

우리나라 사용 농약 중

토양잔류성 농약은 全無

농약은 작물보호라는 그 본래의 목적을 달성한 후 우리 인간이나 자연환경에 전혀 영향을 주지 않는 무해한 물질로 분해, 소실되어 버린다면 가장 이상적일 것이나, 현재의 방제 기술로는 부득이 사용한 농약의 극히 일부는 하천이나 호수, 바다와 같은 물속으로 유입되어 수질오염의 원인이 되기도 하며, 수확물에 잔류하여 식품오염이라는 사회문제를 야기하기도 한다. 또한 토양에 집적되어 토양환경에 악영향을 초래할 가능성도 배제



농약연구소 농약화학과
농학박사 이 해 군

할 수 없다 하겠다.

이번호에는 토양중의 농약잔류와 관련하여 농약이 토양에 투입되는 경로, 사용량, 토양중 잔류농약의 규제, 잔류성 지배요



◆ 신규농약의 품질고시를 위해 농약회사에서는 해당농약의 잔류성검사를 농약관리위원회에 제출해야 하며, 잔류성부과위원회에서 이를 면밀히 심사, 검토한다

인, 토양중 농약의 행적, 토양 환경에 미치는 영향, 토양중 잔류농약의 경감 방법 등에 대해 알아 보기로 한다.

1. 농약의 토양투입경로

살포 농약의 토양투입경로는 여러가지인데, 포장에서 살포한 농약은 작물체에 부착되는 것을 제외하고는 대부분이 토양에 투입된다. 또한 작물에 부착된 농약도 비나 바람에 의해 일부는 토양으로 이동되며, 동식물의 잔해나 관개수, 유실수 등에 의해 잔류농약은 직접간접으로 토양에 집적된다. 또한 인간이나 가축 및 야생동물의 배설물에 잔류하는 농약도 궁극적으로는 토양에 투입된다. 특히, 입제 농약의 경우는 토양에 직접 처리됨으로써 거의 전부가 토양에 투입되며 유·액제나 수화제, 수용제 등 살포용 희석제와 분제의 경우 식물체에 부착되는 것은 30~50% 정도이며, 대기중에 분산되는 것을 제외한 30~40%가 직접 토양에 투하된다.

2. 농약의 자연계투입량

농약살포시 어느 정도의 양이 토양에 투입되는가는 농약의 종류나 형태에 따라 큰 차이를 보

인다. <표 1>에서처럼 보르도액이나 석회유황합제와 같은 농약은 유효성분의 필요량이 대단히 많은 반면, 식물생장조정제나 항생물질제는 극소량의 유효성분으로도 충분하다. 또한, 유효성분이 같아도 제형에 따라 서로 달라, 유제에 비하여 입제나 분제는 보다 다량의 유효성분을 필요로 한다. 즉 단위면적당 농약 사용량은 입제 > 분제 > 유제의 순으로, 유제는 입제에 비해 1/3 ~ 1/9에 불과하다.

일반적으로 최근 사용되는 살균제나 살충제의 경우 1회 사용시 유효성분의 투하량은 10a 당 100 ~ 수백g 으로 보아도 좋을 것이다. 그리고 최근에 개발되어 채소, 과일 등 원예용 약제로 많이 사용되고 있는 합성 피레스로이드 계통의 살충제들은 그들의 생리활성이 매우 높아서, 비록 유제나 수화제 및 액제 형태로 사용되지만 유효성분 함량은 1~5%로서 단위면적당 사용량이 매우 적어 10a 당 7~34g 에 불과하다.

3. 농약사용의 실태

<표 2는> 단위면적당 농약 사용량을 외국과 비교한 것인데 이웃 일본이나 이태리에 비해서

〈표1〉 농약의 자연계 투입량

품 목 명	유효성분함량(%)	대상작물	사용량 (쓰대)	투하량 (g /10a)
살 균 제				
IBP유제	48	벼	1000배액 160l	77
" 분제	2	"	4kg	80
" 입제	17	"	4kg	680
isoprothiolane유제	40	"	1000배액 160l	64
" 입제	12	"	4kg	480
Kasugamycin 분제	0.3	"	4kg	12
Bordeaux	CuSO ₄ 로서 3.8g/l	과수	540l	2050
살 중 제				
diazinon유제	34	벼	1000배액 160l	54
" 분제	2	"	5kg	100
" 입제	3	"	5kg	150
MEP수화제	40	과수	800배액 540l	270
합성피레스로이드	1 - 5	채소, 과실	"	6.75-33.75

〈표2〉 국가별 단위면적당 농약사용량

구 분	한국 ('86)	일본 ('81)	이태리 ('79)	미국 ('79)
유효성분 (kg/ha)	6.7	23.8	23.6	3.1
지 수 (%)	100	355	352	46

는 훨씬 낮으나 미국에 비해서는 2배 이상 높다.

