

## 도가니 연골 첨가에 따른 어글탕의 품질특성

문민정<sup>1</sup> · 진소연<sup>1</sup> · 김명현<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>숙명여자대학교 전통문화예술대학원 전통식생활 문화전공

<sup>2</sup>숙명여자대학교 식품영양학과

### Quality Characteristics of *Eogeul-tang* Added with Beef Gristle

Min-Jung Moon<sup>1</sup>, So-Yeon Jin<sup>1</sup>, and Myung-Hyun Kim<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Graduate School of Traditional Culture and Arts, Traditional Dietary Life Food and  
<sup>2</sup>Dept. of Food and Nutrition, Sookmyung Women's University, Seoul 140-742, Korea

**ABSTRACT** *Eogeul-tang* is a traditional Korean soup dish made from dried pollack, minced beef, and tofu. This comparative study analyzed the quality characteristics of *Eogeul-tang* by varying the added amounts of cow gristle. The objective of this study was to analyze *Eogeul-tang* to promote its functionality and increased consumer preference. Collagen contents were 18.08±0.13 g and 22.17±0.14 g per 100 g of dried pollack skin and knee cartilage of cow, respectively. The overall collagen content was higher in the knee cartilage of cow. Different amounts of cow gristle (25%, 50%, 75%, and 100%) were added to traditionally cooked *Eogeul-tang*, and the general composition of *Eogeul-tang* was analyzed. Significant differences were exhibited in the amounts of water content, crude protein, crude fat, and crude ash depending on the added amounts of cow gristle. Moreover, the collagen content also significantly increased as the amount of gristle content increased. In particular, significant increases in the amounts of collagen components, including proline, glycine, and alanine were observed with increasing amount of gristle. When a sensory test was conducted on Japanese, overall preference values were highest for *Eogeul-tang* composed of 25% beef and 75% gristle compared to traditionally cooked *Eogeul-tang*. In conclusion, the study results promote the functionality of collagen as well as the increased quality of *Eogeul-tang* added with cow gristle manufactured by traditional cooking methods.

**Key words:** *Eogeul-tang*, beef gristle, dried pollack skin, collagenous connective tissue

## 서 론

어글탕은 콜라겐 함량이 풍부한 북어껍질을 물에 씻어 편하게 펴고 여기에 다진 쇠고기, 살짝 데친 숙주, 꼭 짠 두부를 섞어 양념한 것을 넣고 얇게 말아 기름에 지졌다가 맑은 장국에 넣고 끓인 국이다(1). 어글탕은 반가음식(2)이자 함경도(3), 서울과 경기도(4,5)의 향토음식으로 계층과 지역에 상관없이 널리 먹어온 음식이다. 어글탕의 주원료인 북어껍질은 콜라겐 함량이 높고 피로를 빨리 풀어주며 간 조직의 손상을 보호할 뿐만 아니라 알코올 흡수를 저하시킴으로써 숙취해소에 효능이 있다(6). 콜라겐의 주요한 기능은 피부의 견고성, 결합조직의 저항력, 조직의 결합력, 세포 접착의 지탱, 세포분할과 분화의 유도를 한다고 보고되어 있다(7). 우리나라에서 콜라겐 함량이 높은 식품으로 주로 사용되어지는 식재료를 중 쇠고기 부위는 우족, 소껍질, 도가니, 도가니 연골 등이 있고, 돼지고기는 돼지족, 돼지껍질, 오돌뼈 등이 있으며, 가금류인 닭고기에는 닭발, 껍질을 포함한 닭고기

등이 있다. 어패류는 생선껍질로 북어껍질, 북어껍질, 대구 껍질, 상어껍질, 박대껍질 등을 들 수 있다(8). 한국의 탕과 관련된 연구로는 꼬리곰탕(9), 곰탕(10,11), 도가니탕(12), 곰국(13), 양지머리와 사골 곰국(14), 설령탕(15) 등이 있으나, 어글탕에 관한 연구는 현재까지 없다. 지금까지의 콜라겐에 관한 연구를 살펴보면 대부분 콜라겐을 추출하여 그것의 기능면에 대한 연구에만 국한되어 있을 뿐 콜라겐이 다량 함유된 식품에 대한 연구는 거의 없는 실정이다. 일본인들에게 한국음식인 삼계탕에 콜라겐이 많이 들어있다고 알려지면서 일본인의 삼계탕 섭취가 크게 늘고 있는 추세이다. 한국육류유통수출입협회에 따르면 2010년 한국 삼계탕의 일본수출은 612톤으로 2009년에 비해 32%나 증가하였다(16). 이와 같이 삼계탕은 한류와 콜라겐 열풍에 힘입어 일본에서 한식을 대표하는 메뉴로 자리 잡고 있다. 이에 본 연구에서는 삼계탕을 이어갈 수 있는 한국의 콜라겐 음식을 검색하고 선행연구를 통해 한국 전통음식 중 하나인 어글탕을 선정하였다. 콜라겐이 함유된 북어껍질로 제조한 전통 어글탕에 콜라겐 함량을 증가시키기 위하여 도가니 연골(gristle)을 첨가하여 기능성과 기호성을 높인 어글탕의 품질특성을 측정하고, 일본인을 대상으로 관능평가를 실시하

Received 9 August 2013; Accepted 5 February 2014

\*Corresponding author.

E-mail: kimmh55@sm.ac.kr, Phone: +82-2-710-9471

여 한식세계화를 위한 새로운 메뉴로 제안하고자 하였다.

