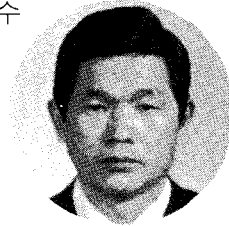


농약사용했다고 公害食品일 수 없다

—잔류우려농약은 등록심사때 탈락

”65년 일본에서 통상사용량의 100년분에 해당하는 초산수 은을 사용한 포장에서 '73년 조사한 결과에 의하면 현미중 수은함량은 미량에 불과, 무처리와 차이가 없었다”



농수산부
식물방역과장
안 신 환

1. 농약의 본질적 의미

농약관리법에 규정되어 있는 농약의 의미는 “농약이란 산림 및 임산물을 포함한 농작물을 해하는 균, 곤충, 응애, 선충, 바이러스, 달팽이, 잡초의 방제에 사용하는 살균제, 살충제, 제초제와 농작물의 생리기능을 증진 또는 억제하는 데 사용하는 생장조정제 또는 약효를 증진시키는 자재를 말한다”라고 설명하고 있다. 따라서 농약이란 농작물을

보호하기 위한 예방적 기능 또는 치료적 기능뿐만 아니라 생리증진·억제적 기능까지 가지고 있다고 말할 수 있다.

이러한 작물보호적 기능을 가진 농약이 어느 정도의 독성을 가지는 것은 당연하나, 환경에 미치는 영향때문에 보는 각도에 따라서는 부정적 견해도 있을 수 있고, 긍정적 견해도 있을 수 있으며, 세계적 논란의 추세 또한 그 어느 한쪽만을 만족시키는 것 같지는 않다.

현재의 세계인구 46억이 2,000년대에는 65억이 된다고 추정하는 반면에 경지면적은 사막화현상등으로 매년 감소될 것으로 전망하는 상황하에서 볼때 앞으로 단위면적당 식량증산은 불가피한 현실로 받아들여야 할 것으로 생각된다.

식량증산요소는 품종의 개량, 재배기술의 향상, 재배환경의 개선, 병충해방제, 잡초의 제거로 요약할 수 있겠으나, 병충해방제 및 잡초의 제거는 주로 농약에 의하여 이루어지고 있다. 우리나라의 경우에도 많은 부문에서 기술이 향상되어 증산을 이룩하고 있으나 병충해방제와 잡초제거에 의한 증산에의 기여도를 빼놓을 수 없을 것으로 생각된다.

농약 안쓰면 40% 감수초래

병충해와 잡초에 의한 수량감수율은 세계적으로 약33.8%(해충 12.3%, 병 11.8%, 잡초 9.7%), 아세아지역은 43.3%(해충 20.9%, 병 11.3%, 잡초 11.3%)라는 보고서가 있다. 뿐만 아니라 농약을 전혀 사용하지 않았을 때의 감수율은 일본의 경우, 첫해에는 24~37%, 3년째에는 45~67%로 추정하고, 독일의 경우에는 연간 40%정도 감수되고, 시

장 출하시 불합격율이 80%정도에 이른다고 한다. 이와같은 병충해방제, 잡초제거에 의한 농작물의 증산은 물론 손쉬운 재배등 농업경영에 이르기까지 여러가지 부문에서 농약의 혜택으로 돌려야 한다는 긍정적인 현실적 견해가 적지않다.

그러나 이와 반대로 농약에 대한 잘못 이해로 인하여 사회적 물의가 대두되고 있는 것을 부정할 수 없는 것만도 사실이다.

농약이란 농작물을 보호하기 위해서는 약효가 있어야 하고 약해가 없어야 하며, 특정한 독물 농약을 제외하고는 인축에 의한 유독성이 없어야할뿐 아니라 품질이 균일하고 일정기간 저장성이 있어야 하는 등의 구비조건을 갖추어야 한다.

