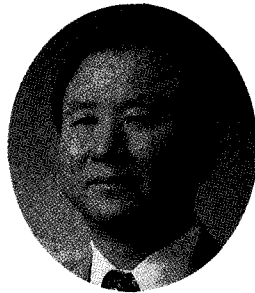


식품과 건강



서울대학교 보건대학원 교수 정 문 호

기원전 12,000년경 지구상의 인구는 1,000만 명 정도로, 인류는 먹이를 따라 이동하면서 수렵채집생활을 하였고, 먹이 수집양에 따라 출산이 이루어졌기 때문에 인구는 크게 증가하지 않았다. 그러나 신석기 시대를 전후하여 원시적인 축산과 농경 형태를 갖추며 정착 생활을 시작한 지구상의 인구는 약 3억명이 되었으며, 1650년에는 5억명으로 증가하였다. 이렇게 서서히 증가한 인구는 위생 상태의 개선과 더불어 항생제를 비롯한 의학기술의 발달에 힘입어 1940년대부터 기하급수적으로 증가하여 당시 지구상 인구는 25억이 되었다. 현재 세계 인구는 약 60억 정도로 추정되고 있으며, 2025년경에 세계 인구는 약 85억 정도가 될 전망이다.

이러한 기하급수적인 인구의 증가는 충분한 식량 공급을 바탕으로 이루어졌고, 이 엄청난 인구가 풍요롭게 생존하겠다는 공동 운명적인 과제하에 식량증산의 필요성은 재론의 여지가 없다. 따라서 전세계는 식량문제를 고심하고 있다. 식량문제의 발단은 수요와 공급의 불균

형에서 발생한다. 수요량에 관여하는 요인으로 는 인구와 1인당 소비량으로, 현재 세계 인구 증가 속도는 매일 25만명이 출생하여 세계는 매년 현재 미국의 뉴욕시보다 더 큰 도시 인구가 탄생되고 있다. 공급량은 농경지면적과 단위면적당 생산성이 주로 관여하는데, 식량생산의 가장 중요한 기반인 농경지 면적과 재배면적은 앞으로 그 증가율이 극히 낮을 것이고, 인구증가로 인한 1인당 농경지면적은 현저히 감소될 것이 예상되기 때문에 식량생산의 증대는 단위면적당 생산량 증가에 기대할 수 밖에 없다. 단위면적당 생산량 증대를 위해서는 관개시설이나 지력과 같은 생산환경의 개선 뿐만 아니라 농약 사용은 인간이 생존하는 한 필수적일 수 밖에 없을 것이다.

농약은 수목 및 농·림산물을 포함한 모든 작물을 해하는 균, 곤충, 응애, 선충, 바이러스 기타 농·림수산부령이 정하는 동·식물의 병해충 방제에 사용되는 살균제, 살충제, 제초제

와 농작물의 생리기능을 증진 또는 억제하는데 사용되는 성장조절제 및 약효를 증진시키는 자재를 말한다. 이러한 농약을 효과적으로 잘 사용하면 농작물의 수확량을 증가하고 노동력을 절감시킬 수 있으며, 또한 농산물의 품질향상과 수확기 조절이 가능하다. 따라서 농사를 짓는 데에 농약은 없어서는 안 되는 중요한 농업자재의 하나이다. 그러나 농약은 병해충과 잡초를 죽이는 효과와 더불어 독성을 가지고 있기 때문에 농약을 오·남용하게 되면 사용자 자신이 직접 해를 입는 것은 물론, 생산되는 농산물에 농약이 잔류하여 이를 섭취하는 사람들의 건강에도 해를 주는 문제가 발생할 수 있다.

전세계적으로 농약원제는 12,000여종이 있으며, 48,000여종의 농약이 판매되고 있고, 이중 140여종은 내분비계계 장애물질이다. 내분비계 장애물질이란 내분비계의 정상적인 기능을 방해하는 화학물질로, 이러한 물질들은 화학 구조가 생명체의 호르몬과 유사하여 환경중에 배출된 화학물질이 체내에 유입되어 흡수될 경우 정상적인 호르몬의 기능을 혼란시키고, 마치 호르몬처럼 작용한다고 하여 환경호르몬이라고도 한다. 이들 내분비계장애물질은 생태계 및 인간의 생식기능저하, 기형, 성장장애, 암 등을 유발하는 물질로 추정되고 있으며 오존층 파괴, 지구온난화 문제와 함께 세계 3대 환경 문제로 대두되었다.

