

만약의 사태에 대비한 신고체제 확립토록!



농약안전사용상의 문제점과 그 대책

농촌진흥청 농업기술연구소
생물부장 한 기 학

질 아는듯 하면서 모르는 농약

농약의 사용량이 증가될수록 농약과 접할수 있는 인구가 증가되고 한편 농약과 접할 수 있는 기회 또한 증가되므로 농약의 안전취급 또는 안전사용에 대한 인식은 점차 고조되고 있는것이 현실이나 농약은 누구에게나 잘 알려져 있지만 잘 알고 있는 이는 많지 않은 것 같다.

농약소비량이 증가하는 원인으로서는 ① 인구증가로 인한 식량증산의 필요성 ② 다비재배방법으로 병해충 발생이 용이해졌으며 ③ 재배법변천

및 품종개량등으로 병해충의 발생생태가 변화되고 있으며 ④ 농촌노동력의 감퇴는 제초제 사용이라는 성력농업을 도입했고 ⑤ 약제 저항성 병해충의 출현은 살포회수 증가등 다량살포의 요인이 되고 있다. 이와 같이 여러 요인에 의해 농약사용량이 증가되고 있으나 농약에 의한 안전사고는 잘보도되고 있지 않으며 보도된 내용도 과학적으로 원인이 규명되어 보도된 예는 극히 적은것 같다.

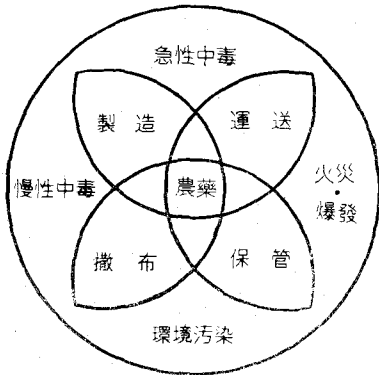
본자리에서는 농약으로 인하여 일어나는 보건상이나 환경상의 위해와 관련하여 농약의 제조, 운송, 보관

◇ 농약 안전사용상의 문제점과 그 대책 ◇

등 유통과정과 살포시에 일어날수 있는 문제점과 살포후 농약잔류로 일어날 수 있는 문제점을 검토하고 그 대책에 대하여 논의하고자 한다.

농약의 독성과 부작용 종류

농약이 우리들 주위에 환경을 미치는 과정은 그림에서 보는바와 같이 제조·운송·보관·살포과정에서 그 위험성이 노출될 수 있으며 부작용의 형태로는 급성독성·만성독성 환경오염 및 화재나 폭발등을 들수 있다.



우리나라의 농약독성은 농약관리법 시행령 16조에 의하여 맹독성·고독성·보통독성으로 구분되고 82년 10월현재 맹독성농약이 3품목 고독성농약 23품목 보통독성 211품목등 237개품목이 고시되어 있다.

◇ 농약의 독성구분

구분	LD ₅₀ , mg/kg				품목수
	경구		체경		
	고체	액체	고체	액체	
맹독성	<5	<20	<10	<40	3
고독성	5-50	20-200	10-100	40-400	22
보통독성	>50	>200	>100	>400	211

독성에 따른 취급요령 未備

그러나 여기서의 문제점은 맹독성·고독성농약이라 분류해놓고 자세한 취급요령이 법적으로 규제되어 있는 것같지 않다.

우리나라에는 아직 농약중독사고에 대한 통계자료가 없으나 앞으로는 어떤 형태로던 집계가 되고 통계자료에 의한 원인분석이 뒤따라야 할 것이다.

다음의 표는 1976년 필리핀 마닐라에서 있었던 살충제의 안전사용세미나의 최종보고서로 작성된 것인데 이회의에는 약 1억6천3백만의 인구를 수용하고 있는 12개 주요 농업국이 참석했는데 이 표에서 보는바와 같이 방제업자와 같은 농약을 전문적으로 살포하는 방제전문가(Occupational)의 농약중독사례는 전문독자의 23%에 불과하며 중독사망자는 4%에 그치고 있는 반면 농민과 같이 비전문방제자(Non Occupati-

◇ 살충제에 의한 농약중독사례

구	분	전문방제자		비전문방제자		합 계	
		중독자	사망자	중독자	사망자	중독자	사망자
Organshlorine		46	9	81	47	149	56
Organophosphorus		104	—	284	200	406	201
Carbamates		12	—	16	2	28	2
Mixture & unspecified		134	4	289	26	464	31
Others		—	—	—	—	221	33
Total		296	13	670	275	1,268	323

onal)의 농약중독사망율은 85%에 이르고 있다.

