

돼지개량을 위한 과학적 육종

J.R.Walters박사
(영국 마스터브리더스사)

“

돼지의 유전적 개량이론은
수십년간 이미 존재해 왔으며 영국의
양돈산업은 영국정부와 종돈육종회사의 “피라밋”
돈군조직을 활용한 매우 적극적인 사업계획으로 인하여
개량에 대한 과학기술의 이해 및 보급, 개량의 실현에 특별히 성공적이었다.
이 시스템에서는 핵돈군에 있어 순종이나 합성종계통에서 유전적 진보가 일어난다.

”

돼지의 능력은 정자와 난자가 “함께 결합”하는 수정 시점에 고정되는 유전적 구성에 따라 다르며 사육시설, 사료 및 사양, 건강상태 및 관리에 따라 서로 달라진다. 후자들은 “환경적” 또는 비유전적 표현형의 두부분, 즉 유전자형과 환경효과로 구성된다. 바꾸어 말하면 능력 + 체형 = 유전능력 + 사육시설, 사료 및 사양, 건강 위생 상태, 관리, (예 : 표현형 = 유전자형 + 환경)로 나타낼 수 있다.

선발을 통한 육종은 돼지집단의 유전적구성을 교묘하게 조작할 수 있게 하며, 보다 우수한 유전적 장점을 가진 다른 동물을 선발하여 기존의 번식동물개체들을 교체하므로써 능력을 개량할 수 있게 한다.

이와같이 가축개량의 모든 기본은 가장 우수한 품종들, 또는 계통들의 선발과, 이들 품종간 또는 계통간 교배조합, 그리고 특정 선발목적에 위한 미래의 최우수부모를 선발하는 것이다. 이같은 방법으로 하여, 생산성 향상을 위한 전반적인 유전적 잠재력면에서 개량이 이

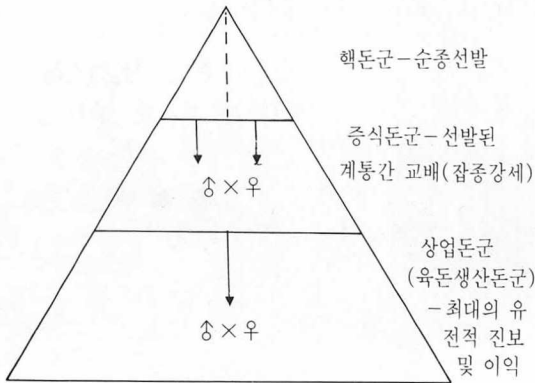
루어진다. 우리는 이것을 「집합적 유전자형(Aggregate Genotype)」이라고 부른다. 실체는 두개의 주된 구성요인이 있다.

i) 높은 유전력 또는 중간정도의 유전력(유전자형의 중요성 또는 전반적인 유전강도)을 가진 유전형질들이 있는데, 이들형질은 선발에 의해 개량된다(예. 성장율과 도체).

ii) 낮은 유전력을 가진 유전형질 : 이 형질은 현재의 과학지식으로는 잡종강세 효과를 얻기 위한 잡종교배를 통해 대부분 개량된다(예. 어미돼지(경산돈) 생산성).

돼지의 유전적 개량이론은 수십년간 이미 존재해 왔으며 영국의 양돈산업은 영국정부와 종돈육종회사의 “피라밋” 돈군조직을 활용한 매우 적극적인 사업계획으로 인하여 개량에 대한 과학기술의 이해 및 보급, 개량의 실현에 특별히 성공적이었다. 이 시스템하에서는, 핵돈군에 있어 순종이나 합성종계통에서 유전적 진보

가 일어나며, 그리고 이 유전적진보(개량효과)는 피라미트작을 통해 아래로 전달되어 최종단계인 육돈생산돈군에서 계획교배(Controlled Crossbreeding)를 통한 잡종강세 효과가 실현된다.



〈그림1〉 돼지 개량체계

피라미트돈군 조직내에서, 정확성과 진보를 최대화하기 위해 다음과 같은 주요 4개부분이 밀접하게 통제될 필요가 있다.

- ① 종부시스템
- ② 검정과 선발
- ③ 잡종강세효과를 얻기 위한 계획교배 이용
- ④ 유전모니터링(Monitoring)

1. 종부시스템

종부시스템의 올바른 선택과 이행은 우수한 혈통을 증식하며 그리고 근친도를 낮게 유지해준다. 근친교배는 유전적 결함 및 선천성결함(예, 뼈등다리, 탈장, 향문폐쇄)을 증가시키고 번식능력의 감퇴를 일으키는 큰 문제를 초래할 수 있다.

대부분의 종부시스템은 혈통(先代) 및 그 관계에 대한 다량의 데이터(자료) 수집이 요구되는 매우 복잡한 것이다. 때때로 이들 자료들은 믿을 수가 없고 관리하기도 어렵다. 사실 우리는 농장수준에서 실천할 수 있는 간단하고 정확한 종부시스템이 필요한 것이다.

