

한우의 주요 경제형질에 대한 보증씨수소와 후보씨수소의 능력비교

박병호^{1*} · 최태정¹ · 조광현¹ · 최재관¹ · 이승수¹ · 정호영¹ · 김시동¹ · 김효선¹ · 황정미¹ · 이성수²

¹농촌진흥청 국립축산과학원, ²농협중앙회 한우개량사업소

Comparison of Hanwoo Proven and Young Bulls for Major Economic Traits

Byoung-ho Park^{1*}, Te Jeong Choi¹, Kwang Hyun Cho¹, Jae Gwan Choi¹, Seung Soo Lee¹, Ho Young Chung¹, Sidong Kim¹,
Hyo Sun Kim¹, Jeong Mi Hwang¹ and Seoung Soo Lee²

¹National Institute of Animal Science, RDA, ²Hanwoo Improvement Center, NACF

ABSTRACT

This study was conducted to compare the phenotypic performance and genetic merits in terms of weight at 12 months, carcass weight, eye muscle area, backfat thickness, marbling score and selection index of Hanwoo young bulls and proven bulls from the year 2004 to 2006. The data of 208 bulls used in this study were taken from the National Hanwoo genetic evaluation coordinated by National Institute of Animal Science. Hanwoo young bulls were superior in the phenotypic performance of weight at 12 months, carcass weight, and eye muscle area showing significant differences from Hanwoo proven bulls in most comparisons. The backfat thickness of Hanwoo young bulls was significantly thicker than Hanwoo proven bulls in all comparisons ($p < 0.05$). Also, Hanwoo young bulls were not significantly different from Hanwoo proven bulls in the genetic merits of weight at 12 months, carcass weight, eye muscle area, backfat thickness, marbling score, and total genetic merits. Performance of Hanwoo young bulls were not significantly different from 1st class of Hanwoo proven bulls in all the traits studied except in eye muscle area.

(Key words : Korean Proven Bull, Young Bull, Performance, Comparison)

서 론

한우 보증씨수소는 당대검정과 후대검정을 거쳐 선발된다. 당대검정은 농협 한우개량사업소, 도 축산연구센터, 개량농가 및 육종농가에서 생산된 송아지를 6개월령에서 12개월령까지 성장형질에 대하여 실시한다. 당대검정 두수는 연간 500두 규모이다. 한우에서 도체형질은 매우 중요한 형질이나 씨수소의 도체형질을 조사하면 씨수소를 사용할 수 없으므로, 자손을 생산하여 자손의 도체형질로부터 씨수소의 능력을 검정하는 후대검정을 실시한다. 매년 당대검정에서 40두의 후보씨수소를 선발한 후 후대검정에 공시하여 최종적으로 20두의 보증씨수소를 선발하게 된다(국립축산과학원, 2009a). 육우에 대한 이러한 2단계 선발 과정은 일본에서도 적용하고 있다(Kahi와 Hirooka, 2005, Sasaki 등, 2006).

후보씨수소의 자손을 생산할 때 농가는 후보씨수소가 도체형질에 대하여 후대검정을 받지 않았기 때문에 정액 사용을 기피하고 있

다. 그러나 개량이 진행되고 있는 집단에서는 일반적으로 나이 어린 가축의 유전능력이 나이 많은 가축의 유전능력보다 우수하다(Nizamani와 Berger, 1996). 유전능력이 우수한 한우 보증씨수소의 정액은 수요가 많아 이용하기에 어렵다는 점을 고려할 때, 적절한 후보씨수소의 사용은 개량성과를 높일 수 있는 방안으로 보인다(최유립 등, 2009).

농협 한우개량사업소는 매년 2회 농촌진흥청 국립축산과학원의 한우 유전능력평가결과에 따라 후보씨수소에서 보증씨수소를 선발하고, 기존 보증씨수소 중 능력이 떨어지는 보증씨수소를 탈락시킨 후, 보증씨수소 선발지수에 따라 50~60여 종류의 정액을 3등급으로 구분하여 공급하고 있다.

본 연구는 동일 시점에서 농가가 사용할 수 있는 한우 보증씨수소와 후보씨수소의 능력을 비교하여 한우 개량의 기초자료로 사용하고자 실시하였다.

