

곰국의 맛성분에 대한 가열 시간 및 향미채소의 영향

조은자 · 양미옥
성신여자대학교 식품영양학과

Effects of herbs on the taste compounds of Gom-Kuk (Beef soup stock) during cooking

Eun-ja Cho and Mi-Ok Yang

Department of Food and Nutrition, Sungshin Women's University

Abstract

In order to study effects of herbs on the changes of the taste compounds, color and sensory evaluation of soup stock. The crude protein, free amino acids and nucleotide contents in brisket soup stock were investigated by use of semimicro-kjeldahl method and HPLC. In addition, color measurement and sensory evaluation were investigated. Generally, The crude protein, free amino acids and nucleotides contents in various soup stocks increased by heating time. The crude protein contents in the Go, Ca and A soup stocks increased much more than control soup stock. The free amino acids were the highest content in the Go₃ soup stock specially, arginine, alanine, glycine, threonine and glutamic acid. The free amino acid contents were lower in C₃ and O₃ soup stock than B₃ soup stock. 5'-IMP, inosine and hypoxanthine concentration in Go₃(33.4 mg%) soup stock showed highest value. But those in the C₃(5.8 mg%) and O₃(5.7 mg%) soup stocks were lower than that in the B₃ soup stock. From a sensory evaluation, the all of sensory score of samples was not significantly difference.

Key words : beef soup stock, herbs, free amino acids, nucleotides, sensory evaluation

I. 서 론

수조육류의 고기나 뼈로 곰국이나 스프스톡(soup stock)을 만들때는 향미채소를 병용하는 경우가 많다. 고기나 뼈에 찬물을 붓고 오랜시간 끓여내는 점에서 공통점을 가지며 우리나라의 곰국의 경우 파, 마늘, 무 등을, 스프스톡의 경우는 셀러리, 파슬리, 양파, 당근 등의 채소를 주로 사용한다. 이들 향미채소를 사용함에 따라 수조육류 재료의 좋지 않은 냄새나 맛을 감소시켜 주고 좋은 냄새나 맛을 낸다. 또 채소의 정미(風味)성분이 곰국에 이행되어 깊은 맛이 증가한다.

최근 곰국 및 스프스톡에 대한 연구로서는 영양성분 특히 각종 무기질 및 단백질 등의 용출과 맛성분에 대한 영향 인자에 대한 연구 등으로 조리 과학적인 검토가 이루어지고 있다^{1,5)}.

육류를 가열하였을 때 유리 아미노산의 증가는 육류의 향미나 연화정도에 많은 영향을 미치며^{6,8)}, 소의 양(tripe) 국물의 가열 8시간까지 α -아미노성 질소는 유의적으로 증가한다고 보고된 바 있다^{1,9)}.

또, 스프스톡의 단백질 용출량은 가열온도의 상승에 따라 증가하며 70°C로 가열한 스프스톡 중의 근장 단백질은 비등가열에 의해 불용화되어 제거되므로 가열 경시적 변화는 없다¹⁰⁾.

국물 중의 유리 아미노산의 생성은 amino peptide류와 관련된 것으로 밝혀져 있으며 아미노산 4~5개로 된 peptide에 가장 잘 작용하는 효소로서 amino peptidase C는 glycine과 glutamic acid를, amino peptidase H는 proline을 유리시키기 어려운 특징을 갖고 있으며, 여러 종류의 oligo peptide를 분해하여 맛 증진에 기여하고 있다¹¹⁾. 대개 아미노산은 그 농도를 변화시켜도 기본적인 味質은 변함이 없으나 L-alanine, L-arginine 등의 아미노산은 농도변화에 따라 味質이 변화한다고 알려져 있다¹²⁾.

식육의 IMP는 도축 후에 ATP가 분해하여 생성되며 IMP에 작용하는 5'-nucleotidase 작용은 AMP deaminase 보다 약하기 때문에 IMP가 축적되어 식육의 맛난맛에 기여한다¹³⁾.

쇠고기 스프스톡을 3시간 이상 끓였을 때 IMP는 감소하며¹⁴⁾ 조리하는 동안 5'-nucleotides의 분해는 주로

nucleotides에 있는 phosphoric ester 결합의 가수분해 때문이고 당, 단백질, 지방, 소금 등이 영향을 끼친다. Acid phosphatase는 5'-IMP와 5'-GMP 및 무기인산을 가수분해시킨다고 알려져 있으나¹⁵⁾, Kuchiba 등은 보통 home cooking 조건(pH 중성부근에서 3시간 이내의 가열)에서 IMP의 열분해는 식품의 맛에 거의 영향을 끼치지 않을 것이라고 보고하고 있으며¹⁶⁾, 김 등은 당근과 파의 acid phosphatase는 5'-IMP와 5'-GMP를 기질로는 거의 이용하지 못한다고 보고하고 있다¹⁷⁾. 향미채소의 첨가가 식품의 가공이나 조리 과정에서 맛성분의 변화에 어떻게 영향을 끼치는가를 파악하는 것은 매우 중요하다. 다수의 한국 및 서양조리서에 곰국과 스프스톡의 부재료로서 필수적인 향미채소가 고기국물의 맛성분 변화에 미치는 영향을 검토하고 몇가지 결론을 보고하고자 한다.

