

농약 안전사용기준

# 작물별 수확전 살포일 왜 차이나나?

해설/농약연구소

**안** 전한 농산물을 생산하기 위해서는 병해충 방제에 사용한 농약의 잔류량이 허용기준 보다 낮아야 한다. 그러기 위해서 농약의 안전사용기준이 설정되어 있으며 작물 재배기간중 농약의 살포횟수와 수확전 살포일수를 정하고 있다.

우리가 사용하고 있는 농약은 모두 안전사용기준이 필요하지만 실질적으로 사용목적상 수확물에 잔류되지 않거나 잔류독성이 문제되지 않는 농약은 안전사용기준을 생략하고 있다. 예를 들면 식물이 자체적으로 생산하는 성장조절제와 유황이나 석회 및 무기동과 같은 농약의 잔류물과 제초제 등인데 이들은 인체에 해롭지 않거나 해를 줄 만큼 잔류되는 일이 없기 때문이다.

이러한 농약을 제외하면 현재 국내에 고시되어 있는 농약은 어느 것이나 작물별로 안전사용 기준을 고시하며 이를 의무적으로 준수하도록 하고 있는데 농약과 작물별로 안전사용기준을 비교할 때 납득하기 어려운 경우가 있다. 예를 들어 같은 품목의 농약에서 작물에 따라 안전사용기준이 크게 차이가 나고, 벼와 같이 가식(可食)부분이 살포농약에 직접 접촉되지 않는 작물보다도 오이와 같이 가식부위에 직접 농약을 뿌리는 작물에서 수확기에 근접하여 농약을 뿌릴 수 있도록 정해진 것이 있는데, 농민의 입장에서 보면 안전사용기준의 타당성에 대하여 확신을 가질 수 없는 경우도 있다.

이러한 원인을 설명하는 것은 간단하지 않지만 잔류성 시험을 통하

여 안전사용기준이 결정되는 요인을 이해한다면 납득할 수 있으리라 생각된다. 농약의 안전사용기준이 결정되는 요인은 매우 복잡하지만 크게 보아 잔류허용기준(MRL)과 수확물중의 잔류량 및 병해충 표준방제방법(GAP)의 3가지 요인이 있다.

## 1. 잔류허용기준(MRL)

MRL은 농산물을 식품으로 섭취했

■

**오이나 수박 등과 같이  
열매 중량이 몇일 사이에  
수십배로 늘어나는 작물은  
그만큼 농약잔류량이  
감소하기 때문에  
안전사용기준도 수확기에  
근접하여 살포할 수 있도록  
설정되는 것이다**

■

을 때 우리의 건강에 전혀 영향을 주지 않는 농약잔류량의 최대수준을 뜻한다. 따라서 MRL은 안전사용기준 설정의 표준이 되며 아래와 같은 공식에 의하여 이론적으로 산출하지만 실질적으로는 이론적인 안전한 수준보다 낮게 설정하고 있다.

## 가. 1일 섭취허용량(ADI)

MRL설정의 가장 기본이 되는 성적이며 동물 실험을 통하여 시험동물에 전혀 영향을 주지 않는 최대무작용량을

구하고 여기에 안전계수(보통 1/100)를 곱하여 ADI로 정하고 있다.

## 나. 국민 평균체중

ADI의 단위는 mg(농약)/kg(체중)으로 나타내기 때문에 1사람당의 1일 섭취가능량은 ADI에 체중을 곱하여 계산한다. 각 국가마다 성인의 평균체중을 기준으로 하고 있으며 우리나라는 성인남녀의 평균체중을 50kg으로 하여 산출하고 있다.

## 다. 식품섭취량

우리나라의 식물성 식품 총섭취량은 0.83kg으로 하고 있으며 개별 식품의 섭취비율을 감안하여 보정계수를 곱하고 있다.

보정계수는 항상 1보다 작은 수이며 쌀과 같이 섭취비율이 높은 식품은 보정계수가 작아 MRL이 낮아지고 포도나 사과와 같이 섭취비율이 낮은 식품은 보정계수가 상대적으로 크게 되어 MRL이 높아진다. 즉 우리가 많이 먹게되는 식품에는 잔류농약이 적어야 하고 적게 먹는 식품중에는 잔류허용량이 다소 많아진다는 것을 의미한다.