중독자50%는 살포자 부주의

농업목적사용에 의한 중독감소

한편 일본의 경우를 보면 매년 농약을 본래 목적으로 사용하다. 중독되는 사례는 매년 감소하고 있으나 음독자살등 농업목적 이외의 용도로 씌우므로서 발생하는 부작용이 큰 문제로 지적되고 있다.

◇농약중독사고(日本)

연도	농업용 사용			용도외 사용 (자타 살미수 포함)	합계
	사망	중독	소계		
1960	41	616	657 (45)	790 (55)	1,447
1965	33	120	153 (16)	882 (84)	1,035
1970	27	189	216 (21)	819 (79)	1,035
1975	19	118	137 (21)	520 (79)	663

※ 日本厚生省조사

같은 日本의 예이지만 日本農林水産省의 조사에 따르면 농업목적으로 농약을 살포하다 중독되는 원인별농약중독사고를 보면 복장불비, 살포부주의, 장기살포등 살포자의 부주의로 인한 중독사고율이 50%이상을 차지하고 있다. 우리나라도 이와 같이 언제, 어디서, 누가, 어떻게하다 농약중독이 됐는지 정확한 집계가 가능하도록 제도적 장치가 속히 마련돼야 할 것이다.

농약에 의한 급성중독사고는 제조유통 및 살포과정에서 일어날수 있는 것으로 제조공장에서의 종업원의 안전관리, 화재, 폭발등 안전사고에 대비한 방화시설과 훈련이 이루어져야 하고 카바메이트제나 유기인제를 취급하는 종업원에 대해서는 정기건강진단때 최소한 Chorinestrace 검사를 실시해야 한다.

◇ 농약 안전사용상의 문제점과 그 대책 ◇

◇ 원인별 농약중독사고(日本)

원 인	1973	1974	1975	1976
복 장 불 비	45	42	89	25
살 포 부 주의	108	57	57	227
장 시 간 살 포	9	27	12	7
보 관 불 량	7	8	9	16
살포 후작업관리 불량	76	—	36	—
살 포 중 drtfi	2	—	3	—
기타부정 사용체질 방제기고장조작미숙등	6	6	8	3
원 인 불 명	109	59	25	31
계	362	199	239	309
살포자 부주의율 (%)	68	67	85	89

폐기농약에 의한 환경오염문제등과 운송중의 하적방법 또는 교통사고등에 대비한 주의사항을 마련하고 만약의 사태에 대비한 농약으로 인한 환경오염, 수질오염, 중독사고를 신속히 예방할 수 있는 신고체제도 마련되어야 할 것으로 보인다.

농약의 보관중에는 창고의 위치와 구조, 관리자, 창고내의 상비물등 문제점이 있으며 살포중 사고는 부장, 살포용기, 풍향, 작업시간, 작업인등 문제점을 들수 있고 작업후에도 공병처리, 사용후의 농약보관, 살포기구의 관리등 문제점이 나올수 있다. 또한 폐기농약의 처리방법도 과산화망간, 과산화염소산등을 이용한 화학적분해, 900°C이상의 소각로를 이용한 소각 및 토양매물등 약종에 따라 그 방법이 다양하므로 이들의 안전관리도 중요하다.

잔류허용기준과 안전사용기준

잔류농약에 의한 보건 및 환경상의 위해를 최소화하기 위하여는 농약잔류허용량과 농약안전 사용기준이 법적으로 규정되어 있다.

농약잔류허용기준

농약잔류허용량은 농약사용의 적극적 규제토 그 결정방법에는 ① FAO/WHO가 추천한 1일섭취허용량 ② 식품계수 ③ 실제잔류 수준을 기준으로 하는 방법등이 있으며 우리나라는 81년 3월16일 환경청고시로 잔류허용량이 설정되었다. 잔류허용량이 설정되어있는 화합물수는 22종

◇ 농약 안전사용상의 문제점과 그 대책 ◇

이고 농작물은 곡물류, 감자류, 두류, 채소류, 과실류 등 5종이 포함돼있다.

