

냉면 육수 調理法의 標準化 연구

김업식 · 최일숙 · 구성자
경희대학교 식품영양학과

Development of a Standardized Recipe for Korean Cold Noodle Stock

Up-Sik Kim, Il-Sook Choi and Sung-Ja Koo
Dept. of Food & Nutrition, KyungHee University

Abstract

This study was conducted to develop a standardized Korean cold noodle stock recipe which can be used in food service establishments. The qualities of three kinds of stock made of beef rib only(B group), beef rib added with chicken(BC group), and beef rib added with chicken and vegetable(BCV group) were investigated by using sensory evaluation and instrumental analyses for free amino acids and nucleotides during heating (2, 3, 4, and 6 hr) at $90 \pm 5^\circ\text{C}$. The highest amino acid contained in B, BC, and BCV groups was arginine followed by alanine, glycine, and glutamic acid. B and BC groups was extracted to the best contents of amino acids by heating for 4 hours but BCV group for 3 hours. Nucleotides were extracted from B and BC group between 3 and 4 hours of heating but in BCV group between 2 and 3 hours. In sensory evaluation, BCV group obtained the highest score for overall preference. In the measurement of color difference, BCV group was the lowest in L value(lightness) but the highest in b value(yellowness).

Key words : cold noodle stock, free amino acids, nucleotides, sensory evaluation, color difference, standardized recipe

1. 서 론

냉면은 우리나라 전통 음식으로 청신한 나박김치나 좋은 동치미국물에 면을 말아먹거나 고기 장국을 끓여 차게 식힌 다음 국수를 말아먹는 두 가지 방법이 전해져 온다¹⁾. 그러나 요즘의 냉면육수는 일반적으로 고기장국을 식힌 다음 동치미 국물을 1 : 1 정도로 섞은 것을 말하는데²⁾ 조리서에 나타난 냉면육수 만드는데 필요한 재료는 각각 조금씩 차이가 있다. 즉, 냉면육수로 양지만을 이용하거나^{3,4)}, 쇠고기 양지, 돼지고기 양지, 그리고 닭고기를 사용하기도 하고⁵⁾ 또한 쇠고기 사태, 돼지고기 양지, 닭고기, 및 꿩고기를 사용하기도 하는 것으로 알려져 있다⁶⁾.

이와 허⁷⁾는 마늘과 야채 첨가에 따른 소의 사골 용출액 중 무기질 함량의 변화에서 마늘과 야채 첨

가로 인해 소의 사골 용출액 중 무기질 함량이 증가한다고 보고하였다. 허⁸⁾는 소의 사골에 마늘을 첨가하여 8시간 가열($99 \pm 1^\circ\text{C}$)하였을 때, 소의 사골 용출액중 칼슘과 인이 5배 정도 증가한다고 보고하였고, 박과 이⁹⁾는 닭 용출액 중에서 유리아미노산이 3시간 가열($90 \pm 5^\circ\text{C}$) 시 많이 용출되었다고 보고하였다. Kuninaka¹⁰⁾의 보고에 의하면, RNA 유도체의 맛은 mononucleotide의 화학구조에서 5'-GMP, 5'-XMP, 그리고 5'-IMP 등이 정미성을 가지며 맛의 강도는 5'-GMP > 5'-IMP > 5'-XMP의 순으로 5'-GMP는 5'-IMP보다 강한 정미를 가진다는 것을 밝혀낸 바 있다. Ockerman과 Pellegrino¹¹⁾는 알코올 추출법으로 수분 16-18%, 회분 18-20%, 알코올 용해성 물질 56-58%인 축육 추출물을 제조한 이후 축육 추출물이 발달하게 되었다고 하였다. 축육 추출물이란 고기를 끓는 물로 추출하여 농축하는 것으로 축육 추출액의 주성분은 수용성 고분자물질로 정미는 강하지 않으나 다양한 맛과 감칠맛을 준다¹²⁾. 축육 추출액은 비단백태 질소화합물을 주체로 하는데 amino acid, peptides, nucleotides, purines 및 creatines

Corresponding author: Sung-Ja Koo, Kyung Hee University, 1, Hoegi-dong, Dongdaemon-gu, Seoul 130-701, Korea
Tel : 82-02-961-0709
Fax : 82-02-961-0260
E-mail : koo-sj@hanmail.net

등이 포함되며 축육 추출물의 정미성분으로서 중요한 역할을 한다.¹³⁾ 특히 고기에 존재하는 유리아미노산은 거의 다 구수한 맛을 가지고 있으나, 그 중 글루타민산은 5'-IMP와 함께 존재할 때 한층 더 구수한 맛을 나타낸다.¹⁴⁾ 조리 조건과의 관계에 대해서 보고된 연구로는 냉면의 면에 대한 저장 수명 연구¹⁵⁾ 또는 냉면 육수의 미생물 위해요소분석²⁾ 등은 있으나 냉면 육수만을 위한 조리조건을 연구한 논문이 미비한 상태이다.

따라서 본 연구에서는 여러 조리서에 소개된 냉면 육수 조리법¹⁶⁾을 바탕으로 하여 쇠고기 양지 부위와 닭고기, 그리고 야채를 이용하여 시간별(2, 3, 4, 및 6 시간)에 따른 양지군, 양지+닭고기군, 그리고 양지+닭고기+야채군의 용출액 중 유리아미노산과 핵산의 함량 변화 및 색도 측정과 관능검사를 실시하여 냉면 육수 조리법의 표준화에 기여하고자 한다.

II. 실험재료 및 방법

1. 실험재료

본 실험에서 사용한 재료인 쇠고기 양지는 S백화점에서 미국의 Washington사의 수입 냉동육을 구입하여 지방을 제거한 것을 사용하였고, 닭고기는 하림사의 영계(가슴살 부위)를 사용하였다. 채소는 마늘, 생강, 대파, 양파, 무 등을 실험재료로 사용하였다.

