

## 사회인구학적 요인이 1<sup>++</sup> 등급 거세한우고기의 부위 및 요리형태별 관능특성에 미치는 영향

조수현\* · 김재희<sup>1</sup> · 김진형 · 성필남 · 박범영 · 김경의<sup>2</sup> · 고윤실<sup>1</sup> · 이종문 · 김동훈  
농촌진흥청 축산과학원, <sup>1</sup>덕성여자대학교 통계학과, <sup>2</sup>소비자문제를 연구하는 시민의 모임

### Effect of Socio-demographic Factors on Sensory Properties for Hanwoo Steer Beef with 1<sup>++</sup> Quality Grade by Different Cut and Cooking Methods

Soo-Hyun Cho\*, Jae-Hee Kim<sup>1</sup>, Jin-Hyoung Kim, Pil-Nam Seong, Beom-Young Park, Kyung-Eui Kim<sup>2</sup>, Yoon-Sil Ko<sup>1</sup>, Jong-Moon Lee, and Dong-Hun Kim

Quality Control and Utilization of Animal Products Division, National Institute of Animal Science, RDA, Suwon 441-706, Korea

<sup>1</sup>Department of Statistics, Duksung Woman's University, Seoul 441-706, Korea

<sup>2</sup>Citizens' Alliance for Consumer Protection of Korea, Seongnam 461-822, Korea

#### Abstract

This study was conducted to investigate the relationship between the socio-demographic factors and the Korean consumers' palatability evaluation and to collect the sensory information for development of prediction palatability model of Hanwoo beef. Ten cuts [Abjin (short plate), Bosup (top sirloin), Chegg (striploin), Dngsim (loin), Guri (chuck tender), Hongduke (eye of round), Moksims (chuck roll), Sulgit (bottom round), Udoon (top round), Yangji (brisket)] were separated from 5 Hanwoo steer beef (28-30 months old) and prepared with the same manner for 3 different cooking methods such as boiling, grilling, and roasting. The cooked beef samples were served to 650 consumers recruited from Seoul, Joongbu, Honam and Youngnam locations and evaluated as tenderness, juiciness, flavor, and overall acceptability. The consumer living location, age, gender, occupation, monthly income, and cut were significantly related with the scores of sensory properties when steer beef were cooked as boiling cooking ( $p < 0.05$ ). The eating habit and aging of beef were also significantly related with the tenderness and overall acceptability scores ( $p < 0.01$ ) when beef were cooked as boiled. In grill cooking, living location, aging, and cut had the significant effect on the sensory properties of Hanwoo steer beef ( $p < 0.01$ ). When steer beef were prepared by Korean traditional roast cooking, consumer's sensory scores were significantly different by the living location, age, occupation, monthly income, eating habit of consumers, aging and beef cut ( $p < 0.001$ ). Also, results from the principal component analysis showed that palatability scores of Korean consumers were decided with different contribution rate of tenderness, juiciness, flavor and overall acceptability for beef cut depending on cooking methods. In conclusion, Korean consumers' palatability for Hanwoo steer beef were related to the socio-demographic factors and the sensory scores were different by cut and cooking methods.

**Key words :** Hanwoo steer beef, sensory evaluation, socio-demographic factor

#### 서 론

한국의 총 고기 소비량은 1996년에 1,303,124톤으로 1인당 28.8 kg/year이었던 것이 2006년에 1,622,107톤까지

증가하여 1인당 33.6 kg/year으로 약 24.4% 증가하였다 (MAF, 2008). 그 중에서 1인당 쇠고기 소비량은 1996년에 7.14 kg이었던 것이 2002년에 8.45 kg이었다가 미국과 일본에서 광우병 발생 등의 여파로 감소하기 시작하여 2006년도에는 오히려 6.84 kg 수준까지 감소한 반면에 돼지고기 소비는 15.40 kg에서 18.11 kg으로 증가하였고 닭고기 소비도 6.26 kg에서 8.63 kg으로 각각 증가함으로써 결과적으로 타 육류에 비하여 쇠고기 소비가 상대적으로

\*Corresponding author : S. H. Cho, Quality Control and Utilization of Animal Products Division, National Institute of Animal Science, Suwon 441-350, Korea. Tel: 031-290-1703 Fax: 031-290-1697, E-mail: shc0915@rda.go.kr

크게 감소하는 추세이다. 따라서 이것을 극복하기 위해서는 국내산 쇠고기에 대한 소비자 요구와 선호도를 파악하여 브랜드화 및 고급화를 통한 쇠고기 소비자별화가 필요한 실정이다.

육질은 영양학적인 가치, 기호성, 건강 및 가공에 관여하는 고기의 모든 특성으로 정의될 수 있는데(Hofmann, 1993), 고기의 관능특성도 신선육에 관련된 요인들, 품종, 체중, 성별, 사양 및 추가가공 중에 일어나는 생화학적 변화, 도축, 성숙도, 열처리 및 조리 등 많은 요인들과 관련된다(Risvik, 1994). 현재까지 쇠고기 맛에 관한 연구결과에 의하면 쇠고기 맛을 결정하는 가장 중요한 요인으로 연도, 향미, 다즙성이 전반적인 기호도와 높은 상관관계가 있다고 증명되었다(Jeremiah, 1996; Robins *et al.*, 2003; Monson *et al.*, 2005). 비록 맛이 연도, 다즙성, 향미의 복합적인 상호작용에 의한다고 하더라도 연도가 고기 섭취 시 부드러운 감촉을 주는 것으로 쇠고기 맛에 영향을 주는 가장 중요한 요인인데(Boleman *et al.*, 1997; Cho *et al.*, 2008), 특히 고기 근육의 수축상태와 근내지방 정도에 따라 좌우되며 가축의 연령, 종류, 품종 및 개체에 따라 서로 차이가 있다(Thompson, 2002). 여기서 근내지방은 고기를 씹을 때 용출되어 윤활제 역할을 함으로써 간접적으로 고기의 연도를 증진하는 효과가 있다. Eikelenboom 등(1996)은 고기의 근내지방도가 연도, 다즙성, 향미와 모두 연관성이 있다고 하였으며( $r=0.3$ ), Flores 등(1999)도 근내지방도가 다즙성과 유의적인 관련성이 있다고 하였다. 쇠고기 맛에 두 번째로 영향을 미치는 향미는 주로 혀에서 느끼는 맛과 코에서 느끼는 냄새 그리고 입 속의 압력과 열에 대한 반응이 종합되어 느껴지는 감각으로 주로 대사 작용에 의해 생성되는 핵산관련 물질, 지방을 구성하고 있는 지방산의 종류, 단백질이 분해되어 유리되는 아미노산 등에 의하여 결정된다. 쇠고기 맛에 세 번째로 영향을 미치는 다즙성은 고기를 조리한 후 조직 중에 보존되어 있는 여러 가지 성분들이 고기를 씹을 때 수분 또는 지방과 함께 유출되면서 입안의즙액이 많아지고 침의 분비를 촉진하여 만족감을 주는 것으로 고기내 수분함량 및 근내지방 정도에 따라 영향을 받는다(Cho, 2002).

한편, 조리방법이 소비자들의 선호도에 미치는 영향에 대한 일련의 연구들이 발표된 바 있는데 소비자들의 만족도가 고기의 조성 및 요리방법에 의하여 상당부분 좌우되는 것으로 나타났다(Neely *et al.*, 1998; Lorenzen *et al.*, 1999; Savell *et al.*, 1999). Kim 등(2002)의 연구에 의하면 조리방법에 따른 다즙성은 수입육에서는 pan-frying이, 한우육에서는 grilling과 oven-roasting이 높은 점수를 얻었으며 microwave 방법은 높은 가열감량과 함께 다즙성에서도 가장 낮은 점수를 얻었다고 보고하였다. 그 밖에도 Mueller 등(2006)은 연도의 경우도 *M. rectus femoris* steak는 moist cookery와 skillet에서 조리한 것이 오븐이나 그

릴에서 조리한 경우보다 더 점수가 높았다고 보고하였고, *M. adductor* steak는 oven이나 moist cookery를 이용하여 조리한 것보다 skillet에서 조리한 경우 다즙성이 더 좋은 것으로 평가하였다고 보고하였다. 조리방법은 향미에도 영향을 미치는데 이유는 신선육은 냄새가 없다고 하더라도 열처리를 하게 되면 고기 특유의 향미가 발생하여 소비자의 기호도에 크게 영향을 주기 때문이다. 특히 동일한 육질 또는 동일한 부위의 쇠고기라 할지라도 요리방법에 따라 맛이 달라질 수 있으며 주로 굽는 요리(roasting)에서는 카보닐(carbonyl), 파이롤(pyrrole), 피리딘(pyridine)등의 성분이 대표적인 고기향미를 낸다고 알려져 있는데 이것은 다양한 가열조리 방법에 따라 생성된 다양한 종류의 휘발성 복합 물질들이 후각과 미각을 자극하여 풍미를 높이는 역할을 할 수 있기 때문이다(Bakanowski and Zoller, 1984). Mueller 등(2006)은 moist cookery를 이용한 경우보다 skillet, grill 및 oven에서 조리한 steak를 향미가 더 좋다고 평가하였다고 보고하였다. 이와 같이 요리방법이 쇠고기 관능특성에 영향을 미치지만 현재까지 이에 대한 연구는 그리 많지 않은 실정이다.

