

ISSN 1229-8565 (print) ISSN 2287-5190 (on-line)

한국지역사회생활과학회지 25(2) : 261~269, 2014

Korean J Community Living Sci 25(2) : 261~269, 2014

<http://dx.doi.org/10.7856/kjcls.2014.25.2.261>

국내산 쇠고기 수육 및 육수의 영양소 잔존량에 관한 연구

이근종¹ · 김홍균¹ · 권용석² · 정혜정^{3*}

승의여자대학교 식품영양과 · 한양대학교 식품영양학과¹ · 상명대학교 자연과학연구소² · 국제한식조리학교³

Retention Factors Influencing Hanwoo Stock (broth) and Boiled Beef

Kunjong Lee · Honggyun Kim¹ · Yongseok Kwon² · Heajung Chung^{3*}

Dept. of Food & Nutrition, Soongui Women's College

Dept. of Food & Nutrition, Hanyang University¹

Research Institute of Natural Science, Sangmyung University²

Creative Culinary Institute of Korea³

ABSTRACT

This study evaluates the nutritional retention factors influencing beef based on different cuts and boiling. Two cuts (brisket and shin foreshank) were prepared from beef and used in this experiment. Boiling methods were applied to each cut. The fat content of the boiled shin foreshank cut (236.43%) exceeded that of the brisket cut (142.38%). The moisture content of the boiled brisket cut (47.68%) was lower than that of the shin foreshank cut (49.54%). The sodium content of the boiled shin foreshank cut (47.89%) exceeded that of the brisket cut (37.30%). The potassium content of the boiled brisket cut (41.90%) exceeded that of the shin foreshank cut (39.63%). The calcium content of the boiled brisket cut (48.43%) was lower than that of the shin foreshank cut (71.34%). The phosphorus content of the boiled brisket cut (58.09%) exceeded that of the shin foreshank cut (57.24%). The iron content of the boiled brisket cut (72.72%) was lower than that of the shin foreshank cut (87.29%). Nutritional retention factors represent output data on cooking methods with a yield (%) for each item.

Key words: Retention Factor, Hanwoo (Beef), Brisket, Shin Foreshank, Boiling

I. 서론

한국의 연간 쇠고기 생산량은 2009년을 기준으로 육류(쇠고기, 돼지고기, 닭고기) 생산량 1,326,000t

중 198,000t으로 약 14.9%를 차지하였으며, 1인당 연간 소비량은 2009년 전체 육류 소비량 36.8kg 가운데 쇠고기 소비량은 8.1kg으로 약 22.0%를 차지하고 있는 것으로 보고되었다(Food Information

This research was supported by a grant (11063MFDS209 & 13162MFDS162) from Ministry of Food and Drug Safety in 2012-2013

접수일: 2013년 11월 12일 심사일: 2014년 2월 4일 게재확정일: 2014년 6월 18일

*Corresponding Author: Heajung Chung Tel: 82-63-230-1600 Fax: 82-63-237-2475

e-mail: angiechung@hanmail.net

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Statistics System 2010). 이러한 쇠고기는 또한 좋은 질의 동물성 단백질과 비타민 A, B₁ 및 B₂ 등을 함유하고 있어 영양가가 높은 식품이며(Doopedia 2013), 머리끝부터 발끝, 꼬리에 이르기까지 각각의 부위마다 이름을 붙이고 맛을 판별하여 이를 활용한 다양한 조리법이 발달되어 온 것으로 보고되었다(Kim & Kim 2000; Lee 1992). 이렇게 예로부터 전해 내려온 쇠고기의 조리법과 쇠고기에 대한 내용을 중심으로 한 연구는 다양하게 이루어지고 있으며, 현재까지 유통 및 산업(Jeon et al. 2010; Jeong & Lee 2011; Lee 2006), 조리법의 역사 고찰(Ryu & Kim 1992ab; Kim 1995abcd; Kim 1999; Kim & Kim 2000; Lee & Cho 2009; Lee & Cho 2010), 이화학적 특성 및 기호도(Jeong & Lee 2011), 영양소 관련 연구(Kim et al. 2010b) 등 다양한 연구가 보고되어 왔다. 이러한 쇠고기의 조리방법은 선행 연구에 의하면 크게 굽기, 볶기 등과 같은 건열조리와 삶기와 찌기 등과 같은 습열조리로 나누어 질 수 있다(Park & Choi 2004). 이 중 Ryu & Kim (1992ab)의 연구에 의하면 1670년부터 1945년까지 조리서에 수록된 쇠고기 조리법은 총 346회가 소개되었으며 다른 육류의 조리법보다 월등히 높게 조사되었다. 이 중 30회 이상 소개된 조리법들을 살펴보면 포류가 42회, 습열조리인 국류가 41회, 숙육과 편육이 36회, 건열조리인 구이류는 33회의 순으로 보고되었다. 선행연구에 나타난 조리법 중 습열 조리법인 국류와 숙육 및 편육의 조리법을 합쳐보면 가장 많이 소개된 조리법인 포류의 약 2배인 77회가 소개된 것으로 볼 수 있다. 그러나 아직까지 쇠고기의 조리법 중 삶은 고기와 국·탕의 기본이 되는 육수에 관한 연구는 미흡한 실정이며, 삶은 고기인 편육과 수육에 관한 연구는 주로 돼지고기나 닭고기와 관련된 연구가 대부분인 것으로 나타났다(Jung et al. 2004; Park et al. 2010).