II. 실험 재료 및 방법

1. 실험 재료

한냉 축산물 시장에서 도살 후 3일된 한우 암소(2년 6개월)의 양지머리(brisket)를 구입하여 표면에 부착된 지방을 제거하고, 적당한 크기(25±5g)로 잘라 재료로 사용하였다. 마늘(Garlic), 무(T), 파(Green onion), 셀러리(Cerely), 당근(Carrot), 양파(Onion)는 실험 당일 구입하여 고기 중량의 20%를 시료 조제에 사용하였다.

2. 실험 방법

(1) 시료 조제

준비된 고기(100g)를 끓는 증류수 1l에 2분간 blanching한 후 스테인리스 스틸의 깊은 냄비(직경 20cm, 높이 30cm)에 고기와 증류수 2l를 넣고 75±5°C가 되도록 약한 불로 가열하였으며, Table 1과 같이 가열 2시간 후에 각각의 향미채소를 20g씩 첨가하여

Table 1. Preparation of sample

added vegetable	Heating time(hr)				
	1	2	3	4	5
B(brisket)	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅
G(brisket + garlic)			G ₃	G ₄	G ₅
T(brisket + turnip)			T ₃	T ₄	T ₅
Go(brisket + greenonion)			Go ₃	Go ₄	Go ₅
C(brisket + celery)			C ₃	C ₄	C ₅
Ca(brisket + carrot)			Ca ₃	Ca ₄	Ca ₅
O(brisket + onion)			O ₃	O ₄	O ₅
A(brisket + onion + carrot + celery)			A ₃	A ₄	A ₅
K(brisket + garlic + greenonion + turnip)			K ₃	K ₄	K ₅

각 시간별(1, 2, 3 시간)로 더 가열한 후 고기와 향미채소는 건져내고 용출액은 식혀서 기름층을 제거하고 차이나 캡(china cap)에 거어즈를 깔아 여과시킨 후, 시료병에 넣어 -18°C 냉동실에서 저장하면서 실험에 사용하였다. 가열 중 고기의 내부 온도는 65.5°C 이었고, 국물의 pH는 6.3이었다.

2) 성분 분석

(1) 유리 아미노산

시료에 존재하는 단백질 및 분자량이 큰 화합물, 지방, 색소 등을 제거하기 위해 Solution I(0.1% trifluoroacetic acid), Solution II(solution I: methanol=80:20), Solution III(solution I: methanol=70:30)을 제조한 후 Solution III와 시료용액을 2:1로 혼합하였다. methanol로 활성화시킨 sep-pak C₁₈에 증류수, Solution I, Solution II를 통과시킨 다음 Solution III와 시료 혼합액을 통과시키는 데 처음의 1ml은 버리고 나머지 액을 받아 0.45 µm membrane filter로 여과하여 Pico-tag 방법¹⁸⁾에 따라 HPLC를 사용하여 Table 2의 조건으로 분석하였다.

(2) 핵산 관련 물질 분석

핵산 관련 물질은 이 등의 방법¹⁹⁾에 따라 시료를 전처리한 후 HPLC를 사용하여 Table 3의 조건으로 분석하였다.

(3) 조단백질

조단백질 함량은 semimicro kjeldahl법(kjeltec system,

Table 2. HPLC operating condition for free amino acid analysis

Instrument	Jasco HPLC system
Column	Pico-TagColumn(3.9×150 mm, 4 µm)
Absorbance	254 nm
Wavelength	
Mobile phase	Eluent A: 0.14 M Sodium acetate trihydrate 0.05% Triethylamine 1 l HPLC H ₂ O →pH 6.4 with phosphoric acid Eluent B: 60% Acetonitrile
Chart speed	1.0 cm/min
Standard	250 pmol of amino acid standard (Pierce co.)

Table 3. HPLC operating condition for nucleotides and their related compounds analysis

Instrument	Jasco HPLC system
Column	µ-Bondapak C ₁₈ (3.9×300 mm)
Absorbance Wavelength	254 nm
Mobile phase	1% Triethylamine-phosphoric acid (pH 6.5)
Flow rate	2.0 ml/min
Chart speed	1.0 cm/min
Temperature	40°C

Buchi B-323, 426, 412)으로 측정된 질소량에 질소계수 6.25를 곱하여 산출하였다.

(4) 색도 측정

각각의 부재료를 첨가하여 끓인 양지머리 국물의 색도는 색차계(Color meter, JC 601, Japan)로 측정하였으며, Hunter Scale에 의하여 L(명도), a(적색도), b(황색도)값을 측정하였다.

