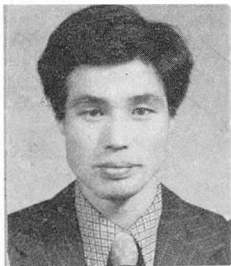


# 잔류중금속에 대한 고찰



이 문 한

(서울대학교 수의과대 부교수)

잔류 중금속에 관한 조사 연구는 이렇게 이해하여야 한다.

아파트나 단독주택을 지으면 관할 관공서에서 나와 준공검사를 하고, 조그마한 제조업체에서도 제품을 생산하면 품질관리를 한다. 우성이나 선경건설이 지은 아파트가 인기있다면 그것은 방음, 단열효과가 우수하고 공간이용이 잘 되도록 설계되었을 뿐만 아니라 내구성 있는 자재를 사용하였기 때문이다. 화질과 절전효과가 우수하고 잔 고장이 없는 TV는 소비자로부터 오랫동안 애호를 받을 것이다.

또 1970년대부터 섬유류와 신발류의 수출이 급증하여 우리의 경제를 이 정도로 올려놓는데 크게 기여하였지만, 수출에 따른 커다란 문제점은 디자인이나 자재가 나빠서가 아니라, 하찮은 뒷마무리가 제대로 되어있지 않은 것이었다 한다. 제품의 질이 가장 확실한 선전효과를 갖는다.

축산식품의 질은 맛과 냄새와 입안에서의 감각에 의하여 우선 좌우되지만, 살림살이가 전에 비하여 넉넉해지고 또 축산물의 공급이 증가하면서 공해에 대한 인식이 새로와짐에 따라 사람에게 유해한 물질이 함유되어 있는지 여부도 그 질을 판정하는 중요한 지표가 되었다. 농림수산부와 보건사회부는 식품의 생산과 위생을 관할하는 부서로서 적어도 위생적인 측면에서 소비자인 국민의 보건을 지켜야 할 의무가 있다.

최근 고시된 축산식품중의 잔류약제에 대한 허용기준은 근본적으로 이러한 취지에서 만들어진 것이나, 양측가 여러분이 눈여겨 보아야 할 점은 이러한 규제를 통하여 무절제한 수입을 막고, 대외적으로 경쟁력 있는 축산물을 생산하여 수출을 원활히 하자는데 그 초점이 맞추어져 있다는 사실이다. 즉, 이 분야에 책임이 있는 행정가나 전문가의 입장에서 본다면, 축산식품의 위생관리를 통하여서만이 수입자유화와 우루과이라운드협상에 따른 축산 생산기반의 흔들림을 극복할 수 있다고 판단하였기에, 이 어려운 시기에 이와같은 규제를 가하게 되었다는 사실을 깊이 인식하여야 한다.

또한 축산위생에 관한 조사 연구사업에 관심을 갖고 연구하는 학자들은 이 조사 연구를 통하여 국내 축산물의 위생적 수준을 파악하고, 그 원인을 밝혀 잔류 방지 대책을 수립함으로써 위의 제반 목적을 달성하고, 아울러 그 연구를 통하여 다양한 물질에 대한 분석기법을 확립함으로써 적절한 수입규제와 수출 축산물에 대한 안전성을 확인해 줄 수 있다는 신념으로 축산발전을 위하여 열심히 일하고 있다.

그러나 축산식품에 유해한 물질이 잔류하고 있다는 보고가 보도매체를 통하여 공개될 때에는 -언제나 과장되고 다소간 부정확한- 소비자로부터는 더 중요한 무엇을 숨기고 있는 듯한 오해를 받고, 생산자로부터는 갖가지 모욕적인 전화나 항의문에 시달려야 하고, 경우에 따라서는 공개된 경위에서부터 심지어는 과학적인 측정치에 이르기까지 의심을 받는, 과학자로서는 건디기 힘든 곤욕을 치루면서 연구 의욕을 말살시키는 것이 작금 우리의 현실이다.

근래에 이르러 소위 유기농법에 의하여 생산된 무공해-저공해라는 표현이 더 적절하겠지만-농산물이 높은 가격으로 인기리에 판매되고 있음을 볼 때, 위생적인 축산물도 언젠가는 소비자의 애호를 받을 것으로 믿으며, 축산정책도 이와 같은 방향으로 수립되어 가고 있다.

