



농약이 가축위생에 미치는 영향(1)



수의학 박사 이원창
(건대 축산대 수의학과)

1. 서 언

미국의 여류작가 칼슨(Carson)은 1962년 그의 공상과학소설 "침묵의 봄"에서 농약의 남용으로 인하여 지구상의 모든 생물이 피해를 입어 하나 둘씩 도태되어 드디어 인류의 최후와 지구의 파멸을 초래한다는 것을 주 내용으로 쓴 바가 있다.

원래 생태계에서 식품의 연결(food chain)의 계통을 보면, 초식동물은 식물을 채식하고, 육식동물은 그 초식동물을 섭취하는 것으로 일괄되고 있다.

이와같은 사실을 미루어볼때 현재의 인간은 육식·채식을 겸함으로서 자연환경에 적응이 용이한 것으로 되어 있으나, 문명의 이기로 개발된 농약의 남용은 최근에 와서 인간생활에 대한 공해로 경중이 되어 가고 있다.

물론 세계제 2차 대전에서 미국이 승리한 것은 원자탄과 같은 무기보다는 해충으로부터 미군장병을 보호하여 준 DDT(클로로 페노탄)의 공이 크다는 말도 있으나 현대생활에서 무엇이든 남용은 인류와 가축위생에 좋은 것은 없는 것으로 안다.

이에 필자는 우리 인간의 동물성 단백질원인 식육및 유생산가축에 있어서의 가능한 농약중독을 사전에 예방코저 하는 뜻에서 몇가지 논하고자 하며, 이것이 식품위생 및 가축보건에 다소나마 보탬이 되었으면 한다.

2. 국내에서 연간 소비되는 농약

농림통계연보에 의하면 최근 1977년도부터 1981년까지 5개년간 국내에서 연간 생산된 농약의 실적과 외국에서 도입된 실적을 보면 (표1)에서 보는 바와 같이 해를 거듭할수록 증가되고 있다.

즉, 1977년도를 기준으로 하면 국내생산 농약 실적은 약 70%가 증가되고 있고 외국에서 도입된 농약의 량은 약 120%가 증가 도입되고 있다.

한편 농약의 종류도 다양하여 살균제가 86종, 살충제가 105종, 살충·살균제가 11종, 제초제는 37종 그리고 기타 농약이 17종으로 총계 256종의 농약이 생산되는 것으로 되어 있고, 도입 농약의 종류 또한 다양하여서 약 268 여종이나

알려져 있다.

3. 농약의 종류

농약은 일반적으로 농작물에 해를 끼치는 균, 선충, 곤충, 진드기, 설치류등의 방제에 사용되는 약제를 말하며, 제초제, 식물생장조절제(식물호르몬) 및 토지개량제 그리고 미량의 영양소등도 이에 포함된다.

농약의 분류는 그 화학적 성분, 물리적형태 그리고 사용목적에 따라 여러가지로 나눌수 있으나, 그 사용목적에 따라 분류하면 다음과 같다.

(1) 살충제

(가) 식독제(食毒劑) : 약제를 해충의 입을 통해 섭취시켜 소화기관내에서 약제를 흡수시켜 중독을 일으켜 죽게하는 약제(비산납, 비산석회, 크리올이트 등)

(나) 접촉제(接觸劑) : 약제를 해충의 피부에 접촉흡수시켜 죽게하는 약제로서 Derris 제와 제충국제와 같은 직접접촉제와 BHC, DDT, drin 제와 같은 잔류성 접촉제등이 있다.

(다) 훈증제(fumigant) : 약제를 가스상태로 하여, 해충의 호흡기관을 통해 흡수시켜 죽게하는 약제이다(메틸브로마이드, 클로로피크린 등)

(라) 침투성 살균제 : 잎, 줄기 혹은 뿌리의 일부로부터 침투되어 식물전체에 이행되어 살충효과를 나타내는 약제이다(Schradan, Pestox-3, metasytox 등)

(마) 기피제(忌避劑) : 해충에 근접을 방지시키는 목적으로 사용되는 약제이다(Diphenyl-phthalic ester)

(바) 유인제(誘引劑) : 기피제와는 반대로 어린벌레를 유인 살해하는 약제(Metaaldehyde, 독먹이 등)

(2) 살균제(殺菌劑)

(가) 살포용살균제(Spraying fungicide)

(나) 종자소독제

(다) 토양소독제

(라) 농업용 살균제

(3) 살서제(쥐약)

인화아연, 플라톨(flatol), 바파린(Warfarin) 등이 있다.