2. 검정과 선발

검정과 선발은 가축의 올바른 육종가(育種價)를 구성하는 수많은 요인들이 있기 때문에 종합적으로 해결해야 할 과제인 것이다. 그리고 특정 선발목적별로 돼지의 유전적 잠재력을 검정하므로써 우수한 개체와 계통을 식별할 필요가 있는 것이다. 그러나 육종학자들은 아래의 두가지 질문에 대한 해답을 구해야만 한다.

- ① 어떻게 검정할 것인가?
- ② 무엇을 위해 검정할 것인가?

근대 가축육종의 아버지인 John Hammond경은 첫 번째 질문을 달리 이렇게 물었다. “유전적 잠재력을 최대한 발현토록 하는 최적의 환경하에서 돼지를 선발할 것인가? 아니면 일반 상업농장의 사육환경에서 선발할 것인가?” 사실상, 최대의 제한요인은 건물(돈사)이 아니라 사료인 것이다. 그래서 선택할 것은 “사료를 제한급이 할 것인지, 아니면 돼지의 잠재식육한계선까지 자유급이 또는 그에 가깝도록 사료급이를 할 것인지?”의 문제로 집약된다.

“무엇을 위해 검정할 것인가?”라는 질문에 대한 간명한 해답으로는 종모돈 검정은 3가지 경제형질 즉 성장율, 사료요구율 및 등지방 두께를 개체급이 해서 측정된 검정기록자료들을 정리 대조하며, 3가지 경제형질의 검정성적 수치를 결합하여, 성적순에 따라 동일검정돈군내에서의 각 검정돈의 석차를 반영하는 선발지수를 산출한다.

선발지수는 몇가지 중요한 요인들을 고려에 넣어야 한다.

- ① 유전형질들의 유전력-어느정도의 유전적개량이 후대에 이전될 것인지를 측정하는 수단.
- ② 유전형질의 경제적 가치-각 유전형질의 상대적 중요성에 화폐가치를 부여.
- ③ 유전형질의 변이-어느정도의 선발에 의해 유전적 진보(개량효과)를 얻을 수 있는지를 측정하는 수단.
- ④ 상관관계-전반적인 면에서나 육종면에서 본 각기 다른 형질간의 관계 또는 연관성. 달리 표현하면, 만



66

유전적 변화는 핵돈군에서 유전적 구성이 선발에 대한 반응으로서 변화할때 계속적으로 발생하는 과정이다. 이와같이 핵돈군이 항상 유전적면에서 앞서가며, 이것을 LAG으로 측정할 수 있다.

99

약 우리가 사료요구율 하나만을 위해 선발한다면, 그것이 등지방두께와 성장율에 어떤 효과를 가져다 줄 것인가?

동일검정돈군이 검정을 필했을 때, 선발지수가 가장 높은 검정돈이 가장 높은 육종잠재력을 가진 돼지이다. 그러나 강조되어야 할 것은 선발지수와는 무관하게, 선발된 모든 종모돈과 미경산돈은 신체적구조, 스타일 그리고 형(특정용도별)면에서 인정할만한 수준에 도달해야 한다. 어떤 상황에서도, 이들 외모의 필수조건은 우수한 선발지수 때문에 무시되어서는 안된다. 더욱이, 선발된 모든 종돈은 특별한 시설하에서 강건하도록 관리되어야 한다. 이 사후관리는 좋은 유전적이점과 신체적 구조를 가진 종돈이 가능한 많이 우수한 유전인자를 다음 세대에 유전하도록 하기 위해 그리고 검정기간중 받았던 각종 압박으로부터 해방되도록 해주기 위해 이 사후관리는 매우 중요한 것이다.

3. 잡종 강세효과를 얻기 위한 교잡교배

산자수 증가를 위한 선발도 가능할지 모르나, 현재로는, 육종조직상 복잡하고 경제성면에서 매우 비용이 많이 소요된다. 그러나 잡종강세 효과는 특정교잡 교배시스템을 이용하므로써 쉽게 얻어낼 수 있다. 예를 들면, 1대 잡종암퇘지를 사용하면, 순종교배보다 15~18%의

어미돼지능력을 현저하게 개선하게 된다.

시 스템	종모돈	종빈돈	산자수 개량(%)	연간 모돈 두당 산자수	LAG (연수)
순종 번식	A	A	100	20.0	3.8
	A	B	106	21.2	3.8
하이브리드	A	AB	115-118	23.0-23.6	2.6
	A	BC			
역 교 배 십자 교 배	A	A(AB)	107	21.4	3.2
	B	A(B(AB))	112	22.4	3.8

마지막 칼럼에, LAG價(최초의 개량효과가 최종적으로 나타나는데 소요되는 시간간격(연수))이 주어졌다. 이것은 다음과 같은 근거에 기초를 두고 설명된다. 유전적 변화는 핵돈군에서 유전적구성이 선발에 대한 반응으로서 변화할때 계속적으로 서서히 발생하는 과정이다. 핵돈군의 유전적 변화는 그후 증식돈군을 경유하여 육돈생산돈군에 이행된다. 이와같이 핵돈군이 항상 유전적면에서 앞서가며, 그리고 우리는 이것을 LAG으로서 측정할 수 있다. 영국종돈 육종산업계의 최근 추정치는 1년의 LAG價가 연간 육돈 1두당 0.76파운드(W940)의 가치가 있다고 본다.