한편 육수의 정의를 살펴보면 육수는 향신료, 채소, 소나 닭 뼈를 넣고 찬물에 은근히 끓여서 만들며(Choi 1998) 보통 채소 육수(vegetable stock), 육류 계통의 쇠고기 육수, 송아지 육수, 치킨 육수, 생선 육수 등을 만들어 쓸 수 있다(Chung 1998). 갈색육수로는 주로 고기가 육수에 많이 이용되며 육수와 비슷한 개념으로 'Bouillon'은 고기, 향미 채소, 향

신료 등을 넣고 고아낸 국물로 만들어지며 주로 수프를 만들 때 사용되는 것으로 보고되었다(Kim 1994). 이러한 육수와 관련된 연구를 살펴보면 주로 오리 육수(Kim et al. 2011)나 닭 육수(Kim et al. 2010a; Woo & Choi 2010; Kim et al. 2008; Lee et al. 2000) 및 냉면 육수(Ahn 2001; Kim et al. 2001; Kim et al. 2003; Kim et al. 2004; Kim & Jang 2005; Lee et al. 2003; Oh & An 1998; Seo et al. 1997; So 1990; So et al. 1994) 등이 수행된 것으로 보고되었다.

이처럼 쇠고기를 주재료로 한 육수에 관한 연구가 미비한 것으로 사료되어 본 연구에서는 쇠고기 수육과 육수의 영양소 잔존량에 대한 연구를 수행하고자 한다. 이를 위해 쇠고기 육수를 만드는데 많이 이용되고 있는 부위인 사태와 양지머리를 이용하여, 삶은 고기인 수육과 쇠고기 육수를 만든 후 영양소 잔존량을 비교·분석하고자 한다. 도출된 연구 결과를 통하여 쇠고기 육수 관련 연구를 하는 학계연구 및 외식업체의 조리메뉴 개발에 도움을 주고자 한다.

II. 연구방법

1. 재료 및 방법

육우 1등급의 거세우로 약 30개월에 평균 생체량 약 720kg의 육우를 도축 후 10일이 지난 육우의 양지(Brisket), 사태(Shank) 부위를 각각 1.6kg 씩 구입하였고, 5°C의 냉장고에서 12시간 보관한 후 비가식 부위를 제거한 후 가식부위를 부위별로 각각 500g씩 나누어 실험을 실시하였다.

2. 조리방법

조리는 2차 증류수로 세척한 지름 24cm에 높이 32cm의 냄비(PADERNO, Italy)를 사용하였으며, 500g 씩을 2차 증류수 3000ml를 넣고 100°C로 가열 후 95±3°C를 유지하며 1시간 조리하였으며, 조리 후 고기의 내부온도는 70~75°C이었고, 실온에서 냉각 후 -18°C로 냉동 보관하여 분석에 사용하였다. 각각의 실험조리는 오차를 줄이기 위해 3회 반복 실험하였다.

3. 분석방법 및 실험기관

총 5개의 분석기관에 각각 시료를 분석 의뢰하였다. 분석을 수행한 기관은 다음과 같다. 한경대학교(수분, 지방, 단백질, 회분, 무기질), 워트랩(단백질, 무기질), 경기도 보건환경연구원(회분, 무기질), 경상북도 보건산업연구원(회분, 무기질), 대상(무기질), 및 아워홈(무기질)에서 각각의 시료들을 분석하였다.

1) 일반성분 분석

수분과 조지방은 AOAC(2000) 분석방법에 따라서 수행하였다. 소분하여 냉동된 시료를 해동 후 수분함량은 AOAC법에 준하여 분석하였다. 수분은 98~100°C에서 상압 건조법을 사용하였다. 지방은 Soxhlet 추출장치(Changshin Lab., Korea)를 이용하여 분석하였다.

조단백질은 BUCHI Digest automat K-438, BUCHI Scrubber B-414(BUCHI, Swiss) 단백질 분해장치를 이용한 후에 Büchi Auto Kjeldahl unit K-370을 이용하여 조단백질을 분석하였다.