## 라. 실제적인 잔류량

표준방제기준에 의하여 농약을 살포할 때 수확물중의 농약 잔류량 또는 유통 농산물중의 농약잔류량이 얼마나 될까 하는 것도 MRL설정의 중요한 요인이 된다. 유통 농산물중의

$$\text{잔류허용기준(ppm)} = \frac{\text{1일 섭취허용량(mg)} \times \text{국민평균체중(kg)}}{\text{총식품 섭취량(kg)}} \times \text{보정계수}$$

농약잔류량이 이론적으로 계산한 MRL을 초과하는 농약은 사용이 금지되지만 실제 잔류량이 이론치보다 매우 낮은 경우에는 구태여 MRL을 높게 정할 필요가 없기 때문에 MRL은 이론치보다 낮게 정해진다. 보사부에서 정한 국내의 MRL이 외국의 기준보다 매우 낮은 것은 국내에서 생산한 농산물중의 농약잔류량이 이론적인 허용기준보다 훨씬 낮기 때문이기도 하다.

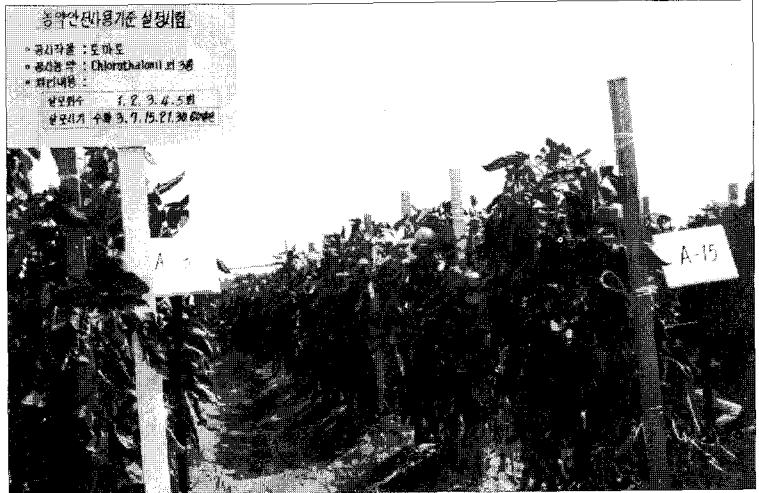
이 외에 농산물의 조리과정이나 수급동향 또는 국민의식 등도 MRL을 설정하는데 영향을 줄 수도 있다.

## 2. 농약의 작물잔류성

농약의 잔류성은 농약 자체의 안전성뿐만 아니라 제형, 살포방법, 환경조건, 작물종류 및 재배조건 등 관여하는 요인이 매우 많기 때문에 예측하기가 어려우며 따라서 안전사용기준을 정할 때 농약과 작물마다 일일이 시험을 실시하여야 하고 같은 농약일지라도 작물에 따라 차이가 크게 나기도 한다. 안전사용기준을 설정하기 위한 작물잔류시험에서 수확물중의 잔류량에 영향을 주는 요인은 다음과 같다.

### 가. 농약의 화학적 안전성

유효성분의 종류에 따라서 분해속도가 다르고 잔류기간이 다르기 때문에 같은 작물이라도 농약의 종류에 따라서 안전사용기준이 달라진다. 잔류독성이 문제되는 농약으로서 잔류기간이 너무 긴 농약은 사용이 금지되고 있다.



안전사용기준을 정할 때는 해당 농약과 작물마다 일일이 시험을 거친다.

### 나. 제형 및 사용방법

유효성분이 같아도 제형과 사용방법에 따라서 농약의 부착량 및 작물체내 침투량이 다르기 때문에 수확물중 잔류량에 차이가 나고 안전사용기준도 달라진다.

### 다. 작물의 외적인 형태

작물이 자랄때의 모양이나 수확물의 형태에 따라서 잔류량이 크게 차이 나고 안전사용기준도 달라진다. 작물이 직립형인것 보다 평면형일때 잔류량이 많고 겉 표면에 굴곡이 있거나 털이 많으면 잔류량이 많아진다. 반면에 표피에 왁스질이 많으면 농약의 부착이 어려워 잔류량이 적어진다.

### 라. 작물의 생장속도

잔류량을 나타내는 단위는 mg/kg으로 농도의 개념을 내포한다. 생장속도가 빠른 작물은 그 증체량에 의한

회석효과로 잔류량이 신속히 감소하게 된다. 오이나 수박 등과 같이 열매의 중량이 몇일 사이에 수십배로 늘어나는 작물은 농약잔류량이 그만큼 감소하는 결과가 되고 안전사용 기준도 수확기에 근접하여 살포할 수 있는 것을 알 수 있다.

### 마. 작물의 표면적과 중량의 비율

농약을 살포하면 작물체의 표면에 부착하여 잔류되는 것이고 잔류량은 농산물의 무게당 농약량으로 나타내는 것이기 때문에 단위중량에 비하여 표면적이 넓은 작물일수록 잔류량도 많아진다. 즉 엽채류가 과일보다 잔류량이 많아지고 과일중에서도 크기가 작은 열매가 큰 열매보다 더 많은 농약이 잔류된다. 이에 따라 포도나 딸기와 같은 작물보다는 사과나 토마토와 같은 작물에서 수확기에 근접하여 농약을 살포할 수 있는 것이다.