2. 시료조제

양지 400g(B group), 양지 300g과 닭가슴살 100g(BC group), 그리고 양지 300g과 닭가슴살 100g에 마늘 4g, 생강 1g, 대파 10g, 양파 10g 및 무 25g(BCV group)을 시료로 하였다. 준비된 양지를 흐르는 찬물에 1시간 담가서 핏물을 제거한 후 끓는 증류수 1L에 3분간 담가서 데쳤다. 스테인레스 스틸의 깊은 냄비(직경 20cm, 높이 40cm) 12개에 각각 증류수 6L를 넣고 증류수가 끓기 시작하면 B군, BC군, BCV군의 재료를 넣어서 가열온도 90±5°C의 온도를 유지시키면서 각각 2, 3, 4, 및 6 시간 가열 후 내용물을 건져내고 용출액은 가능한 빨리 식혀서 위에 뜬 기름과 불순물을 제거하고 구멍이 아주 작은 체에 소천(gause)을 깔아 여과시킨 후, 시료병에 넣어 -18°C 냉동실에서 저장하면서 본 실험에 사용하였다.

3. 유리아미노산 분석

시료를 membrane filter(pore size 0.2µm)로 여과하여 증류수로 10배 희석한 액을 *O*-phthaldialdehyde(OPA)에 의한 형광유도체화 방법을 변형한 아미노산 분석법의 시료로 사용하였다. Microtube에 시료 용액의 1/10 희석액 20µl, iodoacetic acid 40µl, OPA 시약 10µl를 넣고 잘 섞은 후 2분간 반응시킨 다음 10µl를 HPLC injector에 주입하여 형광검출기로 분석하였다.

OPA reagent : *O*-phthaldialdehyde 50mg을 methanol 1ml에 녹이고 sodium borate buffer로 10ml가 되도록 한 다음 1-mercaptoethanol 40µl를 첨가하여 갈색 병에 보관하였다. 본 연구에 사용한 HPLC의 분석조건은 Table 1과 같다.

4. 핵산 관련 물질 분석

핵산 관련 물질은 이 등¹⁷⁾ 과 Lento 등¹⁸⁾의 방법에 따라 HPLC로 분석하였다. 시료 6ml에 20% TCA(Trichloroacetic acid) 1ml와 95% ethanol 3ml를 가해 4,000rpm에서 15분 원심 분리한 상층액만을 분취하고 상층액 중의 TCA와 alcohol을 제거하기 위해 3회 이상 4ml의 diethylether로 씻어 내었다. 이를 5N sodium hydroxide(NaOH)로 pH 6.5로 조정하고 다음 원심분리한 후 상층액을 0.45µm millipore filter로 여과하여 HPLC 분석용 시료로 사용하였다. 실험에 사용한 HPLC는 HPLC/ALC 244(Waters Associates Inc, Milford, MA, USA)였으며, Detector는 Model 440 Absorbance Detector(Waters Associates Inc.)를 사용하였다.

Table 1. HPLC operating condition for free amino acid analysis.

Apparatus	Gilson 712 HPLC
Column	Water Nova-Pack C18 (particle size 4µm, 3.9×150mm)
Detector	Fluorescence detector (λ Ex=338, λ Em=455)
Column	30°C
Flow rate	1.0ml/min
Mobile phase	Eluent A - 50 mM Sodiumphosphate, / 50 mM Sodiumacetate / Tetrahydrofuran = 960/40 Eluent B - Methanol/DIW/Acetonitrile = 450/ 450/100
Injection volume	10 µl
Derivatization	OPA / Iodoacetic acid / sample = 40 / 40 / 20

5. 색도 측정

시료의 표면색도는 색차계(Color meter, JC601, Japan)로 측정하였으며, Hunter scale에 의하여 “L” (명도), “a”(적색도), “b”(황색도)값을 측정하였다.

6. 관능검사

가열 용출액의 유리아미노산과 핵산 관련 물질의 분석 결과에서 정미 성분이 많이 용출된 3시간 가열 시료를 택하여 관능검사를 실시하였다. 검사요원은 C호텔 조리부 직원 중 냉면육수 개발에 관심이 많고 관능검사에 흥미가 있고 적극적으로 참여할 의사가 있는 10명을 선발하였다.

관능검사의 평가는 선발된 관능요원들에게 9점 척도¹⁹⁾를 사용하여 시료의 색(color), 향(flavor), 맛(taste), 전반적인 기호도(overall preference)에 대하여 행하였다. 국물의 소금 농도는 0.8%로 하였고, 온도는 60°C로 하여 50ml 용량의 1회용 컵에 25ml씩 담아 제공하였으며, 검사시간은 오후 5시에서 6시 사이에 실시하였다.

7. 통계분석

모든 실험결과와 통계처리는 SAS 통계 프로그램

Table 2. Change of free amino acid contents in a soup stock of B at 90±5°C depending on the heating period (ppm)

Amino acid	heating period (hrs)			
	2	3	4	6
Asp	1.2±0.05 ^d	1.6±0.05 ^c	2.4±0.07 ^b	2.9±0.04 ^a
Thr	4.9±0.07 ^c	5.5±0.05 ^b	6.1±0.08 ^a	6.4±0.28 ^a
Ser	5.5±0.25 ^d	6.2±1.20 ^c	7.1±0.03 ^b	8.4±0.13 ^a
Glu	5.1±0.02 ^d	7.1±0.03 ^c	12.0±0.10 ^a	13.3±0.17 ^a
Pro	3.2±0.03 ^c	4.9±0.22 ^b	6.8±0.12 ^a	7.0±0.40 ^a
Gly	5.2±0.09 ^d	9.3±0.11 ^c	15.6±0.16 ^a	17.2±0.15 ^a
Ala	7.2±0.26 ^d	11.9±0.31 ^c	17.4±0.64 ^a	19.6±0.18 ^a
Val	0.9±0.01 ^d	2.4±0.04 ^c	4.7±0.09 ^b	5.0±0.11 ^a
Met	3.2±0.28 ^b	4.0±0.32 ^b	6.4±0.47 ^a	6.6±0.46 ^a
The	0.9±0.16 ^b	1.5±0.34 ^b	3.2±0.10 ^a	3.6±0.57 ^a
Leu	3.3±0.07 ^c	4.2±0.41 ^b	7.3±0.24 ^a	7.9±0.10 ^a
Tyr	4.9±0.20 ^b	5.7±0.23 ^d	7.2±0.24 ^a	7.5±0.32 ^a
Phe	4.8±0.14 ^c	6.4±0.24 ^b	8.8±0.13 ^a	9.2±0.09 ^a
His	3.3±0.08 ^b	4.1±0.14 ^c	8.2±0.09 ^b	9.6±0.24 ^a
Lys	0.7±0.09 ^c	2.4±0.16 ^b	5.9±0.30 ^a	6.2±0.24 ^a
Arg	9.7±1.07 ^b	12.3±0.29 ^b	20.8±0.25 ^a	23.6±0.29 ^a

B : Brisket group

a, b, c : Means in a row with the same letter are not significantly different by Duncan's multiple range test (p<0.05).

