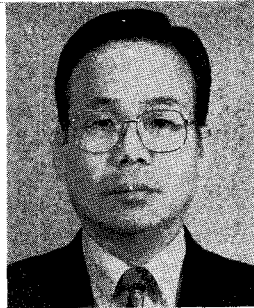


□ **중문투**

돼지계통조성의 이론과 실제



축산기술연구소 중축개발부
중소가축과장 **박 무 균**

1. 머릿말

최근 우리나라의 양돈산업이 크게 발전하여 돼지사육두수가 '96년말에 6백 5십만여두에 달하고 돈육수출실적도 3억불을 초과하고 있다. 뿐만 아니라 대만의 구제역발생은 우리나라의 돈육수출증대와 양돈업 발전에 큰 기대를 주고 있다.

그러나 주위여건이 모두 좋은 것만은 아니다. 우선 '97년부터 WTO시대에 완전 돌입되어 축산물이 수입개방화되면 국내 양돈업의 국제경쟁력으로 대응키 어려울 것이며 축산분뇨의 환경오염 문제를 해결하지 못할 시에는 양돈업자의 도산이 속출하게 될 것이다. 따라서 정부에서는 WTO시대에 대응하기 위하여 양돈업의 계열화 및 단지화를 지원하고 있을 뿐 아니라 '96년부터는 전문종돈업을 육성하여 국내

중돈생산체계를 확립하려 하고 있다. 그동안 우리나라의 양돈업은 규모, 시설, 사양등 경영 측면에서나 환경적 여건에서 많이 개선되어 왔으나 중돈의 개량에서는 그 기반이 취약하여 수입중돈에 의존하여 온 실정이었다. '96년에는 무려 3,000여두의 중돈이 수입되었으며 이러한 두수는 우리나라 돼지사육두수를 고려해 볼 때 GGPS중돈의 소요량과 거의 같은 수준이다.

또한 이와같이 수입된 중돈들이 중돈개량의 기초돈으로 활용되기 보다는 증식용으로만 사용되기 때문에 매년 중돈의 수입이 증가될 것으로 예상되며 이에따른 국제경쟁력의 약화와 외국의 새로운 질병유입등 여러가지 문제점들이 현실적으로 우려되고 있다.

비록 때는 늦었으나 국내의 중돈개량기반을 세우기 위하여 정부에서 전문중돈업을 육성하게 된 것은 다행한 일이며 민간중돈업체에서도 이 기회에 우리의 중돈을 생산할 수 있도록 노력해야 할 것으로 생각한다. 우리의 중돈을 생산하기 위하여는 우선 선진외국에서와 같이 피라미식 개량체계를 확립하고 핵돈군조성을 위한 많은 계통을 확보하는 것이 중요하다. 품질이 좋은 비육돈을 생산하기 위하여는 능력이 우수한 순중돈이 있어야 하며 이 순중돈은 우리가 요구하는 특징을 갖춘 계통에서 생산된 것이어야 하기 때문이다. 여기에서는 축산기술연구소에서 수행하고 있는 돼지계통조성과 일본의 계통조성 사례를 비교하며 실제 과정에서 일어날 수 있는 문제들과 앞으로 해야 할 과제들에 대하여 기술코자 한다.

2. 계통조성의 원리

가. 계통조성돈의 개념

계통조성이란 육종학적으로 「낮은 근친교배를 통하여 집단내 개체간 유전자의 동형화(Homo화)를 높이면서 순종의 순수도를 높이는 육종방법」이다. 다시말해서 같은 품종의 순종이라도 집단과 개체가 다르면 각각 가지고 있는 유전자가 다양하게 다를 수 있으므로 같은 품종내에서 순수교배를 하여도 동복의 자돈들 사이에는 크고 작은 것, 길고 짧은 것, 성장이 빠르거나 늦은 것등 외형이나 능력에 차이가 생기게 된다. 이러한 개체들 중에서 특히 능력이 우수하거나 어느 특징을 갖춘 개체들을 모아 하나의 집단을 형성하고 그 집단내의 개체들간에 일정한 혈연관계를 갖도록 몇 세대간 선발과 교배를 반복하면 서로 유전적으로 유사한 특성을 갖춘 집단이 되며 이와같이 조성된 돼지의 군(群)을 계통조성돈이라 한다. 계통돈은 유전적으로 안정되고 균일성이 높아서 자손의 능력을 예측할 수 있고 또한 반복하여 같은 결과를 얻을 수 있다.

나. 돼지계통조성의 목적

돼지육종개량의 목표는 궁극적으로 생산성을 높이는 것이나 최근에는 인간이 요구하는 품질의 돼지를 만드는 것도 중요시 되고 있다. 선진국에서는 돼지의 개량목적에 따라 돼지고기의 생산성이 높은 하이 브리드종(Hi-breed)을

만들기고 하고 각국 국민들의 기호성에 맞는 품질의 돼지로 개량하기도 하며 의학용의 품종으로도 개발한다. 이와같은 돼지개량을 위하여는 많은 유전자원을 가지고 있어야 하며 특정형질의 계통을 만들어 자원화하고 있다.

한동안 우리나라에도 외국의 하이브리드종이 많이 수입되었으며 이 품종은 산육능력 등 생산성이 우수하여 양축가에게 선호의 대상이 되었다. 그러나 이것을 종돈으로 이용하였을 때에는 번식성이 떨어지고 후손의 능력이 기대만큼 좋지 못하여 실망을 주고 있다. 그 이유는 돼지의 개량에도 상업육종이 발달하여 실용돈(CC)를 생산하는데 이 품종 계통간교잡방법을 이용하기 때문이다.

