

생명공학과 젖소改良

한국종축개량협회 사무국장
박사 박 신 호

필자에게 주어진 제목이 너무 거창하고 광범위하기 때문에 제한된 지면에 모두 나타낼 수가 없다. 또한 필자의 지식으로는 담당하기 어려운 분야이다. 그러나 생명공학(유전공학)의 방법만 동원하면 곧 굉장한 젖소가 태어날것 같은 허상은 바람직스럽지 못할뿐만 아니라 큰 건물도 하나 하나의 벽돌이 쌓여서 이루어지듯 젖소의 改良도 하나씩 하나씩 쌓여서 이루어 진다는 사실을 잊어서는 아니되기 때문에 이제 우리나라에서의 젖소사육과 개량상태, 외국에서의 개량, 생명공학적 방법이 어떻게 젖소개량에 이용되고 있는가를 살펴보고 우리나라에서의 활용가능성과 이를 뒷받침하기 위한 기초작업은 무엇인가를 함께 생각하여 보고자 하는 것이다.

1. 우리나라의 젖소사육과 개량

젖소란 무엇인가? 두말할 것 없이 우유를 생산하는 소를 말한다. 그러면 우유를 생산하지 않는 소가 있을까? 유량이 많고 적음은 있을지 몰라도 모든 소는 송아지를 먹여 자라도록 하기 위하여 우유를 생산하게 되고 이렇게 하고도 남는 우유를 인간이 사용하기 위하여 소가 보다 많은 우유를 생산하도록 계속하여 개량하여 왔다. 그 결과 오늘날의 젖소는 한마리가 1년 동안의 2만·5천킬로의 우유를 생산한 개체까지 나타나기에 이르렀다. 유량생산이 제일높은 젖소품종은 홀스타인이다. 이는 후리지만이라고도 하며 이 품종은 화란의 북부와 독일의 일부지역이 원산지로서 되어 있다.

우리나라에서는 처음부터 이 산유량이 높은 홀스타인품종을 수입하여 사육하고 있으며 젖소라면 오직 홀스타인종만을 사육하는 나라가 되었다. 앞에서 언급한 바와 같이 송아지를 먹여 자라도록 하는 우유의 생산량이 계속 높아진 것은 우유생산이 높은 개체를 계속하여 선발하여 온 결과인데 그렇다면 이른바 산유량은 유전이 된다는 것이고 이것은 젖소개량에 있어서 대단히 중요한 의미를 가지게 되는 것이다.

우리나라의 낙농은 역사도 짧고 사육두수도 선진낙농국가에 비하여 적은편이고 개량적인 측면에서는 크게 뒤지는 상태에 있다. 또한 낙농가나 정부차원에서의 관심도 크게 뒤져 있음이 솔직한 현실이다. 바꾸어 말을 하면 개량사업의 기초가 되는 혈통등록사업, 선형심사사업, 산유능력검정사업이 체계적으로 이루어지지 않고 있다는 것이다.

2. 외국의 젖소개량실태

영국을 위시한 구라과 나라들은 가축을 사육하는데 있어 특별한 천부적인 소질이 있는 것 같다. 많은 가축의 품종들이 이들 나라에서 생겨났다. 오늘날과 같은 유전학의 이론이 정립되기 훨씬전부터 선발과 도태의 가장 기본적인 방법을 통하여 젖소의 능력을 계속 개량하여 왔다. 그러다가 1950년대에 인공수정의 기술이 발전되고 그후 냉동정액의 활용이 가능하여 지면서 젖소의 개량사업은 새로운 전환기를 맞이하게 된 것이다. 한마리의

종모우에서 1년에 적어도 1만개에서 많으면 1년에 10여만개까지의 냉동정액을 만들수 있으니 한 종모우의 활용수명을 5년으로만 잡더라도 얼마나 많은 유전자원을 퍼뜨릴수 있는가 하는 것을 알수가 있다. 이러한 현상때문에 독일같은 나라에서는 한마리의 종모우에서 생산되는 냉동정액의 수를 5만개이하로 제한하고 있는 인공수정소도 있다. 물론 이러한 숫자는 전체암소의 사육두수와 사용되는 종모우의 두수등에서 발생하는 근교계수(近交係數)등을 감안하여 나온 것이기 때문에 모든 경우에 동일하게 적용할 수는 없으나 생명공학적인 방법의 발전으로 인하여 발생하게 될지도 모르는 역기능에 대한 경고가 될 것이다.

