

형질전환동물의 산업적 이용



❖ 형질전환동물의 산업적 이용

형질전환 동물은 다양한 분야에 이용될 수 있다. 형질전환동물의 주요한 산업적 이용 범위로는 농,축산업 뿐만 아니라 바이오 의학기술에도 기여할 수 있을 것이다. 향후 10 년 이내에 실용화 될 것으로 예측되는 대표적인 기술은 다음과 같다

❖ 우량 가축의 능력 개량

소나 돼지 등 가축의 주요 생산물인 고기와 우유의 생산량은 경제적으로나 산업적으로 매우 중요하다. 형질전환기법을 이용하여 이러한 가축의 생산물의 생산량을 증대시킬 수 있게 된다. 즉 성장을 촉진하거나 우유의 분비를 증가시키는 유전자를 주입함으로써 형질전환동물을 생산하고 이를 이용하여 새로운 품종의 가축을 생산할 수 있게 된다. 또한 양적인 증가 뿐 아니라 가축 생산물의 질적인 향상도 형질전환기법을 통하여 가능하다. 예를 들어 고기내에 있는 지방의 양과 종류를 선별적으로 조절하는 유전자를 이용하거나 우유에 DHA 와 같은 특성성분이 발현되도록 하는 유전자를 이용하면 된다. 나아가서 질병에 저항성이 있는 유전자를 이용함으로써 광우병이나 구제역과 같은 질병에 걸리지 않거나 저항능력을 갖고 있는 동물을 형질전환기법에 의해 생산이 가능하므로 가축 생산물의 안정성에도 기여할 수 있다.

❖ 치료약제 생산

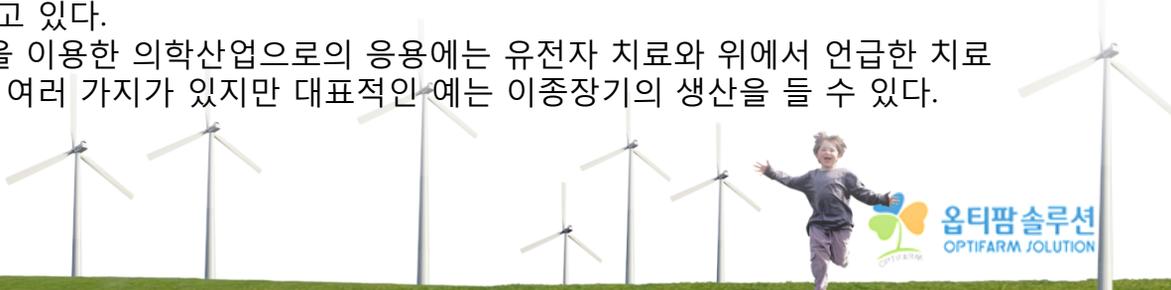
약제로 이용하는 단백질 중에는 공급이 부족하거나 생산 원가가 비싼 것들이 있다. 이들 중 일부는 혈액으로부터 정제하거나, 세균 또는 효모에 의해 생산하는 방법이 있다. 그러나 이런 방법으로는 정제하기가 어렵거나 생산비용이 너무 비싸 실용성이 낮다. 이런 약품들 중에 화상이나 창상 치료에 필요한 인간 혈청알부민, 혈전 치료제인 푸로유로키나제 등이 있다. 혈청 알부민의 연간 수요는 600 톤 이상이 된다. 이것을 값싸면서도 대량으로 생산하는 방법으로 형질전환과 복제기법을 이용하여 젖소의 우유로부터 추출하는 방안이 있다. 젖소 체세포에의 알부민 생산 유전자를 인간 알부민 유전자로 대체해 준다. 이렇게 유전자가 적중된 체세포를 이용하여 젖소를 복제하면 이 복제 소의 우유중에는 치료용 인간 알부민이 대량 함유되어 있게 된다.

이 기술은 일부 국가에서 성공한 예도 있으며, 관련 기술의 보완 연구를 통해 10 년 이내에 여러 종의 약품 생산의 산업화가 될 수 있을 것이다.

