

동물성 식품에 대한 안전성 확보의 문제점과 대책



이 문 한

서울대학교 수의과대학 교수

수의학은 가축과 가금, 야생동물 그리고 어패류의 질병을 예방하고 치료하는 업무를 다루는 의학분야이다. 근본적으로 이들에 대한 의학은 사람의 정신적, 육체적 건강과 직결되어 있는 바 특히 그 중에서도 인수공통전염병이나 식중독의 예방은 수의사의 주요 업무중의 하나에 속한다. 여기서 동물성 식품이라함은 식용에 사용할 수 있는 모든 축산물과 수산물을 의미하며 이들을 대상으로 한 식품위생은 국제적으로 수의사의 기본업무에 속한다. 특히 내수면 어업이 발달되어 있는 일본의 경우 밀집양어에 따른 질병의 예방과 치료에 동물용 약품을 사용하기

때문에 어패류에 대한 임상과 식품으로서의 위생관리는 수의사의 주요 업무로 취급되고 있다.

먼저 언급하였듯이 동물성 식품에 대한 위생 관리는 원래 인수공통전염병과 식중독 예방의 목적에서 출발하였으나, 효과적인 동물의 질병 예방과 치료 그리고 성장촉진 등의 목적으로 다양한 약제가 소개되고 또 그 사용량이 급격히 증가하였을 뿐만 아니라 아니라 공업의 발달과 더불어 각종 공해물질이 이들 동물성 식품에 잔류 혹은 오염될 가능성이 높아짐에 따라 잔류 화학물질에 의한 인체에 위해 가능성이 점차 높아지고 있다.

따라서 동물성 식품 특히 축산식품과 내수면 양식 어류에 초점을 맞추어 유해물질 잔류를 방지하기 위한 국내외에서의 대책을 논의하고 국내에서 이를 적용하는데 따르는 문제점과 개선책을 개괄적으로 제시하고자 한다.

동물성 식품의 안전성에 대한 계층간의 인식 차이

국내 축산물의 생산실적은 1975년에 비하여 육류는 3.5배, 우유는 10배 그리고 계란은 2.5배 증가하였고 국민 1인당 소비량은 1980년 대비 육류는 약 2배, 우유는 4배 그리고 계란은 1.6배 증가하였다. 그러나 미국이나 일본에 비하여 그 소비량은 식품의 종류에 따라서 1/5~1/8 수준에 지나지 않아 앞으로 국민소득이 증가함에 따라서 더욱 소비가 증가할 것으로 예측된다.

동물성 식품은 값이나 영양학적 측면에서 고급식품인 반면, 생산에서부터 식탁에 오르기까지 철저한 위생관리가 요구되는 인체에 의해 가능성이 큰 식품이기도 하다. 따라서 소비자는 고급식품일수록 더 안전하여야 한다는 입장에 있고 생산자나 생산자원 업체인 사료업체와 동물약품업체는 아직까지도 생산성에 주력할 시기라는 입장의 차이를 보이고 있다. 따라서 보건사회부는 소비자의 입장에서 대상 식품과 약제의 범위를 보다 넓게 잡고 있는 반면 농림수산부는 생산자의 고충과 국내 생산기반의 허약함을 내세워 단계적인 규제를 주장하고 있어 행정부 내에서도 이견이 조정될 기미를 보이지 않고 있다. 결국 이와 같은 소비자와 생산자 그리고 정부 부처간의 이견은 이 분야에 관심을 갖고 연구업무에 종사하는 교육·연구계의 전문가들이 과학적인 근거를 바탕으로 통합, 조정하여야 할 것이다. 그러나 이제까지 이 분야에 대한 연구활동을 위축시키는 정책과 사회적 여건 때문에 전문인력이 절대적으로 부족한 실정이고 해외정보 또한 어두워 그 기능을 발휘하기에는 상당한 시간과 노력이 필요할 것이다. 우루과이라운드 협정, 본격적인 수입개방, 유해잔류 물질에 대한 소비자의 인식, 축산 및 어류양식에 따르는 각종 환경공해 등 여러 요인이 생산기반이 허약한 우리나라의 생산기반을 하루아침에 무너뜨릴 수도 있다는 우려를 떨쳐 버릴 수 없기 때문에 생산기반 확보와 동

물성 식품의 안전성 확보에 대한 국민적 합의가 어떤 형태든지 이루어져야 할 것이다.

