

동물약품과 유해물질 잔류

- 농·축·수산물에 사람의 생명과 직접적인 관련을 갖는.....○○○
○○○상황에서 소비자의 입장은 영양적 가치가 높고, 안전한 식.....○○○
○○○품으로서의 품질요구는 지극히 당연한 일이다.○○○
○○○ 본고는 소비자들에 의해 식품의 안정성에 대한 요구가 높.....○○○
○○○아지고 있어 지난 11월 10일 가축위생연구소에서 개최된 “축.....○○○
○○○산물위생관리 향상대책” 심포지엄에서 가축위생연구소 박종.....○○○
○○○명 박사가 발표한 것을 발췌한 내용임. -편집자 주-○○○

1. 동물약품 사용의 수익과 위해성

(1) 동물약품 사용의 필요성

농축산업에서 약품을 사용함으로써 얻어지는 수익과 공중보건상 유해성은 항상 평가가 이루어져야 하며 또한 이들 약제를 사용하지 않았을 때의 생산성 감소와도 비교되어야 한다.

세계 인구는 매년 8천만명씩 증가하고 있으며 사람들은 식량의 생산성을 높이기 위해 더욱 더 약품의 사용은 증대될 것이다. 1972년까지는 세계 식량생산증가율은 매년 2.8%로서 세계 인구 증가율 2.6%를 초과하였으나 그 이후로는 세계의 곡물재고량은 서서히 감소하였다. 그 원인은 기상여건의 악화, 자원의 고갈, 사회·경제적 불안 등을 들 수 있다.

미래의 세계인구와 식량공급을 예측해 보면 현재와 같은 집약적인 축산업에서 사료용 곡물의 절대적 부족이 예상된다. 이러한 예측은 인구증가가 식량생산의 증가를 앞지러는 것이라는데 기초를 두고 있으며 또 이러한 결과는 상대적으로 동물성 식품의 의존도가 높아지면서도 축산물 생산에 사용할 수 있는 곡물의 감소를 일으킬 것이다.

이러한 결과는 농후사료에 크게 의존하는 양돈·양계산업에 더 크게 영향을 줄 것이며 반추류 가축은 비교적 영향을 적게 받을 것이므로 동물성 식품에서 반추류 가축이 차지하는 비율은 더 높아질 것이다. 식량생산의 부족은 가축의 생산성을 현재보다 한층 더 높여야 할 것이며 이러한 생산성 향상은 생산성이 높은 유전인자의 선발을 통한 가축개량과 동물약품에 의한 사료의 영양이용률 향상 그리고 질병의 효과적인 예방 및 치료를 통하여 이루어질 수 있을 것이다.

동물용 약품은 가축질병의 예방과 치료, 성장촉진, 사료효율 향상, 번식주기의 교정과 동기화, 사료의 기호성 증대 및 축산물 소비자의 기호를 충족시키기 위하여 여러가지의 형태로 사용되고 있다. 사료첨가용 약제로 사용되는 동물약품들은 사료효율을

비육우에서 17%, 돼지와 닭에서는 15%까지 개선시켜 준다. 이러한 결과는 더 많은 식량자원을 사람이 이용할 수 있게 하고 더욱이 사료이용률 향상은 보다 적은 양의 사료로 보다 많은 축산물을 생산할 수 있게 하며 폐기물 생산량을 감소시켜 환경공해문제에서도 바람직한 일이다. 한마디로 축산에서의 생산성 향상은 생산원가를 절감하여 소비자들에게도 이익이며 미래에 있어서 이 분야에서 동물약품의 중요성은 안전성이 보장된 축산식품을 풍부하게 공급한다는 측면에서 과거보다 더욱 더 강조될 것이다. 현재 우리나라에서는 50종의 배합사료 제조용 동물약품의 첨가 사용기준이 정해져 있어 각 약제마다 그 사용대상 동물별로 사용시기, 사용방법, 사용량, 휴약기간 등을 지시하고 있다.

