

울주군 한우봉계 생고기의 품질연구

채영철*

< 목 차 >

I. 서론	IV. 결론
II. 재료 및 방법	참고문헌
III. 결과 및 고찰	ABSTRACT

I. 緒 論

우리 나라의 각 지역들은 그 지역의 전통음식을 가지고 있는데 울산광역시의 경우 연양과 봉계 불고기가 오래 전부터 잘 알려진 지역 전통음식이다. 한우 불고기는 김치와 더불어 우리 나라의 대표적인 음식으로 세계인의 입에도 잘 맞기 때문에 세계화가 가능한 좋은 음식이다. 많은 사람들이 다가오는 21세기를 정보화산업, 지식기반산업, 문화산업으로 강조하고 있는데 우리는 음식문화에 대해서 그다지 중요하게 생각하거나 국가의 전략사업으로 추진 할 만큼 성숙된 분위기를 이끌어 나가고 있지 못한 것이 현실이나 일본의 경우 우리의 대표적인 음식인 김치와 불고기를 자기들의 문화와 잘 접목 시켜 세계화시키는데 많은 노력을 기울인 결과 다수의 외국 사람들이 김치와 불고기가 마치 일본 음식인 것처럼 착각할 정도로 세계적인 마케팅전략을 펼치고 있다.

국민들의 소득수준의 향상과 식생활 패턴의 개선으로 우리 나라 외식산업은 눈부신 발전을 이룩하여 식생활중심이 곡류 중심의 소비에서 육류 중심의 소비로 변화되고있고, 양적 소비에서 질적 소비로 흐름을 바꾸어 놓았다. 또한 음식물 섭취형태도 서구화되어 가고 있으며 음식문화도 급격한 변화를 보임에 따라 울산 지방의 음식물 소비형태도 주전이나 강동 그리고 방어진을 중심으로 하는 해산물 중심의 외식형태와 연양이나 봉계 그리고 태화강의 불고기 단지를 중심으로 하는 육류중심의 소비형태로 크게 대별되고 있다.

소고기의 육질은 동일한 사육조건에서 길러진 가축이라도 도살전후의 환경적 조건과 유통과정에 따라 품질이 크게 달라질 수 있는데 이것은 도살 후 근육 내

* 울산과학대학 교수

에서 일어나는 물리, 화학적 변화가 지속적으로 일어나 육질에 영향을 미치기 때문이다(Hamm 등, 1984).

한우는 홀스타인에 비하여 marbling형성이 우수한 것으로 알려져 있으며 일반적으로 수입소고기에 비해 질긴 것으로 인식되고 있으나 이(1991)의 연구에 의하면 한우는 근섬유가 가늘며 근육내지방/체지방비가 높아 낮은 지육중량에도 불구하고 상강육 면적이 높아 상강도가 우수한 등심을 생산할 수 있는 가능성이 있다고 하였다. 식육의 품질이란 "소비자에게 제공할 수 있는 만족의 정도"로 정의되며 (Jul과 Zeuthen, 1981), 식육품질의 결정요소인 육색(Froning 등, 1968), 연도(Cover 등, 1963; Bratzler, 1978; Yu와 Lee, 1986), 풍미(Crocker, 1948; Gokolp 등, 1983) 및 다즙성(Dolezal 등, 1982; Davis 등, 1979, 1980)등이 울산 지역 한우에 있어서는 어떻게 나타나는지 그 특징을 파악하여 품질 및 유통, 저장방법을 연구하여 한우 소고기의 품질개선에 이바지 하고자 본 연구를 보고하는 바이다.

II . 材料 및 方法

1. 공시재료

시료로 사용된 한우육은 울산광역시 울주군 두동면 봉계리의 불고기단지 식육 매장에서 일반인들에게 판매되는 냉장육 1등급으로 구입하여 실험을 위해 얼음이 든 아이스박스에 담아 바로 실험실로 옮겨 7일 동안 저장하면서 1일, 3일, 5일, 7일 동안의 pH, 색도(color), 보수력(water-holding capacity), 총색소(total pigment), 드립감량(drip loss), 가열감량(cooking loss), 전단력(shear force) 및 관능검사(panel test)를 실시하였다.

2. 실험방법

1) pH

pH 측정은 시료 5g에 증류수 20ml을 가하고 Ultra-turrax(Janken & Kunkel, Model No. T25, Germany)를 사용하여 10,000rpm에서 50초간 균질시킨 다음 유리전극 pH-meter(Eettler toledo, 340, UK)를 이용하여 측정하였다.

