

하이브리드豚의 경제성과 주요국의 이용실태

1. Hybrid돈의 육종

‘하이브리드(Hybrid)’라고 하는 용어는 상당히 많이 쓰이면서도 그 용도가 혼용되어 많은 사람들이 그 정확한 뜻이 무엇인지 궁금하게 생각하는 용어중의 하나이다. 일반적으로 Hybrid는 유전자형이 다른 개체간의 교배에 의하여 생산된 개체를 의미하며 보다 넓은 의미로는 계통간 교잡종이나 품종간 교잡종을 의미하는 용어로 널리 쓰이고 있다.

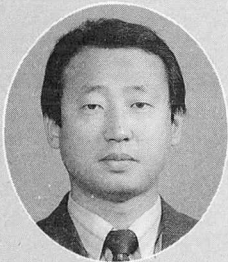
그러나 Hybrid 육종이 품종이나 계통간의 잡종교배에 의하여 생산된 교잡종과 다른 가장 뚜렷한 차이는 일반 잡종교배에서 품종이나 계통이 순종 번식이나 교잡종 생산에 이용되는 반면에 Hybrid 육종에 있어서는 품종이나 계통이 Hybrid돈의 생산만을 목적으로 유지된다는 것이다.

그러므로 Hybrid 육종은 하

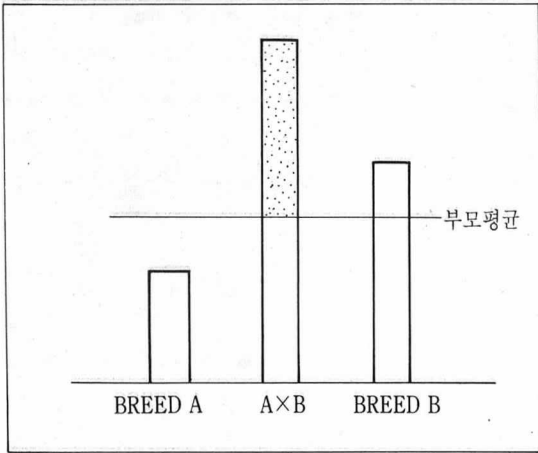
나의 폐쇄적인 육종·생산체계로서 결합능력이 검정된 근교 계통만이 생산에 이용되는 체계이다.

Hybrid 육종은 2차 세계대전 이후 미국의 옥수수 및 가금육종가들에 의하여 제시된 육종 방법으로서 큰 이점은 잡종강세 효과의 확실한 이용이라 하겠는데 특히 번식능력이나 비육능력 같이 유전력이 낮은 형질에 있어서는 10% 정도까지의 능력향상을 기대할 수 있다. 이외에도 Hybrid돈의 보다 큰 의의는 활력이나 강건성의 증가와 폐사율의 감소에 있다 하겠다. 그러나 잡종강세효과 측면에서 도체능력에 대한 Hybrid의 영향은 크게 기대할 바가 못된다(그림 1, 2).

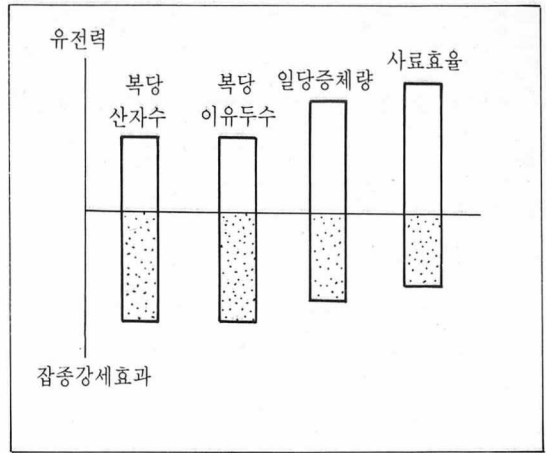
따라서 능력이 우수한 Hybrid돈의 육종을 위한 대전제는 유전적으로 순수한 그러나 유전적 소질이나 특성에 있어서는 차이가 큰 많은 수의 근교계