(2) 동물약품 사용의 위해성

동물약품의 사용으로 인한 일차적인 위해성은 가축 자체에 대한 유해성으로서 항생물질 약제의 장기 사용으로 인한 내성균주의 유발과 그 전달로 인하여 질병의 치료를 어렵게 하고, 생체의 정상세균총을 파괴하며, 드물게 나타나는 과민반응, 신독성, 신경독성, 효소계의 영향으로 인한 해독작용의 저해, 습성의 변화, 심장독성 등을 들 수 있으나 이러한 급성독성은 대부분 약제의 개발 단계에서 연구 검토되어 유효하고 적절한 사용방법으로 배제될 수 있다.

동물약품의 사용으로 인한 이차적인 유해성은 가축에 사용한 동물약품의 성분이 축산물에 잔유되어 이를 이용하는 사람에게 영향을 미치는 소위 잔유독성으로서 특수한 체질의 사람에서 나타나는 과민반응, 빈혈, 발암성, 최기형성, 변이원성 그리고 간접적으로 가축에서 생성된 내성균주의 내성 전달에 의한 사람에서의 내성균 문제이다. 이러한 사람에 대한 동물약품의 이차적인 유해성은 공중보건학적으로 매우 중요한 의의를 가지며 최근의 독성평가법과 분석기법의 발달로 과거에는 안전한 약제로 사용하였던 약제가 이제는 사용이 금지되는 사례가 발생하

고 있다.

특히 미국에서는 1951년부터 Delaney Committee 가 발족하여 활동을 시작하여 식품 첨가물법 개정안 (Food Additive Amendment, Public Law 85-929, Delaney Amendment)이 1958년 9월 제정되었고 이 법에 따라 신개발 물질은 그 안전성이 확인될 때까지 사용이 금지되었으며 안전성이 확인된 물질이라도 식품의약품관리청(FDA)의 사용조건을 따르게 하였다.

Delaney Amendment에서는 「어떠한 물질이든지 사람이나 가축이 먹었을때 암을 유발하거나 또는 식품 첨가물의 안전성 평가법에 따라 시험하여 사람이나 동물에서 암을 유발하는 것이 발견되면 안전하다고 할 수 없다」고 하는 구절이 있어 이 Delaney Clause에 따라 어떠한 동물이든지 사람이나 동물에 암을 발생시키면 그 량의 다소에 관계없이 식품에 사용될 수 없도록 하였다. 따라서 발암성물질은 식품에 잔유가 허용되지 않는다.

동물약품의 안전성평가는 사회적 수익성을 확보할 수 있는 유효성(질병의 예방, 치료, 성장촉진, 사료효율 개선, 사료나 축산물의 품질향상등 축산의 생산성 향상 요소)과 동시에 위해요소로서 급성독성, 만성독성, 발암성, 최기형성, 변이원성 등을 평가하고 또한 제제로서의 안정성을 검토하여 사용할 수 있는 물질을 선별하여 실험결과에 따른 조건에 따라 사용할 수 있도록 하고 있다.

(3) 동물약품의 안전성 평가

이 세상에 어떠한 물질도 완전하게 안전한 물질은 존재할 수 없다. 또 완전하게 유해하지 않고 위험이 없으며 안전한 환경은 존재할 수도 없으며 실제로 비용면에서도 비실용적인 목표이다. 그러므로 “안전성”은 사회적으로 인정할 수 있는 것이어야 한다. 안

전성과 그리고 사회적 수익과 위험 요소는 엄격한 과학적 분석과는 다른 것이다. Campbell에 의하면 위험요소 R은 그 발생가능률 P에 그 위험의 위해성이 크기 H를 곱한 즉 $R = P \cdot H$ 의 관계식으로 나타낼 수 있다. 여기서 위험을 줄이려면 발생율이나 위해성을 줄여야 한다. 안전성이란 위험발생가능율과 위해성을 가능한 한 줄여 위험요소를 납득할 수 있는 적당한 선에서 수용하는 개념이라고 말할 수 있다.

