

和蘭의 乳牛改良事業

사무국장 朴 信 浩

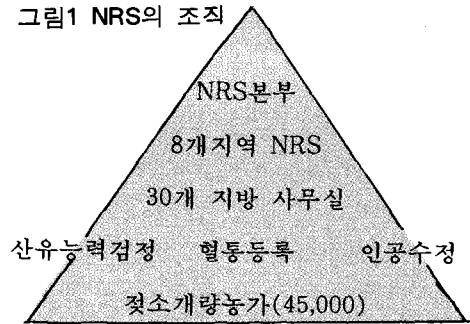
1. 和蘭의 乳牛改良組織과 機能

우선 화란의 젖소 개량조직은 일원화되어 있는 것이 가장 큰 특색이다. 모든 개량에 관한 업무는 NRS란 기구를 통해서 그 기능이 이루어지고 있다. NRC는 KONINKLIJK NEDERLANDS RUNDVEE SYNDICAAT의 약자로 우리말로 번역한다면 화란 축우협회 또는 화란축우개량협회라고 할수 있으며 기능이 한군데 모이게 된 새조직으로 출발한 것은 1984년 이지만 그 전신은 1874년 주로 혈통을 등록하는 기구로 창설되어서 내려온 것이다.

지금의 NRS조직은 중앙에 NRS 본부가 있고 각주에 주 NRS가 있는데 이곳에서 3개소의 인공수정소를 관장하고 있으며 그밑에 산

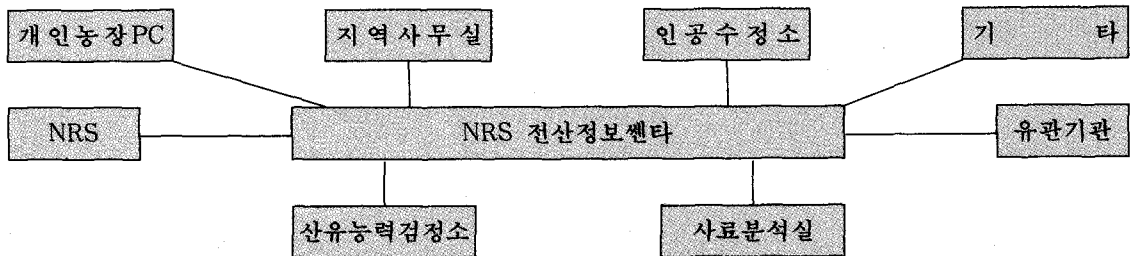
유능력검정소가 있어서 낙농가와 유기적으로 연결되어 있다.

그림1 NRS의 조직



중앙에 있는 본부에는 정보센터(전산실)가 있고 이 전산정보센터에는 지역의 NRS사업소, 인공수정소, 산유능력 검정소, 사료분석실 및 각 농가의 PC와 연결이 되어 있어서 혈통등록, 체형심사, 산유능력검정자료 등이 입력되고 분석 평가되어서 출력되고 있다.

그림2 NRC의 전산정보망



NRS의 기능을 요약하면 다음과 같다.

- ① 개량에 관한 규정을 제정하고 감독한다.
혈통등록, 선형심사, 산유능력검정, 착유성 등의 각종 규정을 제정
- ② 착유계기, 우유분석 공정, 혈액형검사의 조정을 담당한다.
- ③ 개량에 관한 업무를 수행한다.

혈통등록, 선형심사, 산유능력검정, 암소와 수소의 육종가, 육종농가의 관리지도, 전산 서비스, 인공수정 등

- ④ 개량에 관한 연구사업을 실시한다.
- ⑤ 육종농가의 경영관리를 지도한다.

이중에서 특히 농가에 대한 지도항목을 보면 다음과 같다.

