

비육돈 생산을 위한 잡종강세 효과의 올바른 이해

최 근 비육돈 생산을 위한 여러 가지 교배방식이 도입되고 있는 현실에 잡종강세 효과에 대한 올바른 이해가 필요하다고 생각되어 잡종교배방식에 따른 장단점을 요약하고 비교하여 모든 양돈인들의 이해를 도우하고자 하였다.

1. 유전력과 잡종강세

유전력이 낮은 형질일수록 잡종강세 효과가 높은 반면 유전력이 높은 형질은 잡종강세 효과가 낮은 경향을 보이는 특징이 있다. 돼지의 경우 복당실산자수, 복당이유돈수, 이유시체중 등 유전력이 낮은 형질은 잡종강세의 효과가 크고, 등지방두께, 정육률 등 유전력이 높은 형질은 잡종강세 효과가 낮은 것이다.

<표1> 유전력과 잡종강세 효과의 상호관계

형질의 유전력 정도	다음세대로의 유전효과	잡종강세 효과
낮음	낮음	높음
중간	중간	중간
높음	높음	낮음

2. 잡종강세 발생의 원리

잡종강세의 효과는 순종 품종의 순수한 혈통비율이 높을수록 커진다. 순수한 혈통비율이 높다는 것은 근친도의 상승을 의미하며 근친도의 상승은 성장능력이나 번식능력의 하락을 의미한다. 돼지의 경우 근친계수가 10% 상승할 때마다 총산자수는 3.1% 작아지고, 90kg 도달일령은 4.3%나 늘어난다. 잡종강세의 효과는 순종교배시 발생하는 능력 퇴화 현상의 보상인 것이다. 학술적으로 다음과 같은 등식이 성립한다.



정 영 철 소장
정 P&C 연구소

순종의 근친 교배로 발생하는 생산성 하락률 = 순종간
잡종교배로 발생하는 잡종강세로 인한 생산성 상승률

<표2> 순종돈의 혈통비율에 따른 잡종강세의 효과 증가원리

교배 잡종중 단일 순종품종의 유전자비율(%)	최대 잡종강세 효과 비율 (%)
100	0
87.5	25
75	50
62.5	75
50	100

잡종 강세 효과 $2 \times (100 - \text{교배잡종중 단일 순종 품종의 유전자 비율}(\%))$ (자료 : Stoffebeam, 1989)

잡종강세의 발현도는 단일 순종 품종의 비율이 50%를 차지할 때 최대치(100%)에 도달하게 된다. 잡종 강세의 정도는 단일 순종 품종의 유전자 비율이 50%에 가깝게 감소할수록 잡종 강세는 강해지는 것이다<표2>.

3. 출생자돈이 얻을 수 있는 잡종 강세 효과

어느 축종이나 잡종강세의 효과가 가장 큰 것이 수정란과 태아의 생존율로 돼지의 경우 복당 산자수와 생존율이 향상된다. 돼지의 경우 2개의 순종 품종간이 교배되었을 때 부모의 평균 산자

수 보다 복당 약 0.2~0.8두 증가 된다. 또한 잡종 강세효과로 복당 이유자돈수, 성장속도, 사료효율의 향상을 보인다. 그러나 산육형질인 도체장 등 심단면적 등은 0.3~1.0% 잡종 강세의 효과가 있으나 등지방 두께는 오히려 -2%로 더 두꺼워지는 마이너스 잡종 강세의 효과로 보이고 있다.

4. 모돈으로부터 얻을 수 있는 잡종 강세 효과

잡종모돈은 순종모돈보다 우선적으로 배란수가 증가하는 잡종강세 효과가 크다. 나아가서 잡종모돈의 자궁내 환경이 배란이 생존하기 유리한 여건으로 개선되기 때문에 결국 복당 산자수가 순종에 비해 증가한다. 즉, 잡종모돈의 복당산자수 증가는 순종교배된 순종모돈 보다 약 8% 증가하는데 그 요인을 분석해 보면 다품종교배된 자돈의 잡종강세효과 2%, 2품종간 잡종 모돈으로부터 발생한 잡종강세효과 6%의 효과가 복합적으로 나타났기 때문인 것이다<표3>. 이 경우 2 품종 잡종 모돈에게 제3의 순종용돈이나 역교배 방식의 순종용돈을 교배하는 경우나 모돈의 잡종 강세 효과는 동일하다. 또한 잡종모돈의 경우 산유량이 많고 자돈을 돌보는 자연으로의 회귀하는 모성애가 강하여 복당이유자돈수가 순종보다 커서 잡종강세의 효과가 순종에 비하여 16%나 증가한다. 3품종교배시 자돈의 평균두당 이유체중은 순종에 비하여 7% 향상되며 복당 자돈의 체

