

미국육계품종 개량방향

본고는 지난 5월 29일 본회 및 미국사료곡물협회가 육계산업발전 대책을 모색코자 공동으로 개최한 세미나에서 버지니아 대학교 교수인 Paul B.Siegel박사가 발표한 미국육계품종 개량방향을 요약 정리한 것이다.

— 편집자주 —

1. 요약

여기서는 시장수요와 육종간의 관계범위 내에서 상업용 육계품종개량의 역사를 언급하고자 한다. 지난 50년 동안에 일어난 육계생산부문의 많은 발전은 변화하는 시장수요를 선도해 온 또는 맞추어 온 활발한 품종개량의 기여도 크다고 할 수 있다. 육종회사들은 성장이 빨라 출하체중에 도달하는 기간이 짧고 식물성사료를 동물성 단백질식품으로 전환하는 사료효율이 높은 육계품종을 육성하기 위해 집중적인 선발, 특정암수계통의 확립, 질병퇴치계획, 유전인자의 개량부문에 많은 투자를 해왔다. 육계의 사료섭취는 소화기관의 용량에 근접하게 되었고 비만으로 인한 부정적인 영향을 회피하기 위한 유전적 그리고 비유전적 방식이 시도되게 되었다.

2. 서론

세계적으로 연간 100억수 이상 생산되는 육계는 동물성 단백질 공급원으로써 쇠고기, 돼지고기와 경쟁관계에 있다. 상업용 육계품종의 개량은 우수한 인력을 갖추고 대규모계군에서 집중적인 선발을 하고 있는 몇몇의 대규모 조직에 의해 이루어지고 있다. 유전적 개량계획들은 통닭, 부분육, 가공육 등 변화하는 시장수요에 맞도록 설계되어 있다. 또한 유전원리를 기초로 하여 컴퓨터기술을 이용하고 있다. 분자생물학범위내에서 생체공학을 이용하고자 하는 관심은 높지만 아직 그 응용은 제한되어 있다.

육계품종개량에 있어 제일 큰 영향을 주는 것은 이 품종은 닭고기생산을 위한 것이라는 점이다. 두번째로 중요한 인식은 순종

을 고집할 이유가 없고 잡종강세를 이용할 수 있다는 점이며 이는 특히 번식형질 측면에서 더욱 그렇다. 이와 같은 인식들이 가금육종부문의 변화를 촉진하게 되고 육종의 과학화가 이루어지는 계기가 된다. 세계 2차대전이 끝난지 20년후 많은 종계장이 문을 닫게 되었는데 그 이유는 생산자나 가공업자 등이 백색깃털의 육계품종을 요구하게 되었기 때문이다. 따라서 종계장들은 교육받은 유전학자들을 고용하여 계통내 선발 및 잡종교배 등의 양적, 질적 개량방식을 응용하여 상업용 품종의 개발에 나서지 않을 수 없었다. 이러한 변화에 적응하지 못한 종계장들은 대부분의 경우 다국적기업의 운영체계에 들어가게 되었다.

육계품종개량은 특정암수계통을 확립하기 위해서 지수에 의한 가계 및 개체선발을 도태방식을 적용함으로써 이루어진다. 이와 같은 선발방식의 효과는 입증되었기 때문에 앞으로도 사용되어질 것이다. 그러나 앞으로의 일이기 때문에 현재까지 알려진 방식 외에도 새로운 기술의 응용가능성을 배제할 수는 없다.

3. 질병저항력

가금육종이나 수의사들은 닭의 전염병이나 기생충을 효과적으로 예방하기 위해 노력을 해 왔다. 이와 같은 노력의 수단으로는 병원체의 박멸, 예방접종, 격리 등이 쓰여진다. 많은 질병이나 기생충에 대한 저항력이 개체별로 유전적 변이가 있음이 밝혀졌지만 육종학자들이 특정질병의 저항력을



높이는 방향으로 노력을 기울이기는 어렵다.

