

영국의 종돈 육종 기술과 연구개발 근황

◇…보고는 지난 3월 14일 축산회관 대회의실에서 한국종축개량협회 주최, 주영한국대사관, 다다상사, 영국 마스터브리더스 돼지육종회사 후원으로 개최한 한·영 종돈개량 세미나에서 발표된 내용임을 밝힙니다.
 <편집자주>.....◇

J.R.WALTERS 박사
 (영국 마스터브리더스)

1980년대에 영국 양돈산업은 다수의 주요 경제 형질 면에서 눈부신 개선이 이루어짐으로써 많은 혜택을 받았다. 동시에 영국의 종돈 회사들도 양돈 기술과 개량된 유전 인자들(종돈, 정액, 그리고 드물게 수정란 형태도)을 사육 환경이 다른 여러 나라에 수출 공급하게 됨으로써 급성장 했다.

1990년대를 맞이하여, 연구 개발 사업에 대규모 투자를 하고 있는 대형 종돈 육종회사들, 특히 우리 회사는 도약이 기대된다. 종돈 개량을 달성하는 데 이용되는 기술은 "전통적인 종돈 선발기술"의 개선 및 다양화와 더불어 "바이오테크놀로지"의 보다 폭넓은 적용이 포함될 것이다.

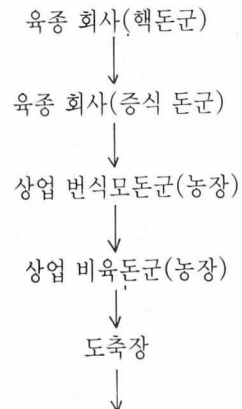
특정 농장 또는 돈군에 적합한 돼지 개량 육종 프로그램의 설계는 매우 복잡하며 실제면에서 다음과 같은 몇가지 단계를 거쳐서 이루어진다.

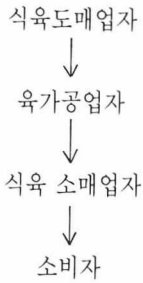
- ① 목표설정
- ② 품종 및 계통의 선택 및 잡종 강세의 적정화
- ③ 돈군 건강의 극대화
- ④ 검정과 선발

- ⑤ Biotechnology(인공 수정 포함)의 이용
- ⑥ 유전 잠재력의 최대 발현을 위한 영양 관리

1. 목표 설정

종돈 육종 회사로부터 돈육 소비자에 이르는 일련의 이해 당사자들은 각기 다른 이해 관계가 있음을 중요시해야 하며, 이들 이해 당사자들을 나열해보면 모두 8개의 이해 집단이 있다.





종돈 육종회사에서 식육 소매업자까지 완전 인테그레이션을 한 기업의 경우에도 시장 수요 변화가 일어나면, 총 생산 시스템(체제)중에서 회사는 신속히, 가장 이익을 많이 내주는 분야에 경영을 강화하게 된다.

특별히, 아래의 6가지 유전 형질에 대해서는 목표를 설정하고, 실적치를 지속적으로 평가하여, 가장 최근의 실적치를 기록 할 필요가 있다.

A) 번식 모돈 및 자돈 생산성-연간 모돈당 산자수 (그리고 그 구성 요인들) 번식수명/생존율/항병성/성숙속 및 초산 일령, 연간 모돈 사료 섭취량

B) 종모돈(σ)생산성-수정률
 관련 형질들(예, 고환 크기)

C) 성장 형질-
 • 정육 기준 성장률
 • 정육 기준 사료 요구율
 • 식육

D) 도체 형질-
 • 지육률
 • 정육률 및 부위별 정육분포
 • 지방 두께

E) 육질-
 • 객관적 측정치
 • 소매 시장 및 소비자의 반응
 F) 체형-스타일 및 타입(TYPE)

종돈 육종에 있어서, 이와 같이 다수의 주요 선발 목표가 있으므로, 적정 수준의 유전적 개량을 얻기 위해서는 부계통과 모계통을 각각 다른 목표하에서 구분 선발해야만 가능하다. 번식 모돈 생산성은 여러 가지 구성 요소들에 의해 영향을 받지만, 현재까지의 연구에 의하면 번식 모돈 생산성의 개선은 실질적으로 어느 정도 가능한데, 개선된 번식 능력을 유지하기 위해서는 지금까지 알려진 것보다는 약간 높은 등지방 두께가 적정 수준임이 밝혀졌다. 반면 정육 기준 산육성은 주로 부계통에만 치중함으로써 다양한 시장 요구를 충족시키려는 융통성을 부여해 준다.

