

인축(人畜)에 대한 만성독성

농약의 만성독성이란 오랫동안 농약에 노출되었을 때 나타나는 독성이다. 만성독성시험은 일반 소비자가 농약이 들어있는 농산물을 음식으로 먹었을 때, 독성학적으로 영향이 없는 안전한 양을 알기 위해서 하는 시험으로, 실험동물에게 농약을 섞은 사료를 매일 음식으로 먹여서 시험한다. 좀 더 구체적으로 설명하면, 소비자와 농약살포자의 건강 위생성을 줄이기 위한 시험이다.

작물을 가해하는 병해충을 막기 위해 살포한 농약은 시간이 지남에 따라 분해되지만, 최종 수확물에 일부분 잔류할 수 있다. 이렇게 잔류된 농약이 포함된 농산물을 음식으로 섭취하였을 때 안전한지 아닌지를 알 수 있는 방법은, 실험동물에게 농약이 섞인 사료를 먹여서 독성이 있는지를 관찰하고 조사하는 것이다.

농약 만성독성 시험은 90일 반복투여 경구독성시험, 21일 또는 28일 반복투여 경피독성시험, 90일 반복흡입 독성시험, 90일 반복투여 경구신경독성시험, 28일 반복투여 경구지방성 신경독성시험, 만성반복투여 경구독성시험, 발암성시험, 번식독성시험 및 기형독성시험이다. 그러나 만성독성시험은 모든 농약을 대상으로 하는 것은 아니다. 해당 농약의 제형, 사용방법으로 보아 해당농약의 성분물질 등의 노출량과 섭취량이 매우 미량으로 안전하다고 인정되는 경우이거나 해당농약의 성분물질 등의 종류 등으로 보아, 그 독성이 매우 약하여 안전하다고 인정되는 경우에는 시험을 면제한다.

만성반복투여 경구독성시험 및 발암성시험은 설치류(마우스, 랫드와 비설치류(개))의 2종으로 시험하고 기형독성은 랫드와 토끼의 2종으로 시험한다. 시험하는 구체적인 목적은 통계적이고 과학적인 중독을 명확하게 일으키는 용량 및 독성변화를 일으키지 않는 최고투여 용량(최대무작용량)을 알기 위해서이다. 따라서 시험용량은 시험물질에 의한 독성영향은 있으면서 치사되



박경훈 연구관
국립농업과학원
농자재평가과 위해성평가연구실

지 않는 용량과 독성을 일으키지 않는 용량 범위에서 수행해야 하므로 상당한 시험경험과 기술을 필요로 한다. 앞서 소개한 90일 반복투여 경구독성시험을 수행하여 개략적인 독성과 시험용량을 설정한 다음 만성반복투여 경구독성시험이나 번식독성시험을 수행한다.

만성독성시험의 일반적인 조사내용은 임상증상 관찰, 체중 및 사료 음료수 섭취량 측정, 혈액학적 검사, 혈액생화학 검사, 안구검사, 육안적 검사, 주요 장기의 중량측정, 주요 장기의 현미경적 검사, 요 검사, 병리조직학적 검사를 수행한다. 시험결과를 평가한 결과 발암성, 번식독성 및 기형독성이 나타나지 않아야 한다. 종종 발암의 징조로서 종양이 발생하는데 이 경우에는 종양이 발생하는 기작을 알 수 있는 시험을 추가로 수행하기도 한다. 국내에서는 실험동물에서 발암성이 확인 되면 농약등록을 보류하고 있다.

만성독성시험 결과 수많은 독성자료 중에서 최대무작용량을 선정하며, 그 중에서는 가장 수치가 낮은 최대무작용량을 농약기준으로 삼는다. 농약 1일섭취허용량은 선정된 최대무작용량을 안전계수로 나누어 설정하는 것이므로 과학적인 안전기준인 것이다. 우리가 섭취하는 음식물에는 농약 등 독성이 있는 화학물질이 미량으로도 섞여 있다고 보고 1일섭취허용량이라는 안전 기준을 제시하는 것은 농약관리의 기본이다. 따라서 만성독성시험은 농약이 인간에게 나타낼 수 있는 부작용을 차단하는 과학적 지식의 도구로서 의의가 있다고 할 수 있다. ㉞