* Corresponding author : Byoung-ho Park. Animal Genetic Improvement Division, National Institute of Animal Science, Eoryong-ri Seonghwan-eup, Cheonan Si Seobuk-gu, Chungcheongnam-Do, Korea, 330-801. Tel: 041-580-3356, E-mail: bhpark70@rda.go.kr

재료 및 방법

결과 및 고찰

1. 분석 자료

2004년에서 2006년까지 상·하반기에 후대검정에 공시한 후보 씨수소와 동일 시점에서 판매한 보증씨수소로 나누어 비교하였다. 모든 당대검정 및 후대검정은 농림수산식품부 고시 한우검정기준에 의하여 실시되었다. 후보씨수소(Young bulls)와 보증씨수소(Proven bulls) 전체를 비교한 후, 보증씨수소를 세 개의 정액 판매 등급으로 나누어 비교하였다. 비교형질은 6개 형질로 12개월령 체중, 도체중, 등심단면적, 등지방두께, 근내지방도 및 선발지수를 비교하였다. 표현형 능력 비교는 씨수소 자신의 성적으로 비교하였으며, 유전능력은 씨수소 자신의 능력을 비교하였다. 근내지방도 표현형의 경우 도체등급이 7단계에서 9단계로 변경되어 비교를 할 수 없었다. 비교한 씨수소의 시기별 두수와 자손수는 각각 Table 1 과 Table 2와 같다.

2. 통계분석

본 자료를 분석하기 위하여 씨수소의 종류를 요인으로 한 일원분산분석(onw-way analysis of variance)을 실시하였으며, 1, 2, 3 등급의 보증씨수소와 후보씨수소의 평균간 다중 검정은 던칸의 다중비교법(Duncan's multiple range test)을 이용하였다. 분석 프로그램으로 SAS 9.1을 사용하였다(SAS Institute Inc., 2004).

1. 표현형 능력 비교

Table 3에 후보씨수소와 보증씨수소의 12개월령 체중, 도체중, 등심단면적 및 등지방두께 표현형 능력 비교 결과가 나와 있다. 12개월령 체중을 비교한 결과, 2006년 상반기를 제외하고 모두 후보 씨수소가 유의하게 우수하였다. 도체중은 모든 기간에 걸쳐 후보 씨수소가 유의하게 우수하였다. 등심단면적은 2005년 상반기에는 보증 씨수소가 유의하게 우수하였고, 2004년 하반기, 2006년 상·하반기에는 후보 씨수소가 우수하게 나타나는 등 일정한 경향을 보이지 않았다. 등지방두께는 모든 기간에 걸쳐 후보 씨수소가 유의하게 두꺼웠다. 후보 씨수소의 등지방두께가 두꺼운 것은 12개월령 체중과 등지방 두께의 유전상관이 0.25(국립축산과학원, 2009b)이기 때문인 것으로 사료된다.

Table 4에는 후보씨수소와 1, 2, 3등급의 보증씨수소 표현형 능력을 비교한 결과가 나와 있다. 12개월령 체중을 비교한 결과, 모든 기간에 걸쳐 후보 씨수소가 유의하게 우수하였다. 도체중의 경우 역시 후보 씨수소가 유의하게 우수하였으며, 보증 씨수소의 경우 1등급 정액의 도체중이 높은 결과를 보였다. 등심단면적의 경우 2005년 상반기를 제외하고 후보 씨수소가 유의하게 우수하였다. 등지방 두께의 경우 모든 기간에 걸쳐 후보 씨수소가 유의하게 두꺼웠으며, 보증 씨수소 사이에서는 2004년 상·하반기 및 2006년 하반기에는 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

Table 1. Numer of young bulls, and proven bulls by class

Year of use	Young bulls	Proven bulls				
		1st class	2nd class	3rd class	sub total	
2004	1st	19	20	20	12	52
	2nd	20	17	21	13	51
2005	1st	19	20	17	14	51
	2nd	17	23	16	22	61
2006	1st	20	28	15	21	64
	2nd	18	27	14	15	56

Table 2. Number of progenies of young bulls, and proven bulls by class

Year of use	Young bulls	Proven bulls				
		1st class	2nd class	3rd class	sub total	
2004	1st	198	179	148	92	419
	2nd	181	153	157	100	410
2005	1st	188	171	133	122	426
	2nd	176	203	147	166	516
2006	1st	203	225	136	178	539
	2nd	192	230	136	115	481