- ① 산유검정분석표 : 산유능력 검정의 최종 성적을 기초로 분석한 각종자료
- ② 사양관리지도 : 산유능력검정성적을 기초로한 조사료와 농후사료 급여 방침지도
- ③ 체세포 분석포 : 최근 산유 능력 검정에서 나타난 체세포 분석치
- ④ 착유우의 일정 : 앞으로 언제 건유시키고 인공수정, 분만, 임신감정등의 구체적인 일정제시
- ⑤ 착유우의 유전요약 : 개개의 착유우에 대한 유전능력 평가
- ⑥ 기능적 체형보고 : 선형심사에 의한 개체의 장단점, 우군전체의 상황등의 정보제공
- ⑦ 종모우선택지도 : 혈통과 체형, 능력에 따른 종모우 선택지도
- ⑧ 젖소 선발요령 : 낭우군의 선발 요령 프로그램
- ⑨ 가장 우수한 종모우 : 선발프로그램에 의해서 사용될 톱 종모우 선정
- ⑩ 가장 우수한 종빈우 : 후대검정용 후보 종모우 선발을 위한 교배 종빈우 선정
- ⑪ 산유량 제한 계획 : 제한 산유량 시책에 의한 생산계획표
- ⑫ 도태계획표 : 각종 자료에 의한 도태계획 프로그램
- ⑬ 번식계획표 : 효율적인 번식을 위한 프로그램
- ⑭ 혈통등록증 발행 : 혈통등록된 젖소의 등록증명서 발행

2. 화란의 홀스타인은 어떻게 개량되었나

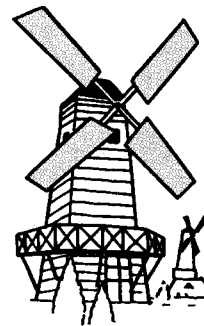
우선 화란에 있어서의 몇가지 기초자료를 살펴보고자 한다. 첫째로 화란은 소를 대단히 많이 키우는 나라임을 알수가 있다.

<표1> 화란의 소사육두수의 변천

항목	1984	1991	증감율(%)
낙농가호수	60,233	45,037	-25.2
전체사육두수 (전품종)	5,516,243	5,062,054	-8.2
젖소(착유우)	2,549,031	1,852,322	-27.3

이표에서 우리는 젖소사육농가수나 사육두수가 줄고 있음을 알수가 있는데 이는 아마도 젖소의 산유능력의 향상에 기초한 것으로 보고 있다. 다음에는 좀더 구체적으로 젖소의 능력 개량에 관련된 자료를 보기로 한다.

다음표는 1984년과 1991년을 대비한 것으로 전체농가수와 사육두수에서 개량에 참여하고 있는 비율을 항목별로 표시한 것이고 계속해서 생산성이 어떻게 향상되었는가를 보여주고 있다.



<표2> 화란의 홀스타인개량에 관한 자료

① 낙농가

	1984	1991	증감율(%)
전체호수	60,233	45,037	-25
인공수정실시 농가수	48,000(80%)	40,950(91%)	+14
산유능력 검정농가수	34,800(58%)	29,250(64%)	+10
혈통등록 농가수	22,800(38%)	27,000(60%)	+58
선형심사 농가수	12,600(21%)	11,700(26%)	+24
종모우 선택지원농가	7,200(12%)	6,750(15%)	+25
목장 경영지도 농가	-	7,200(16%)	

② 사육두수

	1984	1991	증감율(%)
젖소 착유우	2,550,000	1,852,000	-27
인공수정 보급율 (%)	77	86	+12
산유능력 검정율 (%)	73	74	+1
혈통등록 참가율 (%)	48	67	+40
선형심사 참가율 (%)	32	37	+16

③ 산유능력 성적(등록우)

	1984	1991	증감율(%)
산유능력 검정두수	819,000	733,000	-11
산유량 (kg)	5,822	7,390	+27
지방생산량 (kg)	246	330	+34
단백질 생산량 (kg)	195	256	+31
유지방 함량 (%)	4.22	4.47	+6
단백질 함량 (%)	3.35	3.47	+4

이상의 표에서 알수 있는 것은 착유우의 70% 이상이 혈통을 아는 젖소이고 그리고 거의 전부의 착유우와 산유능력 검정을 받고 있다는 것이다. 이렇게 철저하게 개량사업을 실시하여 온 결과 불과 7년사이에 산유량이 5,800kg에서 7,400kg로 약27%의 증가가 있었으며 동시에 유지방율이나 단백질율이 상승하였다는 놀라운 결과이다. 그러면 이렇게 엄청난 개량이 어떻게 이루어졌는가를 하나씩 좀더 구체적으로 살펴보고자 한다.