동물약품의 안전성평가는 이러한 관점에서 사회적 수익성을 확보할 수 있는 유효성(질병의 예방, 치료, 성장촉진, 사료효율 개선, 사료나 축산물의 품질향상등 축산의 생산성 향상 요소)과 동시에 위해요소로서 급성독성, 만성독성, 발암성, 최기형성, 변이원성 등을 평가하고 또한 제제로서의 안정성을 검토하여 사용할 수 있는 물질을 선별하여 실험결과에 따른 조건에 따라 사용할 수 있도록 하고 있다. 특히 위해요소의 평가는 정밀하게 조절된 환경에서 동물 실험을 통하여 최대 무작용량을 찾아내고 여기에 종속간의 차이계수 10과 개체간의 차이계수 10을 곱하여 안전계수 1/100을 곱하여 일일섭취허용량을 설정하게 된다. 그러나 최기형성 물질의 안전계수는 1/1000을 사용한다. 이렇게 설정된 일일 섭취 허용량에 사람의 체중을 곱하고 그 물질을 함유한 식품 또는 축산물의 일일섭취량으로 나누어주면 그 물질의 그 식품 또는 축산물에서의 최대 잔유허용량이 된다.

최대잔유허용량(MRL) = 일일섭취허용량(ADI) × 체중(kg) / 식품섭취량(kg)

일일섭취허용량(ADI) = 최대무작용량(NOEL, NOAEL) × 안전계수(1/100, 1/1000)

모든 동물약품은 가축에 사용하였을 때 그 생산물을 사람이 이용하는 경우에 대비하여 그 잔유물이 최대잔유허용량을 넘지 않도록 사용에 적정을 이루어야 한다.

표 1. 배합사료 제조용 동물약품 첨가 사용기준

대상 배합사료 품명	닭						
	병아리용 (육계제외)	육 계 용				증계용	산란계용
		전 기	중 기	후기I	후기II		
나 이 스타 틴	55	55	55	55	-	-	-
테스토마이신A	5-10	5-10	5-10	5-10	-	5-10	-
린 코 마 이 신	-	2.2-4.4	2.2-4.4	2.2-4.4	-	-	-
바시트라신백질렌	4.4-55	-	-	-	-	11-27.5	11-27.5
디살리실레이트							
밤 비 마 이 신	0.5-5	0.5-5	0.5-5	0.5-5	-	2-5	2-5
베지니아마이신	5-15	5-15	5-15	5-15	-	10-20	10-20
스펙티노마이신	-	-	-	-	-	-	-
스피라마이신	5-20	5-20	5-20	5-20	-	-	-
야 보 파 신	7.5-15	7.5-15	7.5-15	7.5-15	-	-	-
아연바시트라신	4-50	4-50	4-50	4-50	-	4-50	10-50
에리스로마이신	5-20	5-20	5-20	5-20	-	20	-
엔 라 마 이 신	1-10	1-10	1-10	1-10	-	1-10	-
염산옥시테트	50-100	50-100	50-100	50-100	-	5-50	-
라 사 이 클 린							
염산클로르테	10-55	10-55	10-55	5-20	-	10-50	-
트라씨이클린							
옥시테트라사이	5-55	5-55	5-55	-	-	5-55	-
클린4급암모늄							
치 오 팩 틴	2-10	2-10	2-10	2-10	-	2-10	-
키타사마이신	5.6-11	5.6-11	-	-	-	-	-
타 이 로 신	4.4-55	4.4-55	4.4-55	4.4-55	-	22-55	-
티 아 무 린	-	-	-	-	-	-	-
페 니 실 린	2.6-55	2.6-55	2.6-55	-	-	-	-
하이그로마이신B	6-12	6-12	6-12	6-12	-	-	-
황산베오마이신	10-35	10-35	-	-	-	-	-
황산클리스틴	2-20	2-20	2-20	2-20	-	2-20	-
나 라 신	60-80	60-80	60-80	60-80	-	-	-
나 이 카 바 진	100-200	100-125	100-125	100-125	-	-	-
테루퀴네이트	20-40	20-40	20-40	20-40	-	-	-