Table 3. Means of young bulls, and proven bulls

Year of use		Weight at 12 months		Carcass weight		Eye muscle area		Backfat thickness	
		YB	PB	YB	PB	YB	PB	YB	PB
2004	1st	329.2 ^a	287.0 ^b	353.1 ^a	315.2 ^b	78.6	78.3	10.6 ^a	7.4 ^b
	2nd	334.5 ^a	288.4 ^b	372.5 ^a	318.1 ^b	79.4 ^a	77.9 ^b	10.3 ^a	7.6 ^b
2005	1st	326.0 ^a	288.0 ^b	351.9 ^a	320.7 ^b	74.6 ^b	77.5 ^a	10.8 ^a	7.9 ^b
	2nd	341.9 ^a	297.2 ^b	376.5 ^a	331.4 ^b	77.9	77.9	11.7 ^a	8.4 ^b
2006	1st	302.0	302.9	341.7 ^a	333.4 ^b	82.1 ^a	77.4 ^b	9.5 ^a	8.5 ^b
	2nd	321.3 ^a	308.0 ^b	376.2 ^a	339.6 ^b	83.3 ^a	77.8 ^b	10.3 ^a	8.9 ^b

YB : young bull, PB : proven bull

^{ab} Traits means in the same row with different superscripts differ (p < 0.05).

Table 4. Means of young bulls and 3 classes of proven bulls

Year of use		Weight at 12 months				Carcass weight			
		YB	PB1	PB2	PB3	YB	PB1	PB2	PB3
2004	1st	329.2 ^a	292.3 ^b	279.0 ^c	289.5 ^b	353.1 ^a	320.7 ^b	309.2 ^c	314.3 ^{bc}
	2nd	334.5 ^a	293.7 ^b	282.4 ^c	289.4 ^{bc}	372.5 ^a	326.2 ^b	311.7 ^c	315.8 ^c
2005	1st	326.0 ^a	287.5 ^b	287.9 ^b	288.7 ^b	351.9 ^a	321.3 ^b	319.0 ^b	321.7 ^b
	2nd	341.9 ^a	292.2 ^c	303.8 ^b	297.4 ^{bc}	376.5 ^a	330.0 ^c	343.1 ^b	322.6 ^c
2006	1st	302.0	300.1	306.3	303.7	341.7 ^a	334.6 ^{ab}	333.0 ^b	332.2 ^b
	2nd	321.3 ^a	312.7 ^{ab}	303.7 ^b	303.6 ^b	376.2 ^a	348.2 ^b	332.8 ^c	330.3 ^c

Year of use		Eye muscle area				Backfat thickness			
		YB	PB1	PB2	PB3	YB	PB1	PB2	PB3
2004	1st	78.6 ^{ab}	79.9 ^a	77.8 ^b	76.0 ^c	10.6 ^a	7.5 ^b	7.2 ^b	7.5 ^b
	2nd	80.1 ^a	79.4 ^a	76.7 ^b	76.5 ^b	10.3 ^a	7.5 ^b	7.6 ^b	7.6 ^b
2005	1st	74.6 ^c	79.1 ^a	76.8 ^b	76.6 ^b	10.8 ^a	7.4 ^c	7.8 ^c	8.7 ^b
	2nd	77.9 ^a	79.3 ^a	78.3 ^a	76.0 ^b	11.7 ^a	7.7 ^c	9.2 ^b	8.6 ^b
2006	1st	82.1 ^a	79.1 ^b	76.5 ^c	76.1 ^c	9.5 ^a	8.2 ^b	8.1 ^b	9.1 ^a
	2nd	83.3 ^a	79.6 ^b	77.1 ^c	75.2 ^d	10.3 ^a	9.0 ^b	8.5 ^b	9.0 ^b

YB : young bull, PB1 : 1st class of proven bull, PB2 : 2nd class of proven bull, PB3 : 3rd class of proven bull

^{ab} Traits means in the same row with different superscripts differ (p < 0.05).