2. 번식 및 교잡 시스템

품종에 따라 유전적 특징이 현저히 다르다. 사실 과거의 유전 배경이 다르며, 그리고 최근에 와서는 특정 품종 내에서도 부계통과 모계통으로 육종 개발되어 왔기 때문에, 품종내 계통이 다르면 그 유전적 특성도 큰 차이가 있다. 그러나 일반적으로 말하면, 주요 백색 품종들은 가장 번식력이 높은(중국의 어떤 품종들은 예외임)반면에, 아주 근육형인 품종들은 다른 품종보다 정육률이 높다. 그리고 듀룩과 영국 새들백과 같은 품

〈표1〉 돼지의 교잡 방식

교 잡 체 계	부	모	후 손	연간 모돈당 산자수	산자수 증가율(%)
순종 교배	A	A	AA	20.0 두	100
이품종간 교배(증식돈군)	A	B	AB	21.2 두	106
[교잡 모돈과 순종 부돈 교배	A	AB	A(AC)	22.8 두	114
	A	BC	A(BC)	23.4 두	117
[교잡 모돈과 교잡 부돈 교배	AB	AB	AB(AB)	22.8 두	114
	AB	BC	AB(BC)	23.1 두	115.5
퇴교배	AB	CD	AB(CD)	23.4 두	117
	A	A(AB)	A(A(AB))	21.4 두	107

종들은 “강건성”이라는 매우 중요한 형질을 가지고 있으며, 실제 육종 프로그램에 이용되고 있다.

어떤 특정 품종이나 계통을 사용하기로 결정한 뒤에는, 특히 산자 능력면에서 잡종 강세의 효과를 얻을 수 있는 적절한 교잡 체계가 필요하다.

〈표1〉에 개략적으로 소개한 교잡 방식 중 필요한 방식을 선택 할 수 있다.

3. 돈군 건강 상태

“유전적 환경”(GENETIC ENVIRONMENT)을 돈군 건강 상태면에서 최선의 상태로 만들어 주는 것이 중요하다. 영국의 농장 능력 검정 자료를 분석한 결과, 청정돈군에서 유전적 개량이 보다 빨라졌다는 사실이 증명되었다.

캐타다의 조사 자료에서도 최우수 건강돈군 또는 청정돈군의 LANDRACE와 LARGE WHITE가 현저히 성장률이 높다고 보고하고 있다. 그리고 청정돈군에서 등지방 두께에 대한 유전적 개량이 더 빨리 이루어졌다고 한다.

영국의 종돈 육종회사는 물론 일부 순종돈 번식업자들도 지금은 청정돈군을 가지고 있으며, 이들 돈군이 청정돈군인지 아닌지는 독립 기관인 PHCA(영국 돼지수의사협회)에서 객관적으로 확인, 공표하고 있다.

장기적인 면에서 유전적으로 항병력을 가진 돈군을 육종해 낼 수 있는 가능성은 있다. 예를 들면, “K88 E. COLI”에 대한 이유전 감염은 모계 이행 항체 및 유전적 구성에 의해 결정된다. 이와 관련해서 MASTERBREEDERS 회사는 그간 많은 연구를 해 왔다.

1988년 WALTERS와 SELLWOOD는 K88 E. COLI에 대해 유전적으로 항병력이 있는 돼지와 항병력이 없는 돼지를 비교,능력 검정을 한 결과 성적의 차이는 없었으며, 따라서 항병력이 있는 돼지가 경제적 이점이 있음을 연구 보고 했다. 더우기 유전자형을 모르는 돈군에다 항병력을 가진 수퇘지를 외부에서 도입하여 사용하면, 전체돈군을 K88 E. COLI로 부터 보호할 수 있다.

4. 검정과 선발

어떤 돼지의 진정한 육종가를 구성하는 데는 수많은 형질이 있지만, 선발 기준(CRITERIA)의 선택은 어떤 검정시설 및 장비를 사용 할 수 있는지에 따라서 달라질 것이다. 대부분의 경우, 선발 후보돈에 국한해서 각종 주요 형질에 대해 측정하지만, 현대의 컴퓨터 시스템은 선발 후보돈과 혈연 관계가 있는 개체들에 대한 정보 자료들도 쉽게 입력해서 후보돈 선발에 이용 할 수 있다. 과거에는 검정돈의 사양 방법을 무제한급이 방식과 제한급이(식욕 급이)방식을 모두 사용해왔으나, 우리 회사가 무제한 급이 방식을 선호하는 이유는 다음과 같다.

- 1) 일반 양돈 농가들은 제한 급이 방식을 거부하는 경향이 증가하고 있다.
- 2) 비육돈 시장에서 두당 정육 생산량을 극대화 하도록 요구하고 있다.
- 3) 무제한 급이 방식만이 돼지의 유전적 잠재력을 완전히 발현 시킨다.
- 4) 무제한 급이 방식에 의해서만, 등지방 두께가 두꺼운 개체들을 식별할 수 있고 또한 제거할 수 있게 해 준다.