조회분은 회분분석기(AJ-SKT4, Ajeon Heating Industrial Co., Korea) 도가니에서 600°C 이상으로 5시간 가열하여 회화 후 테시케이터에서 방냉하여 측정하였다.

2) 무기성분 분석

Na, Ca, K, Fe 시료의 무기질 분석은 Korean Food Standards Codex(2009)에 따라 분석하였다. 시료를 전처리한 후 Na, Ca, K, Fe은 원자흡광광도계(Atomic Absorption spectrometer)(AA-6200, Shimadzu, Japan)로 건식분해법을 이용하여 예비 탄화 후 무기질 분석을 Air-Acetylene Flame type, Oxidant 10 L/min, Acetylene 2.66 L/min 조건으로 수행하였다.

P은 유도결합플라스마방출분광계(Inductively Coupled Plasma Emission Spectrometry, ICP-MS (ICPM-8500, Shimadzu, Japan)로 Carrier Gas 0.78 L/min, Make up gas 0.17 L/min, Nublizer pump 0.1 rps 조건으로 분석하였다.

4. 가공계수(Processing factor)

가공계수는 실험공정과정 중에 생기는 시료의 증감을 나타내는 양의 용어로 조리 가공 전·후에 샘플의 중량, 부피를 측정하여 다음 식에 의해서 산출하였다. 중량은 전자식 지시저울(SW-05, CAS, Korea)을 사용하여 측정하였으며, 부피는 조리 전·후 샘플이 압력이 가해지지 않을 정도로 진공포장하여 비이커에 넣고 동일한 비커를 이용해 물을 넣어 남는 물의 양을 측정하였다.

$$\text{Processing factor(\%)} = (\text{WVc}) / (\text{WVr}) \times 100$$

WVc= Weights or volume of cooked food

WVr= Weights or volume of raw food

5. 잔존량계수(Retention factor)

쇠고기는 조리 전·후의 중량이 다르기 때문에 같은 양의 영양소가 조리 전·후에 동일하게 분포되어 있다고 볼 수 없으므로 일반적인 영양소 분석 방법으로는 본 연구 내용을 도출하는데 한계가 있을 것으로 사료된다. 따라서 조리 전·후의 중량을 고려하여 다음과 같은 식을 활용하였다(Murphy et al. 1975).

$$\text{True retention (\%)} = (\text{Nc} \times \text{Gc}) / (\text{Nr} \times \text{Gr}) \times 100$$

Nc = Nutrient content per g of cooked food

Gc = Gram of cooked food

Nr = Nutrient content per g of raw food

Gr = Gram of food before cooking

6. 통계 분석

실험결과에 대한 데이터 분석은 PASW for statistics ver. 18.0을 활용하여 수행하였다. 모든 시료의 평균과 표준편차를 구하였고, 시료간의 차이는 두 집단의 비교는 t-test를 이용하였다. 또한, 세 집단 이상의 경우에는 일원분산분석(One-way ANOVA)를 실시하였으며, 분석결과 $\alpha=0.05$ 수준에서 유의한 차이가 있는 경우 사후검정 중에 하나인 Duncan's multiple range comparison에 의해 시료 간 유의성 검정을 하였다.

Table 1. Cooking yield by weight and volume

Cooking method	Type of cut	Weight(%)	Volume(%)
Boiling	Shin foreshank	64.67±0.83 ¹⁾	70.60±1.78
	Brisket	62.33±1.67	74.67±1.70

1) Mean(%)±SD.

III. 결과 및 고찰

1. 가공계수

사태와 양지머리를 조리한 후 무게와 부피의 감소량은 Table 1과 같다. 삶은 후 사태와 양지의 잔존율은 사태가 64.67%이었고 양지머리는 62.33%로 시료 간 유의적인 차이는 나타나지 않았다. Bowers et al.(1987)의 연구에 의하면 식육에 대한 가열방법, 식육의 조건과 익힘 정도에 따라 구조 변화가 발생하며 식육이 가열될 때 근수축에 의하여 보수력 감소와 가열감량을 초래한다고 보고되었고 이는 본 연구의 결과와도 일치하였다. 갈비의 경우, 선행연구인 Kim et al.(2010b)의 연구에서 수분 잔존율이 갈비는 57.03%, 등심은 46.24%, 그리고 앞다리살은 51.53% 등으로 보고된 수분함량과 달리 본 연구의 사태와 양지머리는 조리 후 수분의 잔존율이 높은 것으로 나타났다.