<표3> 자돈과 모돈에서 나타나는 잡종강세 효과

형질	순종모돈의 순종교배자돈(A)	순종모돈의 2품종 교배자돈(B)	자돈의 잡종강세 효과(B/A : %)	2품종교배모돈의 잡종교배자돈(C)	모돈 및 자돈의 잡종 강세효과(C/A : %) (3품종 교배)
자돈의 종류	순종	F ₁ 자돈		3품종 교배자돈	
복당실산자수	10.0	10.2	102	10.8	108
복당이유자돈두수	9.0	9.7	108	10.4	116
3주이유자돈의 평균체중(kg)	5.5	5.8	106	5.9	107
복당이유자돈체(kg)	52.3	60.1	115	65.4	125

(자료 : Pirchner, 1983 : Ahlschwed 등, 1987)

〈표4〉 잡종 교배로 기대되는 잡종강세 효과

교배종류	교배방식	부모간 다른품종교배로 인한 잡종강세 효과	모든의 잡종 강세 효과	부계응돈으로 인한 자돈 개체의 잡종강세 효과	부돈 자신개체의 잡종강세 효과
3품종 교배	$C\uparrow \times (A \times B)\uparrow$	100%	100%	100%	0%
4품종 교배	$D\uparrow \times (C(A \times B))\uparrow$	100%	100%	100%	0%
5품종 교배	$(E \times D)\uparrow \times (C(A \times B))\uparrow$	100%	100%	100%	100%

중은 순종모든의 순종교배 자돈 보다 무려 25%나 체중이 증가하는 잡종강세효과를 보인다. 잡종모든의 복당자돈 이유체중은 복당이유 자돈 두 수 \times 자돈의 평균 두당 이유체중의 복합적인 효과인 것이다.

5. 교배응돈으로부터 얻을 수 있는 잡종강세 효과

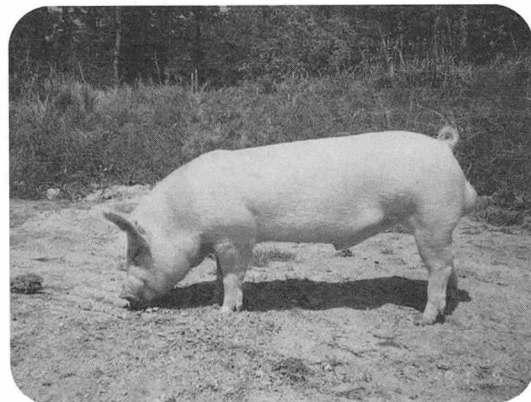
응돈으로부터 얻을 수 있는 잡종강세 효과는 모든에 비해서 지극히 제한적이다. 모든의 경우 유전적으로 자돈에게 절반의 유전자 형성에 기여할 뿐만아니라, 자궁내 환경의 개선효과, 산유량의 증가 효과 등의 추가적인 잡종강세 효과를 보일 수 있는 반면, 응돈은 단지 1/2의 유전적 기여에 그치기 때문이다. 특히 비육돈 생산을 위한 3품종 이상의 교배방식의 경우 마지막으로 이용되는 응돈으로부터는 산육성과 도체형질의 잡종강세를 기대하는데 유전력이 높기 때문에 그 잡종강세효과는 지극히 작은 것이다. 따라서 3품종 교배시 순종응돈 또는 잡종응돈을 사용하느냐의 비교는 잡종강세 효과면에서 순종 응돈 교배 이상의 효과는 자돈에서 기대할 수 없다. 잡종강세의 효과는 교배된 단일 품종의 유전혈통이 50% 차지할 때 비로서 기대되는 잡종강세 효과가 100% 발현되기 때문이다. 2품종 교배 응돈사용시 만일 부계 2품종간 교배 응돈이라면 부계 순종응돈 교배와 동일한 효과를 나타낼 것이지만 모계 응돈의 혈통이 혼합되면 산자수 등 번식 형질의 잡종강세 효과는 오히려 감소할 것이다. 지금까

지 밝혀진 잡종응돈의 이용은 장점보다는 단점이 오히려 높은 것이 사실이다. 장점은 잡종응돈은 승가육이 왕성하여 양돈초보자와 미숙련 관리자에게 유리하다는 것이다. 그러나 단점도 많아서 첫째, 성장능력이나 근사한 체형은 잡종강세의 효과가 포함되어 있어서 그 능력이 자돈에게 결코 그대로 전달되지 않는다는 사실이고,