의 다중범위검정(Duncan's multiple range test)을 이용하여 분석하였다(p <0.05).

III. 결과 및 고찰

1. 유리 아미노산의 함량 변화

시료 용출액 중 가열에 의한 유리아미노산의 가열 함량 변화는 Table 2~4와 같았다. 시료 B군(Table 2)의 경우, 양지만을 사용한 시료 B군의 용출된 유리아미노산 총량은 2, 3, 4 및 6시간 가열하였을 때 각각 64.0, 89.5, 139.9 및 154.0 ppm으로 가열 시간 증가에 따라 증가하였으며 4시간과 6시간 가열하는 시료군에서 유의적 차가 없었다(p<0.05). 또한 용출된 유리아미노산은 Arg > Ala > Gly > Glu > Lys의 순으로 Arg의 용출량이 가장 많았다. Val, His은 가열시간의 증가에 따라 함량도 증가하였지만, Thr, Glu, Pro, Gly, Ala, Met, Ile, Leu, Tyr, Phe, Lys 및 Arg는 4시간 가열 시까지는 증가하다가 그 이후에는 증가량에 유의적 차이가 없었다(p<0.05).

시료 BC군의 유리 아미노산 함량 변화는 Table 3에서 나타난 바와 같이, 가장 많이 용출되는 유리아미노산은 Arg > Ala > Gly > Glu의 순이었고, 이들 또한 정미성분을 이루는 주요 아미노산이었다. B군

Table 3. Change of free amino acid contents in a soup stock of BC at 90±5°C depending on the heating period (ppm)

Amino acid	heating period (hrs)			
	2	3	4	6
Asp	1.6±0.01 ^d	2.0±0.07 ^c	2.8±0.03 ^b	3.0±0.23 ^a
Thr	4.5±0.01 ^b	5.4±0.03 ^a	5.7±0.02 ^a	5.5±0.37 ^a
Ser	5.2±0.19 ^c	5.7±0.09 ^b	6.1±0.03 ^a	6.4±0.10 ^a
Glu	9.2±0.43 ^c	12.3±0.47 ^a	14.4±0.59 ^a	14.0±0.14 ^a
Pro	3.9±0.17 ^b	5.5±0.23 ^a	6.1±0.39 ^a	6.0±0.04 ^a
Gly	8.2±0.16 ^c	16.3±0.06 ^b	17.9±0.10 ^a	18.3±0.29 ^a
Ala	9.5±0.11 ^c	17.8±0.21 ^b	18.2±0.43 ^{ab}	18.9±0.31 ^a
Val	1.2±0.39 ^c	4.3±0.68 ^b	4.9±0.02 ^{ab}	5.3±0.23 ^a
Met	3.5±0.24 ^b	7.1±0.27 ^a	7.3±0.30 ^a	6.9±1.01 ^a
The	1.8±0.16 ^b	3.9±0.16 ^a	4.2±0.03 ^a	4.5±0.55 ^a
Leu	4.7±0.18 ^b	5.1±0.01 ^b	8.8±0.18 ^a	9.2±0.17 ^a
Tyr	4.2±0.21 ^d	4.9±0.16 ^c	7.1±0.12 ^b	7.7±0.05 ^a
Phe	3.0±0.17 ^c	4.2±0.21 ^b	8.4±0.29 ^a	8.0±0.16 ^a
His	4.5±0.05 ^c	5.7±0.11 ^b	9.4±0.17 ^a	10.1±0.18 ^a
Lys	1.2±0.01 ^c	4.1±0.18 ^b	4.9±0.26 ^a	5.1±0.13 ^a
Arg	14.2±0.06 ^d	15.7±0.16 ^c	23.9±0.13 ^a	24.4±0.46 ^a

BC : Brisket + Chicken group

a, b, c : Means in a row with the same letter are not significantly different by Duncan's multiple range test (p<0.05).

과 BC군에서 4시간 가열시 주요 유리아미노산의 함량은 각각 총 유리아미노산 중 54.31%와 55.85%이었고, BC군과 BCV군의 경우는 3시간 가열 시 각각 57.55%와 62.84%로 나타나 채소를 첨가함으로써 주요 정미 유리 아미노산 함량의 증가와 시간단축 효과가 있었다. Asp, Tyr은 가열시간의 증가에 따라 함량도 증가하였지만, Ser, Gly, Leu, Phe, His, Lys 및 Arg은 4시간 가열 시까지는 증가하다가 그 이후에는 증가량의 유의적 차이가 없었고, Thr, Glu, Pro, Ala, Val, Met, Ile는 3시간 가열 시까지는 증가하다가 그 이후에는 증가량의 유의적 차이가 없었다. 이는 닭을 첨가시킴으로써 유리 아미노산의 함량 증가가 빨리 되었음을 알 수 있었다. 이는 박과 이⁹⁾의 3시간 가열한 닭뼈 용출액 중 Cys을 제외한 Glu, Lys, Ala, Gly 등의 아미노산이 많이 용출되었다는 보고와 일치하는 경향이 있다.