2. 일반성분

쇠고기의 부위에 따른 다양한 조리방법으로 구한 영양소 함량은 Table 2와 같다. 조리법에 따라 수분함량은 현저하게 감소하여($p<0.05$), 사태의 경우 쇠고기의 수분함량은 68.91g/100g이었고 삶은 고기는 52.72g/100g로 23.5% 정도 감소한 것으로 나타나 삶은 조리법으로 가열한 것이 쇠고기에 비해 수분이 현저하게 감소한 결과를 보였다. 양지머리에서도 쇠고기 65.43g/100g에서 50.06g/100g로 쇠고기에 비해 삶은 조리방법의 수분함량이 유의적으로 감소하였다. 지방의 함량도 사태가 쇠고기일 때 5.69g/100g에서 삶은 후 지방 함량이 20.80g/100g으로 현저하게 증가함을 알 수 있었다. 또한, 양지머리에서의 경우에도 쇠고기일 때 8.49g/100g이었던 것이 삶은 후에 19.36g/100g으로 쇠고기에 비해 삶은 고기의 지방 함량이 증가하는 것으로 나

타났다. 일반적으로 수분함량이 높은 고기는 상대적으로 지방의 함량이 낮게 나온다. 이는 크레아틴과 같은 근육내의 IMF 함량 등과 관련이 큰 것으로 보고되었다(Jo et al 2013). 그러나 본 실험에서는 사태와 양지머리를 가열 조리하였을 때 사태가 양지머리보다 지방함량이 다소 높은 양으로 측정되었다. 이는 쇠고기의 실험결과와는 다소 상반된 결과로 5% 이내 오차범위로 실험상의 오류로 사료된다. 따라서 향후 가열조리한 지방의 함량에 관한 연구를 할 때는 정도 관리하여 RSD를 줄여서 분석할 필요가 있을 것으로 사료된다. 또한, 시료 채취 과정 상 가열한 고기의 부위에 따른 오차도 생각해 볼 수 있다. 삶기 조리시간은 1시간 이상 충분히 삶은 후 지방조직의 함량을 측정해야 한다. 특히 조직 중에 있던 지방이 삶기를 통해서 조직 밖으로 용출될 때 상대적으로 육류 중에 수분함량이 감소하여 조리 과정 후 오차가 생겼을 것으로 사료된다.

사태 중의 단백질함량은 쇠고기 19.17g/100g에서 삶기 후 27.64g/100g으로 약간 증가하였으나 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 반면에 사태 육수 중에는 0.44g/100g으로 매우 적은 수용성 단백질이 용출되었음을 알 수 있었다. 양지머리는 쇠고기에서 19.58g/100g이었던가 가열 후 28.30g/100g으로 단백질 함량이 유의적으로 증가하였고, 육수에서는 0.47g/100g으로 쇠고기나 삶은 고기보다 적은 양의 단백질이 검출되었다($p<0.001$). Song et al.(1984)의 육수 논문 결과, 가압 탕압 추출법을 이용하여 소뼈의 단백질 추출 시 단백질의 함량이 차이가 나지 않았다고 보고한 결과와 유사하였으며, Choi et al.(2008)의 결과 갈색육수의 이화학적 및 관능적 특성 분석에서 전통방식과 고압 가열방식을 비교한 논문에서는 고압 가열 추출방식으로 추출한 갈색 육수에서 추출 시간에 비례하여 조단백질 함량이 증가하였다고 보고되었다. 본 연구의 육수 제조

Table 2. Content of general component beef cut cooking method (g/100g)

Type of cut	Cooking method	Moisture*	Fat**	Protein**	Ash**
Shin foreshank	Uncooked	68.91±2.46 ¹⁾	5.69±0.03	19.17±5.38 ^a	0.98±0.05 ^a
	Boiling	52.72±1.60	20.80±0.48	27.64±1.30 ^a	1.06±0.13 ^a
	Broth	-	-	0.44±0.15 ^b	0.12±0.00 ^b
		Moisture**	Fat**	Protein***	Ash*
Brisket	Uncooked	65.43±0.73	8.49±0.53	19.58±1.09 ^b	1.01±0.06 ^a
	Boiling	50.06±0.34	19.36±0.09	28.30±1.50 ^a	0.92±0.20 ^a
	Broth	-	-	0.47±0.14 ^c	0.13±0.00 ^b

1) Mean±SD, *** p<0.001, ** p<0.01, * p<0.05.

a-c Different superscripts indicate significant differences between groups at p<0.05 based on Duncan's multiple-range test.

시 시간 변수, 압력 변수를 각각 따로 두지 않았으며 Choi et al.(2008)과 같이 조리시간이 1시간으로 비교적 짧아 이와 같은 결과의 차이와 편차가 나타난 것으로 여겨진다. 또 다른 이유로는 양지머리 조직이 사태보다는 덜 단단하고 수용성 단백질의 함량이 풍부하여 비교적 단백질이 더 쉽게 용출되었기 때문인 것으로 사료된다. 또한, Park & Choi (2004)은 식육을 가열조리하면 근원섬유 단백질과 결합조직이 응고하면서 식육이 수축하게 되고 그 결과 수분이 유출된다고 보고하였다.