(5) 관능 검사

관능 검사는 선별된 관능 요원 10명에게 7점 척도²⁰⁾를 사용하였고, 양지머리 국물의 색, 향, 맛, 전반적인 기호도에 대하여 행하였다. 이때 숫자가 클수록 매우 좋은 것으로 나타내게 하였다(1 = 매우 싫다, 7 = 매우 좋다). 국물의 소금농도는 0.8%로 하였고, 온도는 60°C로 하여

50 ml 용량의 컵에 25 ml 씩 담아 제공하였으며, 검사시간은 오후 5~6시이었다. 결과는 분산분석법(ANOVA)²¹⁾과 다중범위검정(Duncan's multiple range test)으로 각 조건에 따른 유의적 차이를 비교하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 유리 아미노산 함량

곰국과 스프스톡의 중요한 정미성분인 유리아미노산의 향미채소 첨가에 따른 가열 경시적 용출 결과는 Table 4와 같이 대체로 증가하는 경향이었다. 실험에 사용된 향미채소의 주요 아미노산을 살펴보면²⁶⁾ 마늘(arginine 990 mg%, glutamic acid 720 mg%, aspartic acid 470

Table 4. Free amino acid contents in brisket soup stocks boiled with various vegetables (Wet basis, mg%)

Sample	A.A.																
	Asp	Glu	Ser	Gly	His	Arg	Thr	Ala	Pro	Tyr	Val	Met	Cys	Ile	Leu	Phe	Lys
B ₁	1.14	0.48	0.53	2.49	0.86	8.53	1.02	1.46	0.65	1.05	0.80	0.86	0.74	0.48	0.58	7.30	0.69
B ₂	0.15	0.65	0.58	2.27	0.94	9.96	1.16	1.76	0.71	1.09	0.86	0.85	0.74	0.51	0.63	7.11	0.60
B ₃	0.19	1.08	0.81	3.80	1.22	14.71	1.58	3.09	0.89	1.21	1.04	0.88	0.75	0.61	0.83	7.14	0.87
B ₄	0.32	1.40	1.26	4.62	1.76	30.25	2.73	4.86	1.33	1.54	1.45	1.15	0.86	0.79	1.13	9.43	1.08
B ₅	0.56	3.47	2.56	6.36	3.02	60.92	5.36	11.93	2.38	2.14	2.14	1.50	0.86	1.27	2.06	N.D.	2.46
G ₃	0.39	1.10	1.63	1.92	1.25	19.09	2.01	1.37	1.28	1.52	0.36	N.D.	0.88	0.74	0.90	N.D.	1.23
G ₄	1.36	3.69	1.91	7.06	2.03	28.61	2.94	5.02	2.88	1.67	0.97	0.22	N.D.	1.06	1.17	N.D.	1.30
G ₅	1.02	5.46	8.26	7.44	3.27	96.74	7.50	9.88	4.16	2.93	1.84	0.63	2.72	1.37	2.12	4.36	5.13
Go ₃	0.32	0.89	0.98	19.86	1.36	11.70	1.43	2.25	0.89	1.46	0.39	0.09	N.D.	0.79	1.02	1.38	0.75
Go ₄	0.60	1.86	1.85	6.05	2.20	32.69	2.94	5.40	1.29	1.76	0.90	0.33	N.D.	1.05	1.42	2.03	1.37
Go ₅	5.03	18.05	14.10	25.20	9.41	195.0	16.33	39.52	5.99	5.99	6.71	2.44	0.75	4.17	7.62	6.84	8.89
T ₃	0.46	1.05	0.87	2.89	1.32	11.78	1.40	1.95	1.08	1.27	1.80	1.00	N.D.	0.64	0.80	N.D.	0.48
T ₄	2.26	3.39	1.88	6.86	2.19	28.08	2.69	5.42	2.66	1.53	1.67	1.17	N.D.	0.91	1.20	N.D.	1.88
T ₅	2.28	10.50	4.67	10.15	4.28	80.78	6.45	13.97	7.44	2.68	3.49	1.94	N.D.	1.87	2.61	N.D.	2.72
C ₃	0.32	1.09	1.05	3.09	1.40	12.25	1.59	2.29	0.97	1.45	0.37	0.13	0.95	0.79	1.02	N.D.	0.93
C ₄	0.31	1.15	1.18	4.31	1.46	17.29	1.83	2.79	1.05	1.50	0.44	0.17	N.D.	0.83	1.08	N.D.	0.96
C ₅	0.46	1.37	1.55	4.17	1.65	25.30	2.45	3.35	1.22	1.69	0.68	0.29	0.96	1.01	1.37	N.D.	1.13
Ca ₃	0.90	1.52	1.29	2.98	1.38	16.80	1.87	2.04	0.89	1.53	0.56	0.19	N.D.	0.86	1.06	N.D.	0.74
Ca ₄	1.79	3.93	2.66	7.64	2.23	34.98	3.40	6.39	1.4	11.76	1.18	0.33	N.D.	1.16	1.49	N.D.	1.34
Ca ₅	2.06	6.01	4.74	10.09	4.07	81.67	7.17	15.32	2.57	2.65	2.66	0.96	0.81	2.02	2.77	N.D.	3.00
O ₃	0.63	1.92	2.32	3.90	1.91	20.73	2.24	2.95	0.97	1.84	0.71	0.17	N.D.	0.93	1.24	N.D.	1.70
O ₄	0.47	2.00	2.17	6.18	2.09	21.26	2.34	4.53	1.08	1.86	0.73	0.16	N.D.	0.97	1.29	N.D.	1.73
O ₅	0.65	2.21	2.93	6.69	2.42	27.21	2.90	4.66	1.16	2.18	0.88	0.25	N.D.	1.06	1.43	N.D.	2.26
A ₃	0.93	1.91	1.96	3.12	1.71	25.75	2.30	2.54	0.98	1.74	1.5	1.38	N.D.	0.91	1.34	N.D.	1.16
A ₄	0.93	2.52	2.84	6.51	2.52	34.37	3.00	6.71	1.42	1.80	1.79	1.33	N.D.	1.02	1.39	N.D.	1.71
A ₅	3.15	8.19	9.30	10.09	5.43	103.3	7.87	18.63	3.44	3.85	4.30	2.22	N.D.	2.38	4.00	N.D.	6.01
K ₃	0.89	2.33	2.61	4.81	2.09	28.85	2.70	5.01	1.93	1.72	1.66	1.25	0.60	0.93	1.38	N.D.	1.56
K ₄	1.50	4.51	6.26	13.20	3.69	81.96	5.97	10.98	3.48	2.56	2.75	1.69	0.81	1.39	2.07	N.D.	3.54
K ₅	2.47	9.39	6.97	15.79	5.06	111.2	8.29	18.15	4.68	3.30	3.73	2.07	1.17	1.84	3.17	N.D.	5.35

