

성장호르몬에 의한 돼지의 생산성 향상



정 정 수

(충북대 농과대 축산학과 교수)

1. 서론

현재 국내에서 고기를 제공해 주는 주요 가축은 육계, 돼지 및 비육우이다. 이중 육계는 육종에 의해서 상당히 개량되었고, 또 단위 체중당 가장 빨리 자라는 가축이므로 성장촉진제 등의 이용이 크게 중요하지 않다. 비육우에는 이미 상당히 효능이 좋고 많은 종류의 성장촉진제가 광범위하게 사용되고 있다.

한편, 돼지는 육종에 의한 개량은 PSS 때문에 많이 제한되어 왔고(PSS는 근육이 많은 돼지쪽으로 육종할 수록 많이 나타남), 지금까지 뚜렷한 성장촉진제가 전무한 상태이다. 더군다나 일본으로의 둔육수출이 중요시되면서 거세해야 하고 도살체중을 올려야하니 심각한 문제가 과도한 것이 등지방축적이다. 그래서 등지방도 감소시키고 성장율도 향상시킬 수 있는 방안모색이 중요한 시점에 등장한 것이 성장호르몬의 이용이다.

성장호르몬은 지금까지 알려진 돼지의 성장촉진제중 가장 효능이 좋고 확실한 것으로 알려져 있다(사료효율 20% 향상). 하필 최근에 이것이 중요하게 대두되는 이유는 유전공학에 의해 돼지성장호르몬을 박테리아로 하여금 대량으로 값싸게 생산할 수 있게 되었기 때문이다. 미국의 몇몇 제약회사에서는 1990년에 돼지성장호르몬 시판을 목표로 하고 있다. 호르몬 등의 약제 사용에 관해 소비자나 양축가의 우려가 높은 이때에 본고에서는 성장호르몬의 효능은 얼마나 큰지? 성장호르몬을 투여해서 과연 양축가들이 수익성을 올릴 수 있는지? 등에 대해 간략히 설명하고자 한다.

2. 성장호르몬이란 무엇인가?

성장호르몬은 동물의 뇌하수체 전엽에서 분비되는 191개의 아미노산으로 이뤄진 단백질호르몬이다. 이것은 모든 동물의 성장에 필수적인 호르몬인데, 이런 호르몬을 여분으로 돼지에게 투여해서 성장촉진을 가져오자는 것이 성장호르몬 투여의 기본취지이다. 영어로는 Growth Hormone 또는 Somato tropin이라 부르기도

한다. 사람, 돼지, 소 등이 분비하는 성장호르몬의 분자 크기는 서로 비슷하지만, 아미노산의 배열이 다르다. 유전공학에 의해 만들어지는 것은 물론 그 가족이 분비하는 것과 같은 구조를 가지고 있어야 한다. 다른 약제에 비해 성장호르몬이 안전성에 대한 우려가 적은 이유는 돼지의 몸에서 분비되는 것과 같은 물질이고, 만약 잔류하더라도 단백질이기에 쉽게 파괴되기 때문이다.

3. 돼지에서의 효능

1931년에 에반스와 심슨(Evans와 Simpson)이 소의 뇌하수체 추출물을 쥐에게 주사한 결과 쥐의 성장이 빨라진 것을 관찰한 것이 효시가 되어 성장호르몬은 모든 동물의 성장에 필수적인 호르몬으로 확인되었다. 돼지에 관한 연구들은 혈중 성장호르몬농도와 증체량과의 상관관계에 관한 연구가 초기단계에 있었고, 1950년대와 1960년대에 돼지에게 투여할 실험이 몇개 있었는데, 호르몬의 화학적 순수성 문제, 가격문제 등으로 성장촉진제로의 본격적인 연구는 1980년대에 들어와서 시작되었다.

성장호르몬 투여실험은 세계적으로 이미 많이 수행되었는데, 그 중의 대표적인 것이 <표1>에 나타나 있다.

<표1> 성장호르몬이 돼지의 생산성에 미치는 영향

처 리	개시체중 (kg)	종료체중 (kg)	사료단백질 (%)	투여량 (ug/kg/일)	일당증체량 (kg)	사료요구율	등지방두께 (cm)	배장근단면적 (cm ²)	연구자
대조구	45	100	19.6	0	0.95	3.02	2.74	33.7	Boyd 등 (1987)
성장호르몬구	45	100	19.6	120	1.10 (16%)	2.18 (28%)	2.13 (22%)	37.0 (10%)	
대조구	60	93.7	-	0	1.06	3.46	-	-	Steele 등 (1987)
성장호르몬구	60	98.1	-	100	1.23 (16%)	2.33 (33%)	-	-	
대조구	25	55	18	0	0.91	2.57	1.87	29.0	Campbell 등 (1988)
성장호르몬구	25	55	18	100	1.05 (16%)	1.96 (24%)	1.18 (37%)	32.7 (11%)	
대조구	27	97	18	0	0.88	3.3	2.93	28	필자 등 (1988)
성장호르몬구**	27	107	18	140	0.99 (13%)	2.5 (24%)	1.70 (42%)	41 (46%)	

* 시험에 이용된 돼지는 모두 거세한 수퇘지임.