독성때문에 안전사용기준 설정

이와같이 농약을 이용하여 병해충을 예방하거나 치료를 하기 위하여는 병해충이 침입할 수 없는 조건을 부여하거나, 일단 병해충의 침입을 받았을 때에는 구제대상만을 사멸시키고 여타 환경에는 전혀 영향을 끼치지 않는다면 인축에 직접적인 피해는 없겠으나 농약의 특성상 독성을 지닌 성분이 함유되지 않을 수 없

으므로 사용시기, 사용회수등 농약의 안전사용기준을 준수하여야 한다는 최소한의 이해가 있어야 할 것이다. 농약의 사용에 있어서도 적용대상 병해충이 있는가 하면, 적용대상 병해충이 아닐 경우에는 약효가 없는 것은 당연한 사실로 받아들여야 할 것인데도 불량농약으로 전가하는 경우도 있다. 따라서 “농약을 사용했다고 공해식품인가”라는 측면에서 농약사용에 따르는 발생가능한 제문제점을 중심으로 기술하여 독자의 이해를 돕고자 한다.

2. 농약의 발달과 사용

천연 및 무기농약시대

옛날부터 인간은 병충해방제를 위해 많은 농약을 개발하여 왔다. 1950년까지는 천연농약시대로서 담배분말, 유황가루, 제충국제등을 사용하였고, 1850년이후 1955년까지는 무기농약시대로서 살충제로는 황산니코틴, 살균제로는 석회유황합제와 승홍등을 이용하였다.

'46년부터 유기농약합성

1946년부터 유기농약이 합성되기 시작하여 1960년대초까지는 주로 유기염소제인 DDT, BHC

와 유기유황제 살균제인 다이젠 등이 등장하였고 1960년대 중반부터 1970년대 중반까지는 유기인제 및 카바메이트 살충제가 계속 개발·보급되었으며, 살균제로는 페닐초산등 유기수은제와 T-MTD등 유기유황제가 주종을 이루었다.

'70년대말부터 저독성화

1970년대 말경부터는 저독성 농약이 개발되어 피레스로이드계 및 미생물살충제가 서서히 시판되기 시작하여 오늘에 이른 것이다. 우리나라의 경우에는 1960년대말까지는 농약의 생산 기술도 수입원제의 제제화(製劑化)에 머물렀으나, 근래에는 원제의 국내 합성에 성공하여 생산량이 국내에서 합성공급되고 있는 품목도 적지 않다. 그러나 이러한 원제 합성도 외국에서 이미 시험하여 공급되고 있는 농약을 그 방법을 달리하거나 기술도입 형태의 모방에 불과하며, 순수한 우리기술에 의하여 신농약을 개발한 실적은 사실상 없다고해도 과언이 아닐 것이다.

농약의 사용도 1981년도의 경우, 우리나라는 10a당 0.67kg(성분량)인데 비하여 일본은 2.38kg(성분량)으로 농약의 사용량 역

시 그렇게 많다고 보아지지 않는다.

3. 농약의 잔류와 소실

가. 농약의 잔류사건의 한가지 사례
인류문명의 발달과 더불어 경제성장도 급속히 발전함에 따라 인간의 의식구조도 많이 변하고 있다. 과거에는 식량의 양적 해결이라는 의식에서 현재는 식량의 질적선택이라는 의식으로 관심의 초점을 모음에 따라 농작물 생산과정에서의 농약의 잔류에 대한 관심 또한 높아져 세계 각국에 이와 관련된 의견대립이 자주 일어나고 있다.