N.D. : Not Detected.

mg%), 파(aspartic acid 620 mg%, alanine 430 mg%, serine 370 mg%), 무(glutamic acid 1200 mg%, aspartic acid 390 mg%, proline 240 mg%), 셀러리(glutamic acid 690 mg%, aspartic acid 690 mg%, valine 180 mg%), 당근(glutamic acid 1300 mg%, aspartic acid 710 mg%, alanine 300 mg%), 양파(glutamic acid 1500 mg%, arginine 750 mg%, aspartic acid 430 mg%)을 함유하고 있는 것으로 보고되어 있다. 시료에서 전반적으로 용출량이 많은 아미노산은 arginine, alanine, glycine, threonine, glutamic acid 등으로 나타나 향미채소 자체의 주요 아미노산과도 상관성이 높음을 알 수 있었다. Arginine은 G_5 , 195.0 mg%, K_5 , 11.2mg%, A_5 , 103.3 mg%의 순으로, glutamic acid는 G_5 , 18.0 mg%, T_5 , 10.5 mg%, K_5 , 9.3 mg%의 순으로 용출량이 많아 파를 첨가하여 가열한 양지머리 국물(G_5) 중의 유리아미노산 함량이 현저히 많았고 향미채소 무첨가(B_5)시료보다 3~6 배 이상 용출되었다.

파, 당근, 무 중의 alanine함량은 다른 채소에 비하여 비교적 많으므로 시료국물 중의 alanine 함량은 첨가 향신채에서 유래된 것으로 생각되며, 대개 아미노산은 그 농도를 변화시켜도 기본적인 味質은 변함이 없으나 L-alanine, L-arginine은 농도 변화에 따라 각각 단맛에서 옅은 맛난맛으로, 단맛에서 쓴맛으로 味質이 변화한다고 알려져 있으며, glutamate는 맛난맛을 부여할 뿐만 아니라 신맛, 쓴맛의 완화작용이나 감칠맛, 고기맛 증강작용을 한다²²⁾. 셀러리 첨가와 양파 첨가 시료(C_5 , O_5)의 유리아미노산 용출량은 B_5 시료보다 높았으나 O_5 시료의 경우는 aspartic acid를 제외한 모든 유리아미노산 용출량이 B_5 보다 적었으며 C_4 , C_5 시료의 경우는 B_4 , B_5 시료의 용출량보다 오히려 적었다.

단맛을 내는 alanine, serine, threonine등의 함량도 파 첨가 시료 (G_5)에서 33.5, 14.1, 16.3 mg%로 가장 많았으며, 쓴맛을 내는 valine, leucine, isoleucine등도 $G_5 > A_5 > K_5$ 의 순으로 용출되었다.