❖ 바이오 의학으로의 이용

현대 산업의 급속한 발달에 의해 양적인 팽창을 거듭해온 지금 인류의 삶의 질을 향상시키려는 요구를 충족시키기 위해서 인간의 건강과 장수의 해법을 찾을 수 있는 바이오 의학산업이 매우 각광을 받고 있다. 이러한 바이오 의학 산업에서 형질전환기법이 중요한 위치를 차지하고 있다.

형질전환기법을 이용한 의학산업으로의 응용에는 유전자 치료와 위에서 언급한 치료 약제의 생산등 여러 가지가 있지만 대표적인 예는 이종장기의 생산을 들 수 있다.



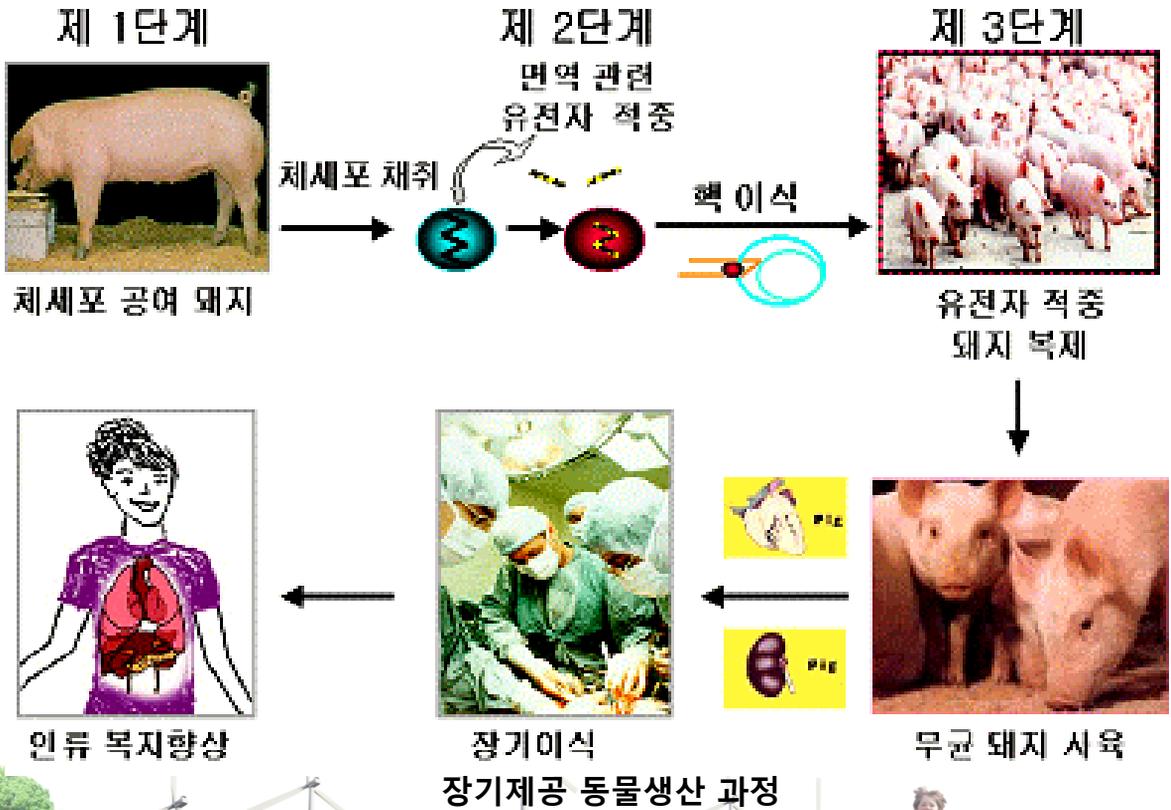


형질전환동물의 산업적 이용

❖ 바이오 의학으로의 이용

인간의 수명이 늘어나면서, 혹은 유전적 결함에 의해서 심장이나 간장 등 주요 장기의 이상 증상을 가진 환자가 늘어나고 있다. 현대의 눈부신 이식 외과술에 의해 장기이식은 더 이상 독점적 기술이 아닌 의학의 한 분야로 자리 잡게 되었다. 문제는 이식용 장기의 공급원인데, 현재까지 유일한 수단인 뇌사 상태의 타인에게서 제공받을 수 있는 장기의 수는 한정적이므로 장기 공급원을 확대하거나 바꿔야 하는 등의 새로운 대안을 찾아야 한다. 이에 과학자들은 인간의 장기와 해부학적 구조나 생리특성이 유사한 침팬지나 돼지의 장기를 이용하는 방안을 강구하게 되었다. 그러나 침팬지는 성숙 체중이 인간에 비하여 턱없이 적으며, 돼지는 인간의 장기와 크기가 비슷하고, 임신기간이 짧아 생산이 비교적 용이한 장점이 있지만, 면역체계가 인간과 상이하여 돼지의 장기를 그대로 이용할 수 없는 문제가 있다. 즉, 돼지의 장기가 사람의 체내에 들어가면 돼지 장기에서 항원성 단백질을 발현하여 사람의 면역반응을 활성화시켜 면역거부반응을 야기하게 된다. 이러한 문제를 해결하고자 유전자적중 기술을 이용하여 돼지의 체세포에서 면역거부 관련 유전자(α -gal)를 제거하고, 유전자 적중된 이 세포를 복제하여 태어난 돼지로부터의 장기는 사람의 체내에서 초급성 면역거부 현상을 나타내지 않는다.