즉 모계품종과 부계품종을 다르게 육성하고 모계품종은 다시 부계와 모계통으로 분리하여 육성한후 3원교잡 또는 4원교잡방식을 이용하여 실용돈을 생산하기 때문에 하이브리드종을 재생산에 이용할시 유전양식의 원리에 의하여 능력저하현상이 나타나게 된다. 이와같이 육종회사들은 자기들이 만든 하이브리드종을 남이 재생산에 이용할 수 없도록 하기 때문에 우리는 수시 종돈을 수입하지 않으면 안된다. 이와같은 원리에서 우리나라의 종돈을 계속 이용하기 위하여는 종돈의 계통조성은 필요한 것이며 그 목적은 다음과 같다.

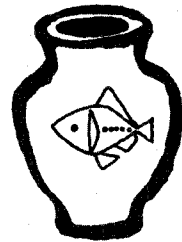
1) 돈군의 균일성을 높인다.

국내에는 여러 국가에서 수입된 많은 종류의 종돈을 가지고 있어 많은 유전자원을 확보하고 있으나 이것을 계획적으로 이용하지 못하기 때

문에 다양한 형태의 비육돈이 생산되고 있다. 실제로 돈육수출업체에서는 수출규격돈을 수매하는데 어려움이 많다고 한다. 비육돈사양에서 출하체중연장, 후기비육사료급여 등으로 개선할 수도 있으나 근본적으로 균일한 규격의 고급육을 생산할 수 있는 종돈개량이 더욱 중요하다. 이제는 양적개량뿐만 아니라 질적개량으로 상품성을 높여야 하며, 또한 균일성을 높이는 것은 비육돈의 체중관리와 동시출하로 경영상에도 유리하다. 돼지계통조성은 집단 및 개체간의 균일성을 높이는 육종방법이다.

2) 집중강세효과를 높인다.

일반적으로 비육돈생산을 위하여 3품종교배를 이용한다는 것은 이미 잘 알려져 있다. 또한 모계품종으로 랜드레이스종 암컷과 대요크셔종 수컷을 교잡하고 여기에서 생산된 일대잡종 모돈을 증식모돈으로 하여 듀록종이나 햄프셔종 수컷을 교배하므로써 생산성이 높은 비육돈을 생산하는 교배체제도 일반화되어 있다. 이러한 교배체제는 품종간교배가 순종교배보다 집중강세가 크게 나타나는 이론을 이용한 것이다. 그러나 다른 품종간의 계통간교배를 하였을 때에는 다음 표1)과 같이 집중강세 효과가 더욱 크게 나타나므로 각 품종마다 계통을 만들어 품종간교배에 이용하는 것이다.



〈표 1〉 돼지의 계통간교배 및 품종간교배에 의한 집중강세의 강도

구 분	집중강세의 강도(%)	구 분	집중강세의 강도(%)
계통간교배		품종간교배	
동일 품종내	10.6	1대잡종	6.3
다른 품종간	19.9	퇴교배	7.5
		3품종교배	11.7

3) 「상표화된 돈육」을 생산한다.

최근 축산물도 상표화(브랜드화)하여 부가 가치를 높이고 있다.

돼지도 소비자가 선호할 수 있는 특징을 갖는 계통을 만들어 생산자가 누구인지, 어떻게 생산된 돈육인지 하는 것을 명시하여 가격이 높은 중돈이나 돈육을 판매할 수 있다. 일본에서는 흑돼지를 계통 조성하여 고급육으로 브랜드화 하고 있으며 그외의 국가에서도 특히 산자수가 많은 중돈이나 정육율이 높은 중돈등으로 상표 화하고 있다.

다. 계통돈이 갖추어야 할 조건

계통돈은 폐쇄된 집단내에서 개체간에 유사한 체형과 유전능력을 갖도록 일정수준의 혈연 관계까지 근친교배를 한 것으로서 계통으로 인정되기 위하여는 첫째, 돈군 전체의 평균 혈연 계수가 20% 이상이 되어야 하며 둘째, 개체간에는 상호간 혈연계수가 10% 이상 되어야 한다. 그러나 근친교배는 산자수등 번식능력과 발육능력이 저하되는 근친폐해현상이 일어나지

않는 수준으로 서서히 이루어져야 하며 계통조성이 완료된 후에도 계통을 유지하는데 문제가 없도록 한다. 계통조성에서 가장 큰 문제는 계통돈의 능력이다. 장기간에 걸쳐 조성된 계통돈의 능력이 외국에서 새로 개량된 중돈의 능력보다 크게 낮아서 수요자의 요구에 미치지 못한다면 이용가치를 상실하게 되기 때문이다. 물론 계통돈은 당대의 능력보다 계통간교배에서 생산된 실용돈의 능력을 평가해야 하지만 집중강세의 발현에도 한계가 있으므로 계통돈 자체의 능력이 일정 수준이상이 되도록 하는 것이 중요하다.

3. 계통조성 방법

집단의 유전적개량을 추진함에 있어 중요한 4가지 요점은 ① 폭넓은 기초 집단으로 부터, ② 능력평가를 정확히 하고, ③ 강선발을 실시 하며, ④ 세대간격을 단축하는 것이다. 돼지의 육종도 이와같은 요건에 맞추어 추진하려면 ① 해외의 여러돈군에서 개량목표에 적합한 자원을 도입하여 ② 동일한 사양환경하에서 정확한 능력검정을 하고 통계적 방법으로 유전능력을 평가하며 ③ 가급적 많은 돼지를 능력검정하여 우수한 개체만 선발하도록 하고 ④ 세대간격의 단축을 위하여는 1년단위로 1세대를 갱신하도록 한다.