그 이유는 전염원에 대한 저항력증진을 위한 육종은 가축을 세균에 대해 노출시켜야 하기 때문이다. 이러한 노출은 다른형질의 반응을 감출뿐만 아니라 대상병원체의 역학적 측면과 선발계획에 새로운 형질을 추가해야 되는 비용 등 복잡한 문제를 발생시킨다. 또한 유전적 개량 노력이 효과적인 예방접종방식의 개발로 무효화될 수도 있다. 즉 마텍씨 병이 그 대표적인 예이다.

양계산업은 종계암탉이 질병에 대한 항체를 형성하여 이를 종란으로 전달되도록 하는 예방접종술의 개발에 성공적이었다고 할 수 있다. 또한 계란을 통해 전파될 수 있는 *Salmonella pullorum*, *Mycoplasma synoviae*, *Mycoplasma gallisepticum* 등과 같은 세균의 퇴치에도 성공적이었다. 박멸계획은 엄격한 위생관리를 필요로 하며 따라서 종계장은 정기적으로 면역학적 검사를 실시해야 한다. 단일세포항체의 개발, ELISA검사 등과 같은 최근의 면역학적 진전은 종계장의 비용절감에 도움이 되고 있다.

종계장은 질병관리 및 예방에 대한 새로운 정보에 민감하게 반응한다. 10여년전에는 종계장에 leucosis shedders의 출현은 선발효과를 감소시키는 원인이 되었다. 오늘날에는 닭을 정기적으로 검사하여 계군에서 발생하는 예가 거의 없다. 면역성을 높이기 위한 노력의 일환으로 유전학자들은 면양적 혈구와 같은 일반항원에 대한 반응, 조직친화성 같은 여러혈액계통의 대립유전형질에 대한 연구도 한다.

분자생물학의 발전은 면역성 또는 다른 형질과 관련된 염색체의 식별이 가능하며 따라서 바람직한 유전인자를 형성할 가능성을 보여주고 있다. 이와같은 가능성이 현실화된다면 그 다음단계로는 이 유전인자를 다른 품종의 계놈(genome)에 삽입하는 것이다. 이러한 과정과 그 가능성은 아직 실험단계에 있다.

4. 육종

육계는 혈통교배에 의해 생산된다. 이는 번식능력에 대한 잡종강세를 활용하는 것이며 원종계장의 유전형질을 보호해 주는 역할을 하기 때문에 앞으로도 계속 사용될 방식이다. 세대간격을 약 1년으로 보면 육계 성장속도를 빠르게 하기위해 그동안 약 50세대의 집중적인 육종이 이루어진 셈이다. 1940년대와 1950년대에는 살찐 품종으로 알려진 New Hampshire, Cornish, Wyandotte 그리고 Plymouth Rock으로부터 특정 암수계통을 개발하였다.

이때 유전력이 중상이상인 출하체중까지

의 성장속도에 대한 집중적인 계통내 선발이 이루어졌다. 그런다음 계통간교배를 통해 상업용 잡종이 생산되었다. 수놈계통으로 선호된 것은 가슴살이 많은 Cornish-type이었다. 다산성을 가지고 있는 Plymouth Rock-type이 암놈계통으로 선호되었다.

계란생산을 위한 잡종강세효과를 보기 위해서 그리고 체중과 다산성간의 부정적 유전상관관계때문에 혈통교배한 암놈에서 상업용병아리를 생산하게 되었다. 이때 사용되는 수놈역시 혈통교배를 해서 종계장의 유전계통을 보호하게 되었다. 닭고기 가공부문에서 백색깃털의 육계를 요구하게 되었다. 또한 성별구분사육이 요구되는 시장에서는 자동감별이 필요하게 된다. 따라서 깃털에 의한 성별구분이 이루어지게 된다.

