

잔류한다 ≠ 위험하다

잔류기준이하라면 안전성이 확립되어 있으므로 안심하고 먹을 수 있는 것이다.
농약이 인간에게 위험하다고 느끼는 것은 당연한 것이지만,
인간에게 해로운가 아닌가는 그 양과 깊은 관계가 있다.

-홍보부-

농산물(채소, 과일 등)에 사용되는 농약 때문에 많은 사람들이 불안한 마음을 가지고 있다. 우리는 하루에 쌀, 채소, 과일 등 농산물을 얼마나 섭취할까? 이는 사람에 따라 다르지만 평균 약 1kg정도이다. 여기에 농약이 얼마나 잔류하고 있는지, 또 그 위험성에 대해 점검해 보았다. 일본잔류농약연구소는 농약의 잔류성과 안전성에 관해 연구를 해오는 곳으로 이곳에서의 잔류농약에 관한 점검과정을 살펴보기로 한다.

먼저 껍질째 먹는 토마토를 조사해 보았다. 각지의 토마토를 1kg씩 주스로 만들고, 농약성분만을 추출하여 분석기기로 분석하였다. 그 결과 일부는 잔류농약이 전혀 검출되지 않았지만, 일부는 1kg당 0.1ppm정도 미량 잔류하는 것으로 나타났다. 1ppm이란 백만분의 1을 나타내는 것으로 1000km 중 1m를 나타낸다. 따라서 0.1ppm이란 10cm에 해당된다. 그러나 별것 아니라고 방심할 수 없으며 농약

이 잔류한다는 것에 주의할 필요가 있다. 다른 채소의 경우에도 농약은 미량 존재하는 것으로 나타났다. 그렇다면 이러한 잔류 농약이 인체에 어떤 영향을 미치는지 알아보자.

농약이란 병해충, 잡초 등을 방제하기 위하여 사용되는 것이다. 이러한 농약이 인간에게 위험하다고 느끼는 것은 당연한 것이지만, 인간에게 해로운가 아닌가는 그 양과 깊은 관계가 있다. 수돗물을 예로 들면 염소는 유독한 것으로 알려져 있다. 하지만 물 소독을 위해 사용되는 염소의 양은 물에서는 살균제 역할을 한다. 인간에게 안전한 정도만을 사용하기에 우리가 안심하고 수돗물을 마실 수 있다. 이처럼 농약도 마찬가지다. 사용량에 따라 안전성이 좌우된다. 농약이 상품으로 개발되어지기까지는 안전성을 확인하는 까다로운 여러 관문을 통과해야만 한다. 흡입, 먹이섭취, 피부 접촉 등의 동물실험을 통하여 그 영

향을 점검한다.

동물들에게 첫째, 농약의 양을 변화시켜 만든 먹이로 독성의 정도를 측정한다. 둘째, 미량의 장기 섭취의 경우 일어나는 영향을 점검한다. 이때 특히 강조되어 점검되는 부분이 발암성이다. 실험쥐의 경우 일생을 나타내는 2년 이상의 긴 기간에 걸쳐 실험한다. 한 개의 농약에 4만개 이상의 표본을 만들어 점검한다. 셋째, 3세대에 걸쳐 태아에 끼치는 영향, 임신율, 기형 등을 점검하고 넷째, 동물 체내에서 흡수경로, 분해, 배설경로 등을 점검함으로써 체내 축적성이 있는지를 점검한다. 이런 실험을 통하여 동물이 일생동안 섭취해도 안전한 양을 찾아낸다.

그러나 이런 여러 가지의 과정을 거쳤다 하더라도 인간에게 안전하다고는 할 수 없기 때문에 (동물이 일생 섭취해도 안전한 양 \times 1/100의 안전계수 \times 인간의 평균체중)의 계산으로 인간이 매일, 일생동안 섭취해도 안전한 농약의 양을 결정한다. 이것은 WHO과 같은 국제기관에서 사용하는 계산법이다.