2. 핵산 관련 물질의 함량

양지머리 국물을 2시간 가열한 후 각종 향미채소를 첨가하여 1~3시간 더 가열한 국물 중의 nucleotides 함량은 Table 5와 같이 모든 시료에서 대체로 가열 경시적으로 증가하는 경향이였다. 서양 향미채소(양파, 당근, 셀러리) 첨가 시료(A_5)의 핵산관련물질 용출량은 한국 향미채소(마늘, 파, 무) 첨가 시료(K_5)보다 2배 이상 많았으며 C_5 , G_5 , O_5 , K_5 시료의 AMP를 제외한 모든 nucleotides 용출량은 B_5 시료보다 적었다.

전반적으로 5'-IMP의 용출량이 많았고 G_5 , 33.4 mg%,

Table 5. Contents of nucleotides and their related compounds in brisket soup stocks boiled with various vegetables
(wet basis, mg%)

Sample	Nucleotides			
	AMP	5'-IMP	Inosine(HxR)	Hypoxanthine
B_1	N.D.	1.76	0.74	1.05
B_2	N.D.	2.36	1.13	1.73
B_3	0.69	3.04	2.10	2.75
B_4	1.25	7.74	4.01	4.03
B_5	1.75	15.55	9.83	9.62
G_3	N.D.	1.00	1.16	1.94
G_4	1.41	5.69	3.75	4.35
G_5	4.10	13.39	7.32	6.58
G_5	N.D.	2.72	2.45	1.88
G_5	N.D.	7.77	2.72	2.30
G_5	10.95	33.44	19.60	23.67
T_3	N.D.	1.11	1.10	1.78
T_4	N.D.	5.03	3.75	4.18
T_5	1.81	23.26	12.34	10.00
C_3	N.D.	2.21	1.47	2.00
C_4	1.32	4.04	2.40	2.29
C_5	1.58	5.83	3.23	2.63
Ca_3	1.49	5.84	3.09	3.25
Ca_4	3.09	9.95	5.82	4.93
Ca_5	7.89	24.62	15.69	12.73
O_3	1.24	N.D.	1.24	1.65
O_4	2.06	3.71	2.06	2.01
O_5	2.79	5.79	2.79	2.11
A_3	0.95	5.05	3.04	3.60
A_4	N.D.	7.79	3.56	3.29
A_5	8.54	26.69	17.12	15.53
K_3	0.46	1.73	1.36	2.21
K_4	1.74	9.10	3.99	4.13
K_5	3.17	11.99	6.55	7.75

N.D. : Not Detected.

A_5 , 26.6 mg%, Ca_5 , 24.6 mg%의 순으로 용출량이 높았으며, G_5 의 5'-IMP의 용출량은 B_5 (15.5 mg%) 보다 약 2배 이상 많았다. 당근(Ca_5)과 무(T_5) 첨가 시료의 5'-IMP 용출량은 비슷하였다. AMP 용출량과 쓴맛을 내는 inosine과 hypoxanthine의 용출량은 G_5 (19.3, 23.6 mg%), A_5 (17.1, 15.5 mg%), Ca_5 (15.6, 12.7 mg%) 순이었다(Fig. 1).

5'-ribonucleotides는 glucosidic linkage나 ester linkage 같은 약한 chemical bond를 가졌기 때문에 glutamate 보다 열에 불안정하다고 하나¹⁶⁾, Kuchiba 등²³⁾은 5.0 mg%

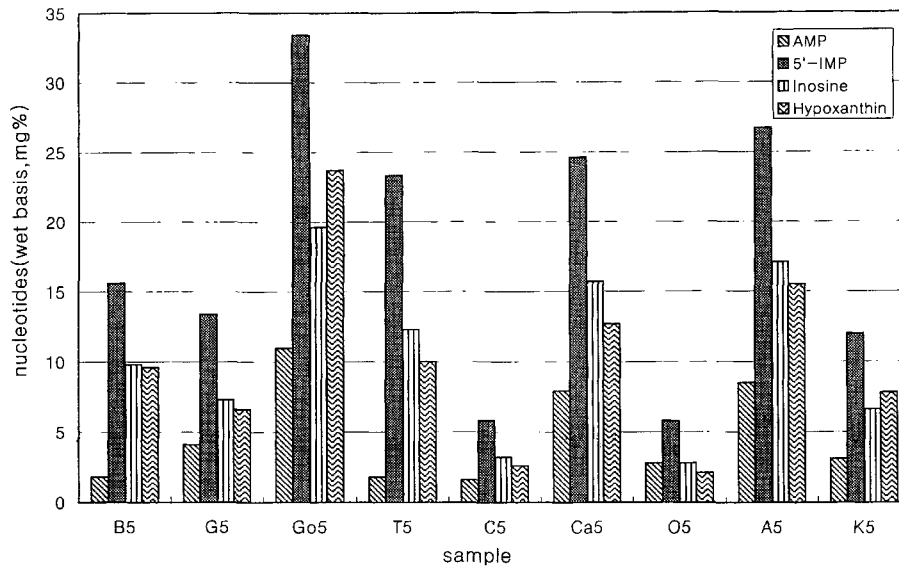


Fig. 1. Contents of nucleotides in boiled brisket soup stock with various vegetables for 5hrs.