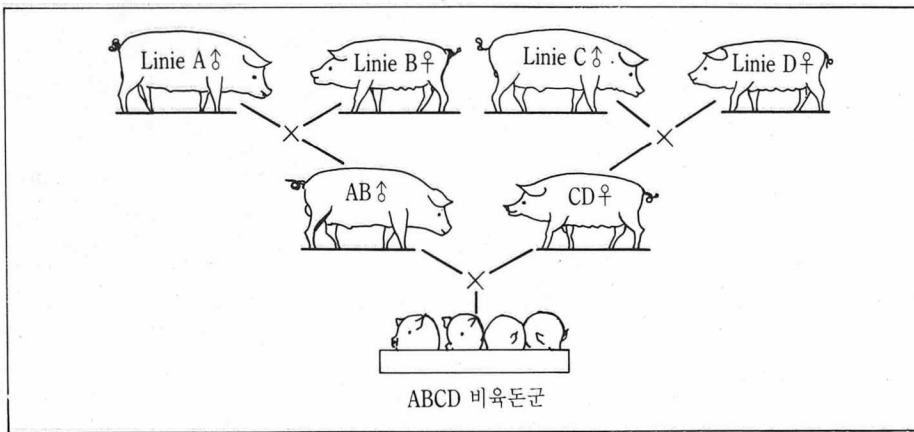
홍기창 교수
(고려대 응용동물학과)



〈그림1〉 잡종강세 효과의 개념



〈그림2〉 주요경제형질의 유전력과 잡종강세효과



〈그림3〉 Hybrid 육종에 있어서 4원교잡

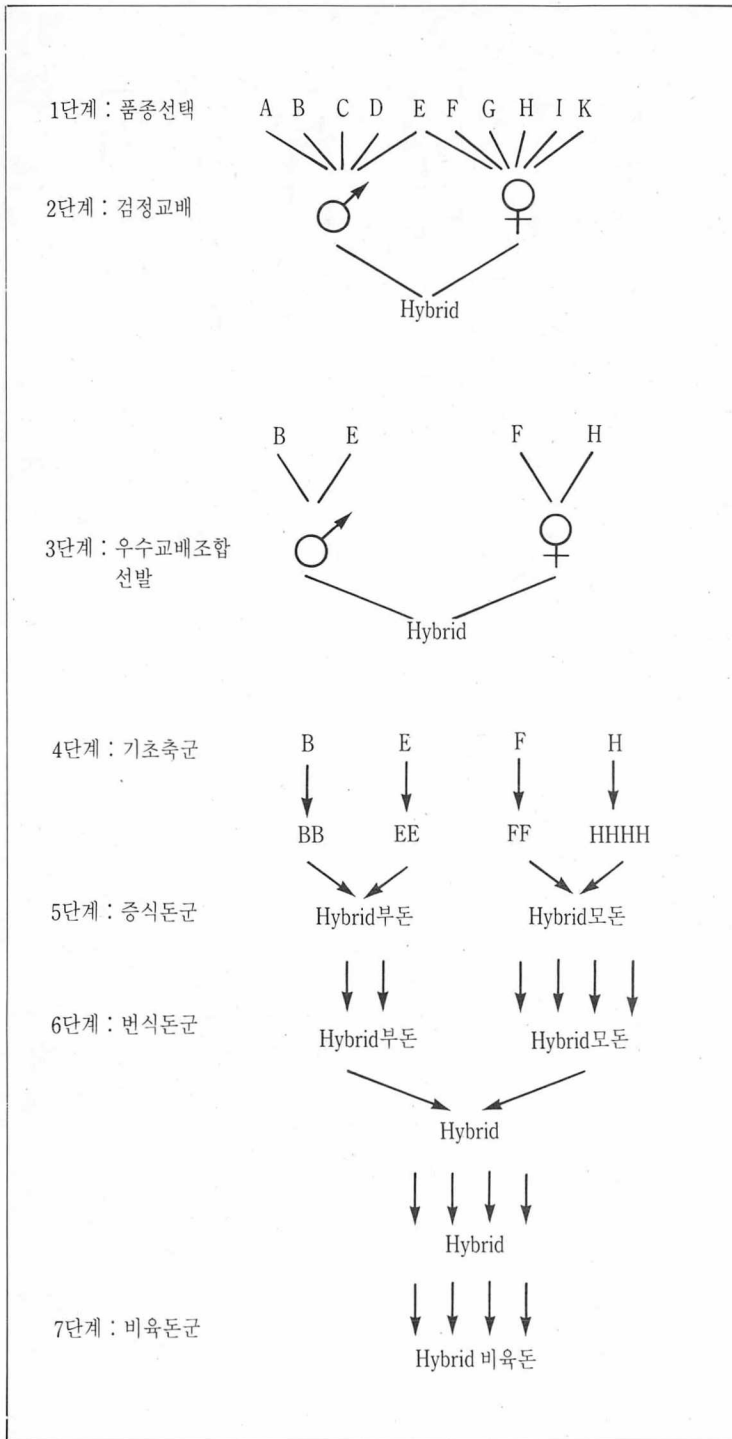
통을 보유하고 이들간의 다양한 결합능력검정을 실시할 수 있어야 한다는 것이므로 이의 성공여부는 대규모의 검정교배를 통한 선발을 수행할 수 있는 능력에 달려있다 하겠다.