** 투여된 것은 유전공학 성장호르몬임. 나머지 세가지 실험은 뇌하수체 성장호르몬을 투여했음.

평균적인 효능은 일당증체량 12% 향상, 사료효율 20% 향상, 등지방 25% 감소, 도체근육 15% 증가 등이다. 과장되지 않은 평균적인 효능이 사료효율 20% 향상이면 획기적인 것인데, 이에 대한 허와 실은 뒤에 논하겠

다. 지금까지 적정투여량, 투여시기, 암수에 대한 효능차이에 대한 연구 등이 수행되었다. 1일 최적투여량은 돼지체중 kg당 100 μ g, 즉 예로 체당 70kg인 돼지이면 7mg으로 알려져 있으며, 투여시기는 지방축적이 왕성해지는 비육후기에 효능이 큰 것으로 알려져 왔으나 <표1>에서 보는대로 어린돼지에서도 잘 작용함을 알수 있다. 비거세돈, 거세돈, 암돼지 모두에게 효능이 좋으나, 본래 성적이 떨어지는 거세돈과 암돼지에서 효능이 더 크게 나타났다. 성장호르몬을 투여받은 거세돈과 암돼지 1일 단백질 축적량이 각각 225g과 235g으로 비거세돈의(성장호르몬투여) 238g 육박하는 것은 주목할 만하다. 지금까지 대부분의 실험들이 돼지도체의 뇌하수체로부터 분리·정제한 호르몬을 이용했는데, 유전공학에 의해 생산된 것도 뇌하수체호르몬과 비슷한 효능을 나타낸 것이 확인되었다.

위에서 언급한대로 단위체중당 1일 단백질 축적과 증체량이 높은 어린돼지에서도 성장호르몬이 그 효능을

성장호르몬은 다른 성장촉진제에 비해 투여비용이 높다. 그것은 유전공학에 의한 제조비용도 높지만 투여방법의 개발이 까다롭기 때문이다.

나타냈고, 성장호르몬을 투여받은 거세돈과 암돼지의 사료요구율이나 1일 단백질 축적량이 비거세돈의(성장호르몬투여) 그것과 비슷한 것을 보고, 성장호르몬은 단순히 외부에서 투여하는 이물질인 성장촉진제가 아니라, 돼지가 타고난 유전적 소질을 최대한 발현하는데 도와주는 물질로 간주되고 있다(체내에서 분비되는 것만으로는 부족하기에). 그래서 최근에는 암수의 능력차이 및 유전적인 능력차이가 체내 성장호르몬의 분비량과 밀접한 관계가 있는 것이라는 가정하에 많은 연구가 진행되고 있다.

4. 작용기전

성장호르몬이 돼지의 생산성 향상을 가져오는 작용기전에 대한 것은 아직 확실히 알려져 있지 않다. 단편적인 것을 몇가지 설명하면 다음과 같다.

근육과 뼈의 성장은 성장호르몬 자신에 의하지 않고 이것에 의존해서 간 등에서 분비되는 제2의 호르몬 즉, 소마토미딘(Somatomedin)에 의하고, 반면 지방축적 억제제는 성장호르몬의 직접적인 작용에 의한 것이다. 돼지에게 1주일동안 성장호르몬을 주사하고 난뒤 등지방 조직을 떼어서 실험실에서 지방합성 능력을 조사해 보면 대조구에 비해 훨씬 떨어지는 것이 쉽게 확인된다.

5. 성장호르몬의 실용화에 따르는 문제

육중에 의하든, 영양적 조절에 의하든, 사료효율 5% 향상도 큰 것인데, 사료효율 20% 향상을 가져오는 성

장호르몬을 왜 당장 사용하지 않나? 하는 의문이 떠오른다. 물론 아직 사용허가가 나지 않은 것이 직접적인 이유겠지만 근본적으로는 경제성과 안전성에 관한 문제가 면밀히 검토되어야 한다.

성장호르몬은 다른 성장촉진제에 비해 투여비용이 높다. 그것은 유전공학에 의한 제조비용도 높지만 투여방법의 개발이 까다롭기 때문이다. 하루에 수천마리를 매일 주사에 의해 투여할 수는 없고 한번 투여해서 오랫동안 효능이 지속되는 방법이 개발되어야 하는데, 성장호르몬은 단백질이기 때문에 쉽게 파괴되기에 투여방법이 까다롭고 많은 비용이 든다. 최근에 미국의 어느 제약회사가 출하 6주전에 한번만 투여하면 출하때까지 효능이 지속되는 방법을 개발했다고 하는데, 문제는 총투여비용이다. 경제성과 관련된 두번째 문제는 사료의 단백질함량 증가로 인한 사료비 상승이다. <표1>에서도 보는 바와같이 지금까지 수행된 거의 모든 실험들이 NRC 사양표준보다 단백질함량이 훨씬 높은 사료, 예를 들면 18%인 사료를 급여했다는 사실을 주목해야 한다. 그 이유는 적게 섭취하고, 더 빨리 자라고, 근육은 더 많이 축적해야 하기 때문이다. 이 18%는 현재 우리나라에서 비육후기에 많이 사용하는 사료보다도 2~3% 높은 수치이다. 그래서 투여효과가 너무 커서 단백질함량 증가로 인한 사료비 상승과 투여비용을 능가하는지가 확인되어야 한다.

1988년말에 유럽공동체 국가들이 호르몬 등을 투여받은 미국산 쇠고기의 수입을 금지한 이래 우리나라 소비자와 양축가들도 호르몬 등 성장촉진제 사용에 대해 세심한 주의를 하고 있다. 매우 바람직한 일이다. 앞에서도 언급했지만, 성장호르몬은 이물질이 아닌 체내에서 자연스럽게 분비되는 것과 같은 것이고, 또 단백질 호르몬이기 때문에 다른 물질에 비해서는 허가기준이 덜 까다롭지만 FDA 등은 매우 엄격한 기준으로 사용유무를 검토하고 있는 중이다.

한편, 성장호르몬을 생산하는 제약회사들은 경제성과 안전성에 대해 아무 문제가 없는 좋은 성장촉진제가 될 것이라고 주장하고 있는데, 두고 볼 일이다. ■