



김정한  
서울대 농업생명과학대 교수

“시중 채소류 잔류농약 범벅” 신문이나 TV에 자주 등장하는 낮익은(?) 제목이다. 그리고는 “조사대상 농산물 중 00% 허용기준치 초과. 최고 00배에 달해, 사용이 금지된 농약도 나와, 잔류농약은 식품과 함께 일생동안 섭취되기 때문에 만성중독 가능성을 배제할 수 없다” 같은 내용이 그 뒤를 잇는다.

“일생동안 섭취” 문제는 이미 지난 10월호에서 “1일 섭취허용량”을 다루었기 때문에 이해가 된다. 하지만 식생활을 하면서 농약 섭취가 1일섭취허용량 이하로 되도록 하려면 식품에 농약이 어느 정도까지 있어야 안전한가?가 의문이다. 그 허용기준이 농산물(식품) 중 “농약잔류허용기준”이다. 이는 보통 “기준치, 허용치, 허용기준, 허용기준치, 잔류허용기준” 등으로 불리우고 있다.

# 농약잔류허용기준? 안전사용기준?

수확전 최종 사용시기 및 횟수 정해 안전농산물 생산  
살포농약, 바람 · 비 · 태양광 등 다양한 요인에 의해 없어서

## 농산물/식품 중 농약 잔류현상

농약잔류허용기준에 대해 알아보기 전에 먼저 작물에 살포된 농약은 왜, 어떻게 감소되고 잔류되는지 살펴보자.

작물에 살포된 농약은 다양한 요인에 의해 시간이 지남에 따라 감소하게 된다(그림1). 일반적으로 살포직후에는 작물의 표피에 부착된 농약의 바람에 의한 소실, 비에 의한 유실, 휘발, 태양광에 의한 광분해 등 주로 물리적 요인에 의해 감소되며 농도의 감소가 일반적으로 급하고 빠르다. 그 후 농약이 작물표피와 조직에 침투되면, 작물내의 효소에 의해 대사/분해되고(이때 신체 효소에 의해 일어나는 반응과 유사한 반응들이 진행됨) 작물의 다른 부위로 이행하기도 하는 생리화학적 요인이 주로 관여하게 되며 감소속도는 느리고 완만하다. 또한 농약 살포후의 전체 생장기간을 통해서 작물이 비대해



짐에 따라 농약잔류농도가 감소되는 현상이 발생한다(100g이었던 사과가 300g으로 커지게 되면 농약 자체가 분해되지 않았어도, 잔류농약농도는 상대적으로 삼분의 일로 줄어든다).

그러므로 농산물을 수확하게 되면 위와 같은 잔류농약 감소현상에 의해 농약이 이미 분해되어 농산물에 남아있지 않을 수도 있고, 조금 남아있을 수도 있고, 상황에 따라 아직도 상당량이 잔류될 수도 있다. 따라서 농약잔류허용기준을 설정하여 농산물(식품) 중 농약 잔류량을 엄격하게 관리하지 않으면 농약이 과다하게 잔류된 농산물(식품)을 섭취할 가능성도 있다.

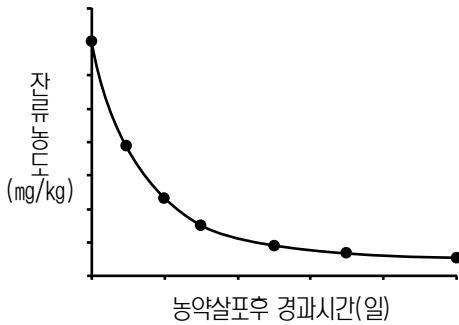


그림1. 작물 중 잔류농약의 감소 양상

### 농약잔류허용기준이란?

농약잔류허용기준(Maximum Residue Limit, MRL) 설정은 일반적으로 농약의 1일섭취허용량의 80%에 해당하는 양에 국민의 평균 체중을 곱하여 1인당 1일섭취허용총량을 우선 계산한다. 이때 농약의 1일섭취허용량의 80%만 이용하는 이유는 나머지 20%는 농산물(식품)이외의 원인(음용수, 동물성식품, 기타)에 의해 농약을 섭취할 수 있기 때문이다. 이 수치를 다시 그 농약이 잔류하고 있는 농산물(식품)의 1인당 1일섭취량으로 나누어 농산물(식품)중의 이론

표1. 농산물별, 농약별 농약잔류허용기준(mg/kg)

농산물	농약	한국	일본	미국	FAO/WHO
쌀	fenitrothion	0.2	0.2	-	1.0
	carbaryl	1.0	1.0	5.0	5.0
	fenthion	0.1	0.05	-	0.05
밀	thiabendazole	0.2	-	1.0	-
	triadimefon	0.1	-	1.0	0.1
	imazalil	0.05	0.05	0.05	0.01
사과	captan	5.0	5.0	25.0	25.0
	diazinon	0.5	0.1	0.5	5.0
	malathion	0.5	0.5	8.0	2.0
오이	diazinon	0.1	0.1	0.75	0.1
	malathion	0.5	0.5	8.0	-
	fenitrothion	0.05	0.2	-	0.05

자료 : 농약의 안전성과 작물보호(농진청), 식품의 농약잔류허용기준(식약청)

적 최대잔류허용치를 산출한다.

