KOREAN J. FOOD SCI. ANI. RESOUR. Vol. 22. No. 3, pp. 218~221(2002)

국내에서 비육한 수입 생우 채끝육의 이화학적 특성에 관한 연구

박범영 · 조수현 · 유영모 · 이상조 · 채현석 · 김진형 · 홍성구 · 이종문
축산기술연구소

Physico-Chemical Properties for Sirloin Domestic Fed Imported Beef Cattles

Beom-Young Park, Soo-Hyun Cho, Young-Mo Yoo, Sang-Jo Lee, Hyun-Seok Chae, Jin-Hyung Kim, Seong-Koo Hong and Jong-Moon Lee
National Livestock Research Institute, RDA

Abstract

A total of 40 domestic-fed imported beef cattle were used to determine meat quality traits. Sirloin was taken from each 10 of Hereford, Angus, Murray Grey(MG), Cross breed(Hereford×Angus) and objective and subjective meat quality were assessed after a 7 days ageing(0±1℃). Results showed that ultimate pH and fat hardness was not affected by breeds. MG showed a higher water holding capacity and consequently a lower cooking loss(%) than the other breeds($p<0.05$). Angus sirloin was shown to be the toughest meat(assessed by WB-shear force), Hereford and MG resulted in the most tender meat($p<0.05$). Objective meat color and sensory properties did not differ between the breeds. The current study indicated that the breeds had a similar characteristics in meat quality. However, further research on consumer preference including Hanwoo needs to be undertaken.

Key words : angus, hereford, murray grey, cross breed, meat, quality.

서 론

국내 쇠고기 시장은 WTO협정에 의하여 2001년 1월 1일 생우(生牛)를 포함하여 완전 자유화되었다. 농림부에서는 2001년 1월 1일 생우를 포함한 쇠고기 시장자유화에 대비하여 국내 한우 생산농가의 사육심리를 안정시키고 생우가 수입된 후 원산지를 효과적으로 관리하기 위해 국내에서 6개월 이상 사육한 경우에 한하여 국산 육우로 인정하는 규정을 정하였다. 또한, 생우를 원산지 표시 대상품목으로 지정, 생우 및 육류의 원산지 표시기준을 개정해 수입생우를 들여와 6개월 이상 국내에서 사육 후 도축할 시에 원산지를 한국으로 표기하도록 법령을 마련하였으며, 이에 따라 2001년 5월경 수입생우가 국내에 도입되어 국내에 사육되게 되었다.

일반적으로 쇠고기의 품질은 소의 품종(Long and Gregory, 1975), 성별, 연령, 영양상태, 부위, 도축시 체중(Gregory et al., 1982; Cundiff et al., 1986), 보수성, 연도, 육색, 조직감, 사후 pH의 변화(Van der Wal et al., 1997) 및 근내지방도(May et al., 1992; Park et al., 2000)가 관여한다고 알려지고 있으며, 식육에 대한 기호도는 식생활 습관에 따라 국가간에 차이를 보이고 있다. 국내에 생우로 수입되어 장기간 비육한 후, 도축된 쇠고기의 육질에 대한 연구결과 확보는 앞으로 수입생우의 도입과 이들 육의 국내 유통시 품질 평가의 기초자료로서 매우 필요하다.

따라서 본 연구에서는 호주에서 수입된 생우 4품종에 대하여 6개월 이상 비육한 거세우육을 국내 유통실정에 맞게 7일 숙성 후 이화학적 특성을 분석하여 수입생우의 국내유통에 대비하여 기초자료를 확보하고자 수행하였다.

재료 및 방법

공시재료는 수입생우 4품종인 Hereford, Angus, Murray Grey 및 Cross breed(Hereford×Angus) 40두를 국내도입 후 동일한 사양조건으로 6개월 비육한 후(생후 24개월령 전후)

Corresponding author : Beom-Young Park, National Livestock Research Institute, RDA, #564 Omokchung-dong, Kwonsungu, Suwon-si, Kyunggi-do 441-350, Korea. E-mail : byp5252 @rda.go.kr

Table 1. Carcass characteristics in imported beef cattles

Traits	Hereford	Angus	Murray Grey	Cross breed
No. of animal	10	10	10	10
Live weight(kg)	720.90±74.55^{a}	668.00±57.12^{bc}	643.70±43.14^{c}	710.50±35.42^{ab}
Carcass weight(kg)	429.80±45.46^{a}	411.00±34.96^{ab}	391.50±30.38^{b}	433.50±24.85^{a}
Backfat thickness(mm)	13.70± 3.06^{b}	18.20± 5.05^{a}	18.90± 6.15^{a}	17.30± 2.75^{ab}

$^{a\sim c}$ Means having different letters in the same row are significantly different ($p<.05$).