근본적으로 약제의 잔류문제는 생산자에 대한 지도, 계몽 및 교육에 의하여 해결 될 수 있기 때문에 제도적인 규제에 의하여 문제를 해결해 보고자 하는 행정부의 경직된 사고방식도 차체에 개선되어야 할 것이다. 또한 국내에서 생산되는 동물성 식품의 안전성이 어느 수준까지 확보되면 수출 경쟁력이 있는 돼지고기 등의 수출이 현재보다 훨씬 용이해질 것이고 또한 무분별한 수입에 대한 규제도 활용가능하여 장기적인 안목에서 오히려 생산자를 보호할 수 있는 효율적인 제도임을 홍보하여 적극적인 호응을 유도하는 정책이 수립되어야 한다.

동물성 식품의 안전성 확보에 따른 제도적 문제점과 대책

농림수산부는 사료관리법 및 그 시행령에 비소, 불소, 크롬, 아플라톡신 등의 허용기준을 정하여 유해사료의 제조, 수입 및 판매를 금지하고 있고 별도로 배합사료 제조용 동물약품 첨가 사용지침을 정하여 육계용, 종계용, 산란계용, 양돈용 및 축우(비육)용 사료에 첨가 사용할 수 있는 항균성 물질의 종류를 동물의 성장시기별로 정하여 고시하고 있다. 이 지침에는 출하전 일정기간 동안에 사용하는 사료에는 항균성 물질을 첨가 사용할 수 없게 하여 자연스럽게 안전휴약 기간이 지켜지도록 하였으며 산란계에 대하여는 비흡수성인 항균성 물질만을 사용할 수 있게 하였고, 또 우유에 대하여는 첨가사용을 일체 금지하고 있다. 그러나 사료의 종류별 판매실적과 사육규모를 비교할 때 어린 동물용 사료의 생산량이 월등히 많은 것으로 보아 출하 직전까지 항균성 물질이 첨가된 어린 동물용 사료를 사용하는 것으로 예측되어, 이 규칙의 실효성이 없음을 입증하고 있다.

또한, 1989년 5월 농림수산부는 축산물 수입개방

에 대비하고 대일 돈육수출을 원활히 하기 위하여 돼지와 쇠고기 중에서의 항생물질 10종, 합성항균제 9종, 호르몬제 3종, 농약 3종, 그리고 중금속 2종에 대한 약제잔류 허용 한계치에 관한 기준을 마련하여 고시하였고, 이어서 1990년부터 전국을 대상으로 잔류억제와 중금속에 대한 조사연구에 착수하였다. 한편, 보건사회부는 1990년 12월 항생물질 17종, 합성항균제 18종과 호르몬제 5종에 대한 쇠고기, 돼지고기 및 닭고기에서의 잔류허용치를 정하였고, 금년 하반기부터 전국적인 조사에 착수할 준비를 갖추고 있다.

축산식품에 대한 이와 같은 이원화된 규제는 중복된 조사연구, 분석기를 비롯한 시설 및 인력의 비효율적인 운용, 예산의 낭비 등 국가적인 손실을 가져올 뿐만 아니라 그 업무의 한계도 명확하지 않아 생산자의 심리적인 부담과 국민의 식품 안전성에 대한 우려만 고조시켜 여러 부작용을 초래할 가능성이 있다. 또한, 수입 육류에 대하여도 검역소와 동물검역소에서 이중으로 검사하고 있는 바 그 결과가 상이할 경우에는 국제적인 문제를 야기할 가능성도 있다.