## 재료 및 방법

### 어글탕 제조

본 실험에서 주재료로 2012년 도가니 연골, 우둔살, 양지머리(국내산)는 (주)평농에서 도축한 육우로 정육점에서 가공 포장한 것을 사용하였으며, 건조된 북어껍질(러시아)은 남대문 시장에서 구매하였다. 나머지 재료인 통마늘(전남 고흥), 대파(전남 진도), 생강(충남 서산), 통후추, 두부(풀무원), 숙주, 대파, 실파, 다진 마늘(풀무원), 간장(샘표), 소금(백설), 참기름(오뚜기), 참깨(오뚜기)는 대형 마트에서 구입하여 사용하였다. 어글탕의 육수와 북어껍질전의 분량은 Table 1과 같다. 전통적인 어글탕 육수(CS)는 양지머리, 마늘, 생강, 통후추, 파뿌리, 물을 넣고 15분은 강불에서 가열한 후 거품을 거두어 내고 2시간 동안 약불에서 가열하여 면보로 걸러 육수로 사용하였다. 도가니 연골을 첨가한 육수(DS)는 양지머리를 이용하여 전통적인 방법으로 만든 어글탕의 육수에 양지머리와 동량의 도가니 연골을 첨가하여 육수를 제조하였다. 어글탕의 북어껍질전은 도가니 연골의 함량을 달리하여 0%(CJ), 25%(DJ1), 50%(DJ2), 75%(DJ3), 100%(DJ4)로 제조하였다. 마른 북어껍질은 물에 30분 수침하여 비늘과 이물질을 제거한 후 칼집을 넣고, 북어껍질로 싸는 속재료 중 숙주는 데쳐서 다진 후 물기를 짜고 두부는 으개어 먼 보자기를 이용하여 물기를 제거하였다. 여기에 참기름을 제외한 나머지 재료인 다진 우둔과 다진 도가니 연골, 다진 마늘, 다진 파, 간장, 소금, 깨소금을 넣고 1분간 혼합한 후 참기름을 넣고 다시 1분간 양념이 고루 배도록 혼

합하여 플라스틱 용기에 담아 랩으로 싼 후 냉장고에서 10분 동안 재워두었다. 이렇게 재워둔 소를 손질한 북어껍질로 싼 후 밀가루, 달걀 순으로 입혀 프라이팬에 지져낸 후 실험에 사용하였다(Fig. 1). 육수 300 mL를 냄비에 넣고 끓으면 북어껍질전 50 g을 넣어 3분간 끓이고 실파를 넣어 완성한 후 실험에 사용하기 위해 믹서기(HR-2094, Philips Co., Shanghai, China)에 3분간 혼합한 후 시료로 사용하였다.

### 일반성분

북어껍질과 도가니 연골은 초미세분쇄기(KMA-200, Daegu, Korea)를 사용하여 분쇄한 후 AOAC(17)에 따라 분석하였다. 수분은 적외선 수분측정기(MB45 moisture analyzer, Ohaus Co., Zurich, Switzerland)를 사용하여 측정하였고, 조단백질은 자동질소증류장치(Kjeltec 2200 analyzer, FOSS Co., Hillerød, Denmark)를 이용한 Micro-Kjeldahl 질소정량법을, 조지방은 자동 조지방 추출기(Soxhlet Avanti 2050, FOSS Co.)를 이용한 Soxhlet's 추출법, 조회분은 전기 회화로(Thermolyne F-48000, Bransted/Thermolyne Co., Dugue, IA, USA)를 이용한 550~600°C 직접회화법으로 정량하였다.

### 아미노산

아미노산 분석은 아미노산 식품공전(18)과 L-8900 High speed amino acid analyzer instruction manual에 준하여 측정하였으며 아미노산 자동분석기(Amino Acid Analyzer L-8900, Hitachi, Tokyo, Japan)를 사용하여 측정하였다. 시료는 10 mg을 cap test tube에 취하고 이에 6 N-HCl 15 mL를 가하여 vortex mixer로 3분간 교반시킨 후 질소

Table 1. Components of *Eogeul-tang* stock and dried pollack skin *Jeon*

	Ingredient	Unit	CE <sup>1)</sup>	DE1	DE2	DE3	DE4
Stock	Brisket	g	300			300	
	Gristle	g	—			300	
	Water	L	3			3	
	Green onion root	ea	1			1	
	Whole pepper	ts	1			1	
	Galic	ea	5			5	
	Ginger	g	20			20	
Dried pollack skin <i>Jeon</i>	Minced meat	g	200	150	100	50	—
	Gristle	g	—	50	100	150	200
	Dried pollack skin	ea	3	3	3	3	3
	Tofu	g	150	150	150	150	150
	Chopped mung-bean sprouts	g	70	70	70	70	70
	Chopped green onion	Ts	4	4	4	4	4
	Crushed garlic	Ts	2	2	2	2	2
	Soy sauce	Ts	1	1	1	1	1
	Salt	ts	2/3	2/3	2/3	2/3	2/3
	Sesame salt	Ts	2	2	2	2	2
Sesame oil	Ts	2	2	2	2	2	

<sup>1)</sup>CE, control (traditional) *Eogeul-tang*; DE1, *Eogeul-tang* added dried pollack skin *Jeon* with the addition of 25% gristle; DE2, *Eogeul-tang* added dried pollack skin *Jeon* with the addition of 50% gristle; DE3, *Eogeul-tang* added dried pollack skin *Jeon* with the addition of 75% gristle; DE4, *Eogeul-tang* added dried pollack skin *Jeon* with the addition of 100% gristle.

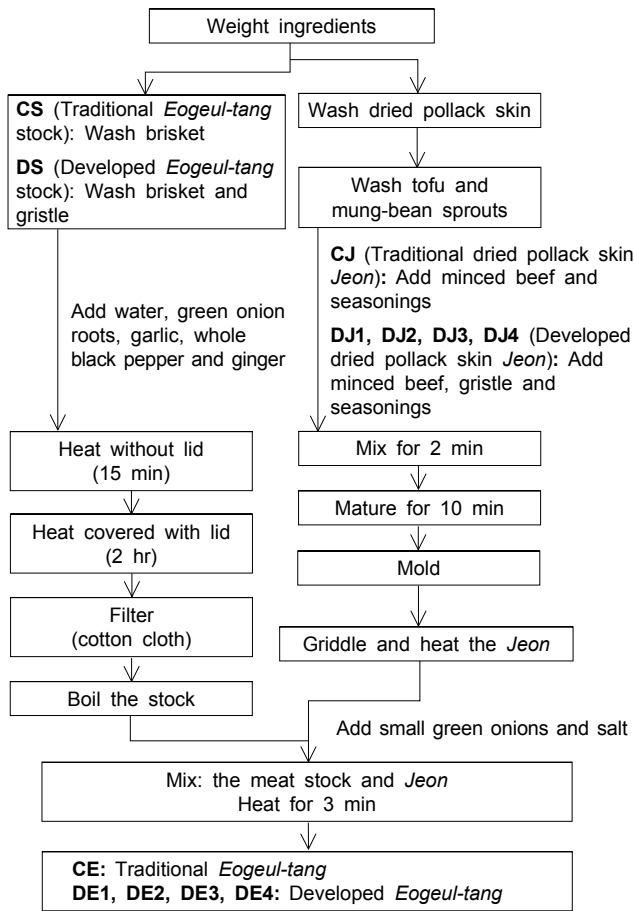


Fig. 1. Manufacturing process of Eogeul-tang.