그러나 유전적으로 고정된 계통을 확보하기 위해서는 근친교배를 실시하여야 하는데 잘 알고 있는 바와 같이 근친교배는 활력이나 번식능력의 저하를 초래하는 어려움이 있

므로 생산자와 소비자의 기호에 맞는 비육돈을 생산하기 위해서 요구되어지는 여러 경제형질들을 가능한 한 다수의 계통에 그 기능을 분담해 단순화 시켜주는 것이 필요하다. 예를 들면 부계계통은 번식능력을 고려하지 않고 산육능력 위주의 선발을 그리고 모계계통은 번식능력과 비육능력을 위주로 한 선발을 실시하여 근교계통을 조성한 후 이들 특성화된 계

통간 교잡으로 소기의 목적을 달성할 수 있도록 하여야 Hybrid 육종의 장점을 살릴 수 있다 (그림 3).

또한 Hybrid 육종을 통하여 돈육생산의 경제성을 제고하려면 이상에 언급한 육종기술 측면 뿐만 아니라 기능과 역할을 나누어 가진 피라미드구조의 조직을 필요로 하는데 이에 는 기초축군, 증식돈군, 번식돈군, 비육돈군 등이 있으며 이들 농



〈그림4〉 Hybrid 육종 단계와 조직

가들이 계약에 의해 하나의 계열군(Integration)을 형성하여 상호간에 유기적으로 연결되어 있어야만 Hybrid 사업을 성공적으로 이끌어 갈 수 있다(그림4).

2. Hybrid돈의 경제성

Hybrid돈은 다른 일반 교잡종과는 달리 다수의 품종을 이용하여 결합 능력검정을 완료한 후 가장 우수한 능력을 나타낸 교배조합을 기초로 계통조성 후 생산되어지는 것이므로 투입비용이나 시간면에서 단순교잡종에 비해 생산비가 높아질 가능성이 있으므로 Hybrid돈의 경제성은 이러한 노력을 통하여 단순교잡종보다 주요경제형질에 있어서 잡종강세효과가 크고, 폐사율이 낮은 뿐만 아니라 비육돈의 생산능력이 균일하며 종합적인 경제가치가 우월할 때 비로소 인정되어 질 수 있을 것이다.

지금까지의 연구결과로 나타난 Hybrid 모돈에 있어서 잡종강세효과는 〈표1〉에서 보는 바

〈표1〉 교잡종에 있어 잡종강세효과의 변이

형질	잡종강세효과(%)	
	평균	변이
복당산자수	3.7	-7.4~12.2
복당이유두수	13.3	1.5~28.1
육성률	13.7	1.3~27.1
이유시체중	3.6	0~11.8

와 같으며 그 변이의 폭이 큰 편인데 이는 교잡에 이용된 계통의 유전적 특성차이에 기인하는 것으로 사료된다. 따라서 이를 다시 근교계통을 이용한 교잡과 비근교계통을 이용한 교잡간에 비교해 보면 산자수나 이유두수 모두에 있어서 근교계통간 교잡의 잡종강세 효과가 높음을 알 수 있다(표2).