2) 색도(Color) 측정

한우 등심근육의 표면을 Colorimeter(Chromameter, CR210, Minolta, Japan)를 사용하여 명도(lightness)를 나타내는 L*-값, 적색도(redness)를 나타내는 a*-값과 황색도(yellowness)를 나타내는 b*-값을 측정하였다. 이때의 표준색은 L*-값은 +97.83, a*-값이 -0.43, b*-값이 +1.98인 백색 표준판을 사용하였다.

3) 보수력(Water-holding capacity) 측정

Grau와 Hamm(1953)의 filter paper press법을 응용하여 특수제작된 plexiglass plate 중앙에 여과지(Whatman No. 2)를 놓고 시료 300mg을 취하여 그 위에 놓은 다음 plexiglass plate 1개를 그 위에 포개 놓고 일정한 압력으로 2분간 압착시킨 후 여과지를 꺼내어 고기 육편이 묻어 있는 부분의 면적과 수분이 젖어 있는 부분의 총면적을 planimeter(Type KP-21, Japan)를 사용하여 측정하였다.

$$\text{보수력(\%)} = \frac{\text{육조직이 묻어 있는 면적}(M)}{\text{수분이 젖어 있는 총면적}(T)} \times 100$$

4) 드립감량(Drip loss) 측정

시료를 타원형의 일정한 모양(중량: 100± 5g)으로 정형한 후 polyethylene bag에 넣어 4℃ 냉장고에서 7일간 보관하면서 발생된 드립감량을 측정하였다. 드립감량은 원료육 중량에 대한 감량으로서 산출하였다.

5) 가열감량(Cooking loss) 측정

시료를 원형의 일정한 모양으로 정형(60± 5g)하여 polyethylene bag에 넣어 75℃ water bath(Dae Han Co, Model 10-101, Korea)에서 30분간 가열하여 상온에서 30분간 방냉시킨 후 가열감량을 측정하였다.

$$\text{가열감량(\%)} = \frac{\text{가열전 시료 중량} - \text{가열후 시료 중량}}{\text{가열전 시료 중량}} \times 100$$

6) 전단력(Shear force) 측정

시료를 약 2cm두께로 절단하여 75℃ water bath에서 30분간 가열하고 실온에서 30분간 냉각시킨 후 근섬유와 평행하게 시료채취기(직경 11mm)로 취하여 Blade set(Warner Bratzler blade)가 장착된 Texture analyser (TA-XT2i, Stable Micro Systems, England)를 이용하여 시료의 전단력을 측정하였으며, 이때의 cross head speed는 2mm/sec 이었다.

7) 관능검사

시료를 1± 0.2cm의 일정한 두께로 정형하여 150℃로 예열 된 전기그릴(HOBART, CG20-1, USA)위에 놓고 중심온도가 45℃에 이르렀을 때 뒤집어 가열하여 최종중심온도가 72℃에 이르렀을 때 꺼내어 일정한 크기로 썰어서 관능검사 시료로 이용하였으며, 관능검사의 경험이 있는 훈련된 7명의 panel 요원을 구성하여 가열 조리된 시료에 대하여 풍미, 맛, 연도, 다즙성 및 전체적인 기호도를 9 point hedonic scale에 의해 조사하였다.

8) 통계분석

본 실험의 결과는 SAS package program(1996)의 ANOVA과정으로 통계처리를 실시하였으며, Duncan's multiple range test로 유의성 검정을 실시하였다.

Ⅲ . 結果 및 考察

1. 일반성분

일반성분의 구성은 <Table 1>과 같이 나타나는데 이는 다소의 차이는 있으나 채(1997)의 연구결과와 거의 비슷한 것으로 나타난다. 봉계한우고기의 지방성분이 미국산 소고기의 등심과 같이 높게 나타나는 것은 등심부위가 marbling이 잘 된 1등급한우등심이기 때문이라 생각된다.

<Table 1> Proximate composition of Bong-Gye Ulsan native chilled beef.