양지에 닭과 채소를 첨가한 시료 BCV군(Table 4)의 경우, Asp, Glu, Gly, Ala, Met, Leu, Tyr, Phe, Lys 및 Arg는 3시간 가열 시까지는 유의적으로 증가하다가 그 이후에는 유의적 차가 없었다. 채소의 첨가로 인해 BCV군의 유리아미노산 함량의 증가가 BC군 보다 더 빠른 경향을 보였다. Arg는 BCV군에서 90±5°C으로 3시간 가열 시 30.1 ppm이었고, BC군에서는 18.7 ppm이 용출된 것으로 보아 채소의 영향으로 사료된다. 본 실험에서는 채소의 첨가로 유리 아미노산 함량이 증가하였는데 이는 장²⁰⁾이 과와

Table 4. Change of free amino acid contents in a soup stock of BCV at 90±5°C depending on the heating period (ppm)

Amino acid	heating period (hrs)			
	2	3	4	6
Asp	4.1±0.18 ^b	5.0±0.16 ^a	5.1±0.15 ^a	5.4±0.20 ^a
Thr	3.2±0.30 ^b	5.3±0.10 ^a	2.7±2.22 ^b	2.5±0.24 ^b
Ser	3.5±0.24 ^c	4.3±0.08 ^b	5.0±0.18 ^a	5.2±0.18 ^a
Glu	13.2±0.40 ^c	17.0±0.24 ^b	17.3±0.26 ^{ab}	18.0±0.25 ^a
Pro	4.1±0.46 ^b	6.2±0.10 ^a	4.6±0.18 ^b	4.2±0.16 ^b
Gly	11.0±0.47 ^b	20.7±0.12 ^a	22.8±0.55 ^a	25.0±0.35 ^a
Ala	12.0±0.20 ^c	23.2±0.26 ^b	25.3±0.17 ^{ab}	26.0±0.12 ^a
Val	2.1±0.20 ^c	4.9±0.21 ^b	6.5±0.10 ^a	7.1±0.31 ^a
Met	4.9±0.14 ^b	8.1±0.30 ^a	8.4±0.44 ^a	8.0±0.54 ^a
The	2.1±0.02 ^c	3.9±0.05 ^b	4.5±0.25 ^a	4.9±0.26 ^a
Leu	4.9±0.17 ^b	8.0±0.16 ^a	8.6±0.21 ^a	8.1±0.34 ^a
Tyr	3.2±0.53 ^b	5.3±0.07 ^a	5.9±0.47 ^a	5.0±0.36 ^d
Phe	2.0±0.17 ^b	3.2±0.03 ^{ab}	3.5±0.47 ^a	3.0±0.54 ^{ab}
His	4.4±0.38 ^c	8.9±0.38 ^b	9.1±0.28 ^b	11.2±0.43 ^a
Lys	4.2±0.08 ^c	4.7±0.10 ^b	5.2±0.13 ^a	4.9±0.12 ^{ab}
Arg	17.2±0.47 ^c	30.1±0.67 ^a	32.3±0.45 ^a	32.7±0.10 ^a

BCV : Brisket+Chicken+Vegetable group

a, b, c : Means in a row with the same letter are not significantly different by Duncan's multiple range test (p<0.05).

무에서 Arg이 용출된다는 보고와 일치되는 경향을 보였고 관능검사의 경우에는 육수의 맛을 좋게 하는데도 영향을 주었다고 사료된다. 3시간 가열 시 유리 아미노산의 종류별 용출량을 보면 가장 많이

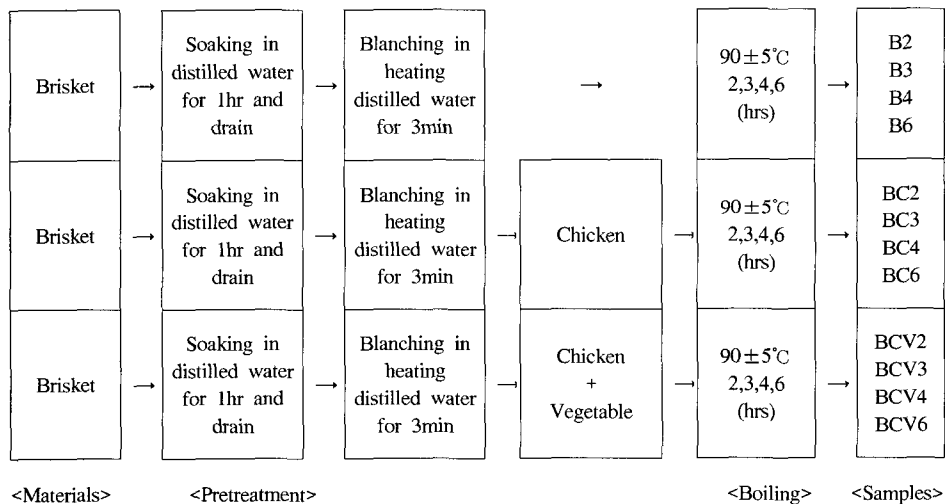


Fig. 1 Flow sheet for the preparation of soup stock.

B2-B6 : Brisket

BC2-BC6 : Brisket + Chicken

BCV2-BCV6 : Brisket + Chicken + Vegetable

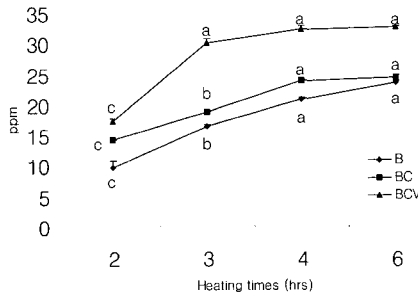


Fig 2. Changes of arginine contents in a soup stock during heating at 90±5°C.

B : Brisket group
 BC : Brisket + Chicken group
 BCV : Brisket + Chicken + Vegetable group
 a, b, c : Means with the same letter are not significantly different (p<0.05).

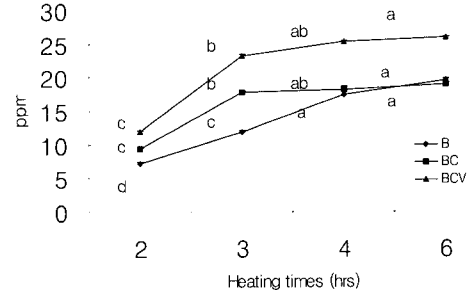


Fig 3. Changes of alanine contents in soup stock during heating at 90±5°C.