서울 축산물 공판장 및 부천 축산물 공판장에 출하, 도축하고 24시간 냉각시킨 후 좌도체 채끝등심(3.5kg)을 시료로 채취하여, 0±1℃ 냉장고에서 7일간 숙성 후 분석에 공시하였다.

본 시험에 공시한 공시축의 도체특성은 Table 1과 같다.

일반성분은 AOAC(1990) 방법으로 분석하였고, pH는 채끝등심에서 도체 pH meter (pH*K21, NWK-Binär GmbH Co., Germany)로 사후 36시간에 채끝등심에서 측정하였다. 보수력(Water holding capacity; WHC)은 Laakkonen 등(1970)의 방법을 약간 변형하여 측정하였고, 가열감량(Cooking loss)은 심부온도 70℃ 도달 시점부터 10분간 가열하여 방냉 후 전·후 중량차로 계산하였다. 지방경도는 지방을 3cm×3cm×1.8cm로 절단하여 Instron Univeral Testing Machinte (Model 4465)을 이용하여 측정하였다. 전단력은 가열한 시료를 0.5inch^2 core로 시료를 근섬유 방향으로 채취한 후 전단력 측정기(Warner-Bratzler shear meter; G-R Elec. Mfg. Co., USA)로 10반복 측정하였으며, 육색은 Chroma meter(Minolta Co. CR 300, Japan)로 CIE(Commision Internationale de Leclairage) L*, a*, b* 값을 9반복으로 측정하였다. 관능 검사는 10명의 관능검사 요원에 의해 6점법으로 평가하였다(다즙성, 풍미 : 1 = 매우 나쁘다. 6 = 매우 좋다. 연도 : 1 = 매우 질기다. 6 = 매우 연하다.).

시험 성적의 통계분석은 SAS(1996) 프로그램의 GLM procedure를 이용하여 Duncan의 다중검정으로 각 요인간의 유의성을 비교 분석하였다.

결과 및 고찰

수입우 품종별 채끝등심의 일반성분을 조사한 결과(Table 2) 수분은 Murray Grey종에 비해 Cross breed종이 유의적으로 높게 나타났으며($P<0.05$), 품종간 단백질과 지방의 조성은 유의적인 차이를 보이지 않았다. 회분은 Murray Grey종이 Angus종에 비해 유의적으로 높게 나타났다($p<0.05$). 이러한 결과는 국내 한우 수소와 거세우 등심육의 평균 근내지방함량 6.88%(Park et al., 2000)와 비슷한 수준이었으나, 거세우인 것을 감안하면 낮은 결과로 판단된다. 또한 Miller 등(1995)이 교잡종(English Cross breed)에서 5.91%이였다는 보고보다는 다소 높은 경향을 보였으나, 화우 거세우의 지방함량이 평균 11.9%이라고 한 Konish 등(1995)의 보고보다는 낮은 수준이였다.

수입우 품종별 물리적 특성을 조사한 결과는 Table 3에서 보는 바와 같이 pH의 경우 품종간에 유의적인 차이가 나타나지 않았고, pH 5.57~5.61의 범위로 정상육의 pH 수준을 보였다. 보수력은 Murray Grey종이 Hereford종과 Cross breed종에 비해 유의적으로 높게 나타났다($p<0.05$). 이러한 결과는 Lee 등(1999)이 보수성은 근내지방도가 높을수록 증가하였다는 보고와 일치하는 결과를 보였다. 전단가는 7일간 냉장실에서 숙성시킨 후 측정한 결과로 Hereford종이 2.1kg/0.5inch^{2}으로 가장 낮게 나타났으며, Angus종이 3.18kg/0.5 inch^{2}으로 가장 높게 나타났다. 한우 쇠고기에 대한 연구 결과로 Park 등(1998)이 진공포장한 한우거세 쇠고기를 5℃에서 7일간 저장한 후 측정한 결과 3.6kg/0.5inch^{2}이라고 보고한 결과보다 낮은 경향을 보였다. 이러한 결과를 비교할 때 한우육이 높은 온도에서 숙성시켰음에도 불구하고 수입우 품종들에 비하여 전단력이 높아 연도가 좋지 않은 것으로 사료된다. 가열감량은 Hereford종과 Cross breed종이 Murray Grey종에 비해 유의적으로 높게 나타났다($p<0.05$). 본 연구