근본적으로는 업무를 일원화하고 관계규정을 단일화하는 것이 최선의 방책이겠으나, 그것이 시간이 걸린다면 국산 혹은 수입육 중에서 가공 원료육에 대하여는 보건사회부가 그리고 생육에 대하여는 농림수산부에서 관할하는 안과 잔류 약제별로 양부처에서 나누어 검사하는 방안도 생각해 볼 직하다. 특히 각종 공해물질에 의한 오염의 기회가 앞으로 증가될 것에 대비하여 보건사회부에서는 이들 물질의 잔류에 대한 깊이있는 연구에 주력하여야 할 것이고, 농림수산부는 동물용 의약품의 잔류방지에 더 신경을 써야할 것이다. 그리고 이와 같은 업무의 추진 부서에 관계없이 수의학 분야에서 주체가 되어 연관되는 다른 분야의 지원을 받아 수행하는 것이 국제적인 추세로 보아 당연하다.

유해 잔류물질에 대한 규제는 동물성 식품 전반과



**축산 식품에 대한 이원화된
규제는 생산자의 심리적인
부담과 국민의 식품안전성에
대한 우려만 고조시켜
부작용을 초래할 가능성이 크다.**



그 부산물에 대하여 모두 적용하여야 할 것이고, 규제대상 약물의 범위는 우선 배합사료 첨가사용기준에 명시된 것 중 중요한 것과 질병의 치료, 예방 혹은 성장촉진 목적으로 사용되는 약제 중 위해성이 큰 것, 그리고 국내에서의 사용빈도가 높은 것을 대상으로 하여야 한다. 다음으로는 국내에서 문제시되는 공해물질과 중금속도 토양과 물을 통하여 직접, 간접적으로 동물성 식품에 잔류 가능하기 때문에 앞으로 이 분야에 대한 연구도 추진되어야 할 것이다.

미국의 FDA에서는 동물용 의약품, 농약, 공해물질과 그 대사산물을 포함하여 약 230여종의 화학물질에 대하여 소, 양, 돼지, 가금류 및 말에서 잔류허용한계를 장기 조직별로 정하여 두고 있다. 또한, FSIS에서는 물질의 유해 정도와 잔류 가능성 정도에 따라서 물질의 등급을 정하여 매년 동물성 식품에서의 유해물질 잔류검색을 실시하고 있다. 1989년의 경우 항생물질 외에 약 19종의 합성항균제, 농약, 중금속 및 성장촉진제에 대하여 축종별로 검사시료의 수를 정하여 잔류조사를 실시하였고, 이 때의 시료수는 분석에 소요되는 시간을 계산하여 각 실험실의 분석능력에 맞게 정하고 있다.

잔류 허용한계 설정방법

잔류 허용치란 사람이 일생동안 허용치 수준의 평균성 물질이 잔류하고 있는 음식을 일정한 양만큼 계속해서 먹더라도 독성을 보이지 않을 뿐만 아니라 기형인 어린이를 출산하지 않거나 암을 일으키지 않을 정도의 최대 허용량이다.

그러나 이와 같은 실험을 사람을 대상으로 수행할 수는 없기 때문에 실험 동물을 대상으로 실시한다. 그 방법은 장기간에 걸쳐서 실시하는 방법과 단기간 내에 실시하는 방법이 있는데 장기 실험법은 일생동안 먹이는 방법이다. 대체로 이와 같은 장기 실험법과 단기 실험법이 병행되지만 비교적 짧은 기간내에 안전성을 평가할 수 있는 방법을 소개하면 다음과 같다.