사태와 양지머리의 회분 함량은 0.98~1.06g/100g 의 범위로 조리 전·후 차이가 없었다. 단, 육수의 경우 회분함량은 각각 생고기와 삶기와 유의적으로 감소하였다(p<0.01). 이는 Kim et al.(2010b)이 보고한 것과 같이 삶기를 통해서 구이를 하거나 삶았을 경우를 비교해 볼 때 삶는 조리법일 경우 회분의 용출이 더 많이 되어 육수 중에 회분함량이 비교적 많이 유출되는 것으로 보인다.

3. 무기질 함량

쇠고기의 부위에 따른 다양한 조리방법으로 구한 무기질(Na, K, Ca, P, Fe)의 함량은 Table 3과 같다. 사태에서 나트륨 함량은 생고기에서 67.88mg/100g이었으나 삶기 후 나트륨 함량이 50.19mg/100g으로 감소하는 경향을 보였다. 양지머리에서 나트륨 함량은 생고기에서 63.02mg/100g이었으나 삶기 후 나트륨 함량이 37.16mg/100g으로 감소하는 경향

을 보였다. 이것은 사태와 양지머리의 나트륨 함량이 고기를 삶아서 조리하는 경우 육수로 1/3정도가 유출되는 것으로 나타났다. 선행 연구인 Kim et al.(2001)의 결과에 의하면 쇠고기의 안심을 스테이크로 조리하였을 때 조리방법에 따라 가열 감량이 다른데 pan-frying이나 microwave를 이용한 방법이 grilling이나 oven-roasting을 하였을 때보다 가열감량이 더 많은 것으로 보고하였으며, Kim et al. (2010b)도 고기를 삶아 조리하면 나트륨의 잔존 함량이 더 적다는 결과와 비교해 보았을 때 두 결과 모두 본 연구의 결과와 일치한 것으로 나타났다. 이상의 결과를 살펴보면 쇠고기의 조리법의 경우, 고혈압과 같은 환자식의 조리 시 좀 더 구체적인 실험이 필요할 것으로 사료되나 삶기를 통해 나트륨 함량을 줄이는 조리법이 타 조리법에 비해 적합할 것으로 사료된다.

한편, 사태의 칼륨 함량은 300.24mg/100g으로 삶아낸 후 184.00mg/100g로 현저하게 감소하였다. 육수의 칼륨 함량은 사태는 45.44mg/100g로 나타났고, 양지머리 육수의 칼륨 함량은 43.73mg/100g으로 두 쇠고기 부위의 칼륨 함량은 유사한 경향을 보였다.

사태의 칼슘함량은 생고기가 5.13mg/100g에서 삶은 고기는 5.64mg/100g로 나타났고, 사태 육수의 칼슘 함량은 1.60mg/100g로 생고기나 삶은 고기에 비해 칼슘 함량이 현저하게 낮았다. 양지머리에서도 생고기에서 6.33mg/100g 이었고 삶은 후 4.91mg/

Table 3. Mineral content beef cuts by cooking method (g/100g)

Type of cut	Cooking method	Na ^{***}	K ^{***}	Ca ^{**}	P ^{***}	Fe ^{**}
Shin fore shank	Uncooked	67.88±2.23 ^{1)a}	300.24± 7.02 ^a	5.13±0.41 ^a	168.16±4.58 ^a	32.26±0.11 ^b
	Boiling	50.19±3.08 ^b	184.00± 6.28 ^b	5.64±0.22 ^a	148.83±3.91 ^b	43.54±1.66 ^a
	Broth	26.43±0.09 ^c	45.44± 1.91 ^c	1.60±0.08 ^b	21.08±0.32 ^c	0.12±0.14 ^c
		Na ^{NS}	K ^{**}	Ca [*]	P ^{***}	Fe ^{***}
Brisket	Uncooked	63.02±5.45	320.17±32.86 ^a	6.33±0.01 ^a	191.18±8.03 ^a	33.16±2.03 ^a
	Boiling	37.16±9.66	214.58± 9.11 ^b	4.91±0.17 ^a	177.98±1.22 ^a	38.54±2.52 ^a
	Broth	34.76±6.31	43.73±18.77 ^c	2.46±1.15 ^b	23.44±2.52 ^b	0.19±0.17 ^b

1) Mean±SD, *** p<0.001, ** p<0.01, NS Not Significant.

a-c Different superscripts indicate significant differences between groups at p<0.05 based on Duncan's multiple-range test.