2. 유전능력 비교

후보씨수소와 후보씨수소가 공시된 기간 중 판매된 보증씨수소들의 유전능력을 비교한 결과가 Table 5에 나와 있다. 12개월령 체중의 육종가를 비교한 결과, 모든 기간에 걸쳐 후보씨수소의 유전

능력이 보증씨수소 유전능력 보다 높은 것으로 나왔으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 도체중의 경우 후보씨수소의 유전능력이 보증씨수소의 유전능력보다 모든 기간에 걸쳐 낮게 나왔으나 유의한 차이는 없었다. 등심단면적도 2004년 하반기에 보증씨수소의 유전능력이 유의하게 우수한 것을 제외하고, 후보씨수소와 보증씨

Table 5. Means of breeding values of young bulls, and proven bulls

Year of use	Weight at 12 months		Carcass weight		Eye muscle area		
	YB	PB	YB	PB	YB	PB	
2004	1st	11.9	4.8	5.5	6.5	1.9	2.7
	2nd	9.7	6.0	4.5	6.8	0.9 ^b	2.7 ^a
2005	1st	12.2	7.8	4.9	8.2	2.1	2.9
	2nd	10.2	8.8	4.8	8.7	1.4	2.8
2006	1st	10.1	8.5	3.4	8.1	1.5	2.7
	2nd	14.7	9.0	6.5	8.2	2.0	2.7

Year of use	Backfat thickness		Marbling score		Selection Index		
	YB	PB	YB	PB	YB	PB	
2004	1st	0.3	-0.3	0.4	0.4	3.8	4.7
	2nd	0.2	-0.1	0.4	0.4	3.5	4.3
2005	1st	0.1	0.0	0.2	0.3	2.1	3.7
	2nd	-0.1	0.0	0.4	0.4	3.3	3.9
2006	1st	-0.4	-0.1	0.4	0.4	4.0	4.7
	2nd	0.0	-0.1	0.5	0.5	5.2	5.5

YB : young bull, PB : proven bull.

수소 사이에 유의한 차이가 없었다. 등지방 두께의 경우 후보씨수소와 보증씨수소 모두 육종가 평균이 거의 0에 가깝게 나타났으며, 두 그룹 사이에 유의한 차이는 없었다. 육종가 평균이 거의 0에 가깝게 나온 이유는 2008년 상반기부터 보증씨수소 선발지수에 등지방두께가 포함되었기 때문인 것으로 사료된다. 즉 선발하지 않았으므로 등지방두께 유전능력에 대한 개량이 이루어지지 않아 육종가가 0에 가깝게 나온 것으로 사료된다. 2007년까지는 도체중, 등심단면적 및 근내지방도에 각각 1, 1 및 2의 가중치를 주어 선발지수를 계산하였으며, 2008년 상반기부터는 도체중, 등지방두께 및 근내지방도에 각각 1, -1 및 6의 가중치를 주어 선발지수를 계산하고 있다. 도체등급의 변화로 표현형 능력을 비교할 수 없었던 근내지방도의 경우, 다형질 유전평가 모형을 이용하여 추정된 9등급의 근내지방도 육종가(국립축산과학원, 2009b)를 비교한 결과 후보씨수소와 보증씨수소 사이에 유의한 차이를 보이지 않았다. 또한 등심단면적, 등지방두께, 근내지방도를 이용하여 계산한 한우 보증씨수소 선발지수도 후보씨수소와 보증씨수소 사이에 유의한 차이가 없었다.

후보씨수소와 1, 2, 3 등급의 보증씨수소를 비교한 결과가 Table 6에 나와 있다. 12개월령 체중의 경우 보증씨수소 1, 2, 3 등급 사이에는 2005년 하반기, 2006년 상·하반기에 유의한 차이가 있었으나, 후보씨수소와 1등급 보증씨수소 사이에는 비교한 모든 기간

에 걸쳐 유의한 차이가 없었다. 도체중의 경우 후보씨수소, 보증씨수소 1, 2, 3 등급 사이에 유의한 차이가 없었다. 등심단면적의 경우 2004년 상반기 및 2006년 하반기를 제외하고, 후보씨수소와 1등급 보증씨수소가 유의한 차이를 보였다. 등지방두께의 경우 2004년과 2006년은 후보씨수소와 보증씨수소 1, 2, 3 등급 사이에 유의한 차이가 없었으며, 2005년은 보증씨수소 사이에는 유의한 차이가 있었으나, 후보씨수소와 보증씨수소 사이에는 유의한 차이가 없었다. 근내지방도의 경우 1등급 보증씨수소가 높은 경향을 보였으나 후보씨수소와 1등급 보증씨수소 사이에 유의한 차이는 없었다. 보증씨수소를 선발하는 기준이 되는 선발지수의 경우 1등급 보증씨수소가 3등급 보증씨수소보다 유의하게 높았다. 후보씨수소는 1등급 보증씨수소보다 낮은 능력을 보여주었으나 2005년 상반기를 제외하고 유의한 차이는 없었다.