냉동정액에 의한 인공수정의 발전은 우수한 종모우의 선발사업에 충력을 기울이게 하여왔다. 그런데 우수한 종모우를 생산하여 내기 위하여는 우

수한 암소(elite cow)의 선발이 선행되어야 한다.

우수한 암소의 선발을 위하여는 공식으로 행하여지는 산유능력검정이 이루어져야 할 뿐만 아니라 되도록이면 많은 두수의 성적이 있어야 유전적 변이(genetic Variance)가 크고 선발강도(selection intensity)가 큰 우수한 암소를 골라낼수가 있기 때문에 선진낙농국가에서는 산유능력검정사업을 크게 확산하여가고 있는 것이다. 이론적으로 그 나라의 모든 젖소의 산유능력기록이 있는것이 가장 바람직스럽기 때문에 홀스타인의 원산지인 화란에서는 모든 암소는 의무적으로 등록하고 의무적으로 산유능력검정을 받도록 하고 있다. 이스라엘같은 나라는 전체암소사육두수는 10여만두에 지나지 않으나 거의가 혈통등록과 산유능력검정에 참여하고 있기 때문에 젖소의 개량은 다음의 표나 그림에서 보는바와 같이 크게 앞서가고 있다.

표 1. 이스라엘의 산유능력과 참여두수

연 도	우 군 수	참 여 두 수	생 산 량	
			산 유 량 (kg)	유 지 방 (kg)
1934	12	1,029	3,690	136.2
1939	31	2,372	3,847	139.3
1944	69	5,303	4,227	150.0
1949	88	8,733	4,044	142.1
1954	198	14,337	4,197	149.3
1959	181	16,917	5,347	186.6
1964	202	24,013	5,694	186.8
1969	212	34,132	6,271	204.4
1974	214	47,171	6,833	220.0
1979	212	61,947	7,855	256.9
1984	205	66,000	8,734	287.3

1950년대 초반에는 4천킬로를 조금 넘던 산유량이 1980년대 후반에는 8천킬로가 넘게 되었으니 이는 실로 놀라운 발전이 아닐수 없다. 물론 이러한 산유량의 증가가 모두 유전적개량에 의한 것은 아니고 사양관리, 영양관리, 건강관리등 환경의 개선도 크게 영향을 미쳤으나 다음 그림에서 보는 바와 같이 유전적 개량도 크게 기여한 것을 알수가 있다.

1976년을 기준으로 하여 볼때 1984년까지 거의 매년 두당 약 100kg씩의 유량의 증가가 유전적능

력의 개량으로 이루어졌음을 알수가 있다. 또한 산유량의 증가와 아울러 유지방생산량의 유전적 개량도 있었음을 다음 그림에서 알수 있다.

이러한 현상은 선진낙농국가에서는 거의 비슷하게 나타나고 있다. 미국을 예로 보면 지난 30년간에 사육두수는 절반이하로 줄어들었는데도 유량은 오히려 늘어난 현상을 보이고 있는 것이다. 즉 1945년에 2천 5백만두의 사육두수가 1982년에 1천4백만두나 줄었는데도 총산유량은 오히려 늘어났는데 이러한 현상, 역시 유전적개량이 크게

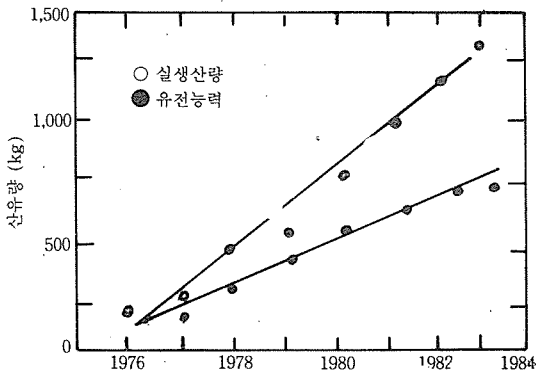


그림 1. 이스라엘의 연도별 실산유량 및 유전능력 향상추이(1976년도 기준)