결국 돼지계통조성도 같은 과정으로 다음과 같이 추진한다.

가. 개량목표의 설정

계통조성을 시작하기 전에 조성하려는 계통을 최종적으로 어떻게 이용할 것이며 그 목적을 위하여는 어느 형질에서 어느 정도의 능력을 목표로 할 것인가를 정해야 한다. 기존의 계통이 있어서 그 계통과의 교배조합을 계획하고 있다면 그 기존계통의 능력을 파악하고 앞으로 조성할 계통의 개량목표를 설정한다.

일반적으로 모계통으로 사용되는 랜드레이스 종과 대요크셔종에서는 번식능력과 강건성을 중요시 하고, 부계통으로 사용되는 듀-록종이나 햄프셔종은 산육능력과 육질을 중요시하므로 그 목적에 적합한 형질에 비중을 두어 계통에 따라 다르게 개량목표를 설정한다. 폐쇄육종 방식의 계통조성은 유전력이 큰 형질을 개량목표로 하고 또한 너무 많은 형질을 동시에 개량하려면 개량속도가 늦어지므로 보통 3~4개의 형질정도가 적당하다. 또한 개량목표는 실현이 가능하도록 한다. 즉 기초집단의 능력을 토대로 개량하려는 형질의 육종가를 추정하고 년당개량량을 추정하여 설정한다.

나. 기초집단의 구성

계통조성의 목표가 정해지면 그 목표를 효율적으로 달성하기 위하여 기초돈을 수집한다. 기초집단은 가급적이면 높은 능력을 갖는 것이 중요하므로 외국에서 유전자원을 도입하여 이용하는 경우가 많다. 계통조성에 의하여 능력을 향상시킬 수가 있다 하더라도 기초돈군의 능력이 낮으면 완성된 시점에서 계통돈의 능력이

좋을 수가 없다. 계통조성은 폐쇄군육종방법으로 하기 때문에 기초집단을 구성한 후에는 밖에서 다른 종돈을 들이지 않고 자체집단만으로 세대교체를 한다. 집단밖에 유전적으로 우수한 종돈이 있다 하더라도 계통조성에서는 균일성을 높이는 것이 중요하므로 밖의 종돈을 중간에 도입하지 않는다. 그러므로 얼마만큼의 능력과 특징을 가진 종돈을 기초돈으로 하여 시작하느냐에 따라서 그 조성결과의 반이 결정된다.

기초돈군의 크기는 보급두수, 개량목표, 선발세대수에 의해 달라지지만 일반적으로 실시되고 있는 적정규모는 종모돈 10두, 종빈돈 50두이다. 단 분만기간의 동기화를 유도하기 위하여 수태율을 고려해서 종빈돈의 수를 20% 정도 많게한다. 이 선발두수는 매세대 동일한 수준을 유지한다. 번식모돈의 두수가 적으면 혈연계수가 빨리 상승하여 계통조성기간을 단축할 수 있으나 근친도가 급하게 높아져서 개량목표를 달성하지 못하고 중간에 중단해야 하는 경우가 생긴다. 또한 번식모돈수를 너무 많게 하면 조성기간이 늦어져서 보다 많은 비용이 소요된다.

특히 기초돈의 선발시 유의할 사항은 기형, 다리의 강건성, 생식기, 발육불량 등 유전적 불량형질을 제거하는 것이 중요하다. 기초돈군의 부모형제능력을 조사할 수도 있고 계통개시전에 가계내에서 고도의 근친교배를 하여 열성인자가 동형화(homo)되게하여 발현토록하고 제거시키는 방법도 있다.

또한 기초돈군을 구성하는데 사용년한이 끝난 계통돈이나 기존계통돈을 이용할 수도 있

다. 다시 말하면 기존 계통의 근친도가 높아져서 더 이상 사용할 수 없으나 그 계통의 능력이나 특징을 연장하려는 경우에 기존 계통의 암컷은 지속해서 사용하고 수컷만 새로운 종모돈을 도입하여 새로운 계통으로 조성한다. 이와같이 개방적방법을 이용하면 암컷 집단이 이미 혈연관계가 있기 때문에 계통조성기간을 단축할 수 있을 뿐만 아니라 기존계통의 브랜드화를 연장하거나 새로운 고능력 종모돈의 도입에 의한 능력 향상등의 장점이 있다.

다. 가계구성과 교배

〈표 2〉 가계구성과 두수

가 계	종 모 돈(♂)	종 빈 돈(♀)	계	비 고
A	3	12	15	캐나다산
B	3	12	15	"
C	3	12	15	"
D	3	12	15	축산연산
E	3	12	15	"
계	15	60	75	

본 계통은 캐나다산 도입종돈을 3가계로 편성하고 축산기술연구소산 종돈을 2가계로 편성하였으며 가계당 두수는 종모돈 3두, 종빈돈 12두로 편성하여 모두 75두로 시작하였다. 돼지계통조성은 동기환경에서의 검정과 선발, 1년 주기의 세대간격 유지 등을 위하여 한세대의 분만기간을 1.5~2개월내에 집중화해야한다.