논란대상농약 이미 생산금지

세계제2차대전 이후 살충제 마라치온의 강한 독성이 문제가 되어 일부국가에서 이에 대한 사실 여부를 조사한 바, 뚜렷한 증거를 얻지 못한 것으로 보고되고 있으며, 그 이후 유기수은제와 DDT, BHC 등 유기염소제의 인축에 대한 축적여부가 문제되어 유기수은제는 우리나라에서도 1964년도부터 중자소독제 메르크론, 도열병약의 세레산석회, 피티에이비가 생산되어왔으나 1969년에 세레산석회가 제조금지 되

었고, 중자소독제인 메르크론은 1978년에 제조금지 되어 유기수은제는 이제 자취를 감춘 지 오래이며, DDT는 1973년, BHC는 1979년도에 이미 제조금지 되었다.

수은 중독공포는 일본의 구마모도현과 니이가다현 공장폐수가 연안으로 흘러 들어가 어패류에 축적된 메칠수은을 섭취한 데서 발단되었으나, 1965년 방사선동위원소로 추적시험한 결과 유기수은제를 살포하지 않았던 작물에는 0.01~0.09ppm, 유기수은제를 살포한 작물에는 0.05~0.6ppm이 발견된 것으로 미루어 볼 때, 수은은 자연계에 널리 분포되어 있는 원소임으로 유기수은제 농약살포와는 전혀 관계없이도 극미량이 검출되고 있다는 사실을 발견하게 되었다.

수은처리구, 무처리구對比 큰차 없어

1965년 일본에서 통상 사용량의 100년분에 해당하는 초산수은을 시용한 포장에서 1973년 조사한 결과에 의하면 현미중 수은함량은 미량에 불과하여 무처리구와 차이가 없었다고 발표하고 있다. 그 이유는 토양 중에서는 유기수은이 급속히 무기화되고 유화수은등이 물에 용해되는 형태로 변하고 있기 때문인 것으로

생각된다.

나. 농약의 분해와 손실

오늘날 식품소비자들의 가장 큰 오해는 농약을 살포한 농작물에는 농약성분이 그대로 잔류되고 이를 섭취한 인축은 반드시 크건 작건 해를 입게 될 것이라는 지나친 우려에 있다고 본다. 농작물에 대한 농약의 잔류는 농작물의 종류, 제제형태(입제, 수화제, 유제, 분제등), 사용방법과 사용량, 사용시기에 따라서 다를 뿐 아니라 기상도의 영향을 받는등 아주 복잡하다.

일본의 농림수산성과 환경청조사에 의하면 반경 4cm인 사과에 잎말이나방약 MEP (스미치온) 50%를 1,000배액으로 살포하면 이론치로는 유효성분 부착량은 1.9ppm 정도에 해당하나 실사용시의 잔류량은 이보다 낮게 마련인데 이유는 실험시 보다 실제 부착율이 낮고 약제가 건조하는 사이에 증발한 양이 상당량 되기 때문이다. 농약을 살포하였을 때 분해소실되는 과정을 살펴보면 다음과 같다.

시간경과따라 성분 증발

첫째, 시간경과에 따라 농약은 증발하여 소실되는데 미립자로

살포하거나 증기압이 높은 DDV-P등 농약은 증발속도가 빠르며, 증기압이 낮은 DDT는 증발속도가 느리므로 잔류기간이 길어진다.

광자외선에 의한 성분분해

둘째, 광화학반응으로는 자외선에 의한 농약분해를 들 수 있으며, MEP의 지오인산에스테르는 자외선의 영향을 받아 이온을 소실하므로 불안정한 인산에스테르로 변하고 인산에스테르는 무공해성인 공기나 물로 가수분해된다. 또한 카바메이트(세빈, 밧사, 카보)나 알카리성 농약(보르도액)은 화학적으로 불안정하므로 광분해 소실이 빠른 편이다.

식물체 효소도 분해에 관여

셋째로는 식물체내의 효소등 천연성분에 의한 분해소실이다. 흑성병약 켈탄, 탄저병약 디포라탄, 다코닐등은 식물체내의 -SH기를 가진 성분과 반응하면 소실한다고 한다.