따라서 본 연구의 목적은 국내에서 최고의 고급육으로 유통되는 1<sup>++</sup> 등급의 거세한우고기를 부위별로 3종의 다른 요리방법별 조리하였을 때 한국 소비자들의 관능특성에 어떠한 영향을 미치는지 사회인구학적 요인을 중심으로 알아보고자 수행하였다.

## 재료 및 방법

### 시료준비

본 연구에 사용된 시료는 가락동 공판장에서 정상적인 방법으로 도축된 물량 중에서 1<sup>++</sup> 육질등급을 판정받은 거세한우(28-30개월) 5두를 구입하여 이용하였다. 도축 후 도체는 1°C 냉각실에 저장하였다가 다음 날 반도체 상태로 축산과학원 육가공장으로 운송되었으며 '쇠고기 부분육 분할 정형 지침서'(1997)에 준하여 발골하여 총 10부위(등심, 채끝, 목심, 꾸리, 업진, 양지머리, 설깃, 보섭, 흉두께 및 우둔)를 분리하였다. 거세우 1두의 양도체에서 분리한 부위들 중에서 좌도체에서 분리된 10부위는 숙성하지 않고 Gee 등(1998)의 방법에 준하여 조리방법에 따라 시료를 각각 전처리하였고, 우도체에서 분리된 10부위들은 2°C 숙성실에서 7일간 숙성시킨 다음 좌도체에서 분리한 10부위와 동일한 방법으로 조리방법별로 각각 전처리하였다. 국거리용 시료에는 10부위를 모두 전처리하여 사용하였고, 구이 및 스테이크용 시료에는 통상적으로 구이와 스테이크용으로 조리되지 않는 부위인 양지와 업진을 제외한 8부위만 사용하였다. 전처리된 시료들은 소비자 관능평가를 실시할 때까지 -20°C에서 약 3주간 보관하였다.

### 조리방법

국거리용 고기시료를 일정한 크기(25×70×4 mm)로 슬라이스하여 탕조리기(Dasol Scientific Co., Korea)를 이용하여 100°C 물에서 2분간 끓여낸 후 각 소비자들에게 제공되었다. 그릴용 스테이크 시료는 50×70×25 mm(가로×세로×두께)로 절단하여 double surface Panini Griller (Sirman, PD-R with timer, Italy)에서 220-230°C에서 7분간 10개씩 동일한 조건으로 조리하였다. 조리 후 Griller에서 꺼낸 스테이크 블록들은 2분간 실온에 두었다가 반으로 슬라이스하여 평가자들에게 서빙하였다. 구이용 시료들은 일정한 크기로 슬라이스 한 strip(75×20×4 mm) 형태로 준비하였으며 각 strip들은 water jacket(ca. 245-255°C)이 부착되어 있는 tin plate 불판에서 동일한 조건으로 구워 서빙하였다. 구이 방법은 불판에 올려놓은 쇠고기 strip의 표면에 물기가 올라오면서 수축(shrinkage) 되기 시작하는 시점에서 뒤집어 준 다음 붉은 빛이 없어진 시점까지 구운 후 각 소비자들에게 서빙하였다.

### 소비자 관능평가

실험디자인은 한우수소 5두×10부위×3요리방법으로 나누었으며 지역별로 구이 250명, 스테이크 100명, 탕 300명으로 배분하여 지역, 성, 연령별 인구비율에 따라 할당추출법으로 샘플링 된 총 650명의 소비자를 대상으로 관능평가를 수행하였다. 평가소비자들은 전국을 4지역(서울, 중부, 영남, 호남)으로 나누어 지역별 동일한 처리와 조건의 관능평가를 수행하였다. 소비자 관능평가는 소비자와 쇠고기 시료에 관련된 요인 이외에는 다른 어떤 요인에 의해서도 영향을 받지 않도록 준비된 관능평가 protocol(Gee 등, 1998)에 의하여 수행하였다. 이 protocol은 시료준비, 제시순서 및 평가방법 등 관련된 모든 공정을 세부화하여 가능한 동일한 조건으로 진행할 수 있도록 하였다. 관능평가는 각각의 조리방법에 따라 session 별로 수행되었으며 1명의 소비자들은 총 7개의 시료를 평가하였다. 평가하는 모든 소비자들에게 동일한 평가기준을 주기 위하여 7개의 시료 중에서 첫 번째 시료를 표준시료로 제시하였고, 'Latin Square' 배열방법에 의하여 나머지 6개의 다른 시료들을 순서대로 제공하였다. 소비자들은 평가 전에 사회인구학적 세부사항을 개인별로 작성하였다. 관능평가는 연도, 다즙성, 향미, 기호도에 대하여 각각 4개의 100 mm로 준비된 선척도법(line scale estimation)을 이용하였다. 항목척도는 다음과 같이 구성되었다: 연도 = 매우 질기다(0), 매우 연하다(100); 다즙성 = 매우 건조하다(0), 매우 다즙하다(100); 향미 = 대단히 싫어한다(0), 대단히 좋아한다(100); 전반적인 기호도 = 대단히 싫어한다(0), 대단히 좋아한다(100).

### 통계분석

관능평가결과와 사회인구학적 요인들의 관계는 SAS(2005)

ANOVA procedure를 이용하여 분석하였으며 요리방법별 평균의 유의성은 Fisher's least significance difference(LSD) 방법을 이용하였다. 주성분 분석은 SAS(2005) PRINCOMP procedure를 이용하고 주성분 그림은 Excel 프로그램을 사용하였다.

### 결과 및 고찰

탕형태로 조리된 거세한우 고기에 대한 한국 소비자들의 관능평가 특성은 거의 모든 사회인구학적 요인들에 유의적인 영향을 받는 것으로 나타났다( $p < 0.05$ ). 한국소비자들이 거세한우고기를 탕 형태로 먹었을 때 지역별로는 영남지역의 소비자들이 동일한 조건의 쇠고기를 다른 지역에서 평가한 소비자들보다 유의적으로 모두 높은 점수의 연도, 다즙성, 향미 및 전반적인 기호도 점수로 평가하는 성향이 있는 것으로 나타났다(Table 1). 이것은 Cho 등(2007)이 한우수소고기를 가지고 동일한 방법으로 쇠고기를 탕형태로 제공하였을 때와 유사한 결과로 나타났다( $p < 0.001$ ). 연령별로는 41-60세 범위 연령의 소비자들이 20-30세 범위 연령의 소비자들보다 4가지 평가항목에서 유의적으로 높은 점수를 주는 성향이 있는 것으로 나타났으며( $p < 0.001$ ), 성별로는 연도 및 기호도에서 여성이 남성보다 유의적으로 높은 점수를 주었는데 이러한 경향은 Cho 등(2007)이 3등급 수소고기를 가지고 동일한 방법으로 수행한 결과와도 동일한 경향이었다. 직업별로는 연도, 다즙성, 향미 및 전반적인 기호도에서 주부와 노동직에 종사하는 소비자들이 다른 직종의 사람들보다 유의적으로 더 높은 점수를 주는 것으로 나타났으며, 반면에 엔지니어직종에 종사하는 소비자들은 다른 직종의 소비자들보다 유의적으로 더 낮은 점수를 주는 것으로 나타났다( $p < 0.001$ ). 수입별로는 500만원 이상의 월수입을 가지는 소비자들이 100만원 이하의 월수입을 가지는 소비자들보다 동일한 조건의 고기에 대하여 낮은 점수를 주는 것으로 나타났다( $p < 0.05$ ). 고기섭취 습관의 경우 주 2-3회 이상 섭취하는 소비자들이 그렇지 않은 소비자들보다 유의적으로 더 높은 점수를 주는 것으로 나타났다( $p < 0.05$ ). 부위에 있어서는 10개 부위 중에서 등심, 업진 및 보섭이 탕 형태로 조리된 거세한우 고기에 대한 연도, 다즙성, 향미 및 전반적인 기호도 점수가 가장 높았던 반면에 꾸리, 목심과 양지 부위는 연도, 다즙성 및 전반적인 기호도에서 가장 낮은 점수를 받은 것으로 나타났다( $p < 0.001$ ). 탕형태로 조리한 쇠고기 모두 숙성한 고기가 숙성하지 않은 고기보다 연도 및 기호도에서 유의적으로 높은 점수를 받은 것으로 나타났다( $p < 0.01$ ).