가스를 시료가 넘쳐흐르지 않는 압력에서 30초간 주입하여 충전하였다. 질소가스가 충전된 상태에서 105°C heating block에 장착시킨 후 24시간 동안 가수분해 하였다. 분해가 끝난 후 시료를 실온에서 방랭시킨 후, 50 mL 정용 flask에 시료 용액을 모두 옮겨 담고 증류수로 정용하여 1차 중화시킨 뒤 시료 용액을 여과지(Whatman 5, Whatman, Buckinghamshire, UK)로 여과하여 test tube에 10 mL 정도 여과하였다. 여과한 시료 2 mL를 취해 3차 증류수로 정용하여 2차 중화시킨 후 0.45 µm PTFE filter로 filtering하여 시험용액으로 하였다. 이때 구성 아미노산 분석 조건은 column: ion exchange column(2622SC-PH, Hitachi), packed with Hitachi custom ion exchange resin, wave length: visible 1(570 nm), visible 2(440 nm) for proline으로 하였다. 아미노산 표준용액은 amino acid standard(Sigma-Aldrich Co., St. Louis, MO, USA)를 사용하였다.

**콜라겐 함량**

콜라겐 함량은 Kolar(19)의 방법에 따라 hydroxyproline을 정량한 다음 계수 8을 곱한 값으로 하였다. 시료 4 g을 7 N HCl 30 mL를 가하여 봉한 후 105°C의 dry oven에서 16시간 가수분해 하였다. 분해액을 증류수에 희석하여

여과한 뒤 2주간 안정화 시켰다. 희석액 2 mL에 oxidant solution 1 mL를 첨가한 후 20분간 실온에 방치하고 color reagent 1 mL를 완전히 혼합한 후 마개를 닫아 60°C water bath에서 15분간 가열하였다. 3분간 흐르는 물에서 냉각시킨 뒤 558 nm에서 흡광도를 측정하여 hydroxyproline의 양을 계산하였다. 실험은 3회 반복하여 얻은 평균값으로 나타내었다. Hydroxyproline 양과 콜라겐 함량을 구하는 계산식은 다음과 같다.

$$\text{Hydroxyproline(g/100 g)} = \frac{h \times 2.5}{m \times V}$$

h: 시료의 여과물 2 mL에 대한 hydroxyproline 함량 (µg/2 mL filtrate, calibration curve를 이용하여 측정)  
 m: 시료의 무게(4 g)  
 V: 가수분해 시 100 mL로 mass up 할 때 들어간 시료의 여과물의 양(5 mL)

콜라겐 함량(g/100 g)=H×8  
 H: hydroxyproline의 양

**기계적 특성**

**탁도:** 전통적인 방법으로 만든 어글탕인 대조군 CE와 도가니 연골 첨가 어글탕인 DE1, DE2, DE3, DE4의 탁도는 JASCO UV/VIS spectrophotometer(V-530, JASCO, Tokyo, Japan)로 590 nm에서 흡광도를 측정하여 서로 비교하였다. 이때 blank는 증류수를 사용하였고, 250 mL 비커에 어글탕 200 mL를 넣어 40°C 진탕항온수조에서 2시간 동안 유지시킨 다음 혼합하여 거른 어글탕의 탁도는 % transmittance로서 나타내었다.

**점도:** 어글탕의 점도를 측정하기 위해 샘플을 250 mL 비커에 200 mL를 넣어 40°C 진탕항온수조에서 2시간 동안 유지시킨 다음 꺼내어 곧바로 점도를 측정하였다. 이때 40°C로 유지시킨 시료를 Brookfield viscometer(DV-II + Pro, Brookfield Engineering Inc., Middleboro, MA, USA)로 spindle 1을 사용하여 60 rpm(factor: 1)에서 정확히 1분간 회전시켜 측정하였다.

점도(cenipoise: cp)=value of dial reading×1(factor)

**색도:** 어글탕의 색도는 color different meter(Color-meter CR-200, Minolta, Co., Osaka, Japan)를 사용하여 L(lightness, 백색도), a(redness, 적색도), b(yellowness, 황색도)의 색채 값을 3회 반복 측정하였고, 시료는 모두 믹서기(HR-2094, Philips company)에서 3분간 혼합한 후 사용하였다. 이때 사용한 표준 백판(standard plate)의 L값은 97.23, a값은 -0.10, b값은 +1.89였다.

**관능검사**

관능평가는 일본 도쿄 신주쿠에 위치한 핫토리영양전문 학교에 재학 중인 학생 15명과 조교 3명, 조리본과 교수 1명을 대상으로 충분한 지식과 용어, 평가기준 등을 숙지시킨

후 평가에 응하도록 하였다. 가로×세로×높이가 3×3×2 cm 크기의 북어껍질전 2~3개를 북어껍질전의 속이 보일 수 있도록 반으로 잘라서 끓인 육수 100 mL를 같이 담고 10분이 경과되었을 때 일시에 일률적으로 제공하였다. 관능 평가 내용으로는 색(color), 향(flavor), 단단함(hardness), 씹힘성(chewiness), 감칠맛(savory taste), 뒷맛(after taste), 전반적인 기호도(overall quality)에 대한 기호도 특성이었으며 7점 척도법으로 평가하여 '아주 나쁘다'를 1점, '아주 좋다'를 7점으로 1~7점의 범위에서 점수를 부여하여 선호도가 높을수록 높은 점수를 주도록 하였다.

### 통계

모든 자료의 통계 처리는 SAS package(statistical analytical system, ver. 9.2, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA)를 이용하여 평균(mean)과 표준편차(SD)로 표시하였다. 각 실험군 간의 유의성 검증을 위하여 t-test, one-way ANOVA로 분석을 하여 5% 수준에서 유의성을 검증하였으며 사후검증으로 Duncan's multiple range test에 의해 검증하였다.