돼지에 있어서는 이외에도 3원교잡이 유리한 것인지 아니면 닭의 Hybrid 육종에서와 같이 4원교잡이 보다 유용한 것인지가 항상 관심과 논란의 대상이 되고 있는데 이의 판단을 위

$$C \times AB - \mu + \frac{1}{4}(2g_C + g_A + g_B) + \frac{1}{2}(h_{AC} + A_{AB}) + \frac{1}{2}(m_A + m_B) + p_C + h_{AB}^M + \frac{1}{4}r_{AB}$$

$$CD \times AB - \mu + \frac{1}{4}(g_C + g_D + g_A + g_B) + \frac{1}{4}(h_{AC} + h_{BC} + h_{AD} + h_{BD}) + \frac{1}{2}(m_A + m_B) + \frac{1}{2}(p_C + p_D) + h_{AB}^M + h_{CD}^P + \frac{1}{4}(r_{AB} + r_{CD})$$

$$\left\{ \begin{array}{l} h_{AB}^M = \text{교잡시 모의 잡종강세효과(materhalheterosis)} \\ h_{CD}^P = \text{교잡시 부의 잡종강세효과(paterhalheterosis)} \\ r_{AB}, r_{CD} = \text{조환효과(recombinationeffect)} \end{array} \right.$$

해서는 우선 두 교잡의 유전적 구성을 파악해 볼 필요가 있다.

4원교잡은 무엇보다도 우선 부의 잡종강세효과(h^p)와 4번째 계통의 도입으로부터 발생하는 상가적 유전효과(g) 및 부

효과(p) 그리고 다른 3개 품종과 관련된 잡종강세효과(h)에 있어서 3원교잡과 차이가 있다. 그러나 4원교잡에는 3원교잡에 비하여 2배나 되는 재조합손실(r)이 있으며 종모돈의 활력, 교미능력, 수정능력 등에 유효할 수 있는 부의 잡종강세 효과는 크지 않은 것으로 알려져 있으므로 <표3>에서 보는 바와 같이 돼지에 있어서는 3원교잡을 통한 Hybrid돈 생산도 경제성이 충분히 있는 것으로 판단되어진다.

또한 다수의 계통을 이용하여 Hybrid돈을 생산할 때에는 계통간 교잡을 통하여 잡종강세 효과를 얻고자 함은 물론 주요 경제형질간에 유전적으로 부의 상관관계가 있을 경우에는 계통별로 분리육종하여 교잡함으로써 상호보완효과를 얻을 수 있으므로 최종산물인 Hybrid 비육돈의 경제적 가치를 제고시킬 수 있다(표4).

<표2> 번식능력에 대한 품종간 교배와 근교계통간 교배의 비교

교 배 종 류		생 산 복 수	잡종강세효과(%)	
			산 자 수	이 유 두 수
2 원 교 잡	품 종 간	13,363	0.8	4.0
	근 교 계 통 간	833	4.5	21.0
다 원 교 잡	품 종 간	3,805	3.6	5.9
	근 교 계 통 간	518	12.9	16.6

<표3> 교잡종간의 경제성 비교

교 배 조 합	생 산 복 수	비 육 두 수	소득/두	
			I ₁	I ₂
퇴 교 배	577	2,639	+0	+0
3 원 교 배	1,306	6,040	+2,615	+3,090
4 원 교 배(3)	521	2,307	+485	+1,310
4 원 교 잡(4)	637	3,017	+2,515	+2,685