한국 소비자들이 동일한 조건의 거세한우고기를 스테이크 형태로 먹었을 때 결과는 Table 2에 나타난 바와 같았다. 지역별로는 영남지역에 거주하는 소비자들이 탕조리

Table 1. Effect of socio-demographic factors on sensory evaluation of Hanwoo steer beef (1<sup>++</sup> grade) cooked as boiled beef

Response		Frequency (%)	Tenderness	Juiciness	Flavor	Overall acceptability
			Mean±SD <sup>x</sup>	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD
Current living location	Seoul	63(21.07)	59.66±24.42 <sup>b</sup>	59.41±24.02 <sup>b</sup>	61.75±22.50 <sup>b</sup>	60.68±23.27 <sup>b</sup>
	Jungbu	111(37.12)	57.14±25.90 <sup>b</sup>	58.13±24.19 <sup>bc</sup>	60.55±20.94 <sup>b</sup>	59.90±22.77 <sup>b</sup>
	Honam	61(20.40)	57.79±24.59 <sup>b</sup>	57.06±23.01 <sup>c</sup>	58.50±21.14 <sup>c</sup>	59.31±21.79 <sup>b</sup>
	Youngnam	64(21.40)	68.68±22.11 <sup>a</sup>	68.98±20.92 <sup>a</sup>	70.67±20.37 <sup>a</sup>	70.57±20.47 <sup>a</sup>
F-ratio <sup>y</sup>			31.10***	33.97***	33.97***	34.68***
Age	20-25	37(12.37)	55.72±25.47 <sup>b</sup>	58.22±22.31 <sup>b</sup>	61.48±19.09 <sup>b</sup>	59.71±20.94 <sup>b</sup>
	26-30	36(12.04)	58.73±26.63 <sup>b</sup>	58.89±25.52 <sup>b</sup>	62.22±22.41 <sup>b</sup>	60.15±23.96 <sup>b</sup>
	31-40	83(27.76)	56.16±25.43 <sup>b</sup>	56.09±24.16 <sup>b</sup>	57.00±22.50 <sup>c</sup>	57.46±23.34 <sup>b</sup>
	41-50	81(27.09)	62.76±23.30 <sup>a</sup>	63.18±22.53 <sup>a</sup>	65.34±21.28 <sup>a</sup>	65.48±21.50 <sup>a</sup>
	51-60	62(20.74)	66.13±23.51 <sup>a</sup>	65.20±22.89 <sup>a</sup>	67.16±20.22 <sup>a</sup>	67.13±21.63 <sup>a</sup>
F-ratio <sup>y</sup>			15.76***	14.09***	19.02***	19.04***
Gender	Male	129(43.14)	57.90±24.21 <sup>b</sup>	58.56±23.06 <sup>b</sup>	60.32±21.22 <sup>b</sup>	60.29±22.27 <sup>b</sup>
	Female	170(56.86)	62.07±25.35 <sup>a</sup>	61.97±24.02 <sup>a</sup>	64.23±21.80 <sup>a</sup>	63.71±22.78 <sup>a</sup>
F-ratio <sup>y</sup>			14.19***	9.19**	16.86***	11.90***
Occupation	Profession	17( 5.70)	54.31±25.96 <sup>c</sup>	53.86±24.56 <sup>c</sup>	57.96±22.57 <sup>c</sup>	57.18±24.25 <sup>cd</sup>
	Officer	55(18.46)	57.85±23.77 <sup>bc</sup>	57.20±23.05 <sup>bc</sup>	59.03±21.27 <sup>b</sup>	59.76±22.15 <sup>cd</sup>
	Engineer	12( 4.03)	51.37±26.23 <sup>c</sup>	53.76±24.95 <sup>c</sup>	53.43±23.02 <sup>c</sup>	52.96±24.76 <sup>d</sup>
	Service	52(17.45)	58.23±24.12 <sup>bc</sup>	59.09±24.09 <sup>ab</sup>	59.63±22.13 <sup>b</sup>	59.75±23.12 <sup>cd</sup>
	Housewife	91(30.54)	65.62±23.41 <sup>a</sup>	64.96±22.75 <sup>ba</sup>	67.82±20.22 <sup>a</sup>	67.24±20.75 <sup>b</sup>
	Student	37(12.42)	55.15±25.64 <sup>c</sup>	56.57±22.74 <sup>bc</sup>	61.15±18.60 <sup>b</sup>	58.63±20.85 <sup>cd</sup>
	Others	22( 7.38)	61.69±28.42 <sup>ab</sup>	62.15±24.82 <sup>ab</sup>	61.14±25.3 <sup>b</sup>	62.28±26.25 <sup>ab</sup>
F-ratio <sup>y</sup>			11.86***	10.82***	13.21***	12.50***
Monthly income (10,000 won)	< 100	19( 6.46)	60.76±30.26	64.38±27.13 <sup>a</sup>	68.14±24.85 <sup>a</sup>	65.22±26.07 <sup>a</sup>
	101-200	73(24.83)	62.14±23.86	63.16±22.30 <sup>ab</sup>	62.99±21.99 <sup>b</sup>	63.84±21.93 <sup>ab</sup>
	201-300	76(25.85)	60.86±24.61	60.56±23.03 <sup>bc</sup>	64.10±20.56 <sup>b</sup>	62.70±22.04 <sup>abc</sup>
	301-400	57(19.39)	57.54±24.33	57.21±23.81 <sup>c</sup>	60.14±21.10 <sup>b</sup>	60.29±21.38 <sup>bc</sup>
	401-500	44(14.97)	59.65±24.27	59.08±23.75 <sup>bc</sup>	60.96±21.04 <sup>b</sup>	61.06±23.21 <sup>abc</sup>
	>500	25( 8.50)	57.63±27.11	57.82±25.26 <sup>c</sup>	59.26±22.38 <sup>b</sup>	58.78±24.83 <sup>c</sup>
F-ratio <sup>y</sup>			2.27*	5.14**	5.19***	3.02*
Eating habit of beef	4-5times/wk	2( 0.68)	73.45±16.62 <sup>b</sup>	70.51±11.72 <sup>a</sup>	70.23±12.41	72.02±13.47 <sup>a</sup>
	2-3times/wk	17( 5.80)	62.78±24.73 <sup>a</sup>	60.68±24.62 <sup>a</sup>	64.27±22.30	65.36±22.76 <sup>ab</sup>
	Once a wk	75(25.60)	62.02±23.50 <sup>b</sup>	61.89±22.55 <sup>ab</sup>	63.23±21.43	63.96±22.18 <sup>ab</sup>
	Biweekly	81(27.95)	59.95±25.64 <sup>b</sup>	61.75±23.96 <sup>ab</sup>	62.46±22.93	62.29±22.99 <sup>b</sup>
	Monthly	118(40.27)	58.35±25.50 <sup>b</sup>	58.26±24.14 <sup>b</sup>	61.55±20.92	60.20±22.71 <sup>b</sup>
F-ratio <sup>y</sup>			4.21**	4.59**	1.44	4.88***
Cut	Abjin	-	70.44±22.55 <sup>a</sup>	72.18±20.23 <sup>a</sup>	70.16±20.41 <sup>a</sup>	72.75±20.06 <sup>a</sup>
	Bosup	-	68.92±22.28 <sup>a</sup>	66.10±22.62 <sup>ab</sup>	66.83±20.63 <sup>ab</sup>	68.26±21.08 <sup>a</sup>
	Cheggyt	-	60.06±22.07 <sup>b</sup>	64.05±20.29 <sup>b</sup>	63.63±20.49 <sup>bc</sup>	63.16±20.29 <sup>b</sup>
	Dngsim	-	74.32±18.19 <sup>a</sup>	70.59±18.59 <sup>a</sup>	67.02±19.59 <sup>ab</sup>	71.69±17.96 <sup>a</sup>
	Guri	-	48.73±23.73 <sup>cd</sup>	52.67±22.20 <sup>c</sup>	61.05±22.51 <sup>bcd</sup>	51.99±21.88 <sup>c</sup>
	Hongduke	-	54.90±22.91 <sup>bc</sup>	57.07±22.47 <sup>c</sup>	58.58±19.64 <sup>cde</sup>	58.12±20.54 <sup>b</sup>
	Moksim	-	45.34±24.98 <sup>d</sup>	53.89±22.53 <sup>c</sup>	54.17±22.10 <sup>c</sup>	51.71±23.05 <sup>c</sup>
	Sulgit	-	54.91±25.78 <sup>bc</sup>	56.92±24.63 <sup>c</sup>	60.38±22.50 <sup>bcd</sup>	58.46±23.82 <sup>b</sup>
	Udoon	-	47.59±25.12 <sup>d</sup>	46.59±24.79 <sup>d</sup>	56.31±22.71 <sup>de</sup>	51.31±23.51 <sup>c</sup>
	Yangji	-	59.33±23.67 <sup>b</sup>	58.16±22.72 <sup>c</sup>	62.60±21.38 <sup>bcd</sup>	61.69±21.55 <sup>b</sup>
F-ratio <sup>y</sup>			45.36***	35.36***	12.83***	32.46***
Level of aging	Aged		61.60±25.00 <sup>a</sup>	60.64±23.80	62.86±21.50	62.98±22.59 <sup>a</sup>
	Notaged		57.53±24.79 <sup>b</sup>	59.61±23.55	61.54±21.95	60.45±22.74 <sup>b</sup>
F-ratio <sup>y</sup>			17.48***	1.22	2.23	7.96**

Mean±SD.<sup>x</sup>F-ratio<sup>y</sup>; F-ratio statistic for one way ANOVA.p-value with \* : \* if  $p < 0.05$ , \*\* if  $p < 0.01$ , \*\*\* if  $p < 0.001$ .