Table 2. Proximate chemical composition in imported beef cattles

Traits	Hereford	Angus	Murray Grey	Cross breed
Moisture(%)	71.08±1.04^{ab}	70.02±2.19^{ab}	69.10±1.37^{b}	71.83±1.11^{a}
Protein(%)	21.68±0.76	21.52±0.77	21.58±0.66	21.83±0.61
Fat(%)	6.34±1.59	7.60±2.90	8.41±2.01	5.45±1.66
Ash(%)	0.90±0.02^{ab}	0.85±0.06^{b}	0.92±0.03^{a}	0.89±0.03^{ab}

$^{a\sim b}$ Means having different letters in the same row are significantly different ($p<.05$).

Table 3. Physical traits in imported beef cattles

Traits	Hereford	Angus	Murray Grey	Cross breed
pH	5.61±0.03	5.59±0.02	5.60±0.02	5.57±0.05
Water holding capacity(%)	62.41±2.31^{b}	63.69±2.21^{ab}	65.39±2.41^{a}	61.78±1.13^{b}
Shear force (kg/0.5inch^2)	2.14±0.34^{c}	3.18±0.37a	2.31±0.40^{bc}	2.94±0.85^{ab}
Cooking loss(%)	27.99±1.88^{a}	27.09±1.71^{ab}	25.68±1.73^{b}	28.60±0.83^{a}
Fat hardness(kg)	9.02±1.96	8.53±3.72	6.66±1.81	6.81±3.31

$^{a\sim c}$ Means having different letters in the same row are significantly different ($p<.05$).

Table 4. Meat color characteristics in imported beef cattles

Traits		Hereford	Angus	Murray Grey	Cross breed
CIE[1]	L*[2]	36.51±0.87	37.04±1.07	36.88±1.56	36.98±0.75
	a*	25.28±2.16	23.85±1.04	23.71±0.87	23.82±1.40
	b*	11.43±1.42	10.98±0.76	10.46±0.61	10.60±0.72

[1] CIE : Commision Internationale de Leclairage

[2] L* : lightness, a*: redness, b* : yellowness

Table 5. Sensory properties in imported beef cattles

Traits	Hereford	Angus	Murray Grey	Cross breed
Juiciness[1]	3.98±0.41	4.28±0.44	4.20±0.68	3.90±0.56
Tenderness[2]	4.96±0.23	4.48±0.34	4.58±0.67	4.28±1.43
Flavor[3]	4.22±0.48	4.28±0.16	4.03±0.45	3.76±0.46

[1] Juiciness : 1=Extremely dry, 6=Extremely juicy

[2] Tenderness : 1=Extremely tough, 6=Extremely tender

[3] Flavor : 1=Extremely bland, 6=Extremely intense

결과는 Park 등(1998)이 보고한 한우 거세우육의 가열감량 24.7%보다 높은 경향을 보였다. 지방 경도는 품종간에 유의적 차이가 나타나지 않았다($p>0.05$).

수입우 품종별 육색특성을 조사한 결과(Table 4) 명도(L*), 적색도(a*), 황색도(b*) 모두 품종간 유의적인 차이를 보이지 않았다. 한우 등심육에 대한 Park 등(2000)의 연구결과와 비교해 보면 한우는 명도(L*)은 33.73, 적색도(a*) 17.32, 황색도(b*) 6.31로 수입우가 한우에 비해 육색이 옅은 결과를 보였다.

수입우 품종간에 관능적 특성을 비교한 결과(Table 5) 유의성은 인정되지 않았지만($p>0.05$), Angus종이 다른 종에 비해 다즙성과 풍미가 다소 높은 값을 보이고 있다. 이러한 결과는 Gregory 등(1994)의 보고와 유사한 경향을 보였다.

요 약

수입생우인 Hereford, Angus, Murray Grey, Cross breed (Hereford×Angus)의 채끝을 채취하여 도축 후 0±1℃에서 7일간 숙성 후 이화학적 특성을 비교하였다.

수입우 품종별 일반성분 분석결과 수분은 교잡종이 71.8%로 가장 높았으며, Murray Grey종이 69.1%로 가장 낮았다($p<0.05$). 단백질과 지방은 품종간 유의적인 차이를 보이지 않았으나, 회분은 Murray Grey종이 가장 높았고, Angus종이 가장 낮았다($p<0.05$). 물리적 특성 중 pH와 지방경도는 품종간 유의적인 차이를 보이지 않았으나($p>0.05$), 보수성은 Murray Grey종이 가장 높았고, 전단력은 Angus종이 가장 높았으며, Hereford와 Murray Grey종이 가장 낮았다($p<0.05$). 가열감량은 Murray Grey종이 가장 낮았으며, 나머지 품종들 간에는 유의적인 차이가 없었다($p>0.05$). 수입우의 육색 및 관능검사 결과는 품종간에 유의적인 차이를 보이지 않았다($p>0.05$).