B : Brisket group
 BC : Brisket + Chicken group
 BCV : Brisket + Chicken + Vegetable group
 a, b, c : Means with the same letter are not significantly different (p<0.05).

함유되어 있는 유리 아미노산은 Arg > Ala > Gly > Glu > Lys의 순으로 총 유리 아미노산 중 63% 정도를 차지하였다. 이는 정¹⁶⁾의 보고와 일치하는 경향을 보였다.

B군, BC군에서 유리 아미노산 함량으로 판단할 때 가열시간은 4시간 가열하는 것이 효과적으로 나타났다. 반면 채소를 첨가함으로써 유리 아미노산의 함량도 증가시킬 뿐만 아니라 가열 시간도 3시간으로 단축시킬 수 있음을 고려할 때 채소를 첨가하는 것이 과학적 가열방법이라고 사료된다.

차등²²⁾은 Arg 염산염은 쓴맛과 약간의 단맛을 내고, Ala는 농도가 높아지면 구수한 맛을 내며, Gly

과 Lys은 단맛, Glu는 구수한 맛을 내는 것으로 알려져 있어 용출액의 정미성분으로 중요한 역할을 한다고 보고하였다.

Ockerman등²³⁾은 육류의 향미성분의 전구체로서 아미노산이 중요하고, 식품을 가열하였을 때 이러한 성분들이 방출되어 향미를 증진시킨다고 보고한 바 있고, Miller등²⁴⁾은 유리아미노산의 증가는 육류의 향미, 숙성, 연화정도와의 밀접한 관계가 있다고 보고하였으며, Helen등²⁵⁾도 육류의 숙성 중 유리아미노산, 당, 유기산, 핵산관련 물질들의 변화가 육류의 향미에 미치는 영향에 관하여 보고한 바 있다.

Fig. 3~6은 시간별 가열 시 용출액 중 유리아미

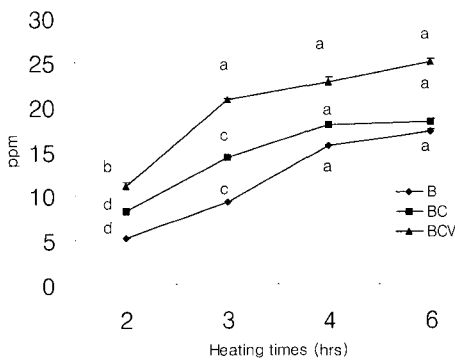


Fig 4. Changes of glycine contents in soup stock during heating at 90±5°C.

B : Brisket
 BC : Brisket + Chicken
 BCV : Brisket + Chicken + Vegetable
 a, b, c : Means with the same letter are not significantly different.(p<0.05)

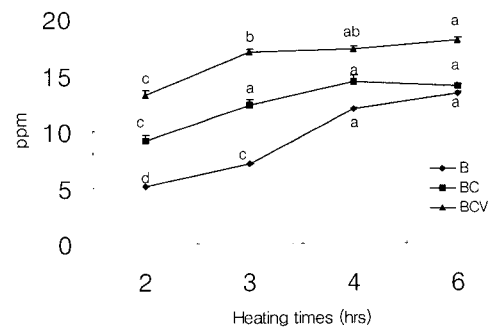


Fig 5. Changes of glutamic acid contents in soup stock during heating at 90±5°C.

B : Brisket
 BC : Brisket + Chicken
 BCV : Brisket + Chicken + Vegetable
 a, b, c : Means with the same letter are not significantly different.(p<0.05)

Table 5. Contents of nucleotides and their related compounds in soup stock at $90 \pm 5^\circ\text{C}$ depending on the heating period (ppm)

Treat-ment	hrs	ADP	AMP	IMP	Inosine	Hypoxan-thine
B	2	tr	2.30 ± 0.51^a	2.17 ± 0.34^c	3.86 ± 0.30^a	0.25 ± 0.07^a
	3	tr	1.80 ± 0.18^{ab}	2.61 ± 0.57^{bc}	3.72 ± 0.30^a	0.97 ± 0.32^b
	4	tr	1.06 ± 0.05^b	3.84 ± 0.37^{ab}	2.64 ± 0.53^{ab}	2.31 ± 0.50^a
	6	tr	0.97 ± 0.31^b	4.23 ± 0.47^a	1.95 ± 0.14^b	2.42 ± 0.17^a
BC	2	tr	1.52 ± 0.18^a	1.92 ± 0.41^b	3.76 ± 0.54^a	0.42 ± 0.17^b
	3	tr	1.27 ± 0.12^a	2.38 ± 0.48^{ab}	3.42 ± 0.45^a	1.20 ± 0.55^b
	4	tr	0.92 ± 0.33^a	3.46 ± 0.36^{ab}	2.37 ± 0.51^a	2.23 ± 0.09^a
	6	tr	0.83 ± 0.47^a	3.72 ± 0.31^a	2.26 ± 0.13^a	2.54 ± 0.10^a
BCV	2	tr	2.27 ± 0.70^a	3.42 ± 0.36^b	3.24 ± 0.30^a	3.32 ± 0.46^a
	3	tr	0.98 ± 0.29^a	5.3 ± 0.12^a	2.15 ± 0.05^b	2.21 ± 0.09^b
	4	tr	0.92 ± 0.30^a	5.24 ± 0.24^a	2.07 ± 0.29^b	2.11 ± 0.26^b
	6	tr	0.85 ± 0.25^a	6.21 ± 0.09^a	1.82 ± 0.09^b	2.20 ± 0.87^b

B : Brisket

BC : Brisket + Chicken

BCV : Brisket + Chicken + Vegetable

a, b, c : Means in a row with the same letter are not significantly different by Duncan's multiple range test ($p < 0.05$).