(4) 제초제

작물이나 잡초의 구별없이 모든 식물을 죽이는데 쓰이는 제초제와 목적하는 작물 이외의 모든 잡초를 죽이는데 쓰이는 선택성인 제초제가

(표 1) 년도별 국내생산 및 도입농약의 실적

종류 년도	농 약 생 산 실 적						농약도입실적
	살균제	살충제	살충·살균제	제초제	기 타	계	계
	86종	105종	11종	37종	17종	256종	268종
1977년	1,435	5,436	220	2,246	107	9,444	10,336
1978년	2,143	5,741	96	2,259	159	10,400	12,764
1979년	4,023	7,499	63	2,845	337	14,768	21,425
1980년	5,591	7,133	180	3,522	1,007	17,400	24,425
1981년	6,403	5,211	85	3,473	858	16,031	22,841

있다.

(5) 식물성장 조정제(食物成長調整劑)

식물의 성장을 인위적으로 조절시키는 데 쓰이는 약제이다. (지베렐린, Heteroauxin, α -naphthylacetic acid)

(6) 보조제(補助劑) : 전착제, 유화제 증량제, 협력제등이 여기에 포함된다.

4. 농약의 독성과 오염과정

우리나라 농약관리법 시행규칙(농림부령 제63호, 1958. 1.20공포)에 의하면, 유독농약은 다음과 같이 지정되고 있다.

- ① TEPP(tetraethyl pyrophosphate)을 함유한 제제
- ② 파라치온(Parathion)을 함유한 제제
- ③ 메칠파라치온(methyl Parathion)을 함유한 제제
- ④ 시라단(Schradan)을 함유한 제제

그러나 외국에서는 이상의 것 이외에 Metastox, Sodium monofluoroacetate, monofluoroacetamide 등도 유독성 농약으로 지정시키고 있다.

원래 농약은 대상생물에 대하여는 유독하나 사람과 가축에 대하여는 무독한 것이 이상적 농약이다.

그러나, 실제로는 인체에 무해한 것은 그리 많지 않다. 특히 병충해에 대하여 효과가 큰 것은, 유기인제, 비소제, 그리고 유기수은등은 독성이 크며, 유기인제 중에는 특별히 정해진 유독물이 많다.

그리하여 농약은 운반, 저장, 관리, 조제, 사용 및 농산물에 대한 잔류량등에 대하여 항상 주의할 필요가 있다.

일반적으로 독물과 극독물의 급성독성은(표2)에서 보는바와 같이 기준에 따라 구분한다. 그

리고 독성표시에 있어서 실험동물인 "마우스"를 사용할 경우와 쥐를 사용할 경우가 서로 다르며 "마우스"에 대하여 독성이 약한 농약이라고 하여서 반드시 쥐에도 약한 것은 아니다. 대개 농약의 독성은 "마우스"에 대하여 (표2)에서와 같이 정하고 있다.

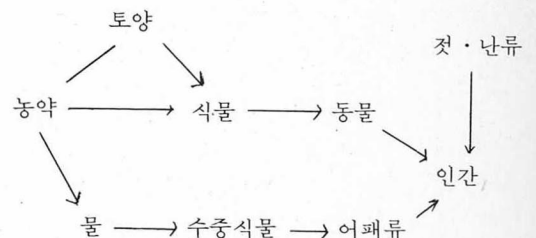
사람이나 동물은 식물을 통하여 농약이 이행되며, 유기염소제는 지용성이고, 또한 대사분해를 잘 받지 않으므로 해서 사람이나 동물의 체지방성분에 용해되어 축적하게 된다.

특히 어패류는 수중보다 수만배나 유기염소제가 체내에 농축시킬 수 있고, 포유동물은 사료중의 DDT농도의 6~14배의 농도를 피하지방에 축적하는 것으로 되어 있다.

