này vôfatôc được sản xuất nhiều hơn, vì nó bền vững vừa phải và ít độc hơn parathion). Và mức sản xuất trên thế giới hiện nay về các thuốc hữu cơ photpho đạt trên 200 000 tấn/năm.

Tuy nhiên, cũng phải thấy rằng không thể hoàn toàn đình chỉ và sử dụng số lớn những thuốc clo hữu cơ, mà những chất này có hiệu lực chính cống lại vật mang bệnh cho người. Ví dụ ở Xây-lan dùng DDT để chống muỗi, năm 1950 có tới hơn hai triệu người bị sốt rét. Sau phòng trừ muỗi có hệ thống, số mắc bệnh giảm xuống còn 13. Rồi không dùng DDT nữa, thì trong năm 1968 số người mắc bệnh lại tăng vọt lên một triệu, do đó lại dùng lại DDT trong năm 1969.

Về thuốc diệt cỏ cũng có nhiều chủng loại. Có thể kể những loại chính như dẫn xuất của axit aryloxi axetic (2,4D, 2M4C, 2,4DP, 2,4,5T...), dẫn xuất của axit benzoic (2,3,6 triclobenzoic axit, BanvelD...), dẫn xuất của axit cacbamic (IPC, clo IPC, Barban...), dẫn xuất của urê (diuron, linuron, metôxuron, ciclu. ron...), dẫn xuất của triazin, (symazin, atrazin, proparzin, pronetrin...); dẫn xuất của phenol (PCP, DNOC...).

Có thể nói, sau thời gian cách li, các thuốc hầu như bị phân giải hoàn toàn — tất nhiên cũng có một số trường hợp khá bền — nhưng lượng thuốc dư trên những cây trồng hoặc

trên sản phẩm là không đáng kể. Ví dụ các axit arylôxiacetic (2,4D, 2M4C) thuốc diệt cỏ chủ lực cho cây lương thực (lúa, lúa mì), hằng năm sản xuất trên 100 000 tấn, có độ bền thấp trong đất và nhanh chóng bị thải ra ngoài cơ thể động vật máu nóng cùng với nước tiểu. Sự chuyển hóa của chúng trong các đối tượng của môi trường ngoài diễn ra với sự phá hủy hoàn toàn cấu trúc phân tử, do đó chúng không để lại lượng dư trên cây trồng, trong vùng trồng trọt đã dùng chúng để diệt cỏ dại. Thuốc 2,4,5-T cần chú ý, vì nếu có tạp chất 3,4,7,8 - tetraclodibenzo - pđiôxin (gọi tắt là điôxin) đó là chất độc cao, LD50 đối với chuột là 22,5 µg/kg, có tác dụng gây quái thai và ung thư, chính vì vậy 2,4,5-T bị cấm dùng ở nhiều nước. Những dẫn xuất của axit benzoic—nhất là Banvel D (2—metôxi 3,6 - diclobenzoic axit) — hiện nay được ưa dùng để diệt loại cỏ chống chịu lại 2,4D, 2M4C... Cũng vậy, chúng cũng bị vi sinh vật đất phân hủy tuy có chậm hơn, song lại có ưu điểm không tích tụ trong cơ thể động vật máu nóng và bị thải nhanh ra khỏi cơ thể cùng với nước tiểu và phân. Và những dẫn xuất của triazin là những thuốc diệt cỏ tốt, đặc biệt dùng cho ngô, có thang tác dụng lựa chọn rộng rãi tuy chúng gồm những hợp

chất có độ bền rất khác nhau, nhưng rất đáng lưu ý là số lớn triazin không để lại lượng dư trong sản phẩm nông nghiệp. Còn những dẫn xuất của phenol như PCP (pentaclophenol) — đó là một loại thuốc diệt cỏ tiếp xúc, hiện là một trong hai loại thuốc diệt cỏ chính dùng cho ruộng lúa ở Nhật-bản (PCP và 2,4D). PCP phân hủy nhanh trong đất, Na-PCP khử trùng đất—khống chế và ngăn cản vi khuẩn nitrobacter chuyển nito ở dạng amonium (NH_4^+) thành dạng nitrat (NO_3^-). Như đã biết, cây dễ hấp thụ đạm ở dạng amonium hơn dạng nitrat v.v...

Như vậy là có rất nhiều chủng loại thuốc trừ dịch hại thuộc những loại hợp chất hóa học khác nhau. Điềm qua những thuốc trên, người ta rất chú ý đến việc lập nên những chủng loại hợp lý, an toàn hoàn toàn cho người và động vật, thấy rõ hướng quan trọng của vấn đề này là nghiên cứu toàn diện sự chuyển hóa các hợp chất hóa học trong các cơ thể sống khác nhau trong đất, nước và các đối tượng khác của môi trường ngoài. Từ việc nghiên cứu các vấn đề này cho phép tìm thấy điều kiện sử dụng hợp lý và hoàn toàn an toàn các hóa chất dùng bảo vệ thực vật trong nông nghiệp.

ĐÍNH CHÍNH

Bài « Một số suy nghĩ về việc xây dựng và phát triển kinh tế miền núi Tây-bắc » trong tạp chí Hoạt động khoa học số 7-1973 có một số sai sót, đề nghị các bạn đọc chữa lại như sau

Trang	Cột	Dòng	In là	Xin đọc là
12	2	56	khác	khéo
13	1	11	chế biến như	chế biến như : chế biến...
13	1	42	Theo ý chúng tôi,	Có lẽ nên cần
13	2	22	và hóa học	và hóa học hóa
13	2	47	Theo Bùi Quang Toàn,	Theo Bùi Quang Toàn
				(tạp chí Hoạt động khoa học số 11-1972, tr. 23 — 27)