**Table 2. Effect of socio-demographic factors on sensory evaluation of Hanwoo steer beef (1<sup>++</sup> grade) cooked as grilled beef**

Response		Frequency (%)	Tenderness	Juiciness	Flavor	Overall acceptability
			Mean±SD <sup>a</sup>	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD
Current living location	Seoul	20(20.41)	58.54±26.61 <sup>b</sup>	62.70±21.94 <sup>b</sup>	67.33±19.53 <sup>b</sup>	61.89±24.78 <sup>b</sup>
	Jungbu	38(38.78)	50.84±27.15 <sup>c</sup>	62.96±22.32 <sup>b</sup>	65.56±21.79 <sup>b</sup>	60.20±23.83 <sup>b</sup>
	Honam	20(20.41)	57.22±28.39 <sup>b</sup>	64.77±24.77 <sup>b</sup>	67.53±22.83 <sup>b</sup>	62.98±26.02 <sup>b</sup>
	Youngnam	20(20.41)	67.66±25.76 <sup>a</sup>	73.86±21.97 <sup>a</sup>	73.13±21.40 <sup>a</sup>	71.86±24.46 <sup>a</sup>
F-ratio <sup>y</sup>			20.67***	10.38***	4.67***	11.26***
Age	20-25	12(12.24)	47.17±24.68 <sup>c</sup>	62.13±23.04	63.49±22.67 <sup>c</sup>	56.88±22.99 <sup>b</sup>
	26-30	12(12.24)	58.97±29.37 <sup>ab</sup>	68.48±27.64	72.16±25.51 <sup>a</sup>	66.25±29.64 <sup>a</sup>
	31-40	31(31.63)	54.08±27.91 <sup>b</sup>	62.40±23.17	65.07±20.58 <sup>bc</sup>	60.81±23.99 <sup>ab</sup>
	41-50	27(27.55)	61.77±26.79 <sup>a</sup>	67.90±21.23	70.10±20.76 <sup>ab</sup>	66.55±24.01 <sup>a</sup>
	51-60	16(16.33)	60.75±27.73 <sup>b</sup>	67.21±21.68	69.14±20.58 <sup>abc</sup>	65.89±25.43 <sup>a</sup>
F-ratio			9.70***	3.28	4.02**	5.49**
Gender	Male	47(47.96)	56.70±27.94	65.49±23.89	67.21±22.46	63.02±26.06
	Female	51(52.04)	57.19±27.58	65.27±22.47	68.26±21.04	63.65±24.12
F-test			0.10	0.02	0.50	0.17
Occupation	Profession	5( 5.15)	59.21±28.62	68.85±23.27	68.58±25.68	67.06±28.14 <sup>a</sup>
	Officer	15(15.46)	51.91±26.04	56.08±23.12	63.53±20.40	55.98±23.53 <sup>b</sup>
	Engineer	3( 3.09)	62.14±30.88	66.37±22.45	69.66±19.58	67.33±27.26 <sup>a</sup>
	Service	14(14.43)	57.39±26.92	60.16±26.12	60.54±24.05	59.65±27.44 <sup>b</sup>
	Housewife	34(35.05)	59.81±28.74	68.92±21.62	70.75±20.76	67.11±23.85 <sup>a</sup>
	Student	14(14.43)	47.84±26.25	64.29±24.28	67.63±23.01	57.29±25.08 <sup>b</sup>
	Others	10(10.31)	63.28±26.50	73.40±17.83	72.03±18.13	69.56±22.39 <sup>a</sup>
F-ratio			5.09	6.30	3.30	6.49***
Monthly income (10,000 won)	< 100	11(11.22)	56.80±28.11 <sup>ab</sup>	68.86±23.43	71.89±21.91	66.10±24.51 <sup>ab</sup>
	101-200	20(20.41)	57.12±27.75 <sup>ab</sup>	64.67±25.25	66.59±22.12	63.52±26.96 <sup>abc</sup>
	201-300	22(22.45)	60.41±26.41 <sup>a</sup>	67.00±22.40	70.77±21.70	67.58±22.03 <sup>a</sup>
	301-400	18(18.37)	53.70±29.11 <sup>ab</sup>	62.96±24.24	64.43±21.75	60.15±25.98 <sup>bc</sup>
	401-500	17(17.35)	59.10±25.91 <sup>ab</sup>	65.44±20.82	66.10±19.74	63.27±23.88 <sup>abc</sup>
	> 500	10(10.20)	51.49±29.98 <sup>b</sup>	63.88±21.97	68.12±23.12	56.90±26.80 <sup>c</sup>
F-ratio			2.83**	1.13	2.44*	4.02**
Eating habit of beef	4-5times/wk	1( 1.02)	62.14±22.75	69.58±16.38	68.09±19.96	75.11±15.56 <sup>a</sup>
	2-3times/wk	5( 5.10)	50.82±27.25	63.26±20.58	67.23±21.53	62.17±24.02 <sup>ab</sup>
	Once a wk	24(24.49)	59.83±29.28	66.09±25.09	68.83±23.49	64.22±27.41 <sup>ab</sup>
	Biweekly	28(28.57)	59.71±27.10	67.42±22.33	68.94±20.49	66.61±23.23 <sup>ab</sup>
	Monthly	40(40.82)	54.10±27.15	63.74±22.92	66.42±21.57	60.53±24.86 <sup>b</sup>
F-ratio			3.97**	1.21	0.65	3.61**
Cut	Bosup	-	65.61±23.72 <sup>b</sup>	63.77±22.42 <sup>b</sup>	73.00±19.18 <sup>a</sup>	69.98±21.60 <sup>b</sup>
	Cheggyt	-	76.35±21.27 <sup>a</sup>	78.86±16.03 <sup>a</sup>	75.87±18.10 <sup>a</sup>	77.89±18.39 <sup>a</sup>
	Dngsim	-	75.17±18.66 <sup>a</sup>	77.78±16.87 <sup>a</sup>	79.55±14.29 <sup>a</sup>	79.94±15.57 <sup>a</sup>
	Guri	-	43.43±26.74 <sup>dc</sup>	55.70±23.91 <sup>b</sup>	57.79±24.86 <sup>b</sup>	52.24±24.94 <sup>dc</sup>
	Hongduke	-	56.03±24.29 <sup>c</sup>	62.85±21.67 <sup>b</sup>	63.74±20.85 <sup>b</sup>	61.77±21.61 <sup>c</sup>
	Moksim	-	49.00±24.89 <sup>d</sup>	63.92±23.24 <sup>b</sup>	62.77±22.48 <sup>b</sup>	58.39±23.99 <sup>cd</sup>
	Sulgit	-	39.11±27.61 <sup>c</sup>	56.47±24.89 <sup>b</sup>	61.22±23.27 <sup>b</sup>	47.71±26.89 <sup>c</sup>
	Udoon	-	45.41±24.62 <sup>dc</sup>	57.62±22.63 <sup>b</sup>	62.67±20.82 <sup>b</sup>	53.52±23.47 <sup>dc</sup>
F-test			47.96***	20.08***	15.88***	37.59***
Level of aging	Aged		63.23±25.96 <sup>a</sup>	67.27±22.79 <sup>a</sup>	70.32±21.13 <sup>a</sup>	67.97±23.79 <sup>a</sup>
	Not aged		47.69±27.71 <sup>b</sup>	62.56±23.38 <sup>b</sup>	63.99±22.04 <sup>b</sup>	56.56±25.31 <sup>b</sup>
F-ratio			94.83***	9.13**	17.50***	56.31***

Mean±SD.<sup>a</sup>

F-ratio<sup>y</sup>; F-ratio statistic for one way ANOVA.

p-value with \* : \* if  $p < 0.05$ , \*\* if  $p < 0.01$ , \*\*\* if  $p < 0.001$ .