육계육종의 기본목표는 과거에나, 현재나 또는 앞으로도 계속 일찍 출하체중에 도달하도록 하는 것이다. 체중은 쉽게 측정할 수 있으며 그 유전력은 집단선발효과에 도움이 되는 수준이다. 체중의 유전력은 많은 세대에 걸친 집중선발후에도 중간수준을 유지하고 있어 부분적으로는 새로운 변이라 할수 있다.

1930년대이후 육계사육성적은 놀랄만큼 변화하였다 (표1). 이와같은 변화는 유전적

표1. 육계사육성적

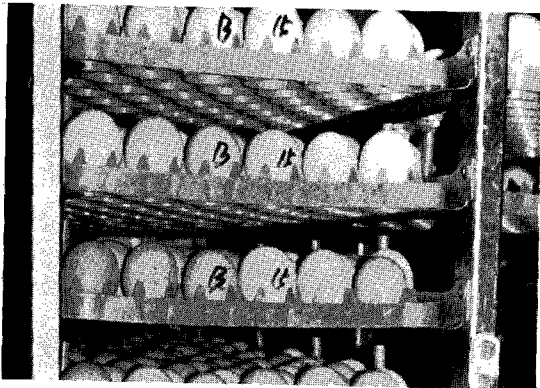
1935~1992

연 도	출 하		사 료	
	체중(kg)	일령	섭취(kg)	효율
1935	1.3	95	5.6	4.3
1960	1.5	67	3.8	2.5
1985	1.8	45	3.6	2.0
1992(추정)	2.0	42	4.0	2.0

그리고 비유전적요인들이 다 같이 작용한 것이지만 유전적개량의 영향이 크다고 할수 있다.

육계출하체중을 1.8kg으로 본다면 출하체중 도달일령은 세대당 1일의 속도로 계속 감소되어 왔다. 출하체중에 일찍 도달한다는 것은 유지에 필요한 사료를 적게 사용하고 따라서 사료효율이 개선됨을 의미한다. 현재 미곡육계산업에서 소비자가 요구하는 가공육수율을 충족시키기위해 일어나는 변화는 육계출하체중을 2.2kg이상으로 하는 것이다. 이와같은 무거운 체중은 사료효율에 부정적인 영향을 미칠 것이며 근육운동의 문제점을 증가시킬 것이다. 성장속도를 위한 품종개량과 관련된 주요문제점은 번식효율에 부정적인 영향을 미치는 것이나 이는 사양프로그램에 의해 그 영향을 최소화할 수 있다.

육계가 조기에 출하체중에 도달하는데 크게 기여하는 요인은 사료섭취량의 증가이다. 부화시에 비교적 왕성한 식욕이 나타나고 있으며 시험연구결과는 자유채식으로 섭취하는 사료는 거의 소하기관의 용량만큼에 달하고 있다. 체중증가를 위한 선발은 육계



의 두뇌 및 식욕조절 말초신경계에 변화를 주었으며 사료의 과잉섭취는 비만을 유도하게 된다.

지방은 신체의 중요한 구성성분이며 특히 생산비에 영향을 주며 일생을 따라 변화하는 번식과 관계된다. 특정지방저장소의 지질구성은 일령과 관련있으며 유동적이다. 지방축적과 관련된 유전연구는 유착에 대해 강조해 왔으나 지질의 유지가 더욱 중요한 것으로 보인다. 그 이유는 체중이 가벼운쪽으로 선발한 집단은 무거운 체중으로 선발한 집단보다 지질발생 및 용해 발생율이 높기 때문이다.

육계의 과다한 지방은 지질축적에 소요되는 높은 에너지 비요, 저하되는 가공수율 그리고 소비자의 불만관계로 바람직하지 않다. 체중이 큰 쪽으로 선발하면 복부 및 지육 지방을 증가시키게 된다. 그 이유는 신체유지 및 정상성장에 필요한 것 이상의 사료섭취, 지방과다증의 증가 그리고 지질회전율의 감소를 들 수 있다. 지육지방을과 지방저장소의 크기는 중상수준의 유전력을 가지고 있으며 일반적으로 부정적 잡종강세 효과를 보이고 사료효율개선을 위한 선발로 감소시킬 수 있다. 과도한 복부지방을 피하는 선발은 사양프로그램을 조정하는 등 파괴적 또는 비파괴적 방법을 통해 효과를 볼 수 있다.