## 결과 및 고찰

### 일반성분

북어껍질, 도가니 연골과 어글탕의 일반성분은 Table 2와 같다. 건조된 북어껍질의 수분함량이 5.23%, 조단백질이 83.52%, 조지방이 1.87%, 조회분이 8.31%의 조성을 보였다. 한편 Kim(20)의 연구에서는 북어의 수분함량이 18.71%, 조단백질이 69.84%, 조지방이 2.18%, 조회분이 7.67%의 결과를 나타내 모두 상이한 결과를 나타내었는데 이는 북어껍질만이 아니라 살 부분을 포함한 분석 결과이기 때문으로 사료된다. 또한 Yang과 Hong(21)의 연구에서 오징어 껍질 단백질 함량은 30.3~38.2%였고 명태껍질의 단백질 함량은 38.9~62.7%로 나타났다. 건조시킨 북어껍질의 일반성분 측정치이므로 차이가 있다고 생각된다. 도가니 연골의 수분함량은 57.63%, 조단백질 28.62%, 조지방 7.28%, 조

회분 0.38%의 조성을 보였다. Chin 등(22)의 연구에서 27개월 쇠고기 우둔부위의 수분함량은 71.2%, 지방은 6.45%, 단백질은 20.3%로 나타났다. 도가니 연골과 비교해 우둔은 수분 함량은 높고 단백질과 지방 함량이 적었다. 어글탕의 일반성분의 분석 결과 수분함량, 조단백질, 조지방, 조회분 모두에서 유의적인 차이를 보였으며, 수분함량의 경우 대조군인 CE(82.49%)보다 도가니 연골을 첨가한 어글탕에서 높은 함량을 보였다. 어글탕의 조단백질 함량은 7.14~8.43%이며 DE2에서 가장 높은 함량을 나타냈으며, 조지방량은 도가니 연골을 첨가할수록 유의적으로 낮게 나타났다.

### 아미노산

본 실험에서 아미노산의 함량은 Table 3과 같다. 콜라겐을 구성하는 주요 아미노산인 glycine, alanine, proline, hydroxyproline 등이 주로 많으며 특히 glycine 함량은 35% 이상으로 가장 많다. Proline은 hydroxyproline의 전구물질로 알려져 있다(23). 북어껍질의 아미노산은 glycine, glutamic acid, proline, alanine 순으로 많고 각각 16,116.36 mg%, 10,138.95 mg%, 7,487.94 mg%, 7,069.21 mg%로 나타났으며 단맛성분인 glutamic acid가 북어껍질에 10,138.95±48.96 mg%로 많이 함유되었다. 한편 Kim(24)은 연속식 3단계 막 반응기를 이용한 명태피 젤라틴으로부터의 천연 조미료 개발 연구에서 1단계 효소적 가수분해물과 2단계 가수분해물, 3단계 가수분해물의 아미노산 분석에서 proline이 각각 8.88%, 9.26%, 9.38%이었고, glycine이 22.15%, 22.47%, 21.85%이었으며, alanine이 8.47%, 8.90%, 9.74%로 proline과 alanine의 함량은 비슷한 수준이고 glycine의 함량은 높게 나타나 대체적으로 본 연구 결과와 비슷한 경향을 보였다. 도가니 연골의 아미노산 분석 결과는 proline과 glycine, alanine은 각각 3,802.12 mg%, 6,202.82 mg%, 2,686.66 mg%로 나타났다. Cho(25)의 우둔 부위 아미노산은 alanine이 13,936~15,686 mg%로 가장 많았고 다음이 glutamine, glycine, isoleucine 순이었다. 우둔의 glycine은 770~933 mg%, proline은 881~1,024 mg%로 도가니 연골과 비교해 함량이

**Table 2.** Proximate compositions of dried pollack skin, gristle and *Eogul-tang* (unit: %)

	Moisture	Crude protein	Crude fat	Crude ash
Dried pollack skin	5.23±0.01	83.52±0.32	1.87±0.00	8.31±0.48
Gristle	57.63±1.70	28.62±0.34	7.28±0.19	0.38±0.01
CE <sup>1)</sup>	82.49±0.78 <sup>b2)</sup>	7.30±0.18 <sup>c</sup>	4.49±0.15 <sup>a</sup>	0.69±0.01 <sup>a</sup>
DE1	84.85±0.76 <sup>a</sup>	7.14±0.27 <sup>c</sup>	3.81±0.11 <sup>b</sup>	0.63±0.01 <sup>bc</sup>
DE2	85.08±0.41 <sup>a</sup>	8.43±0.16 <sup>a</sup>	3.88±0.04 <sup>b</sup>	0.66±0.00 <sup>ab</sup>
DE3	85.03±0.47 <sup>a</sup>	8.18±0.12 <sup>ab</sup>	3.55±0.08 <sup>bc</sup>	0.59±0.03 <sup>c</sup>
DE4	84.53±0.52 <sup>a</sup>	7.91±0.14 <sup>b</sup>	3.20±0.45 <sup>c</sup>	0.57±0.04 <sup>c</sup>
F-value	9.57 <sup>**</sup>	18.75 <sup>**</sup>	9.03 <sup>*</sup>	8.49 <sup>*</sup>

All values are mean±SD

<sup>1)</sup>Refer to Table 1.

<sup>2)</sup>Values with different letters (a-c) in the same column are significantly different by Duncan's multiple range test among various gristle levels.

\* $P < 0.05$ , \*\* $P < 0.01$ .