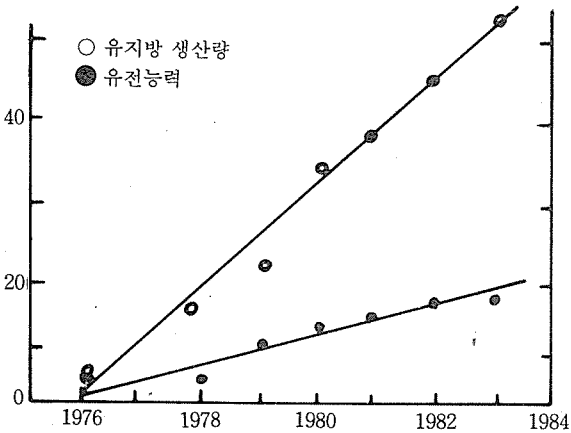


그림 2. 이스라엘의 연도별, 실지 유지방 생산량 및 유전능력 향상 추이 (1976년 기준)

표 2. 미국의 젖소사육두수와 총산유량의 변화

구분 연도	사육두수 (두)	총 산유량 (톤)
1945	25,000,000	52,600,000
1982	11,000,000	61,600,000
증감	-14,000,000	+ 9,000,000

영향을 하고 있는 것이다.

이렇게 빠른 속도로 젖소의 개량이 가능하였던 것은 앞에서 언급한 바와 같이 냉동정액의 활용이 가능하여짐과 아울러 우수한 종모우의 선발과 선발된 종모우의 후대검정을 통해서 산유능력과 같은 형질뿐만 아니라 기능적 체형이나 착유성 같은 관리형질등도 파악하여 계획교배를 실시할 수 있

었기 때문에 가능하였다. 이 계획교배에는 컴퓨터도 한몫을 하고 있다.

컴퓨터가 한몫을 하기 위하여는 인공수정을 시키려는 대상우, 즉 암소와 정액을 공급하는 종모우, 즉 수소에 관한 정확한 자료가 있어야만 가능하다. 어떠한 기초자료가 필요한가? 하는 것은 이미 앞에서 여러차례 언급하였듯이 혈통을 알아야 하고 개량코자하는 기능적 체형을 알아야 하며, 무엇보다 중요한 산유량을 알아야 하는데 이러한 기초자료를 확보하기 위하여는 등록사업, 심사사업, 능력검정사업이 체계적으로 광범위하게 이루어지는 길 이외에는 다른 방법이 없는 것이다.

최근에 와서 수정란을 냉동시켜 오래 보존하는 방법이 발달하였을 뿐만 아니라 수정란의 이식을 수술을 하지 않고 하는 비외과적(非外科的) 방법이 실용화되는 등의 생명공학적인 방법의 발전으로 우수한 개체의 생산에 크게 기여하고 있다. 뿐만 아니라 이 방법을 종모우선발에 활용하려는 시도가 이미 영국에서 상업적규모로 시작되었다. 또한 캐나다에서는 국가전체규모의 유전 평가방법에 포함시키려고 하고 있다. 이를 좀더 상세하게 설명하면 영국에서는 과배란에 의한 수정란이식으로 우수한 암소들의 핵군을 계속 이루어 나가고 이러한 우수한 핵군을 만들어 나가는 과정에서 우수한 종모우를 계속 선발하여 내는 사업으로 이를 MOET(Multiple Ovation of Embryo and Transfer) 라고 명명하고 있는 것이다. 이때 후보 종모우의 유전적평가를 후대의 능력을 검정하는 Progeny Testing이 아니라 누이나 누이동생의 능력을 이용하는 평가방법을 쓰기 때문에 기간을 단축할 수 있는 장점을 가지게 될뿐만 아니라 광범위한 산유능력검정체계가 필요없기 때문에 우리나라와 같은 여건아래에서는 대단한 중요성을 가지게 될 것이라고 사료되는 바이다.

캐나다에서도 지금까지의 기존체계와 이 MOET 방법을 모두 합쳐서 이른바 TEAM이란 명칭으로 1990년부터 종모우를 평가하는데 사용하기 위해 지금 한창 준비중에 있다. TEAM이란 Total Evaluation of Animal by MOET란 말로 수정란이식에 의해서 얻어지는 정보를 유전적 평가에 많이

활용함으로써 보다 신속하고 보다 광범위한 평가를 할 수가 있고, 젖소개량을 더 촉진할 수 있을뿐만 아니라 비용도 줄일 수가 있다는 발상이다.