4. 유전모니터링(Monitoring)

육종프로그램은 돼지의 유전적 경제적가치를 증가시

키도록 설계된다. 매우 값비싼 대조돈군(Control Herd)이 없이는, 진정한 개량효과를 측정하기란 불가능하다. 그러나 현재 이용할 수 있는 모니터링 기술은 추정치를 만들 수 있게 하고 적기에 육종에 이용할 수 있는 꼭 맞는 돼지를 확보할 수 있도록 해준다. 모니터링은 따라서 육종정보의 값진 공급원일 뿐만 아니라, 올바른 관리방안을 작성하고 실시할 수 있도록 해준다.

모니터링 프로그램은 반드시 아래의 분석사항들을 포함하도록 권장되고 있다.

- ① 월별-능력 및 목표 수준, 선발수준
- ② 분기별-사실화된 선발율, 산차회수, 가계규모, 세대교체간격, 종모돈 사용, 산자결함, 갑작스런 폐사
- ③ 연도별-유전 파라미터, 경제적 비중, 근친교배수준

이들 데이터를 이용하면 아래의 사항들을 확실히 하기 위해 육종시스템의 완전한 통제가 있어야 한다.

- a) 유전적 진보가 올바른 방향을 향하고, 극대화된다.
- b) 종부프로그램이 계획대로 진행된다.
- c) 선발률이 적정화된다.
- d) 우수한 혈통의 낭비가 최소화된다.
- e) 피라미트시스템이 효율적 기능을 발휘한다.

유전적 개량을 위한 직접적 방법외에도, 과학적 육종이 농가의 수익성과 일치하도록 하는 몇가지 보조수단들이 있다. 예를 들면, 유전적환경이 건강위생 상태면에서 적절하게 구비되는 것이 중요하다. 영국 농장자가 검정데이터를 분석해보면, 좋은 건강상태의 돈군에서 유전적 진보가 더욱 빨리 이루어졌음을 알 수 있다.

다수의 앞서가는 종돈장들은 현재 좋은 건강상태돈군에서 그들의 모든 선발작업을 하고 있는데, 이들 돈군의 건강상태는 때때로 우수돼지건강통제협회(Excellent Pig Health Control Association)에 의해 독립적으로 좋은 건강상태는 또한 피라미트구조의 하부로 개량된 유전인자를 안전하게 보급되도록 해주며 건강 잠재력

의 극대화를 가능케 한다. 육종학자와 수의사가 함께 매우 중요한 역할, 특히 신규도입 종돈의 격리와 합사와 관련된 일들을 밀접하게 협력하는 분야들이다. 인공수정도 새로운 혈통의 도입방법으로 매우 중요하다. 가장 우수한 유전적 장점들을 가지고 있고 건강상태가 최상인 종모돈은 액상 또는 냉동정액 공급을 통해 최대한 이용될 뿐만 아니라, 또한 인공수정 표준절차가 철저히 준수만 된다면 농장에서 AI성적 또한 자연종부의 성과와 거의 같은 수준이다.

5. 연구와 개발

연구개발은 기초적 역할을 가지고 있으며, 다음의 이유로 매우 중요하다.

- ① 미래에 대한 기대를 제공하며 그리고 신뢰성을 확실하게 한다.
- ② 새로운 제품과 아이디어의 개발, 그리고 시험을 가능케 한다.
- ③ 기술적능력을 뒷받침하는 정보를 제공한다.
- ④ 연구개발 그 자체의 특성 때문에 돼지연구와 생산의 모든 분야 최일선에서 종사하는 각종 기관들과 종사원들과의 접촉을 제공한다.

연구결과와 사업들은 매년 영연방농업국에 의해 출간 배포된다. 수많은 놀라운 개발과제들이 현재 연구되고 있는데 이중에는 유전적 저항(Genetic resistance), 특정 부계통과 모계통에 대한 연구 개발 등이 있으며, 번식잠재력의 증가, 산동물의 육질 및 도체 평가에 대한 연구개발이 이루어지고 있다.

6. 결론

건전한 관리 시스템과 더불어 가축육종의 과학적 이론을 탐구하는 실제적 시스템의 개발은 영국 양돈산업을 보다 수익성이 높도록 촉진발전하는데 이바지 해왔다. 이같은 기술과 지식의 계속적 보급과 개량된 영국 돼지의 보급은 축산물 생산을 도울 뿐만 아니라 전세계의 많은 사람들에게도 이익을 제공할 것이다.