저자는 이 제한된 지면을 통하여 잔류중금속에 대한 양측가 여러분의 이해를 돕기 위하여 그 위해성에 대하여 간략히 논의하고, 국내에서 생산된 축산식품의 중금속과 관련된 위생상태를 진단하여 그 원인과 대책을 제시하고자 한다.

### 잔류중금속 : 미량으로도 치명적인 중독증을 유발한다.

중금속이란 비중이 4.0이상인 금속류로서 독성을 가진 것이나, 사람이나 가축에 대하여 노출될 가능성이 큰 것은 비소, 카드뮴, 납, 수은, 주석, 아연, 철, 구리, 셀레늄

**중금속이란 비중이 4.0 이상인 금속류로서 독성을 가진 것이나, 사람이나 가축에 대하여 노출될 가능성이 큰 것은 비소·카드뮴·납·수은·주석·아연·철·구리·셀레늄 등 10여종에 이른다. 이와같은 중금속에 의한 중독은 대체로 중금속이 함유된 공산품을 취급하는 근로자들의 직업병으로는 흔히 보고되어 있으나, 식품중에 잔류하는 중독은 이따이따이병 등이 보고되어 있다.**

등 10여종에 이른다. 중금속은 본래 토양에서 유래한 것으로 산업이 발달되면서 이들 중금속이 포함되어 있는 석탄, 석유류, 광석 등의 이용이 많아지면서 지상으로 노출되어 토양, 공기, 물 나아가서는 어패류, 농작물과 사료작물 등을 오염시켜 이것이 직·간접적으로 사람과 가축에 대하여 피해를 주게 된다.

위에서 열거한 중금속중에는 구리, 철분, 아연, 셀레늄 등과 같이 생체에 유익한 것도 있는데, 경우에 따라서는 이들이 부족하면 결핍증을 보이기도 한다. 북구라파의 여인들은 피부가 유달리 곱다고 하는데, 그 이유는 음료수중에 미량 포함되어 있는 비소때문이라고 한다. 또 철분은 혈액소의 구성 성분으로서 매우 중요한 광물질이고, 셀레늄은 과산화물의 생성을 억제함으로써 노화방지와 피부미용 효과가 있는 것으로 알려져 있어 비타민E와 함께 의약품으로서 애용되고 있다.

중금속에 의한 중독은 대체로 중금속이 함유된 공산품을 취급하는 근로자들의 직업병으로는 흔히 보고되고 있으나, 식품중에 잔류하는 중금속에 의한 중독은 이따이따이병 등 몇 건의 사례만 보고되어 있기 때문에 흔히 그 위해성을 소홀히 하기 쉽다.

그럼에도 불구하고 잔류중금속 문제를 중요시하는 이유는 첫째 미량으로도 독성을 보이는 맹독성 물질이

고, 둘째 이들이 체내에 흡수되면 축적될 수 있고, 셋째 식품을 통하여 만성으로 중독될 경우 그 원인을 밝히기 힘들며, 넷째 일단 중독되면 치료가 힘들고, 다섯째 산업의 발달로 오염원이 다양해져 식품중에 잔류할 가능성이 커졌고, 마지막으로 오염된 토양은 정화하기 어려워 오래도록 오염원으로 작용할 수 있기 때문이다.

중금속은 그 종류에 따라서 중독증상이 조금씩 다르며, 같은 종류일지라도 화학적인 형태에 따라서 독성과 폐, 소화기, 피부 등의 흡수정도가 다르다. 그러나 식품중에 잔류하는 중금속은 대체로 소화기를 통하여 쉽게 흡수되며, 이들이 흡수될 때에는 생체에 꼭 필요한 미량 광물질의 흡수를 방해할 수도 있다. 흡수된 중금속은 그 종류에 따라서 조금씩 차이는 있으나, 대개 간장과 콩팥에 높은 정도로 축적되고, 그 외에 뼈·비장·허파 등의 내장장기에도 축적되는데, 노출된 양의 1/2~4/5가 체내에 축적되고 나머지는 배설된다.

