



유전적인 개량을 통한 수익성 극대화 방안

John Honnette
미국 홀스타인협회



서 언

종모우를 선발하는 목적 중의 하나는 우군의 효율을 개선하는 형질을 가진 바람직한 유전인

자의 출현빈도를 높이는 것이다. 우군의 효율적 개량은 생산량에 영향을 주는 복잡한 육종대상이지 단순히 초산의 산유량을 높이는 정도의 간단한 대상은 아니다. 세계의 여러나라에서는

어떤 형질이 전 생애의 효율을 증진하는 것인가에 대한 확인과 기록이 여러가지로 이루어지고 있다. 이러한 결과로 이제는 많은 나라들이 심사하고 평가한 형질들 중에서 어떤 형질들이 종모우의 선발에 사용되어야 유전적인 개량을 극대화할 수 있느냐 하는 문제에 봉착하고 있다.

효율을 증진하는데 관여하는 유전자에는 산유량을 높이는데 관여하는 것, 생애생산수명에 관여하는 것, 그리고 시장성에 관계되는 경우에는 시장성을 높이는데 관여하는 것들이 포함된다. 종모우의 선발을 통해서 어떠한 유전자의 변화를 가져올 것인가의 결정은 상업적인 결정이 될 수 밖에 없다. 보다 완전한 결정을 하기 위해서는 유전적으로 개량될 수 있는 여러 형질의 경제적인 가치와 유전적인 방법에 의해서 개량될 수 있는 기회와 선발하에서의 각 형질간의 상호 연관성 등의 요인이 있을 수 있다.

다음의 표는 미국에 있어서 종모우의 기록과 평가에 널리 사용되는 형질이다.

생산형질	체형형질	기타형질
산유량	최종점수	생산수명
유단백질량	체격형질	건강(체세포수)
유지방량	유방형질	난산

생산이나 체형에 관계되는 형질은 전달 가능한 유전자의 차이에 의해서 많은 영향을 받는다. 이말은 이들 형질의 선발에 의해서 비교적 빠른 우군의 반응을 보일 수 있다. 생산수명이나 체세포의 평가 같은 형질의 유전적인 차이는 암소 개체간의 차이가 적어서 선발에 의한 이들

형질의 개량은 속도가 늦을 수밖에 없다. 그러나 후대검정이나 우수 종모우의 집중적인 사용으로 유전적으로 유전력이 낮은 형질도 경제적으로 기대되면 변화시킬 수가 있을 것이다.

앞표의 형질에서 한 형질에 대한 선발은 전혀 다른 형질에 대한 선발을 가져오기도 하는데, 이를 “상호관련된 반응(Correlated Response)”이라고 한다. 예를들어 산유량에 대한 형질을 선발의 대상으로 삼는 경우, 상호 관련된 형질의 반응이 어떻게 나타나는가 하는 것을 보면 다음과 같다.

1. 지방율의 감소
2. 유단백량의 증가
3. 체세포수의 증가
4. 체형형질의 변화
 - 가. 유용성 점수의 증가
 - 나. 앞유방의 부착성 점수의 감소
 - 다. 앞유두위치가 점점 바깥쪽으로 넓어짐

형질 상호간의 관계보다 더 논의의 대상이 되는 것은 각각의 형질에 해당되는 적절한 경제적인 평가(Economic Value)이다. 이는 한 국가 안에서 우군 사이에 비교적 일관성 있는 시장 상황에 있어서도 차이가 있기 때문이다. 미국에 있어서는 다음과 같은 일반적인 경제적 평가를 내릴 수 있다.

1. 생산형질들은 가장 높은 경제적 가치가 있다. 그러나 유량과 지방량과 단백질량의 상대적가치는 그 지역에서 우유가 어떤 목적으로 사용되고 있는가에 의해 결정된다.
2. 젖소의 생산수명은 경제적으로 중요하다.

그러나 생산형질보다는 덜 중요하다. 미국에 있어서의 낙농가는 저 능력우는 우선 도태의 대상이 된다. 이들은 효율적으로 활용할 수 있는 대체 적소의 자리를 차지하고 귀중한 자원을 소비하여 버리기 때문이다.