그러나 실질적으로는 켈탄과 다코닐은 농작물에 상당기간 잔류하는데 그 이유는 식물체표면 큐티클층에 잔류하고 식물 내부에는 침투하지 못하기 때문이다. 또한 뿌리에서 흡수하는 침투

성 농약은 경엽살포 농약보다 잔류량이 낮아지는데 농약의 농도는 뿌리>경>엽>과실순으로 잔류량이 낮아지는 성질때문이다.

또한 고등동물의 체내에 섭취되어도 간장에서 해독작용을 받아 결국 물에 용해되는 물질이 되어 신장에서 오줌으로 배설된다.

산소·물등과 이온화합 무독화

네째로는 공기중 산소와 물에 의해서 또는 토양중의 금속성분이나 이온화합물에 의하여 분해되기도 한다. 유기인제나 카바메이트농약은 염기성물에서는 수산이온(-OH)에 의하여 가수분해되고 유기산과 휘놀류로 변한다.

다. 잔류성 농약

이상에서 설명한 바와 같이 농약은 살포후에 여러가지 경로를 통하여 약효성분이 변화하거나 소실되지만 미량일지라도 농작물 수확후에 식용, 사료용으로 이용할 때 인간이나 가축의 체내에 이동하는 농약을 잔류성 농약이라고 말하고 있는데 잔류량은 대체로 살포량의 1%이하로 추정된다.

식물대사분해성 농약을 잔류성농약으로 분류는 잘못

잔류분제성 농약은 DDT, γ -BHC, 엔드린등과 같이 안정화합물중 기름에 잘 용해되며, 단백질등 생체성분과 결합하기 쉬운 물질로서 동물체내 대사가 느리고 생물체의 지방층에 장기간 잔류하여 농축현상이 발생하는 경우를 말하는데 유기인제인 메프(스미치온)와 같이 식물체내 대사로 인하여 10종 이상의 화학물질로 변화하고 최종적으로 무해성 물질로 변하는 농약은 잔류성 농약이라 할 수 없다.

라. 잔류농약의 생산제조금지

유기염소제중 어떤 종류는 10여년전에 사용하였던 농약성분이 오늘날 식물, 토양에서 극미량일지라도 검출되기도 하므로 잔류성 농약은 국가관리하에 통제를 가하여 국민보건을 지켜야 하므로 우리나라에서는 이미 잔류성 또는 발암성등 유해농약 22종을 생산금지시킨 바 있다.

82/83년에 5종이 등록취소

1969~1979년 사이에는 유기수은제, 유기염소제등 토양, 동식물체잔류 및 축적농약 17종이 금

◇년도별 제조 금지농약

	계	계 통	품 목 명
계	22품목		
'69~'79	17	수기수은제 4	세레산석회, 피엠에이 피티에이비, 메르크론
		유기염소제 8	디디티, 드린제2, 헵타크롤 2, 비에치서 3
		유기비소제 1	비산연
		기 타 4	상감마에스, 프레치렌, 호스벨, 가루에크론
'80	5	기 타 계 열 5	니트펜, 감배, 마하, 모개산도, 페나미딘

지되었고, 1982~1983년에는 발암성 농약 5종(니트펜입제, 마하액제, 모개산도입제등)의 등록이 취소되었다.

4. 안전사용기준과 잔류허용한도

잔류성 농약을 제조금지 하였다 하더라도 현재 거래되고 있는 특정농약을 작물 생육기간 동안 계속 살포하였을 때는 어느 정도 농약이 잔류되어 소비자에게 해를 끼칠 우려가 있으므로 농수산부는 농약관리법에 의하여 농약의 안전사용기준을 정하고, 보사부는 농작물별·농약종류별로 잔류허용한도를 설정하여 농약의 남용을 방지하고 과다 잔류 농작물을 폐기하도록 하고 있다(보사

부의 농약잔류규제는 1987년도 착수 예정).