구 분	지방	단백질	수분
봉계한우생고기등심	13.13± 1.56	18.77± 1.00	66.09± 4.45
한우등심	6.8%	19.8%	72.3%
미국산등심	15.9%	17.5%	65.5%
국산한우안심	8.10± 0.82	19.0± 0.11	68.9± 0.50
미국산안심	6.7%	18.7%	72.3%
일반적인 쇠고기	3.7%	22.8%	75.8%

2. pH, 전단력의 변화

<Table 2>은 저장기간에 따른 pH의 변화와 전단력의 변화를 나타낸 것이다. 저장 1일과 저장 3일의 pH는 5.37과 5.40으로 유의적 차이는 없었으나 저장 5일과 7일의 pH는 큰 차이는 없으나 5.30과 5.31로 1일이나 3일과 차이를 보인다. Newbold와 Scope(1967)는 1.5℃저장시 48시간에 극한산성 pH를 나타냈다고 보고하였고, Bodwell 등(1965)은 3 ~ 4℃ 저장시 24시간에 사후 강직이 완전히 이루어 졌다는 일련의 보고들과 본 연구는 저장온도에 따른 약간의 차이는 있으나 큰 차이는 보이지 않는다.

전단력(kg/cm²)은 저장기간이 지남에 따라 연도가 부드러워 지는 것으로 나타나나 저장기간에 따른 유의적인 차이는 없는 것으로 나타난다.

Herring등(1967)에 의하면 근육이 원래길이의 20%정도로 단축할 경우에는 육류의 연도에 아무런 영향을 미치지 않고 그 이상 단축 할 때에는 육질의 연도에 영향을 미친다고 하였다. 따라서 저온수축이나 고온수축만 심하게 일어나지 않으면 저장온도가 육질에 많은 영향을 미치지 않는 것으로 사료된다.

<Table 2> Change in the pH and shear force of Bong-Gye Ulsan native chilled beef

구 분	저 장 1일	저 장3일	저 장 5일	저 장7일
pH	5.37± 0.08A	5.40± 0.03A	5.30± 0.03B	5.31± 0.04B
전단력(kg/cm ²)	5.97± 0.95A	5.55± 1.41A	5.48± 1.14A	5.17± 0.95A

3. 색도(Color)

<Table 3>는 저장기간에 따른 lightness(L*-value)값, redness(a*-value)값, yellowness(b*-value)값의 변화를 나타낸 것으로 저장 기간에 따른 유의적인 차이는 없는 것으로 나타났다. 저장조건을 제대로 갖추고 공기와의 접촉에 의한 갈변만 제대로 방지한다면 냉장육의 유통에는 별 무리는 없으리라 판단되나 정육점이나 일반 음식점에서 계속적으로 소비가 이루어 져야 하는 현실적인 문제가 따르기 때문에 공기와의 접촉에 의한 표면의 갈변문제를 완전히 해결하기는 어려운 과제이다.

<Table 3> Change in the color of Bong-Gye Ulsan native chilled beef

Color	저 장 1일	저 장 3일	저 장 5일	저 장 7일
L*	39.73± 1.06A	40.74± 2.33A	40.72± 2.37A	40.61± 1.99A
a*	16.65± 1.46A	15.97± 2.55A	16.40± 2.52A	17.09± 1.35A
b*	4.09± 0.54A	4.80± 0.94A	4.57± 1.33A	4.69± 0.98A

4. 가열감량, 드림감량, 보수력(Water-holding capacity)

가열감량은 육의 조성과 익힘 정도에 따라 그 구조의 변화를 야기하며 가열방법에 관계없이 육이 가열될 때 근섬유의 수축과 근질의 단축은 보수력의 감소와 가열감량을 나타내게 된다(Yi와 Chen, 1987; Bowers 등, 1987). 일반적으로 가열감량은 heating 속도가 느리고 중심온도가 높을수록 증가하게 된다(Hearne 등, 1978).

본 실험의 저장기간에 따른 가열감량은 가열방법에 따른 가열감량과 달리 큰 차이를 보이지는 않았다.

Drip의 발생은 근질의 수축에 의한 근육 미세구조의 변화에 의한 것으로 근육, 근질의 수축과 drip의 발생은 관련성이 높기 때문이며 근원섬유가 수축되면 수축될수록 근육의 내부공간이 좁아져서 내부에 존재하는 수분이 외부로 용출되어 드립이 발생하는 것이다. (Honikel 등, 1986)

육류에 있어서 드립의 용출은 가능한 적은 것이 좋지만 저장기간에 따른 육즙의 손실을 막는다는 것은 현실적으로 불가능 한 일이다. 본 실험에서 저장기간에 따른 육즙의 손실은 저장기간에 따라 계속적으로 늘어 저장 7일까지 증가하는 추세를 보여 이(1994)의 논문과 거의 일치하였다

<Table 4> Change in the Cooking loss(%), Drip loss(%) and WHC(%) of Bong-Gye Ulsan native chilled beef

