


발간번호
2012-11-01

2012년도
이슈페이퍼

동물용 성장호르몬의 문제점과 건강 영향

박상표 (건강과대안 연구위원)

 <p>연구공동체 건강과 대안</p>	<p>연구공동체 건강과대안</p> <p>주소 : 서울시 종로구 와룡동 119-1 동원빌딩 206호</p> <p>전화 : (02)747-6887</p> <p>팩스 : (02)3672-6887</p> <p>홈페이지: http://www.chsc.or.kr</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

동물용 성장호르몬의 문제점과 건강 영향¹⁾

박상표(건강과대안 연구위원, 국민건강을위한수의사연대 정책국장)

Freedom for the wolves has often meant death to the sheep.(늑대의 자유는 양들에게는 죽음을 뜻한다.)²⁾

Fetuses, infants, and children are thought to be more vulnerable to the hormone-disrupting effects of exogenous hormones and hormone-like chemicals.(태아, 갓난아기, 어린이들은 신체의 외부에서 유입되는 호르몬과 유사호르몬 물질의 호르몬 교란 영향에 더욱 취약하다고 여겨진다.)³⁾

우리나라 사람들은 지난 2010년 한 해 동안 1인당 41.1kg(쇠고기 8.8kg, 돼지고기 19.1kg, 닭고기 10.7kg, 오리 2.5kg)의 고기와 62.8kg의 우유를 소비하였다.⁴⁾ 우리나라의 1인당 육류 소비량은 지난 1970년만 하더라도 5.2kg에 불과했으나, 지난 40년 동안 1인당 고기 소비량이 무려 8배나 늘어났다. 이에 따라 농림수산업 분야에서 축산이 차지하는 비중은 2010년 말 40.2%(17조4천7백억 원)에 이르렀다.⁵⁾

1980년엔 99만8천 농가에서 138만 마리의 한우와 육우를 사육했으며, 22만 농가에서 19만4천 마리의 젖소를 길렀다. 또한 50만3천 가구에서 176만1천 마리의 돼지를 사육했으며, 69만2천 농가에서 3천9백23만 마리의 닭을 길렀다. 그런데 2010년 말 17만 2천여 농가에서 295만 마리의 한우와 육우를 사육하고 있으며, 6300여 농가에서 42만 9천 마리의 젖소를 기르고 있다. 돼지와 닭은 농장의 규모가 더욱 커져서 7300여 농가에서 988만 마리의 돼지를 사육하고 있으며, 3200여 농가에서 1억 3천9백만 마리의 닭을 기르고 있다. 지난 30년 사이에 축산농가의 규모는 12배가량 줄어든 반면, 가축사육 규모는 4배 가량 늘어났다.

2010년 기준으로 축산육류의 77.6%, 우유의 65.4%를 국내에서 생산하고 있다. 축산육류의 자급률을 구체적으로 살펴보면, 쇠고기 43.2%, 돼지고기 80.9%, 닭고기 79.7%에 이른다.⁶⁾

1) 이 글은 2012년 10월 11일, 여성환경연대와 여성민우회생협 주최로 열린 <유전자조작호르몬의 건강영향과 동물복지를 이야기하다- 동물용 성장호르몬, 무엇이 문제인가?> 토론회의 발제문이다.

2) Isaiah Berlin (1969), Four Essays on Liberty, Oxford University Press, p. xlv.

3) The American Public Health Association (2009), Opposition to the Use of Hormone Growth Promoters in Beef and Dairy Cattle Production, November 10, 2009.

4) 농촌경제연구원 (2011), 2011년 농업전망 : 제26장 축산물 수급 동향과 전망, p 808.

우유의 밀도가 1.031.03kg/m³이므로 62.8kg는 60.97리터로 환산할 수 있다. 참고로 2004년 미국인 1인당 연간 우유소비량은 평균 89.1리터였다. 여기에 요구르트, 아이스크림, 생크림, 치즈 등과 같은 유제품을 더한다면 미국의 1인당 연간 우유소비량은 270리터에 달한다.

5) 2010년 농림업 분야 품목별 생산액은 1위 쌀(미곡), 2위 돼지, 3위 한우, 4위 닭, 5위 우유, 6위 계란, 7위 오리, 8위 딸기, 9위 인삼, 10위 감귤 순이다. 상위 10개 품목이 농림업 생산액의 60%를 차지하고 있다.(e-나라지표 www.index.go.kr 통계)

6) 국회 농림수산식품위 (2012), 제19대 국회 농림수산식품분야 주요정책현안, p 7.

그러나 고기 소비량이 늘어난 것과 정반대로 축산농가의 숫자는 점점 줄어들고 있다. (1990년 말 한·육우 62만266호, 젖소 3만3277호, 돼지 1만3348호, 닭 16만1357호) 소규모 농가에서 많은 수의 가축을 산업적으로 사육하고 있는 현대의 축산업 시스템에서 생산량을 최대화하고 비용을 최소화하는 방법 중 하나로 동물용 성장호르몬을 사용해왔다.

1. 동물용 성장 호르몬

1) 유전자조작 소 성장호르몬의 상업화 역사

소의 뇌하수체에서 분비되는 천연적인 성장호르몬은 단백질 합성을 촉진하고 에너지를 생산해 지방을 분해하며 뼈를 포함한 체내의 거의 모든 조직의 성장을 자극한다. 또한 간을 자극하여 인슐린과 비슷한 작용을 하는 2차 호르몬을 생성하도록 만든다.⁷⁾ 천연적인 소 성장호르몬은 소의 뇌하수체에서 생성되는 아미노산 사슬 구조를 가지고 있다. 단백질 합성을 촉진하고 에너지를 생산해 지방을 분해하며 뼈를 포함한 체내의 거의 모든 조직의 성장을 자극한다. 또한 간을 자극하여 인슐린과 비슷한 작용을 하는 2차 호르몬, 즉 소마토메딘(somatomedin)을 생성시킨다.

1936년 러시아(당시 소련)의 아시모프 박사와 크루제 박사는 도축장에서 암소의 뇌하수체를 떼어내 소 성장호르몬을 추출하여 젖소에게 주사하면 우유 생산량이 늘어난다는 사실을 <낙농과학지>에 보고했다.⁸⁾ 러시아 과학자들의 실험은 1928년 그뤼터(Grüter)와 스트리커(Stricker)의 뇌하수체 전엽과 우유 생산과의 관계를 예측한 연구결과⁹⁾와 1932년 뇌하수체 전엽에서 프로락틴(prolactin)이라는 새로운 호르몬을 발견한 리들(Riddle), 베이츠(Bates), 사이먼(Simon), 딕손(Dykshorn)의 보고¹⁰⁾에 기초한 것이다.

이러한 연구결과에 축산업계는 환호하였다. 소의 성장호르몬을 인공적으로 생산하는 길이 열린다면 우유의 생산량은 획기적으로 늘어날 것이기 때문이다. 하지만 그러한 기대는 곧바로 실현되지 않았다. 1960년대 말까지 이렇다 할 과학적 성과가 나타나지 않았다.

1970년 몬산토의 연구기금을 받은 과학자들은 성장호르몬을 분비하는 유전자를 분리해냈다. 1970년대 후반에 이르러 이 유전자를 대장균에 이식하는 기술을 개발함으로써 유전자조작 소 성장호르몬(rBGH)의 대량생산이 가능해졌다.¹¹⁾

1980년대 초반 몬산토(Masanto)를 비롯하여 엘리 릴리(Eli Lilly)의 자회사인 엘란코(Elanco), 업존(UpJohn), 아미리칸 시안아미드(American Cyanamid) 등 4개 회사가 유전자조작 소 성장호르몬 생산에 성공했다고 발표했다.¹²⁾ 이들 중에서 상업용 제품을 출시한 회사

7) CVMA (1999), Report of the Canadian Veterinary Medical Association Expert Panel on rbST. Executive Summary. Can Vet J, 40(3): p. 160-2.

8) G.J. Asimov, N.K. Krouze, (1937), The Lactogenic Preparations from the Anterior Pituitary and the Increase of Milk Yield in Cows, Journal of Dairy Science Vol. 20, Issue 6, pp 289-306.

9) Stricker P & Grütter R (1928), Action du lobe antérieur de l'hypophyse sur la montée laiteuse. Comptes Rendus des Séances de la Société de Biologie et de ses Filiales 99 1978-1980.

10) Oscar Riddle, Robert W. Bates, and Simon W. Dykshorn (1932), A New Hormone of the Anterior Pituitary Proc Soc Exp Biol Med 29:1211-1212.

11) Wade Roush, (1991), "Who Decides About Biotech? The Clash Over Bovine Growth Hormone," Technology Review 94, no.5 p.31.

Figure 1
Milk Supply, Use, and Stocks, 1985
Billion pounds

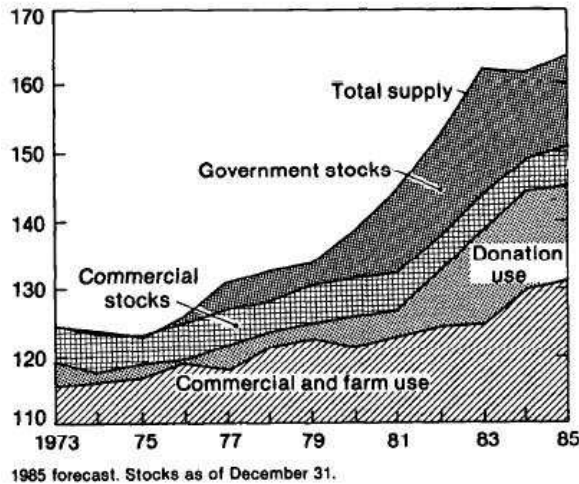


그림 2. 미국의 우유 공급, 사용, 비축 (1985년)

는 1985년 식품안전법(The Food Security Act of 1985 ; P.L. 99-198)을 통해 우유의 가격을 100파운드 당 11.6달러로 맞춰주는 가격보조 정책을 실시했다. 우유의 가격 보조정책 기준 금액은 1986년부터 해마다 5달러씩 줄여나가서 소요되는 예산을 감축하려고 했다.

미국 정부와 의회는 가격보조 정책과 함께 우유 생산 종료 정책(Milk Production Termination Program)을 실시했다. 미국 정부는 18억 달러의 예산을 투입하여 1986년 4월부터 1987년 9월까지 축산농가에서 150만 마리의 젖소를 구매한 후 도살하였다.

바로 이러한 상황에서 몬산토는 FDA에 유전자조작 소 성장호르몬의 상업적 시판을 위한 승인을 요청한 것이다. 몬산토가 개발한 인공 호르몬은 치료약도 아니었고, 미국의 축산농민들에게 현실적으로 필요한 제품도 아니었다. 굳이 필요성을 따진다면 몬산토의 경제적 이윤을 충족시키는 정도가 아니었을까 싶다.

몬산토는 미국 정부로부터 시판 승인을 받기 훨씬 전인 1980년대부터 ‘FDA의 역사상 가장 많은 연구가 이루어진 제품’ ‘수년간 실험한 결과 그 성능이 입증된 제품’ 등의 표현을 사용한 홍보용 비디오 테이프를 축산업자들에게 배포했다.¹⁵⁾ FDA는 미연

는 몬산토가 유일하다.

몬산토는 1980년대 초부터 자신들의 실험용 농장이나 코넬대와 버몬트 대에서 산학협력을 통해 유전자조작 소 성장호르몬과 관련된 다양한 실험을 하였다.¹³⁾ 몬산토는 1985년 미 식약청(FDA)에 유전자조작 소 성장호르몬 사용승인을 신청하였다. 그러나 미국 정부의 1985년 미국의 우유 공급, 사용, 그리고 비축 통계(그림 1)¹⁴⁾를 통해 명백히 드러난 것처럼, 미국의 낙농업은 1970년대 후반부터 우유의 공급과잉으로 골머리를 앓고 있었다. 미국 의회는 1981년 농업·식품법을 통해 우유의 가격을 100파운드 당 13.1달러로 맞춰주는 가격보조 정책을 사용하였지만, 우유의 생산량은 더욱 늘어나 공급과잉이 더욱 심해졌다. 미국 의회

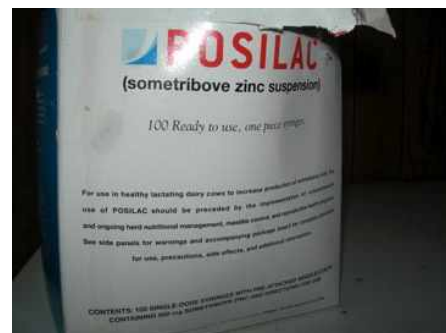


그림 2. 파실락(몬산토, 현 엘란코)

12) Andrew Christiansen (1991), Recombinant Bovine Growth Hormone: Alarming Tests, Unfounded Approval The Story Behind the Rush To Bring rBGH to Market, Rural Vermont,

13) Marie-Monique Robin, (2008), Le monde selon Monsanto, La Découverte, 2008.(마리-모니크 로뱅, 이 선혜 옮김,(2009) 몬산토 : 죽음을 생산하는 기업, 이레, p156)

14) Lewrene K. Glaser (1986), PROVISIONS OF THE FOOD SECURITY ACT OF 1985. National Economics Division, Economic Research Service, U.S. Department of Agriculture. Agriculture Information Bulletin No. 498. p 2.