노산 용출량의 50% 이상을 차지하고 있는 Arg, Ala, Gly, Glu의 함량의 변화를 나타낸 것이다. Arg와 Gly의 경우, B군과 BC군에서 4시간 이상 가열 시 용출량의 유의적 차가 없었으며, BCV군에서는 3시간 이상 가열 시 유의적 차가 없었다. Ala와 Glu의 경우 4시간 이상, BC군과 BCV군에서는 3시간 이상 가열 시 유의적 차가 없었다.

2. 핵산관련 물질의 함량 변화

시료 B군, BC군, BCV군의 용출액 중의 핵산 함량 변화는 Table 5와 같다.

정미성분으로 알려진 5'-IMP는 BC군 < BCV군 < B군 순으로 용출량이 많았다. 각 군 모두 5'-IMP 용출을 위해서는 3시간 가열하는 것이 가장 효과가 있었다. BC군과 B군에서 B군이 5'-IMP는 0.55ppm 높게, hypoxanthine은 0.02ppm 낮게 나타나 양지, 닭을 같은 양의 재료로 사용할 때는 양지를 사용하는 것이 효과적인 것으로 나타났다. B군과 BCV군에서는 B군의 5'-IMP가 0.03ppm 높게, hypoxanthine은 1.00ppm 높게 나타나 핵산 관련 정미성분 용출을 위해서는 Hypoxanthine 용출량이 낮은 BCV군을 3시간 가열하는 것이 가장 좋은 효과를 나타내었다.

Vollmar 등²⁶⁾은 핵산관련 물질은 정미성분으로 중요하며 특히 이들의 변화는 육류의 숙성중 효소들의 작용에 의하여 $\text{ATP} \rightarrow \text{ADP} \rightarrow \text{AMP} \rightarrow 5'\text{-IMP} \rightarrow \text{inosine} \rightarrow \text{hypoxanthine}$ 으로 분해된다고 보고한

바 있다. 이 중 5'-IMP는 정미성분²⁷⁾으로서 가장 중요한 역할을 하고, 또한 이들의 함량변화는 육류²⁸⁾와 어패류²⁹⁾의 신선도를 판정하는 지표로서도 중요하다. 특히 inosine과 Hypoxanthine의 생성량이 많아 질수록 신선도가 저하되며, 무미 또는 약간의 쓴맛을 낸다고 Witte 등³⁰⁾이 보고하였다. Kurtzman 등³¹⁾과 Caul 등³²⁾ 또한 IMP는 식품의 풍미를 향상시킨다고 하였으며, Yamaguchi³³⁾는 식품에 IMP, GMP 그리고 그들의 혼합물을 첨가하여 식품 자체내의 MSG와 이들간의 synergistic action에 따라 식품의 맛을 현저히 강화, 향상시킬 수 있다고 보고하였다. Fatima 등

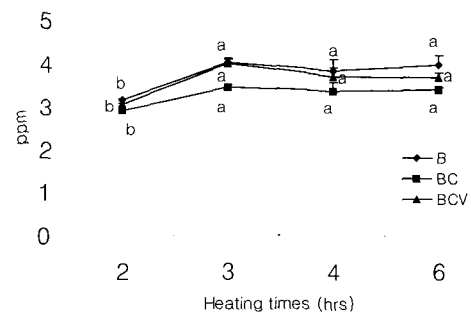


Fig 6. Contents of 5'-IMP in soup stock during heating at $90 \pm 5^\circ\text{C}$.

B : Brisket

BC : Brisket + Chicken

BCV : Brisket + Chicken + Vegetable

a, b, c : Means with the same letter are not significantly different. ($p < 0.05$)

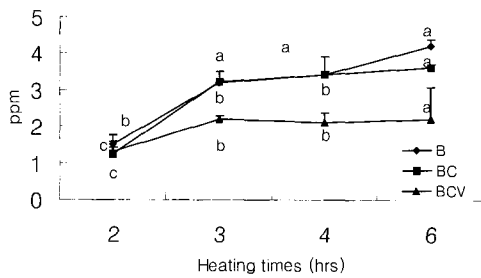


Fig 7. Contents of hypoxanthine in soup stock during heating at 90±5°C.

B : Brisket

BC : Brisket + Chicken

BCV : Brisket + Chicken + Vegetable

a, b, c : Means with the same letter are not significantly different.(p<0.05)

³⁴⁾은 새우에서 5'-IMP와 hypoxanthine을 조사한 결과 신선한 새우에서 5'-IMP의 함량이 많았으며 taste score의 감소는 5'-IMP의 손실과 쓴맛을 주는 hypoxanthine의 증가와 관계가 있다고 보고하였다.

가열시간에 따른 5'-IMP 함량의 변화는 Fig. 6에 나타내었다. 3시간 가열시 BCV군에서는 3.98ppm이고, BC에서 3.46ppm, B군에서는 4.01ppm이어서, B군에서의 함량이 가장 많아 5'-IMP 함량을 위해서는 양지만을 가열하는 것이 효과적으로 나타났다.

Hypoxanthine의 용출량의 변화는 Fig. 7에서 나타내었다. Hypoxanthine은 가열시간이 증가함에 따라 전반적으로 증가하는 경향을 보였다. 이는 가열시간에 비례하여 최종분해산물이 Hypoxanthine이 증가되었다는 임³⁵⁾의 보고와 일치하는 경향을 나타냈다.

3. 색도측정

시료의 B군, BC군, 그리고 BCV군에서 유리 아미노산과 핵산관련 물질의 분석 결과에 따라 3시간대

Table 6. Hunter's color value of soup stock during heating for 3 hrs.

Hunter's color value	Treatment		
	B	BC	BCV
L	96.64±0.47 ^a	92.76±0.88 ^b	87.52±0.28 ^c
a	2.72±0.04 ^b	3.14±0.05 ^a	3.28±0.07 ^a
b	10.55±0.14 ^c	11.16±0.11 ^b	16.50±0.05 ^a

B : Brisket

BC : Brisket + Chicken

BCV : Brisket + Chicken + Vegetable

Values are Mean±S.D.

a, b or c in a row are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test.

의 시료를 색차계로 측정된 결과는 Table 6와 같다.

