

축산물의 안전성 확보와 유해물질 잔류방지대책

박 종 명
(가축위생연구소 연구관)

1. 안전성 확보의 의미

이 세상에는 어떠한 물질도 완전하게 안전한 물질은 존재할 수 없다. 또한 완전하게 유해하지 않고 위험이 없으며 안전한 환경은 존재할 수도 없으며 실제로 비용면에서도 비실용적인 목표이다. 그러므로 “안전성”은 사회적으로 인정할 수 있는 것이어야 한다. 안전성과 사회적 수익 그리고 위험요소는 엄격한 과학적 분석과는 다른 것이다. Campbell(1980)에 의하면 위험요소 R는 그 위험의 발생가능을 p에 그 유해성의 크기 H를 곱한 즉 $R=P \times H$ 의 관계식으로 나타낼 수 있다. 여기서 위험을 줄이려면 발생율이나 유해성을 줄여야 한다. 안전성이란 위험 발생 가능성과 유해성을 가능한 줄여 위험요소를 납득할 수 있는 적당한 선에서 수용하는 개념이라고 말할 수 있다.

미래의 세계인구와 식량공급을 예측해 보면 현재와 같은 집약적인 축산업에서 사료용 곡물의 절대적인 부족이 예상된다. 이러한 예측은 인구의 증가가 식량생산의 증가를 앞지를 것이라는 데 기초를 두고 있으며 또 이러한 결과는 상대적으로 동물성 식품의 의존도가 높아지면서도 축산물 생산에 사용할 수 있는 곡물의 감소를 일으켜 농후사료에 크게 의존하는 양돈·양계산업에 더 크게 영향을 줄 것이며 반추가축이 차지하는 비율이 더욱 높아질 것이다. 식량생산의 부족은 가축의 생산성을 현재 보다 더욱 더 높여야 할 것이며 이러한 생산성 향상은 생산성이 높은 유전인자의 선발을 통한 가축개량과 동물약품에 의한 사료의 영양 이용을 향상 그리고 가축질병의 효과적인 예방 및 치료를 통하여 이루어질 수 있을 것이다.

농·축산업의 생산성 향상을 위하여 사용되는 수 많은 화학물질(농약·동물약품)들은 그 수익성과 함께 그 유해성에 대하여 많은 연구가 이루어져 왔으며 이러한 연구결과를 토대로 그 수익

성을 확보할 수 있는 유효성과 유해성을 제거하기 위한 위해요소를 평가하여 적절한 사용 기준과 방법을 정하여 사용하게 하므로 그 생산물의 안전성을 확보할 수 있게 하고 있다.

2. 축산물의 안전성 저해 요인과 대책

축산물의 안전성을 저해할 수 있는 요인으로는 축산물의 생산, 처리 및 가공과정에서 유래할 수 있는 각종의 인체에 유해한 미생물의 오염과 생산과정에서 첨가, 투약 또는 오염된 물질이 가축 체내에 잔류되어 축산물의 섭취와 함께 사람의 체내로 이행되어 유해하게 작용하는 여러가지 화학물질들(동물약품, 농약, 미생물독소, 중금속류)이 있다. 이러한 유해 잔류물질들은 최근 과학기술의 발달과 함께 그 종류도 크게 늘어났으며 독성평가 기술의 발달로 안전성이 새롭게 문제가 되어 사용이 금지되는 물질이 늘어나고 있다. 이러한 잔류물질들에 의한 유해성은 다음과 같다.

〈표1〉 축산물중 잔류물질에 의한 유해 가능성

동물약품	항생물질류	저항균 생성 및 전달, 과민반응
	합성항균제	각종 병증유발(혈액, 장기 독성)
	Hormone제	발암성(Thyroid cancer)
농 약 류	유기염소제	발암성, 신체발육 이상
독 소 류	금광이독소	신경독성, 습성변화
중금속류	As, Pb, Cd, Hg	발암성 생리활동 장애 중독증, 축적독성

이러한 유해의 가능성은 위에 열거한 각종의 화학물질에 대한 독성(급성, 만성, 발암성, 최기형성, 변이원성) 평가과정에서 발견된 것으로서 Dose Response관계를 가지며 유효량 이상에서만 볼 수 있으므로 각 물질별로 축산물중 최대잔류허용 한계치(Maximum residue limit, MRL)를 정하여 그 안전성을 확보하고 있다. 최대잔류허용 한계치는 통상 독성평가에서 얻은 최대 무작용량(No effect level, NOEL)에 안전

계수(1/100-1/1,000)를 곱하여 사람이 하루에 섭취할 수 있는 허용량(1일 섭취 허용량, Acceptable daily intak, ADI)을 구하고 여기에 사람의 평균체중을 곱한 후 축산물 섭취량으로 나누어 산출한다. 즉

$$MRL = (ADI \times \text{체중(kg)}) / \text{1일 평균 섭취량(kg)}$$

$$ADI = NOEL(\text{mg/kg or g/kg}) \times \text{안전계수}$$

3. 축산물의 안전성 확보를 위한 활동

축산물의 생산과정에서 첨가 또는 투약되는 화학물질들은 본래 가축의 생체 구성성분이 아니므로 대부분 일정한 기간 작용을 하고 나서 생체 대사활동에 의하여 체외로 배출된다. 과학자들은 이러한 화학물질의 약동력학적 관계를 면밀히 추적조사하여 가축의 체내에 잔류가 되지 않는 충분한 배출기간(휴약기간)을 산정하고 약제사용시 사용자가 이를 준수하도록 하므로 잔류물질에 의한 위해를 방지하도록 하고 있다. 이것은 농작물에서 농약잔류로 인한 위험을 방지하기 위하여 수확전 일정한 기간 농약을 사용하지 못하도록 하는 것과 동일한 개념이다.