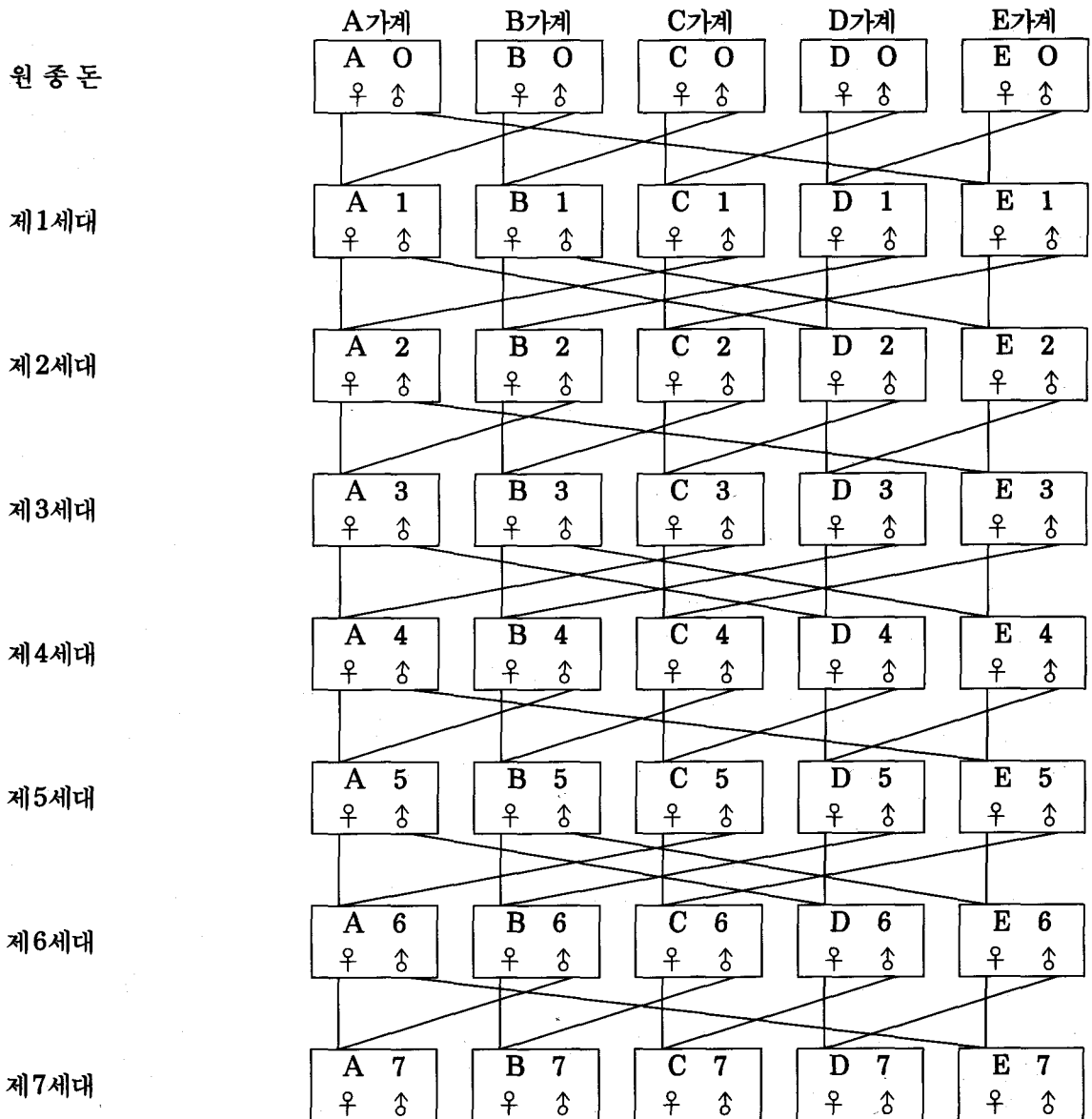
이 기간내에 번식효율을 높이기 위하여 가계

기초집단의 돈군이 형성되면 우선 가계를 만들어야 한다. 가계구성은 계통조성의 완료시까지 적정한 교배계획을 수행하는데 용이할 뿐만 아니라 같은 혈연관계를 동일한 가계로 모아 세대에 근친도를 조정하는데 중요한 요인이 된다. 가계수는 일반적으로 5가계를 만드는 것이 원칙이나 계통조성기간의 장단, 선발강도의 조정, 기초집단의 혈연관계등을 고려하여 결정되어진다. 다음 표2)는 축산기술연구소 종축개발부에서 현재 조성중인 대요크셔종 계통의 가계구성표이다.

구성의 기본두수보다 종모돈 5두, 종빈돈 10두를 더 많이 편성하였다. 세대별 교배계획은 다음 그림 1)과 같이 가계간 상호교배를 하여 세대가 진행됨에 따라 각 가계의 피가 고르게 섞이도록 하므로써 혈연계수가 서서히 높아지게 한다. 이 경우 3세대부터 혈연계수가 상승하여 7세대에서 20% 이상이 되나 가계내 개체들의 근친도와 종모돈의 사용빈도에 따라 달

라진다. 그러므로 4세대부터는 처음 계획된 교
배계획에 따라 교배하더라도 가계내 개체의 근

친도를 고려하여 교도의 근친교배가 되지 않도
록 개체간 교배를 조정한다.