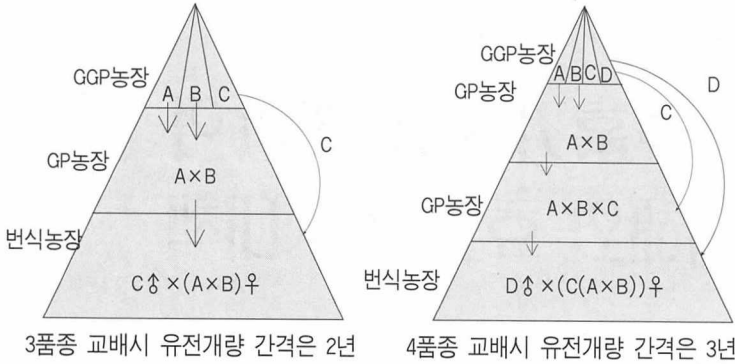
둘째, 교배응돈 자신보다 능력이 떨어지는 자돈을 생산하는 사실 외에 잡종응돈으로부터 생산된 자돈은 체형과 성장도가 균일하지 못하다.

셋째, 잡종응돈으로부터 생산된 비육돈의 산육량과 육질이 균일하지 못하다는 사실이다.

잡종응돈의 잡종강세 효과는 교배응돈 자신 당대에 개체 잡종효과가 100% 발휘될 뿐인 것이다. 즉, 잡종응돈을 생산하는 종돈장이나 육종회사에게 유리할 따름이지 잡종응돈을 구입하는 비육농장에게 유리한 것은 별로 없는 것이다. 순수한 혈통 비율이 높을수록 잡종강세 효과가 크다는 사실을 명심하여야 할 것이다.



<그림1> 비육돈 생산방식에 따른 유전개량 간격 변화



유전개량 간격이 길어지는 특징이 있다. 즉, 현재 3품종의 경우 유전개량 간격은 약 2년이지만 모두가 3품종으로 구성된 4품종 교배를 통한 비육돈 생산 방식은 GP농장 단계를 한번 더 거쳐야 하므로 1년이 추가되어 유전개량 간격이 3년으로 연장되고 모두가 4품종으로 구성된 5품종 교배방식은 다시 1년이 늘어나서 4년으로 연장되는 것

6. 3품종교배와 다품종교배의 유전적 개량속도 차이

양돈업계는 순종과 잡종을 이용한 비육돈을 생산하는 시스템이며 나아가서 순종과,

잡종모돈, 비육돈 생산을

각각 전문으로 생산

하는 GGP핵돈

농장, 잡종모

돈을 생산하

는 GP번식농

장, 비육돈을

생산하는 번식농장

으로 전문화 체제를 갖

추고 있다. 양돈산업의 전체적·유

전적 개량도는 GGP핵돈농장의 연간 개량 정도

와 핵돈농장의 개량된 결과가 얼마나 빨리 비육

농장에 전파되었는가의 전파 속도로 결정된다.

전문용어로 개량 전파속도를 유전개량 간격

(Genetic Lag) 또는 유전개량 격차라고 한다. 양

돈산업은 잡종 모돈을 구성하는 품종이 많을수록

이다. 다시말하면 3품종 교배의 비육돈 생산방식은 핵돈농장의 개량결과가 2년뒤에 비육돈에서 실현되지만 모두가 4품종인 5품종 교배의 비육돈 생산방식은 핵돈농장의 개량결과가 4년뒤에나 비육돈에서 실현되는 것이다.

한편, 3품종 교배의

비육돈 생산방식

을 이용할 경

우 비육농

장은 잡종

강세를 최

대한 활용하

여 빠른시간에

생산비를 최소화 할

수 있으나 종돈생산자의 잡종강

세 효과에 의한 생산비는 크게 감소되지 않는다.

반면에 3품종이상의 다품종 교배의 비육돈 생산

방식은 비육농장의 유전적 개량속도가 늦어지는

대신 종돈 생산자는 잡종강세의 효과를 최대한

활용할 수 있어서 이익을 극대화 할 수 있

다. **양돈**

3품종 교배의 비육돈 생산방식을 이용할 경우 비육농장은 잡종강세를 최대한 활용하여 빠른시간에 생산비를 최소화 할 수 있으나 종돈생산자의 잡종강세 효과에 의한 생산비는 크게 감소되지 않는다. 반면에 3품종이상의 다품종 교배의 비육돈 생산 방식은 비육농장의 유전적 개량속도가 늦어지는 대신 종돈 생산자는 잡종강세의 효과를 최대한 활용할 수 있어서 이익을 극대화 할 수 있다.

