

3 환경축산을 위한 항생제 대체제의 필요성과 문제점 보완

1. 머리말

채병조 교수
(강원대학교 동물자원학부)

시간이 지나면서 친환경축산에 대한 인식이 점점 증대되고 있다. 이것은 우리 인간이 환경과 자연을 생각하고 우리 자신의 식품에 대한 안전성(safety)을 생각한다면 당연한 일이다. 그러나 축산을 하는 양축가 입장에서는 아직까지 준비가 덜된 상황이기 때문에 당혹스러운 일이다.

현대의 축산업은 과거의 부업축산(유축농업)에서 전업화 또는 기업화로 사육규모가 커짐에 따라 결국 다두사육형태가 되었다. 유축농업하에서 축산은 사육규모가 작기 때문에 어찌면 친환경축산이 되었다고 해도 과언이 아니다. 그러나 다두사육은 <표 1>에서 보는 바와 같이 친환경축산에 역행하는 문제점을 야기시키게 되었다. 즉, 다두사육에 따라 사료소요량이 많아졌는데 이렇게 되면 안전성에 의문이 있는 원료도 직·간접적으로 사용할 수밖에 없으며, 또한 가장 중요한 것은 사육밀도가 높아지면 질병발생률이 높아지므로 항생제를 비롯한 각종 약제의 사용량이 늘어나고 그 종류 또한 다양해지게 된다. 결국 이러한 사항들이 친환경축산을 역행하게 된다.

<표 1> 대규모 축산에 의한 친환경축산의 문제점

사료소요량	적다 : 농산부산물 (안전성이 높다)	많다 : 사용가능한 모든 원료동원 (약제 사용량이 적다)
사육밀도	낮다 : 질병발생률 낮다 (안전성이 낮아짐)	높다 : 질병발생률이 매우 높다 (약제사용량 증가)

다음으로 친환경축산을 저해하는 요인으로서 원료사료의 생산이나 유통과정에서 사료에 오염되거나 배합사료에 직접 첨가하는 물질들이 있다. 경작과정에서 농약이나 제초제 등 여러가지 화학물질은 사료작물 중에 잔류할수 있으므로 문제가 될 수 있으며,



배합사료에 직접 첨가하는 항생제 등 여러 가지 물질이 친환경축산에 문제가 될 수 있는데, 실제로 확실한 친환경축산이 이루어지려면 이런 점들을 고려해볼때 친환경농업이 우선되어야 한다.

그리고 거꾸로 말하면 친환경농업은 친환경축산으로 가능하다고 보아야 한다. 요즘 유기농업에 대한 관심도 친환경축산 이상이지만 유기농업을 위해서는 화학비료 대신에 축산에서 얻어지는 축분뇨 퇴비가 기본인데 이것에 관한 관심이 상대적으로 적은 것은 안타까운 일이 아닐 수 없다.

본란에서 친환경축산을 위해서는 항생제가 배제되어야 한다고 생각하는데, 항생제 배제에 따른 문제점, 그들의 대체제와 가축의 생산성 향상을 위한 보완대책은 어떤 것이 있을 수 있는지에 대해 검토해 보기로 하겠다.

2. 항생제 사용상의 문제점과 대체제의 필요성

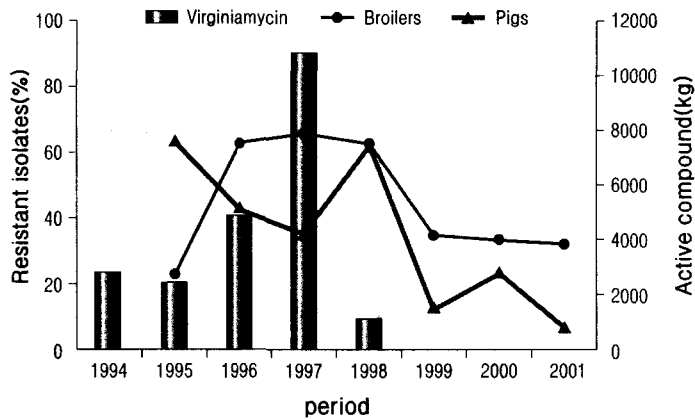
1) 항생제 사용상 문제점

항생제의 사용에 따른 문제점은 우리가 다 알고 있는 사항이지만, 장기사용에 따라 내성이 증가한다는 점과 축산식품 중에 항생물질이 잔류하여 인체에 악영향을 초래할 수 있다는 점을 들 수 있다.

돼지를 예로 들면, 돼지 자체와 돼지고기를 섭취하는 우리 인간 측면에서 검토해 볼 수 있다. 돼지 자체로 보면 어떤 약제의 장기사용으로 인하여 내성균주가 생기게 되어 질병치료 자체를 어렵게 만들 수 있으며, 더욱 중요한 문제점은 결국 가축에서 생성된 내성균주의 내성전달에 의한 사람에서의 문제도 일으킬수 있다는 점이다.