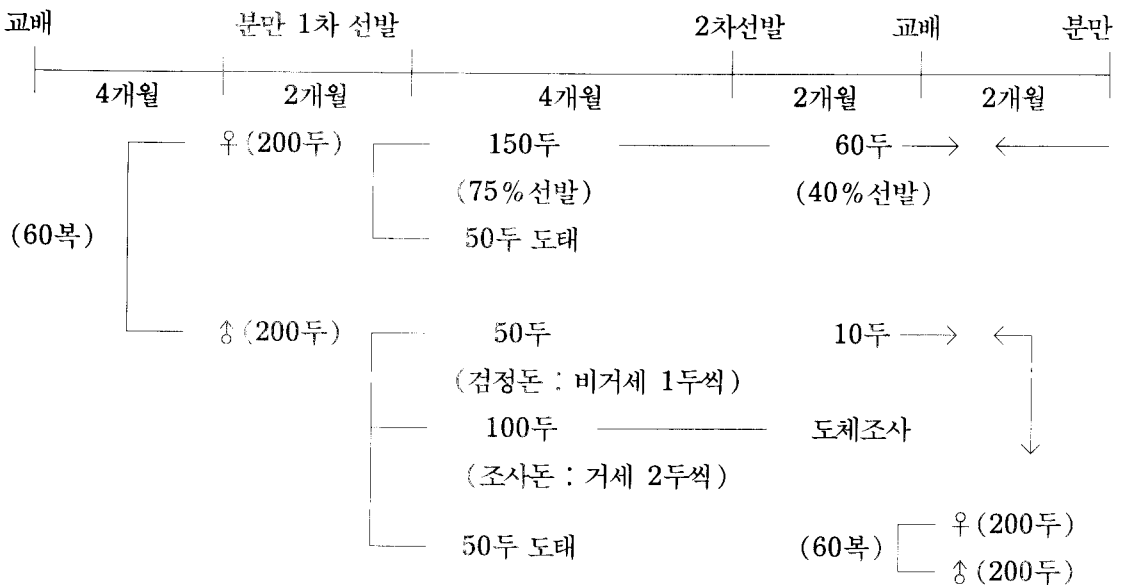
〈그림 1〉 계통조성을 위한 5개 가계간의 세대별 교배계획

최근에는 컴퓨터의 발달로 집단내 개체간 교배로 근친도를 조정하는 것이 가능하게 되었으며 시플레이션 기법을 이용하여 미래의 세대별 근친도를 예측하면 교배계획을 수정해 나간다.

종부는 자연종부를 원칙으로 하고 있으나 인공수정기술의 발달로 목적에 따라 인공수정에 의한 번식도 이용하고 있다.

라. 검정과 선발

계통조성돈의 능력검정과 선발은 집단내 개체의 유전능력을 얼마나 정확하게 조사하고 개량목표 달성을 위하여 어떻게 선발하느냐 하는 것이 중요하다. 표준적인 검정 및 선발을 위한 세대관리계획은 다음 그림2)와 같다.



〈그림 2〉 계통조성돈의 병용검정 및 선발계획

폐쇄군육종법에 의한 계통조성돈의 능력검정은 우선 기초집단으로 선발된 60복을 교배하여 모돈의 번식능력을 조사한다. 이때의 모돈은 세대간격단축을 위하여 매세대 미경산돈이 사용되며 그중 50여복에서 생산된 암수 각각 200여두씩의 자돈을 20~25kg시에 동복자돈수, 발육, 유두, 생식기 등을 참고하여 1차 선

발한다. 여기에서 능력에 의한 강선발은 하지 않고 유전적 불량형질 또는 발육불량의 정도로 도태한다. 단 모계통인 대요크셔종이나 랜드레이스종은 산자수가 중요하므로 동복자돈수가 8두이하 되는 개체는 모두 선발에서 제외하는 것이 좋다. 특히 산자수가 많은 계통으로 육성하기 위하여 가계별 선발두수 확보에 지장이 없는

범위내에서 산자수에 대한 독립도태 기준을 10 두이상으로 높일 수도 있다.

1차선발된 암컷 150두와 수컷 150두는 30 kg부터 90kg(또는 105kg)까지 산육능력검정을 실시한다. 검정방법은 당대검정방법과 병용 검정방법이 있으며 우리나라에서는 대부분 농림부 산육능력검정요령에 의한 전자의 방법을 이용하고 있으나 일본에서는 후자의 방법을 많이 선택하고 있다.

당대검정방법은 후보종돈으로 이용할 개체를 직접 산육검정하여 그 개체의 기록을 근거로 선발하기 때문에 정확성이 높으나 도살하여야만 조사할 수 있는 등심면적, 삼겹살, 지방집적도, 보수성, 산도, 육색 등 육질에 대한 선발을 할 수가 없다. 그러나 최근에는 돼지를 도살하지 않고도 스캐너등 초음파 기기를 이용하여 정육량과 등심면적 등을 생체에서 조사할 수 있어서 이 방법이 많이 이용되고 있다. 또한 이 방법은 한 검정돈방에 거세하지 않은 종모돈(♂) 2두를 함께 수용하므로 90kg전후에 성성숙기의 승가 등으로 인한 지체(肢蹄)의 손상때문에 최종 선발시 도태되는 경우가 많이 발생하는 문제점도 있다.

병용검정은 그림 2)에서와 같이 동복형제중에서 검정돈 1두와 조사돈 2두를 선발하여 별도로 검정한다. 검정돈은 후보종모돈으로 사용할 개체를 복당 1두씩 한 검정돈방에 수용하여 당대검정방법과 같이 일당증체량, 등지방두께, 사료요구율 등을 직접 조사하여 선발하며, 조사돈은 거세한 수컷을 복당 2두씩 한 돈방에 수용하여 검정한 후 도살하여 육질을 조사한

다. 이 방법은 동복자돈의 육질정보를 선발에 활용하므로 육질개량의 정확도가 높으며 검정돈을 개체관리할 수가 있어 검정종료시 종모돈 이용율이 높은 장점이 있으나, 검정돈 자체가 사고등으로 이용할 수 없게되는 경우에는 대체할 후보종모돈이 없다.

암컷들은 복당 3두씩 선발하여 군사를 하며 농장검정요령에 의하여 검정한다.