3. 우리가 바라는 미래의 젖소

지금까지 간단히 외국에서의 젖소개량 실태를 살펴보고 생명공학적인 방법이 어떻게 여기에 이용되고 있는가 하는 것을 알아보았다. 아무래도 이 경우에 가장 중요하게 떠오른 것은 냉동수정란의 비외과적 이식기술의 발달일 것이다. 우리나라에서도 이미 여러 곳에서 수정란이식을 실시하였거나 실시하고 있고 또 몇사람이 외국에 나가서 수정란이식기술을 익혀가지고 왔고 대학에서 여러사람들이 연구를 계속하고 있다. 수정란이식에서 가장 문제가 되는 것은 수란우(receptiant)가 아니라 공란우(donor)이다. 공란우는 유전적으로 우수한 암소이다. 유전적으로 우수한 것을 알기 위하여는 혈통을 알아야 하고 능력이 검증되어야 하고 선대의 능력을 알아야 한다. 그런데 우리나라에는 이러한 업무가 체계적으로 이루어지지 않고 있다. 이야기의 초점은 다시 시작으로 되돌아가야 한다는 것이다. 젖소개량의 기초가 되는 등록사업, 심사사업, 검증사업이 조직적이고도 체계적으로 확산되지 못하면 아무리 우수한 생명공학기술을 가지고 있어도 우리나라젖소의 유전적능력을 개량하는데 별 도움이 되지 못한다. 혹자는 말할지도 모른다. 우리가 미국이나 캐나다에서 유전적능력이 우수한 수정란을 도입하여 그것을 이식하여 송아지를 얻으면 되지 않겠는가 라고 말이다. 그것은 물론 좋은 방법이다. 그러나 그러한 송아지들의 혈통등록을 계속하여 나가지 않는 실정이라면 그것은 계속되는 외화낭비에 불과하다.

이러한 점을 감안할때 당장 우리나라의 젖소개량을 위하여 필요한 조치는 혈통등록사업의 조직적 확대이다. 이는 낙농가의 의지만 있으면 당장 가능하다. 우리나라는 산유능력검정사업의 체계적인 운영이 없기 때문에 공식기관에서 인정하는 자료는 없다. 그러나 우리나라의 낙농은 비교적 소규모이고 농가에서는 비교적 정확한 개체의 산유능력기록이 있음으로 이를 활용하는 것이다. 이

두 자료에 기능적 체형에 관한 자료만 있으면 계획교배를 할수있는 단계에 까지 갈수가 있다. 그러면서 우수한 종모우의 정액으로 계획 교배를 실시하여 가는 것이다. 이러한 일을 하기 위하여는 낙농가 스스로가 관심을 가져야 할 것은 너무나도 당연하다. 여기에 농림수산부와 대학, 연구기관, 종축생산기관, 축협, 협회등 모든 관련기관이 합심하여야만 총합적으로 이 개량사업을 추진할 수가 있는 것이다.

물론 젖소의 개량방법에 대하여는 다른 나라에서 그 정보나 기술을 가져올 수 있다. 그러나 우리나라실정에 맞는 젖소로써의 개량은 우리스스로가 정하여야 한다. 캐나다에서는 생산과 체형은 1:1의 비중으로 홀스타인을 개량하고 있다.

미국에서는 생산과 체형의 비중을 대개 4:1로 하고 있다. 영국에서는 산유성을 가미하고 있다. 모두 다 자기 나라의 실정을 감안한 목표를 설정하고 있는데 과연 우리나라에서는 어떠한 홀스타인을 만들어 나가야 할 것인가? 아직도 구체적으로 연구된 바는 없다. 그러나 한가지 분명한 것은 우리나라, 중국, 일본을 중심한 나라에 적합한 이른바 동양형 홀스타인으로의 개량이 필요하게 되었다는 사실이다. 무엇이 동양형 홀스타인인가? 아무래도 체구가 너무 커서는 아니되겠다. 그리고 산유성도 좀 고려가 되어야 할것이다. 그러나 이것 때문에 산유성의 개량저하를 초래하여서는 아니되겠다. 아직은 주로 시유가 차지하는 비중이 높지만 점차 우유중의 단백질이나 지방함량이 높은 우유의 수요가 늘어날 것이라는 것도 대상이 될것이다. 두당산유량이 무척대고 높다고 좋은 것이냐 하는것도 아주 중요한 연구검토의 대상이 될 것이다.

앞으로는 더욱 유전자원의 교류가 활발하여지고 생명공학적인 기술의 발전이 있을 것으로 예견된다. 그러면 그럴수록 더욱 우리나라에서 젖소 개량체계의 확립이 요청된다. 지금이 바로 그러한 시기인데 만일에 그 시기를 놓쳐버리면 우리는 영원히 유전자원(즉 정액과 수정란)을 계속 외국에 의존할수 밖에는 별 도리가 없는 나라로 전락하고 말 것이다.