<그림 1>에서 덴마크에서 조사된 항생제 내성관계를 살펴보면 육계와 돼지에 공히 항생제(버지니아 마이신)를 많이 사용할 때는 내성균주가 증가하였으나 항생제 사용이 적은 시기나 없는 시기는 내성균이 상대적으로 적음을 알 수 있다.

항생물질의 사용에 의해 문제점으로 지적되고 있는 것 가운데 축산물 중에 항생물질이 잔류한다는 것이다. 축산식품을 이용하는 사람입장에서 보면 거기에 어떤 항생물질이 잔류되었을 때, 과민반응, 발암성 등이 있을 수 있고 역시 세균의 내성이 증가될 수 있는 경우를 들 수 있다. 이것은 휴약기간을 준수하지 않기 때문에 그러한 문제가 생기



는 것이지만 알게 모르게 쉽게 발생할 수 있는 문제다.

<표 2>에서 미국에서 조사된 식육 중 동물약품 잔류조사결과에 의하면 휴약기간 위반이 54%로 가장 많았고, 사료의 교차오염이 4%, 비허용약제 사용 4%, 모체의 오염 이행이 3%, 그리고 원인불명이 36%로 매우 높았다. 미국의 경우가 이러하지만 우리나라도 사실 이러한 문제 앞에서 자유로울 수 없다. 이것은 결국 축산에서 항생물질을 이용할 수 있기 때문에 이런 문제가 생기는 것인데 지금도 그러하지만 앞으로는 사료희사나 농가에 대한 항생제 사용규제가 더욱 강화될 것은 자명한 일이다.

<표 2> 미국의 식육 중 동물약품 잔류조사결과(1991년)

비율(%)	54	4	3	3	36	100
-------	----	---	---	---	----	-----

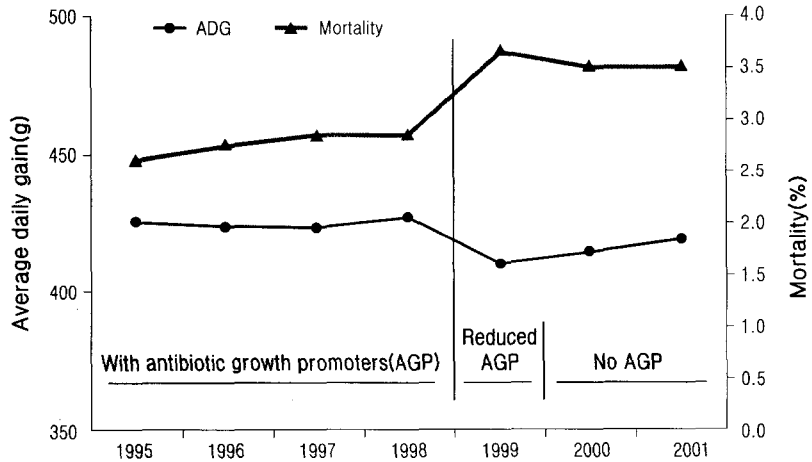
2) 항생제 대체제의 필요성

축산업에서 항생제를 사용하지 않는다는 생각은 매우 바람직하다. 그러나 항생제를 확실히 대체할 수 있는 물질이 아직 없다는데 문제가 있다. Maribo(2003)의 자료에 의하면 덴마크에서 자돈사료에 항생물질을 사용한 때와 사용하지 않은 그 이후의 폐사율



과 일당증체량을 비교한 자료를 보면 <그림 2>와 같이 항생물질 사용시가 우수하였는데, 항생물질의 배제는 분명히 문제점을 드러내고 있다.

이런 점을 극복할 수 있는 방안, 즉 항생제 배제에 따른 대체제의 개발을 지속적으로 강구해야 한다. 지금까지 항생제 대체제들이 일부 개발되긴 했으나 항생제의 효능과 유사한 대체제는 아직 없다.