표 1. 살코기에 대한 상대적 식이인자

조 직	쇠고기	돼지고기	양고기	닭고기
살코기	1	1	1	1
간 장	2	3	5	3
신 장	3	4	5	5
피 부	-	4	-	2
지 방	4	4	5	2

두 종류의 실험동물을 꼭 사용하여야 하는데 한 종류는 쥐 등의 설치류에서 그리고 나머지 한 종류는 토끼, 개 등의 비설치류에서 실시한다. 사료에 다양한 농도의 약물을 첨가하여 위의 두 종류의 실험 동물에 먹이되 체중과 사료 섭취량을 계산한다. 설치류의 경우 2년간, 그리고 비설치류의 경우 6개월 이상 투약하였을 때 독성을 보이지 않는 최대 무독성 투여량인 농도를 구한다. 즉, 쥐에서는 100 ppm 일 때는 안전하나 그 이상에서는 독성을 보고하였다고 가정하고 토끼에서는 150 ppm 이상 투여할 때 독성을 보였다고 한다면 가장 감수성이 큰 쥐에서 독성

을 보이지 않는 최대 농도인 100 ppm 을 기준하여 일일 최대 허용량을 계산한다.

즉, 일일 사료 섭취량이 15g 이었다면 이 15g중에는 1.5mg(1000ppm)의 약제가 함유되어 있고, 또 체중이 200g인 쥐였다면 kg당 7.5mg을 매일 섭취하여도 아무런 독성을 보이지 않는 최대량이 계산된다. 따라서, 이 7.5mg이 일일 허용량인데 이것은 어디까지나 실험동물에 대한 허용량이다. 따라서 이 실험 결과를 사람에게 적용시킬 때에는 개체간에 보일 수 있는 오차범위인 10과 쥐와 사람사이에서 보일 수 있는 오차범위인 10을 나누어 준 값이 1일 허용량(ADI; 0.075mg/체중kg)이 된다. 만약 어미, 새끼 그리고 그 새끼의 3대에 걸쳐서 투약하였을 때 기형인 새끼를 낳게 되면 이 1일 허용량에 또 10을 나누어 준 값 즉, 0.0075mg이 안전 1일 허용량이 된다. 이 수치로부터 식육종의 잔류 허용량을 정하는데 1일 허용량에 성인 체중인 60kg을 곱하여 준 값에 매일 섭취하는 음식물의 양(1.5kg, 고기)과 그 음식물이 차지하는 비율을 나누어 주어 성인 한 사람이 하루에 먹는 음식물의 양에 섞여 있어도 좋은 약물의 양을 계산해 낸다.

$$\text{Tolerance} = \frac{\text{ADI} \times 60\text{kg}}{\text{Food factor} \times 1.5\text{kg/day}}$$

×상대적 식이인자

그러나 사람이 먹는 음식물주에 이 약제가 고루 섞여 있는 것이 아니며, 또한 장기 조직에 따라서 잔류량이 실제로 다르고 먹는 양도 부위에 따라서 다를 수 있기 때문에 식이(음식물) 인자(표)를 위의 값에서 감안하여 준 것이 장기 조직별 최대 잔류 허용치이다. 우유에서의 잔류 허용량은 살코기에서의 허용량의 1/10이다.

그러나 발암성이 있는 것으로 알려진 경우에는 식육 중에 미량이라도 잔류해서는 아니된다. 실제로 국가에 따라서 고기 소비량이 다르고 또 개인에 따

라서도 지방이 많이 함유된 찐 고기를 먹는 사람이 있는가 하면, 내장 장기는 먹지 않는 나라도 있기 때문에 미국에서 정한 기준을 한국에 그대로 적용시키는 데는 무리가 따르나 경제수준이 향상되고 또한 국제간의 거래가 증가하는 추세를 감안한다면 국제적으로 통용하는 FDA의 기준이 참고가 될 것이다.

동물성식품 중의 유해성 물질 잔류에 관한 조사연구

국내에서 축산식품의 잔류 약제에 관한 연구는 매우 미미하다. 일부 기관에서 지속적으로 조금씩 연구된 바 있으나 사장되어 있는 실정이고 그중 일부가 발표되었으나 그 때마다 사회적인 물의를 빚어 이 분야에 대한 조사연구를 위축시켰다.