규제의 대상이 되는 물질이 환경 오염물질인 경우에는 그 대처 방안이 매우 제한된다. 산업발달에 따라 환경공해요인의 증가는 사람의 생활환경은 물론 가축을 사육하는 축산업에도 커다란 영향을 미치게 된다. 그리고 이러한 환경오염물질들은 사료와 공기 그리고 가축이 이용하는 물을 오염시켜 뜻하지 않게 가축 체내에 잔류하게 되며 이러한 축산물은 사람의 건강을 위협하게 된다. 이에 대한 대책은 오직 오염을 방지하고 오염된 축산자재를 가축이 이용하지 않도록 사전에 대책을 수립하는 방안이 있을 뿐이다.

세계 각국은 축산물중의 잔류물질에 의한 유해성을 배제하기 위하여 안전사용을 위한 지도

특집 I / 돼지고기의 유해물질 잔류를 방지하자

와 계몽 그리고 사용기준 준수여부를 확인하기 위한 규제검사와 오염도 조사를 실시하고 있다. 이것을 미국과 일본 그리고 한국의 경우를 비교하여 보면 다음과 같다.

〈표2〉 각국의 축산물중 유해물질 잔류방지 대책

구 분	미 국	일 본	한 국
한계치 설정	축종별 부위별 잔류허용한계 (234종)	무잔류 규제 (식위법 4조 2항)	축종별 규제 농수 27종, 보사 40종
공정분석법	제정운용	제정운용 (57종)	제정운영 (58종)
분석·검사	조사 및 규제 (89:96천건)	조사 및 규제 (수입품 대상)	조사 및 규제 (국내산 조사)
사용규제	CFR Title 21, 500-599	동물용의약품 사용규제 법령	동물약품 관계 법령
계몽·지도	홍보자료 제공		홍보자료 제공

이상의 내용을 요약하면 안전성 평가기법의 발달로 유해물질에 의한 위험성이 재인식되고, 소비수준의 향상과 행복추구권 증대로 소비자들에 의한 규제의 요구가 높아지면서 각국이 잔류물질에 대한 허용한계를 설정하고 공정분석법을 제정하여 분석 및 검사로 그 안전성을 확인하고 있으며 그 대상은 국내산은 물론 수입품에까지 적용하고 있다. 그리고 허용한계는 각국이 약간씩 다르지만 분석방법은 최신의 고감도 분석법을 적용하고 있다.

4. 축산물중의 잔류물질 검사방법

축산물중의 잔류물질 검사는 검출하여야 하는 대상물질이 다양하고 검출한계가 매우 낮으므로 (통상 ppm-ppb단위) 고도의 숙련된 기술과 고가의 정밀한 분석장비가 이용되고 있다. 축산물중의 잔류물질 검사기법은 초기의 항생물질잔류 검사를 대상으로 한 미생물학적 분석법(Bioassay)과 그밖의 화학물질을 대상으로 한 이화학적 분석법(Physicochemical assay)이 있다.

〈표3〉 미생물학적 분석법과 이화학적 분석법 비교

구 분	생물학적 분석법	이화학적 분석법
조작방법	간편	복잡
조작시간	단시간	장시간
소요비용	저렴	고가
처리시료	다수	제한
특이성	낮음	높음
분석범위	원통평판법 디스크평판법 시험관배양법 STOP(Swab test on premises)	부층크로마토그래피 가스크로마토그래피 액체크로마토그래피 GC/MS(Gas chromatography/Mass spectrometry) Electrophoresis
	Four plate test ELISA Kit Bioautoqraphy	

오늘날 잔류물질 분석에 관한 세계적인 연구동향은 다수의 대상물질을 동시에 분석할 수 있는 소위 다계 동시 분석법(multiresidue detection method)을 개발하는데 집중되어 있으며 축산물의 검사가 신속하게 식용적부 판정을 하여야 하는 관계로 축산물 검사 현장에서 간편하게 적용할 수 있고 또 예방적 차원에서 가축 생체의 배설물이나 혈액을 이용하여 잔류물질의 잔류여부를 측정하는 진단키트 형태의 검사법이 개발되고 있다.

5. 우리의 대책 방안

축산물의 안전성 확보는 국민의 건강과 생명을 보호하는 막중한 업무이면서 그동안 우리나라에서는 농축산물의 잔류물질에 대한 조사나 연구활동은 여러 가지 이유로 올바르게 평가받지 못하여 왔다.

1988년 봄, 이웃 일본의 수입육에 대한 잔류물질 오염조사로 우리나라는 물론 각국의 수출용 돼지고기에 대한 설파메타진 잔류검사가 큰 문제로 제기되면서 우리나라에서는 수입개방과 국제화의 시대조류를 타고 1989년부터 수입되는 농축