100g으로 감소하였고 육수 중에는 2.46mg/100g이 검출되었다. 이상의 결과들을 살펴보면 고기를 삶으면 특히, 육수 중에 회분과 무기질의 함량이 다른 영양소에 비해서 육수로 용출되는 것을 알 수 있었다. Kim et al.(2013)의 연구에서도 육수 재료에 함유된 무기질이 육수로 용출되는 것으로 나타난 본 연구와 동일한 연구 결과를 보였다.

4. 잔존량 변화

쇠고기의 사태와 양지머리의 잔존량 계수(retention factor)는 Table 4와 같다. 사태의 경우 지방의 잔존량 계수는 236.43%으로 가장 높게 나타

났으며 칼륨의 함량이 가장 39.63%로 가장 적게 잔존함을 알 수 있었다. 또한, 기타 단백질은 97.71%로 비교적 높은 잔존량 계수를 보였고 철분(87.29%), 칼슘(71.34%), 회분(70.18%), 인(57.24%), 수분함량(49.54%), 나트륨(47.89%)의 순으로 철분(Fe)이 가장 높았다. 철분 함량이 사태에서 양지머리부위보다 높게 나타난 것은 운동량이 많은 사태 부위가 양지머리보다 호기성 대사를 주로 하여 육색소인 myoglobin함량이 높기 때문인 것으로 사료된다. 또한, Cho et al.(2006)의 백봉오골계와 연산오골계의 이화학 성질을 비교한 결과에서는 백봉오골계가 연산오골계의 다리살보다 더 높은 육색소를 함유

Table 4. Retention content of general components and minerals in beef cuts (shin foreshank) by boiling method

	Mean(%)±SD (official inscription(%))		
	Shin fore shank	Brisket	t-value
Moisture	49.54± 3.27 (50) ¹⁾	47.68± 0.21 (50)	0.80 ^{NS}
Fat	236.43± 4.02 (-) ²⁾	142.38± 8.19 (-)	14.57 ^{**}
Protein	97.71±31.83 (100)	90.36± 9.83 (90)	0.31 ^{NS}
Ash	70.18±12.47 (70)	57.32±15.86 (60)	0.90 ^{NS}
Na	47.89± 4.50 (50)	37.30±12.78 (40)	1.10 ^{NS}
K	39.63± 0.43 (40)	41.90± 2.53 (40)	-1.26 ^{NS}
Ca	71.34± 8.45 (70)	48.43± 1.72 (50)	3.76 ^{NS}
P	57.24± 0.06 (55)	58.09± 2.84 (60)	-0.42 ^{NS}
Fe	87.29± 3.61 (85)	72.72± 9.20 (75)	2.08 ^{NS}

** p<0.01, ^{NS}Not Significant.

1) Nutrient retention factors data to the nearest 5%.

2) 130<.

하고 가슴살보다 다리살에서 철분 함량이 높다고 보고된 결과와 유사하였다. 즉 운동 근육이 더 많은 사태부위가 양지머리보다 육색소인 미오글로빈 등이 많으므로 철분 함량도 비례한 것으로 사료된다.

양지머리의 경우, 지방의 잔존량 계수는 142.38%로 가장 높게 나타났으며 칼륨의 잔존량이 가장 41.90%로 가장 적게 잔존함을 알 수 있었다. 기타 단백질이 90.36%로 사태와 유사하게 잔존하여 비교적 높은 잔존량 계수를 보였고 철분(72.72%), 인(58.09%), 회분(57.32%), 칼슘(48.43%), 수분함량(47.68%), Na(37.30%)의 순이었다. 이상의 결과를 보았을 때 지방의 잔존량은 사태가 양지머리 부위보다 높음을 알 수 있었다($p < 0.01$). 이는 쇠고기의 부위에 따른 다양한 조리방법으로 구한 영양소 함량을 Table 2에서 비교했을 때 사태의 경우 삶기 후 지방 함량이 양지머리보다 다소 높은 결과와 일치하였다. Jeremiah et al.(2003)의 연구에서 쇠고기 조리별 특성에 의하면 shin for shank의 지방 손실량이 Brisket의 지방 손실량에 비해 적은 것으로 나타났다. 본 연구에서도 shin fore shank와 Brisket의 조리에 의한 영양소 손실은 거의 차이가 없어서 잔존량 계수로 계산 했을 때는 본 실험과 유사한 결과가 나온 것으로 사료된다.

IV. 요약 및 결론

본 연구는 쇠고기 육수의 기초적 자료로 활용하고자 육수에 많이 사용되는 사태와 양지의 조리 전·후 영양소 함량 및 잔존량을 분석하였다.

우선 삶은 사태와 양지의 중량변화는 각각 64.67%, 62.33%로 두 시료 간에는 유의적인 차이가 나타나지 않았다.