90kg도달시(또는 105kg)에 검정이 종료되면 검정돈의 외모적격성을 판단하여 종돈으로 사용할 수 없는 개체를 도태하고 합격된 종돈에 대하여는 개체의 능력평가에 의하여 다음 세대의 생산을 위한 번식돈을 선발한다. 일반적으로 다수의 형질을 동시에 개량하려고 할 때에는 선발지수식을 이용한다. 현재 우리나라에서 사용되고 있는 산육능력검정요령의 선발지수식은 다음과 같다.

○ 검정소 검정시 선발지수

$$I = 250 + 101DG - 34.5FE - 31.3BF$$

∴ 여기에서 DG : 개체의 일당증체량 (kg)

FE : 개체의 사료요구율

BF : 개체의 등지방두께 (cm)

○ 농장검정시 선발지수

$$I = 100 + 159(DG - \overline{DG}) - 45.2$$

(BF - \overline{BF})

∴ 여기에서 DG : 개체의 일당증체량(kg)

\overline{DG} : 돈군의 평균 일당증체량(kg)

BF : 개체의 등지방두께 (cm)

\overline{BF} : 돈군의 평균 등지방두께 (cm)

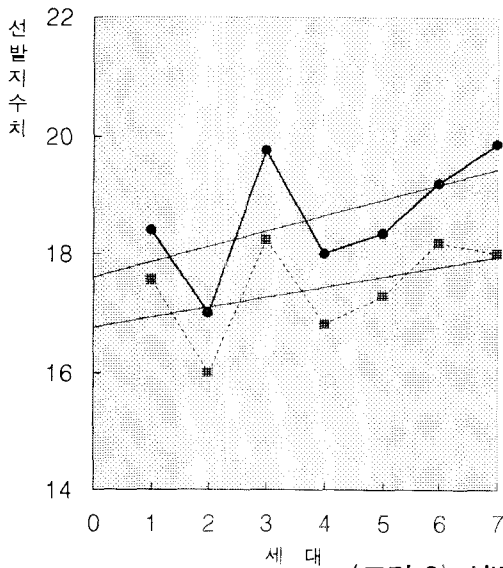
또한 일본에서 일당증체량(X_1), 등지방두께

(X_2), 로스단면적(X_3), 햄의 비율(X_4)를 개량하기 위한 선발지수식에는 다음과 같은 것이 있다.

$$I = 0.012X_1 - 5.2X_2 + 0.28X_3 + 0.40X_4$$

개체별 측정치를 위 공식의 $X_1 \sim X_4$ 에 대입하여 개체별 선발지수를 구하고 지수순으로 선발하면 평균일당증체량이 100g 증가할 때에

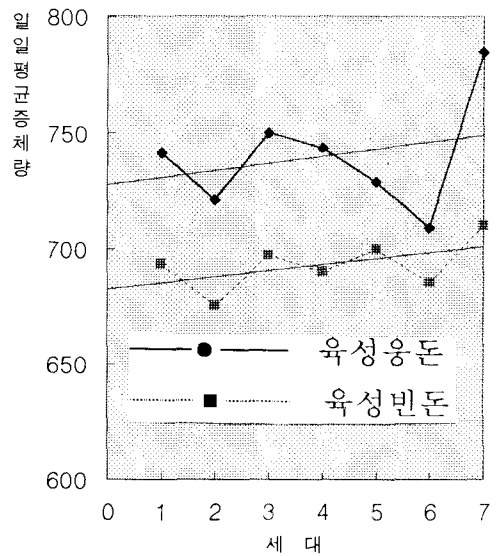
a. 선발지수치



등지방두께는 0.5cm 얇아지고 로스면적은 5cm² 커지며 햄의 비율은 0.5% 높아지는 것으로 추정된다.

일본 니와데현에서 이와데하야치네의 선발지수식을 이용하여 조성한 계통돈의 세대별 선발지수와 일당증체량에 대한 개량효과와 회귀직선을 보면 다음 그림3)과 같다.

b. 일일평균증체중



〈그림 3〉 선발에 의한 개량효과

여기에서 선발지수치와 일당증체량이 세대에 따라 증감의 변동을 나타내고 있으나 회귀직선으로 나타낸 개량효과를 보면 대개 목표를 향하여 개량이 진행되었다.

최근에는 부계통과 모계통의 개량목표를 달리하기 때문에 선발지수식도 구분하여 적용하고 있다. 모계통의 선발지수식은 다음 예와 같다.

$$I = 150 + 5.0LS + 20.0DG - 7.8FE - 4.$$

8BF

이와같은 선발지수식을 이용하여 선발하였을 때의 기대되는 유전적개량량은 산자수 0.25두, 일당증체량 0.007g, 사료요구율 -0.023, 등지방두께 -0.014cm이다.

4. 계통의 유지와 이용

조성된 계통을 지속적으로 이용하기 위해서

는 계통의 유지가 중요하다. 계통돈은 언제나 규격이 같은 육돈을 생산할 수 있는 균일성을 유지해야 하며 그러기 위해서는 씨가 되는 유지 집단의 유전적 능력이 일정해야 한다. 그러므로 계통돈의 유전적 변화를 수시 분석하고 근친 교배가 되지 않도록 하여 근교계수의 상승을 억제할 필요가 있다. 더욱 중요한 것은 유지 집단의 위생관리이다. 위생관리 시스템이 전체 집단의 생산효율에 크게 영향을 미칠뿐만 아니라 계통의 지속적 유지 여부를 좌우한다. 한번이라도 만성적 또는 전염성 질병이 감염될 시는 그 계통을 폐기하지 않으면 안된다. 이때문에 계통돈의 유지를 위한 청정화 대책이 필요하며 일본의 일부 계통은 SPF(무균돈육성법)에 의하여 번식하기도 한다.