**Table 3.** Amino acids of *Eogeul-tang* (mg%)

Amino acid	Dried pollack skin	Gristle	CE <sup>1)</sup>	DE1	DE2	DE3	DE4	F-value
Aspartic acid	6,873.26±26.71	1,893.76±26.58	292.48±4.11 <sup>b2)</sup>	220.07±4.28 <sup>c</sup>	321.73±11.55 <sup>a</sup>	327.96±4.40 <sup>a</sup>	235.25±13.44 <sup>c</sup>	66.38 <sup>***</sup>
Threonine	2,815.08±1.58	628.22±13.98	121.06±1.77 <sup>a</sup>	81.48±2.97 <sup>b</sup>	128.57±4.62 <sup>a</sup>	129.85±2.07 <sup>a</sup>	89.35±7.95 <sup>b</sup>	52.11 <sup>***</sup>
Serine	5,037.45±0.99	986.59±7.48	144.05±1.61 <sup>b</sup>	123.18±4.52 <sup>c</sup>	166.55±5.98 <sup>a</sup>	176.08±2.22 <sup>a</sup>	140.20±11.44 <sup>b</sup>	23.18 <sup>**</sup>
Glutamic acid	10,138.95±48.96	3,404.73±32.36	511.26±5.25 <sup>b</sup>	394.26±1.07 <sup>d</sup>	577.50±20.74 <sup>a</sup>	584.00±5.71 <sup>a</sup>	424.15±12.18 <sup>c</sup>	117.66 <sup>***</sup>
Proline	7,487.94±24.44	3,802.12±101.19	146.93±0.74 <sup>d</sup>	233.36±8.49 <sup>c</sup>	247.74±8.90 <sup>c</sup>	275.92±4.70 <sup>b</sup>	297.20±4.86 <sup>a</sup>	168.75 <sup>***</sup>
Glycine	16,116.36±117.72	6,202.82±6.35	223.35±0.41 <sup>c</sup>	392.11±22.51 <sup>b</sup>	396.72±14.25 <sup>b</sup>	462.73±0.78 <sup>a</sup>	495.37±30.35 <sup>a</sup>	67.63 <sup>***</sup>
Alanine	7,069.21±71.44	2,686.66±23.08	193.79±1.00 <sup>c</sup>	206.72±6.51 <sup>c</sup>	250.68±9.00 <sup>b</sup>	273.10±1.90 <sup>a</sup>	249.90±3.16 <sup>b</sup>	80.03 <sup>***</sup>
Cysteine	165.77±4.04	42.05±2.66	21.09±0.29 <sup>a</sup>	12.77±0.16 <sup>d</sup>	18.41±0.66 <sup>b</sup>	19.01±0.44 <sup>ab</sup>	15.27±1.67 <sup>c</sup>	30.69 <sup>**</sup>
Valine	2,420.11±48.13	766.73±17.53	111.27±0.70 <sup>b</sup>	78.48±0.26 <sup>d</sup>	133.72±4.80 <sup>a</sup>	129.40±2.05 <sup>a</sup>	99.27±6.35 <sup>c</sup>	75.16 <sup>***</sup>
Methionine	1,807.62±45.29	250.73±7.90	60.04±0.23 <sup>a</sup>	35.31±0.76 <sup>c</sup>	60.41±2.17 <sup>a</sup>	62.48±1.46 <sup>a</sup>	40.99±0.63 <sup>b</sup>	205.31 <sup>***</sup>
Isoleucine	2,086.46±27.06	575.20±10.99	97.25±0.55 <sup>b</sup>	58.35±2.08 <sup>d</sup>	109.20±3.92 <sup>a</sup>	105.29±1.37 <sup>a</sup>	71.63±3.31 <sup>c</sup>	150.61 <sup>***</sup>
Leucine	4,597.59±41.75	1,406.43±23.37	246.58±2.80 <sup>a</sup>	160.86±4.58 <sup>b</sup>	261.61±9.39 <sup>a</sup>	261.87±3.72 <sup>a</sup>	180.43±12.99 <sup>b</sup>	76.97 <sup>***</sup>
Tyrosine	1,029.78±23.93	247.44±1.63	72.12±0.65 <sup>a</sup>	40.54±1.09 <sup>b</sup>	73.23±2.63 <sup>a</sup>	70.39±0.65 <sup>a</sup>	43.04±2.12 <sup>b</sup>	204.14 <sup>***</sup>
Phenylalanine	2,552.63±11.76	760.28±2.67	132.48±4.25 <sup>b</sup>	99.53±0.44 <sup>c</sup>	149.45±5.37 <sup>a</sup>	147.83±0.75 <sup>a</sup>	106.71±4.87 <sup>c</sup>	74.77 <sup>***</sup>
Lysine	4,312.25±52.78	1,228.05±16.82	219.35±2.03 <sup>a</sup>	138.31±3.31 <sup>b</sup>	221.45±7.95 <sup>a</sup>	226.60±4.29 <sup>a</sup>	150.82±9.38 <sup>b</sup>	100.05 <sup>***</sup>
Histidine	1,033.47±12.57	262.73±9.76	83.45±0.40 <sup>a</sup>	52.28±1.54 <sup>b</sup>	86.91±3.12 <sup>a</sup>	87.55±0.08 <sup>a</sup>	54.64±2.69 <sup>b</sup>	164.18 <sup>***</sup>
Arginine	6,526.53±102.30	2,248.52±31.24	190.78±2.24 <sup>c</sup>	190.03±4.77 <sup>c</sup>	257.91±9.26 <sup>a</sup>	265.04±0.89 <sup>a</sup>	225.66±3.93 <sup>b</sup>	97.75 <sup>***</sup>
Total	82,251.17±661.19	27,393.07±127.87	2,867.33±27.73 <sup>b</sup>	2,517.61±17.67 <sup>c</sup>	3,461.80±124.32 <sup>a</sup>	3,605.12±33.63 <sup>a</sup>	2,919.90±54.59 <sup>b</sup>	97.90 <sup>***</sup>

All values are mean±SD.

<sup>1)</sup>Refer to Table 1.

<sup>2)</sup>Values with different letters (a-d) in the same row are significantly different by Duncan's multiple range test among various gristle levels.

\*\* P<0.01, \*\*\* P<0.001.

**Table 4.** Collagenous connective tissue of *Eogeul-tang*

Collagenous connective tissue (%)	
Dried pollack skin	18.08±0.13
Gristle	22.17±0.14
CE <sup>1)</sup>	0.61±0.19 <sup>e2)</sup>
DE1	2.49±0.15 <sup>d</sup>
DE2	3.09±0.31 <sup>c</sup>
DE3	3.72±0.14 <sup>b</sup>
DE4	6.25±0.44 <sup>a</sup>
F-value	483.58 <sup>***</sup>

All values are mean±SD.

<sup>1)</sup>Refer to Table 1.

<sup>2)</sup>Values with different letters (a-e) are significantly different by Duncan's multiple range test among various gristle levels.

<sup>\*\*\*</sup> $P < 0.001$ .