C 등은 1977년 우유 및 식육 중의 유기염소계 잔류량을 조사 발표한 바 있고, 1987년 돼지고기와 닭고기 그리고 그 콩팥에서 중금속 잔류량을 조사한 바 있다. P 등은 1990년 돼지고기와 닭고기 그리고 그 콩팥에서 항균성 물질의 잔류에 대하여 조사하였고, Y등과 L등은 국내시판 축산물과 각 장기에서의 중금속 잔류량을 조사하였다.

P와 L(1981)은 시판 닭고기와 각 장기에서 그리고 L 등(1982)은 시판 돼지고기와 각 장기에서의 설파제 잔류량에 대하여 비색법으로 조사하였고, P등(1989), K(1990) 그리고 P와 L(1990)은 시판 돼지고기에서 설파메타딘에 대한 잔류량을 HPLC법으로 조사하여 발표한 바 있다. 이상의 실험결과들을 총괄하면 국내에서 생산되는 축산물의 잔류위생 상태를 예측하기는 어려우나 중금속, 설파제 그리고 항생제 중 어떤 것은 다수의 예에서 검출되는 것으로 짐작된다.

전처리 과정없이 사료로 사용하며 설파제의 종류는 감별할 수 없으나 거의 모든 설파제를 검출할 수 있다. 최근에는 ELA(enzyme-labelled antibody) 기법이 응용되어 혈액과 조직액중의 gentamycin,

penicillin류, tetracycline류, 설파제, chloramphenicol등을 정밀하게 단시간내에 검색할 수 있게 되었다. 측정 물질에 대하여 RIA 기법을 사용하여 정량하기도 한다. 또한 미국에서는 양축가들로 하여금 출하전 일정 기간동안 가축의 오줌 중으로 배설되는 항생물질을 의무적으로 자체 검사할 수 있도록 LAST(live animal swab test)법을 개발하여 보급하고 있다.

국내에서는 농촌진흥청 가축 위생연구소의 박종명 박사가 1988년 축산 식품 중의 잔류 물질검사법을 출판하여 농림수산부에서는 이것을 공정분석법으로 채택하고 있다. 그러나 여기에는 호르몬제와 중금속에 대한 분석기법이 수록되어 있지 않다. 이 공정법에는 식육중의 항생물질 간이 검사법은 여과용 disc를 사용한 microbial method를, 항생물질 분리동정법은 TLC법을, 개개의 항생물질 정량법으로는 microbial method와 TLC법을 그리고 합성항균제에 대하여는 HPLC, GC및 TLC법을 채택하고 있다. 또한 박종명박사는 disc를 사용한 항생물질 간이검사법에서 각 항생물질의 검출한계에 대하여도 예비 실험하여 간이검사법으로 활용도가 높음을 증명한 바 있다.