예를 들면, 농산물(식품) A에 대한 농약 B의 1일섭취허용량이 0.001mg/kg(체중)일 때 이 수치의 80%를 국민평균체중(55kg)을 곱하면 0.044mg이 되고, 농산물(식품) A를 매일 0.2kg 섭취한다면 이 수치로 나누어서, 농산물(식품)A 1kg당 농약 B의 이론적 최대잔류허용치는 0.22mg이 된다. 하지만, 이러한 이론적 최대잔류허용치는 작물재배 중 농약 사용에 의해 발생하는 실제적 농약잔류량과 차이가 있을 수 있으므로, 정상적 재배조건에서 농약을 살포하고 잔류성시험을 수행하여 측정된 최대농약잔류수준과 이론적 최대잔류허용치를 비교, 검토하여 공식적인 농약잔류허용기준을 설정한다(표 1). 표 1의 예를 들어보면 농약잔류허용기준의 단위가 mg/kg이므로, 보통 크기의 사과 한 알(300g)에 농약캡탄(captan)은 1.5mg까지(미국은 7.5mg까지) 잔류가 허용되어 있다.

국제적 농약잔류허용기준(Codex MRL기준)은 FAO/WHO합동으로 운영되고 있는

## 자문위원칼럼 ④ 농약잔류허용기준? 안전사용기준?

JMPR(잔류농약전문가회의, Joint FAO/WHO Meeting of Experts on Pesticide Residues)의 권고에 따라 CCPR(잔류농약분과위원회, Codex Committee on Pesticide Residues)이 확정하고 CAC(국제식품규격위원회, Codex Alimentarius Commission)총회에서 인준하는데 총 8단계에 걸쳐 설정된다.

우리나라의 농약잔류허용기준은 식품의약품안전청에서 농촌진흥청과 협조하여 기준시안을 작성하고 잔류농약전문위원회를 거쳐 잔류기준안을 작성한 다음 입법예고(WTO 통보 90일, 국내 30일 소요)한다. 예고기간 동안 제시된 의견을 수렴하여 기준안을 잔류농약 전문위원회에서 재검토하고, 식품위생심의위원회(오염물질 분과위원회)에서 심의하여 농약잔류허용기준을 고시한다. 2005년 4월 현재 370종 농약, 100여종의 농산물에 대한 농약잔류허용기준이 설정되었으며 식육, 인삼, 차에 대해서도 각각 87종, 26종, 3종의 농약성분에 대하여 농약잔류허용기준이 설정되었다.

### 농약의 안전사용기준

작물 재배 중에 농약은 다양한 제제 형태(분제, 유제, 수화제, 입제 등)로 사용되고 또한 여러 번 반복해

서 사용되는 경우가 일반적이며 병해충의 종류와 발생 상황에 따라 수확 직전 까지도 사용해야 할 때도 있다. 그러므로 “수확한 농산물에 농약이 농약잔류허용기준이하로 남아있도록 하려면 어떻게 농약을 사용해야 할까?”가 안전한 식생활을 보장하기 위한 근본적이고 중요한 과제이

다.

상술한 바와 같이 농작물에 살포된 농약은 시간이 지남에 따라 감소한다. 따라서 농약 살포방법, 살포액 조제 시 희석배수와 수확 예정일 이전 농약 반복사용 횟수를 규정하고, 수확 전 최종농약 살포시기를 설정하여 최종 살포 후 수확일 까지 기간동안 농약이 감소되어 잔류허용기준이하로 되도록 한다면 안전한 농산물을 생산할 수 있을 것이다. 그 기준이 농약 바로 “안전사용기준”이다. 즉, 안전한 농산물 생산을 위한 농약사용기준이다.

농약사용기준을 설정하기 위해서는 대상작물에 사용하는 농약의 잔류성을 고려하여 시험기준에 따라 포장에서 정상적인 재배 조건하에서 시험하는데, 살포 반복 횟수 및 수확 전 최종 살포시기를 다양하게 설계하여 실제적인 잔류량을 측정한다. 이 결과를 이용하여 농촌진흥청 농업과학기술원에서는 농약안전성소위원회 및 농약안전성심의위원회의 검토를 거쳐 각 농약과 작물별로 농약안전사용기준을 설정하여 고시하고 있다(표2). 표 2의 예를 들어보면 살균제 dichlone은 디크론수화제라는 농약상품으로 오

표 2. 농약의 안전사용기준(예)

농약	사용목적	품목명	대상작물	사용방법	최종 사용시기	살포횟수
Isoprothiolane	도열병약	이소란유제	벼	살포	수확 23일전까지사용	3회이내
Mancozeb	탄저병약	만코지수화제	사과	살포	수확 30일전까지사용	5회이내
Dichlone	잿빛곰팡이병약	디크론수화제	오이	살포	수확 2일전까지사용	4회이내

자료 : 농약의 안전성과 작물보호(농촌진흥청)

이 잿빛곰팡이병약으로 사용 되는데 오이 수확 2일전까지 4회 이내로 살포하면 수확한 오이는 농약 잔류허용기준치를 넘지 않게 된다. 2005년 10월 현재 83가지 작물과 757개의 농약품목에 대하여 총 2,545건의 안전사용기준이 설정되어 있다. Y