일반성분에서는 사태와 양지머리의 모두 수분이 조리 전에 비해 감소하였다. 지방은 함량이 증가하여 삶기 과정 중에 고기의 지방성분은 많이 용출되지 않는 것으로 나타났다. 단백질은 양지머리가 조리 후 유의적으로 증가하는 것으로 조사되었다. 무기성분 중 나트륨과 칼륨은 삶기 후 조리 전에 비해 사태와 양지머리 모두 감소하였으며, 칼슘, 인, 철의 함량은 조리 전후 큰 차이가 없었다. 조리과정 중 육수에서 용출된 칼륨, 인은 약 10%, 나트륨

은 약 30% 정도가 용출된 것으로 나타났다. 영양소 잔존량은 사태가 양지머리에 비해 높았다. 그리고 지방의 잔존량이 가장 높았고, 칼륨이 가장 낮은 것으로 나타났다.

이러한 결과들을 종합해 보았을 때 본 연구의 결과가 쇠고기 육수에 대한 기초적 자료로 활용이 가능할 것으로 사료되며, 앞으로의 연구에서는 쇠고기 육수뿐만 아니라 한식에 사용되는 다양한 육수에 대한 후속 연구가 더 진행되어야 할 것으로 사료된다.

References

- Ahn YG(2001) Dongchimi fermentation for Nangmyeon-Changes of chemical property during fermentation. Korean J Food Nutr 14, 145-149
- AOAC(2000) Official Methods of Analysis(Chapter 39). 17th ed. Association of Official Analytical Chemists. pp1-8
- Bowers JA, Craig JA, Kropf DH, Tucker TJ(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, 533-537
- Cho CM, Pack CK, Lee MY, Lew ID(2006) Physicochemical characteristics of silky Fowl(Gallus domesticus var. silkies) Korean J Food Sci Ani Resour 26, 306-314
- Choi SK(1998) Theory and practice of sauce. Seoul: Hyungsul Publishing Co. pp1-28
- Choi SK, Jang HR, Rha YA(2008) The analysis of physicochemical and sensory characteristics in brown stock-comparison of traditional method and high-pressure extracted method. Korean J Cul Res 14, 196-209
- Chung CS(1998) Theory of Culinary technic. Seoul: Kyunghee University Publishing Co. pp310-315c
- Doopedia(2013) Beef. Available from <http://100.naver.com/100.nhn?docid=95925> [cited 2013 August 16]
- Food Information Statistics System(2010) Livestock Statistics. Available from <http://www.atfis.or.kr/home/M000000000/index.do> [cited 2013 June 30]
- Jeong KS, Lee SK(2011) The cause of changes in beef marketing margin. Korean J Agricultural Management and Policy 38, 1-13
- Jeon SG, Chai SH, Kim HJ(2010) Articles : Economics ; Estimation of market power of the wholesale and retail levels in the domestic beef market. J Agriculture & Life Sci 44, 201-211
- Jeremiah LE, Dugan MER, Aalhus JL, Gibson LL