15) Marie-Monique Robin, (2008), Le monde selon Monsanto, La Découverte, 2008.(마리-모니크 로뱅, 이 선혜 옮김,(2009) 몬산토 : 죽음을 생산하는 기업, 이레, pp 193-194)

방규정 CFR(Title 21 : 1-b-8-iv)은 아직 승인받지 않은 약품에 대해 이러한 광고를 하는 것이 허용되어 있지 않다면서 몬산토에 불법 선전을 중단해줄 것을 요청하기도 했다.

심사가 진행되는 동안 여러 가지 의혹 제기과 안전성 논란이 제기되었음에도 불구하고, 미 식약청은 1993년 11월 5일 파실락(Posilac)의 시판을 승인했다. 이에 관해서는 다음에서 자세히 살펴보기로 한다. 아무튼 몬산토는 1994년 2월 4일부터 파실락(Posilac)이라는 상품명으로 유전자조작 소 성장호르몬을 상업적으로 시판하기 시작했다.

2008년 8월, 몬산토 사는 미국 내 소비자단체들이 10년간에 걸쳐 파실락의 안전성에 대한 문제제기에 굴복하여 미국에서 파실락의 판매를 중단하겠다고 발표했다. 그리고 곧바로 엘란코 사에 3억 달러를 받고 파실락을 팔아치웠다.¹⁶⁾ 엘란코 사는 다국적 거대 제약사인 엘리 릴리 사(Eli Lilly and Company)의 자회사이다.



그림 3. 부스틴-에스 (LG생명과학)

한국의 럭키화학(현 LG생명과학)도 1984년부터 젖소 산유량 촉진제를 개발하기 시작하여 1994년부터 ‘부스틴(BST)’이라는 상품으로 판매하기 시작했다.¹⁷⁾ 지금까지 rBGH를 상품화한 회사는 전 세계에서 LG생명과학과 미국의 몬산토 두 곳밖에 없다.

한편, 몬산토 사는 1998년 LG화학제품이 자사의 특허를 침해했다며 한국 법원에 소송을 제기했다. LG는 부스틴이 몬산토 사의 파실락과는 특허와 기술구성이 다르며 그 효과 면에선 오히려 월등히 우수한 것이라고 주장했으나 서울지법 남부지원 1심 판결에서 패소했다. 2000년 4월 특허청 심판원에선 LG화학제품이 몬산토사의 특허권 권리범위에 속하지 않는다는 권리범위확인심결이 내려졌다.¹⁸⁾ 2005

년 11월 2일 대법원은 LG생명과학의 소 성장호르몬은 초산토코페롤을 사용, 소마토 토르핀과 오일로 만든 몬산토의 것과는 다른 제품이라 판단했다.¹⁹⁾

2008년 전 세계 소 성장호르몬 시장은 약 2억 달러였으며, 몬산토 사는 세계 시장의 90% 가량을 장악했다. 미국의 소 성장호르몬 시장은 1억5천 달러로 전 세계 시장의 75%를 차지한다. LG생명과학은 멕시코, 브라질, 칠레 등 중남미 지역과 남아공 등 아프리카 지역, 그리고 아시아 지역을 중심으로 연간 약 2,000만 달러어치를 수출했다.²⁰⁾ 2011년 부스틴의 총 매출액은 197억 원이었으며, 국내 판매액은 3억3700만 원이었다. 엘란코 사의 파실락은 국내에서 9200만원 어치가 판매되어 국내 유전자조작 소 성장 호르몬 시장의 27% 정도를 점유하고 있는 것으로 알려졌다.²¹⁾

유전자조작 소 성장호르몬은 부스틴-250이라는 상품명으로 한우 및 육우(거세한 젖소 수

16) Lilly (2008). 'Elanco Announces Acquisition of Posilac(R) Dairy Business' August 20, 2008. (<http://newsroom.lilly.com/releasedetail.cfm?releaseid=329001>)

17) 장인식 (2002), 주사 한 방에 우유가 팔팔...‘부스틴’프로젝트 특공대장, 신동아 통권 517호, pp 431-442.

18) LG화학, 몬산토와 특허전쟁 계속, Chemical Daily News, 2001.3.7.

19) LG생명과학, 3000억 특허분쟁 승리...소 호르몬 소송, 한국경제, 2005.11.2.

20) LG생명과학 (2008), 젖소산유촉진제 ‘부스틴’ 칠레에 장기 수출계약, 2008.11.5.

(<http://www.newswire.co.kr/newsRead.php?no=369169&ected=>)

21) 박상표 (2012), 가족이 행복해야 인간이 건강하다, 개마고원, p 32.

켓)의 성장촉진제로도 사용되고 있다. 부스틴-250은 500mg의 호르몬이 들어있는 부스틴-S보다 50% 줄여서 한우에서도 사용할 수 있도록 개발되었다. LG생명과학은 부스틴-250이 “한우에 있어서 어미 소의 산유량 증가를 도와 송아지 성장을 촉진시켜 주는 역할을 한다”²²⁾고 홍보하고 있다.

2) 유전자조작 돼지 성장호르몬(Recombinant Porcine Somatotropin, rPST)

2011년 봄 중국에선 이른바 ‘독돼지 파동’이 일어났다. 중국 CCTV는 2011년 3월 15일 「건강하고 보기 좋은 돼지고기의 진상」이라는 시사고발 프로그램을 방영했다. 허난명저우(河南孟州) 지역의 양돈장에서 금지약물인 클렌부테롤(盐酸克伦特罗)과 락토파민(莱克多巴胺)을 먹여서 돼지를 살찌웠으며, 이를 허난쌍후이그룹(河南双汇集团) 지위안쌍후이식품유한공사(济源双汇食品有限公司)에 공급하고 있다고 고발했다.²³⁾ 쌍후이 그룹은 총자산이 100억 위안이며, 연간 육류생산량이 300만 톤에 달하는 중국 최대 육류가공업체이다.

독돼지 파동을 일으킨 클렌부테롤과 락토파민은 2002년부터 중국에서 사용이 금지된 약물이다.²⁴⁾ 반면, 우리나라와 미국에서는 락토파민²⁵⁾은 성장촉진제로 사용이 허가되어 국내 양돈업에서 사용되고 있으며, 클렌부테롤은 한국과 미국에서 모두 가축에게 사용이 금지된 약물이다.



그림 4. 엘란코사에서 판매하는 락토파민(상품명 페일린)

클렌부테롤(Clenbuterol)과 락토파민(Ractopamine)은 모두 천식 치료에 사용하는 기관지 확장제이다.²⁶⁾ 이들 약물을 사용하면 지방이 감소하고 근육이 증가하는 부작용이 있다.²⁷⁾ 스포츠 스타들이 단기간에 근육을 강화하기 위해 이 약물을 몰래 사용하다 도핑테스트에 걸리는 단골 약물 중 하나다. 2010년 투르 드 프랑스 우승자인 사이클 스타 알베르토 콘타도르(Alberto Contador)는 도핑검사 결과 클렌부테롤이 검출되었다. 그는 약물에 오염된 고기를 먹었기 때문에 소변에서 검출된 것이라며 선처를 호소하기도 했지만 우승 타이틀을 박탈당하고 2년간 출전금지

22) LG생명과학 홈페이지, 제품정보, 부스틴 250 (2012.10.5 최종 확인)

(http://www.lgls.co.kr/animalhealth/prod/product_view.jsp?ke_gubun=KO&prod_seq=4)

23) CCTV (2011), 315特别行动: “健美猪”真相, 2012.3.15, (<http://jingji.cntv.cn/20110315/106477.shtml>)

24) 中國 农业部 卫生部(2002), 国家药品监督管理局发布 ‘禁止在饲料和动物饮用水中使用的药物品种目录’, 2002年9月10日.

25) 락토파민은 고성능 액체 크로마토그래피(High-performance liquid chromatography, HPLC)을 이용하여 검출할 수 있다. 그러나 이 방법은 시간과 비용이 많이 들며, 전문적인 검사 인력이 필요하다. 미국 농업연구청(Agricultural Research Service, ARS) 연구원들은 지난 2004년 락토파민을 보다 간단하게 검출할 수 있는 2가지 방법을 개발했다. 그 방법은 단일클론 항체(monoclonal antibody)라 불리는 특정 단백질을 이용하여 효소 결합 면역 측정법(enzyme-linked immunosorbent assay, ELISA)과 광학적 바이오센서를 이용하는 것이다.

26) 클렌부테롤과 락토파민은 교감신경 유사작용을 하는 아드레날린성 약물로 베타(β) 수용체를 선택적으로 흥분시키므로 β -adrenergic agonist로 분류된다.

27) G. A. Mitchell & Gloria Dunnavan (1998), Illegal use of beta-adrenergic agonists in the United States, J ANIM SCI 76:208-211.

명령을 받았다.²⁸⁾ 런던올림픽에 출전하는 중국 선수단도 도핑검사에서 클렌부테롤이 검출될 우려가 있다며 돼지고기를 먹지 못하게 한 바 있다.²⁹⁾

가축이나 사람이 클렌부테롤이나 락토파민 같은 약물을 지나치게 많이 섭취하면 호흡이 빨라지고 말초혈관이 확장되며 신장 기능 이상을 초래할 수 있다. 또한 인간이 음식을 통하여 장기간 섭취할 경우 암, 고혈압, 당뇨가 발생할 우려도 있다.

그런데 축산업계에서는 약물의 이러한 부작용을 오히려 가축의 지방 함량을 줄이고 살코기 함량을 늘리는데 활용했다.³⁰⁾ 기관지 확장제를 치료 목적이 아니라 사료에 섞어서 가축의 성장을 촉진시키기 위한 경제적 목적으로 사용했다.

클렌부테롤은 혈액 내 반감기가 락토파민 보다 훨씬 길고, 이에 따라 생체 내 축적 가능성이 더 높다”³¹⁾ 바로 이러한 이유 때문에 상대적으로 생체 내 반감기가 짧고, 축적 가능성이 더 낮은 락토파민이 성장 촉진을 목적으로 한 사료첨가제로 상업화되었다.

락토파민은 미국의 엘란코사에서 소나 돼지의 성장을 촉진할 목적으로 사료에 첨가하는 ‘페일린(Paylean)’이라는 상품명으로 판매하고 있다. 미국에서는 1999년부터 판매가 허가되었으며, 우리나라에서는 2001년부터 시판되고 있다.³²⁾

그러나 유럽연합, 중국, 대만, 말레이시아 등 세계 160개국에서는 락토파민의 사용을 금지하고 있다.³³⁾ 2011년 1월 대만 정부 당국은 미국산 및 캐나다산 돼지고기와 쇠고기에서 락토파민이 검출되어 육류수입을 중단시키기도 했다. 현재 락토파민의 시판이 허용된 나라는 미국, 캐나다, 호주, 브라질, 멕시코, 태국 등 27개국에 불과하다.³⁴⁾

2012년 6월 6일 코덱스(국제식품규격위원회, The Codex Alimentarius Commission)는 락토파민을 돼지 및 소의 성장 촉진제로 사용하는 것을 승인했다.³⁵⁾ 코덱스의 락토파민 잔류 허용기준(MRL)은 살코기에서 10ppb, 간에서 40ppb, 신장에서 90ppb로 결정되었다.

코덱스의 승인은 185개 회원국 중에서 136개국이 표결에 참여하여 69 대 67로 결정되었는데, 미국의 거센 입김이 작용하였다는 비판이 제기되었다.³⁶⁾ 유럽연합을 비롯한 중국, 대만, 인도, 터키, 이란, 이집트, 러시아 등은 반대하였다.

코덱스에서 미국 정부 주도로 잔류허용기준을 정하자 대만 정부도 미국에 더 이상 버티지 못하고 2012년 7월 25일 미국산 쇠고기 수입 관련 락토파민의 MRL 기준을 정하겠다고 발

28) BBC (2012), Alberto Contador handed two-year drugs ban, 6 February 2012.

29) 연합뉴스 (2012), 중국 올림픽 선수단 '돼지고기와 전쟁', 2012.7.8.

30) Mitchell A. D. et al.,(1990), Response of low and high protein select lines of pigs to the feeding of the beta-adrenergic agonist ractopamine (phenethanolamine). J. Anim. Sci. 68:3226-3232.

31) Geraldine LUK (2007), Leanness-enhancing Agents in Pork, Food Safety Focus 14th Issue, September 2007.