우리나라에서 현재 사용 중인 191종 농약에 대한 잔류성은〈표3〉과 같이, 포장에서의 평균 반감기는 29일로서 한 달이 채 못되며, 잔류성이 가장 큰 농약도 반감기가 240일에 불과하다.

반감기 1년이상 농약 생산금지

한편, 토양중 반감기가 1년

이상 이어서, 잔류성 농약으로 지목되어 지탄의 대상이 되었던 유기 염소계 및 유기 수은계 농약은〈표4〉와 같이, 지난 1969년 부터 1979년 사이에 전면 생산이 금지되어 현재는 사용하지 않고 있다.

〈표5는〉는 우리나라 토양중 농약의 잔류 실태를 경작형태별로 구분하여 검토한 결과인데, 아직까지는 우려할 정도로 높게

〈표 3〉 유통 농약의 토양중 반감기 (포장조건)

구 분	대 상 약종수	토양중 반감기(일)		
		범 위	평균 (최저-최고)	전체평균
살 균 제	61	1-240	19-41	30
살 중 제	84	3시간-200일	20-34	28
제초제 및 생장조정제	46	1-135	19-39	29
계	191	3시간-240일	20-38	29

〈표 4〉 잔류성 농약의 사용 규제

구 분	성 분	농 약 명	사용금지년도
살 균 제	유기수은제	세레산석회	1969
		메르쿠롬	1978
살 중 제	유기염소제	Aldrin, Dieldrin	1971~1973
		Endrin, DDT	1979
		BHC, Heptachlor	1979

검출되는 농약이나 지역은 나타나지 않았음을 알 수 있다. 특히 논토양에는 IBP와 Diazinon의 검출빈도가 높았으나 그 잔류수준은 매우 낮았으며, 밭토양이나 과원토양에서는 BHC와 DDT의 검출빈도와 잔류수준이 다소

높은 편이었다.

4. 토양 잔류농약의 규제

가. 토양잔류성 농약의 정의

현재 우리나라에서는 농약관리법에 근거하여, “토양중 농약

〈표 5〉 우리나라 토양중 농약잔류실태 (78~'83) (농약연, 농기연, 서울농대)

조사농약	평균 잔류량 (ppm)			
	논 토양	밭 토 양	과원토양	비닐하우스토양
IBP	0.017	—*	불검출	—
Diazinon	0.011	—	0.012	—
Fenthion	흔적	—	0.004	—
BHC	0.003	0.018	0.018	0.017
DDT	0.002	0.025	0.720	0.150

* 미조사

의 반감기간이 1년 이상인 농약으로서 사용결과 농약을 사용하는 토양(경지를 말한다)에 그 성분이 잔류되어 후작물에 잔류되는 농약”이라 규정하고 있는데, 현재 사용중인 농약은 반감기가 1년 이상인 토양 잔류성 농약은 하나도 없다.

식품이나 수질(水質)에는 농약의 잔류 허용량을 설정하여 규제하고 있는 나라가 많으나, 토양에는 선진 외국에서도 그러한 규제 조치를 취하는 나라는 하나도 없다. 다만, 환경보전법에 근거하여 설정된 농작물 중 농약잔류허용량을 초과하는 경우, 토양 그 자체가 규제 대상이 될 수 있으며, 그 토양에서의 농작물 재배는 가급적 지양하는 것이 농작물중 농약잔류문제를 피할 수 있는 수단이 될 것이다.

잔류정도, 허용량 초과시 문제돼

앞서 언급한 토양 잔류성 농약의 정의 가운데 우리가 유의해야 할 부분은, 사용한 농약이 잔류되어 후작물에 잔류되는 농약도 토양잔류성 농약으로 규정하고 있는데, 이에 대한 구체적인 내용이 없어 정확하게 설명

하기는 매우 어렵다. 더우기 수확기가 짧은 속성재배 농작물의 재배기간 동안에 살포한 농약은, 후작물에 잔류될 가능성이 매우 높은 것으로 생각되지만, 후작물에 잔류되는 정도가 후작물에 설정된 잔류허용량을 초과할 경우 문제가 될 수 있겠으나, 현재의 재배기술을 감안해 볼때 그러한 가능성은 거의 없는 것으로 판단되고 있다.

나. 품목고시시 토양잔류성 검토

우리나라에서는 신규 농약의 품목고시를 위해서는 반드시 해당농약에 대한 토양잔류성 성적을 작물잔류성 성적과 함께 제출토록 되어 있으며, 농약회사에서 제출한 성적은 농약관리위원회 잔류성 분과위원회에서 면밀한 심의, 검토를 받게 된다. 제출되는 성적에는 토양의 이화학적 성질이 상이한 2개소 이상의 토양을 대상으로 하여 실내시험(모델시험)과 포장시험을 병행 실시하되, 약제 처리후 3차반감기(살포당시 농도의 1/8로 감소되는 기간)를 확인할 수 있도록 조사시기를 6회 이상 설정, 분석한 결과이어야 한다.

〈다음호에 계속〉