적었다. 전통적인 방법으로 제조한 어글탕과 도가니 연골을 첨가한 어글탕의 아미노산 함량을 측정된 결과는 분석한 아미노산 16종에 대해 모두 유의적인 차이를 보였다. 특히 콜라겐의 구성 아미노산인 proline과 glycine은 도가니 연골의 첨가량이 증가할수록 그 함량이 유의적으로 증가되었고, 콜라겐에 다량 함유된 proline과 glycine을 제외한 아미노산은 DE4에서 아미노산 함량이 줄어들었는데 일반성분에서 단백질 함량이 줄어드는 경향 때문으로 보인다.

### 콜라겐 함량

콜라겐 함량이 높을 것으로 생각되는 어글탕의 재료인 북어껍질과 도가니 연골의 콜라겐 함량 분석 결과(Table 4) 북어껍질의 콜라겐 함량은 18.08%로 나타났고 도가니 연골의 콜라겐 함량은 22.17%의 함량을 보였다. Yang과 Hong(21)의 연구에서 오징어 껍질과 명태껍질 콜라겐 함량은 오징어 껍질에서 11.3~26.6%, 명태껍질에서 13.1~28.9%로 나타나 명태껍질이 높았다. Kim 등(26)은 상어껍질과 육으로부터 산 가용성과 pepsin 가용성 콜라겐 함량에서 육 조직보다는 껍질에서 높은 함량을 나타내었다. Cho 등(25)의 우둔

부위 콜라겐 함량은 1.72~1.87%로 도가니 연골의 콜라겐보다 함량이 적었다. 도가니 연골의 첨가량을 달리한 어글탕의 콜라겐 함량 측정 결과는 CE에서 DE1, DE2, DE3, DE4 순으로 도가니 연골의 첨가량이 증가할수록 콜라겐의 함량이 유의적으로 높게 나타났다. 대조군의 콜라겐 함량은 0.61%이고 100% 도가니 연골을 첨가한 DE4는 6.25%로 최고 10배의 차이를 보였다.

### 기계적 특성

**탁도:** 도가니 연골을 넣은 육수와 넣지 않은 전통적인 육수의 탁도는 Table 5와 같다. 탁도는 투광도(% transmittance; %T)로 나타내었으며 이 값이 작을수록 불투명함을 나타낸다. 2가지 종류의 육수를 비교해 보면 양지만을 사용한 육수인 CS 탁도가 43.91%T이고, 양지머리와 도가니 연골을 함께 사용한 육수 DS가 53.54%T로 유의적인 차이를 보였다. 즉 도가니 연골을 첨가한 육수가 양지머리만 사용한 육수보다 투명하다는 것을 알 수 있다. 이는 콜라겐의 특성상 물과 함께 가열하면 젤라틴 분자들이 서로 분리되어 물 분자들 사이에 분산되고 청징제 작용을 하는 젤라틴을 통해 육수 속의 미세 부유물을 흡착하기 때문인 것으로 사료된다(27). 한편 Yoo 등(12)의 한우 및 홀스타인, 수입우 도가니탕의 이화학적 특성 비교 연구에서 한우 수컷의 도가니탕을 시료로 하여 측정된 탁도는 0.78%T로 어글탕은 도가니탕에 비해 육수가 투명한 것으로 나타났다. 전통적인 방법으로 만든 어글탕인 대조군 CE와 도가니 연골 첨가 어글탕인 DE1, DE2, DE3, DE4의 탁도를 측정된 결과 CE의 탁도는 0.22%T로 가장 높은 수치를 나타내었고, DE2, DE1, DE4, DE3 순으로 유의적으로 낮은 수치를 나타내었다. 즉 어글탕은 대조군, DE2, DE1, DE4, DE3 순으로 유의적으로 불투명하다는 것을 알 수 있다. 앞의 육수에 대한 탁도 실험 결과에서 도가니 연골을 첨가한 육수가 더 투명하다는 결과와는 다른 양상인데 완성 어글탕의 경우 탁도를 측정함에

**Table 5.** Turbidity, viscosity, and color of *Eogeul-tang*

Sample	Turbidity (% transmittance)	Viscosity (centipoise)	Color		
			L (lightness)	a (redness)	b (yellowness)
CS <sup>1)</sup>	43.91±0.43	6.78±0.09			
DS	53.54±0.38	7.22±0.09			
t-value	-29.11 <sup>***</sup>	-5.92 <sup>*</sup>			
CE <sup>2)</sup>	0.22±0.06 <sup>a3)</sup>	8.08±0.35 <sup>c</sup>	57.63±1.40 <sup>c</sup>	1.11±0.03 <sup>a</sup>	12.39±0.49 <sup>b</sup>
DE1	0.15±0.02 <sup>bc</sup>	10.45±0.35 <sup>d</sup>	59.22±1.03 <sup>c</sup>	0.62±0.11 <sup>a</sup>	12.86±0.30 <sup>b</sup>
DE2	0.19±0.04 <sup>ab</sup>	14.00±0.00 <sup>c</sup>	62.17±0.71 <sup>b</sup>	-0.22±0.02 <sup>b</sup>	13.01±0.35 <sup>b</sup>
DE3	0.14±0.02 <sup>c</sup>	16.05±0.35 <sup>b</sup>	64.19±0.13 <sup>a</sup>	-0.66±0.14 <sup>c</sup>	13.27±0.24 <sup>b</sup>
DE4	0.16±0.03 <sup>bc</sup>	17.10±0.14 <sup>a</sup>	65.72±1.50 <sup>a</sup>	-1.63±0.10 <sup>d</sup>	14.53±1.09 <sup>a</sup>
F-value	5.11 <sup>**</sup>	365.37 <sup>***</sup>	29.21 <sup>***</sup>	659.89 <sup>***</sup>	5.71 <sup>*</sup>

All values are mean±SD.

<sup>1)</sup>CS, traditional stock; DS, developed stock.

<sup>2)</sup>Refer to Table 1.

<sup>3)</sup>Values with different letters (a-e) in the same column are significantly different by Duncan's multiple range test among various gristle levels.

<sup>\*</sup> $P < 0.05$ , <sup>\*\*</sup> $P < 0.01$ , <sup>\*\*\*</sup> $P < 0.001$ .