농약의 종류에는 크게 유기염소계, 유기인계, 그리고 카바메이트계 등이 있다.

유기염소계 농약은 1960년 중반까지 농업분야, 말라리아 퇴치, 해충의 구제 등에 널리 사용되었으나, 환경 중에 잔류성이 크고 지용성으로서 인체의 지방조직에 축적되는 문제 때문에 세계적으로 사용이 금지되었다. 유기염소계는 일반적으로 안정성이 높아 토양 중에서도 오랫동안 잔류하므로 물을 오염시킴과 동시에 다른 생물체를 통하여 음식물로 이행, 농축되고, 이를 섭취한 인체에 축적되어 만성중독을 일으킬 가능성이 크다. 만성중독 증상 중 유전

인자에 영향을 주는 경우는 10-20년의 잠복기를 거쳐 발생하기 때문에 더욱 심각한 문제로 되어있다. 공통된 증세는 중추신경계의 자극증세와 대량섭취로 인한 오심·설사 등의 소화기증세, 장기관의 접촉으로 오는 간 및 신장장애이다. 이것이 체내에 들어가서도 분해가 잘 되지 않으므로 장기간 지방조직에 축적되어 만성중독을 일으킬 위험이 있다. 유기염소계의 대표적인 예인 DDT 중독의 경우 급성중독일 때는 안면 또는 수족의 지각장애·평형장애·착란상태·경련 등을 나타내며, 만성중독일 때는 간·신장장애 등을 일으킨다. 드린제의 중독인 경우 맹독성이어서 90%이상의 사망률을 나타낸다. 급성중독일 때는 두통·현기증 등으로 시작하여 경련발작·의식소실 등이 나타나고 수시간내에 사망한다.

유기인계 농약은 제2차대전 이전에 개발됨으로써 전쟁 중에 화학용 무기로 사용된 것으로서, 유기인계 농약의 개발은 해충의 방제에 있어서 중요한 영향을 가져왔다. 살충력이 강하고, 피부에 침투하는 힘도 강력하여 인축(人畜)에 대한 위험성이 크다. 대표적으로 파라티온, 말라티온, 다아아지논 등이 있으며, 체내에 들어가면 신경전달물질인 아세틸콜린을 분해하는 콜린에스터라제와 결합하여 그 작용을 저해하므로 아세틸콜린의 축적을 가져와 콜린의 작용을 받는 신경을 과도하게 자극함으로써 증세를 나타낸다. 중추신경을 자극하여 현기증, 권태, 두통, 발열, 의식혼탁, 언어장애 등을 일으키며, 척수신경을 자극하여 근육에 경련을 일으킨다. 그밖에 혈압상승, 구토, 설사, 다한, 축동, 폐수종, 청색증 등을 일으켜, 특히 축동(눈동자의 축소)은 심하게 중독되었을 때 일어나는 것이며, 호흡근이 마비되면 사망한다.

카바메이트계는 1952년대에 진딧물, 파리 등의 방제용으로 개발되었으나, 인축에 대한 독성이 크기 때문에 널리 보급되지는 않았었고, 그 후 여러 종류의 페닐카바메이트 화합물을 합성하여 살충력이 비교, 검토되었다. 카바메이트계의 특징은 유기인계와 마찬가지로 콜린에스터라제의 억제제로서 인축에 대한 독성이 비

교적 낮고 화학적으로 안정하여 체내에서 빨리 대사되므로 유기염소계처럼 인축의 체내에 축적되어 만성중독을 일으킬 염려가 적다.