그렇다면 위의 결과를기준으로, 앞서 살펴본 0.1ppm의 토마토 잔류농약이 인체에 해로운가 아닌가를 살펴본다. 이것은 농약의 잔류기준으로 알 수가 있다. 농약잔류기준이란 농약의 1일 섭취 허용량(mg/人/日)과 농산물의 1일 총섭취량(kg), 농작물

의 농약 잔류량(ppm)으로 정해지는 잔류기준으로 각각의 농약에 따라 정해져 있다. 만약 이 수치이하라면 농약이 잔류하더라도 안전하다는 것을 나타내는 수치이다. 잔류기준표를 살펴보면 토마토의 경우 1.0ppm으로 앞서 분석한 토마토의 0.1ppm의 잔류농약은 1/10수치로 안전성에는 문제가 없다는 것을 알 수 있다. 이 잔류기준을 넘지 않으려면 농약의 살포횟수와 수확 전 언제까지 살포하여도 되는가 하는 살포시기가 중요하다. 이것을 “농약 안전사용기준”이라 하며, 농약의 각 포장지에 표기되어 있다. 이것은 국가의 지정기관에 의해 지도, 관리되어져 화학적 시험의 반복으로 얻어진 농약 안전사용기준에 따라 농산물이 생산되는 것이다. 또한, 생산된 농산물의 안전성에 대해 모두가 관심을 가지고 감시하고 있으며, 많은 농산물의 수급이 안정적으로 이루어 질 수 있는 것도 농약안전사용기준을 정확하게 지켜 생산이 이루어지고 있기 때문이다.

때문에 농산물에 농약이 “잔류한다”라고 하는 것이 곧 “위험하다”는 의미가 아님을 알 수 있다. 잔류기준이하라면 안전성이 확립되어 있으므로 안심하고 먹을 수 있는 것이다.

토양과 물과 대기와 농약

토지, 물, 공기 그리고 햇빛 등등. 우리가

먹고 있는 농산물은 이러한 풍부한 자연의 선물이다. 그렇다면 자연 그대로 방치한 채 소비자 누구나가 언제든지 부족하지 않는 농산물을 얻을 수 있는 것일까? 이에 대한 답은 농약을 살포하고 있는 모습에서 얻을 수 있다.

자연은 우리에게 농산물을 주지만 그와 더불어 병해충을 주기도 하며, 계속 방치하면 잡초 또한 무성하게 된다. 병해충을 방제하고 잡초를 제거하기 위해서는 농약의 힘을 빌려야 한다. 그렇지 않으면 농산물의 안정된 생산은 불가능하다. 그러나 농약을 뿌리는 광경을 보면 이러한 농약이 농작물, 대기, 그리고 식수를 통하여 인체에 해로운 것은 아닌가 하는 염려가 생긴다. 그렇지만 앞에서 설명한 바와 같이 농산물의 경우는 안심할 수가 있다. 엄격한 심사 기준을 통과한 안전한 농약만이 상품화 되고, 농약안전사용기준에 의해 농산물을 안전하게 생산하고 있기 때문이다.

그럼 여기서 살포된 농약이 대기, 토지 그리고 물에 어떻게 옮겨지며 어떻게 변화하는가를 상세히 살펴본다. 먼저 농약을 살포하는 것부터 보면, 이는 환경속으로 농약이 옮겨지는 출발점이다. 즉, 양배추에 살포하는 농약이 전부 양배추에만 뿌려지는 것은 아니다. 대부분은 양배추에 뿌려지지만 양배추의 잎으로부터 지면으로 떨어지는 것도 있고, 직접 지면에 뿌려지

는 것도 있을 것이다. 또한 양배추 잎에도 물론 남아 있지만 잎으로부터 증발되어 대기로 옮겨지는 양도 있다. 농약이 충분히 살포 될 때 대부분이 농작물에 뿌려지지만 토양, 대기로 가는 부분 등 크게 세 곳으로 나뉘어 질 수 있다. 이 세 곳의 분포비율은 농약의 종류와 살포방법, 농작물의 종류와 크기, 살포할 때의 날씨에 따라 각각 다르다. 그렇지만 대략적으로 70%는 농작물에, 20%는 토지, 나머지 10%는 대기로 분포된다고 추정할 수 있다. 이렇게 분포된 농약은 어떻게 되는 것일까? 그 답은 강렬한 태양에서 찾을 수 있다. 태양속의 자외선이 농약을 분해해 버리는 것이다. 태양과 같은 강도의 자외선을 만들어 내는 실험장치를 이용하여 농약에 자외선을 비추게 되면, 농약의 성질을 잃어버린 다른 물질로 변한다는 것을 알 수 있다. 즉, 자외선에 노출된 농약은 단시간 내에 분해되어 버린다. 자연에서의 자외선은 어디에든지 존재한다. 그러므로 대기 중은 물론 토양 표면의 농약도 자외선에 의한 분해작용을 피할 수는 없다.