농약잔류 규제는 국제적으로는 식량농업기구(FAO)와 세계보건기구(WHO)가 협의하여 농작물 생산안전과 인축보건위생을 도모하고 있으며, 우리나라에서도 농수산부와 보사부간 상호 협조하에 제반규정을 설정한다.

가. 농약의 안전사용기준과 감독

현재 농약의 종류는 338개 품목이 고시되어 있으며, 이 가운데 39%에 해당하는 131개 품목에 대하여 안전사용기준이 고시되어 농약라벨에 표시됨은 물론 대중매체 홍보시에 반드시 표기하도록 하고 매년 동계농민교육시 집중적으로 농민에게 알려주고 있다.

살포회수·최종살포일 제한

농약안전사용기준은 작물생육 기간동안 몇 번까지 농약을 살포 하여도 되는지, 농약사용회수와 수확전 며칠까지 최종사용할 수 있는가를 구체적으로 제한하고 있다. 따라서 농약사용자가 이 기준을 지킨다면 농약잔류 염려는 불필요하게 된다.

그러나 작년에 미국 캘리포니아주에서 발생하였던 맹독성 살충제 “테믹입제”의 수박발 사고

와 같이 농민이 안전사용기준을 준수하지 않으면 기준설정의 의미가 없어지게 된다. 테믹입제는 미국에서도 수박밭에 사용하지 않도록 제한하고 있으나 높은 살충효과 때문에 농민들이 대대적으로 살포하였기 때문에 캘리포니아주 정부의 농업성에서는 수박밭별로 조사하여 오염수박은 폐기하고 테믹을 사용하지 않은 수박은 스티카를 부착하여 유통 조치 하였다.

◇농약의 안전사용기준 예

품 목 명	사용 대상 작물	사용시기	사 용 회 수
아이비유제	벼	수확21일전한	4 회 이내
아진포수화제	사 과	수확14일전한	5 회 이내
	감 귤	수확 7일전한	5 회 이내

등록때 전문가가 엄격히 심의

농약은 안전사용방법을 준수하여야 잔류를 방지할 수 있으므로 우리나라는 농촌진흥청에서 전국 생식과채류 단지를 선정하여 농약사용실태를 조사감독하고 농약 연용시는 대체농약을 추천 사용토록 지도하고 있다. 한편 새로운 농약을 고시할 때는 사전에 농약관리위원회에서 2차에 걸친 심사를 하며, 신청회사는 안전

성 시험자료를 제출하여야 한다. 이에 따라 잔류기간이 길거나 수질오염성이 있거나, 체내 축적독성, 발암성, 기형아 유발성, 유전자 돌연변이성등 만성적인 독성을 가진 농약은 심사에서 철저히 배제하도록 하고 있으므로 농약 사용자보호는 물론 소비자건강을 지키는 데 각별히 노력하고 있다.

나. 농약의 잔류허용기준

흔히 사용되고 있는 유기인제

살충제는 주로 해충의 신경계를 교란시켜 살충효과를 거두므로 살포한 농약의 유효성분이 전량 농작물에 곧바로 축적된다면 소비자 보건의 심각한 타격을 받을 것이지만 파라치온같은 맹독성농약일지라도 동물반수치사농도(LD₅₀)가 급성경구독성치로 쥐체중당 4~13mg/kg이나 농작물 잔류량은 몇ppm에 불과하다.

만일 체중 50kg의 사람에게는 반수치사농도가 200~650mg이므로 일시적으로 이 양을 섭취하여야 치사에 이르게 된다는 계산치가 산출된다.

다시 말하자면, 파라치온 2ppm이 잔류된 포도를 1kg섭취 하였을때 파라치온 섭취량은 2ppm에 불과하므로 유해수준에 도달하려면 일시적으로 포도 100~325kg을 섭취해야 한다는 계산이다.