경우와 마찬가지로 다른 지역에 거주하는 소비자들보다 연도, 다즙성, 향미 및 기호도에서 유의적으로 더 높은 점수를 주는 것으로 나타났다( $p < 0.05$ ). 연령별로는 동일한 조건의 고기를 평가했을 때 전반적인 기호도에서 26-30세 및 41-59세의 연령층의 소비자들이 20-25세 연령층의 소비자들보다 유의적으로 높은 점수를 주는 것으로 나타났다( $p < 0.01$ ). 그러나 성별로는 연도, 다즙성, 향미 및 기호도에서 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다( $p > 0.05$ ). 직업별로는 연도, 다즙성 및 향미에서 유의적인 차이가 없었으나, 전반적인 기호도에서는 전문직, 엔지니어, 주부 및 기타 직종에 종사하는 소비자들이 사무원 및 서비스직이나 학생 소비자들보다 유의적으로 높은 기호도를 나타내는 것으로 나타났다( $p < 0.001$ ). 수입에 있어서는 201-300만원 이하의 가계수입을 가지는 소비자 그룹이 동일한 조건의 쇠고기를 스테이크 형태로 조리하여 먹었을 때 연도 및 기호도에 있어서 다른 그룹보다 유의적으로 높은 점수를 주는 것으로 나타났으며, 반면에 500만원 이상의 월수입을 가지는 소비자그룹은 다른 그룹과 비교하여 유의적으로 낮은 점수를 주는 것으로 나타났다( $p < 0.01$ ). 고기 식습관은 쇠고기를 많이 섭취하는 그룹(주 4-5회)이 적게 섭취하는 그룹보다 동일한 조건의 스테이크 고기에 대하여 유의적으로 더 높은 점수를 주는 것으로 나타났는데( $p < 0.01$ ), 이는 쇠고기에 대한 과거경험이 기호도 결정에 중요한 역할을 했기 때문인 것으로 보인다. 부위에 있어서는 10개 부위 중에서 채끝과 등심부위가 스테이크 형태로 조리한 거세한우고기에 대한 연도, 다즙성, 향미 및 전반적인 기호도 점수가 가장 높은 것으로 나타났던 반면에, 꾸리, 우둔 및 설깃 부위가 스테이크 부위로는 가장 낮은 연도 및 기호도 점수를 받은 것으로 나타났다( $p < 0.001$ ). Cho 등(2007)이 3등급 수소고기에 대하여 동일한 방법으로 수행한 연구결과에서는 연도 및 기호도에서 10 부위 중에서 흥두깨부위가 가장 좋은 것으로 평가되었으나 1<sup>++</sup> 등급의 거세우고기에서는 등심과 채끝부위가 가장 좋은 평가를 받은 것으로 나타났다( $p < 0.001$ ).

한국 소비자들이 거세한우고기를 구이 형태로 먹었을 때, 서울, 호남 및 영남지역 소비자들이 동일한 조건의 쇠고기에 대하여 중부지역에 거주하는 소비자들을 대상으로 평가한 것보다 유의적으로 높은 점수의 연도 및 다즙성으로 평가하였으며, 다른 요리방법과 마찬가지로 영남지역에 거주하는 소비자들이 연도, 다즙성, 향미 및 전반적인 기호도에서 가장 높은 점수를 주는 것으로 나타났다(Table 3). 연령별로는 51-60세 연령의 소비자 그룹들이 26-30세 범위 연령의 소비자 그룹보다 연도 및 기호도 항목에서 유의적으로 높은 점수를 주는 성향이 있는 것으로 나타났다( $p < 0.001$ ). 성별로는 여성소비자들이 남성소비자들보다 동일한 조건의 한우고기에 대하여 연도 및 다즙성에서 유의적으로 더 높은 점수를 주었으나, 향미 및 전반적인 기

호도에서는 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다( $p > 0.05$ ). 직업별로는 다른 직종의 그룹 소비들과 비교하여 주부 그룹 소비자들은 연도, 다즙성, 향미 및 기호도에서 유의적으로 더 높은 점수를 주는 것으로 나타났다( $p < 0.001$ ). 수입에 있어서는 500만원 이상의 가계수입을 가지는 소비자 그룹이 동일한 조건의 쇠고기를 구이 형태로 조리하여 먹었을 때 연도, 다즙성, 향미 및 기호도에 있어서 다른 그룹에 비하여 유의적으로 높은 점수를 주는 것으로 나타났으며( $p < 0.001$ ), 고기섭취 습관별로는 쇠고기를 1주일에 2-3회 이상 하는 소비자 그룹이 다즙성, 향미 및 기호도에 유의적으로 높은 점수를 주는 경향으로 나타났다( $p < 0.001$ ). 부위에 있어서는 10개 부위 중에서 등심, 보첩부위가 연도, 다즙성, 향미 및 전반적인 기호도 점수가 가장 높은 것으로 나타났으며, 반면에 목심, 흥두깨, 우둔 부위가 유의적으로 낮은 점수를 받은 것으로 나타났다( $p < 0.001$ ).

한편, 3가지 요리방법(탕, 스테이크 및 구이)으로 쇠고기를 조리했을 때 숙성처리가 관능특성에 중요한 영향을 미치는 것으로 나타났다(Tables 1, 2, and 3). 국거리용으로 조리한 탕조리시 숙성처리가 다즙성 및 향미에만 유의적인 영향을 미치지 않았으나, 연도 및 기호도에는 영향을 주는 것으로 나타났다( $p < 0.01$ ). 스테이크 및 구이형태로 조리시에는 연도, 다즙성, 향미 및 전반적인 기호도에 모두 숙성처리한 것이 숙성처리하지 않은 것보다 관능평가 점수가 유의적으로 우수한 것으로 나타났다( $p < 0.01$ ). 근육의 사후변화는 근육세포내의 여러 가지 생화학적 변화의 반영으로서 식육의 물성과 풍미개선 등의 변화에 밀접한 관계가 있는데, 숙성은 사후강직으로 질겨진 고기가 자연적으로 연화되면서 풍미도 개선되는 것이다(Lawrie, 1985). 특히, 숙성 중 고기의 연화는 근원섬유 구조의 약화와 Z-선 붕괴로 인한 근원섬유단백질간의 결합력 감소에 기인(Hattori와 Takahashi, 1979)하며 그 결과로 숙성 중 근질길이가 길어지고 근원섬유소편화가 진행되는데 이것이 연도와 밀접한 관계가 있다고 하였는데(Olson *et al.*, 1976), 본 연구에서는 이러한 이유로 숙성처리한 쇠고기가 숙성처리하지 않은 쇠고기보다 유의적으로 더 연한 경향을 보인 것으로 생각된다.

이와 같이 거세한우고기의 요리형태별 관능특성은 3가지 요리방법 모두 사회인구학적 요인들과 관련이 있는 것으로 분석되었는데, 대체적으로 탕형태와 구이형태가 비슷한 경향으로 현 거주지역, 연령, 성별, 직업, 고기섭취 습관 및 10개의 부위에 대한 관능특성 4가지 요인(연도, 다즙성, 향미 및 전반적인 기호도)과 모두 관련이 있는 것으로 나타났다. 반면에 스테이크 형태인 경우 쇠고기에 대한 기호성향이 탕이나 구이형태의 조리방법보다 사회인구학적 요인들에 의한 유의적인 차이가 적은 것으로 나타났다( $p < 0.01$ ). 이것은 한국소비자들이 스테이크 형태보다는 구이나 탕 형태로 쇠고기를 섭취하는 경우가 더 많기 때

**Table 3. Effect of socio-demographic factors on sensory evaluation of Hanwoo steer beef (1<sup>+</sup> grade) cooked as thin-sliced roasted beef**