3. 화란에 있어서의 우수 종빈우의 선발

젖소를 개량하는 최종의 목적은 주어진 환경아래에서 가장 효율적인 젖소로 만드는 것이다. 그리고 가장 효율적인 암소는 계속하여 가장 효율적인 종모우의 정액으로 계획교배하여 나가는 것이다. 이렇다고 보면 가장 효율적인 종모우를 계속해서 선발하여 후대검정에 걸어야 하는데 이러한 후보종모우는 하늘에서 떨어지는 것이 아니라 암소에서 태어나는 것이기 때문에 후보종모우를 생산할 종빈우

(Elite Cow)를 선발한다는 것은 무엇보다도 중요한 사업이 되는 것이다. 화란은 그동안 미국, 캐나다 등지에서 우수한 후보종모우를 도입하거나 수정란을 수입하여 유전적 능력개량에 크게 기여하여 왔다. 물론 지금도 화란의 젖소개량에 적합한 유전자원은 세계적으로 찾아서 도입을 하고 있지만 지금은 상당히 우수한 유전자원이 화란안에 있는 것을 알게 되었다. 예를들면 1990-91년 동안에 가장 인기가 있었던 상위 5두중 4두는 화란에서 생산된 종모우였고 1991-92년도의 추정성적을 보니까 상위 10두중 8두는 화란에서 생산된 종모우가 될 것으로 예견된다는 것이다.

그러면 이러한 목적으로 종모우를 만들기 위해서 어떤 암소를 종빈우(bull mother)로 선발하는가 하는 것을 보면 첫째가 능력이다. 그런데 이 능력을 단지 산유량이나 유지방, 유단백등으로만 나타나지 않고 INET라는 선발지수를 사용하는데 이것은 산유량, 유지방, 유단백량의 경제적 생산지수 인데 가장 특징적인 것은 단백질량의 경제적 가치를 유지방의 경제적 가치에 6배를 더하고 있다는 사실이다. 그리고 유지방과 유단백질량을 뺀 유량에는 -0.15라는 지수를 적용하면서 앞으로는 되도록 유지방함량은 현재의 4.4% 정도로 노아두고 단백질생산량을 높이는 젖소로 개량하여 나간다는 것이다. 종빈우를 선발할 때는 물론 산유검정기록이 있는 경산우만이 대상이 되는 것은 아니고 처녀우도 대상이 되는데 현재는 그 비율이 약 55:45정도로 처녀소의 비율이 상당히 높은 것을 알수 있다. 이는 되도록이면 세대간격을 단축하여 개량도를 높이는 의도에서 나오는 시책이다.

산유능력을 나타내는 INET지수에 의해서 컴퓨터가 선발한 종빈우는 유방의 깊이, 유두의 위치, 정중제인대 등 기능적 체형을 감안하여 가장 효율적인 종모우와 교배하게 되며 여기서 생산된 수송아지중 약 600두가 생후 14일경에 선발되어 여러군데의 사육시설에서 사육되다가 12개월령이 되면 후대검정에 걸것인가 하는 최종 선발이 있게 된다. 그러니까

종빈우 선정에서 부터 후보종모우가 12개월이 되어서 최종선발이 될때까지는 약2년이란 기간이 필요하게 되며 이기간동안에 암소의 능력이 검정됨으로 이 검정성적이 후보종모우의 최종 선발에 자료로 제공되게 되는 것이다.