“

수입개방으로 인한 경쟁력 열세에서

국내 농축산물은 위생적인 측면까지

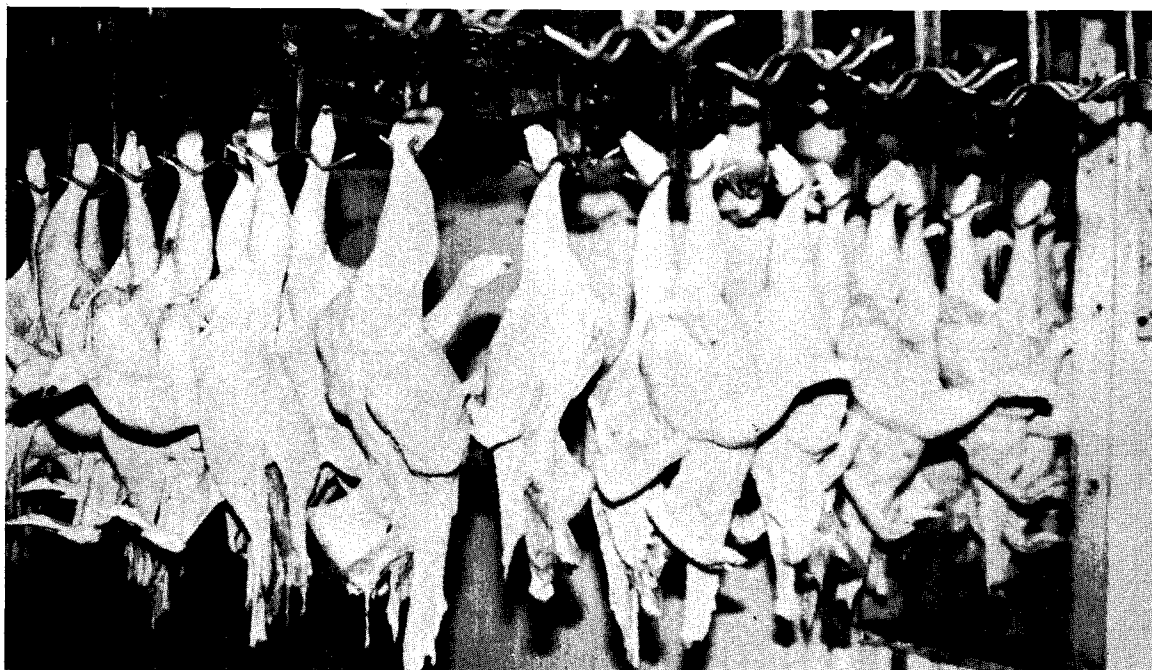
고려해야 하는 부담을 안고 있다.

축산식품에 대한 고급화가

생산자의 자발적인 노력으로

이루어져야 한다.

”



대일 수출 돈육에서 설파메타진의 잔류가 문제 시됨에 따라서 HPLC를 갖추고 있는 실험실을 지정 검사소로 지정하였다. 각 검사기관의 검사정밀도를 조사하기 위하여 설파메타진이 고농도 및 저농도로 함유된 시료와 시중에서 구입한 돈육을 각 실험실에 보내어 분석결과를 비교하였던 바(표 2) 실험실에 따라서 고농도의 것은 1.25ppm에서 7.62ppm,

저농도의 것은 0.86ppm에서 3.42ppm 그리고 시판 돈육에서는 0~0.62ppm으로 보고되어 추출방법, 분석자의 능력, 표준용액의 조제 및 보관 등에 따라 매우 심한 차이를 보이고 있었다. 따라서 앞으로 국내에서 잔류 물질에 대한 monitoring을 정확히 수행하기 위해서는 공정분석법이 제시되어야하고, 실험자에 대한 철저한 교육과 실험기와 분석능력에 대한 조사, 실험실간의 표준화작업이 정기적으로 수행되어야 할 것이다.

표 2. 실험실간 설파메타진 잔류량 측정치 비교

시험실	시료 분석 일수	H		L		X	
		측정치 ppm	회수율 %	측정치 ppm	회수율 %	측정치 ppm	회수율 %
1	5	7.62	74	2.85	63	0.62	48
2	14	6.97	97	3.42	76	0.39	73
3	17	6.92	82	2.56	89	0	88
4	2	6.11	94	3.39	82	0.44	69
5	2	2.99	98	2.27	96	0.08	99
6	15	2.26	NA	1.05	NA	0.00	NA
7	6	1.25	165	0.86	136	0	147

연자 등은 SOS kit를 개량한 RUS(rapid urinary sulfonamies)법 및 fluorescamine을 이용한 형광분석법에 의하여 오줌 중의 설파제를 검사할 수 있는 간이검사법을 개발하였고, 우유와 살코기에서의 설파제 간이검사법 그리고 설파제에 대한 다제 동시정량법(HPLC)에 대하여 현재 연구 중이다. 앞으로 잔류 물질에 대하여 감수성이 큰 간이 검사법과 잔류 물질의 계통적 액체분배법에 따른 다제 동시정량법에 대한 연구가 널리 이루어져야 할 것이다. **양희**

(자료 : 한국 식품위생학회 학술세미나)