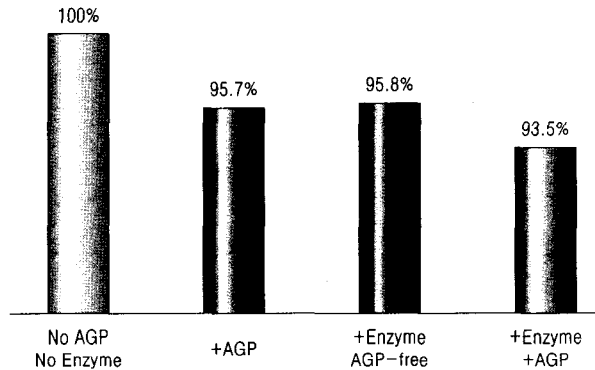


3. 가축의 생산성 향상을 위한 항생제 대체제의 효능과 문제점

항생제 대체제로서 주목되고 있는 것들을 분류해보면, 미생물제제, 유기산제제, 효소제, 올리고당류, 그리고 한약제나 식물추출액 등을 들 수 있다. 일부 실험결과들을 보면 이런 물질들은 생산성(증체와 사료요구율) 측면에서는 항생제와 유사한 경우도 있으나 항생물질(抗生物質, antibiotic)이 지닌 고유의 “살균작용”에는 그 효과가 매우 미진하다. 그리고 효과가 유사하게 나타났다 하더라도 실험실 조건에서는 그러하지만 실제 축사에서 같은 효과가 나타날 것으로 생각하는 사람은 많지 않다.

성장촉진제(antibiotic growth promoter)로서 항생제의 사용은 원론적으로 말하자면 가축의 성장촉진과 사료효율개선이다. 반면에 질병예방이나 치료측면에서 항생제의 대체제는 사실상 없다고 보아야 한다. 대체제로서 거론되고 있는 유기산제나 생균제 같은 경우는 유해한 미생물이 장내에서 서식하기 어려운 환경을 조성해 줌으로써 질병예방의 효과를 기대할 수 있으나 여러가지 실험결과를 살펴보면 실험여건에 따라 다르기는 하나 항생제의 효과에 비해서는 떨어진다고 해야 옳을 것이다.

영양소 이용률면에서 항생제 대체제라 할 수 있는 효소제같은 경우, <그림 3>에서 보는 바와 같이 육계의 사료효율에 미치는 영향을 조사한 결과 항생제 사용시나 효소제 사용시 유사한 결과를 얻었다. 이것은 78건의 실험결과(유럽지역)를 요약한 것으로서 매우 방대한 자료이다. 물론 효소제 같은 경우는 항생제 대체제라기 보다는 원료사료의 조성이 나쁠때는 항생제를 사용하더라도 도움이 되는 사료첨가제이다.



면역증강이나 질병예방효과가 있다고 알려진 올리고당이나 베타글루칸제 같은 대체제도 있으나 역시 항생제와 유사한 효과가 있는지는 아직까지 의문이 있다. 만난 올리고당(mannanoligosaccharides)은 살모넬라나 대장균 같은 유해미생물의 세포벽에 붙어있는 lectin과 결합해 미생물이 장벽에 접촉할 기회를 줄여 미생물군총의 변화를 유도함으로써 건강을 유지하게 되며, 베타글루칸 같은 경우는 능동면역체계를 자극하여 질병예방 및 성장촉진을 얻을 수 있다고 알려지고 있다. 그러나 이들 물질이 병원성 미



생물에 미치는 영향은 항생제의 직접 살균효과에 비하면 단연 미진하다는데 그 문제점이 있다. 필자가 이유자돈으로 베타글루칸을 항생제와 비교해 본 실험에서는 유사한 결과를 얻기도 했으나 더 많은 연구가 필요하다(표 3).

<표 3> 이유자돈에 대한 베타글루칸과 항생제의 효능비교

		β -글루칸	항생제	β -글루칸+항생제	SE ^a
일당증체량 (g)	355 ^b	376 ^{ab}	386 ^{ab}	403 ^a	23.58
일일사료섭취량(g)	495 ^{ab}	504 ^{ab}	488 ^b	536 ^a	31.58
사료요구율	1.40	1.34	1.27	1.33	0.10

^{a,b} p < 0.05

4. 사료에 항생제 배제에 따른 문제점 보완

1) 가축의 사육체제 개선(시설, 사양관리)

항생제를 사용하지 않을 경우 밀집다우 사육환경에서 현재와 같은 가축의 생산성을 기대하기는 사실상 어렵다. 따라서 밀집사육을 피하고 축군의 건강을 증진시킴으로서 성장률과 사료효율을 개선시킬수 있는 시설, 사양관리방법을 선택해야 한다. 이것은 어찌면 동물복지(animal welfare) 차원의 이야기가 될 수 있는데 그렇게 되면 축산식품 소비자들은 현재의 비용으로는 축산식품을 사먹기 어렵게 된다.

철저한 소독과 방역으로 가능한 청정축사를 유지하는 것도 어렵긴 하지만 한가지 방법이 될 수 있다. 예를 들면 <표 4>는 돈사의 환경(오염정도)에 따른 항생제의 사용효과를 제시한 것인데, 구 돈사에서 항생제의 급여효과가 우수하였다. 이것은 신 돈사는 구 돈사에 비해 미생물오염이 덜 되었기 때문으로 풀이된다.