약400두의 후보종모우가 선발이 되면 한마리당 600~800두의 초산우에다 수정을 시키게 되는데 화란에 있어서는 초임우에다 후대검정용 정액으로 인공수정시키는 것은 필수조건이 되고 있다. 물론 이렇게 수정시켜 후대검정에 참여하는 소에게는 보너스가 있으나 그렇지 않는 소에 대하여는 벌칙이 적용되게 된다.

수정이 된 소에 대하여는 56일째의 재발정 여부 등이 조사되고 9개월 뒤에 분만이 되면 분만난이도, 착유속도, 착유우의 기능적 체형, 산유능력등이 분석 평가되어 최종 후대검정될 종모우가 선발되는데 대개 선발강도는 35두중 1두를 선발하게 되고 반복율도 80%이상이 되게 된다. 이렇게 대단히 높은 선발압을 가지고 종모우를 선발하는 것에 의해서 화란의 젖소개량이 큰 실효를 거두고 있는 것이다. 오늘날의 화란에 있어서의 홀스타인 개량은 세계 모든 국가가 놀라고 있으며 또한 이렇게 국가와 낙농가가 합심하여 집중적으로 투자하고 전두수가 참여하는 개량을 전개하여 나가는 것만이 젖소의 개량을 가지고 온다는 것을 보여주고 있는 것이다.

4. 화란에 있어서의 선형심사

화란에 있어서 선형심사제도가 시작된 것은 불과 11년전인 1981년이고 1991년에 유럽의 통합조정된 제도를 채택하기에 이르렀다. 여기에 이제도를 소개하고자 한다.

젖소의 기능적 체형은 낙농가에 있어서 경제적으로 대단히 중요하다. 따라서 선형심사 대상이 되는 형질은 다음과 같은 특성을 가지고 있어야 한다.

- 유전이 되어야 한다.
- 경제적으로 가치가 있어야 한다.
- 측정기 가능한 형질이여야 한다.

● 어떤 수치를 통해서 나타낼 수 있는 형질이어야 한다. 그리고 특별히 이들 형질은

- 젖소의 장수성과 생산성에 관여하고
- 젖소를 다루는데 있어서 관계가 있어야 하는 것이다.

화란에 있어서의 선형심사는 17명의 선형심사원에 의해서 이루어지고 있는 7~8개월 간격으로 농가를 방문하여 초산우에 대하여만 선형심사를 실시하고 있다. 주목적은 낙농가에게 중요한 정보를 제공하는 자료로 삼고 동시에 후대검정에 걸린 딸소들의 기능적 체형 정보를 수집하여 검정자료로 쓰기 위함이다. 1991년말 현재 약 11,000낙농가가 이 사업에

참여하고 있으며 살아있는 착유우중 약 750,000두가 선형심사를 받은 젖소들이다. 한 심사원이 특정지역을 담당하지만 다른 지역의 15%정도의 젖소를 심사함으로써 심사의 공정성과 아울러 심사기준의 표준화를 피하고 있는 것이다. 물론 심사의 표준화를 위해서는 주기적으로 전체 선형심사원에 대한 연찬회가 열리고 있다.

화란에서 다상으로 삼고 있는 형질은 다음 표3에 나타나 있는 13가지 형질이고 이 형질들의 상태는 1에서 9의 수치를 이용해서 표시하고 있다.

<표3> 선형심사대상형질 및 표시방법

형질명	1	9
1. 키 : 엉덩이에서의 높이	키가 작다	키가 크다
2. 체심	얕다	깊다
3. 엉덩이 경사	좌골쪽이 높다	좌골쪽이 낮다
4. 엉덩이 너비	좁다	넓다
5. 근육질(경용종에만)	섬세하다	거칠다
6. 뒷다리	직비이다	곡비이다
7. 발 굵	길다	짧다
8. 앞유방의 부착	약하다	강하다
9. 유두의 위치	바깥쪽으로 부착	안쪽으로 부착
10. 유두의 길이	짧다	길다
11. 유방의 깊이	깊다	얕다
12. 뒷유방의 부착 높이	낮다	높다
13. 정중대 인대	약하다	강하다

선형심사와 동시에 일반외모도 심사하여 90~99점은 Excellent, 85~89는 Very Good, 80~84는 Good Plus, 75~79는 Good, 70~74는 Insufficient, 65~69는 Poor등으로 나타내고 있다.