IMP 용액을 95°C에서 15시간 가열했을 때 IMP와 inosine 농도는 각각 4.2 mg%, 0.6 mg%였다고 하고, 이때 쓴맛은 나타내지 않았다고 보고하고 있어 home cooking 정도의 가열로는 IMP로부터 생성된 inosine의 쓴맛은 식품의 맛에 영향을 끼치지 않을 것을 암시하였다. 또 고기나 생선 및 채소에 들어있는 phosphatase는 (최적온도 55~60°C) 5'-IMP 및 5'-GMP를 기질로 이용하지 못했다고 보고하고 있다²⁴⁾.

본 연구에서 스프스톡 제조시 전처리로서 끓는 물에서 2분간 blanching한 후 꼬기에 다시 물을 가해 75 ± 5°C를 유지하도록 약한 불로 가열하였으며 향미채소 첨가시에 스톡이 일시적으로 효소 최적 온도(55~60°C)로 내려 갔더라도 70°C 정도로의 온도 상승 시간이 길지 않았으므로 phosphatase에 의한 IMP분해는 크지 않은 것으로 생각된다.

3. 단백질의 함량

향미채소의 첨가가 양지머리 국물 중의 단백질 용출에 대한 영향을 검토하기 위해 향미채소를첨가 후 가열하면서 경시적 단백질 용출량을 측정한 결과는 Table 6과 같다. 모든 시료의 단백질 용출량은 가열 경시적으로 증가하는 경향이였다.

단백질 용출량은 Go₅ 1.6%, A₅ 1.3%, Ca₅ 0.9%, B₅ 0.8%, K₅ 0.7%의 순으로 많았으며, Go₅ 시료 중의 단백질 용출량은 B₅ 시료의 약 2배 정도 높게 나타났다.

O₅, C₅, G₅, T₅, K₅ 시료의 단백질 용출량은 비교적

Table 6. Crude protein contents in brisket soupstocks boiled with various vegetables (wet basis, %)

Boiling Time(hrs)	Sample								
	B	G	Go	T	C	Ca	O	A	K
1	0.07								
2	0.23								
3	0.33	0.10	0.22	0.12	0.20	0.15	0.17	0.12	0.27
4	0.36	0.24	1.04	0.15	0.34	0.33	0.20	0.67	0.38
5	0.85	0.73	1.67	0.44	0.40	0.95	0.22	1.35	0.77

미량으로 B₅(향미채소 무 첨가 시료)의 용출량보다 적었다.

스프스톡을 만들 때 고기의 조단백질은 스톡 쪽으로 약 6.3% 정도로 이동하며 고기를 물에 담글 때 용출된 근형질 단백질은 비등 가열 중에 점차 불용화하여 스프스톡에서 표면에 뜨는 응고물로 약 1.8% 분리된다²⁵⁾.

Tajima¹⁾등은 70°C로 가열한 쇠고기 스프스톡 중의 근장 단백질 함량의 경시적 변화는 볼 수 없다고 하였으며 가열온도 상승에 따른 단백질 함량의 증가는 근원섬유 단백질로부터의 용출 증가에 따른 것으로 추측된다고 하였다. 본 연구에서의 G₅, C₅, T₅, K₅ 시료 중의 단백질 함량이 B₅ 시료의 함량보다 낮은 것은 향미채소 첨가로 인한 근원섬유 단백질의 용해성 변화로 보여져 고기(肉)의 경도(hardness)와도 관련이 있다고 생각되므로 앞으로 국물 뿐 아니라 고기의 물성 측면에서도 좀 더 깊은 연구가 필요하다.

Table 7. Hunter's color value in boiled brisket soup stocks with various vegetables for 5hrs

Hunter's Color Value	Sample								
	B ₅	G ₅	Go ₅	T ₅	C ₅	Ca ₅	O ₅	A ₅	K ₅
L	97.90	84.75	91.62	92.04	96.50	97.65	88.57	87.72	89.17
a	3.28	2.72	2.93	2.90	2.95	3.15	2.74	2.58	2.76
b	12.08	12.49	11.58	11.35	12.27	12.69	11.86	11.69	12.43

L : Lightness(white+100 ← 0 Black).

a : Redness(red+100 ← 0 → -80 Green).

b : Yellowness(Yellow +70 ← 0 → -80 Blue).