〈표 2〉 돈군의 건강 환경에 따른 유전력

건 강 상 태	성 장 륜	등 지방 두께	선 발 지 수	조 사 두 수
청 정 돈 군	0.51	0.42	0.53	6,691
일 반 돈 군	0.27	0.44	0.33	5,394

(자료 : WALTERS와 CURRAN-가축 생산)

5) 무제한 급이(자유 급이)에 의해서만, 검정 돈군내의 개체간의 능력 변이가 확연히 나타나므로, 가장 우수한 미래의 후보돈(후보돈)을 보다 더 정확히 선발할 수 있다.

앞에서 설명드린 잇점들이 있음에도 불구하고, 자유 급이 방식을 채택하면 식욕이 나쁜 개체를 선발 할 수 있다는 반대 의견을 개선하는 일부 육종가들도 있다. 그러나, 최근에 발표된 몇 편의 연구 보고서에 의하면, 만약 단순히 등지방만을 제거하지 않고 돼지 생산의 주목적인 정육을 기준으로 한 성장률에 초점을 두고 선발하는 경우에는 식욕이 나쁜 개체가 선발 될 수 없다고 증명되었다.

각 개체의 형질별 측정치(검정 성적)가 나오면, 동일 검정 돈군내의 각 개체의 우수성 순위를 결정하는 선발 지수를 얻기 위해 공식에 대입한다. 유전 형질들과 그들의 경제적 비중이 각 농장의 개별 육종 시스템이 갖고 있는 고유의 육종 개량 목표를 반영해야만 한다.

5. 생물공학(BIOTECHNOLOGY)

현재 이용, 개발 또는 조사되고 있는 주요 기술 몇 가지를 소개하면 다음과 같다.

- 번식 부분 : • 인공 수정
 - 수정란 이식 및 동결
 - 체외 수정
- 성장 부분 : • BETA AGONISTS
 - 성장 호르몬/성장 호르몬 배출 인자
 - 유전자 이식(TRANSGENICS)

인공수정만이 일상적 방법으로 사용되고 있으며, 인공수정은 최소 비용으로 돈군 건강 상태를 위협함이 없이 종자 개량을 가능케 하므로 중요한 것이다.

최근에 와서, 신선 정액을 장기간 보관할 수 있는 희석제(SCK-7)가 개발됨으로써 신선 정액의 생산 원가를 크게 절감시켰으며, 수정률도 크게 개선되었다. 만약

수정란을 제공하는 모돈으로부터 일정 간격으로 계속해서 수정란을 채취할 수 있게 되거나, 채취한 수정란을 동결하는 기술이 개발된다면 앞으로 수정란 이식이 크게 육종에 이용 될 것 같다.

6. 유전 잠재력과 영양의 조화

수많은 상업적 돈군(일반 양돈 농장)에서 돼지의 유전적 잠재력이 제대로 발현되지 않고 있는 것이 사실이다. 그 주된 이유의 하나는 개량에 의해 만들어진 돼지의 유전적 잠재력을 발현시키는 영양공급이 되지 않고 있다는 사실이다. 앞으로 사료를 통한 영양 공급이 제한을 받지 않도록 할 필요가 있다. 좀더 쉽게 이해하시도록 하기 위해 마스타브리더스 회사는 NOTTINGHAM 대학교의 DESCOLE 박사와 협력하여 영양 수준을 달리 했을 때의 돼지의 정육 기준 성장률 곡선(생체중 120kg까지)을 조사하고 있으며 1차 시험 결과는 다음과 같다.

	25~60kg	60~120kg
1. 성장률(ADG)	970 g	1,065 g
2. 사료 요구율	1.98	2.80
3. 생체중 1kg 증가에 소요되는 DE(MJ/KG)	26.2	37.1
4. 생체중 1kg 증가에 소요되는 단백질(g/KG)	315	445
5. 지육률(K.O.)	78.9%	
6. P ₂ 등지방 두께	14.2 mm	
7. 배장근 단면적(최종 늑골)	45.9 cm ²	
8. 햄부위 정육률	66.6 %	

자료 : 120kg 체중 수퇘지

아직도 마스타브리더스 회사는 현재 판매하고 있는 종돈의 유전적 우수성을 최대한 이용하고 성적을 올릴 수 있는 엄청난 잠재 가능성이 있다. 1990년대에 진행 시킬 마스타브리더스 회사의 진보적인 R AND D프로그램은 양돈 산업 각 분야와 협력을 통해 앞으로 양돈 생산성과 수익성을 개선할 것으로 확신한다. 