따라서 환경개선과 보다 과학적인 사양관리는 항생제 배제에 따른 피해를 최소화할 수 있다고 생각한다. 그러나 시간이 지날수록 축종별 질병발생형태는 더욱 다양해지고 발생빈도도 증가하는 것이 현 상황이어서 항생제를 사용하지 않는다면 어느 정도의 생산성 저하는 감수해야 한다.

<표 4> 사육환경을 달리했을 때 Chlortetracycline의 급여가 돼지에 미치는 영향

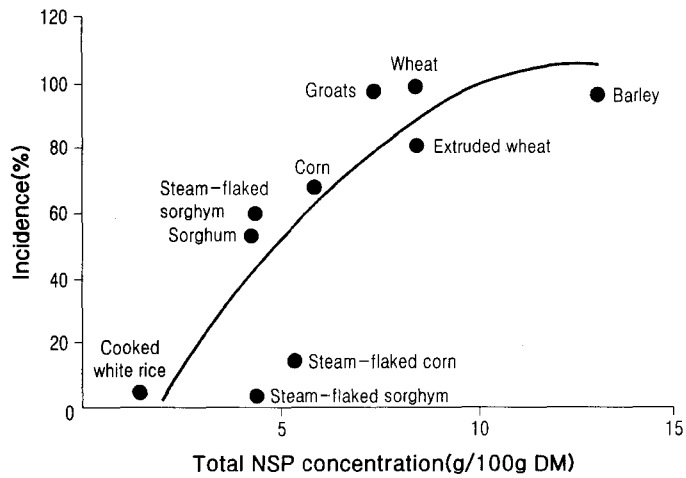
신돈사					
대조구	0.54	0.60	-	4.15	-
Chlortetracycline(9g/톤)	0.59	0.65	7.5	3.92	5.5
구돈사					
대조구	0.53	0.60	-	4.21	-
Chlortetracycline(9g/톤)	0.57	0.69	14.3	3.78	10.3

2) 사료생산 기술에 의한 보완

사료생산기술로 항생제의 배제에 따른 문제점을 보완하기는 극히 어렵다. 일단 위에서 언급한대로 성장촉진, 사료효율개선 및 질병예방 효과가 있는 항생제 대체제를 적절히 첨가해야함은 두말할 필요조차 없다. 다만 각종 사료첨가제들의 효능은 가축의 종류, 연령, 사료의 조성(원료의 구성), 가공 등에 따라 다를 수 있으니 적절한 첨가제를 선택하는 것이 사료원가나 효능에 도움이 된다는 점을 인식하는 것이 중요하다.

사료생산기술로서 유해미생물의 피해를 최소화한다는 점에서 항생제의 효능을 일부라도 보완하기 위해서는 우선 오염된 원료사료를 배제하여야 한다. 만약 살모넬라나 대장균같은 미생물에 오염된 원료는 고도의 가공을 통해서 일단 살균시켜야 한다. 이들 미생물의 완전 살균은 보통의 펠릿가공(pelleting)으로는 불가능하고 익스트루전가공(extruding)으로는 어느 정도 가능하다.

근래 일부 학자들은 사료내 비전분성다당류(NSP)함량이 적으면 질병발생율이 낮았다고 보고하였는데(Pluske 등, 1998; Francesch 등, 1999), 그들은 NSP는 장내에서 점성(viscosity)이 높아 장내통과속도를 지연시킴으로서 병원성 세균의 군락에 영향을 미치게 된다고 하였다. 참고로 Pluske 등(1996)이 발표한 자료에서 사료내 NSP 함량이 5%이내일 때 S.hyodysenteriae를 접종한 돼지에서 돈적리(swine dysentery)의 발생율이 줄었음을 알 수 있는데(그림 4), 이것 또한 사료공장에서 하나의 참고사항은 되겠지만 사료구매시 원가를 앞서서 생각하기는 쉬운 일이 아니다.



5. 맺는 말

항생물질이 가축의 생산성에 미치는 영향은 대단하다. 사료에 항생제를 사용하지 않을 경우 항생제 대체제를 사용하는 것은 선택의 여지가 없지만, 그들의 효과는 아직까지 항생제에 비해 낮기 때문에 원가나 효능을 고려하여 적절히 사용해야 할 것이다. 앞으로 항생제와 효능면에서 유사한 대체제가 나온다면 그 이상 바랄 것도 없다 할 수 있다.

식품에 대한 안전성 문제가 지속적으로 강조되면서 사료첨가제로서 항생제가 완전배제될 날이 사실 멀지 않았다. 그래서 항생제와 효능면에서 유사한 첨가제들이 지속적으로 개발되어야 하고 축산현장에서도 보다 합리적인 시설과 관리기술로 청정성을 유지할 수 있는 여건이 조성되어야 한다. ㉟