Response		Consumer frequency (%)	Tenderness	Juiciness	Flavor	Overall acceptability
			Mean± SD <sup>x</sup>	Mean± SD	Mean± SD	Mean± SD
Current living location	Seoul	45(18.29)	69.20±24.45 <sup>a</sup>	76.19±18.67 <sup>a</sup>	71.25±20.57 <sup>b</sup>	70.98±21.62 <sup>b</sup>
	Jungbu	102(41.46)	62.32±26.81 <sup>b</sup>	69.09±21.49 <sup>b</sup>	65.89±21.38 <sup>c</sup>	63.86±24.09 <sup>c</sup>
	Honam	50(20.33)	68.67±24.44 <sup>a</sup>	75.25±18.21 <sup>a</sup>	71.79±17.94 <sup>b</sup>	70.71±20.94 <sup>b</sup>
	Youngnam	49(19.92)	72.32±24.37 <sup>a</sup>	77.49±19.02 <sup>a</sup>	76.39±19.77 <sup>a</sup>	74.70±21.47 <sup>a</sup>
F-ratio <sup>y</sup>			19.94***	25.10***	27.87***	27.64***
Age	20-25	21( 8.57)	65.79±27.10 <sup>bc</sup>	75.02±18.40 <sup>a</sup>	65.78±19.25 <sup>b</sup>	69.18±22.87 <sup>ab</sup>
	26-30	34(13.88)	62.22±27.76 <sup>c</sup>	70.37±22.79 <sup>b</sup>	68.31±21.87 <sup>b</sup>	64.83±24.93 <sup>c</sup>
	31-40	73(29.80)	64.73±25.52 <sup>c</sup>	70.94±20.50 <sup>b</sup>	68.40±20.11 <sup>b</sup>	66.90±22.05 <sup>bc</sup>
	41-50	75(30.61)	69.07±25.04 <sup>ab</sup>	75.61±19.16 <sup>a</sup>	72.60±20.12 <sup>a</sup>	70.53±22.98 <sup>ab</sup>
	51-60	42(17.14)	70.41±25.02 <sup>a</sup>	74.81±19.97 <sup>a</sup>	73.15±21.57 <sup>a</sup>	71.60±22.68 <sup>a</sup>
F-ratio <sup>y</sup>			7.33***	6.89***	7.98***	5.99***
Gender	Male	110(45.08)	64.95±25.87 <sup>b</sup>	72.08±20.56 <sup>b</sup>	69.91±20.28	67.77±22.83
	Female	134(54.92)	68.30±25.81 <sup>a</sup>	74.34±19.99 <sup>a</sup>	70.53±21.02	69.52±23.17
F-ratio <sup>y</sup>			10.08**	6.81***	0.47	3.31
Occupation	Profession	14( 5.71)	57.88±29.52 <sup>c</sup>	67.58±21.56 <sup>b</sup>	62.35±21.24 <sup>c</sup>	61.26±25.76 <sup>b</sup>
	Officer	56(22.86)	62.05±27.09 <sup>bc</sup>	70.15±22.10 <sup>ab</sup>	67.24±21.84 <sup>bc</sup>	64.38±24.87 <sup>b</sup>
	Engineer	8( 3.27)	59.67±26.06 <sup>c</sup>	68.96±19.07 <sup>b</sup>	67.07±15.90 <sup>bc</sup>	62.26±20.99 <sup>b</sup>
	Service	44(17.96)	65.31±26.14 <sup>b</sup>	72.92±19.66 <sup>ab</sup>	70.07±20.43 <sup>bc</sup>	67.49±22.37 <sup>b</sup>
	Housewife	68(27.76)	72.72±23.31 <sup>a</sup>	76.68±19.02 <sup>a</sup>	75.23±19.78 <sup>a</sup>	73.76±20.82 <sup>a</sup>
	Student	26(10.61)	65.18±26.35 <sup>b</sup>	73.32±19.89 <sup>ab</sup>	66.88±18.78 <sup>bc</sup>	68.79±22.24 <sup>b</sup>
	Others	24( 9.80)	71.14±22.73 <sup>a</sup>	74.51±18.98 <sup>ab</sup>	70.51±20.58 <sup>ab</sup>	70.63±21.89 <sup>ab</sup>
F-ratio <sup>y</sup>			12.30***	7.61***	11.26***	11.90***
Monthly income (10,000 won)	< 100	20( 8.26)	67.54±26.24 <sup>b</sup>	71.19±22.64 <sup>bc</sup>	69.47±22.15 <sup>b</sup>	68.61±23.70 <sup>b</sup>
	101-200	66(27.27)	66.70±25.31 <sup>b</sup>	72.37±19.92 <sup>bc</sup>	70.25±20.12 <sup>b</sup>	68.70±22.46 <sup>b</sup>
	201-300	65(26.86)	65.24±26.65 <sup>b</sup>	74.14±19.80 <sup>b</sup>	69.18±19.36 <sup>b</sup>	67.58±22.84 <sup>b</sup>
	301-400	47(19.42)	67.13±25.37 <sup>b</sup>	73.27±19.80 <sup>bc</sup>	70.48±21.93 <sup>b</sup>	68.50±22.89 <sup>b</sup>
	401-500	25(10.33)	62.74±27.19 <sup>b</sup>	69.10±21.25 <sup>c</sup>	65.62±21.97 <sup>b</sup>	64.62±24.47 <sup>b</sup>
> 500	19( 7.85)	75.93±22.33 <sup>a</sup>	81.38±18.44 <sup>a</sup>	80.12±17.55 <sup>a</sup>	78.64±20.88 <sup>a</sup>	
F-ratio <sup>y</sup>			6.63***	8.44***	10.37***	8.73***
Eating habit of beef	4-5times/wk	3( 1.22)	72.40±21.08	72.83±18.83 <sup>ab</sup>	73.98±16.24 <sup>ab</sup>	68.76±20.04 <sup>b</sup>
	2-3times/wk	23( 9.35)	73.70±24.85	78.70±20.01 <sup>a</sup>	76.28±20.22 <sup>a</sup>	76.05±21.59 <sup>a</sup>
	Once a wk	53(21.54)	68.87±24.82	76.87±18.84 <sup>ab</sup>	72.96±19.48 <sup>ab</sup>	71.81±21.32 <sup>ab</sup>
	Biweekly	70(28.46)	64.95±26.22	72.46±20.21 <sup>ab</sup>	67.69±21.43 <sup>b</sup>	67.56±23.91 <sup>b</sup>
	Monthly	97(39.43)	65.10±26.28	70.68±20.74 <sup>b</sup>	69.04±20.60 <sup>ab</sup>	66.14±23.21 <sup>b</sup>
F-ratio <sup>y</sup>			7.12***	11.29***	9.43***	10.77***
Cut	Bosup	-	79.47±17.94 <sup>ab</sup>	79.33±17.31 <sup>a</sup>	75.02±18.29 <sup>a</sup>	76.96±19.16 <sup>a</sup>
	Chegyt	-	75.40±20.78 <sup>b</sup>	79.27±16.23 <sup>a</sup>	74.87±17.77 <sup>a</sup>	75.26±18.94 <sup>b</sup>
	Dngsim	-	81.67±18.02 <sup>a</sup>	82.65±14.93 <sup>a</sup>	76.21±18.18 <sup>a</sup>	80.40±16.34 <sup>a</sup>
	Guri	-	63.30±24.32 <sup>c</sup>	70.34±20.27 <sup>b</sup>	66.52±21.57 <sup>b</sup>	66.86±21.64 <sup>c</sup>
	Hongduke	-	56.96±23.41 <sup>d</sup>	65.87±21.26 <sup>bc</sup>	63.43±21.21 <sup>b</sup>	61.02±22.11 <sup>de</sup>
	Moksim	-	49.89±29.44 <sup>e</sup>	65.53±22.33 <sup>bc</sup>	63.72±22.56 <sup>b</sup>	56.54±26.65 <sup>c</sup>
	Sulgit	-	57.88±28.70 <sup>d</sup>	69.89±20.50 <sup>bc</sup>	68.13±21.40 <sup>b</sup>	62.97±24.66 <sup>cd</sup>
	Udoon	-	55.22±24.40 <sup>d</sup>	65.18±22.03 <sup>c</sup>	66.11±21.92 <sup>b</sup>	59.28±23.59 <sup>de</sup>
F-ratio <sup>y</sup>			69.04***	36.09***	16.84***	45.57***
Level of aging	Aged		69.89±24.90 <sup>a</sup>	75.10±19.71 <sup>a</sup>	70.93±20.63	70.94±22.22 <sup>a</sup>
	Not aged		62.66±26.59 <sup>b</sup>	70.95±20.78 <sup>b</sup>	69.36±20.73	65.79±23.75 <sup>b</sup>
F-ratio <sup>y</sup>			46.47***	22.72***	2.99	28.07***

Mean±SD.<sup>x</sup>

F-ratio<sup>y</sup>; F-ratio statistic for one way ANOVA.

p-value with \* : \* if  $p < 0.05$ , \*\* if  $p < 0.01$ , \*\*\* if  $p < 0.001$ .