구 분	저 장 1일	저 장 3일	저 장 5일	저 장 7일
Cooking loss(%)	21.30± 1.66A	23.60± 4.59A	20.20± 1.76A	23.66± 1.00A
Drip loss(%)		3.20± 1.24A	5.59± 0.97B	8.40± 1.08C
WHC(%)	0.62± 0.04	0.58± 0.04	0.56± 0.03	0.58± 0.08

5. 관능검사

식품의 물리적 성질 중에 조직감(texture)은 육류의 가장 중요한 품질 평가 척도로써 Brady(1954)는 고기에서 가장 큰 불만족감을 주는 요소로서 texture(72%), flavor(18%), Juiciness(10%)라고 밝혔고 Rhodes(1955)는 steak에 있어서 조직감에 대한 불만이 61.9%로 가장 큰 불만의 원인임을 밝혔다. 현재까지 보고된 연구에서 사용된 열처리방법이 다양하기 때문에 가열에 의한 근섬유의 변화와 그에 따른 육의 연도사이의 관계는 명백하게 정의되어 있지 않으나 다즙성은 가열감량과 상반된 관계를 나타내며(Carlin과 Harrison, 1978) 과도한 heating없이 열 전달 속도를 느리게 할수록 콜라겐 용해성이 증가한다고 하였다.

관능검사로 풍미, 맛, 연도, 다즙성 및 전체적인 기호도를 9 point hedonic scale에 의해 조사한 결과 저장 1일차에 해당하는 시료의 선호도가 모든 평가 항목에서 가장 높게 나타났는데 연도와 다즙성은 처음 고기를 씹자마자 고기에서 나오는 육즙의 정도와 씹을수록 천천히 나오는 육즙과 타액의 분비정도로 drip loss와 cooking loss와 관계가 있는 것으로 사료되며 향미(flavor)는 혀에서 느끼는 맛(taste)과 코에서 느끼는 냄새(odor)가 종합되어 느껴지는 감각으로 결론적으로 전체적인 기호도에서 1일차에 대한 기호도가 가장 뛰어난 것으로 나타났다.

<Table 5> Change in the Sensory evaluation of Bong-Gye Ulsan native chilled beef

Sensory evaluation	저 장 1일	저 장 3일	저 장 5일	저 장 7일
flavor	8.13± 0.17A	7.79± 0.22B	7.09± 0.17C	7.33± 0.19BC
taste	7.88± 0.44A	7.13± 0.32B	7.13± 0.27B	6.88± 0.28B
tenderness	7.93± 0.52A	7.08± 0.75B	7.06± 0.43B	7.04± 0.58B
juiciness	7.79± 0.53A	7.33± 0.56AB	7.03± 0.33B	6.92± 0.29B
o v e r a l l acceptability	8.08± 0.32A	7.33± 0.45B	7.09± 0.16B	7.15± 0.20B

IV. 摘 要

본 실험은 울산광역시 두동면 봉계리 한우 냉장육의 품질비교를 위해 pH, 색도, 보수력(Water-holding capacity) 드립감량(Drip loss) 가열감량(Cooking loss) 전단력측정(Shear force) 관능검사(Panel test)를 실시하였으며 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 저장(냉장온도 2℃)기간에 따른 pH의 변화는 1, 3일과 5,7일간의 유의적 차이는 있으나 큰 차이는 없었다.
2. 저장기간에 따른 L*, a*, b*값의 유의적 차이는 없었다.
3. 저장기간에 따른 드립감량은 저장기간별로 증가하여 차이가 있었고, 가열감량은 저장기간에 따른 차이가 없었다.
4. 저장기간에 따른 전단력의 차이는 유의적 차이가 없었다.
5. 관능검사에서 전체적인 선호도는 저장 1일차가 가장 좋았고 그 다음이 3일차로 나타났으며 3일차와 5, 7일차간의 유의적 차이는 없었다.

감사의 글 : 본 연구는 울산과학대학 학술연구비 지원에 의해 수행되었습니다.
이에 감사 드립니다.