돼지의 계통조성은 계통을 만드는 그 자체가 최종 목적이 아니다. 완성된 계통을 교배체계에 따라 최종 산물인 비육돈을 생산하였을 때에 얼마나 균일성이 높은 돈육을 효율적으로 생산하느냐 하는 것이다. 이러한 결과를 얻기 위해

서는 계통간 교잡시험을 통하여 다른 계통과의 결합능력이 우수한 교배조합을 선발해야 한다.

예를들면 랜드레이스종의 어느 계통 암컷과 대요크셔종의 어느 계통 수컷을 교배하였을 때 일대잡종(F₁) 모돈의 번식성과 강건성이 우수하고 여기에 마지막으로 듀록종의 어느 계통을 쓸 것인가 결정해야 한다. 교배조합이 결정되면 이 조합에 사용되는 계통의 유지와 증식·보급방법이 강구되어야 하고 유지계통과 교배조합의 능력에 맞는 사양관리기술이나 사료를 개발한다.

5. 일본의 계통조성과 이용

일본의 돼지계통조성사업은 1969년에 시작되어 현재 46계통이 완성되어 이용되고 있으며 22계통이 조성중에 있다.

품종별 계통조성현황을 보면 다음 <표3>과 같다.

<표 3> 일본의 품종별 계통조성 현황

품	종	완성계통수	조성계통수	계
랜드레이스	(L)	24	12	36
대요크셔	(W)	14	3	17
햄프셔	(H)	3	0	3
듀-록	(D)	3	3	6
버크셔	(B)	2	1	3
합성계통		0	3	3
계		46	22	68

일본에서의 계통조성은 대부분 각 도현(道縣)의 축산시험장이나 종축목장에서 실시되고 있으며 현에서 조성된 계통은 그 현내에서만 이용하도록 제한되어 있고 어떤 현에서도 자기 현에서 조성한 계통을 모체로 교배조합을 만들어 이용한다. 단 각 도현의 단계에서는 랜드레이스, 대요크셔종의 1대잡종 모돈 생산을 위한 계통을 조성하고 국가종축목장에서는 3원교잡종생산에 제공되는 듀록, 햄프셔종의 조성을 하도록 역할분담을 하고 있다.

일본 계통조성의 주 목적은 브랜드돈육 생산이다. 현재 브랜드화된 돈육생산 121개중 계통돈을 이용한 예는 46건이며 카고시마흑돈을 제외하면 대부분 랜드레이스종과 대요크셔종과의 1대잡종 모돈에 듀록을 마지막으로 사용하는 3원교잡종 생산이다. 일부 햄프셔종과 듀록종을 교배한 1대잡종 옹돈을 사용하여 4원교잡종을 생산한 브랜드돈도 있다. 3원교잡종생산의 마지막으로 교배하는 종모돈은 대표적인 계통으로 국가종축목장에서 조성된 사쿠라 201이다. 마지막 종모돈으로 사용한 부계통은 수가 적고 각 현에서는 대부분 이 계통을 사용하므로 전국적으로 도체나 육질의 균일화에 기여하게 된다.

6. 금후의 계통조성기술

우리나라의 돼지계통조성은 아직 개량기반이 약하여 그 기술이 정립되지 못하고 있는 실정이다. 앞으로 돼지계통조성을 효율적으로 완성하고 이용하기 위하여 도입하거나 개발하여야 할

몇가지 기술을 설명하면 다음과 같다.

가. 새로운 통계기법의 도입

계통조성과정에서 집단내 개체능력평가와 선발의 정확성이 얼마나 중요한가에 대하여는 이미 설명되었다. 최근 선발의 정확성을 높이는 새로운 통계기법으로 BLUP에 의한 육종가 추정이 널리 이용되고 있다. 이 방법은 환경의 효과와 혈통정보를 동시에 고려하여 개체의 유전능력을 평가할 수 있는 방법으로 젓소나 육우에서 일반적으로 이용되어져 왔으나 최근에는 돼지에도 적용하고 있으며 국내에도 이미 이용되고 있다. 계통조성에서는 혈통정보가 완비되어 있으므로 그 해당 가족만으로 추정할 수 없는 형질이나 유전력이 낮은 형질의 개량에 이 BLUP법이 유효하다. 초산의 산자수에 대한 선발에서는 이 방법을 사용함으로써 개체선발보다 정확한 선발이 가능하다. 또한 복수의 형질을 동시에 평가할 수 있고 개체의 근친도까지 추정할 수 있으므로 계통조성의 세대별 선발에서 활용이 기대된다. 그러나 이 BLUP법은 정규분포를 하는 큰 집단에서 유효하므로 계통조성에서와 같은 작은 집단에서는 특히 선발에 의하여 비정규분포를 하는 집단에서는 새로운 통계기법으로 등장한 Gibbs Sampling Model이 도입되어야 할 것이다.

나. DNA분석을 이용한 선발

최근 첨단유전공학의 발달로 가족의 유전자를 분석하여 주요 경제형질이나 유전병을 조기

에 검색하는 기술이 개발되고 있다.

그동안 돼지의 육질에 영향을 미치는 PSE 유전자와 관련된 돼지 스트레스증후군(PSS)의 검색에 할로탄테스트법이 이용되어 왔으나 최근에는 이 방법보다 개체의 DNA다형성을 분석하여 PCR-FRLP에 의한 PSS연관유전자를 검색하는 것이 더 정확성이 높고 잠재성 유전자까지 구명되므로 더욱 유효한 것으로 알려져 있다.