3. 일반 상업적인 낙농가의 우군에 있어서의 체형에 관련된 형질은 생산수명의 연장에 관련되는 간접적인 경제적 가치를 가지게 된다. 개량된 체형에서 오는 직접적인 경제적 가치는 번식 목적으로 팔리는 암소에 한정되어 있고, 미국에 있어서는 이러한 목장수도 제한되어 있으며, 우군 내의 모든 암소에도 영향을 주지 못하고 있다. 체형의 개량으로 경제적인 가치를 전적으로 맡긴다는 것은 대부분의 낙농가에 있어서는 현명한 결정이 되지 못하고 있다.

《몇개의 형질에서 얻어지는 정보의 종합》

아마도 가장 효율적으로 여러개의 형질을 평가하는 방법은 선발지수가 될 것이다. 이 절차에 대하여는 이미 50년 이상 알려져 있었으나 적소에 있어서 광범위하게 선발지수를 사용하기에 이른 것은 불과 지난 10년에서 20년 사이가 된다.

선발지수는 선발을 통해서 변화되는 형질의 분류, 각각의 경제적 가치, 선발되는 형질에 따른 다른 형질과의 유전상관 등에 관하여 정리된 것이다. 그리하여 종합적으로는 선발대상이 되

는 형질에 각각의 가중치를 부여하고 이들을 종합하여 하나의 지수로 만들어서 선발의 기초로 삼도록 한 것이다. 최적의 방법에 가깝게 또는 최적의 방법보다 밀도는데 광범위하게 사용되지 않도록 하는 경향이다.

미국에 있어서는 가장 최적의 특성보다 낮은 선발지수가 광범위하게 사용되고 있다. 한 예로, 유량-지방-단백질의 경제적 가치를 나타내는 유량-지방-단백질달러(MFP\$)라는 지수로 수년동안 인공수정 종모우의 순위율을 정하는데 사용되어 왔다. 이 지수는 미국에 있어서 전년도의 시장 여건에 있어서 평균으로부터 경제적인 가중치를 가지고 추정전달능력(PTA)을 조합하여 만든 지수이다. 이 지수는 가장 최적인 것이 못된다. 그 이유는 세가지의 생산형질이 어떻게 상호연관변이를 하는가 하는 것과 집합유전자형(Aggregate Genotype)의 개량을 규명하지 못하고 있기 때문이다. 비슷한 비판이 그 다음의 두개의 지수에 대하여도 언급될 수가 있을 것이다. 그러나 이러한 지수를 실제에 사용하는데 있어서는 최적에 얼마나 가깝게 갈 수 있는가에 달려 있다.

《체형-생산지수》

이 지수는 낙농산업분야에서는 “체형-생산지수”(TPI, Type-Production Index)라고 하며, 미국 홀스타인협회에 의해서 계산 발표된다. 이 지수는 과거에 여러번 바뀌었는데 이 근거는 연구 결과에 바탕을 둔 것이고, 이 지수는 특히 미국 홀스타인협회의 회원들의 요구를

충족하는 지수로 존재하여 왔다.

이 지수는 종모우의 추정전달능력을 종합한 것으로, 사용되는 형질은 단백질, 지방, 체형 그리고 유방에 관한 형질이다.

$$TPI = 50[3(PTAP/19.0) + (PTAF/22.5) + (PTAT/0.7) + (UDC/0.8)] + 576$$

여기서, PTAP는 단백질의 추정전달능력이고, PTAF는 유지방, PTAT는 체형, 그리고 UDC는 유방에 관한 6개형질을 종합한 것인데 이는 다음과 같이 계산되고 있다.

$$UDC = 0.3(UD) + 0.16(FUA) + 0.16(TP) + 0.16(RUH) + 0.12(RUW) + 0.1(UC)$$

- 여기서, UD : Udder Depth, 유방깊이
- FUA : Fore Udder Attachment, 앞유방 부착성
- TP : Teat Placement, 앞유두위치
- RUH : Rear Udder Height, 뒷유방의 높이
- RUW : Rear Udder Width, 뒷유방의 너비
- UC : Udder Cleft, 정중제인대