본 연구결과 수입우 품종간 일부 조사항목을 제외하고는 육질에 큰 차이를 보이지 않았다. 따라서 국내 수입 생우의 국내비육 후 소비자의 선호도 등, 보다 폭 넓은 연구가 필요하며, 아울러 한우와 동일한 사육프로그램에 의해 사육하여 한우와 수입 생우간 육량 및 육질에 대하여 포괄적인 비교연구가 필요하다 하겠다.

참고문헌

1. A. O. A. C. (1990) Official Methods of Analysis 15th ed. Association of Official Analytical Chemists. Washington, D. C.
2. Cundiff, L. V., Gregory, K. E., Koch, R. M., and Dickerson, G. E. (1986) Genetic diversity among cattle breeds and its use to increase production efficiency in a temperate environment. *Proc. 3rd World Cong. Genet. Appl. to Livest. Prod.*, Lincoln, NE. IX: 271.
3. Gregory, K. E., Cundiff, L. V., and Koch, R. M. (1982) Comparison of crossbreeding systems and breeding stocks used in suckling herds of continental and tempreate areas. *Plenary Session. Proc. 2nd World Cong. Genet. Appl. to Livest. Prod.*, Madrid, Spain. V:482.
4. Gregory, K. E., Cundiff, L. V., Koch, R. M. Dikeman, M. E., and Koohmaraie, M. (1994) Breed effects, retained heterosis, and estimates of genetic and phenotypic parameters for carcass and meat traits of beef cattle. *J. Anim. Sci.* **72**, 1174-1183.
5. Konishi, K. T., Maeda, N. M. and Uchiyama, M. (1995) Deter-

mination of fat content in beef loin by image analysis system. *Anim. Sci. Technol.*, (Jpn.) **66**, 548-557.

6. Laakkonen. E., Wellington, G. H. and Skerbon, J. W. (1970) Low temperature longtime heating of bovine. Ⅰ. Changes in tenderness, water binding capacity, pH and amount of water-soluble component. *J. Food Sci.*, **35**, 175-177.
7. Lee, J. M., Cho, S. H., Park, B. Y., Yoo, Y. M., Kim, J. H., Joung, S. K., In, Y. M. and Kim, Y. K. (1999) Effect of marbling degree on the meat quality of Hanwoo. *J. Food Sci. Ani. Resour* (Kor.)., **19**(4), 339-345.
8. Long, C. R. and Gregory, K. E. (1975) Heterosis and management effects in carcass characters of Angus, Hhereford and reciprocal cross cattle. *J. Anim. Sci.*, **41**(6), 1572-1580.
9. May, S. G., Dolezal, H. G., Gill, D. R., Ray, F. K. and Buchanan, D. S. (1992) Effects of days fed, carcass grade traits and subcutaneous fat removal on postmortem muscle characteristics and beef palatability. *J. Anim. Sci.*, **70**, 444-453.
10. Miller, M. F., Ramsey, C. B., Claborn, S. W. and Wu, C. K. (1995) Effects of breed type and accelerated fat removal on subprimal yields and carcass values. *J. Anim. Sci.*, **73**, 1055-1063.
11. Park, B. Y., Cho, S. H., Yoo, Y. M., Kim, J. H., Lee, J. M., Joung, S. K. and Kim, Y. K. (2000) Effect of intramuscular fat contents on the physicochemical properites of beef longissimus dorsi from Hanwoo. *J. Anim. Sci. & Technol.*(Kor.)., **42**(2), 189 -194.
12. Park, B. Y., Yoo, Y. M., Yoo, Y. M., Cho, S. H., Lee, J. M. and Kim, Y. K. (1998) Changed of meat qualities of vacuum packaged Hanwoo beef loins during the prolonged storage at chilled temperature. *J. Livestock Sci.*, **40**(2), 135-140.
13. SAS. (1996) SAS/STAT user's guide, 8th ed. SAS Institute Inc. Cary NC USA.
14. Van der Wal, P. G., Engel, B. and Hulsegge, B. (1997) Causes for variation in pork quality. *Meat Sci.*, **46**(4), 319-327.

(Accepted August 5, 2002)