더 나아가서 이러한 기술은 돼지의 산자수와 관련된 ESR 유전자의 구명이 가능하여 능력검정을 하지 않고도 다산성의 개체를 조기에 선발할 수 있으며, 육질이나 강건성과 관련된 유전자의 구명도 가능하므로 앞으로 이러한 첨단기술이 돼지의 계통조성에 이용되기를 기대한다.

나. 독립도태법의 도입

종돈의 선발수단으로 주로 선발지수법이 이용되고 있으나 이 방법은 어느 형질의 능력이 뛰어나면 다른 형질의 성적이 낮아도 선발될 가능성이 있다. 능력이 낮은 형질은 다음 세대에 영향을 주므로 소정의 형질에 대한 일정 하한기준을 정하고 그 기준치이하의 개체는 도태하는 방법을 이용한다. 특히 산자수는 유전력이 낮고 계통조성의 경우 초산의 종돈을 이용하므로 선발지수식에만 의존하는 것이 위험하다. 그러므로 복당산자수가 8두이하 되는 개체는 모두 선발에서 제외하는 것이 바람직하다.

계통조성중에 지체가 약하여 번식에 공용하지 못하는 것도 큰 문제점으로 지적되고 있다.

이러한 불량형질이 다음 세대에 전해지지 않도록 지체의 형태, 발굽의 강건성, 걷는 모습등을 선발시에 유의해서 심사하고 불량한 개체는 지수의 고저와 관계없이 도태하는 것이 좋다.

요즈음 외국에서 수입된 종돈중 사료섭취량이 적고 환경의 적응성이 약하여 번식에 이용하지 못하는 경우가 있다. 이러한 증상은 식욕성과 관련되며 유전적인 것으로 추정되고 있다. 그러므로 종돈의 강건성을 개량하는데 식욕이 좋은 개체를 선발하는 방법이 연구되고 있다. 강건성 개량을 위하여 사료섭취량이 적은 개체를 독립적으로 도태하는 방안도 고려되어야 한다.

라. 인공수정기법의 도입

돼지의 계통조성에는 자연종부를 하는 것이 원칙처럼 되어 있다. 그러나 최근 인공수정기술이 발달되어 그동안 문제점으로 제기되었던 수태율과 산자수의 저하를 개선할 수 있게 되었다. 돼지계통조성에 인공수정을 이용하면 조성 초기에 외부의 우수 유전인자를 도입할 수 있을 뿐아니라 질병의 오염도 예방할 수 있는 장점이 있다. 또한 계통조성은 집단이 작아져서 계통으로 완성된 후에 증식과 보급의 한계성이 문제시 되고 있다. 그러므로 여러 집단에서 하나의 계통을 조성하는 방법이 고려되고 있다. 이때에 인공수정기술은 유용한 방법으로 이용될 수 있다.

7. 맺 는 말

돼지의 능력이 육종기술의 발달로 크게 향상되어지고 있으며 개량방법은 나라마다 서로 다른 노하우를 가지고 있다. 더욱이 상업적 육종기술이 발달하여 한번의 종돈수입으로 계속 이용이 불가하도록 하고 있어서 자기 나라의 종돈 개량기반이 없으면 매년 종돈을 수입하지 않으면 안된다. 우리나라도 피라미식의 종돈개량체계를 확립하여 효율적인 비육돈을 생산하기 위

하여는 우수한 종돈의 확보가 필요하다. 우리나라와 같이 종돈의 집단이 작고 분산되어진 상태에서는 GGPS종돈을 개량하는데 일본에서와 같이 계통조성방법이 효율적인 것으로 생각한다. 앞으로 축산물의 수입이 자유화 되어 값싼 돈육이 무차별하게 수입되는 것에 대응하기 위하여 국내의 브랜드화 돈육생산기반을 구축하는 것도 중요하다. 이미 때가 늦었으나 지금이라도 국내의 종돈개량기반이 조속히 확립되기를 기대하며 이 글이 앞으로 돼지계통조성에 도움이 되기바란다.



<축산용어 풀이>

- 육종가(育種價 : breeding value) : 양적형질에 있어서, 유전자형치(遺傳子型值)는 상가적(相加的)유전자 효과, 우성편차(대립유전자간의 상호작용에 의해 가져온 편차) 및 상위성 편차(비대립유전자간의 상호작용에 의한 편차)로 세분된다. 이중 후대에 그대로 유전되어지는 것은 상가적유전자 효과이다. 그래서 각유전자형에 있어서의 상가적유전자 효과의 합을 육종가라고 칭한다. 즉 육종가는 어미가 차세대에 기여하는 평균의 유전적 가치를 가르킨다.
- 유전자형(遺傳子型 : genotype) : 생물의 유전적 기초를 이루는 유전자 구성을 지칭하며, 그에 의해 그 특성을 유전적으로 결정한다. 표현형(phenotype)과 대립하는 용어로서, 표현형이 그대로 표현되어지는 경우와 그렇지 않은 경우도 있다. 표현형에 대하여 지배하는 대립유전자에 우열성이 있을 경우에는 Homo와 hetero가 표현형으로서는 구별되지 않는다.
- 유전자(遺傳子 : gene) : 유전형질을 규정하는 인자로서 염색체상에 존재한다. 그 본체는 D.N.A(Deoxyribo Nucleic Acid)로 부터 되어지고, 하나의 유전자가 하나의 기능적인 단백질 분자를 지배하고 있다. DNA는 많은 염기대(鹽基對 : nucleotide)로 부터 되어 있고 그 세계 줄기음을 고돈이라고 하며 각기 20종의 아미노산의 하나씩이에 대응하여 있다. 유전자는 복제(複製)하여서 증식하고 자손에 유전자를 전하는 작용과 자신의 개체에 특유의 단백질을 합성하는 작용이 있다.