의 경우와는 비슷한 수준이다.

현미중 잔류량 극히 적어

우리나라의 기준 매우 엄격

농업기술연구소에서 1975년에 342점의 재료와 1979년 85점의 재료를 가지고 분석한 현미중의 농약잔류량을 보면 별표와 같은데 FAO/WHO의 허용량에는 아직 크게 못미치고 있다.

우리나라의 잔류허용량을 FAO/WHO 및 일본의 잔류허용량과 비교해보면 별표와 같이 대체로 FAO/WHO의 허용기준보다 엄격하고 日本

◇ 농약잔류 기준의 비교

<단위 : ppm>

종 류	FAO/WHO	한 국	일 본
BHC	0.5	0.1	0.2
DDT	—	0.1	0.2
Aldrin	0.02	0.005	ND
heptachlor	0.02	0.01	—
eldrin	0.02	0.01	ND
endosulfan(Malix)	0.01	—	—
AS ₂ O ₃	—	1.0	—
Chlofenvinphos (Birlane)	0.05	—	—
diazinon	0.1	0.1	0.1
EPN	—	0.1	0.1
fenitrothion (Sumithion)	—	0.2	0.2
fenthion (Labycid)	0.1	0.05	0.05
malathion	8.0	0.1	0.1
phenthote (Elsan)	0.05	0.1	0.05
phesmet(Imidan)	—	0.1	0.05

◇ 현미중의 농약 잔류수준

(농기연 1975.1979)

농 약 종 류	1 9 7 5		1 9 7 9		FAO/ WHO 허용기준
	평 균	빈도(%)	평 균	빈도(%)	
IBP(Kitazin)	—	—	0.0013	38	—
edifenphos(Hinosam)	흔적	3	0.0039	5	—

◇ 농약 안전사용상의 문제점과 그 대책 ◇

leptophos(phosvel)	0.002	32	N	0	—
diazinon	0.011	55	0.004	2	0.1
fenthion(Lebycid)	0.07	8	N	0	0.05
malathion	혼적	3	N	0	0.1
phenthoate(Elsan)	0.003	15	0.0001	1	0.1
fentirothion	0.002	10	0.0001	4	0.5
chlorfenvinphos	혼적	0.6	N	0	0.05

※ N=검출되지 않음

도정과정에서 1/10로 감소

쌀중에 함유되어 있는 잔류농약은 도정 및 가열과정을 거쳐 현미중의 함유량보다 훨씬 떨어지게 된다. 표에서 볼 수 있는 것과 같이 잔류량은 현미를 7분도로 도정했을때는 약 1/3수준으로 감소하고 다시 10분도로 도정할 때는 약 1/10수준으로 감소하는 경향을 보이고 있다. 한편 현미중의 잔류량은 수세(水洗) 및 가열과정에서도 상당량이 감소되는

◇ 도정율에 따른 잔류농약 비교 (ISA, 1977)

농 약	품종	현미	도 정 율	
			70%	80%
diazinon	자니카	0.019	0.007	0.001
	통일	0.032	0.010	0.005
fenthion	자니카	0.020	0.008	0.002
	통일	0.033	0.013	0.003
phen-thoate	자니카	0.021	0.010	0.002
	통일	0.032	0.009	0.005

◇ BHC 잔류량의 도정 수세 가열과 정의 변화

도정율 (%)	BHC 검출량(ppm)			비 고
	도정미	水洗米	加熱米	
70	0.0530	0.0207	0.0143	현미중의BHC 검출량 0.3ppm
100	0.0290	0.0093	0.0080	

※ Kim, Y.H. et. at., Korean Food Sci. Technol., 1979

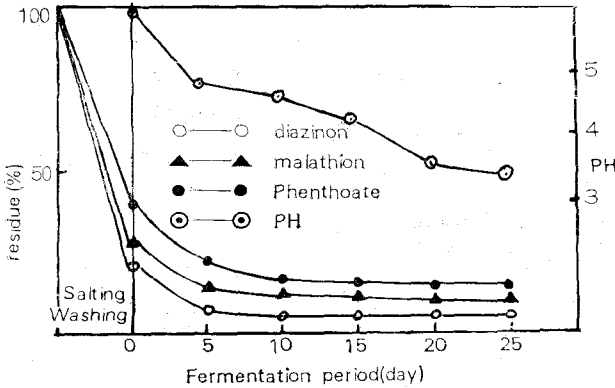
데 그 감소량을 보면 별표와 같다.