(http://www.cfs.gov.hk/english/multimedia/multimedia_pub/multimedia_pub_fsf_14_01.html)

32) 국립수의과학검역원은 락토파민 등 79개에 대해 식품 내 잔류허용 기준을 식약청이 마련하기도 전에 국내 시판 및 사용을 허용한 것으로 2009년 감사원의 식약청 감사로 밝혀졌다. 감사원은 이 같은 경우엔 해당 동물용 의약품이 과다 잔류한 축산물을 섭취하는 것을 막거나 섭취한 내용을 확인할 방법이 없다는 점을 지적했다.(락토파민 등 79개 동물용약, 기준마련 전 시판, 약사공론, 2010.6.9)

33) Martha Rosenberg (2010), If You Liked Bovine Growth Hormone, You'll love Beta Agonists, Food Consumer, January 25, 2010.

34) American Institute Taiwan (2012), The Facts about U.S. Beef and Ractopamine, 5 March 2012 (<http://www.ait.org.tw/en/officialtext-ot1201.html>)

35) FAO (2012), UN food safety body sets limits on veterinary growth promoting drug : Codex Alimentarius Commission adopts maximum residue levels, 6 July 2012.

(<http://www.fao.org/news/story/en/item/150953/icode/>)

36) Ross Korves (2012), Ractopamine Maximum Residue Standards Approved by Codex, Truth About Trade & Technology, July 12, 2012.



Reporcin

PORCINE SOMATOTROPIN (PST)

그림 5. 자미라에서 판매하는 유전자 조작 돼지 성장호르몬 리포신.

표했다. 대만 행정원 위생서장은 한국과 일본의 락토파민 최대잔류량(MRL) 기준이 10ppb라는 점을 강조하고 대만도 이 기준을 설정할 것이라고 밝혔다.³⁷⁾ 그리고 2012년 9월 11일 미국산 쇠고기 수입 관련 락토파민의 잔류허용기준량을 10ppb 미만으로 제한한다고 대만 행정원 위생서 명의로 공식 발표했다.³⁸⁾ 그리고 민심 회유책으로 9월 11일부로 쇠고기를 판매하는 마트, 재래시장, 식당 등에서는 쇠고기기에 대한 원산지증명 표기를 의무화하는 정책을 발표했다.

미국정부는 1994년 체결된 무역 투자 기본 협정 (the Trade and Investment Framework Agreement;

TIFA)을 근거로 대만정부의 락토파민 잔류 미국산 쇠고기 의 금수조치에 대해 무역장벽에 해당한다며 이를 철폐하라고 압력을 행사했는데³⁹⁾, 결국 대만정부는 대중들의 반대를 무릅쓰고 미국정부의 압력에 굴복하고 말았다.

락토파민은 리포신(Reporcin)과 함께 투여할 때 살이 더욱 잘 찌우는 효과가 있다.⁴⁰⁾ 리포신은 유전자조작 돼지 성장호르몬(pST)인데, 한국과 호주의 조인트 벤처회사인 자미라(Zamira) 생명과학에서 생산하고 있다.⁴¹⁾ 한국의 투자자는 시티시바이오(CTCBio)사로 알려져 있다. 코스피 상장사인 브이지엑스(VGX)사에서도 호주정부의 승인을 받은 돼지 성장호르몬 라이프타이드(LifeTide™ SW 5)를 생산하고 있다.⁴²⁾ 라이프타이드는 돼지의 성장호르몬분비호르몬을 발현하는 DNA 플라스미드로 구성된 주사제이다.

리포신을 돼지에 투여할 수 있도록 허가된 국가는 호주, 말레이시아, 필리핀, 멕시코 4곳이다. 미국에서는 젖소에 성장호르몬제를 투여하는 것만 합법화되어 있다. 미국에서 비육우, 돼지, 닭, 오리 등에 성장호르몬제를 투여하는 것은 불법이다. 우리나라에서도 돼지에 성장호르몬제를 주사하는 것이 합법은 아니지만, 각종 양돈 관련 책에 성장호르몬을 소개하고 있기 때문에 몰래 사용하고 있을 가능성도 있다.

현재 국내의 가축 성장촉진제 시장 규모와 사용 농가 현황을 파악할 수 있는 객관적 자료는 존재하지 않는다. 그렇지만 농협중앙회 한우개량사업소조차도 “과거 25년간의 연구와 사용경험에 따르면 비육우에 대한 성장촉진제(랄그로 ; 피내이식제형)들은 송아지를 제외하고 거의 모든 축종에서 사용되고 있는 것으로 밝혀지고 있으며 이들에 대한 올바른 이식요령과 적정한 시기 등은 좀 더 많은 경제적인 효과를 나타낼 수 있을 것으로 보인다.”⁴³⁾며

37) 大紀元 (2012), 含萊克多巴胺牛 台政院擬訂安全容許, 2012.7.25.

38) 臺灣 行政院 衛生署 (2012), 衛生署訂於11日公告牛肌肉中萊克多巴胺殘留容許量為10 ppb, 2012.9.10 ;

臺灣 行政院 農業委員會 (2012), 萊克多巴胺資訊專區 (<http://www.coa.gov.tw/view.php?catid=2445117>)

39) 今日新聞 (2012), 美豬肉商施壓 TIFA復談有變? 李桐豪: 美總統選前有困難, 2012.8.8.

(<http://www.nownews.com/2012/08/08/11490-2842652.htm>)

40) McCauley I., et al. (2003), A GnRF vaccine (Improvac®) and porcine somatotropin (Reporcin®) have synergistic effects upon growth performance in both boars and gilts. Aust. J. Agric. Res. 54:11-20.

41) Zamira (2012), Reporcin : Porcine somatotropin (pST) (2012.10.5 최종확인)

(<http://zamira.com.au/products/reporcin>)

42) VGX™ Animal Health, Inc. (2012), LifeTide® SW 5 (2012.10.5 최종확인)

(<http://www.vgxah.com/LifetideSW5.html>)

43) 농협중앙회 한우개량사업소 홈페이지, 한우 사양관리, 비육우 사양관리. (2012.10.5 최종 확인)

(http://www.limc.co.kr/management/ManageSpec_Direct.asp?GotoPage=1&category=2&num=37)

더 빨리 더 많이 살을 찌우기 위해 한우나 육우에게 6가지 종류의 성 호르몬을 사용할 것을 권장하고 있는 것이 현실이다.

한우개량사업소가 소개한 6가지 성 호르몬 중에서 에스트라디올, 프로제스테론, 테스토스테론 등 3가지는 천연 호르몬이고, 제라놀(에스트로겐), 아세트산염 트렌볼론(안드로스 효과)이 있는 스테로이드, 아세트산염 멜렌제스트롤(프로제스틴) 등 3가지는 합성 호르몬이다. 이들 성 호르몬 제품들은 13~16개월령에 체중이 약 400~450kg될 때 귓바퀴의 피하에 주입하고 있다. 보통 2주 간격으로 출하 직전까지 8회 주사를 권장하고 있다. 시노벡스(Synovex) 44), 스티어-오이드(Steer-oid) 45), 랄그로(Ralgro), 제라놀(Zeranol) 46), 컴퓨도스(Compudose) 47), 피나플릭스(Finaflix), 레발로(Revalor) 등의 성 호르몬 제품들은 한 번 주입하면 60일~100일 동안 작용한다. 컴퓨도스-200 같은 제품은 작용기간이 가장 길어서 200일이나 된다.

최근 축산업계에서는 락토파민과 거세 백신주사를 동시에 사용했을 때 생산성 증대 효과를 연구가 지속적으로 진행되고 있다. 48) 수태지 고기는 익힐 때 아주 고약한 노린내가 난다. 이를 ‘웅취’라고 한다. 웅취는 돼지의 지방에 축적된 스케톨(Skatole)과 안드로겐(Androgen)이 열로 인해서 휘발되면서 발생한다. 49) 스케톨은 장내 세균의 부산물 또는 아미노산 트립토판의 세균성 대사산물인데, 주로 돼지가 섭취한 고섬유질 사료가 장내에서 발효되면서 발생한다. 스케톨(skato)은 그리스어로 ‘똥’이라는 말에서 기원했다. 50) 안드로겐은 주로 고환에서 생성되는 남성 호르몬이다. 부신피질에서도 소량 생성된다. 고환에서 생성된 호르몬은 간에서 스케톨이 분해되는 것을 억제한다.

웅취를 제거하기 위해 생후 5~7일을 전후로 거세를 한다. 거세수술은 거의 대부분 수의사의 전문적인 도움을 받지 못하며, 마취제도 사용하지 않고 농장노동자들에 의해 시행되고 있다. 새끼돼지를 보정 틀에 묶거나 그냥 사람이 돼지를 붙들고 고환을 제거하고 있다. 유럽에서는 해마다 1억2천5백만 마리의 수태지가 도축되는데, 그 중 77%가 마취제를 사용하지 않고 거세를 하고 있는 형편이다. 51) 거세를 한 수태지는 암태지보다 사료를 8~10% 가량 더 먹으며 빨리 크는 반면, 사료효율은 3~4% 떨어진다. 미국에서는 육질을 고려한 거세돼지의 출하체중을 125kg 이상으로 권장하고 있다.

동물보호단체들은 그동안 이러한 비인도적인 축산관행에 대해 비판해왔다. EU는 2012년

44) 180kg 이상의 성장기 및 비육기 소에 투여한다. 시노벡스(S)는 거세 우에 사용한다. 프로제스테론 200mg, 에스트로겐 유사체(에스트라디올 벤조에이트) 20mg이 함유되어 있다. 시노벡스(H)는 비육중인 암소에 사용하고 있는데, 테스토스테론 200mg, 에스트라디올 20mg이 들어 있다.

45) 시노벡스와 유사하다.

46) 랄그로는 곰팡이에서 추출한 지베렐라 제아 화합물로 옥수수에서 발견되었다. 체내에서 단백질을 합성하는 특정한 호르몬의 분비를 촉진시킨다. 육종과 번식을 주목적으로 하는 소를 제외하고 모든 연령의 소에 사용한다.

47) 에스트라디올 17-B로 만들어졌는데 실리콘 고무와 혼합되어 피내 이식 시 일정한 속도로 에스트라디올을 유출시킨다. 거세 우에서만 사용한다. 컴퓨도스 200은 200일 동안 약효가 지속된다는 뜻인데, 출하 65일 전까지 사용하는 경우가 많다.

48) Oliver W. T., et al., (2003), A gonadotropin-releasing factor vaccine (Improvac) and porcine somatotropin have synergistic and additive effects on growth performance in group-housed boars and gilts. J. Anim. Sci. 81:1959-1966.; C. Rikard-Bell, et al. (2009), Ractopamine hydrochloride improves growth performance and carcass composition in immunocastrated boars, intact boars, and gilts. J ANIM SCI vol. 87 no. 11 : 3536-3543.

49) Babol J, et al. (1999), Relationship between metabolism of androstenone and skatole in intact male pigs, J Anim Sci. 77(1):84-92.

50) Frost, S. W (1928), INSECT SCATOLOGY, Annals of the Entomological Society of America, Volume 21, Number 1, pp. 36-46(11).

51) Fredriksen, B. et al., (2009), Practice on castration of piglets in Europe. Animal 3 (11): 480-1487.

1월 1일부터 마취제를 사용하지 않는 돼지 거세수술을 금지하였으며, 2018년까지 돼지 거세 수술 자체를 금지하기로 지난 2010년 12월 합의하였다.⁵²⁾ 그렇지만 아직까지 합의가 정식 법령으로 채택되진 못했다. 영국과 아일랜드에서는 이미 돼지 거세수술이 금지되어 있으며, 스페인과 포르투갈은 몇몇 영역에서 거세수술을 금지하고 있다.

동물약품업계에서는 비인도적인 거세수술에 대한 대안으로 면역학적인 방법을 이용한 새로운 거세방법을 개발해냈다. 거세백신은 비인도적인 동물학대를 예방할 수 있다는 긍정적 측면과 유전자조작 육류 논란 같은 부정적 측면이 있다.

거세 백신주사의 원리는 정소(精巢)의 작용을 촉진하는 성선자극방출호르몬(GnRH)에 대한 항체를 형성해 테스토스테론 호르몬의 분비를 억제하는 것이다. 테스토스테론의 분비가 억제되면 수퇘지의 지방조직 속에 함유되어 고약한 냄새를 만들어내는 스케톨(skatole)과 안드로스테논(androstenone)의 형성이 억제된다.⁵³⁾



그림 6. 화이자에서 판매하고 있는 면역학적 돼지 거세 백신 임프로박.