**Table 6.** Sensory characteristics of *Eogeul-tang*

	Color	Flavor	Hardness	Chewiness	Savory taste	After taste	Overall quality
CE <sup>1)</sup>	4.42±1.35 <sup>ab2)</sup>	3.74±1.41	4.21±1.40	3.74±1.41	3.79±1.44 <sup>ab</sup>	3.89±1.33	3.68±1.38 <sup>b</sup>
DE1	4.89±1.52 <sup>a</sup>	4.32±1.29	4.21±1.27	4.05±1.68	4.47±1.84 <sup>a</sup>	4.16±1.80	4.47±1.50 <sup>ab</sup>
DE2	4.63±1.16 <sup>ab</sup>	3.74±1.41	4.74±1.10	4.68±1.20	4.11±1.33 <sup>a</sup>	4.21±1.08	4.58±1.02 <sup>ab</sup>
DE3	3.89±1.10 <sup>bc</sup>	4.00±1.29	4.37±1.46	4.26±1.56	4.26±1.37 <sup>a</sup>	4.42±1.26	4.89±1.15 <sup>a</sup>
DE4	3.26±1.37 <sup>c</sup>	3.63±1.86	3.47±1.74	4.11±1.88	2.95±1.51 <sup>b</sup>	3.53±1.61	3.63±1.74 <sup>b</sup>
F-value	4.67 <sup>**</sup>	0.68	2.01	0.93	2.97 <sup>*</sup>	1.08	3.18 <sup>*</sup>

All values are mean±SD.

<sup>1)</sup>Refer to Table 1.

<sup>2)</sup>Values with different letters (a-c) in the same column are significantly different by Duncan's multiple range test among various gristle levels.

\* $P < 0.05$ , \*\* $P < 0.01$ .

있어 육수와 도가니 연골의 함량을 달리하여 첨가한 북어껍질전을 함께 갈아 체에 걸러서 측정했기 때문으로 사료된다.

**점도:** 제조방법에 따른 어글탕 육수의 점도는 Table 5에서 나타낸 바와 같다. 점도(cp)는 유동식품의 흐름에 대한 저항성을 나타내는 것으로 점도가 높을수록 유동식품의 흐름성이 낮음을 의미하며, 점도가 낮을수록 흐름성이 높음을 의미한다. 2가지 종류의 육수를 비교해 본 결과 양지만을 사용한 육수의 점도가 6.78 cp고, 양지와 도가니 연골을 함께 사용한 육수가 7.22 cp로 유의적인 차이를 보여 양지만 사용한 육수 CS보다 도가니 연골을 첨가한 육수 DS의 흐름성이 낮음을 알 수 있다. 이는 도가니 연골의 콜라겐이 가열에 의해 젤라틴으로 변해 녹아 나왔기 때문으로 사료된다. 한편 Yoo 등(12)의 한우 및 홀스타인, 수입우 도가니탕의 이화학적 특성 비교 연구에서 한우 수컷의 도가니만을 시료로 하여 측정된 점도는 45.0 cp로 어글탕이 도가니탕에 비해 점도가 낮게 나타남을 알 수 있다. 대조군 어글탕인 CE의 점도는 8.08 cp로 가장 낮은 수치를 나타내었고, DE1, DE2, DE3, DE4 순으로 유의적으로 증가하였다.

**색도:** 어글탕의 색도(L, a, b) 측정 결과, L값 변화를 살펴보면 DE4가 65.72로 가장 높았고, 도가니 연골을 첨가할수록 유의적으로 증가하였다. 적색도인 a값의 변화는 대조군에서 1.11로 가장 높았고, 도가니 연골의 첨가량이 증가할수록 감소하였다. 황색도인 b값은 DE4가 14.53으로 높았고, 도가니 연골을 첨가할수록 증가하였다.

**관능검사**

도가니 연골의 첨가량을 달리한 어글탕의 기호도를 알아보기 위하여 색, 향, 단단함, 씹힘성, 감칠맛, 뒷맛, 전체적인 기호도의 항목으로 관능검사를 실시한 결과는 Table 6과 같다. 색에 대한 기호도는 DE1이 4.89로 가장 높았고, 도가니 연골 첨가량에 따라 유의적인 차이( $P < 0.01$ )를 보였다. 향미, 단단함과 씹힘성은 도가니 연골 첨가량에 따라 유의적인 차이를 보이지 않았으며, 감칠맛은 도가니 연골 첨가량에 따라 유의적인 차이( $P < 0.05$ )를 보였으나 뒷맛에 있어서는 유의적인 차이를 보이지 않았다. 전체적인 기호도는 도가니 연골의 첨가량에 따라 유의적인 차이( $P < 0.05$ )를 보였다. 본

실험에서 나타난 바와 같이 향, 단단함, 씹힘성, 뒷맛을 제외한 색, 감칠맛, 전체적인 기호도에서 도가니 연골 첨가량에 따라 유의적인 결과를 보였다. 이상의 결과를 종합하여 볼 때 도가니 연골을 첨가한 어글탕이 전통적인 어글탕에 비해 기호도가 높게 평가되었지만 도가니 연골 첨가 외의 다양한 접근방법이 필요한 것으로 보인다. 어글탕을 세계적인 음식으로 발전시키기 위해서는 조리방법을 좀 더 간편하게 개발하고 경제적인 면을 고려하여 도가니 연골을 대체할 수 있는 콜라겐 급원 식품을 연구하는 등 보다 심도 깊은 연구가 필요할 것으로 사료된다.

**요 약**

본 연구는 콜라겐이 풍부한 전통음식인 어글탕의 기능성과 기호성을 증진시키기 위해 콜라겐 함량이 풍부하면서도 지방의 함량이 낮고, 식감을 향상시킬 수 있는 도가니 연골을 첨가하여 어글탕의 품질특성과 관능적 특성을 분석하였다. 전통조리법에서 콜라겐 함량을 증가시키기 위해 육수에 도가니 연골을 첨가하였고 쇠고기 다짐육에 대한 도가니 연골의 첨가량을 25%, 50%, 75%, 100%로 제조하였다. 어글탕의 이화학적 특성으로 아미노산 함량, 콜라겐 함량을 측정된 결과 아미노산 함량, 콜라겐 함량 모두에서 유의적인 차이를 보였다. 콜라겐의 구성 아미노산인 proline( $P < 0.001$ )과 glycine( $P < 0.001$ ), alanine( $P < 0.001$ )은 도가니 연골의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였다. 콜라겐 함량 역시 도가니 연골의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 높게 나타났는데, 대조군 CE의 collagenous connective tissue는 0.61±0.19 g/100 g이고 100% 도가니 연골을 첨가한 DE4는 6.25±0.44 g/100 g으로 최고 10배의 차이를 보였다( $P < 0.001$ ). 어글탕의 관능평가를 실시한 결과 색( $P < 0.01$ )과 감칠맛( $P < 0.05$ ), 전반적인 기호도( $P < 0.05$ )에서 유의적인 차이를 보였으며 전반적인 기호도에서는 쇠고기 25%, 도가니 연골 75%로 만든 어글탕이 가장 높게 평가되었다.