살포된 농약은 환경중에서 사람, 동물, 식물, 토양, 물, 대기 등의 생태계를 순환하게 된다. 뿌려진 농약은 일부는 농작물에 부착되고, 일부는 직접 토양 또는 대기중으로 날아가기도 한다. 또한 농작물의 표면에 묻은 농약은 바람이나 비에 의하여 토양에 떨어지거나 대기로 날아가기도 하며, 토양중의 농약은 식물에 흡수되기도 하고, 토양에서 침출되거나 토양의 유실로 지하수, 하천, 호수 등 수계로 이동되기도 한다. 이렇게 생태계를 순환하는 농약은 먼저 대기, 수질, 토양 등의 환경을 오염시키고 다음으로 오염물질이 물고기, 축산물 등 생물체에 축적되면서 먹이사슬을 통한 생물농축이 일어나 상위 포식자에게 해를 주게 된다. 사람들은 농약으로 오염된 음식물, 식수 그리고 공기를 섭취하거나 흡입함으로써 노출되며, 농약에 대한 노출은 크게 직업적 노출과 비직업적 노출로 나눌 수 있다. 직업적 노출은 농업인, 농약제조업 근로자, 골프장 방제사 등이 있으며 농약의 특성, 작업환경조건 등에 따라 노출정도가 달라진다. 비직업적인 노출은 농약에 오염된 식수등을 음용하거나 농약이 잔류한 식품을 섭취한 경우 등이 있다.

잔류농약이란 농작물에 살포된 농약이 작물체내에 부착하여 증발이나 분해 등에 의해 감소하면서 잔류하거나 또는 화학적 변화에 의하여 다른 물질로 변화하여 잔류하는 농약을 말한다. 농작물에 살포된 농약의 잔류상태는 농작물의 표면에 부착하고 있는 것과 식물 표면층에 용해되어 있는 것, 그리고 식물체 내에 침투되어 있는 것 등이 있다. 농작물의 표면에 부착하고 있는 상태인 경우 세척시 비교적 잘 제거되나 현재 사용되는 농약 성분은 물에 잘 녹지 않는 유성이기 때문에 표면층에 용해되거나 흡수되어 물에 씻어도 잘 떨어지지 않는다. 특히 침투성 농약은 식물체 내에 흡수되기 때

문에 아무리 씻어도 효과가 없다. 일반적으로 과일은 잔류농약의 90%가 껍질 부분에 존재한다. 또한 과일의 경우 크기가 작을수록 중량당 표면적이 넓으므로 포도가 살구, 사과, 배 등에 비해 농약의 부착량이 많고 복숭아, 살구 등과 같이 과일껍질에 털이 있거나 딸기와 같이 표면이 거친 것이 농약 부착량이 많다. 최근 잔류농약은 수입농산물에서 크게 문제시되고 있는데, 수입농산물은 장기간 보존을 위하여 수확이후에 농약처리를 하여 농약잔류량이 높을 것으로 우려되고 있으며, 수입되는 일부 농산물 중에서는 국내에서 사용이 금지된 위해성 농약이 검출된 경우도 있다.

농약으로 인해 가장 큰 피해를 입은 사건은 인도 농약공장에서 일어난 보팔사건으로 수만명 인명재해 뿐만 아니라 동식물에도 적지 않은 피해를 주었다. 1984년 화학약품 제조회사로 인도 보팔시에 현지공장을 설립하여 농약을 제조판매하던 미국의 다국적 기업인 유니온 카바이드(Union Carbide)에서, 야간근무 교대직전에 농약제조 원료로 사용되는 메칠이소시안(MIC: Methyl isocyanate) 반응조 가까이에 있는 파이프의 내부를 세척하던 작업자가 파이프에 물을 공급하는 관을 연결할 때, 물이 반응조 내부로 들어가면서 메칠이소시안과 격렬한 화학반응을 일으켰고, 안전장치까지 작동되지 않았다. 메칠이소시안 유독가스는 40분 동안 계속 누출되어 바람을 타고 시내로 확산되어 거의 40km를 오염시켰으며, 그 영향으로 2500명 이상이 사망하고 약 15만명이 중독되었다. 이들은 대부분 도피할 기력이 없거나 판단할 능력이 없는 어린이, 노인, 걸인, 병약자들로 피해자들은 구토와 기침을 하였으며 눈에 화상을 입고 통증을 느꼈다. 반년이 지난 후에는 시력 저하, 천식, 식욕부진, 위통, 두통, 구토 등을 호소하는 환자가 많았다. 또한 유독가스의 영향으로 피해지역에서 서식하던 물소 790마리, 소 270마리, 산양 483마리 등 수많은 동물이 죽고 식물도 말라 죽는 등 피해가 매우 컸다.