여기에서 사용한 가중치는 젖소의 생산수명 추정공식에서 얻은 것이고 등록된 소에서 얻은 결과이다. 연구결과에 의하면 등록우와 비등록우는 체형과 생산수명 사이의 관계에 있어서 현저한 차이가 있었다. 약간의 등록된 젖소는 일반 상업적인 비등록우에는 적용되지 않는 여러 이유로 인하여 우군에 남아 있다. TPI는 아마

도 미국내에 있어서 가장 많이 사용되고 있는 선발지수일 것이다. 인공수정용으로 사용한 종모우의 아버들은 TPI가 대단히 높은 순위에 있다. 상위순위에 있는 TPI종모우의 정액가격도 높는데, 이런 것이 이 선발지수의 광범위한 수용을 지칭하고 있는 것이다. TPI지수에 사용된 경제적인 가중치는 단백질 3, 지방 1, 체형 1, 그리고 유방 1이며, 이를 전반적인 생산과 체형으로 나누어 보면 생산 2, 체형 1의 비율이다.

《순수의 지수(Net Merit Index)》

1994년 1월에 미국 농무부(USDA)연구소에서는 개체모형(Animal Model)을 사용하여 처음으로 생애생산과 체세포수에 대한 평가를 한 생산형질에 관한 것을 발표하였다. 이들 두개의 형질은 다른 생산형질과 더불어 선발지수에 포함시킬 충분한 경제적 가치가 있다. 그래서 미국 농무부는 이 지수를 “NET MERIT” 지수라고 호칭하고, 여기에 MFP\$, 생산수명(PL) 그리고 체세포수를 각각 10, 4-1이라는 가중치를 두어 만들어 냈다. 이들 가중치가 최근의 미국의 낙농 여건 아래에서는 적절하다는 연구결과에 기초한 것으로 실제로 1996년도에 사용하고 있는 지수식은 다음과 같다.

$$NET \ MERIT = 0.7(MFP \$) + 10.933(PTA \ PL) - 27.302(PTA \ SCS - 3.20)$$

MFP\$의 가중치는 0.7은 증가된 유량을

위해서 추가로 소요되는 사료비를 조정한 것이다. 생산수명(PL)과 체세포수(SCS)의 가중치는 해마다 조금씩 변동되는데, 이는 MFP \$의 경제적인 여건변화에 따른 것이다. 상대적인 가중치 10, 4, -1은 각각 MFP\$, PL, 그리고 SCS에 유지될 것이다. 3.20을 빼준 것은 홀스타인 품종에만 적용하는 것으로 1990년에 태어난 암소의 평균 SCS가 된다. 이 숫자는 품종마다 틀리게 되는데 유전적 계산의 기초는 주기적으로 상향 조정될 것이다. 1996년에 사용되는 최근의 MFP \$의 경제적인 가중치는 다음에 나타나 있다. 이 수치는 매년 1월에 조정되는데 이는 그 전해에 미국에서의 낙농제품의 가치에 따라서 달라지게 된다.

$$\text{MFP\$} = 0.04522(\text{PTA 유 량}) + 0.70(\text{PTA유지방}) + 1.54(\text{PTA단백질})$$

생산수명에 관한 평가는 나이가 84개월이 되었을 때 종모우의 딸소들의 산유개월수의 유전적인 차이를 추정하는데 주안점을 두었다. 이

러한 측정은 일찍 분만하고, 송아지를 자주 분만하고 오래 사는 암소에게 유리하다. 생산수명(PL)의 평가에는 어떤 종모우의 딸소들이 얼마나 오래 살았느냐 하는 직접적인 자료와 미국 홀스타인협회에서 수집한 선형체형정보의 유전적인 회귀에 기초한 직접적인 추정이 포함된다. 이들 두 추정은 직접과 간접 측정의 신뢰도를 사용하여 혼합된다.