이렇게 수집된 자료들은 분석평가되어 다른 자료와 합쳐서 낙농가에 보내지면 낙농가는 자기가 보유하고 있는 젖소의 기능적 체형이 어떤 상태에 있고 어떤 상태로 개선되고 있는지를 알수가 있어 장차 어떻게 개량이 되어야 할것인지를 계획을 수립할 수가 있다. 또한

이렇게 수집된 자료는 후보종모우의 유전능력 평가자료로 활용되게 된다.

어느나라나 마찬가지로 젖소는 우수한 산유량을 가지며 일생동안 건강이나 관리에 문제가 없는 우수한 효율을 가진 젖소로 개량하는데 이 선형심사제도가 일익을 담당하도록 활용하고 있는 것이다.

5. 화란에 있어서의 산유능력검정

앞의 표2에서 임이 설명되었듯이 화란에 있

어서의 산유능력 검정율은 아마도 세계에서 가장 높은 나라가 될 것이다. 낙농가는 산유능력검정에 다음 세가지 중에서 원하는 것을 선택하도록 하고 있는데 체세포검사, 농후사료급여지도, 계획교배지침의 세가지 서비스중에서 선택하도록 하고 있다. 물론 산유능력검정은 입회검정이고 채취된 시료는 우유검사 분석실로 보내지고 그 결과는 중앙의 전산실에서 처리 분석되는데 이곳에는 약8백만두분의 자료들이 보관되고 있다. 일반적으로 산유능력검정 보고서에 기재되는 항목은 다음표4와 같다.

<표4> 산유능력검정서에 기재되는 항목

- 착유우 번호
- 착유우의 이름
- 등록번호
- 실 유 량
 - 유지방합량
 - 유단백합량
 - 유지방+유단백량
- 체세포수
- 체세포지수
- 비 고
- 착유우의 연령
- 분만년월일
- 산 차 수
- 305일 추정능력
 - 산 유 량
 - 유지방합량
 - 유단백질 합량

<표5> 화란에 있어서의 산유량과 유성분의 변화

연 도	산 유 량(kg)	유 지 방(%)	유 단 백(%)	유단백대 유지방비율
1984/85	5.775	4.23	3.38	0.799
1985/86	6.069	4.23	3.40	0.794
1986/87	6.502	4.38	3.40	0.776
1987/88	6.805	4.41	3.38	0.766
1988/89	7.043	4.40	3.41	0.775
1989/90	7.240	4.43	3.44	0.777
1990/91	7.390	4.47	3.47	0.776
연간증가량	269	0.04	0.02	-0.004

유지방량
유단백량
산유능력지수

이렇게 조사된 검정자료는 화란에 있어서 젖소의 개량목표에 진요하게 사용되는바 앞으로는 어떠한 방향으로 나갈것인가 하는 것은 우리에게 있어서도 중요하다고 보겠다.

화란에 있어서는 지난 35년간 유지방량과 유단백량에 의해서 유대를 지급 받았다. 처음에는 유지방량의 비중이 컸기 때문에 화란의 홀스타인의 유지방합량이 무려 평균 4.4%가 되는 소로 개량하였다. 1984년부터 우유의 쿼타제도가 도입된 이래 우유량을 증가시키는 일은 불가능했으므로 자연히 유지방량과 유단백량의 증가에 역점을 두어 왔으나 그후 단백질의 수요는 증가하고 유지방의 수요는 감소현상을 보이게 되니까 1987년부터 유지방생산량의 생산 제한제도(쿼타)가 도입되기에 이르렀다. 이러한 상황아래에서 단백질의 중요성은 더욱 관심의 대상이 아닐 수 없어 선발지수에도 단백질의 중요도를 유지방의 6배에 해당하게 하였으므로 앞으로의 젖소개량방향은 자연히 단백질 생산량이 우수한 젖소로 갈수 밖에는 없는 것이다. 그러나 1985년부터의 개량효과를 보면 유단백질의 합량 상승율은 매년 0.02%인데 반해 유지방율의 연간 상승율은 0.04%로써 단백질대 유지방의 비율은 오히려 떨어진 것을 볼수가 있는데 이는 바로 화란젖소개량에 있어서의 고민거리의 하나가 되는 것이다.