- (2003) Assessment of the chemical and cooking properties of the major beef muscles and muscle groups. *Meat Sci* 65, 985-992
- Jo CU, Dinesh D. J, Lim DG, Lee HK, Kim JJ, Cha JS, Nam KC(2013) Effect of intramuscular fat content on the meat quality and antioxidative dipeptides of Hanwoo Beef. *Korean J. Food & Nutr* 26(1) 117-124
- Jung IC, Moon YH, Kang SJ(2004) Effects of addition of mugwort powder on the physicochemical and sensory characteristics boiled pork. *Korean J Food Sci Ani Resour* 24, 15-22
- Kim CJ, Chae YC, Lee ES(2001) Changes physicochemical properties of beef tenderloin steak cooking methods. *Korean J Food Sci Anim Resour*. 21, 314-322
- Kim DS, Kim JS, Choi SK(2008) The Mineral contents of chicken stock according to salt contents -Using a High-Pressure Extraction Cooking-. *Korean J Culinary Res* 14, 283-291
- Kim DS, Kim JS, Seoung TJ(2010a) Amino acid properties and sensory characteristics of chicken stock by different salt contents. *Korean J Culinary Res* 16, 274- 285
- Kim KB, Kim DS, Song JS, Choi SK(2011) Quality characteristics of duck stock by the addition of malic acid. *J East Asian Soc Dietary Life*, 21, 263-271
- Kim HG, Lee KJ, Kim SM, Chung H(2010b) Nutritional retention factor of I(+) quality grade Hanwoo Beef using different cooking methods. *Korean J Food Sci. Ani Resour* 30, 1024-1030
- Kim HR, Jang MS(2005) A study on the quality of Naengmyon Broth -Sensory and Microbiological properties by fermentation and addition of Dongchimi. *Korean J Food Cookery Sci* 21, 1-11
- Kim HR, Kim YS, Jang MS(2004) Physicochemical properties of Naengmyon Broth added with Dongchimi of different fermentation. *Korean J Food Cookery Sci* 20, 598-606
- Kim MO, Kim TH(2000) Historical study on steamed beef recipe since 1945 in Korea. *J East Asian Soc Dietary Life* 10(1), 1-20
- Kim MS, Choi YH, Hong SP(2003) Effects of medicinal plants extract on Naengmyeon broth. *Korean J Food & Nutr* 16, 328-333
- Kim SY, Kwon SH, Kim SN, Kim JB, Park HJ, Kim HR, Jo YS(2013) Analysis of nutritional composition in boiled broth using anchovy, fish paste, sea tangle and radish, *Korean J Community Living Sci* 24(3) 277-287
- Kim TH(1995a) Historical study of beef cooking -III. steaming-. *J Korean Society of Dietary Culture* 9(5), 489-497
- Kim TH(1995b) Historical study of beef Cooking -IV. boiled beef and sliced of boiled beef-, *J Korean Society of Dietary Culture* 9(5), 489-497 9(5), 499-507
- Kim TH(1995c) Historical study of beef cooking -V. Roasted Skewered-. *J Korean Society of Dietary Culture* 10(4), 301-310
- Kim TH(1995d) Historical study of beef cooking -VI. Roasted beef-. *J Korean Society of Dietary Culture* 10(4), 291-300
- Kim TH(1999) Historical study of beef cooking -VII. Hoe(raw beef). *J Korean Society of Dietary Culture* 14(4), 385-393
- Kim US, Choi IS, Koo SJ(2001) Development of a standardized recipe for Korean Cold Noodle Stock. *Korean J Food Cookery Sci* 17, 589-597
- Kim WI(1994) Traditional Western Cooking. Seoul: Kimunsa Co. pp163-177
- Korean Food Standards Codex(2009) Mineral Analysis. Available from http://safefood.kfda.go.kr/RS/food_m enu.jsp [cited 2013 July 10]
- Lee HR, Lee JM, Na SM(2003) Development and taste components composition of Naengmyun broth using edible by-products of chicken. *Korean J Food Culture* 18, 584-591
- Lee JM, Kim KO, Choi SE(2000) Effect of soaking and blanching chicken - head in the preparation of chicken - head broth. *Korean J Food Sci Technol* 32, 674-680
- Lee KJ, Cho MS(2009) Evaluation of the meat and poultry “Jorim” Model in Korean Modern Cookbooks. *Korean J Food Culture* 24(5), 478-485
- Lee KJ, Cho MS(2010) The change of the concept and meaning of Bulgogi in cookery book & dictionary. *J Food Culture* 25(5), 508-515
- Lee SW(1992) Social history of food in Korea : Kyomoonsa. pp1-40
- Lee YK(2006) The impacts of Korea-U.S. Free Trade Agreement on beef industry: An approach of consumption substitution. *Korean J Agricultural Management and Policy* 33, 988-1005
- Murphy EW, Criner PE, Gray BC(1975) Comparison of methods for calculating retentions of nutrients in cooked foods. *J Agric Food Chem* 23, 1153-1157
- Oh HS, An SK(1998) Effects of organic acids on Korean Naeng Myon Broth. *Korean J Culinary Res* 4, 413-436
- Park HS, Bahk GJ, Park KH, Pak JY, Ryu K(2010) Predictive Model for Growth of *Staphylococcus aureus* in Suyuk. *Korean J Food Sci Ani Resour* 30, 487-494
- Park JS, Choi MK(2004) A study on rheology of the rib-eye cooked by cooking method and cooking utensil. *Korean J Human Ecol*, 7(1), 21-31
- Ryu KL, Kim TH(1992a) The historical study of beef

- cooking - I. cookery of soup based on beef -. Korean J Food Culture 7(3), 223-235
- Ryu KL, Kim TH(1992b) The historical study of beef cooking - II. cookery of dried beef based on beef -. Korean J Food Culture 7(3), 237-244
- Seo KI, Kang KS, Shim KH(1997) Effects of mustard seed (*Brassica juncea*) during preservation of soup for Naengmyon. Korean J Food Sci Technol 29, 51-56.
- So MH, Lee JY, Kim MY(1994) Identification of coliform bacteria isolated from Nangmyun - broth in Korea and psychrotrophic character. Korean J Food & Nutr 7, 203-212
- So MH(1990) A study on microbial contamination in Nangmyun-broth made in common restaurants. Korean J Food & Nutr 3(1), 13-21
- Song IS, Yoo IJ, Min BY, Song KW(1984) Protein recovery from meat industry by-products. J Anim Sci & Technol 26, 196-302
- Woo HM, Choi SK(2010) The quality characteristics of chicken stock containing various amounts of tomato. Korean J Culinary Res 16, 287-298