홀스타인에 있어서 생산수명(PL) 평가에는 선형체형정보가 포함되고, PL은 NET MERIT지수에 사용된다. NET MERIT지수 자체가 어떤 암소의 전반적인 장점에 있어서 체형정보의 덩어리라고 생각할 수 있다. 생산, 장수성, 유방염에 대한 내병성등을 포함한 것이 NET MERIT인데, 이는 미국에 있어서 낙농가들을 위한 가장 포괄적인 선발지수라고 할 수가 있다. 3개항의 유전적평가에 부여된 가중치는 최근의 연구 결과의 의견을 반영하고 있다. TPI와 NET MERIT의 비교는 다음 표에 나타나 있다.

NET MERIT와 TPI에 포함된 형질과 경제적인 가중치		
	NET MERIT	TPI
생 산	10	2
체 형	PL을 통해서 간접적으로	1
생산수명(PL)	4	
체세포점수(SCS)	-1	

《NET MERIT와 TPI지수를 이용한 종모우의 선발》
TPI를 사용할 때와 NET MERIT를 사용

할 때 종모우의 순위가 달라진다. 이런 차이점을 이해하는 한 방법은 다른 지수식들을 사용하여 선발한 종모우 집단의 평균 장점을 비교하는

것이다. 다음 <표1>은 미국에서 검정된 1996년 1월 유전평가에 있어서 활동적이거나 정액의 공급이 제한되고 있는 상위 10등과 상위

50등의 홀스타인 종모우 평균을 나타내고 있다.

<표 1> 상위 10위와 상위 50위의 활동적이거나 정액이 제한되어 있는 홀스타인 종모우(1996년 1월)의 NET MERIT와 TPI비교

	선발된 상위 10두		선발된 상위 50두	
	NET MERIT	TPI	NET MERIT	TPI
NET MERIT	203	193	175	164
TPI	1425	1502	1317	1367
추정전달능력 : 유량	2245	1926	1821	1643
: 지방	80	78	64	62
: 단백질	67	67	59	56
: MFS\$	261	244	218	203
생산수명(PL)	1.90	1.78	2.00	1.85
체세포스코어(SCS)	3.23	3.11	3.17	3.14
체형	1.51	2.03	1.23	1.82
키	1.23	1.59	0.85	1.20
지 제	1.07	1.23	0.57	0.87
유방종합	0.55	1.33	0.73	1.39
앞유방 부착성	0.51	1.57	0.76	1.56
뒷유방 높이	1.67	1.95	1.26	1.89
뒷유방 너비	1.75	1.98	1.39	2.06
정중제 인대	0.57	1.57	0.86	1.53
유방의 깊이	-0.15	0.77	0.23	0.74
앞유두의 부착성	-0.13	0.91	0.56	1.34
가 격	20.90	25.00	17.88	20.96

정액 수요를 가장 크게 한 지수식은 TPI이고, 이는 정액의 평균가격에서 알 수가 있다. TPI지수는 모든 체형에 대한 높은 장점을 가진 종모우를 선발할 수가 있다. 특히, 유방종합(Udder Composite)에 있어서는 더욱 밀접하게 TPI에 포함되어 있다. TPI의 상위 10

등의 종모우들은 NET MERIT의 10위 종모우보다 체형(2.03 대 1.51), 지제(1.23 대 1.07), 그리고 유방종합(1.33 대 0.55)으로 높았으나, NET MERIT 상위 10위 종모우는 생산수명의 추정전달능력에서 우수하였다(1.90 대 1.78). 이러한 결과는 상위 50등의

TPI 종모우와 NET MERIT 종모우의 비교에서도 비슷하게 나타났다. NET MERIT 종모우들은 보다 많은 가중치를 생산형질에 두었고, TPI종모우보다 생산수명의 평가에 두었다.

NET MERIT는 생산수명의 개선을 위해서 장수성에 관련된 체형형질을 통해서가 아니라 생산수명 개량을 위해 직접 선발하는데 도움을 준다. 체세포점수의 평가에 있어서는 TPI종모우들이 약간 낮았다.