절임 · 水洗과정서 절반 감소

채소류중 배추에 있어서는 생식의 경우가 없지 않으나 주로 김치를 담구어 먹는데 김치를 담그기전 절임과 수세(水洗) 과정에서 50%정도가 감소되며 김치를 담근지 10일정도가 경과되면 약 1/4수준으로 감소하므로 잔류량이 건강에 미치는 영향은 극히 미미하다고 할수 있다.

따라서 자연농법이 주장하는 무공해 농산물과 별차이가 없을것이며 생식만을 삼가한다면 김치에 대한 농약 잔류는 염려가 없다 할수있다.

◇ 김치의 발효기간과 유기인계농약의 잔류량 및 pH 변화



Diazinon 유제의 경우 잔류허용량이 0.1ppm으로 되어 있으며 시험 결과에 의하면 수확 15일전에 4회에 한하여 사용할 경우 잔류허용량에 미치지 못하는 것으로 되어 있다

2. 안전사용기준

안전사용기준은 농약별, 작물별로 살포회수 및 수확전 사용금지 기간을 설정한 것으로 농약사용의 소극적 규제 방법이라 할 수 있다.

안전사용기준은 잔류허용량을 준수하기 위한 하나의 수단이며 이는 농약에 의한 부작용을 방지함으로써 국민보건을 유지시킬뿐 아니라 안심할 수 있고 농작물을 소비할 수 있어 농산물 유통을 원활히 함으로써 생산자인 농민을 보호할 수 있다.

우리나라는 농약관리법 시행규칙 15조에 의거 지난 4월 23일 안전사용기준이 고시되어 있는데 해당 작물수는 23종이며 농약품목수는 90품목이다.

재작업허용기간도 설정돼야

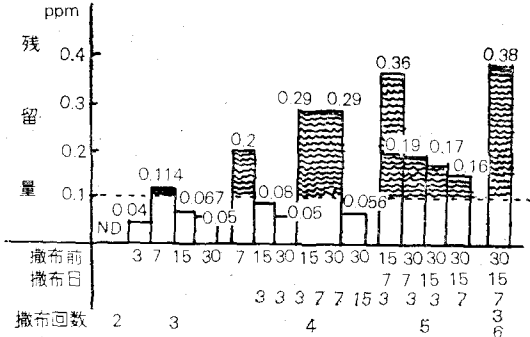
앞으로 안전사용기준 설정에 있어 보완될 점으로는 ① 대상작물을 확대 해야 할 것이며 이때 노지재배와 시설재배가 구분되어야 할 것이다. ② 대상농약을 전농약으로 하되 제형별로도 검토가 되어야 하며 ③ 지역별로 기상 기온의 차이를 고려해 달리 설정하는 것도 고려되어야 할 것이다. ④ 또한 살포후 재작업허용기간을 설정함으로써 농약의 부작용을 막도록 해야 할 것이다.

지도층 대상 계도활동의 강화

이와같이 농약으로 인한 안전사고 또는 국민보건과 환경보건상의 위해(危害)는 농약을 제조하는 사람, 판매하는 사람, 살포하는 사람 농약을

◇ 농약안전사용상의 문제점과 그 대책 ◇

◇ Diazin1977(乳)의 살포회수 및 수확전 살포일에 따른 현미중 잔류량(農技研 1977)



봉사하는 관리자, 감독자, 농촌지도사, 학생 등 지도층을 대상으로 한 지도계몽이 이루어져 이들로 하여금 농민이나 농약소비자에게 지도봉사하여 중독이나 안전사고의 사전예방은 물론 농약잔류로 인한 보건과 환경위해를 최소화

시키도록 해야한다

공부하는 사람등 농약을 취급하는 모든 사람이 다같이 노력하기 전에는 해결될수 없는 문제라 생각된다.

그러나 보다 우선적으로 이루어져야 할일은 제조나 유통과정에 중사하는 중업원 그리고 농민에게 지도

또한 잔류량측정을 notional project화하고 안전 사용기준에 관한 시험을 확대하는 한편 보다 안전한 제형용기 및 살포기구등을 개발하도록 노력해야 한다.