다국적 제약기업 화이자는 돼지 거세백신 주사를 개발하여 ‘임프로박(Improvac)’이라는 상품명으로 1998년부터 호주와 뉴질랜드를 시작으로 2011년 미국까지 현재 50여국에서 시판허가를 받았다.⁵⁴⁾ 영국의 경우 2009년부터 임프로박의 시판이 허가되었지만, 영국 인증식품관리원(AFS)은 2010년 초 소비자들의 우려를 고려하여 임프로박의 사용을 거부하였다⁵⁵⁾. 영국 돼지 생산자들의 90%가 AFS의 빨강 트랙터 인증 마크를 취득했기 때문에 화이자의 임프로박 마케팅 활동은 현실적으로 어려운 상황이다. 영국의 소비자들은 거세백신을 주사한 돼지고기

에 표시를 할 것을 요구하고 있으며, 영국 의사협회는 농장노동자들이 임프로박 주사를 놓다가 실수로 자신을 찌르는 사고가 발생할 우려가 있다고 밝혔다.

국내에서도 2006년 11월부터 2007년 6월까지 몇몇 농장에서 실험을 거쳐 2008년부터 임프로박이 시판되고 있다. 그러나 거세백신은 국내 축산농가에서 외면을 받고 있는 상황이다. 그 이유는 2차례 주사를 맞혀야 하는 번거로움이 있고, 약품가격도 비싸며, 등급판정소에서 거세백신 주사를 맞은 돼지의 10% 이상이 비거세 판정을 받아서 경제적으로 손실이 크기 때문이다.

3) 양계산업의 성장호르몬

양계산업에서 성장호르몬은 사용이 금지되어 있다.⁵⁶⁾ 그 이유는 성장호르몬의 사용이 닭,

52) EU (2010), Animal welfare: voluntary end to the surgical castration of piglets by 2018.

(http://ec.europa.eu/food/animal/welfare/farm/docs/castration_pigs_press_release_en.pdf)

53) Dunshea FR, et al., (2001), Vaccination of boars with a GnRH vaccine (IMPROVAC) which is claimed to eliminate boar taint and increases growth performance" J Anim Sci 79 ; 2524-2535.

54) Pfizer Inc. (2008), IMPROVAC® is the first commercial vaccine against boar taint

(<http://www.improvac.com/sites/improvac/en-NZ/pages/productoverview.aspx>)

55) Juliette Jowit (2010), Fears over use of chemicals to castrate pigs, The Observer, 24 January 2010.

오리, 칠면조 등의 조류와 돼지에서 살을 찌우는 효과가 없는 것으로 밝혀졌기 때문이다. 따라서 상업적으로 생산되는 성장 호르몬 제품은 없다. 만일 그러한 제품이 있다면, 그것은 불법행위에 해당된다. 다만 대학이나 연구실에서 과학 연구를 위해 성장호르몬을 사용하고 있을 뿐이다.⁵⁷⁾

스테로이드 호르몬도 양계를 비롯하여 낙농, 송아지, 양돈 등의 산업에서 성장을 촉진하기 위한 목적으로 사용할 수 없다. 그러나 한국이나 미국에서는 축산업자가 모든 성장 촉진용 스테로이드 호르몬을 처방전 없이 구입(OTC Drug)할 수 있기 때문에 이를 불법적으로 사용할 우려가 있다.⁵⁸⁾ 실제로 이집트에서 상업적으로 시판되고 있는 닭을 검사해보니 단백동화 스테로이드(anabolic steroid) 호르몬제가 검출되어 사회적 논란이 일어나기도 했다.⁵⁹⁾

4) 수산용 성장촉진제

인체용 / 수산용 제품 가격비교

- 보편코드 : A33292191
- 보험약가 : 33,880 원/바이알 (4 IU)

연간 1,200만원 /인



엘토실 약가 : 150,000 원 / 병

양식기간 총약가 : 80~96월/마리



LG생명과학은 최신 바이오 기술로 세계 최초 경구용 어류 성장 촉진제 엘토실 (ELTOSIL)을 개발했다⁶⁰⁾고 공개했다. 엘토실의 주성분은 유전자조작 소 성장호르몬 (rBGH)이다.

LG생명과학은 “엘토실의 주성분은 191개 아미노산으로 구성된 성장촉진 단백질로서, 생체에서 조직 및 세포대사, 에너지 대사와 성장에 관여하는 물질(IGF-1 합성 및 분비촉진)”이며, “치어와 육성어의 하부장관에서 흡수되어 우수한 성장촉진 효과(치어: 70~90%, 육성어: 20~75%)와 면역

그림 7. 엘토실 홍보 자료(환경과생명, LG생명과학).

증진 효과를 발휘한다.”고 주장하고 있다. 또한 LG생명과학은 “양식기간의 단축(넙치: 1~2개월 정도) 및 폐사율 감소로 단위 생산량을 증가시켜주므로 양식사업의 소득을 증가시킨다.”고 밝히고 있다.

LG생명과학은 이미 2005년부터 ‘친환경 어장 개발을 위한 건강증진제 시험 보급 사업’이라는 명칭으로 수산용 성장촉진제를 상업적 용도로 사용하기 시작했다. 2005년부터 충남 서산의 돌돔가두리 양식장 11개를 시작으로 2006년엔 흰다리새우 노지 양식장 2곳에 엘토실을 관납으로 2008년까지 지속적으로 보급하였다. 2006년엔 충남 태안 양식협회 관납을 추진하여 태안군 우럭양식장에 보급을 하기 시작하여 역시 2008년까지 지속적으로 보급한 것이 확인되었다.⁶¹⁾

56) USDA (2012), Fact Sheets : Poultry Preparation, July 20, 2012.

(http://www.fsis.usda.gov/fact_sheets/chicken_from_farm_to_table/index.asp#6)

57) K. E. Anderson & A. G. Gernat (2004), REASONS WHY HORMONES ARE NOT USED IN THE POULTRY INDUSTRY, North Carolina Poultry Industry Newsletter, November, 2004.

58) FDA (2011), Steroid Hormone Implants Used for Growth in Food-Producing Animals.

(<http://www.fda.gov/AnimalVeterinary/SafetyHealth/ProductSafetyInformation/ucm055436.htm>)

59) I.A. Sadek, et al. (1998), Survey of Hormonal Levels in Meat and Poultry Sold in Alexandria, Egypt Eastern Mediterranean Health Journal, Volume 4, Issue 2, pp 239-243.

60) LG생명과학 홈페이지, 제품정보 - 수산용 엘토실 (2012년 10월 5일 최종확인)

(http://lgphama.com/animalhealth/prod/product_view.jsp?ke_gubun=KO&prod_seq=5)

2. 동물용 성장호르몬의 문제점

1) 승인 과정의 문제점 : 회전문 인사⁶²⁾와 내부 고발자에 대한 보복

미국 정부가 파실락을 승인하는 과정은 전형적인 회전문 인사에 의해 이루어졌다. 대표적인 사례로 몬산토에 고용되어 rBGH의 안전성을 실험하여 FDA에 보고서를 제출한 연구팀의 일원이었던 마가렛 밀러(Margaret Miller)는 몬산토를 그만두고 FDA로 직장을 옮겼다. 어처구니없게도 그녀가 FDA 공무원으로서 맡은 첫 번째 임무는 자신이 쓴 몬산토 보고서에 근거하여 rBGH를 승인할지 결정하는 일이었다.⁶³⁾ FDA에서 밀러를 보조하여 rBGH 승인 업무를 담당할 직원은 역시 전직 몬산토 직원 출신의 수전 세첸(Susan Sechen)이었다.

FDA에서 유전자조작 소 성장호르몬을 사용한 우유에 표시제(Labelling)를 실시할 것인가를 결정한 직원도 역시 몬산토를 위해 일한 변호사 출신의 마이클 테일러(Michael Taylor)였다. 그는 킹 앤 스펠딩(King and Spalding) 법률사무소에서 몬산토를 위해 일하다가 1991년 FDA 정책부국장으로 임용되어 1994년까지 공무원 생활을 하였다. 공무원으로 일하는 동안, 몬산토사가 개발한 유전자조작 소 성장호르몬제인 파실락을 승인하고, 표시제(Labelling)를 실시할 필요가 없다는 정책 결정을 하였다.⁶⁴⁾ 유전자조작 표시제를 비껴나간 논리는 유전자조작 식품이 기존의 전통적 음식물과 동일하다고 선언함으로써 “일반적으로 안전하다고 인정되는 물질(GRAS ; Generally recognized as safe)”로 규정하는 것이었다. 이렇게 함으로써 규제를 담당할 정부기관이 생명공학회사들의 자발적 안전검사에 의존하면서 안전성 논란이 제기된 제품의 GRAS 여부를 기업들 스스로 판단하도록 방치하게 되었다.⁶⁵⁾ 마이클 테일러는 1998년에 현업에 복귀하여 몬산토 부사장이 되었다.

또한 기업과 유착된 미국 정부는 파실락의 안전성에 대해 건전한 과학에 근거하여 문제제기를 한 내부고발자에 대한 파렴치한 보복행위를 자행했다. FDA에서 내부고발자 역할을 한 FDA 산하 수의학센터(CVM) 독성학 부장 알렉산더 아포스톨루(Alexander Apostolou)는 FDA를 사직해야만 했다. 그는 진술서에 “동물 약품이 인간의 식품 안전에 끼치는 영향을 평가하기 위해서 시행되어야 할 정당한 과학적 과정이 무시되었다. 나는 수의학센터 상관들로부터

61) (주)환경과생명, 2006~2008년 엘토실 설명자료 (2012년 10월 5일 최종확인)

(http://envita.co.kr/rnd/img/Description_eltosil_Resources.pdf)

62) 몬산토와 미국 정부 사이의 회전문 인사는 이글에서 예로 든 것 외에도 몬산토의 자회사 Searle Pharmaceuticals의 회장이었다. 국방장관이 된 도널드 럼스펠드, 몬산토의 자회사인 칼진의 중역이었다. 농무부장관에 임명된 앤 비니먼, 상무성장관과 USTR대표를 맡다가 몬산토 이사로 임명된 미키 캔터, 환경보호청(EPA) 수석행정관으로서 몬산토 사의 임원으로 변신한 윌리엄 리클스하우스, 백악관에서 대통령 보좌관과 정부 간 업무실장을 지내다 몬산토 사의 국제 정부 간 업무부장으로 옮겨간 마르시아 헤일, 백악관 생산국장으로서 몬산토 사의 글로벌 커뮤니케이션 국장이 된 조시 킹, 몬산토 사의 정부 및 행정업무국 부국장에서 환경보호청 차장으로 변신한 린다 피셔 등 이루 다 소개하기 힘들 정도로 많다.

63) Jennifer Ferrara (1998), Revolving Doors: Monsanto and the Regulators, The Ecologist Vol 28 No 5: pp 280-286.

(<http://exacteditions.theecologist.org/read/ecologist/vol-28-no-5-september-october-1998-5361/34/3?dps=>)

64) Peter Khaled (1999), Monsanto employees and government regulatory agencies employees are the same people!, (<http://organicconsumers.org/monsanto/revolvedoor.cfm>)

65) Michael Pollan (1998), Playing God in the Garden, The New York Times Magazine, October 25, 1998.

터 동물약품 산업에 우호적인 과학적 결론을 도출하라는 압력을 지속적으로 받았다.(...) FDA에 근무하는 동안 약품업계의 스폰서들이 FDA의 과학적 분석이나 정책 결정, 그리고 중요한 업무에 부적절한 영향력을 행사하는 것을 목격했다.” 고 밝힌 바 있다.⁶⁶⁾

뿐만 아니라 수의사 출신의 수의학센터(CVM) 약품생산부 소속 공무원으로 1985년 파실락의 승인 업무를 담당했던 리처드 버로우(Richard Burroughs)는 몬산토에 파실락의 안전성에 관한 제대로 된 서류를 제출하라고 요구했다가 직무수행부족이라는 명분으로 FDA에서 1989년 해고를 당했다.⁶⁷⁾ 그는 부당해고에 맞서 법원에 소송을 벌여 승소 판결을 받아냈다. 버로우 박사는 FDA에 복직하였으나 자신이 전문분야와 관련이 없는 부서로 발령을 받고 직장 내에서 왕따를 당하자 결국 사직하였다.

2) 파실락 사용 승인 과정에서 제기된 안전성 논란

1991년 루탈 버몬트(Rural Vermont, 버몬트주의 농민단체)는 몬산토 사가 연구비를 지원하여 버몬트대학에서 실시된 실험에서 유전자조작 소 성장호르몬을 젖소에 주사했을 때 기형 송아지의 증가, 유방염의 증가 등의 심각한 건강 문제가 드러났다고 폭로했다. 호르몬 주사를 맞은 젖소들은 유방에 세균 감염이 일어나 염증과 부종이 심했으며, 우유에 고름과 혈액이 섞여 나왔다. 심각한 유방염 치료를 위해 항생제 사용량을 늘렸으며, 우유에 항생제 잔류량이 늘어났다.⁶⁸⁾ 바로 이러한 이유 때문에 루탈 버몬트(Rural Vermont), 유기농 소비자회(Organic Consumers Association), 소비자연맹(Consumers Union) 등의 미국 시민단체들은 파실락 시판 허가 당시부터 유전자조작 성장호르몬을 반대했다.