색의 밝기를 나타내는 L값은 BC군이 96.64, B군은 92.76, BCV군은 87.52로 BC군이 가장 밝게 나와 닭의 영향으로 밝아지고 채소의 영향으로 어두워졌다고 사료된다. 적색도를 나타내는 a값은 BC군 3.28, B군 3.14와 BC군 2.72의 유의적 차이는 닭의 영향으로 사료된다. 또한 황색도를 나타내는 b값은 BCV군이 16.50, BC군이 11.16, B군이 10.55이어서 채소의 영향이 크고 다음으로 닭의 영향이라고 사료된다.

4. 관능검사

가열 시간을 달리하고 일정한 온도로 가열한 용출액 중의 유리 아미노산과 핵산 관련 물질의 함량 분석결과에 따라 3시간대를 시료로 선택하여 색, 향, 맛과 전반적인 기호도에 대한 관능검사를 실시한 결과는 Table 7과 같다. 시료의 색(Color)은 B군(1.38±0.48), BC군(2.00±0.47) 및 BCV군(8.90±0.32)으로 시료간의 유의차가 있었고(p<0.01), BCV군의 선호도가 가장 높게 평가되었다.

색차계를 이용하여 육수의 표면 색도를 측정된 결과에서 BCV군에서 L값은 가장 낮았고, 황색값인 b값과 적색값인 a값은 가장 높게 나타나 색이 가장 진한 것으로 나타났다. 따라서 관능검사에서는 시료의 색이 진한 것을 선호하는 경향임을 알 수 있었다. Spanier³⁶⁾는 펩타이드와 유리아미노산이 육류의 풍미의 원인 물질이며 Maillard 반응을 위한 전구체라 하며 시간이 지날수록 색이 진해지는 현상을 설명할 수 있다 하였다. 향(Flavor)의 평가에서 B군(1.3±0.48)과 BC군(2.00±0.47)간의 유의적 차이가 없었으나, BCV군(5.70±3.50)은 유의적으로 높게 나타나(P<0.001) 가장 선호하였다. 맛(Taste)에 있어서

Table 7. The result of sensory evaluation of soup stock during heating for 3 hrs.

Sensory Characteristics	Treatment			F-value
	B	BC	BCV	
Color	1.30±0.48 ^c	2.00±0.47 ^b	8.90±0.32 ^a	952.74 [*]
Flavor	1.30±0.48 ^b	2.00±0.47 ^b	5.70±3.50 ^a	13.22 [*]
Taste	1.20±0.42 ^c	2.00±0.47 ^b	9.00±0.00 ^a	1381.00 [*]
Overall preference	1.20±0.42 ^c	2.10±0.32 ^b	9.00±0.00 ^a	1966.68 [*]

^{*}p<0.001

B : Brisket

BC : Brisket + Chicken

BCV : Brisket + Chicken + Vegetable

Values are Mean±S.D.

a, b or c in a row are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test.

도 BCV군(9.0), B군(1.20)과 BC군(2.0)으로 유의적으로 높게 평가되었다. 전반적인 기호도(Overall Preference)도 BCV군에서 유의적으로 높게 평가되어 가장 선호하였다. BCV군이 색, 향 및 맛 모두 높게 평가되었기 때문에 전체적인 선호도가 가장 좋게 나타났다. 이상의 결과에서 양지만으로 육수를 만드는 것보다는 양지의 일부분을 닭 가슴살로 대체하여 여기에 채소를 첨가함으로써 가장 선호되는 육수로 만들 수 있었다.

IV. 결 론

냉면 육수조리법의 표준화를 위하여 양지군(B군), 양지와 닭가슴살군(BC군), 양지와 닭가슴살에 채소를 첨가한 군(BCV군)을 흐르는 물에서 1시간 동안 핏물을 빼고 끓는 물에서 3분 간 데친 후 가열온도를 $90 \pm 5^\circ\text{C}$ 로 하고, 가열 시간을 달리(2, 3, 4, 및 6 시간)하여 끓인 육수의 맛 성분 변화를 유리아미노산과 핵산 관련물질로 분석하였고 색도 측정과 관능검사를 실시한 결과는 다음과 같다.

1. B군, BC군, 그리고 BCV군의 유리아미노산 함량은 모든 시간별에서 Arginine > Alanine > Glycine > Glutamic acid 순으로 많았다. B군은 가열시간의 증가에 따라 4시간에서 유리아미노산 용출량이 가장 많았고, BC군의 경우 Gly, Ala는 3시간에서, Glu, Arg는 4시간에서 용출량이 가장 많았다. BCV군의 경우는 대체로 3시간 가열시 용출량이 가장 많았고 그 이상 가열시 Ser, Met, Leu, Thr, Phe, Lys 등은 용출량이 감소하는 것으로 나타났다. 채소와 닭가슴살의 첨가는 육수의 맛을 내는데 중요한 Arg, Ala, Gly, Glu가 B군과 BC군에서 보다 빠른 시간 내에 많이 용출됨으로 가열 시간을 단축할 수 있고 또한 맛도 좋아진다고 보아진다.
2. B군, BC군, 및 BCV군 모두 시간이 지나면서 핵산관련 물질 용출량의 증가를 보이나 B군과 BC군은 3시간에서 4시간 사이에 핵산 용출량이 급격히 증가하였음을 알 수 있는데 BCV군은 2시간에서 3시간 사이에 증가하였다. 특히 BCV군은 B군이나 BC군보다 핵산관련 물질 용출량이 많이 증가하였음을 알 수 있다. 이는 채소와 닭가슴살의 첨가에 따른 변화라 볼 수 있고 핵산관련 물질의 용출량에는 닭가슴살보다 채소에 의한 영향이 더 큰 것으로 보아진다.