2006년 하반기까지 후보씨수소의 선발은 당대검정 기간 동안의 12개월령 체중과 일당증체량의 유전능력 평가결과에 의하여 이루어진 후, 후보씨수소의 후대검정 후에는 12개월령 체중과 -0.2의 유전상관(국립축산과학원, 2009b)을 보이는 근내지방도를 이용하여 보증씨수소를 선발하였다. 후보씨수소와 보증씨수소 사이의 유전능력 차이가 크지 않은 것은 이러한 성장형질 선발과 육질형질 선발이라는 2단계 선발과정 속에서 나타난 것으로 사료된다. 육질형질에 대한 개량효율을 높이기 위하여 2007년 상반기부터 후보씨

Table 6. Means of breeding values of young bulls, and 3 classes of proven bulls

Year of use	Weight at 12 months				Carcass weight				Eye muscle area				
	YB	PB1	PB2	PB3	YB	PB1	PB2	PB3	YB	PB1	PB2	PB3	
2004	1st	11.9	5.8	3.5	5.3	5.5	7.6	5.0	7.4	1.9 ^{ab}	3.8 ^a	2.8 ^a	0.7 ^b
	2nd	9.7	9.4	3.8	5.2	4.5	8.6	6.2	5.7	0.9 ^b	4.4 ^a	2.4 ^{ab}	0.8 ^b
2005	1st	12.2	10.7	4.6	7.5	4.9	8.9	7.2	8.4	2.1 ^{bc}	4.5 ^a	2.8 ^{ab}	0.5 ^c
	2nd	10.2 ^a	13.0 ^a	11.1 ^a	2.8 ^b	4.8	11.7	9.7	4.7	1.4 ^{bc}	4.7 ^a	3.0 ^b	0.8 ^c
2006	1st	10.1 ^a	11.4 ^a	10.9 ^a	2.9 ^b	3.4	9.9	6.2	7.0	1.5 ^b	4.2 ^a	2.6 ^{ab}	0.8 ^b
	2nd	14.7 ^a	13.2 ^a	8.4 ^{ab}	2.1 ^b	6.5	11.8	4.4	5.3	2.0 ^{ab}	4.1 ^a	2.9 ^a	0.0 ^b

Year of use	Backfat thickness				Marbling score				Selection Index				
	YB	PB1	PB2	PB3	YB	PB1	PB2	PB3	YB	PB1	PB2	PB3	
2004	1st	0.3	-0.8	-0.2	0.3	0.4 ^{ab}	0.6 ^a	0.4 ^{ab}	0.0 ^b	3.8 ^{ab}	8.5 ^a	4.6 ^{ab}	-1.3 ^b
	2nd	0.2	-0.5	0.0	0.1	0.4 ^{ab}	0.6 ^a	0.4 ^{ab}	0.1 ^b	3.5 ^{ab}	8.7 ^a	3.8 ^{ab}	-0.6 ^b
2005	1st	0.1 ^{ab}	-0.7 ^b	0.1 ^{ab}	1.0 ^a	0.2 ^{ab}	0.6 ^a	0.3 ^{ab}	-0.1 ^b	2.1 ^b	8.9 ^a	3.0 ^{ab}	-3.0 ^b
	2nd	-0.1 ^{ab}	-0.6 ^b	0.7 ^a	0.2 ^{ab}	0.4	0.6	0.3	0.2	3.3 ^{ab}	8.3 ^a	2.4 ^{ab}	0.4 ^b
2006	1st	-0.4	-0.4	-0.1	0.3	0.4 ^{ab}	0.8 ^a	0.4 ^{ab}	-0.1 ^b	4.0 ^a	9.8 ^a	4.7 ^a	-2.3 ^b
	2nd	-0.1	-0.2	-0.3	0.6	0.5 ^{ab}	0.8 ^a	0.3 ^{ab}	0.0 ^b	5.2 ^a	10.3 ^a	4.0 ^{ab}	-1.8 ^b

YB : young bull, PB1 : 1st class of proven bull, PB2 : 2nd class of proven bull, PB3 : 3rd class of proven bull.