리처드 버로우가 FDA로부터 해고를 당한 얼마 뒤 사무엘 엡스타인⁶⁹⁾과 피트 하딘은 몬산토의 대외비 실험 자료를 제보 받았다. 몬산토의 내부 실험 자료에 따르면, 유전자조작 소 성장호르몬 주사를 맞은 젖소들은 갑상선, 간, 심장, 신장, 난소 등의 각종 기관과 선(gland)의 크기가 훨씬 커졌다. 특히 오른쪽 난소는 평균 44%나 무게가 더 나갔다. 수정 능력이 저하되었으며, 혈중호르몬 농도가 1천배나 높게 나왔다. 이들은 유방염으로 인해 항생제 치료

66) Craig Canine (1991), "Hear No Evil: In its determination to become a model corporate citizen, is the FDA ignoring potential dangers in the nation's food supply?" Eating Well, July/August 1991

67) Keith Schneider (1990), F.D.A. Accused of Improper Ties In Review of Drug for Milk Cows, The New York Times, January 12, 1990

68) Andrew Christiansen, (1991), Recombinant Bovine Growth Hormone: Alarming Tests, Unfounded Approval The Story Behind the Rush To Bring rBGH to Market, Rural Vermont

69) 엡스타인 박사가 수행한 유전자조작 소 호르몬을 투여한 우유의 안전성 문제에 대한 과학적인 문제제기는 다음과 같다.

① Epstein, S. S. (1989), Potential health hazards of biosynthetic milk hormones. Report to the Food and Drug Administration, July 19, 1989.

② Epstein, S. S. (1989), BST: The public health hazards. The Ecologist, 19:191-195.

③ Epstein, S. S. (1990) Potential public health hazards of biosynthetic milk hormones. International Journal of Health Services, 20:73-84.

④ Epstein, S. S. (1990), Questions and answers on synthetic bovine growth hormones. International Journal of Health Services, 20(4):573-582.

⑤ Epstein, S. S. (1990), Summary public health perspectives on rBGH. National Institutes of Health, Technology Assessment Conference on Bovine Somatotropin. National Institutes of Health, December 5-7.

⑥ Epstein, S. S. (1996), Unlabeled milk from cows treated with biosynthetic growth hormones: A case of regulatory abdication. Int. J. Health Services, 26(1):173-185.

를 자주 받았다.⁷⁰⁾

1990년 5월 존 커니어스가 “몬산토와 FDA가 rBGH의 상용화 승인을 위해 동물실험 결과에 관한 자료를 은폐하거나 폐기했다”는 내용을 근거로 보건복지부에 공식조사를 요청했다. 그의 요청은 회계감사원(GAO)의 감사로 이어졌다. 미 FDA는 이례적으로 <사이언스>에 rBGH를 투여받은 소에게서 나온 우유가 ‘인체에 안전하다’는 논문을 게재했다.⁷¹⁾ 규제당국이 안전성 심사가 끝나지 않은 제품에 대해 기업 측의 편을 들며 홍보에 나선 것이었다. 미 FDA는 rBGH를 투여받은 소가 생산한 우유라고 하더라도 성장호르몬이 증가하지 않는다고 주장했다.

그러나 FDA가 인용한 자료에서도 성장호르몬이 26%나 증가하고 있음이 드러났다.⁷²⁾ 뿐만 아니라 FDA는 축산농민들이 일반적으로 2주 간격으로 1회 500mg의 rBGH를 투여하는데도 불구하고 자신들의 실험에서는 1회 10.6mg만을 주사하였다. 더군다나 FDA는 우유의 살균시간을 통상적인 경우보다 120배나 더 길게 살균한 몬산토의 실험 자료를 인용했다. 우유의 일반적인 저온살균 시간은 15초인데, 몬산토가 의뢰한 실험에서는 우유를 섭씨 90도에서 30분 동안이나 살균했다. 몬산토의 실험은 살균 과정에서 호르몬을 파괴시키고자 하는 명백한 의도를 드러냈다고 볼 수 있다. 게다가 몬산토가 의뢰한 실험에서는 자연적으로 발생하는 수준보다 120배나 더 강력한 극파(棘波)를 일으켰다. 이렇게 함으로써 살균을 통해 호르몬의 90%를 파괴했다.⁷³⁾ 더욱 파렴치하고 비상식적인 사실은 이 논문을 몬산토의 의뢰로 rBGH 실험을 실시한 코넬 대학의 바우먼 박사가 감수했다는 점이다. 이것은 명백하게 동료평가의 신뢰성과 독립성을 저해하는 기만적 행위였다.

3) 엘란코의 기만행위에 앞장선 전직 농무부 차관

엘란코는 몬산토로부터 파실락을 인수한 후 2009년 3월부터 리처드 레이먼드(Richard A. Raymond)를 식품안전 컨설턴트로 영입하였다. 리처드 레이먼드는 2005년 7월부터 2008년 10월까지 미 농무부(USDA) 식품안전 차관을 역임한 고위 관료 출신이다.⁷⁴⁾ 그는 미 농무부 차관으로 재직하는 동안 한미FTA 4대 선결조건 중 하나로 미국산 쇠고기 수입재개를 밀어붙인 바 있다. 2006년 미국산 수입 쇠고기 검역과정에서 수입금지 물질인 뼈조각(bone chip)이 검출되어 수출 쇠고기가 반송되자, 오히려 “갈비를 포함한 뼈조각도 수입하라”며 한국 정부에 통상압력을 행사하기도 했다.⁷⁵⁾ 리처드 레이먼드는 2008년 광우병 촛불시위 당시에도 휴일인 5월 4일에 긴급 기자회견을 열고 “미국산 쇠고기는 국제수역사무국 기준에 맞는 세계에서 가장 안전한 공급체계를 갖추고 있다”며 “미국정부의 통제와 검역은 광우병으로부터 식품 공급을 보호하기 위한 효과적인 시스템을 갖추고 있다”고 강변하기도 했다.⁷⁶⁾

70) Samuel Epstein and Pete Hardin, (1990), "Confidential Monsanto Research Files Dispute Many bGH Safety Claims," The Milkweed, January 1990.

71) Judith C. Juskevich and C. Greg Guyer, (1990), "Bovine Growth Hormone: Human Food Safety Evaluation," Science vol. 249:875-884.

72) Jeffrey Smith, (2004), Got Hormones - The Controversial Milk Drug That Refuses To Die, News With Views, December 10, 2004.

73) Robert Cohen, (1998), Milk - the Deadly Poison, Englewood Cliffs, Nj: Argus Publishing

74) <http://www.linkedin.com/in/rarcmo> (2012. 9월 21일 최종 확인)

75) 박상표 (2006), 정부, 쇠고기 수입조건 미국에 굴복 파문, 참세상, 2006.11.11.

76) USDA (2008), Statement of Dr. Richard Raymond,, Regarding the Safety of the U.S. Food Supply May 4, 2008. (http://www.fsis.usda.gov/PDF/Raymond_Statement_050408.pdf)

리처드 레이먼드는 엘란코 사로부터 자금을 지원받아 「유전자 재조합 소 성장호르몬(rbST) : 안전성 분석」⁷⁷⁾이라는 자료를 캐나다 몬트리올에서 열린 미국 낙농과학협회와 캐나다·미국 동물과학협회 합동 연례회의에서 발표하였다. 주저자인 그를 비롯한 3명의 의사와 5명의 박사 등 모두 8명이 공동저자로 발표한 11쪽짜리 자료는 36개의 질문과 답변으로 구성되어 있다. 그들은 생물학, 인간의 건강, 동물의 건강, 환경, 경제적 측면에서 유전자 재조합 소 성장호르몬(rbST)에 관한 질문에 짧은 답변을 달았다.

일반인들이 보기엔 이 자료가 마치 과학적 사실을 정리한 과학논문처럼 보일 수 있다. 듀크대학병원 교수(Connie Bales), 코넬대 축산학과 교수(Dale Bauman), 노스캐롤리나대 의대 내분비학 교수(David Clemmons), 하버드 의대 소아과교수(Ronald Kleinman), 상파울로대 축산학과교수(Dante Lanna), 조지아대 축산학과 교수(Stephen Nickerson), 덴마크 오르후스대 축산학과 교수(Kristen Sejrsen) 등 8명의 공동저자들은 화려한 경력을 자랑하고 있다.

그러나 이 자료는 과학논문의 외피를 둘러쓴 싸구려 홍보자료 또는 쓰레기 과학에 불과하다. 우선 과학논문의 기본이라고 해야 할 동료평가를 전혀 거치지 않았다.⁷⁸⁾ 그러다보니 사실과 다른 내용들로 채워져 있다.

리처드 레이먼드 등은 “rbST를 투여한 소의 우유가 인간에게 안전하다는 점을 보여주는 어떠한 증거가 있는가?” 라는 3번째 질문에 대한 답변에서 “인간이 rbST를 소비하는 것이 안전하다는 점은 미국국립보건원(National Institutes of Health), 미국소아과학회(American Academy of Pediatrics), 미국암학회(American Cancer Society), 미국의학협회(American Medical Association)를 포함한 미국 내 20개의 저명한 보건조직과 세계보건기구(WHO), 국제식량기구(FAO)를 포함한 국제조직이 인정하고 있다.” 고 주장했다.

그러나 미국암학회, 미국소아과학회, 미국의학협회는 물론 WHO와 FAO도 rbST의 안전성을 인정한 사실 자체가 없다.⁷⁹⁾ 특히 미국암학회, 미국소아과학회, 미국의학협회는 rbGH에 대한 어떠한 공식적인 정책을 발표한 적이 없다. 오히려 미국의학협회는 2008년 뉴스레터에서 “병원은 유전자조작 소 성장호르몬이 들어 있지 않는 우유를 사용해야 한다.”⁸⁰⁾는 전임 회장 론 데이비스의 말을 인용한 바 있다.

미국암학회는 “rBGH를 사용하면 젖소의 건강에 부정적인 영향을 끼칠 수 있다는 충분한 증거가 있다. 인간에게 잠재적 위해를 끼친다는 증거는 결론이 나지 않았다. (...) rBGH에 의해 유발된 유방염을 치료하기 위해 항생제 사용이 증가함에 따라 항생제 내성 세균의 발달을 촉진시키지만, 이것이 인간에게 어느 정도 전염될 것인지는 명확하지 않다.”⁸¹⁾는 중립적인 공식입장을 가지고 있다.

엘란코 사는 마치 담배업계가 미국 학술원 원장을 지낸 프레더릭 사이츠를 전문가 용병으

77) Richard Raymond, et al (2009), Recombinant Bovine Somatotropin (rbST): A Safety Assessment, ADSA-CSAS-ASAS Joint Annual Meeting, Montreal, Canada, July 14, 2009.

78) Jonathan Latham & Allison Wilson (2010), Strangely like Fiction: Sponsored Academics Admit Falsely Claiming Dairy Hormone Safety Endorsements, Independent Science News, February 22, 2010.

79) Martin Donohoe, et al (2010), A PUBLIC HEALTH RESPONSE TO ELANCO'S “RECOMBINANT BOVINE SOMATOTROPIN (rbST): A SAFETY ASSESSMENT”, Think Before You Pink™

80) Davis R (2008), Making health care greener, American Medical Association eVoice, April 24, 2008.

81) the American Cancer Society (2011), Learn About Cancer : Recombinant Bovine Growth Hormone (Last Medical Review: 02/18/2011)

(<http://www.cancer.org/Cancer/CancerCauses/OtherCarcinogens/AtHome/recombinant-bovine-growth-hormone>)

로 고용하여 의심 퍼뜨리기 홍보 전략을 세우면서 자신들의 주장에 과학이라는 겉모습을 씌운 것⁸²⁾과 비슷한 전략을 구사한 것으로 의심된다.

사회적 책임을 위한 의사회(PSR) 오레곤 주 지부의 릭 노스(Rick North)는 “엘란코의 수많은 거짓 성명서와 rBGH 지지 단체라고 한 허위진술은 단지 병산의 일각에 불과하다. 레이먼드의 자료 전체가 rBGH 그 자체에 대해 이처럼 부정확하고, 오도하는 주장으로 가장 차 있다.”⁸³⁾고 일침을 놓았다.

3. 동물용 성장 호르몬이 가축 및 인간의 건강에 끼치는 영향

인간이나 동물의 체외에서 들어온 호르몬 또는 호르몬 유사물질은 생체 내의 호르몬 기능을 간섭하고 교란시킨다는 명백한 증거가 있다.⁸⁴⁾ 이러한 물질들을 호르몬 작용제제(hormonally active agents), 내분비 교란물질(endocrine disrupting chemicals 또는 endocrine disrupting compounds), 환경호르몬 등으로 부른다. DDT, PCB's, BPA, PBDE's, phthalates 등이 대표적인 내분비 교란물질로 밝혀졌다.

