

# 우리나라 사과 농약잔류 걱정없다

다이아지논등 3종 농약 허용기준에 크게 못미쳐  
어떤 형태로 섭취해도 인체에 전혀 해없어

## 잔류농약 98% 이상이果皮에

이 실험에 사용한 시료(試料)는 불광동 시장(서울 은평구 소재)에서 구입한 국내산 사과였다.

실험을 위하여 대조군(對照群) 사과는 시장에서 구입한 그대로, 실험군(實驗群)은 물로 씻어 물기를 제거하고 다이아지논, 웨니트로치온, 이피엔의 각각 2,000배 희석액에 20초간 담근 후 바구니에 담아 2시간 풍건(風乾)하여 실온(室溫)에서 보관하면서 시료로 사용했다.

실험 결과, 시판되고 있는 사과에서 다이아지논이 평균 0.022 ppm, 웨니트로치온은 0.007 ppm, 이피엔은 0.008ppm이 검출되어(표1) 각각 잔류허용기준인

0.5ppm, 0.5ppm, 0.2ppm에 크게 못미치는 것으로 나타났다.

한편 사과중의 농약은 98% 이상이 과피(果皮)에 잔류되고 있었고, 과육(果肉)에는 아주 미량이 잔류되어 있음을 알 수 있다.

사과중 이 농약들의 각국의 잔류기준을 보면 <표2>와 같은데, 이 연구결과 사과의 농약잔류량은 각국의 허용기준을 훨씬 밑도는 수준을 나타내고 있다. 또한 잔류량의 대부분을 차지하는 과피에서도 우리나라에서 정한 허용기준 보다는 낮은 수치를 보이고 있다.

따라서, 이 연구 결과를 토대로 하면 우리나라에서 생산되고 있는 사과는 과육, 과피 구별없이 어느 방법으로 섭취하여도 인체에 전혀 해가 없음을 알 수 있다.

표1. 시장에서 구입한 유통 중인 사과에 대한 Diazinon, Fenitrothion 및 EPN의 부위별 농약 잔류량 (단위 : ppm)

농약 사과부위 시료번호	Diazinon			Fenitrothion			EPN		
	전체	과피	과육	전체	과피	과육	전체	과피	과육
1	0.002	0.019	N.D	0.019	0.194	0.001	0.012	0.134	0.001
2	0.040	0.440	0.001	N.D	0.001	N.D	0.011	0.117	0.001
3	0.042	0.487	0.002	0.006	0.069	N.D	N.D	0.001	N.D
4	0.013	0.141	0.001	0.017	0.199	0.0004	0.005	0.063	N.D
5	N.D	0.0001	N.D	N.D	0.0003	N.D	0.019	0.194	0.001
6	0.033	0.376	0.002	0.003	0.030	N.D	N.D	0.0004	N.D
검출범위	N.D~	0.0001	N.D~	N.D~	0.0003	N.D~	N.D~	0.001	N.D~
	0.042	0.488	0.002	0.019	0.199	0.001	0.019	0.194	0.001
평균	0.022	0.244	0.001	0.007	0.082	0.002	0.008	0.085	0.001

N.D : 불검출(not detected)

### 시간 지남수록 잔류농약 줄어

사과의 저장기간에 따른 잔류농약의 변화를 알아보기 위하여 사과에 일정량의 농약을 처리하여 실온(室溫)에서 2시간, 7일, 14일, 21일, 28일 및 35일간 보관후 각 농약의 사과부위별 잔류량을 측정 한 결과는 <표3> 및 <그림1>과 같다.

<표3>에서 보면 실온(室溫)에서 일정기간 저장한 사과중의 농약 잔류량은 시간이 지남에 따라 전체적으로 감소하는 수치를 보이고 있다.

감소율을 보면, 다이아지논은

과피에서 농약처리 2시간후에 4.717ppm이던 것이 7일후에는 2.735ppm으로 42% 감소하였고 14일후에는 68.8%, 21일후에는 87.4%, 28일후에는 96.9%, 35일후에는 99.6%의 높은 감소율을 나타내고 있다. 과육에서는 <그림1>에서와 같이 7일까지는 변화를 보이지 않다가 14일 이후 감소하였고 28일 이후에는 검출되지 않았다. 사과전체로는 저장기간별로 7일후 41.3%, 14일후 68.6%, 21일후 87.0%, 28일후 96.9%, 35일후 99.5%가 감소되었다.