<표4> 품종을 이용한 잡종교배에 있어 상호 보완효과

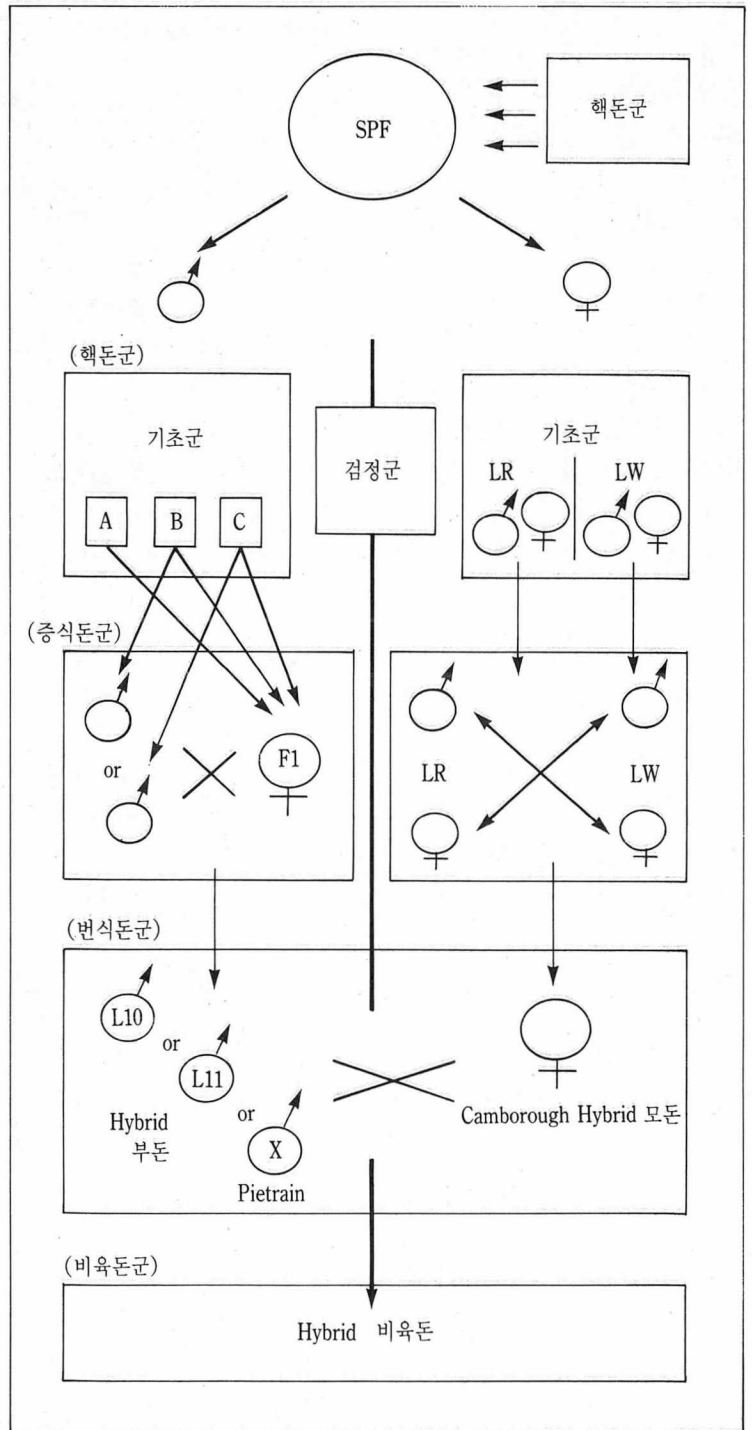
형 질	Allround	A	B	C	C×BA
복 당 산 자 수	9	10.5	9	7.5	9.75
일 당 증 체 량	800	750	850	650	725
사 료 요 구 율	3.0	3.1	2.9	3.2	3.1
주 요 부 분 육 비 율	46.0	44.0	44.0	51.0	47.5
Gofo지	55	60	60	45	52.5
+T(원/두)	0	-1,875	-750	-1,875	+2,065

3. 주요국의 Hybrid 이용실태

1910년대에 G.H. Shull에 의한 옥수수 Hybrid 육종의 성공과 그 이후 축산분야에서 최초로 가금육종에서의 성공에 고무되어 1940년대에 미국의 Regional-Swine-Breeding Laboratory는 대규모의 돼지계통조성 시험사업을 시작하였다. 이 시험사업의 목적은 교잡을 통한 잡종강세효과를 이용하기 위하여 우수한 교배조합을 작출하고자 교배조합검정프로그램에 사용될 고도로 근친된 계통을 생산하여 최종적으로 생산성이 높은 Hybrid돈을 만들고자 함이었다.

그러나 돼지에 있어서 결합능력이 우수한 근교계통의 작출은 물론 Hybrid 생산을 위한 피라미드 구조를 형성하여 Hybrid 육종사업을 최초로 시작한 나라는 영국이었으며 곧 이어서 유럽의 여러나라로 전개되어 나갔다.