그렇다면 토지에 흡수된 농약은 어떻게 될까? 논농사를 예로 들어보자. 논에 떨어진 농약은 우선 논물에 확산된 후 농작물에 흡수되지만, 대부분은 토양에 남아있다. 토양에 남은 농약은 땅속깊이 침투하는 것일까? 그 흡을 샘플로 조사해 보면,

의외로 표면에서 3cm까지만 농약이 존재하며 그 이상의 깊이에서는 거의 없는 것을 알 수 있다. 이러한 결과는 흙 속에는 농약을 침투시키지 않는 무엇인가의 움직임이 있다는 것을 알 수 있다. 한마디로 우리는 흙이라고 단순히 말하지만 이 흙 속에는 현미경으로만 볼 수 있는 여러 가지 유기물이 섞여 있는 것이다. 또한 2/1000mm 이하의 박테리아보다도 작은 토양입자가 있으며, 이것은 표면에 물질을 흡착하는 성질을 가지고 있다. 따라서 토양 깊숙이 농약이 침투할 수 없게 만드는 것이다. 농약이 토양을 통과하는 정도를 알아보면, 물론 토양의 성질에 따라 다르다. 하지만 논과 밭 토양의 경우 거의 통과하지 않는 것으로 나타났다.

그럼 토양에 흡착되어 있는 농약은 어떻게 되는 것일까? 이것은 흙 속에 존재하는 미생물에 의해 분해된다. 미량의 흙에도 막대한 양의 박테리아, 곰팡이, 아메바 등의 미생물이 존재한다. 배양실험에 의해 이러한 미생물이 증가됨을 볼 수 있다. 이러한 미생물들이 농약을 섭취 분해하여 독성이 없는 물질로 변화시키는 것이다. 농약이 절반으로 감소하는 기간을 반감기라고 하는데 보통 1주일에서 1개월 정도이다.

이것으로 농약이 환경 속으로 무제한 확산되어 존재하는 것이 아니라는 것을 이

해 할 수 있다. 자외선에 의한 분해와 토양 입자에 의한 흡착, 미생물에 의한 분해로 대부분의 농약은 사라지게 되는 것이다. 혹시 이렇게 분해되지 않은 농약은 적은 양이기는 하지만 비나 폐수 등에 의해 강으로 흘러들어가는 경우도 생각할 수가 있겠다.

그렇다면 강 속의 농약은 어떻게 되는 것일까? 수중의 농약은 화학적 분해뿐만 아니라 물 표면의 경우 자외선에 의해 분해되어지며, 분해되지 않은 농약은 수중의 진흙에 흡착되어져 미생물 분해를 받는다. 농약은 삼림이나 골프장에서도 사용되어진다. 그러나 이러한 농약도 위와 같은 경로로 분해를 일으켜 그 독성을 잃어버리게 되는 것이다.

농약은 인간이 필요로 하는 농산물을 확보하기 위하여 자연환경 중에 첨가되는 화학물질이다. 자연의 정화작용을 밝히는 것과 더불어 환경중의 거동을 지속적으로 확인하는 것이 중요하다. 화학구조와 제형, 살포방법 등의 복합적 연구, 반복적인 정밀한 안전성 시험을 통과한 농약만이 사용되어지고 있다. 이러한 노력으로 자연환경 보호는 물론이고 농산물의 안정공급 및 확보가 가능하다. 병해충과 잡초에는 강하고, 환경에는 친밀한 농약이 현재의 농약이 갖추어야 할 최대 특징인 것이다. (자료 제공: 임치환 충남대 농생명과학대 교수) Y