Table 8. Sensory evaluation in boiled brisket soup stocks with various vegetables for 5hrs

Sensory characteristic	Sample									F-value
	B ₅	G ₅	Go ₅	T ₅	C ₅	O ₅	Ca ₅	A ₅	K ₅	
Color	5.20 ± 1.40 ^a	5.25 ± 2.13 ^a	4.60 ± 1.64 _a	5.40 ± 1.64 ^a	4.25 ± 1.17 ^a	4.55 ± 1.08 ^a	4.20 ± 1.34 ^a	5.50 ± 1.66 ^a	6.05 ± 0.74 ^a	0.56
Flavor	3.90 ± 1.08 ^a	5.70 ± 1.40 ^a	5.10 ± 0.92 _a	5.00 ± 1.43 ^a	3.60 ± 1.25 ^a	5.05 ± 1.23 ^a	4.10 ± 1.35 ^a	5.40 ± 1.45 ^a	6.15 ± 0.79 ^a	1.62
Taste	4.60 ± 1.42 ^a	5.30 ± 1.08 ^a	6.00 ± 1.62 _a	2.95 ± 1.14 ^a	4.85 ± 1.35 ^a	5.20 ± 1.35 ^a	4.85 ± 1.25 ^a	4.40 ± 1.27 ^a	5.85 ± 1.29 ^a	1.55
Acceptability	4.30 ± 1.35 ^a	5.60 ± 1.37 ^a	5.45 ± 1.37 _a	4.65 ± 1.58 ^a	4.15 ± 1.18 ^a	5.15 ± 1.03 ^a	4.15 ± 1.27 ^a	5.20 ± 1.42 ^a	6.35 ± 1.27 ^a	0.79

Mean based on the sensory evaluation of 10 panels.

The same letter(a) are not significantly different at 5% level.

4. 색도 측정

5시간 가열 후 각 시료의 색도를 Hunter scale로 측정 한 결과는 Table 7과 같이 L값은 향미채소 첨가에 따라 낮아졌으며 G₅의 L값이 가장 낮았고, C₅와 Ca₅는 B₅의 값과 비슷하였다.

a값은 향신채 첨가에 따라 조금 낮아졌으며 Ca₅는 B₅와 비슷하였고 나머지 시료는 B₅보다 낮은 경향이였다. b값은 Ca₅가 가장 높았으며 B₅보다도 높게 나타났고, T₅가 가장 낮았으며 B₅보다 조금 낮았다.

5. 관능 검사

양지머리를 물에 넣어 75±5°C에서 2시간 가열 후 향미채소를 첨가하여 3시간 더 가열한 스프스톡에 대한 관능 검사 결과는 Table 8과 같이 색, 향, 맛과 전반적인 기호도에 있어서 유의성이 없는 것으로 나타났으나 관능 검사 점수의 평균치를 볼 때 전반적인 기호도에서 한국 향미채소인 파, 마늘, 무를 첨가하여 끓인 국물(K₅) 이 서양 향미채소를 넣고 끓인 A₅보다 높게 나타난 것으로 미루어 보아 한국인의 기호에는 한국 향미채소를 넣은 국물을 더 선호하는 것으로 생각된다.

IV. 요약

향미채소의 첨가가 쇠고기 곰국이나 스프스톡(soup

stock)의 맛성분 변화에 미치는 영향을 연구하기 위해 양지머리 고기 국물의 단백질 용출량, 유리 아미노산, 핵산 관련 물질을 측정하고 더불어 색도 측정과 관능 평가를 실시한 결과를 다음과 같이 요약할 수 있다.

1) 양지머리 스프스톡의 조단백질, 유리 아미노산, 핵산 관련 물질 용출량은 대체로 가열시간에 따라 증가하였다.

2) 파(Go), 당근(Ca), 그리고 양파 + 당근 + 셀러리(A)를 첨가한 스프스톡의 조단백질 용출량은 향미채소를 첨가하지 않은 스프스톡의 용출량보다 많았다.

3) 유리 아미노산 용출량은 파 첨가 스프스톡(Go₅)에서 가장 많았으며 특히 arginine, alanine, glycine, threonine, glutamic acid가 많았다. 셀러리(C₅)와 양파(O₅)첨가 스프스톡 중의 유리아미노산은 향미채소 무첨가(B₅) 스프스톡보다 적었다.

4) 파 첨가 5시간 가열 시료의(Go₅)의 5'-IMP, inosine, hypoxanthine 농도는 다른 향미채소 첨가 스프스톡보다 높았으나 셀러리(C₅)와 양파(O₅) 첨가 스프스톡의 5'-IMP, inosine, hypoxanthine 농도는 향미채소 무첨가(B₅) 스프스톡보다 낮았다.

5) Hunter scale로 측정 한 색도는 마늘 첨가(G₅) 스프스톡의 L값이 가장 낮았으며 셀러리(C₅)와 당근(Ca₅)첨가 스프스톡의 L값은 B₅값과 비슷하였다.

6) 관능 검사 결과 스프스톡의 색, 향, 맛과 전반적인

기호도에 있어서 향미채소 첨가구간의 유의적인 차이를 나타내지 않았다.