그래서 유지방함량은 좀 낮추고 단백질함량을 높은 선발방법을 사용한 결과 유전적으로 산유량에서는 +91kg, 유지방함량은 -0.26%, 단백질은 +0.02%가 되어 결과적으로 유지방량 생산은 111kg가 감소되고 유단백질 생산량은 5kg가 증가하는 추세를 보였기 때문에 계속해서 단백질때 유지방의 비율이 높은쪽으로 선발을 계속한다는 것이다.

6. 마무리하면서

어떻게 하여서 화란의 젖소(홀스타인)의 개량이 이러한 성공을 거두게 되었는가? 두말할 것 없이 NRS라고 하는 한조직을 통해서 혈통 등록, 선형심사, 능력검정, 인공수정, 경영지도 등의 업무를 일괄하여 조직적으로 개량사업을 수행하여 왔기 때문이다.

이를 위해서

첫째로 개량목표를 뚜렷이 하였다.

유량은 마이너스, 단백질과 유지량은 플러스,

그리고 화란홀스타인을 세계시장에서 경쟁시킨다는 것이다.

둘째로 유전자원의 도입을 세계 여러나라로 확대하였다.

우량한 유전자원의 도입을 다른 나라에서 과감하게 실시하였다.

세째로 전 착유우의 혈통화, 산유능력검정화, 외모심사화과 되도록 하였고 초산우의 수정은 후대검정정액을 수정토록 의무화 하였다.

넷째로 전산분석평가를 통해서 우수 종빈우의 선정은 물론 후대검정될 종모우의 선발을 효율적으로 하였을 뿐만 아니라 선발압을 약1/30이상으로 높였다. 그리고 한마리의 후보종모우당 600~800두의 암소에 수정시켜 반복율을 높일 수 있었다.

다섯째로 계획의 실행에는 대학등 연구기관의 연구결과를 기초로 과감하게 실시하였다.

이러한 장점들을 우리도 하루속히 도입하여 우리의 것으로 삼아야 할 것이다. *

참고자료 : 우리나라의 우유생산량 및 소비실적(1983~1992. 8)

區分 年月	原乳生産量(M/T)		牛乳消費量(M/T)		年間人口1人室消費量(kg)	
	納乳量	前年對比(%)	消費量	前年對比(%)	消費量	前年對比(%)
'83	712,206	123.6	728,575	122.9	18.2	120.5
'84	840,544	118.0	833,504	114.4	20.5	112.6
'85	1,006,103	119.7	980,539	117.6	23.3	113.7
'86	1,154,460	114.7	1,162,400	118.5	27.8	119.3
'87	1,413,126	122.4	1,424,765	122.6	33.9	121.9
'88	1,631,896	115.5	1,652,255	116.0	39.4	116.2
'89	1,761,796	108.0	1,641,548	99.4	38.7	98.2
'90	1,751,758	99.4	1,879,044	114.5	42.8	110.6
'91	1,740,995	99	1,869,205	99	43.2	100.9
'92.1	153,146	105	145,506	106	-	-
2	147,352	108	132,432	102	-	-
3	159,585	104	165,355	103	-	-
4	155,081	103	171,461	99	-	-
5	158,470	104	171,059	102	-	-
6	151,835	107	164,835	102	-	-
7	150,888	107	170,348	108	-	-
8	151,182	105	165,102	106	-	-