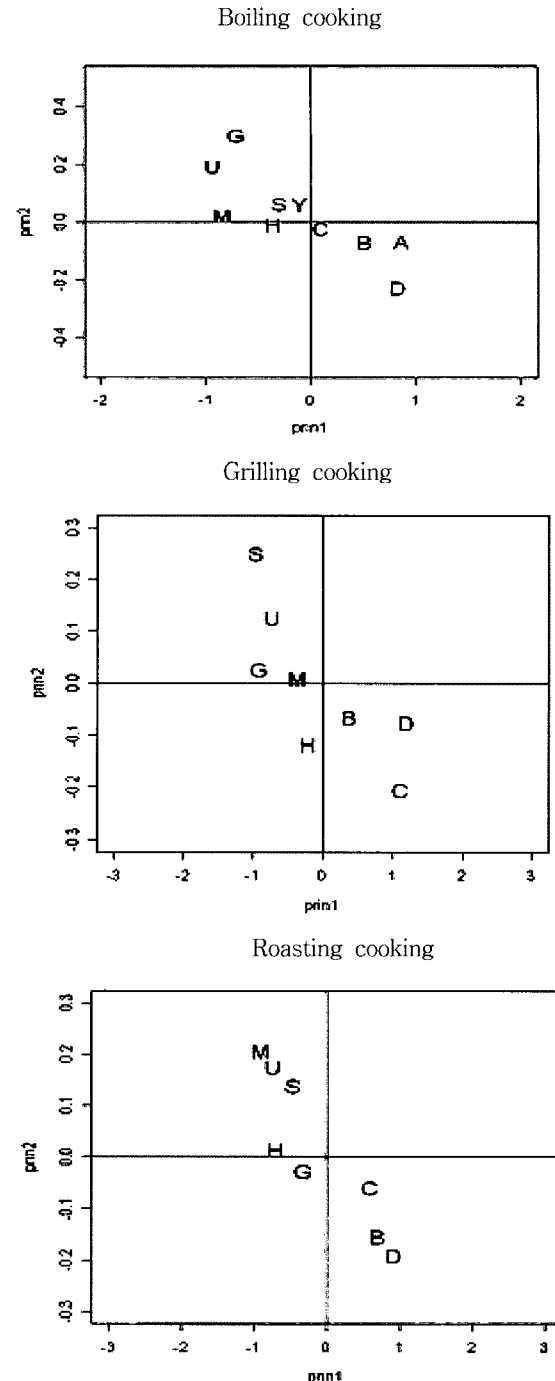
문인 것으로 생각된다. 이와 관련된 Cho 등(1999)의 조사에 의하면 한국소비자들은 쇠고기를 구입할 때 지역에 관계없이 국거리용으로 쇠고기를 가장 많이 구입하였으며, 그 다음으로 구이, 불고기나 전골류에 들어갈 슬라이스육을 구입하였고, 스테이크 형태로 구입하는 한국소비자는 8.4% 정도였다고 보고하였다. 미국의 경우 스테이크 형태로 구입하는 비율이 가장 높았고(John, 1983), 일본의 경우 샤브샤브 형태로 조리하는 소비자가 54-62%로 가장 높았다는(新山陽子, 1994) 점을 고려하였을 때 이것은 각 나라마다의 전통적 요리문화의 차이에 의한 것이라 할 수 있다. 나라별 스테이크 조리정도를 조사한 결과, 스테이크 조리문화 도입이 길지 않은 한국소비자들의 경우 개인별 선호하는 스테이크 굽는 정도는 다양하였으나 대부분 'medium well done' 이상으로 조리하는 것을 선호하였으며, 특히 남성보다는 여성이, 젊은층보다는 연령층이 높을수록 'medium well-done' 또는 'well done'을 더 선호하는 것으로 나타났다(축산시험연구보고서, 2007). American Meat Science Association(AMSA, 1995)에서 그릴 형태의 요리방법에서 외관적으로 'medium' 정도로 조리하되 안전성 측면에서 고기조리시 내부중심온도를 최소 71±1°C로 정하여 권장하고 있으며 이 수준이 일반소비자나 훈련된 관능평가요원들에게도 기호도 평가시 적절하다고 하였다(Oliver *et al.*, 2006). 반면에 아르헨티나 소비자들은 'well done' 이상을 선호하는 소비자가 더 많았다고 보고하였다. 연령별로는 20-30대 연령층이 40-60대 소비자들보다 'well-done'보다 'rare' 또는 'medium' 조리수준을 더 선호

하는 것으로 나타났다(López Osornio *et al.*, 2008).

또한, 요리방법에 따른 관능평가 결과변동에 영향력을 가지는 주요 성분을 구하기 위하여 주성분 분석을 수행한

**Table 4. Results of principle component analysis for tenderness, juiciness, flavor-likeness and overall acceptability of Hanwoo steer(1\*\* grade) beef**

Cooking methods	Sensory properties	Principle 1	Principle 2
Boiled	tenderness	0.499	<b>-0.424</b>
	juiciness	0.498	<b>-0.397</b>
	flavor	0.475	<b>0.813</b>
	overall acceptability	0.525	-0.043
	eigen-value	3.401	0.335
	proportion	0.850	0.084
Grill	tenderness	0.498	<b>-0.619</b>
	juiciness	0.496	0.100
	flavor	0.479	<b>0.754</b>
	overall acceptability	0.526	-0.197
	eigen-value	3.342	0.337
	proportion	0.836	0.084
Roast	tenderness	0.498	<b>-0.571</b>
	juiciness	0.500	-0.065
	flavor	0.471	<b>0.809</b>
	overall acceptability	0.529	-0.122
	eigen-value	3.262	0.389
	proportion	0.816	0.097



A: Abjin B: Bosup C: Cheggt D: Dngsim G: Guri  
H: Hongduke M: Moksxim S: Sulgit U: Udoon Y: Yangji

**Fig. 1. Mean of principal component analysis of Hanwoo steer beef prepared by boiling, grilling and roasting cooking methods.** \*Prin1 is weighted average of sensory variables and prin2 is contrast of flavor versus tenderness and juiciness for Boiling cooking; Prin1 is weighted average of sensory variables and prin2 is contrast of flavor and tenderness for grilling cooking; Prin1 is weighted average of sensory variables and prin2 is contrast of flavor and tenderness for roasting cooking.



결과, Table 4에서와 같이, 탕, 그릴, 구이형 조리방법 모두 첫 번째 주성분은 연도, 다즙성, 향미, 기호도 이 4가지 요인이 비슷한 가중치 값을 갖는 형태로 얻어졌다. 이 결과는 3가지 요리방법 모두 비슷한 수준으로 관여하였으며, 전체 관능 평가점수 변동에서 첫 번째 주성분의 비중이 탕에서는 85.05%, 그릴은 83.57%, 구이는 81.57%인 것으로 나타났다. 첫 번째 주성분 다음으로 평가점수에 영향을 주는 두 번째 주성분 비중은 탕, 그릴, 구이형태가 각각 8.37%, 8.43%, 9.73% 수준이었는데, 특징은 탕 형태의 경우에는 향미(0.813)가 연도(-0.424) 및 다즙성(-0.397)이 비슷한 수치로서 대비되는 형태로 나타났고 그릴 형태의 경우에는 향미(0.754)가 연도(-0.619)가 대비되는 형태였으며 구이형태에서도 연도(-0.571)가 향미(0.809)와 대비되는 형태로 나타났다.

Fig. 1은 Table 4의 주성분 분석결과에 따라 조리방법별로 해당 항목에 대한 주성분 평균값을 구하여 주성분 축 평면에 표현된 그림으로 X축은 부위별로 연도, 다즙성, 향미 및 기호도 요인을 가중치를 고려한 첫 번째 주성분 평균값(PRIN 1)을 중심으로 나타내며 Y축은 조리방법별로 두 번째 주성분 평균값(PRIN 2)을 중심으로 나타낸 것이다. 그릴과 구이의 경우에는 연도와 향미가 대비성분, 탕의 경우에는 향미에 대비한 연도와 다즙성 성분을 나타내는 것으로 나타났다. 다시 말해서 X축에서 높은 +값을 나타낼수록 첫 번째 주성분으로 구성된 높은 기호도 점수를 의미하며, Y축에서는 두 번째 주성분간의 대비 성향을 나타내는 것으로 높은 +값을 나타낼수록 대비성향이 큰 것을 의미한다. 탕 형태의 경우 등심, 업진, 보섭이 첫 번째 주성분에서 높은 값을 얻었는데, 향미가 연도 및 다즙성과 대비되는 두 번째 주성분을 고려하였을 때(Table 4), 세 부위 모두 향미보다는 연도에서 더 높은 가중치를 두고 평가한 결과로 나타났다. 구이 형태의 경우 첫 번째 주성분 기호도 점수가 높은 순서로 등심, 보섭 및 채끝 부위였는데 이것은 연도와 향미가 대비되는 두 번째 주성분을 고려하였을 때(Table 4), 향미보다는 연도에 더 높은 비중을 두고 평가한 것으로 나타났다. 반면에 목심, 우둔, 설깃 부위는 첫 번째 주성분 기호도 점수가 낮았으며 이 부위들은 연도 점수가 낮고 오히려 향미에 더 높은 점수를 주어 평가한 것으로 나타났다. 스테이크 형태의 경우에서도 등심, 채끝, 보섭부위가 가장 높은 기호도 점수를 얻었는데 이것 역시 향미보다 연도가 크게 영향을 준 것으로 나타났다. 3등급 수소고기를 대상으로 조사한 Cho 등(2007)의 연구에서 홍두께가 가장 높은 점수를 받았으나, 동일한 조리조건으로 1\*\* 등급 거세우고기로 조사한 결과에서는 등심, 채끝, 보섭 다음 순서로 기호도 점수가 높았다. 홍두께는 세 부위와는 달리 연도와 향미간의 대비경향이 크지 않은 것으로 나타났으나, 비슷한 수준의 기호도 점수를 받은 목심은 연도보다는 향미에 더 비중을 두고 평

가한 것으로 나타났다.