참고문헌

1. Mariko T.: Effects of heating temperature and salt on proteins in meat soup stock. *J. Home Econ. Jpn.*, **42**(10): 877(1991).
2. Mariko T.: Heat-induced effect on soluble protein in meat soup stock. *J. Home Econ. Jpn.*, **42**(11): 967(1991).
3. Hiromi S. and Kinji E.: Changes of amino acids and ATP-related compounds in chicken muscle during storage and their relationship to the taste of chicken soup. *J. Home Econ. Jpn.*, **41**(10): 933(1990).
4. 임희수, 안명수, 윤서석: 설농탕 조리법의 표준화를 위한 조리과학적 연구, *한국조리과학회지*, **3**(1): 37(1987).
5. 박동연: 사골용출액 중의 무기질, 총질소, 아미노산의 함량변화. *한국영양식량학회지*, **15**(3): 243(1986).
6. McCain, G.R., Blumer, T.N., Craig, H.B. and Steel, R.G.: Free amino acids in ham muscle during successive aging periods and their relation to flavor. *J. Food Sci.*, **33**: 142(1968).
7. Parrish, F.C., Goll, D.E., Newcomb, W.F., Lumen, B.O., Chaudhry, H.M. and Kline, E.A.: Molecular properties of post-mortem muscle. Change in nitrogen and free amino acid of bovine muscle. *J. Food Sci.*, **34**: 198(1969).
8. Cheng, C.S. and Parrish, F.C.: Heat-induced change in myofibrillar proteins of bovine muscle. *J. Food Sci.*, **44**: 198(1969).
9. 임희수, 안명수, 윤서석: 설농탕 주재료의 가열시간별 성분변화에 관한 연구. *한국조리과학회지*, **1**(1): 8(1985).
10. 이연숙: 소양의 가열조리시 영양성분과 맛성분의 용출에 관한 연구. *한국식품화학회지*, **4**(3): 245(1989).
11. Lee J.H.: Studies on kinetics of inosine 5'-monophosphate instability. *J. Food Sci.*, **44**: p946 (1979).
12. Matoba, T., Kuchiba, M., Kimura, M. and Hasegawa, K.: Thermal degradation of flavor enhancers, inosine 5'-monophosphate, guanosine 5'- monophosphate in aqueous solution. *J. Food Sci.*, **53**: 1156(1989).
13. Kuchiba, M., Mistutomi, E., Matoba, T. and Hasegawa, K.: Antioxidative ability of IMP in the seasoning powder under the influences of various activities. *J. Home Econ. Jpn.*, **40**: 677(1989).
14. Shaoul, O. and Sporns, P.: Hydrolytic stability at intermediate pH of the common purine nucleotides in foods, inosine 5'-monophosphate. *J. Food Sci.*, **52**: 810(1987).
15. Davidek, J., Velisek, J. and Janisek, G.: Stability inosinic acid, inosine and hypoxanthine in aqueous solution. *J. Food Sci.*, **37**: p789(1972).
16. Kuchiba, M., Matoba, T. and Hasegawa, K.: Thermal degradation of IMP in commercially available umami seasoning extract and the stability of IMP in the seasoning powder under the influence of various water activity. *J. Home Econ. Jpn.*, **40**(8): 677(1989).
17. 김기남, 김석지, 김석환, 박인식: 파의 Acid Phosphatase의 특성. *한국식품과학회지*, **28**(4): 663(1996).
18. Heinrikson, R.L. and Meredith, S.C.: Amino acid analysis by reverse phase high performance liquid chromatography: precolumn derivatization with phenylisocyanate., *Anal. biochem.*, **136**: 65(1984).
19. 이용호: HPLC에 의한 수산건제품의 ATP 분해생성물의 신속정량법, *한국수산학회지*, **17**(5): 368(1984).
20. 김광옥, 이영춘: 식품 관능검사, 동아출판사, 243(1995).
21. 백운봉: 실험의 계획과 분석, 자유아카데미, 165(1989).
22. 太田靜行, 齊藤 浩 編著: 隠し味の科學, 華書房, 212 (1992).
23. Kuchiba, M., Matoba, T. and Hasegawa, K.: Sensory changes in umami taste of inosine 5'-monophosphate solution after heating. *J. Food Sci.*, **56**(5): (1991).
24. 김기남, 신미애, 박인식: Characterization of acid phosphatase from carrots. *한국영양식량과학회지*, **23**(3): 490(1994).
25. Keiko, H., Setsuko, A., Fujiko, Y., Ikuko, K. and Yukiko, T.: Effect of heating rate (slow and fast) on physical and chemical properties of cooked chicken leg meat and soup. *J. Home Econ. Jpn.*, **32**(7): 515(1981).
26. 농촌영양개선연수원: 식품성분표, 농촌진흥청, 경기도 (1995).

(1999년 8월 27일 접수)