중금속이 체내에 축적된다 함은 체내에 존재하는 생리적인 활성을 가진 물질과 결합됨을 의미하며, 이 생리활성물질은 주로 효소나 세포막을 통한 물질이동에 관여하는 단백질이다. 이들이 중금속과 결합되면 그 생리활성을 잃게 되어 영양성분이 제대로 산화되지 않거나 생체에 꼭 필요한 물질이 합성되지 않아 중독증을 나타내게 된다. 중금속은 이들 생리활성물질과의 친화성이 매우 크고 또 결합력이 크기 때문에 소량으로도 이들의 기능을 비활성화시킬 수 있고, 또 쉽게 배설되지 않는다. 따라서 노출된 양과 노출기간에 따라서 가법계 쉽게 피로해지거나, 식욕이 부진한 정도의 가벼운 증상을 보이기도 하고, 심하면 신경증상과 장기손상에 따른 특징적인 증상을 나타내게 된다.

①비소 : 비소는 주로 야금, 유리, 염료제조 및 취급 공장, 비소를 함유하는 농약이나 동물용 약품을 생산 혹은 취급하는 곳이 주된 오염원이며 이곳에서부터 공기, 토양, 물이 오염되고 나아가서는 어패류, 농작물, 사료작물 등이 오염된다. 주된 만성 증상은 체중감소, 식욕부진, 만성피로, 숨결에서의 마늘 냄새, 피부의 갈색

반점, 피부각화, 손톱에의 흰줄 무늬, 신경염, 경련, 소화기계의 괴양, 만성간염, 간경변, 빈혈 등이다.

②카드뮴 : 카드뮴은 체내에 흡수될 때 구리와 아연의 흡수를 방해하며, 흡수된 것은 거의 모두가 축적되기 때문에 중금속중에서도 가장 위험한 것으로 취급된다. 이것은 납, 아연과 함께 자연계에 널리 분포되어 있으며, 주로 도금공장이 주된 원인이나 건전지 중에도 함유되어 있다.

일본에서 문제시된 이따이이따이병은 도금공장 폐수에 오염된 토양에서 수확한 쌀에 다량의 카드뮴이 함유되어 발생한 중독증으로서, 그 주된 증상은 뼈와 근육의 통증이었다. 만성적으로 카드뮴에 노출될 경우 성장이 지연되고, 남성성기인 고환에 손상을 주며, 골연화증을 일으킨다. 실험동물에 대하여는 암을 유발하는 것으로 보고되고 있으나, 사람에 대하여도 발암성이 있는지 여부에 대하여는 논란의 대상이 되고 있다. 따라서 WHO/FDA 합동위원회에서는 식육중의 잔류허용량을 0.1 ppm으로 할 것을 권장하고 있다.

③납 : 납은 석유류 제품, 크레용, 완구류, 페인트, 벽지를 비롯한 종이류, 각종 요리기구, 특히 사기류의 도료에 함유되어 있다. 광산과 제련, 선광 과정에서 폐수를 통하여 토양과 물을 오염시키고, 아울러 농작물과 사료작물을 통하여 가축에 유입된다.

납은 혈액소의 합성을 억제함으로 인하여 주된 독성을 보이는데, 그 만성 증상은 운동실조, 구역질, 구토, 불안, 식욕부진, 변비, 복통, 만성피로, 신장염 등의 신경계, 소화기계 및 신장계통의 증상 혹은 질병을 일으킨다. 납은 흡수되면 콩팥, 간장, 뼈, 머리카락, 치아에 축적되며 소장에서의 칼슘 흡수를 방해하게 된다.

④수은 : 수은은 매독치료제 등의 의약품으로, 그리고 종자소독제 등의 농약으로 널리 사용되었다. 1970년대에는 이라크에서 종자소독용 메칠수은이 밀가루에 오염되어 500여명이 사망하는 사건이 발생하기도 하였다. 수은은 수은등, 온도계, 건전지 등에 사용되며 탄광과 금속 취급소의 폐수를 통하여 배출되어 물, 농작물,

66

모든 중금속은 미량으로도 생체의 기능을 저해한다. 특히, 면역기능을 저하시킴으로서 감염성 질병에 대한 저항력을 떨어뜨린다. 수은, 구리, 망간, 코발트, 카드뮴, 크롬, 주석, 아연, 철의 순서로 면역저하능력이 크다. 그리고 우라늄, 라듐, 카드뮴, 크롬, 티타늄, 납, 망간, 베질륨, 비소, 셀레늄 등의 발암성이 그리고 수은, 납, 탈륨, 스트론튬, 셀레늄 등은 기형유발작용이 있는 것으로 알려져 있다.