## 요 약

본 연구는 국내에서 최고급육으로 유통되는 육질등급이 1\*\*인 거세한우고기에 대하여 소비자 관능평가를 실시하여 사회인구학적 요인과 한국 소비자들의 관능특성간에 어떠한 관계가 있는지 알아보고, 이 결과를 한국 소비자들을 위한 요리방법 및 부위별 맛 예측 모델을 설정하기 위한 기초자료로 활용하고자 수행하였다. 28-30개월령 거세한우를 도축한 후 업진, 보섭, 채끝, 등심, 꾸리, 홍두께, 목심, 설깃, 우둔, 양지 부위를 분리하여 전국 소비자 650명을 대상으로 탕, 그릴 및 구이형태로 각각 조리하여 연도, 다즙성, 향미 및 전반적인 기호도를 평가한 결과 탕 형태로 조리된 거세한우고기는 거주지역, 연령, 성별, 직업 및 10개의 부위에 대한 관능특성 4가지 요인(연도, 다즙성, 향미 및 전반적인 기호도)과 모두 관련이 있는 것으로 나타났다. 또한 고기섭취습관 및 숙성여부도 연도 및 전반적인 기호도와 유의적인 연관성이 있는 것으로 나타났다( $p < 0.01$ ). 스테이크 형태인 경우 쇠고기에 대한 기호도 성향이 거주지역, 숙성여부 및 부위가 관능특성 4가지 요인(연도, 다즙성, 향미 및 전반적인 기호도)과 모두 관련이 있는 것으로 나타났으며 연령, 수입 및 고기섭취습관 등도 연도 및 전반적인 기호도 특성이 유의적인 영향을 미치는 것으로 나타났다( $p < 0.01$ ). 구이 형태인 경우 거주지역, 연령, 직업, 가계수입, 고기섭취 습관, 숙성 여부 및 부위에 따라 연도, 다즙성, 향미 및 기호도 성향에 유의적인 차이가 있었다( $p < 0.001$ ). 또한, 1\*\* 등급과 같은 최상의 육질등급을 받은 거세한우고기의 관능평가 결과에 대하여 주성분 분석을 실시한 결과, 요리방법에 따라 연도, 다즙성, 향미 및 기호도가 부위별 관능특성에 미치는 가중치가 다른 것으로 분석되었다. 결론적으로 한국소비자들은 동일한 조건의 쇠고기일지라도 요리방법 및 부위에 따라 쇠고기 맛을 평가하는 기호도에 차이가 있었으며 이러한 점을 고려하여 부위별·요리방법별 맛 예측모델을 확립한다면 한우고기를 차별화할 수 있는 유통시스템 개발이 가능할 것으로 생각된다.

## 감사의 글

이 논문은 2007년도 농촌진흥청 축산과학원 경상연구비에 의하여 연구되었으며 이에 감사드립니다.

## 참고문헌

1. American Meat Science Association (1995) Research guidelines for cookery, sensory evaluation and instrumental ten-

- derness measurements of fresh meat. National Livestock and Meat Board, Chicago, USA.
2. Bakanowski, S. M. and Zoller, J. M. (1984) Endpoint temperature distributions in microwave and conventionally cooked pork. *Food Tech.* **38**, 45-46.
  3. Boleman, S. J., Boleman, S. L., Miller, R. K., Taylor, J. F., Cross, H. R., Wheeler, T. L., Koochmarai, M., Shackelford, S. D., Miller, M. F., West, R. L., Johnson, D. D., and Savell, J. F. (1997) Consumer evaluation of beef of known categories of tenderness, *J. Anim. Sci.* **75**, 1521-1524.
  4. Cho, S. H. (2002) Sensory characteristics of meat products I, Korean Meat Journal, October. pp. 69-73.
  5. Cho, S. H., Lee, J. M., Kim, J. H., Park, B. Y., Yoo, Y. M., and Kim, Y. K. (1999) Survey of consumer perception and demand on beef market. *Kor. J. Food Sci. Ani. Resour.* **19**, 352-360.
  6. Cho, S. H., Kim, J. H., Kim, J. H., Seong, P. N., Park, B. Y., Kim, K. E., Seo, G. Lee, J. M., and Kim, D. H. (2007) Effect of socio-demographic factors on sensory properties of Korean Hanwoo bull beef. *Kor. J. Anim. Sci.* **49**, 857-870.
  7. Cho, S. H., Kim, J. H., Kim, J. H., Seong, P. N., Park, B. Y., Kim, D. H., Lee, J. M., and Ahn, C. N. (2008) Prediction of palatability grading scores analyzed with sensory data of Korean Hanwoo bull and steer beef. *Proc. Kor. J. Anim. Sci.* **136**.
  8. Eikelenboom, G., Hoving-Bolink, A. H., and van der Wal, P. G. (1996) The eating quality of pork. 2. The influence of intramuscular fat. *Fleischwirtschaft* **76**, 517-518.
  9. Flores, M., Armero, F., Aristoy, M-C., and Toldrá, F. (1999) Sensory characteristic of cooked pork loin as affected by nucleotide content and post-mortem meat quality. *Meat Sci.* **51**, 53-59.
  10. Gee, A., Porter, M., Coffey, D., and Polkinghorne, R. (1998) Design and protocol for steak grilling trials. MSA, Sydney.
  11. Hattori, A. and Takahashi, K. (1979) Studies on the postmortem fragmentation of myofibrils. *J. Biochem.* **85**, 47.
  12. Hofmann, K. (1993) Quality concepts for meat and meat products. *Fleischwirtschaft* **73**, 1014-1019.
  13. Jeremiah, I. E. (1996) The influence of subcutaneous fat thickness and marbling on beef. *Food Res. Intl.* **29**, 513-520.
  14. John, W. L. (1983) Beef in Japan: A nation changes its eating habit. Univ. of Queensland press, pp. 8-18.
  15. Kim, C. J., Chae, Y. C., and Lee, E. S. (2002) Changes of physico-chemical properties of beef tenderloin steak by cooking methods. *Kor. J. Food Sci. Ani. Resour.* **21**, 314-322.
  16. Lawrie, R. A. (1985) Meat science. 4th ed. Lawrie, R. A. Pergamon Press. pp. 82.
  17. López Osornio, M. M., Hough, G., Salvador, A., Chambers IV, E., McGraw, S., and Fiszman, S. (2008). Beef's optimum internal cooking temperature as seen by consumers from different countries using survival analysis statistics. *Food Quality and Preference* **19**, 12-21.
  18. Lorenzen C. L. Neely, T. R., Miller, R. K., Tatum, J. D., Wise, J. W., Taylor, J. F., Buyck, M. J., Reagan, J. O., and Savell, J. W. (1999) Beef customer satisfaction: cooking method and degree of doneness effects on the top loin steak. *J. Anim. Sci.* **77**, 637-644.
  19. Ministry of Agriculture and forest (MAF). (2008) Information and data of agricultural statistics of Korea. <http://www.english.maf.go.kr/index.jsp> (assessed May 30, 2008).
  20. Monson, F. Sanudo, C., and Sierra, I. (2005) Influence of breed and aging time on sensory meat quality and consumer acceptability in intensively reared beef. *Meat Sci.* **71**, 471-479.
  21. Mueller, S. L., King, D. A., Baird, B. E., McKenna, D. R., Osburn, W. N., and Savell, J. W. (2006) In-home consumer evaluation of individual muscles from beef rounds subjected to tenderization treatments. *Meat Sci.* **74**, 272-280.
  22. Neely, T. R. Lorenzen, C. L., Miller, R. K., Tatum, J. D., Wise, J. W., Taylor, J. F., Buyck, M. J., Reagan, J. O., and Savell, J. W. (1998) Beef customer satisfaction: role of cut, USDA quality grade and city on in-home consumer ratings. *J. Anim. Sci.* **76**, 1027-1032.
  23. Oliver, M. A., Nute, G. R., Font I Furnoles, M., San Julián, R., Campo, M. M., and Sanudo, C. (2006) Eating quality of beef from different production systems. assessed by German, Spanish and British consumers. *Meat Sci.* **74**, 435-442.
  24. Olson, D. G., Parrish Jr. F. C., and Stromer, M. H. (1976) Myofibril fragmentation and shear resistances of three bovine muscles during postmortem storage. *J. Food Sci.* **44**, 1968.
  25. Risvik, E. (1994) Sensory properties and preferences. *Meat Sci.* **36**, 67-77.
  26. Robins, K., Jense, J., Ryan, K. J. Homco-Ryan, C., McKeith, F. K., and Brewer, M. S. (2003) Consumer attitude towards beef and acceptability of enhanced beef. *Meat Sci.* **65**, 721-729.
  27. SAS. (2005) *SAS STAT User's Guide*, Statistics, Cary NC.
  28. Savell, J. W. Lorenzen, C. L., Neely, T. R., Miller, R. K., Tatum, J. D., Wise, J. W., Taylor, J. F., Buyck, M. J., and Reagan, J. O. (1999) Beef Customer Satisfaction: Cooking Method and Degree of Doneness Effects on the Top Sirloin Steak. *J. Anim. Sci.* **77**, 645-652.
  29. Thompson, J. (2002) Managing meat tenderness, *Meat Sci.* **62**, 295-308.
  30. 소 및 돼지고기 부분육 분할 정형 지침서 (1997) 농촌진흥청 축산과학원.
  31. 축산시험연구보고서 (2007) 농촌진흥청 축산과학원.
  32. 山口静子 (2002) 牛肉のおいしさと消費者嗜好, 東京農業大學 用生物科学部, 食肉の科学, **43**, 131-139.

(2008. 7. 7 접수/2008. 8. 13 수정/2008. 8. 14 채택)