우리나라에서는 1978년 9월 서울과 경기도

과주 일원에서 번데기를 사먹은 어린이 중에서 9명의 사망자를 포함하여 37명의 환자가 발생한 사건이 있었다. 원인을 조사하고자 희생자의 혈액 및 위 내용물과 볶은 번데기, 마대 등을 검사한 결과 농약의 일종인 파라티온을 포함했던 마대에 번데기를 담았던 것이 사고의 원인으로 밝혀졌다. 또한 1986년, 1988년에는 콩나물이 농약에 오염되어 크게 사회적 물의를 일으켰던 적도 있었으며, 1989년에는 수입된 미국산 자몽에서 유해한 농약인 알라의 검출시비 사건이 있었으며, 농약 알라는 안전성 평가 결과 매우 높은 발암성을 가지고 있음이 밝혀졌다.

최근 들어 식생활이 나날이 고급화, 다양화되어 가는 가운데 농산물이나 식품의 품질이 중요시되면서 식품의 안전성에 대한 관심이 매우 높아지고 있다. 특히 식품중의 잔류농약을 장기간 섭취할 경우 건강에 나쁜 영향을 미치지 않을까 우려하는 등 사회적 관심이 높다. 일반소비자가 농약을 섭취하는 주요경로는 농약살포지역 또는 음료수를 통하여 흡수할 수 있지만 주로 식품에 잔류하는 농약을 음식과 함께 섭취하는 것이다. 그러나 소비자는 물론 생산자인 농민도 농산물 중에 잔류되어 있는 농약의 양을 정확히 알 수 없다. 또한 농약을 일단 섭취하게 되면 체내 지방조직에 친화성을 가지고 있어서 조직에 침착, 축적되어 쉽게 배설되지 않는다. 따라서 무엇보다 농약노출에 대한 예방대책이 강구되어야 하며 예방대책은 다음과 같다.

첫째, 직업적으로 농약을 사용하는 사람들은 긴소매, 장갑, 장화, 보호안경, 마스크 등을 착용하고 작업지침에 따라 작업하여야 하며, 사

용농약의 농도, 횟수, 살포시기 등을 농약의 안전사용기준을 준수하며 사용해야 할 것이다.

둘째, 과일이나 야채류의 경우에는 반출하기 전에 안전성이 보장된 충분한 기간동안 농약살포를 금지하여야 하며, 잔류농약의 대부분은 껍질에 있으므로 이같은 잔류농약을 제거하려면 먹기 전에 흐르는 물로 여러 번 깨끗이 세척하는 것이 중요하다. 또한 껍질을 벗길 수 있는 것은 가능한 제거하며, 배추와 같이 잎이 많은 채소의 경우 겉잎을 떼어내고 섭취하는 것이 바람직하다.

셋째, 농약은 물보다는 기름에 상대적으로 잘 녹는 친유성 물질로 육류나 어류의 경우 지방이 많은 부위에 농축되어 있는 것이 일반적이다. 따라서 농약오염의 가능성이 있는 육류나 어류, 닭 등의 섭취시 지방조직은 떼어내고 섭취하도록 하여야 할 것이다.

넷째, 가정에서 사용하는 파리, 모기, 바퀴벌레, 쥐 등 위생곤충방제시 사용하는 약제에도 농약성분이 들어있으므로 살포후 일정시간 경과후까지는 입실하지 말고, 입실하기 전에는 창문을 열고 환기를 하며, 입실후에는 살포액이 묻었을지도 모르는 바닥, 가구 등을 세척해야 한다.

그밖에도 농산물중 잔류량이 인체에 안전한 수준 이하가 되도록 농약을 사용하여 사전에 농산물의 안전성을 확보하여야 한다. 이를 위해서는 우리나라에서도 이미 잔류농약을 검사하고 있으나 보다 체계적인 모니터링 시스템과 함께 법적인 규제와 국민 모두의 지속적인 노력이 필요하다고 생각된다.