일반적으로 (그림 1)에서와 같은 식품연쇄(food Chain)를 경유하여 유기염소제의 농도가 사람이나 동물에게 이행되는 것으로 되어 있고, 인간은 식품연쇄의 종점이므로 생물중에서 가장 많은 유기염소제로 오염될 가능성이 있어 국제식량 농업기구와 세계보건기구에서는 이에 대한 대책이 활발히 연구검토되고 있다.

(표2) 체중 1kg당 순화학물질로서의 치사량

구분	투여	경구(經口)	피하(皮下)	정맥(精脈)
		섭취량	섭취량	주사량
독물		20mg이하	10mg이하	7mg이하
극독물		300mg이하	150mg이하	100mg이하



(그림 1) 농약이 인체에 도달될때까지의 식품연쇄

5. 합염소 탄화수소 화합물

1874년 독일의 지드러씨에 의해 DDT는 합성 되었으나 오랫동안 돌보지 않았던 것을 제2차 세계대전중 스위스의 물러에 의하여 그것이 강한 살충력이 발견되어, 1944년살충제로 등장하게 되었으며, 그후 많은 연구자가 차례로 유기 염소화합물의 독물을 탐색한 결과 γ -BHC, C-hlordan등의 잔류효과가 크며 가격이 저렴한 유기 염소계 농약이 생산되어 왔으나, 최근에는 이들 합염소 탄화수소 화합물의 남용으로 인한 동물과 인체에 피해가 있어 이중 중요한것 몇가지를 가축에 적용하였을 때의 가능한 피해를 문헌에 의하여 고찰하고자 한다.

(1) DDT (Dichlor - Diphenyl - Trichloroethane)

DDT는 신경계독이며, 냉혈동물에는 독력이 강하나, 온혈동물에는 비교적 약한 것으로서, 대개는 접촉독으로 효과를 발휘하고, 경구적으로 소화기에서 흡수되었을 때에도 독작용을 한다.

가축의 경우 소, 변양, 산양, 돼지, 말및 개의 DDT중독은 아주 특수한 환경을 제외하고는 거의 볼수 없으나, 가끔 가금류와 고양이에서는 중독이 일어난다.

소의 경우 8%정도의 DDT가 함유되어 있는 것을 매일 1회씩 4일 계속 분무 또는 약욕(藥浴)을 시켜도 해가 없고, 개는 1% DDT의 약욕과 분무에 견디어 내며, 닭은 1% DDT의 약욕으로 중독된다.

그러나 소의 경우 DDT를 경구적으로 체중에 비례하여 225mg/Lb를 투여하면 뚜렷한 독성을 나타내며 최소 급성중독량은 110mg/Lb로 나와 있다.

그리고 착유하고 있는 젖소에 0.5% DDT를 분무하였을 때 우유중에는 평균 0.5ppm이 나타나며, 분무후 이틀째에는 최고에 달해서 1.5ppm이 나타나므로, 사료에의 DDT오염방지와 직접적인 분무를 피하지 않는다면, 우유중의 DDT검출은 필연적인 것으로 되고 있다.

그러므로 우유위생과 젖소의 보건을 위해서는 DDT의 사용이 금지되고 있는 것이 상식이다.

즉DDT를 소에게 직접 분무했거나 사료에 분무하였을 때 DDT는 지방조직에 축적되며, 0.5%의 DDT를 단한번 분무하면 소의 지방에 DDT의 잔류가 11ppm, 2~3 주일의 간격을 두고 첨가 분무하면 점차적으로 DDT의 잔류가 증가되고 3주간 간격으로 6회 적용한 소의 지방에서는 35ppm의 잔류가 있었으며, 또 2주간격으로 31회 적용한 것은 80~100ppm까지의 잔류가 있었다는 보고가 있다.

한편, DDT의 적용을 중지한 후 35ppm의 DDT잔류량을 지방으로부터 소실시키는 데는 24주가 소요되었다고 한다.

그러므로 미국에 있어서는 주간(州間)의 상거래에서 정육지방(精肉脂肪)의 경우 7ppm의 DDT를 함유하여서는 안되며 이를 방지키 위해서는 가축을 도축함에 앞서 DDT의 잔유량을 검사한다고 한다. (다음호에 계속)