지난 10년동안 가금육종학자들은 사료효율을 개선하는 선발을 성공적으로 수행했다. 이런 형질의 추가와 지방저장소의 축소는 생산수율의 증가를 가져왔으며 특히 가슴살이 그러하다. 2개의 품종을 각각 39일

표2. 39일령과 49일령에 가공처리한 육계의 체구성 비교

구 분	일령	품종계통		편차 (%)
		A	B	
체중 (gr)	39	1,940	1,885	2.9*
	49	2,770	2,690	3.0*
체구성 (체중에 대한 %)				
복부지방	39	1.25	1.80	-30.6*
	49	1.16	1.89	-38.6*
피하지방	39	2.94	3.55	-17.2*
	49	2.71	4.11	-34.1*
총지육지방	39	8.02	8.64	-7.2*
	49	9.57	12.25	-21.9*
가슴살 지질	39	2.70	2.75	-1.8
	49	2.35	2.46	-4.5
가슴살	39	18.40	17.95	2.5*
	49	19.11	18.58	2.9*
닭다리	39	20.87	20.43	2.2*
	49	21.29	20.49	3.9*

편차 : $(A - B) \times 100 / B$

*계통간 유효한 차이 ($P \leq 0.05$)

과 49일령에 비교한 표2를 보면 품종계통간에 그리고 일령사이에 현저한 차이가 있음을 알 수 있다. 그러나 체중이 무거운 계통이라고 해서 지방이 많은 것은 아니었다. 또한 일령과의 상관관계도 계통간에 변화가 있었다. 계통간에는 지방저장소의 크기에 대한 차이가 있었으나 가슴살에 있는 지방에는 차이가 없었다.

어린 병아리의 체중이 높은 쪽으로 선발을 한 결과 성숙했을 때 체구가 크고 사료를 과잉섭취할 유전적 가능성을 갖게 되었다. 사료의 과다섭취는 비용을 증가시킬 뿐만 아니라 생리적 기능장애를 일으킨다는 점에서도 문제가 된다. 가금육종에서 번식능력 개선을 위한 선발을 지속적으로 하고는 있으나 개체의 비만으로 인해 그 결과가 눈에 띄이지 않을 수 있다. 따라서 종계의 사료

섭취를 제안하여 체중을 조절하는 비유전적 관리기술이 일반화되고 있다. 이런 관리방식은 암수 성별로 사료급이기를 별도로 하고 성장기간 및 산란기간에 적용하는 여러 가지의 사료제한 프로그램으로 되어 있다. 종계회사들은 해당품종의 체중을 조절하는 사양안내서를 고객에게 제공하고 있다.

닭은 사료제한 프로그램에 쉽게 적응을 하며, 생리적인 측면에서 제한급여가 심한 스트레스를 준다는 증거는 없다. 현재는 사료제한급여가 아주 일반화되어 있어서 사양 시험을 통해 무제한급여와 비교하는 경우는 그리 많지 않다. 필자가 주관한 비교사양시험의 결과는 앞에 장에서 언급되었다.

육계품종의 유전적 개량에는 커다란 진전이 달성되었다. 금세기의 황혼기에 접어들면서 골격 및 대사장애 그리고 면역성의 저하 같은 문제들이 발생되고 있다. 다리구조 결함, 급작스런 폐사 그리고 ascities에 대한 해결방안이 필요하다. 또한 면역성도 증진시켜야 한다. 가장 좋은 해결방안이 유전적 방법인지 아니면 비유전적 해결이 가능한지는 시간이 얘기해줄 것이다. 현재로서는 이와같은 미해결과제에 대한 연구로써 해결방안을 찾고자 하는 노력이 필요한 때이다.

양계