참고문헌

1. 김천제외 15, 식육의 과학과이용, 선진문화사, 1996
2. 배영희, 효과적인 정육점경영, 미국육류수출협회,
3. 이영진. 소의 품종별 지육조성 및 육질특성. 한국축산학회지. 33, 238(1991)
4. 이재전, 한우육과 수입냉동우육의 육질비교에 관한연구, 건국대학교석사학위 논문, 1994
5. 채영철, 조리방법에 따른 안심스테이크의 이화학적변화, 건국대학교석사학위 논문, 1997
6. Bowers, J. A., Craig, J. A., Kropf, D. H. and Tucker, T. J. 1987. Flavor, color and other characteristics of beef longissimus muscle heated to seven internal temperatures between 55°C and 85°C. *J. Food Sci.* **52**: 533.
7. Brady, D. E. 1954. The consumer's definition of quality in meat. Proc. 7th Annu. Recip. Meat Conf, p.111.
8. Carlin, A. F. and Harrison, D. L. 1978. Cooking and sensory methods used in experimental studies on meat. Natl. Livestock and Meat Board. Chicago, Illinois.
9. Cassen, R.G.and R.P.Newbold. 1966. Effect of temperature on postmortem metabolism in beef muscle. *J. Sci. Food Agri.*17:254
10. Cover, S., Hostetler R. L. and Ritchey, S. J. 1963. Tenderness of beef IV, Relations of shear force and fiber extensibility to juiciness and six components of tenderness. *J. Food Sci.* **27**: 527.
11. Crocker, E. C. 1948. The flavor of meat, *Food Res.* 13: 179.
12. Davis, G. W., Smith, G. C., Carpenter, Z. L., Dutson, T. R. and Gross, H. R. 1979. Tenderness variations among beef steak from carcasses of the same USDA quality grade. *J. Animal Sci.* **49**: 103.
13. Dolezal, H. G., Smith, G. C., Sarell, J. W. and Carpenter, Z. L. 1982. Comparison of subcutaneous fat thickness, marbling and quality grade for predicting palatability of beef. *J. Food Sci.* **47**: 397.
14. Froning, G. W., Daddario, J. and Hartung, T. E. 1968. Color and myoglobin concentration as affected by age, sex and strain. *Poultry Sci.* **47**: 1287.

15. Gokolp, H. Y., Ockerman, H. W., Plimpton, R. F. and Harper, W. J. 1983. Fatty acids of neutral and phospholipids, rancidity scores and TBA values as influenced by packaging and storage. *J. Food Sci.* **48**: 259.
16. Hamm, R. , Honikel, K, O, and Kin, C, J, : Veränderung im Schweine and Rindmuskel nach dem Schlachten. *Fleischwirtschaft*, 64, 1387 (1984)
17. Harrison, D. L. 1980. Microwave vs Conventional cooking methods : Effects on food quality attributes. *J. Food protection.* **43**: 633.
18. Hearne, E. L., Penfield, M. P. and Goertz, G. E. 1978. Heating effects on bovine semitendinosus: Shear, muscle fiber measurements, and cooking losses. *J. Food Sci.* **43**: 10.
19. Honikel, K, O., Kim, C. J. and Hamm, R., 1986 : Sarcomere shortening of prerigor muscles and its influence on drip loss, *Meat Sci.*, 16, 267
20. Jul and Zeuthen, 1981. Quality of pig meat for fresh consuming, *Prog, Food Nutr. Sci.* **4**: 13.
21. Newbold, R.P. and R.K. Scopes. 1967. Post-mortem glycolysis in ox skeletal muscle. *Biochemi. J.* 105:217
22. Rhodes, V. J., Kiehl, F. R. and Brady, D. E. 1955. Visual preferences for grades of retail beef cuts. University of Missouri College of Agriculture, Research Bull. 583.
23. Yi, Y. H. and Chen, T. C. 1987. Yields, color, moisture and microbial contents of chicken patties as affected by frying and internal temperatures. *J. Food Sci.* **52**: 1183.
24. Yu, L. P. and Lee, Y. B. 1986. Effects of postmortem pH and temperature on bovine muscle structure and meat tenderness. *J. Food Sci.* **51**: 774.

Abstract

Quality research of Korean beef Bong-Gye native
meat in oo llykun

chea youngche I

This study was implemented with pH, Color, Water-holding capacity, Drip loss, Cooling loss, Shear force, and Panel test to compare fresh meats cold storage of Bonggye-ri, DuDong-myeon, Ulsan. and the followings are summary of the result.

1. For the change of pH by the period of storage(temperature of 2°C), there was a considerable difference between 1, 3rd day and 5, 7th day, but it wasn't a great difference.
2. There wasn't any considerable difference for L*, a*, b* value by the period of storage.
3. The drip loss increased by the period thus a difference was existed, no difference was shown in cooking loss.
4. There was no considerable difference in shear force by the period.
5. For the total preference of panel test, the 1st day was the best followed by 3rd day, and no considerable difference was seen between 3 and 5, 7th day.

3인 익명심사 畢

2001년 11월 3일 논문접수

2001년 11월 30일 최종심사