《추가적인 제한을 가지고 지수를 사용하는 것》

미국에서는 낙농가들이 관심이 있는 종모우들의 순위를 이용하고 그리고는 추가적인 제한을 가하게 된다. 이 추가적인 제한에는 절단심 사방법을 보편적으로 사용하여 명단을 줄이고 최종선택결정을 하게 된다. 이러한 방법은 선발지수에서 사용된 경제적인 가중치를 왜곡하게 하고, 형질간의 공분산을 무시하게 되며, 그리고 덜 효과적이다. 이러한 추가적인 제한을 가지고 NET MERIT에 의한 순위의 예가 <표2>에 제시되어 있다.

다섯가지의 제한이 모두 살아있는 Net Merit상 상위 10두의 적정 평균에 영향을 미쳤다. 이것을 아무런 제한을 가하지 않은 상태와 비교하여 보았다.

다섯가지의 제한은 각각 독립적이고 단순적으로 이루어졌다. 이때에 제한하지 않은 평균과 비교하여 보면 <표2>에서 볼 수 있듯이 NET MERIT는 $PTAT \geq 1.0$ 이라는 제한을

주었을 때가 가장 적게 감소되었고, $UDC \geq 1.0$ 이라는 제한조건을 주었을 때가 가장 많이 줄어들었다(NET MERIT = +179 \$ 대 +203 \$). 이 NET MERIT의 24 \$의 감소는 390파운드의 PTAM, 18파운드의 PTAF, 9파운드의 PTAP 그리고 44MFP \$에서 왔다. 물론 증가된 것도 있는데 이는 PL, SCS 그리고 기록된 모든 체형(그 중에서 키와 지체 제거)인데 유방종합 형질에 있어서의 추가선발은 NET MERIT상위 생존 종모우의 이익을 낮추고 있다.

추가적인 전체체형에 대한 절단분별방식($PTAT \geq 1.0$)은 10두의 생존 종모우의 평균 NET MERIT를 크게 감소시키지 않았으나 평균 정액값을 개당 1.40 \$ 정도 상승시켰다. 일반외모에서의 높은 PTAT(+1.83 대 +1.51)는 정액을 구입할 때 비싸게 영향을 미치고 있다.

이번 연구에 있어서 추가 제한조건으로 신뢰도(유량과 지방)를 $\geq 80\%$ 로 한 결과 10두 종모우의 체형형질의 값을 현저하게 낮게 하였다.(추가 제한이 없는 경우에는 $PTAT = 1.51$ 이었는데 추가 제한을 한 결과 $PTAT = 0.76$ 이 되었다). NET MERIT상위 50두 종모우의 신뢰도 최소한 80% 이상인 25두에 대하여 검토한 바, 체형형질의 값이 그렇게 많이 떨어지지 않았다. 25두의 생존 종모우의 PTAT는 평균 0.98%이었다. 이 두가지의 연구(즉 10위그룹과 25위 종모우)를 통해서 신뢰도를 제한하는 경우 생산형질과 체형형질의 유전적인 메릿트를 감소하는 것을 알 수 있었

다. 이 이유는 신뢰도가 높은 경우 어린 종모우가 배제되고 생존종모우의 나이가 올라가기 때문이다. 유전적인 개량량(Genetic trend)은

세대가 진행될수록 더 높아지기 때문에 나이가 많은 종모우의 유전적능력은 나이 어린 종모우에 비하여 떨어질 수밖에 없다.

〈표 2〉 추가적인 제한이 있을 때 NET MERIT의 상위 10등 홀스타인 종모우의 평균장점

	추가적인 제한이 없을 때	추가적인 제한이 있을 때				\$ 20 최고가격
		PTAT ≥ 1.0	REL ≥ 80%	UDC ≥ 1.0	FLC ≥ 1.0	
NET MERIT	203	200	191	179	197	185
추정전달능력 : 우유	2245	2094	2035	1855	2118	1936
: 지방	80	75	73	62	77	72
: 단백질	67	68	65	58	65	64
: MFP \$	261	252	243	217	251	236
생산수명 (PL)	1.90	1.97	1.90	2.37	1.95	1.91
체세포스코어 (SCS)	3.23	3.14	3.21	3.17	3.19	3.25
체형	1.51	1.83	0.76	1.65	1.45	0.72
키	1.23	1.24	0.61	0.80	1.22	0.53
지제	1.07	1.30	0.77	0.78	1.45	0.76
유방중합	0.55	1.12	0.05	1.48	0.48	0.08
앞유방 부착성	0.51	1.21	-0.05	1.72	0.50	-0.09
뒷유방 높이	1.67	1.90	1.07	2.31	1.43	0.88
뒷유방 너비	1.75	2.03	0.80	2.23	1.36	0.77
정중제인대	0.57	1.27	0.10	0.95	0.36	0.04
유방의 깊이	-0.15	0.53	-0.30	1.23	0.05	-0.19
앞유두의 부착성	-0.13	0.58	-0.81	0.68	-0.29	-0.51
가 격	20.90	22.30	15.40	18.45	20.10	15.00