수소 선발시 부모의 혈통지수로부터 계산한 당대검정우의 근내지방도 유전능력을 선발지수에 포함시키고 있다. 일본에서는 1980년대부터 소위 농장 후대검정 (on-farm progeny testing) 제도를 도입하여 도축장에서 도축평가를 받는 육우의 부모에 대하여 유전능력평가 (Sasaki 등, 2006)를 하고 있으나, 우리나라에서는 혈통 및 개체식별 등의 문제로 도입하지 못하고 있는 대신 한우 육종농가 제도를 도입하여 계절번식을 하고 우군 전체를 검정하는 한우 농가에서 당대검정우를 생산하는 제도를 도입하였다 (농협중앙회 2008). 육종농가를 통하여 보다 우수한 후보씨수가 생산되어 후대검정에 공시될 것으로 사료된다.

후보씨수의 유전능력은 동일 시점에 판매된 보증씨수 전체와 비교할 경우 등심단면적을 제외하고 유의한 차이가 없었으며, 1등급 보증씨수와 비교하여도 등심단면적을 제외하고 대부분의 기간에서 유의한 차이가 없었다. 이것으로 보아 후보씨수의 유전능력에 대한 막연한 저평가는 재고되어야 할 것으로 사료되며, 보증씨수의 자손이 아니라는 이유로 경매시장 등에서 불이익을 받는 관행도 사라져야 할 것으로 보인다.

요 약

2004년부터 2006년까지 상·하반기에 후대검정에 공시한 후보

씨수와 동일 시점에 판매된 보증씨수의 표현형 및 유전 능력을 비교하였다. 12개월령 체중, 도체중 및 등심단면적의 표현형 능력의 경우 대부분 후보씨수가 유의하게 우수하였으며, 등지방두께 표현형 능력의 경우 후보씨수가 유의하게 두꺼웠다. 12개월령 체중, 도체중, 등심단면적, 등지방두께 및 근내지방도의 유전능력과 선발지수를 비교한 결과 후보씨수와 보증씨수 사이에 대부분 유의한 차이가 없었다. 후보씨수와 1등급 보증씨수의 유전능력을 비교한 결과 등심단면적을 제외하고는 유의한 차이가 없었다.

인 용 문 헌

Kahi, A. K. and Hirooka, H. 2005. Genetic and economic evaluation of Japanese Black (Wagyu) cattle breeding schemes. *J. Anim. Sci.* 83:2021-2032.

Nizamani, A. H. and Berger, P. J. 1996. Estimates of genetic trend for yield traits of the registered Jersey population. *J. Dairy Sci.* 79:487-494.

SAS Institute Inc. 2004. SAS OnlineDoc® 9.1.3. Cary, NC: SAS Institute Inc.

Sasaki, Y., Miyake, T., Gaillard, C., Oguni, T., Matsumoto, M., Ito, M., Kurahara, T., Sasae, Y., Fujinake, K., Ohtagaki, S. and

- Dougo, T. 2006. Comparison of genetic gains per year for carcass traits among breeding programs in the Japanese Brown and the Japanese Black cattle. *J. Anim. Sci.* 84:317-323.
- 국립축산과학원. 2009a. 가축개량관련자료.
- 국립축산과학원. 2009b. 한우 유전능력 평가보고서 제23호.
- 농협중앙회. 2008. 한우개량사업 세부추진계획
- 최유림, 조광현, 전병순, 백광수, 박병호, 임현주, 김효선, 조주현, 안병석, 김내수. 2009. 홀스타인 젖소의 주요 경제형질에 대한 보증종모우와 후보종모우의 능력 비교. *한국동물자원과학회지*. 51(2):105-110.
- (접수일자 : 2009. 11. 11 / 수정일자: 2010. 4. 8 / 채택일자 : 2010. 6. 1)