대상 배합사료 품명	닭						
	병아리용 (육계제외)	육 계 용				증계용	산란계용
		전 기	중 기	후기I	후기II		
쇼 랜	40-125	40-125	40-125	40-125	-	-	-
라살로시드나트륨	75-125	75-125	75-125	75-125	-	-	-
모넨신나트륨	100-121	100-121	100-121	100-121	-	-	-
살리노마이신	44-66	44-66	44-66	44-66	-	-	-
아프리노시드	60	60	60	60	-	-	-
암 프로 리 움	40-250	40-250	40-250	40-250	-	-	-
에도과베이트	2.56-12	2.56-12	2.56-12	2.56-12	-	-	-
암 프로 리 움	100	100	100	100	-	-	-
에도과베이트	5	5	5	5	-	-	-
설파퀴누사린	60	60	60	60	-	-	-
염산로베니딘	33	33	33	33	-	-	-
크 로 피 톨	125-250	125-250	125-250	125-250	-	-	-
크 로 피 톨	100	100	100	100	-	-	-
메칠벤조퀴어트	10	10	10	10	-	-	-
할로 푸 기 논	3	3	3	3	-	-	-
니 트 로 벤	10-15	10-15	-	-	-	-	-
로 니 다 졸	-	-	-	-	-	-	-
모란텔시트레이트	-	-	-	-	-	-	-
설 파 메 타 진	-	-	-	-	-	-	-
설 파 치 아 졸	-	-	-	-	-	-	-
오 라 퀴 독 스	-	-	-	-	-	-	-
카 바 독 스	-	-	-	-	-	-	-
푸 라 졸 리 돈	8.3-11	8.3-11	8.3-11	8.3-11	-	-	-
비코자마이신	5-20	5-20	5-20	5-20	-	-	-
라 바 텍 스	1-5	1-5	1-5	1-5	-	1-5	1-5
룩 사 손	25-50	25-50	25-50	25-50	-	-	-
설파디메톡신	125	125	125	125	-	-	-
오르메토프림	75	75	75	75	-	-	-
나 라 신	-	30-50	30-50	30-50	-	-	-
나 이 카 바 진	-	30-50	30-50	30-50	-	-	-



2. 동물약품의 사용기준 설정

동물약품의 사용이 기대하는 효과를 나타내면서 그 생산성에서의 위해성을 제거하기 위하여는 적절한 사용기준의 설정이 필요하다. 그러나 이러한 관계는 사용량과 잔유량간의 상호관계로 인하여 많은 문제점을 제기하게 된다. 약효를 발휘하기 위하여는 일정한 수준 이상의 양이 요구되며 이에따른 잔유량의 증가는 불량한 축산물을 생산하는 결과를 가져온다. 다행스럽게도 가축은 생물체로서 끊임없는 대사 활동을 통하여 약물을 배출하게 되며 따라서 이러한 대사작용을 정밀하게 관찰함으로써 체내 잔유량을 측정하여 경시적으로 안전한 축산물을 생산할 수 있는 기간(휴약기간)을 설정함으로써 사용할 수 있게 되었다. 또 그렇게 함으로써 동물약품의 유효성을 통하여 사회적으로 수익을 취하면서 동시에 동물약품으로 인한 위해성을 제거할 수 있게 된다. 그러나 이러한 휴약기간은 약제의 성분, 투약경로, 보조제, 투약량, 대상가축에 따라 그 조건이 달라지므로 일괄하여 정할 수 없다. 조직 친화성이 강하거나, 주사

제형이거나, 서서히 흡수·배설되게 하는 지속성 약제 등은 휴약기간이 더 길게 되며 조류는 비교적 짧으나 포유류는 조류보다 길고 또 어떤 약제는 소에서는 짧으나 돼지에서는 길어질 수 있다. 이러한 차이는 가축의 생리적 차이에 의하여 나타나는 현상이다.

여기서 빼놓을수 없는 사항이 하나 있다면 무잔유 규제이다. 무잔유 규제는 잔유를 허용하지 않는 뜻으로서 검출되어서는 안된다는 뜻이다. 이 무잔유 규제는 지금과 같이 분석기술과 기법이 급속히 발전하는 상황에서는 휴약기간을 정하기가 매우 어렵다.

또 한가지가 있다면 독성평가기법의 발달로 과거의 안전사용 기준이 더 엄격하게 정해지는 경우를 들 수 있다.

따라서 동물약품의 안전사용 기준은 관련분야 학문의 발전과 함께 끊임없이 발전 보완해 가야하는 것이다. 지금도 세계각국에서는 신개발 약물의 평가와 함께 기존 약제의 부단한 재평가가 이루어지고 있으며 그 결과는 엄격한 심사를 거쳐 등록이 되고 있다. **양민**