99

〈표1〉 살코기중의 최대잔류 허용량(ppm)

비 소	카드뮴	수 은	납
0.1	0.1	0.01	1

\* Bartik and Piskac(1981)

사료작물을 오염시킨다.

수은은 화학적 형태에 따라서 소화기계에서 10~90%가 흡수되며, 체내에서 광범위한 생리활성물질과 결합하여 중추신경계, 간장, 콩팥, 소화기계와 피부에 상해를 초래한다. 따라서 운동실조, 언어장애, 경련, 위염, 장염, 신장기능부전 등이 주된 만성중독증상이다.

모든 중금속은 미량으로도 생체의 기능을 저해한다. 특히, 면역기능을 저하시킴으로서 감염성 질병에 대한 저항력을 떨어뜨린다. 수은, 구리, 망간, 코발트, 카드뮴, 크롬, 주석, 아연, 철의 순서로 면역저하능력이 크다. 그리고 우라늄, 라듐, 카드뮴, 크롬, 티타늄, 코발트, 납, 망간, 베질륨, 비소, 셀레늄 등의 발암성이 그리고 수은, 납, 탈륨, 스트론튬, 셀레늄 등은 기형유발작용이 있는 것으로 알려져 있다. 참고로 살코기중의 중금속 최대잔류 허용량을 소개하면 〈표1〉과 같다.

중금속 잔류량 : 앞으로가 문제이나 어렵지 않게 대처할 수 있다.

1970년대 축산물중의 중금속 잔류량에 대한 조사 연구 결과에 의하면 쇠고기, 돼지고기, 닭고기, 그리고 각 동물의 내장 장기 즉, 간장, 콩팥, 폐, 심장 등에는 극히 미량의 중금속이 잔류하고 있는 것으로 보이나, 최초 연구결과에 의하면 돼지고기중에 비소의 경우 약 3%, 그리고 카드뮴의 경우 약 8%에서 국제허용수준 이상으로 검출되었다. 이는 그동안 공해에 의하여 수질과 사료작물, 그리고 어분 등이 오염되었음을 간접적으로 시사하고 있다.

사료에 대한 중금속 오염도 조사에서는 대부분의 중금속이 대부분의 곡류 원료사료에 다소 함유되어 있으며, 어분과 미량광물질에는 보다 많이 함유되어 있었다. 대부분의 원료사료는 외국에서 수입하는 관계로 곡류 사료에서 중금속 오염도를 낮추기 어려울 지는 모르나, 어분과 미량광물질중의 중금속을 어렵지 않게 제거 혹은 감소시킬 수 있을 것이다. 또 제오라이크와 같은 광물질이 중금속의 흡수를 다소간 억제하는 것으로 밝혀져 있어, 이것보다도 훨씬 친화성이 큰 물질을 발견할 수 있다면 첨가제로 사용함으로써 오염된 중금속의 흡수를 방지하고 방법에 관하여 연구해 볼 필요도 하다.

또한 음용수에는 비소가 0.05ppm, 카드뮴이 0.01ppm, 크롬이 0.05ppm, 납이 0.005ppm, 셀레늄이 0.01ppm, 그리고 수은이 0.05ppm이하가 함유되도록 권장하고 있다. 축산용수에 대하여도 한번쯤 꼭 수질검사를 실시하여 중금속 오염도를 조사해 볼 필요가 있다.

축산식품에 대한 잔류물질 조사연구도 계속되어야 하며, 이를 통하여 소비자로부터 신뢰를 받고, 또한 수입개방화와 수출증대에 기여할 수 있기를 소망한다. 아울러, 이와 같은 조사 연구가 결코 양축가를 국민 앞에 죄인시하고자 하는 의도가 추호도 없다는 사실을 인식하여 오히려 격려하고, 또 제시된 대책에 능동적으로 동참함으로써 이 어려운 시기를 이겨내도록 같이 노력하기를 제안한다. **●**