내분비 교란물질에 가장 취약한 사람은 태아, 갓난아기, 어린이들이다.⁸⁵⁾ 그 중 특히 여성들의 위험성은 더 높다. 우리는 지난 역사 속에서 비스테로이드성 합성 여성 호르몬인 Diethylstilbestrol(DES)의 위험성을 뼈저리게 경험하였다. DES는 1940년부터 1971년까지 유산·조산·임신험병증을 막기 위해 임신여성에서 처방되었다.⁸⁶⁾ 1950년대 DES의 이러한 약효가 없다는 연구가 나온 이후에도 정부와 산업계는 이 약물의 사용을 포기하지 않았다. 1971년 임신 중 모체 내에서 DES에 노출된 여성들과 자궁경부 및 질의 선암(adenocarcinoma)이 연관관계가 있다는 연구결과⁸⁷⁾가 나온 후에야, 미 FDA는 임신여성에게 DES 처방을 금지하는 조치를 내렸다.⁸⁸⁾

그러나 1980년까지 축산업에서 사용을 금지하지 않았기 때문에 풍선효과가 나타났다. 쇠고기 산업과 양계 산업에서는 1960년대부터 DES를 성장호르몬 용도로 사용해왔는데, 이 물질이 암을 일으킨다는 사실이 밝혀진 이후에도 가축에게 계속 투여했다.⁸⁹⁾ 산업계를 보호한

82) David Michaels (2008), Doubt Is Their Product : How Industry's Assault on Science Threatens Your Health, Oxford University Press ; Naomi Oreskes & Eric M. Conway (2010), Merchants of Doubt : How a Handful of Scientist Obscured the Truth on Issues from Tobacco to Global Warming, Bloomsbury Press.

83) Jonathan Latham & Allison Wilson (2010), Strangely like Fiction: Sponsored Academics Admit Falsely Claiming Dairy Hormone Safety Endorsements, Independent Science News, February 22, 2010

84) Colborn T, et al. (1996), Our Stolen Future. Penguin Books(테오 콜본 지음, 권복규 옮김. (1997), 도둑맞은 미래, 사이언스북스)

85) The American Public Health Association (2009), Opposition to the Use of Hormone Growth Promoters in Beef and Dairy Cattle Production, November 10, 2009

86) Professional and Public Relations Committee of the DESAD (Diethylstilbestrol and Adenosis) Project of the Division of Cancer Control and Rehabilitation (1976). Exposure in utero to diethylstilbestrol and related synthetic hormones. Association with vaginal and cervical cancers and other abnormalities. JAMA 236(10):1107-1109

87) Herbst AL, et al. (1971), Adenocarcinoma of the vagina. Association of maternal stilbestrol therapy with tumor appearance in young women. The New England Journal of Medicine 284(15):878-881.

88) FDA Drug Bulletin (1972), Diethylstilbestrol contraindicated in pregnancy. California Medicine 116(2):85-86.

다는 명분으로 단계적으로 사용금지 조치를 내린 것이다. 물론 현재는 인간의 식품을 생산하기 위한 가축에게 DES를 투여하는 것을 법(CFR 21 Part 530.41)적으로 금지되어 있다.

임신 중에 DES를 처방받은 여성에게서 태어난 딸들은 이에 노출되지 않은 딸들에 비해 40배나 더 자궁경부 및 질에 선암이 발생할 위험이 높으며, 40세 이후 유방암에 걸릴 확률이 더 높은 것으로 밝혀졌다.⁹⁰⁾ 뿐만 아니라 조산, 유산, 사산, 신생아 사망, 자궁 외 임신, 자간 전증⁹¹⁾, 불임, 조기 폐경 등의 위험이 DES에 노출되지 않은 여성에 비해 높다.

최근 프랑스 칸 대학 세라리니(Séralini) 박사팀이 라운드업(몬산토의 제초제 상표이름) 제초제 및 라운드업 내성 NK603(몬산토) 유전자조작(GM) 옥수수의 장기 독성에 관한 연구결과⁹²⁾에서도 GM 옥수수와 라운드업 제초제가 내분비 교란물질과 유사한 작용을 했다고 밝혀 논란이 되고 있다.⁹³⁾

연구팀은 쥐(Virgin albino Sprague-Dawley rats 5주령) 200마리를 4개의 실험군(라운드업 내성 NK603(몬산토) GM 옥수수, 라운드업 내성 NK603(몬산토) GM 옥수수 + 라운드업, 라운드업, 대조군)으로 나누어 쥐의 전 생애주기인 2년 동안 독성실험을 실시했다.

그 결과 라운드업 및 GM 투여 그룹이 대조군에 비해 사망률이 2~3배나 더 높았다. 대조군의 수컷 30%와 암컷 20%가 자연사한 반면, 라운드업 및 GM 옥수수가 포함된 사료를 투여한 수컷 50%와 암컷 70%가 사망했다. 사망률의 최대 차이는 17개월까지 11% GM 옥수수를 투여한 수컷 그룹은 대조군에 비해 5배 더 사망했으며, 21개월까지 22% GM 옥수수를 투여한 암컷 그룹은 대조군에 비해 6배 더 사망했다.

2년 후 아주 큰 종양이 나타나는 경우를 보면, 암컷 생쥐가 수컷에 비해 5배나 많았다. 14개월까지 대조군에서 종양이 전혀 나타나지 않았으나(0%), 라운드업 또는 GM을 투여한 암컷의 10~30%에서 종양이 나타났다. 24개월 무렵까지 대조군의 30%에서 종양이 나타난 반면, 라운드업 또는 GM을 처치한 암컷의 50~80%에서 종양이 발생했다. 암컷에서 유선종양은 대부분 에스트로젠(estrogen) 의존성이었다.

89) Gandhi R, Snedeker S (2000), Consumer Concerns About Hormones in Food : Fact Sheet #37, June 2000. Program on Breast Cancer and Environmental Risk Factors, Cornell University.

(<http://envirocancer.cornell.edu/factsheet/diet/fs37.hormones.cfm>)

90) National Cancer Institute (2011), Fact Sheet - Diethylstilbestrol (DES) and Cancer

(<http://www.cancer.gov/cancertopics/factsheet/Risk/DES>)

91) 임신 20주 이후에 일어나는 고혈압과 단백뇨에 의해 발생하는 질환이다. 고혈압이 심해지면 경련·발작을 일으킨다. 자간 전증은 갑작스런 태아 사망의 원인이 되기도 하며, 산모가 사망하는 원인 중 15%를 차지한다.

92) Séralini, G.-E., et al. (2012), Long term toxicity of a Roundup herbicide and a Roundup-tolerant genetically modified maize. Food Chem. Toxicol.

93) ① 몬산토의 입장은 9월 26일자로 업데이트한 아래 자료를 참고하라.

<http://www.monsanto.com/products/Documents/ProductSafety/seralini-sept-2012-monsanto-comments.pdf>

② 몬산토의 입장에 대한 GM Watch의 반박은 아래 자료를 참고하라.

http://www.gmwatch.org/index.php?option=com_content&view=article&id=14226:response-to-monsantos-rebuttal-of-seralini-study-1

③ 세라리니 팀의 연구결과에 대한 전문가들의 반응은 Science Media Centre의 아래 자료를 참고하라.

http://www.sciencemediacentre.org/pages/press_releases/12-09-19_gm_maize_rats_tumours.htm

<http://www.smc.org.au/2012/09/rapid-reaction-long-term-toxicity-of-gm-maize-food-and-chemical-toxicology-experts-respond/>

④ Science Media Centre는 세라리니 팀의 연구결과를 공격한 전문가 중 Tom Sanders의 과거행적 및 기업과의 연관관계를 조사해서 발표하였다.

http://www.gmwatch.org/index.php?option=com_content&view=article&id=14225:science-media-centre-qxpertsq-who-attacked-seralini-study-1-tom-sanders

⑤ 전문가들의 반응에 대한 세라리니 팀의 답변 및 반박은 아래 자료를 참고하라.

http://www.criigen.org/SiteEn/index.php?option=com_content&task=view&id=368&Itemid=1

암컷에서 유선 다음으로 영향을 많이 받은 기관은 뇌하수체였다. 뇌하수체는 간뇌에 있는 시상하부의 명령을 받아 호르몬을 생산한다. GM 옥수수 투여군은 대조군에 비해 뇌하수체 종양이 2배나 더 많이 발생했으며, 라운드업 투여군의 70~80%는 대조군에 비해 뇌하수체 이상이 1.4~2.4배 더 많이 발생했다. 수컷의 경우 콩팥과 피부에서 큰 종양이 촉진되었다. 라운드업 또는 GM 옥수수를 투여한 수컷의 경우, 대조군에 비해 종양이 2배나 더 많이 발생했다.

세라리니 연구팀은 자신들의 연구결과에서 “라운드업 또는 GM 옥수수의 투여 용량에 비례해서 효과가 나타나지 않았는데, 이것은 호르몬 질병의 사례에서 흔히 나타나는 것과 비슷하다.”고 밝혔다. 쇠고기와 우유 생산량을 증가시키기 위해서 축산업에서 사용하고 있는 비스테로이드성 성장 촉진 호르몬인 제라놀(Zeranol)에 관한 오하이오주립대 연구팀이 2002년 발표한 연구결과에서도 이러한 사실이 증명된 바 있다.⁹⁴⁾FDA의 소고기 허용기준보다 30배가 낮은 수준에서도 사람의 유방세포가 비정상적으로 성장했다.

또한 “병리학적 증상의 정도가 낮은 용량에서부터 역치 효과라고 추정되는 높은 용량까지 유사하게 나타났는데, 이것은 음식을 통한 섭취나 환경 노출을 통해 일어날 수 있음을 의미한다.”고 주장했다. 연구결과에 따르면, 낮은 용량의 라운드업 단독 투여에도 눈에 띄는 유선종양 발생이 유발되었으며, 라운드업은 에스트로젠을 합성하는 아로마타제(aromatase) 효소를 붕괴시키거나 세포에서 에스트로젠이나 안드로젠(androgen) 수용체를 간섭한다고 추정했다. 또한 라운드업은 생체 내에서 성호르몬 분비를 억제하는 성 호르몬 내분비 교란물질(sex endocrine disruptor)로 작용한다고 주장했다.

만일 세라리니 연구팀의 연구결과가 과학적 사실로 판명된다면 라운드업 제초제와 GM 옥수수는 내분비 교란물질 목록에 새롭게 추가될 것이며, 사전예방의 원칙에 입각하여 GMO의 상업화를 반대해온 환경·생태·보건 전문가들의 주장이 옳았음을 증명해줄 것이다.

GM 옥수수나 라운드업 제초제의 위험성에 관한 평가는 앞으로 환경, 보건의료, 수의학, 생명공학 등의 과학계에서 진실 규명을 둘러싼 논란이 지속될 것이며, 이러한 논란은 단기간에 과학적 결론에 이르기 힘들 것이다. 왜냐하면 세라리니 연구팀의 실험이 옳았거나 틀렸음을 증명하기 위해서는 최소한 2년이라는 기간이 필요할 것이기 때문이다.

이에 반해 동물용 성장 호르몬이 가축 및 인간의 건강에 끼치는 영향은 라운드업 제초제 및 유전자조작(GM) 작물에 비해 과학적으로 더 많은 것이 밝혀진 상황이다.

1) 가축의 건강 문제 : 유방염, 수정능력 저하, 파행

유전자조작 소 성장호르몬을 사용할 경우 우유 생산량은 평균 10%~15% 증가한다.⁹⁵⁾ LG 생명과학은 부스틴을 투여하는 기간 동안 약 8% 정도 사료의 섭취량이 증가하며, 약 20% 이상의 산유량이 증가하는 효과가 있다고 주장하고 있다.

그러나 rBGH의 부작용은 더욱 심각하다. 캐나다 보건부(Health Canada)가 캐나다수의사협회(Canadian Veterinary Medical Association)에 의뢰하여 전문 패널들이 작성한 보고서⁹⁶⁾에

94) Liu S, et al. (2002), Involvement of breast epithelial-stromal interactions in the regulation of protein tyrosine phosphatase-gamma (PTPgamma) mRNA expression by estrogenically active agents. Breast Cancer Res Treat 71: 21-35

95) Dohoo IR et al.(2003), A meta-analysis review of the effects of recombinant bovine somatotropin. Part 1. Methodology and effects on production. Can J Vet Res, 67(4): 241-51.