잔류허용기준은 건강보장수치

일반적으로 청과채류에 대한 농약중독 공포는 주로 급성중독에 대한 오해에서 발생하고 있으나 전혀 가능성이 없다고 하는 편이 옳을 것이다. 그러나 중요한 사실은, 식품은 매일 일생을 통하여 섭취하므로 어떤 농약은 만성독성을 일으킬 수 있다는 것

이다. 결국 농약잔류의 귀착점은 만성독성의 문제이며, 이를 방지하기 위하여 잔류허용기준을 설정한다.

잔류허용기준은 동물이 매일 일생을 통하여 섭취하였을때 어떠한 영향을 받게 되는지를 조사하여, 해가 전혀없는 한도를 결정한 수치를 말하는 것이다. 잔류독성으로부터 인간의 안전성을 확보하기 위하여 실제적으로 동물시험치의 1/10로 축소한 수치를 인간에게 적용하며, 체중 1kg당 1일 섭취허용량(ADI: acceptable daily intake for man)을 구하고, 여기에 농작물별 국민표준 섭취량, 국민체중을 감안하여 잔류허용기준(MRL: maximum residue limit)을 결정한다. 앞에서 기술한 농약의 안전사용기준도 잔류허용기준과 농작물의 시장 출하시기에 수확물을 채취분석한 결과를 비교하여 사용시기를 결정한 것이다.

'85년말에 농수산부와 보사부 관계자가 회합하여 쌀, 사과, 딸기, 풋고추등 주요 10종 농작물과 농약 14종에 대하여 우리나라의 잔류허용기준을 1차 검토한 바 있으며, 그동안 국립보건원의 잔류조사결과를 이 기준과 비교하여도 안전한 상황이었다.

◇잔류 허용 기준과 잔류량

(단위 : mg/체중1kg)

	작 물	FAO/WHO 규 격	계 산 치	잔류실태
스미치온(이화명충약)	쌀	1.0	0.2	0.009
" (잎말이나방약)	딸 기	0.5	0.3	0.007
E P N(")	복 승 아	—	0.2	0.066
" (")	사 과	0.7	0.3	0.053
다이아지논(심식나방약)	풋 고 추	0.7	0.3	0.002

검출미량도 조রি거치면 더욱안전

이상과 같은 전문기관의 조사 결과가 보여준 바와 같이 우리나라의 농약잔류 실태는 극히 안전한 상황이라 말할 수 있으므로 국민보건에 위협이 된다고 단언할 수는 없을 것으로 본다. 왜냐하면 동물 시험치에 안전계수 100을 곱하였고, 식품조리 전후에 세척하거나 열탕하면 상당량이 제거되며, 조사시점과 동일한 잔류량이 연간을 통하여 남아있다고 볼 수 없기 때문이다.

5. 농약 썼다고 공해식품 안돼

이상에서 개략적으로 살펴본 바와 같이 장기 잔류성 농약은 이미 생산금지 되었고, 현재 유통되고 있는 농약도 대부분 화학적으로 불안정한 유기인제나 카바메이트 살충제가 많아 잔류조

사를 실시하여도 잔류량이 허용 기준에 미달하는 미미한 양으로 나타나므로 농약을 살포하였다 하여 농작물이 공해식품으로 오인되는 일은 없어야겠다.

또한 농촌진흥청이 '84년에 조사한 바에 의하면 현미에 대하여 11종의 농약의 잔류검사결과 7종은 검출되지 않았고 사과, 감귤에서도 15종의 농약을 사용하였으나 8종이 검출되지 않았으며, 검출된 농약도 허용기준에 훨씬 미달하였다.

한편으로 국민의 건강보호를 위하여 농약의 안전성과 잔류규제는 좀더 신중히 접근해야하며 앞으로 잔류기간이 짧고, 쉽게 분해될 수 있는 농약은 물론 가능한 항생제, 미생물농약, 유인제 등 자연환경을 동시에 보호할 수 있는 생물농약의 개발에 주력하도록 최선을 다하여야 할 것이다.