3. B군, BC군, 및 BCV군을 같은 전처리 과정과 같은 온도에서 가열 시 3시간 가열하는 것이 유리아미노산과 핵산관련 물질 용출량이 현저히 증가하는 것으로 실험되었으므로 닭가슴살보다는 채소를 첨가하는 것이 더 효과적이라는 결론이 나와 냉면 육수 조리법의 조리 과학적 연구에 도움이 되리라 생각된다.
4. BCV군은 BC군이나 B군보다 L(색의 밝기) 값은 낮게 나타난 반면 황색도(Yellowness)를 나타내는 b 값은 BC군이나 B군보다 높게 나타났다. 이는 닭가슴살과 채소가 L 값과 b 값에 영향을 주었으리라 생각된다.
5. 냉면 육수의 향과 맛과 전체적인 기호도는 BCV군이 선호도가 가장 높았으며 B군이 가장 낮았다.

참고문헌

1. 황혜성 : 조선요리교과서 6, 삼중당, 545, 1976
2. 봉하원 : 냉면육수의 미생물 위해요소 분석, 중앙대 석사 논문. 1997
3. 롯데호텔 : 조리직무교재, 롯데호텔, 416, 1995
4. 황혜성 : 조선왕조의 궁중음식, 궁중음식연구원, 32, 1996
5. 강민수 : Food & Restaurant, 7월호, 1997
6. 김용 : 처음 맛보는 북한 별미, 서울문화사, 26, 1998
7. 이영순, 허채옥 : 마늘과 야채첨가에 따른 소의 사골용출액 중 무기질의 함량 변화에 관한 연구, 한양여전대 식품영양 연구. 4, 69, 1990
8. 허채옥 : 마늘과 야채 첨가에 따른 소의 사골용출액 중 칼슘과 인의 함량변화에 관한 연구, 한양여전대 식품영양 연구. 2, 145, 1988
9. 박희옥, 이해정 : 가열시간에 따른 닭뼈 용출액 중의 유리아미노산과 무기질에 관한 연구, 한국조리과학회. 11(3):224, 1995
10. Kuninaka : 핵산관련 화합물의 정미작용에 관한 연구. 일본농화학회지, 34:489, 1960
11. Ockerman, H. W. and Pellegrino, J. M. : Meat Extractives. In Advanced in Meat Research, Edible Meat Byproducts. AVI Publishing Co. N.Y., 3, 303, 1988
12. 유익종, 김경환, 김영연, 박우문 : 추출시간, 추출온도 및 가수율이 쇠고기 열수 추출물에 미치는 영향, 한국식품과학회. 22(7): 1990
13. 송계원: 축산가공학, 문운당, 192, 1980
14. 福永隆生 2人: 식품화학, 삼공출판사, 71, 昭和 60年
15. 유인실 : 냉면과 쫄면의 저장 수명 예측, 단국대학교 석사논문. 1997
16. 정은정 : 조리조건에 따른 쇠고기 국물의 맛 성분 변화에 대한 연구, 성신여대 석사논문. 1997
17. 이응천, 구재근, 안창범, 차건준, 오광수 : HPLC 에 의한 시판 수산 건제품의 ATP 분해 생성물의 근속정량법, 한국수산학회. 17, 368, 1984
18. Lento, H. G., Ford, J. A. and Denton, A. E. : A Method for Determining 5'- Nucleotides, J. Food Sci., 17, 435, 1963

19. 김광옥, 이영춘: 식품관능검사, 동아출판사, 243, 1995
20. 장희진 : 식품 가공과 조미 기술, 세진사, 89, 2000
21. 임희수, 안명수, 윤서석 : 설농탕 주재료의 가열시간별 성분변화에 관한 연구, 한국조리과학회. 1(1):8, 1985
22. 차용준 : 저염 수산발효식품의 가공에 대한 연구, 한국 수산학회지. 2, 40, 1983
23. Ockerman, H. W. and Cresopo, F. L. : Physico chemical charges occuring during storage of precured beef blends at different temperature and two levels of salt. J. Food Sci., 47:849, 1982
24. Miller, J. H., Dawson, L. E. and Baucer, D. H. : Free amino acids content of chicken muscle from broilers and hens. J. Food Sci., 30, 406, 1965
25. Helen H. Koehler and Marion Jacobson: Characteristics of Chicken Flavor-Containing Fraction Extracted from Row Muscle. J. Agric. Food Chem., 15(4):707, 1969
26. Vollmar, E. K., D. L. Harrison and M. G. Hogg. : Bovine muscle cooked from the frozen state at low temperature. J. Food Sci., 41:411, 1976
27. Winger, R. J., O. Fennema and B. B. March. : Rate of pH decline in beef muscle stored at above and below freezing temperatures. J. Food Sci., 44:1681, 1979
28. Salih, A. M., J. F. Price. D. M. Smith and L. E. Dawson. : Lipid degradation in turkey breast meat during cooking and storage. poultry Sci., 68:754-761, 1989
29. Spinelli-Gugger, A. M., Lakritz, L. and Wasserman, A. E. : Effect of processing on the amino acid composition and Nitrosamine formation in pork beil adipose tissue. J. Agric. Food Chem., 28:424, 1980
30. Witte, V. C., Krause, G. F. and Pailey, M. E. : A new extraction method for determining 2-thiobarbituric acid values of pork and beef during storage. J. Food Sci., 35:582, 1970
31. Kurtzman, C. H. and Sjostrom, L. B.: The Flavour-Modifying Properties of Disodium Inosinate, Food Tech., 18:1467, 1964
32. Caul, J. F. and Raymond, S. A. : Home-Use Test by Consumers of the Flavour Effects of Disoium Inosinate in Dried Soup, Food Tech., 18:353, 1964
33. Yamaguchi, S. : The Synergistic Taste Effect of Monosodium Glutamate and Disodium 5'-Inosinate, J. Food Sci., 32:473, 1967
34. Fatima, R., Farooqui, B. and Qadri : Inosine Monophosphate and Hypoxazthine as Indices of Quality of Shrimp(Penaeus Merguensis), J. Food Sci., 46:1125, 1981
35. 임희수 : 설농탕 조리법의 표준화를 위한 조리과학적 연구, 중앙대학교 박사논문. 1986
36. Spanier, A. M., McMillin, K. W. and J. A.: Enzyme activity levels in beef. Effect of postmortem aging and end-point cooking, Temperature J. Food Sci., 55(2):318, 1990

(2001년 9월 4일 접수)