## 감사의 글

본 연구는 농림수산식품부 한식세계화용역연구사업의 한식 우수성·기능성 연구 연구비 지원에 의해 수행되었으며 이에 감사드립니다.

## REFERENCES

1. Cho CS. 1999. *Korea food overall survey II*. Korea Cultural Heritage Foundation, Seoul, Korea. p 178.
2. Hwang HS. 1988. *Cuisine of Korea II*. Samseongdang, Seoul, Korea. p 25.
3. Heo YM. 2007. *Korea parasitic houseguest cuisine IV*. Gimm-Young, Seoul, Korea. p 58-59.
4. Rural Development Administration, National Institute of Agricultural Science and Technology. 2008. *Traditional local food of Korea II (Seoul, Gyeonggi-do)*. Kyomunsa, Seoul, Korea. p 163-165, 178.
5. Kim SN. 2001. *Seoul food from 600 years*. Dong-A Ilbo press, Seoul, Korea. p 189.
6. Kang IH. 1992. *Korean health food*. Daehan Textbook, Seoul, Korea. p 214.
7. Cho JY, Kim AR, Yeon JD, Lim SW, Lee JH, Yoo ES, Yu YH, Park MH. 1997. Effects of combined preparation (DWP715) containing *Alaska pollack* extract, maltol, ascorbic acid and nicotinamide on decreasing of blood alcohol concentration, anti-fatigue and anti-oxidation. *Korean J Food Sci Technol* 29: 167-172.
8. Yoon SS. 1997. *Korea food overall survey I*. Korea Cultural Heritage Foundation, Seoul, Korea. p 205-228.
9. Park BS, Yoo SH, Park WM, Yoo IJ. 1994. Comparison of physicochemical characteristics among Hanwoo, Holstein and imported oxtail soup. *Korean J Food Sci Resour* 14: 211-216.
10. Yoo IJ, Yoo SH, Park BS. 1994. Comparison of physicochemical characteristics among Hanwoo, Holstein and imported shank bone soup (Komtang). *Korean J Anim Sci* 36: 507-514.
11. Kim JH, Lee JM, Park BY, Cho SH, Yoo YM, Kim HK, Kim YK. 1999. Effect of portion and times of extraction of shank bone from hanwoo bull on physicochemical and sensory characteristics of *Komtang*. *Korean J Food Sci Ani Resour* 19: 253-259.
12. Yoo SH, Park BS, Yoo IJ. 1994. Comparison of physicochemical characteristics among hanwoo, holstein and imported kneebone soup (Doganitang). *Korean J Anim Sci* 36: 515-522.
13. Cho EJ, Yang MO. 1999. Effects of herbs on the taste compounds of Gom-Kuk (beef soup stock) during cooking. *Korean J Soc Food Sci* 15: 483-489.
14. Cho EJ, Jung EJ. 1999. A study on the changes of taste components in brisket and shank Gom-Kuk by cooking conditions. *Korean J Soc Food Sci* 15: 490-499.
15. Kim JH, Park BY, Cho SH, Yoo YM, Chae HS, Lee JM, Ahn CN, Kim HK, Kim YG, Yun SG. 2000. Effect of parity of hanwoo cow on physico-chemical, sensory and nutritional characteristics of *sullungtang*. *Korean J Food Sci Ani Resour* 20: 87-92.
16. Korea Meat Trade Association. 2012. *Annual handbook of meat*. Korea Meat Trade Association, Gunpo, Korea. p 66-67.
17. AOAC. 2000. *Official method of analysis of AOAC*. 17th ed. Intl. Association of Official Analytical Communities, Gaithersburg, MD, USA. p 1-26.
18. KFDA. 2012. *Food Code*. Korea Food and Drug Administration, Seoul, Korea. 10-1-56-10-1-64.
19. Kolar K. 1990. Colorimetric determination of hydroxyproline as measure of collagen content in meat and meat products: NMKL collaborative study. *J Assoc Off Anal Chem* 73: 54-57.
20. Kim JH. 2008. Drying process of natural cyclic freeze-thaw dried alaska pollack. *MS Thesis*. Inje University, Gimhae, Korea. p 35-36.
21. Yang SJ, Hong JH. 2012. Extraction and physicochemical properties of collagen from squid (*Todarodes pacificus*) skin and alaska pollack (*Theragra chalcogramma*). *Korean J Food Cookery Sci* 28: 711-719.
22. Chin KB, Go MY, Lee HC, Chung SK, Baik KH, Choi CB. 2012. Physicochemical properties and tenderness of Hanwoo loin and round as affected by raising period and marbling score. *Korean J Food Sci Ani* 32: 842-848.
23. Oh DW, Oh JH, Choi SH. 1996. Collagen and meat quality. *J Agric Sci Suncheon Nat'l Univ* 10: 89-96.
24. Kim SK. 1992. High level using technique of fish skin development. *J Korea Food Industry Association* 117: 31-50.
25. Cho SH, Seong PN, Kim JH, Park BY, Baek BH, Lee YJ, In TS, Lee JM, Kim DH, Ahn CN. 2008. Calorie, cholesterol, collagen, free amino acids, nucleotide-related compounds and fatty acid composition of hanwoo steer beef with 1<sup>++</sup> quality grade. *Korean J Food Sci Ani Resour* 28: 333-343.
26. Kim JW, Kim DK, Kim MJ, Kim SD. 2010. Extraction and bleaching of acid- and pepsin- soluble collagens from shark skin and muscle. *Korean J Food Preserv* 17: 91-99.
27. Hur BS, Kim ZU. 1989. Clarification of fruit juice by the use of polygalacturonase and gelatin. *J Korean Agric Chem Soc* 32: 367-373.