표2. 세계 각국의 사과중 농약 잔류허용기준

(단위 : ppm)

구 분	FAO/WHO	미국	호주	일본	한국
Diazinon	0.5	0.5	0.5	0.1	0.5
Fenitrothion	0.5	-	0.5	0.2	0.5
EPN	-	3.0	-	0.1	0.2

**剝皮에 의한 제거효과 매우 커**

농약별 최종 감소율은 사과전체에서 다이아지논이 99.5%, 퀘니트로치온이 97.7%, 이피엔이 99.4%였다. 또 사과 부위별로는 퀘니트로치온을 처리한 과육만 제외하고 과피, 과육, 사과전체에서 모두 95% 이상의 감소율을 보였다.

특히 과육과 과피의 농약 잔존율(殘存率)을 보면, 과육은 매우 낮은 수치인 반면 과피는 높게 나

타난 결과로 미루어 보아 박피(剝皮)에 의한 잔류농약의 제거효과가 그만큼 높음을 알 수 있다. 다른 연구에서도 농약이나 과일의 종류에 관계없이 표면잔류농약(表面殘留農藥)의 90% 이상이 박피에 의해 제거될 수 있다고 보고되어 있다.

또한 과채류의 표면에 부착된 농약은 시간이 경과함에 따라 물리 화학적 또는 생물학적 작용에 의해 쉽게 분해 소실된다고 하며, 쌀의 농약잔류량 감소율 비교실험

표3. 일정량의 농약을 처리, 실온에서 저장한 사과중 농약의 잔류량 (단위 : ppm)

처리후시간 사과부위		농 약						
		2시간	7일	14일	21일	28일	35일	최종감소율(%)
Diazinon	과피	4.717	2.735	1.473	0.593	0.144	0.019	99.59
	과육	0.004	0.005	0.002	0.002	N.D	N.D	100
	전체	0.392	0.230	0.123	0.051	0.012	0.002	99.49
Fenitrothion	과피	5.688	2.830	1.859	0.791	0.355	0.295	94.81
	과육	0.018	0.026	0.011	0.009	0.004	0.003	83.33
	전체	0.484	0.257	0.163	0.073	0.033	0.011	97.73
EPN	과피	1.950	1.031	0.457	0.267	0.076	0.018	99.08
	과육	0.004	0.004	0.002	0.002	0.001	N.D	100
	전체	0.164	0.089	0.039	0.024	0.007	0.001	99.39

에서도 저장일수가 경과함에 따라 농약 감소율이 증가하며, FAO의 식품중 잔류농약조사보고에서도 과일에 대한 퀘니트로치온의 감소율은 시간이 경과할수록 증가한다고 보고되고 있는 점은 이번 실험 결과와 매우 유사하다.

**흐르는 물이 더욱 효과적**

세척은 잔류물질을 제거, 감소시킬 수 있는 단위조작 중에서 가장 중요한 과정이다.

흐르는 물을 사용하여 씻는 것이 정제된 물에 세척했을 때보다 잔류농약의 제거율이 다소 높게 나타난 것은 <有機系 농약의 洗淨

除去效果試驗> 결과와 유사하다. 따라서 물에 의한 세척효과를 높이려면 고인 물보다 흐르는 물에서 충분히 씻고 물의 강도(強度)와 사용량을 크게 한다든지 주방용 연성세제(軟性洗劑) 등을 사용하는 방법이 보다 효과적일 것으로 생각된다.

물로만 씻었을 때보다는 주방용 세제 등을 사용하여 씻었을 때 잔류농약의 제거율이 12.1~17.0% 더 증가되었다. 이같은 결과는 말라치온의 제거효과가 세제사용으로 20~30% 증가하였고, 세제세척에 의해 BHC의 제거율이 물세척보다 2.5배 높다는 다른 연구결과와 비슷하다. 또 과일의 표면형태에 따라 흐르는 물에서의 세척효과가 크며, 세제 등을 사용했을 때 표면 부착 농약은 90% 이상 제거된다고 한 연구보고도 있다.

그러나 세제로 세척할 때는 농도가 높은 세제액에 장시간 담그어 세척하면 오히려 나쁜 영향을 주므로 보통 중성세제의 경우 0.1% 이하가 되도록 사용하여야 하며, 세제 사용 후에는 반드시 흐르는 물에 30초 이상 씻어주어야 한다.

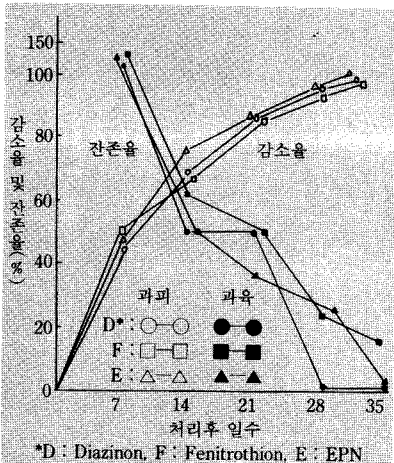


그림1. 실온에서 저장한 사과중 농약 잔류량 감소율 및 잔존율