이와 비슷한 결과가 추가 제한조치로써 정액 가격을 (≥ 20 \$) 사용했을 때도 나타났다. 생산형질은 약간 떨어졌고, 체형형질은 크게 낮아졌다.(PTAT=1.51대 PTAT=0.72). 정액의 평균가격도 거의 6 \$에서 15 \$ 정도 떨어져서, 다시 한번 체형의 중요성을 보여주고 있다.

추가적인 제한을 하게 되면 체형형질에 있어서 NET MERIT 지수는 추가제한을 하지 않았을 때 비하여 다른 선발지침이 되는 것이다. 유방구조에 있어서 PTAT=1.0 이상이 요구되는 종모우는 PTAT 1.51에서 1.65로 증가하고 유방중합 형질은 0.55에서 1.48이 되었다.

. 유방에 대한 추가 강조는 평균 생산수명에 대한 추정전달능력(PTA PL)을 1.90에서 2.37로 올려 0.47개월의 증가 또는 2주간의 생산수명의 연장 효과를 가져왔다. PTAT를 1.00이상으로 제한한 경우 평균 생산수명(PL)을 1.90에서 1.97로 늘어나 약 2일간의 생산수명의 연장을 보였다. 이는 유기당 9\$의 수익증가를 포기하고 스트로당 1.40\$의 정액대를 증가시키는 대가로 매우 작은 보답이라 하겠다.

낙농가에 대한 교훈은 역할을 잘하는 지수를 명확히 하고, 그리고 지속적으로 사용해야 한다는 것이다. 만일에 수정이 가해지면 지수에서 강조된 형질과는 무관하거나 아주 적게 연관될 수밖에 없다. 만일에 체형에 10%의 가중치를 전체 강조를 하고 또 다시 높은 체형수치를 가진 종모우로 제한한다는 것은 생산적이지 못하다.

생산자에게 문제가 되는 것은 이들은 생산형질이라든지, 생산수명이라든지, 건강에 관련된 형질의 경제적인 가치가 어떻게 변화하느냐의 최근의 연구에 대하여 깊이 검토하는 시간적인 여유나 관심이 없다는 것이다. 생산자들이 할 수 있는 것은 과학자들이 권장하는 것을 받아들이는 제대로 설계되지 못한 선발계획으로부터 오는 부차적인 바람직하지 못한 가능성을 피해갈 수 있는 보수적인 방법을 택하든지 해야 할 것이다.

오늘과 같은 세미나의 가장 주된 목적은 낙농가들에게 최근의 과학적인 연구결과를 알리고 그들이 직접 이들에 대하여 검토하여 볼 수 있는 기회를 부여하는 것이다. 지난 10년간의 생

산, 생애생산(생산수명), 건강에 관여하는 경제적인 검토에 대하여 본인은 TPI는 대부분의 미국 낙농가들이 당면한 경제적인 여건을 정당화하는데 보다는 체형을 더 강조하는 것 같다. 소를 팔아서 수입의 상당 부분을 얻고 있는 낙농가(극히 제한되어 있지만)들에게 있어서도, 젖소들은 우유생산을 위해서 사육되고 있다. TPI에 있어서 체형에 주어진 가중치는 태어나는 젖소가 보다 오랫동안의 생산수명을 가지고 효율적인 생산을 하는데 보다는 태어나는 젖소의 제한된 판매기회를 위해서 더 강조되고 있는 형편이다.