96) CVNA (1999), Report of the Canadian Veterinary Medical Association Expert Panel on rbST, Can

따르면, rBGH의 사용은 소를 파행(lameness)으로 만드는 위험성을 50% 증가시키고 있으며, 유방염(mastitis)의 위험성을 25% 상승시키며, 불임으로 만드는 비율을 18% 증가시키고 있다. 이외에도 유선이 붓거나 궤양이 생기고 피부발진, 발굽이상, 헤모글로빈의 감소 등 약 20여 가지의 부작용이 나타날 수 있다. 심지어 파실락을 판매하는 엘란코 사의 홈페이지에도 파실락은 임신율을 감소시킬 수 있으며, 임신기간의 길이와 송아지의 출생 시 몸무게를 약간 감소시킬 수 있으며, 태반정체의 빈도를 증가시키는 등 생식문제를 일으킨다고 인정하고 있다. 또한 엘란코 사는 파실락이 유방염을 증가시킬 수 있다고 밝히고 있다. 그 뿐 아니라 파실락을 주사한 소는 유방염과 다른 건강 문제로 보다 더 많은 치료약을 처치 받을 수 있다고 주의를 촉구하고 있다.⁹⁷⁾

바로 이러한 이유 때문에 캐나다 보건부는 1998년 파실락의 사용을 금지했다. 현재 캐나다⁹⁸⁾를 비롯하여 호주 및 뉴질랜드⁹⁹⁾, 일본¹⁰⁰⁾, EU¹⁰¹⁾ 등은 유전자조작 소 성장호르몬의 사용을 금지하고 있다.

반면, 미국에서는 합법적으로 rBGH를 사용할 수 있다. 미국 정부도 rBGH의 부작용을 완전히 부정하지는 못한다. 미 식품의약청(FDA)은 rBGH 주사를 맞은 소의 40%가 유선염 치료를 받은 사실을 공개하기도 했다.¹⁰²⁾ 미국 정부가 승인한 파실락의 사용설명서에는 소에게서 22가지의 부작용을 일으킬 수 있다는 사실이 명기되어 있다.

2007년 미 농무부의 조사에 따르면, 미국 농장의 15.2%와 젖소의 17.2%에서 rBGH를 사용하고 있는 것으로 추정되었다. 특히 규모가 큰 젖소농장일수록 rBGH를 많이 사용하고 있었다. 미국 내 대규모 젖소농장의 42%에서 rBGH를 사용하고 있다.¹⁰³⁾

한편 국내의 rBGH 사용 실태는 제대로 알려지지 않았다. 현재 한국에서는 파실락 및 부스틴의 사용이 허용되어 있고, 오랫동안 이들 약품이 팔리고 있는 사실로 미루어 상당한 수의 젖소, 한우, 육우농가에서 이를 사용하고 있다고 추정할 수 있다. 미국에서는 젖소에 성장호르몬제를 투여하는 것만 합법화되어 있다. 미국에서 비육우, 돼지, 닭, 칠면조 등에 성장호르몬제를 투여하는 것은 불법이다. 한국의 가축 성장호르몬 정책은 미국과 거의 동일하다.

2) 인간의 건강에 대한 우려

가축의 건강뿐만 아니라 유전자조작 소 성장호르몬을 투여한 우유와 고기를 섭취한 인간의 건강에 대한 우려도 많다. 유전자조작 소 성장호르몬을 주사 받은 소에서搾 우유는 정상적인 소에서搾 우유보다 IGF-1(인슐린 유사 성장인자1)이 무려 2배에서 10배가량 많이

Vet J. 40(3):160-2.

97) <https://www.elanco.us/products-services/dairy/enhance-milk-production.aspx>

98) Health Canada. 'Health Canada rejects bovine growth hormone in Canada.' January 1999

99) Food Standards Australia and New Zealand. 'A Risk Profile of Dairy Products in Australia: Food Standards Australia New Zealand.' August 9, 2006.

100) Japan Ministry of Health, Labour and Welfare. 'Ministerial Ordinance on Milk and Milk products Concerning Compositional Standards.' February 5, 2004.

101) Council of the European Union. 'Internal Market, Consumer Affairs and Tourism.' 2289th Council meeting. Brussels, 28 September 2000.

102) Kastel, Mark, 'Down on the Farm: The Real BGH Story Animal Health Problems, Financial Troubles.' Rural Vermont, 1995.

103) Family Farm Defenders. "Bovine Growth Hormone." July 9, 2008.

포함되어 있다. 유전자조작 소 성장호르몬 파실락과 부스틴에 들어있는 IGF-1이 높을 경우, 인간의 유방암, 전립선암, 폐암, 대장암 등이 발생할 위험성이 증가된다는 주장이 지속적으로 제기되고 있다.

인슐린성장인자1(IGF-1)은 모든 세포의 증식을 촉진하는 성장인자이다. 체내에 IGF-1이 축적되면 말단거대증이나 거인증이 발생하며, 암 발생을 촉진한다. 헨킨슨 박사팀은 “50세 이하 폐경 전 여성에서 IGF-1이 높아지면 유방암으로 발전할 가능성이 7배나 더 높다”는 연구결과를 발표한 바 있다.¹⁰⁴⁾

찬(Chan) 박사팀도 체내에 IGF-1 수준이 높은 남성이 전립선암에 걸릴 확률이 4배나 더 높다는 연구결과를 발표하기도 했다.¹⁰⁵⁾ IGF는 폐암의 위험성도 높여준다. Minuto 박사팀은 폐암 환자의 경우 체내에 높은 수준의 IGF-1과 폐암종양세포가 인슐린성장인자(IGF)를 자가 조절(autocrine)로 생산한다는 사실을 밝혀냈다.¹⁰⁶⁾ 영국 케임브리지대학의 연구팀도 대장암의 원인이 음식과 밀접하다는 사실을 암시하는 연구결과들이 나오고 있으며, 역학적 연구를 통해 IGF-I과 대장암과의 연관 관계가 있다고 밝혔다.¹⁰⁷⁾

젖소의 유선염을 치료하기 위해서는 많은 항생제를 사용하게 된다. 결국 이러한 우유를 소비한 대중들은 자신의 몸에 항생제가 더 많이 잔류할 수 있는 위험에 직면하며, 항생제 내성균에 노출될 가능성이 더 높다.

그 뿐 아니라 성장호르몬제를 투여한 가축 및 어류에서 생산된 우유와 고기가 어린이 성조숙증의 원인이 될 수 있다는 우려가 끊임없이 제기되고 있다.

1979년 이탈리아 북부에서 어린 여학생들의 유방 발육이 급격하게 증가한 일이 발생했다.¹⁰⁸⁾ 이탈리아에서는 닭, 돼지, 송아지, 양의 어린 동물 고기를 자주 섭취하는데, 이들 동물의 성장을 촉진하기 위해 단백동화 스테로이드(anabolic steroid) 호르몬제를 사용했을 가능성이 제기된 바 있다.

푸에르토리코(Puerto Rico)에서도 1978년부터 1984년까지 어린 여자 어린이들에게서 조기 유방발육증이 발생했다.¹⁰⁹⁾ 이들 중 60%가 2세 미만에서 발생했는데, 과학적으로 확실한 원인을 밝혀내진 못했다.¹¹⁰⁾ 제라놀(zeranol) 같은 단백동화 스테로이드(에스트로젠)이나 다이에틸stil베스트롤(diethylstilberstrol)일 가능성이 높게 제기되었으며, 에스트로젠 유사작용을 하는 붉은 곰팡이독(Fusarium toxin)에 오염된 곡물사료일 가능성도 제기되었다.¹¹¹⁾

104) Hankinson SE, et al, (1998). Circulating concentrations of insulin-like growth factor-I and risk of breast cancer. *Lancet* 351 (9113): 1393-6.

105) Chan JM, et al., (1998). Plasma insulin-like growth factor-I and prostate cancer risk: a prospective study. *Science* 279 (5350): 563-6.

106) Minuto F, et al. (1988), Evidence for autocrine mitogenic stimulation by somatomedin-C/insulin-like growth factor I on an established human lung cancer cell line. *Cancer Res* 48:3716-3719 ; Velcheti V & Govindan R.(2006), Insulin-like growth factor and lung cancer, *J Thorac Oncol.* 2006 Sep;1(7):607-10.

107) Pollak M (2000). Insulin-like growth factor physiology and cancer risk. *Eur. J. Cancer* 36 (10): 1224-8.; Sandhu MS, et al, (2002). Insulin, insulin-like growth factor-I (IGF-I), IGF binding proteins, their biologic interactions, and colorectal cancer. *J. Natl. Cancer Inst.* 94 (13): 972-80.

108) Fara GM, et al. (1979), Epidemic of breast enlargement in an Italian school. *Lancet* 2:295-7.

109) Comas AP. (1982), Precocious sexual development in Puerto Rico. *Lancet* 1982;1:1299-1300. ; Saenz de Rodriguez CA. (1984), Environmental hormone contamination in Puerto Rico. *N Engl J Med* 310:1741-2. ; Saenz de Rodriguez CA, et al. (1985), An epidemic of precocious development in Puerto Rican children. *J Pediatr* 107:393-6.

110) Ivelisse Colon, et al. (2001), Premature Thelarche in Puerto Rico: Natural Phenomenon, Man-made Health Catastrophe or Both?, *The Ribbon* vol. 6 no.1 pp 1-5.

그런데 성조숙증이 발생한 지역에서 생산된 우유, 쇠고기, 닭고기 등을 섭취하지 않자, 조 기 발육된 유방조직이 2~6개월 이내에 사라졌다.

오늘날 여자 어린이들은 갈수록 사춘기 연령이 낮아지고 있다. 조기 사춘기는 유방암의 위험요인 중 하나로 알려져 있다.¹¹²⁾ 유럽 어린이들은 1991년(10.88세)에 비해 2006년(9.86세)에 사춘기가 1년 이상 짧아졌다.¹¹³⁾ 우리나라에서도 성조숙증 확진 후 치료를 받은 어린이 (여 9세 · 남 10세 미만)는 2004년 194명에서 2010년 3천686명으로 7년 새 19배나 증가했 다.¹¹⁴⁾ 인제대 상계백병원 소아청소년과 박미정 교수팀이 건강보험심사평가원 자료를 토대 로 분석한 자료에 따르면, 특히 여자 어린이의 성조숙증 유병률이 높았다. 성조숙증 치료를 받은 여자 어린이 수는 총 8천37명으로 남자 어린이 231명보다 35배 더 많았다. 상계백병원 연구팀은 성조숙증 급증 원인을 “식습관의 변화, 비만으로 인한 호르몬 불균형, 스트레스, 환경호르몬” 등으로 추정했다.

성장 호르몬을 투여한 우유, 고기, 생선이 남성의 불임을 불러일으키는 원인이 될 우려도 제기되고 있다. 유럽불임학회가 발행하는 의학저널 《인간생식(Human Reproduction)》은 2008년 3월 28일자에 “호르몬 처리된 쇠고기를 먹은 어머니가 낳은 아들은 쇠고기를 안 먹 거나 적게 먹은 어머니가 낳은 남자보다 정자 수가 적었다”는 새나 스완(Shanna Swan) 미 국 뉴욕 로체스터대(the University of Rochester) 산부인과 교수팀의 연구결과를 실었다.¹¹⁵⁾ 연구팀은 1949~83년에 태어난 미국인 남성 387명을 대상으로 연구를 한 결과, 일주일에 7 번 이상 쇠고기를 먹은 여성의 아들은 쇠고기를 적게 먹은 여성의 아들보다 정자 수가 24.3%나 떨어진다고 밝혔다. 또한 낮은 정자농도를 가질 확률이 17.7%로 일반인들의 5.7%에 비해 3배나 높은 것으로 나타났다.

이와 같은 우려 때문에 미국과 한국의 공중보건 전문가들과 소비자들은 소 성장호르몬의 사용을 중단할 것을 지속적으로 요구하고 있다. 2009년 12월 미국공중보건협회(APHA)는 쇠 고기와 우유를 생산하기 위해서 소 성장호르몬을 사용하는 것을 반대하기로 결정했다.¹¹⁶⁾ 미국공중보건협회는 5만 명의 공중보건 전문가들을 대표하는 전 세계에서 가장 오래되고 가 장 큰 공중보건 전문가들의 조직이다. 지난 2008년에는 미국의사협회의 전임 대표가 모든 회원들에게 병원에서 유전자조작 소 성장호르몬을 사용하지 않은 우유만을 사용할 것을 요 청하기도 했다.¹¹⁷⁾

4. 결론 : 여성과 어린이 건강 위해 최소한 EU 수준으로 동물용

111) Schoental R. (1983), Precocious sexual development in Puerto Rico and oestrogenic mycotoxins (zearalenone). The Lancet 321:537.

112) Massart F, et al. (2008), High growth rate of girls with precocious puberty exposed to estrogenic mycotoxins. J Pediatr 152: 690-695

113) Aksglaede L, et al. (2009), Recent decline in age at breast development: the Copenhagen puberty study. Pediatrics 123: e932-e939.