이런 돼지는 2001년 12월 미국의 미주리대학 연구팀과 영국의 PPL 사(社)에서 각각 성공적으로 생산한 바 있다. 그러나 이 결과는 아직 미흡한 면이 있으며, 제 2·3 차 면역거부 현상을 극복해야 하는 과제가 남아 있어 관련 학자들이 후속 연구에 몰두하고 있다. 국내에서도 이 분야의 적지 않은 전문가들을 확보하고 있어 단계별 연구가 진행 중이며, 형질전환 돼지의 생산은 가시적 수준에 도달되어 있다.





형질전환동물의 산업적 이용을 위해 해결해야 될 숙제

❖ 기술적 문제점

형질전환동물 기술에는 몇 가지 당면한 문제점이 있다. 먼저, 현재까지 알려진 방법으로 생산되는 형질전환동물의 효율이 낮다는 점이다. 여러 방법중 전핵주입법이 그중 높은 효율을 보이지만 아직도 경제적이거나 산업적인 측면에서 실용화 되기에는 부족한 상황이다. 이러한 문제점은 관련연구의 활성화로 해결되리라고 본다. 또한 새로이 주입되는 유전자의 발현의 조절이 어렵다는 점이 있다. 주입되는 유전자가 무작위적으로 주입되는 경우에는 새로운 형질이 발현이 안될 수도 있고 매우 적을 수도 있기 때문에 발현 효율을 높이기 위해서는 적절한 조절인자를 사용하거나 유전자 적중을 통한 특정부위에 주입하는 방향으로 해결해야 할 것이다.

이 외에도 가축에서 전능성을 지닌 배아줄기세포의 부재와 핵이식 기법을 이용하여 형질전환동물을 생산하는 경우 낮은 복제 효율등 아직까지 해결해야 할 문제들이 많지만 최근 활발한 연구로 인해 머지 않아 이러한 문제점들은 하나씩 해결되 가리라고 본다.

❖ 사회적 문제점

최근들어 먹거리에 대한 관심이 높아지면서 사용된 원료의 출처에 대해 알고자 하는 사람들이 증가하고 있다. 이 중 생산량을 증대시키기 위해 유전적으로 변형된 작물인 GMO 를 이용하여 만들어진 식품에 대해 안정성 여부에 대한 논란이 일고 있다. 형질전환동물의 이용방안 중 가장 중요한 부분인 고기와 우유와 같은 가축 생산물의 생산량 증대 및 질의 향상인데 이와 동시에 이러한 생산물의 안정성에 대한 철저한 검증이 이루어 져야 한다고 본다. 이러한 움직임을 동물 복지와 연계시켜 최종 소비자인 인간에게 형질전환기법을 통하면서도 안전하면서 양질의 가축생산물을 생산할 수 있도록 노력해야 할 것이다.

자료출처 : 서울대학교 농업생명과학대학 이창규 교수 형질전환동물 자료 중 발췌