NET MERIT지수에서 사용된 경제적인 가중치는 관련되는 형질은 우군생산수명, 생존율, 생산수명 또는 생애 동안의 순수익등에 관한 최근의 연구 결과를 반영하고 있다.

체형에 관하여 우리가 배운 것은 유방형질을 포함하여, 그들의 생산수명이 보다 긴 것을 추정하는데 효율적이다. 그러나 체형자료는 높은 생애 순수입을 정확하게 분류하는데는 미흡하다. 젖소의 체형이 여러가지 모양이라도 생산수명이 길고 효율적일 수가 있다. 한가지 분명한 형질은 그 젖소가 효율이 높으나 하는 것이다. 젖소들은 높은 수준의 생산성이 있어야 한다. 낙농가들은 생산성이 낮은 젖소에게는 그 소가 아무리 외모가 매력적이라도 도태대상이 되고 있다.

따라서 미국에 있어서 국가적인 수준에서 인식되고 응용되어야 할 첫번째 선발지수는 NET MERIT지수이다. 이 지수에 의한 종모우의 순위는 미국에서 가장 많이 활용되고 있는

TPI에 의한 순위와 다르고 평균정책가격도 다르다(표1).

앞으로 몇년동안은 NET MERIT에 의한 상위 종모우들은 좋은 개량종모우로 정책가격도 비교적 안정된 것이 될 것이다. 그러나 이들 종모우가 유방구조의 평가에 있어서는 높은 유전수치를 가질 것이라는 기대는 하지 않는 것이 좋다.

《추가적인 고려》

농가에서 사용할 정책의 선택에 있어서 경제적으로 중요한 형질에 대한 유전적인 관계를 몇가지 고려해야 한다. 이들 고려할 점은 :

1. 앞으로 평가의 변화가 일어날 위험성
2. 처녀소에 수정할 때에 있어서 난산에 관련된 것
3. 근친번식 주의
4. 수태가 잘 안되는 소에 있어서의 정책의 가격

이러한 고려에 대한 세부적인 토론은 이번 토론밖에 짓이기는 하나, 이들 문제를 취급하는데 있어서 해결방법이 이용 가능하기도 하다. 미국 홀스타인협회에서 마련하고 있는 Bullsearch라는 종모우선발 컴퓨터 디스켓을 각 농가 나름대로의 선발을 돕기 위한 것으로 공급되고 있다. 각 농가의 실제 관리상의 현실적인 적용을 기초로 유용한 선발지수를 돕는 프로그램이다.

맺는 말

여기에서 오늘 이야기하고자 하는 주제는 생산자의 요구에 응한 종모우의 선발지수를 어떻게 활용할 것인가 하는 것이고 그 주된 개념은 다음과 같다.

1. 어떠한 목장에 있어서 적절한 형질과 경제적 가치를 가진 선발지수를 선택할 것이다. 이는 사업적인 결정이지 감상적인 결정이 아니다.
2. 생애생산수명을 통한 경제적인 능력을 고려해야 할 것이다. 어떤 형질은 나이가 어릴 때는 덜 중요하나 나이가 들수록 중요하게 되는 형질이 있다.
3. 지수절차를 신뢰해야 한다. 만일에 변동이 필요하게 된다면, 고려되는 형질의 조합, 또는 사용되는 형질의 경제가치 등이 변동되어야 하고 모든 종모우에 대하여 지수를 다시 계산해야 한다.
4. 추가적인 제한조치는 한 지수에 의해서 순위가 정해진 뒤에 응용할 수 있다. 그러나 이렇게 하는 것이 그 지수에 역행하는 것일 수도 있다. 요즘에는 컴퓨터에 의한 방법으로 이러한문제를 해결할수가 있다.
5. 먼저 상위에 있는 종모우들을 선발하고 후에 지수식을 이용하여 선발하는 것은 좋지 않다. 이러한 방식은 경제적가치를 미리 판단하는 것이 되고 형질 상호간의 관계를 무시하는 것이 되고 지수선발의 본래의 효과를 막아 버리는 결과가 된다.

□