114) 백병원 "성조숙증 어린이 7년새 19배 증가", 연합뉴스, 2012.6.12.

115) Swan SH, et al (2007), Semen quality of fertile US males in relation to their mothers' beef consumption during pregnancy. Hum Reprod. 22:1497-1502.

116) The American Public Health Association (2009), Opposition to the Use of Hormone Growth Promoters in Beef and Dairy Cattle Production, November 10, 2009. (<http://www.apha.org/advocacy/policy/policysearch/default.htm?id=1379>)

117) Davis R (2008), Making health care greener, American Medical Association eVoice, April 24, 2008.

성장호르몬 규제 필요

지금까지 살펴본 것처럼 우리나라의 축산업과 수산양식업에서는 유전자조작 소 성장호르몬, 돼지 성장촉진제, 경구용 어류 성장촉진제 등 다양한 내분비 교란물질이 광범위하게 사용되고 있다. 게다가 인간의 식품 원료에 동물용 성장호르몬을 사용하고 있음에도 불구하고, 소비자가 이를 확인할 수 있는 표시(라벨링)를 전혀 하지 않고 있다.

안전성 문제를 전혀 고려하지 않더라도 생명공학 기업이나 제약 기업에게는 그야말로 무한한 자유가 주어진 반면, 소비자들의 알 권리와 선택권은 극도로 제한받고 있다. 그야말로 영국의 철학자 이사야 벌린이 “늑대의 자유는 양들에게는 죽음을 뜻한다.” 고 적절하게 표현한 상황인 것이다.

더욱 우려스러운 점은 국내산에 안전성과 규제가 제대로 마련되지 못하다보니, 수입산에 대해서도 GM 곡물 사료 또는 동물용 성장호르몬 사용 여부를 확인할 수 있는 제도적 장치가 전혀 마련되지 않았다는 점이다. 우리의 식탁에 올라오는 상당수의 농축산물은 미국과 중국에서 수입하고 있다. 중국은 법규 상 규제가 존재하나 불법이 횡행하여 ‘불량식품 천국’ 이라고 불리고 있다. 미국은 유전자조작 곡물이나 동물용 성장호르몬 규제가 느슨하여 표시제조차 전혀 시행하지 않고 있다. 그야말로 국내 소비자들은 식생활에서 ‘러시안 룰렛 게임’ 을 강요당하고 있는 셈이다.

2011년 말 현재 국내 18만5천 가구가 넘는 축산농가 중에서 유기축산물 인증을 받은 농가는 한우 35, 젓소 35, 육우 1, 돼지 5, 산양 1, 육계 5, 산란계 14, 오리 1 등 97곳에 불과하다. 국내에서 사육되는 대부분의 가축들은 항생제와 성장호르몬 등 각종 화학약품과 유전자조작(GM) 곡물을 먹고 자라고 있다고 볼 수 있다. 심지어 넙치·우럭·새우 등의 양식에도 성장호르몬과 항생제가 널리 사용되고 있다. 왜냐하면 우리나라는 세계 최초로 경구용 어류 성장호르몬의 상업적 시판을 허용하였기 때문이다.

표 1. 국내 가축 사육현황 및 친환경 축산물 인증현황¹¹⁸⁾

	한육우	젓소	돼지	산란계	육계	오리
농가 수(호)	172,069	6,347	7,347	1,535	1,763	5,277
사육두수(천두)	2,950	429	9,881	61,691	77,871	12,733
무항생제 인증(호)	4,659	174	252	740	421	290
유기축산물 인증(호)	36	35	5	14	5	1

최초로 상업화된 GM 제품이라고 할 수 있는 유전자조작 소 성장호르몬(rBGH)는 미국에서 승인되는 과정에서부터 정부와 기업의 회전문 인사(Revolving door)와 양심적 내부 고발자에 대한 무자비한 보복으로 많은 논란을 불러 일으켰다.

rBGH는 동물에게서 유방염, 불임, 수정능력 저하, 파행, 기립불능 등의 부작용이 빈번하게 보고되고 있다. 또한 rBGH를 투여한 가축에게서 생산한 우유와 고기를 인간이 섭취할 경우 유방암, 전립선암, 폐암, 대장암 등의 암을 일으킬 위험이 높으며, 불임과 성조숙증을 불러

118) 박상표 (2012), 가축이 행복해야 인간이 건강하다, 개마고원, p 14, p 205.(가축사육 현황은 2010년 말, 친환경 축산물 인증 현황은 2011년 말 농식품부 통계를 인용했다)

일으킬 수 있다는 우려가 꾸준히 제기되고 있다.

그럼에도 불구하고 우리나라에서 임신부, 갓난아기, 어린이, 여성 등의 소비자들이 유전자 조작 소 성장호르몬 처리를 하지 않은 우유와 고기, 그리고 횡감을 구해서 먹기가 쉽지 않은 것이 현실이다.

이러한 현실을 바꾸기 위해서는 ‘경제성장의 신화’ 나 ‘무상급식’의 프레임에서 벗어나 ‘식품안전·생태·환경·건강’을 패러다임의 대전환이 이루어져야 한다. 식품안전과 건강에 관한 기준을 최소한 EU 기준으로 높여야 한다. 그러한 패러다임의 대전환은 인간의 건강과 안전을 위해 사전 예방적 접근법으로 동물의 성장 호르몬을 규제해야 한다. 18대 대통령 선거를 앞둔 현재의 시점은 동물 성장 호르몬의 안전성에 관한 사회적 토론과 합의를 할 수 있는 좋은 계기가 될 것이라 생각한다.

특히, 표시제(라벨링)과 관련하여 최근 미국 연방 항소법원에서 주목할 만한 판결을 내린 바 있다. 미국 오하이오 주 농업부(ODA)는 2008년 유제품에 “무(無) 유전자조작 소 성장호르몬(rbGH free)”, “무(無) 유전자재조합 소 성장촉진제(rbST free)”, “무(無) 인공 호르몬(artificial hormone free)”와 같은 소 성장호르몬과 관련된 어떠한 표시도 하지 못하도록 하는 법령을 공포하였다.¹¹⁹⁾ 오하이오 주의 2008년 법령은 지난 1994년 미국 FDA가 유제품에 “rbGH free”, “rbST free”, “artificial hormone free” 같은 표시(라벨링)를 붙이는 것은 대중의 잘못된 이해를 유도할 수 있으므로 필요 없다는 입장¹²⁰⁾을 낸 데에 근거한 것이었다.

그러자 국제낙농식품협회(the International Dairy Foods Association ; IDFA)와 유기농무역협회(the Organic Trade Association ; OTA) 2개의 단체에서 이 법이 미국수정헌법 위반이라는 취지로 소송을 2009년 제기했다. 원고들은 지방법원에서는 패소했지만, 2010년 연방 항소법원에서 승소하여 라벨링을 금지하는 오하이오 주의 법을 개정하라는 취지의 판결을 받았다.¹²¹⁾ 이 판결로 인해서 2010년 9월 29일부터 미국 50개의 모든 주에서 “무(無) 유전자조작 소 성장호르몬(rbGH free)” 표시(라벨링)이 합법적으로 가능하게 되었다.

연방 상소법원은 “(오하이오) 주는 ‘무(無) 유전자조작 소 성장호르몬(rbGH free)’이라는 라벨링이 허위(虛偽), 기만(欺瞞), 오도(誤導)에 해당하는 경우에만 규제를 실시할 수 있다”고 밝혔다. 상소법원은 rBGH를 사용한 우유에 IGF-1과 지방이 더 많이 함유되어 있으며, 단백질이 더 적게 들어 있으며, 더 산패(酸敗)가 잘 되는 등 구성 성분의 차이가 존재한다고 인정했다.¹²²⁾ 법원이 과학적 평가를 내리는 권한을 가지고 있지는 않지만, 판결에서 IGF-1가 더 많이 들어있는 우유를 먹으면 암에 걸릴 위험이 더 높아진다고 명시적으로 입장을 밝힌 점이 주목된다.

또한 상소법원은 입증책임을 정부에 맡겼다. 소비자들이 ‘무(無) 유전자조작 소 성장호르몬’ 우유 표시(라벨링)으로 인해 rBGH를 사용한 일반 우유와 서로 차이가 있다고 속을 수 있다는 점을 오하이오 주 정부가 입증하지 못했음을 지적했다.

119) Ohio Admin. Code 901:11-8-01 (2008), invalidated by Int'l Dairy II, 2010 WL 3782193, at *8-9.

120) FDA (1994), Interim Guidance on the Voluntary Labeling of Milk and Milk Products from Cows That Have Not Been Treated with Recombinant Bovine Somatotropin, 59 Fed. Reg. 6279, 6279-80 (Feb. 10, 1994).

121) Int'l Dairy Foods Ass'n v. Boggs, Nos. 09-3515, 09-3526, 2010 WL 3782193 (6th Cir. Sept. 30, 2010) (Int'l Dairy II). (<http://www.ca6.uscourts.gov/opinions.pdf/10a0322p-06.pdf>)

122) Cordaro Rodriguez (2011), Recent Developments in Health Law : Ban on Milk Labeling Violates First Amendment —International Dairy Foods Ass'n v. Boggs, Journal of Law, Medicine & Ethics, spring 2011.

동물용 성장 호르몬이 동물과 인간의 건강에 끼치는 위험은 과학적으로 충분하게 입증되지 않았지만 사전 예방적 조치를 취하는 것이 바람직하다.¹²³⁾ 사전 예방적 접근법으로 동물의 성장 호르몬으로부터 인간의 건강과 안전을 지키기 위해서 다음 몇 가지를 권고한다.

첫째, 인간의 건강에 위해성이 없다는 사실이 과학적으로 입증될 때까지 동물용 성장 호르몬 사용의 모라토리엄(moratorium)을 선언하는 것이 최선이다.

둘째, 어린이와 여성, 그리고 환자들의 건강과 안전을 위해서 학교급식, 병원급식, 회사식당에서 동물용 성장 호르몬이 사용되지 않은 우유, 고기, 어패류를 식재료로 사용할 필요가 있다.

셋째, 동물용 성장 호르몬의 모라토리엄을 즉시 선언하기 힘들다면 최소한 소비자의 알권리와 선택권을 위해서 동물용 성장 호르몬이 사용되었다는 표기(라벨링)를 의무적으로 시행해야 한다.

넷째, 동물용 성장 호르몬을 제조·판매하는 회사와 이를 사용하는 축산농장과 육가공 및 유가공업체에 대해 불매운동, 항의 캠페인(전화, 인터넷, 1인 시위, 기자회견, 피켓팅 등)을 전개하자. 이러한 축산제품을 판매하는 백화점, 대형마트에 대해서도 이와 같은 대응 행동이 필요하다.

다섯째, 동물용 성장 호르몬을 판매하는 기업에 안전성에 관한 과학적 데이터 공개를 요구하는 정보공개운동을 벌이자.

여섯째, 정부, 대학, 연구기관에서 동물용 성장 호르몬에 관한 장기 독성 연구와 광범위한 역학 연구를 수행할 것을 요구하자. 특히 기업의 영향력으로부터 벗어나 소비자의 건강과 안전을 평가할 독립적 연구기관이나 연구자에 대한 공공 지원이 필요하다.

일곱째, 식품안전의 문제는 거대자본의 독점 강화, 신자유주의 확산 등과 밀접한 관계가 있다. 일국의 차원을 뛰어넘는 신자유주의에 반대하는 국제적인 연대가 필요하며, 여성·환경·생태·보건의료·생협·동물보호·소비자 등 서로 다른 운동과의 연대가 절실하다.

대만의 사례에서 알 수 있듯이 자유무역의 확대는 식품안전과 관련한 규제를 완화시키는 역효과를 발휘하고 있다. WTO 체제에서 자유무역협정(FTA), 투자자-국가 제소(ISD) 등이 규제 완화의 도구로 악용되고 있으며, 최근의 전 세계적 경제위기는 거대 농축산 기업이 과거보다 더 공격적으로 식품규제에 반대하고 규제를 풀도록 요구할 가능성을 높이고 있다. 식품 안전을 위한 투쟁은 반신자유주의 투쟁이며, 경제위기 시기의 1%에 맞서는 99%의 투쟁이다.¹²⁴⁾ <끝>

123) Nicholas Ashford, et al. (1998), Wingspread Statement on the Precautionary Principle.

(<http://www.gdrc.org/u-gov/precaution-3.html>)

124) 이 글은 우석균, 이상윤, 조홍준 선생님을 비롯한 연구공동체 <건강과 대안>(<http://www.chsc.or.kr/xs/>)의 많은 연구위원들과 조능희 PD의 조언과 도움을 받아 작성되었다. 발제문 초안을 검토해준 많은 분들께 감사 드린다.