표1. 작물별 농약의 안전사용기준

농 약	작 물	안 전 사 용 기 준		적용 병해충
		살포횟수	최종 살포일	
메프수화제	배	6회 이내	수확전 7일	각지벌레 잎말이나방 포도호랑하늘소 콩줄기명나방
	사과	4회 이내	수확전 12일	
	포도	2회 이내	수확전 21일	
	땅콩	4회 이내	수확전 21일	

**바.가식부위**

배추와 토마토와 같은 작물은 생산물 전체를 식품으로 섭취하지만 감귤이나 쌀과 같은 작물은 껍질을 제거하고 식품으로 취한다. 살포농약은 대부분 식품의 표피에 잔류하고 조직내부까지 침투하는 양은 극히 적기 때문에 가식부위의 차이에 따라 작물별 안전사용기준이 크게 달라진다.

**사.수광상태**

일반적으로 농약의 분해는 햇빛 특히 직사광선에 의해 크게 촉진된다. 따라서 작물의 수광상태와 직사광선의 강도 및 조사시간에 따라서 잔류성의 차이가 크고 안전사용기준도 달라진다.

**아.재배조건**

작물을 시설내에서 재배하는지 노지 재배인지 또는 밀식재배인지 그렇지 아니한지에 따라서 강우조건, 습도, 온도 또는 수광조건 등이 다르기 때문에 잔류량도 다르고 안전사용기준도 변화된다.

**자.기상조건**

작물이 재배되는 시기의 기상조건은

농약의 잔류성에 크게 영향을 준다. 따라서 우리나라와 같이 4계절이 분명하고 계절을 따라 기온, 강우량 및 일사량이 차이가 큰 경우 작물의 재배시기 특히 수확기의 기상조건은 안전 사용기준에도 크게 영향을 준다.

이 외에도 농약의 잔류량이 MRL 이하일지라도 거의 근접할 경우에는 바로 전단계의 농약살포 조건에서 안전사용기준을 정하기 때문에 보다 엄격한 적용을 받게 되어 작물과 시험조건에 따라서는 안전사용기준이 기대 이상으로 엄격해지는 경우도 생긴다.

**3.병해충의 표준방제기준 (GAP)**

농약의 안전사용기준은 가능한 실질적인 병해충의 방제시기와 방제횟수에 일치하도록 설정하고 있다. 따라서 작물의 재배기간중 수확기에 임박하여 농약을 살포하고 살포횟수를 많이 했을 때 수확물중의 농약잔류량이 MRL을 초과하지 않는다 하여도 수확기에 임박하여 병해충을 방제할 일이 없을 경우에는 그 농약의 최종살포일자는 수확기에서 멀리하여 설정하기도 한다. 이러한 경우는 국내의 안전사용기준을 설정한 예를

보면 자주 경험할 수 있다.

국내에 고시되어 있는 안전사용기준을 예로 들어 구체적으로 설명함으로써 이해를 돕고자 한다. 표1에서와 같이 메프수화제의 경우 수확전 최종살포일이 배→사과→포도의 순서로 수확기에 가까운데 이는 주로 농약잔류량이 단위중량당 표면적의 크기에 지배되기 때문이다. 땅콩은 가식부분이 땅속에 묻혀 있어서 살포농약에 직접 접촉되지 않으므로 수확당일에 농약을 살포하여도 MRL을 초과하지 않지만 수확기에는 메프수화제를 살포하는 일이 없기 때문에 안전사용기준이 수확전 21일로 되어 있다.

이상에서 검토한 바와 같이 농약의 안전사용기준은 여러가지의 매우 복잡한 요인들이 복합적으로 관여하기 때문에 같은 품목의 농약이라도 작물에 따라 차이가 나고 비슷한 작물간에도 유추하여 안전사용기준을 적용할 수는 없다. 따라서 어떤 경우에도 개개의 작물별로 잔류성 시험을 실시하여 안전사용기준을 설정하는 이유가 여기에 있다.

정부와 관련단체에서는 관련 공직자와 농민을 대상으로 농약안전사용에 대한 교육을 매년 실시하여 왔고 이에 따라서 모든 농민은 안전사용기준과 안전농산물 생산에 대하여 깊이 이해하고 있다. 앞으로도 농민은 농약의 안전사용기준을 지켜 안전한 농산물만을 생산 공급함으로써 소비자와의 신뢰관계가 더욱 확고해지기를 기대한다. **농약정보**