1962년에 영국의 6개 농장에 의하여 Camborough 육종프로그램이 태동하였으며 Cambridge와 Edinburg 대학이 본 육종프로그램의 발전에 지대한 공헌을 하였던 바 현재 세계에 널리 알려진 브랜드인 "CAMBOROUGH®"가 이로부터 연유



〈그림5〉 Camborough-Hybrid돈의 육종조직

된 것이다. Camborough Hybrid돈은 유럽에 있어서 거의 전 국가에 걸쳐 그리고 다른 대륙의 몇 개 국가에 있어 높은 시장점유율을 차지하고 있으며 특히 강건성, 번식능력, 조숙성, 산육능력 등에서 좋은 성적을 자랑하고 있는 바 그 조직과 성적은 <그림5>와 <표5>에서 보는 바와 같다.

<표5> Camborough Hybrid 성적

검정농가수	26호
농가당모돈수	84.6두
농가당종모돈수	3.2두
종모돈 / 종빈돈	1/26.4두
모돈두당연간산자수	19.6두
일당증체량	690g
도체등급(E+I)	42.3%
폐사율	1.5%

Hypor는 네델란드 Euribrid사에 의해서 육종된 Hybrid돈의 브랜드로서 이 회사에서는 산란계(Hisex) 및 육계(Hybro)에서도 Hybrid종을 생산하고 있으며 유럽 내에서 높은 시장률을 점하고 있는 유명한 육종회사 중의 하나이다. Hypor돈도 다른 Hybrid돈과 마찬가지로 4계통을 이용하고 있으며 합성종(synthetic line)을 계통으로 활용하고 있는 것이 특징이라 하겠다(표 6, 7).

덴마크의 경우에는 SEA에 의해서 DAN-HYBRID를 생산하고 있는데 이들은 랜드레이스, 요크셔, 듀록, 햄프셔 등의 4개 품종을 기초축군으로 하여

<표6> Euribrid-Hybrid 모돈의 번식능력

	Hypor			네델란드 평균
	1986	1987	1988	1988
모돈두당연간복수	2.26	2.27	2.31	2.22
복당총산자수	10.47	10.61	10.70	10.6
모돈두당연간이유두수	20.68	21.12	21.80	20.36
자돈폐사율(%)	12.60	12.35	11.68	14
모돈대체율(%)	37.05	39.18	39.30	45

<표7> Euribrid-Hybrid돈의 산육능력(22~105kg)

	Hypor			네델란드 평균
	1986	1987	1988	1988
일당증체량(g)	706	709	711	704
사료요구율	2.75	2.70	2.68	2.96
폐사율(%)	1.35	1.29	1.45	2.10
정육률(%)	53.30	53.30	53.30	53.1
도체등급(AA+A)	84.3	85.7	85.7	82.5

Hybrid돈을 생산하고 있으며 그 성적은 <표8>과 같다.

<표8> Dan-Hybrid돈의 번식 및 산육능력

복당산자수	11-12
복당이유두수	10-11
이유일령	21-28
모돈두당연간복수	2.4-2.5
모돈두당연간산자수	24-27
25kg 시일령	70
100kg 시일령	150
일당증체량(g)	800-975
사료요구율	2.75-2.68
정육률(%)	58-62

4. 결론

Hybrid돈은 결합능력이 우수한 근교계통을 작출하는데 많은 시간과 노력이 투입되어야 하는 어려움은 있으나 유전학을 이론적 배경으로 하여 잡종강세효과를 보다 효율적으로 활용하고 비육돈의 생산능력이 균일하게 비육농가에서는 매력에 있는 육종방법임에 틀림이 없다.

그러나 이러한 이점은 국내에서 우리가 보유하고 있는 유전자원을 체계적으로 활용하였을 때 지속적인 가치를 지니는 것이지 Hybrid종돈을 외국에 의존할 경우에는 Hybrid돈 생산을 위하여 반복적으로 도입

을 해야만 하므로 신중히 고려하여 결정해야 할 것이다. 또한 이웃 일본의 경우에도 Hybrid돈을 수입하여 이용하고 있는데 1983년도에 4,114두를 도입하여 최고점을 이룬 후 계속 감소하여 1990년에는 852두의 Hybrid돈을 도입하였는 바, 일본의 경험을 연구·분석하여 우리의 방향결정에 도움이 되도록 하는 것이 바람직하다.