KOREAN J. DIETARY CULTURE
Vol. 4, No. 3 (1989)

소양(Cow's Rumen-reticulum)의 가열조리시 영양성분과 맛성분의 용출에 관한 연구†

이연숙·박동연*·박정숙

서울대학교 농과대학 농가정학과
*동국대학교 경주캠퍼스 가정교육학과

(1989년 8월 10일 접수)

Studies on the Contents of the Nutrients and the Nucleotides in Soup Stock During Cooking of Cow's Rumen-Reticulum

Yeon-Sook Lee, Dong-Yeon Park* and Jung-Sook Park

Department of Home Economics, Seoul National University
**Department of Home Economics Education, Dong Guk University*

(Received August 10, 1989)

Abstract

To estimate the nutritional values and the optimum cooking method of the Cow's rumen-reticulum (tripe) which is a Korean traditional food, the nutrients of raw tissue of tripes, the changes in total N, α-amino N, calcium and phosphorus contents and nucleotides and their related compounds contents in soup stock prepared of tripe tissues according to various boiling time period with saucepot or pressure cooker and various ratios of the water to the tripe (wt/wt) were measured.

No significant difference was observed in nutrients contents between rumen (1st stomach) and reticulum (2nd stomach) which contained 83% moisture, 0.4-0.5% ash, 3% fat, 13% protein, 50-56 mg% calcium, 75-76 mg% phosphorus, 75-77 mg% α-amino N on fresh weight basis. The results obtained show that the significant loss of nutrients observed after removing epitherial cell layer from tripe, and in aspect of the nutrients contents, the nucletides contents, and the sensory evaluation score in soup stock, the optimum cooking time period of tripe was 8 hours in boiling in saucepot and 1 or 2 hours in cooking in pressure cooker, and the ratio of the water to the tripe (wt/wt) was above ten.

I. 서 론

예로부터 우리나라의 반상차림에서 탕(湯)류는 필수 음식으로서 매우 중요한 위치를 차지하여 왔으며, 특히 소의 내장류를 주재료로 한 곰탕류는 단백질과 미네랄의 좋은 급원으로 여겨왔다.[1] 그러나 탕류 또는 곰탕류에 대한 영양학적, 조리학적 연구는 극히 적어서 설렁탕,[2] 곰국,[3] 쇠꼬리곰탕[4] 및 사골뼈용출액[5,6] 중의 영양성분과 가열처리시 성분함량 변화에 대한 연구보고가 있을 뿐이다.

소의 내장류 중 양(반추위 ; rumen-reticulum; tripe)은 양즙, 양탕, 곰탕류의 주재료로서 성장기어린이, 임신·수유부, 노인 및 회복기 환자의 영양보충을 위해서 애용되어 왔다. 소 양의 영양적 가치에 대한 연

†본 연구는 (株)미원 부설 한국음식문화연구원의 연구비 지원에 의하여 수행되었음.

구는 거의 없으며, 본인들에 의해 소양의 생조직의 일반 영양성분 조성, 아미노산 조성 및 chemical score가 측정되었다.[7]

본 연구에서는 소양의 영양적 가치를 재평가하고, 최적의 조리방법을 제시하고자 조리방법에 따른 영양성분과 핵산관련 맛성분을 체계적으로 검토함과 더불어 관능검사를 실시하였다.

II. 재료 및 방법

1. 재료와 시약

본 실험에 사용한 양은 한우의 제1위(한 마리당 7~10 kg)와 제2위(한 마리당 1~1.2 kg)로써, 농촌진흥청 축산시험장과 수원도축장(수원시 오목동)에서 도살 직후의 소로부터 구입하였다. 양의 생조직의 일반성분 분석시에는 제1위와 제2위를 각각 분석하였으며, 조리방법에 따른 영양성분변화의 분석시에는 제1위와 제2위를 무작위 혼합하여 분석하였다. 각종 분석 시약은 G.R. 등급으로 정제 과정없이 사용하였다.

2. 실험방법

1) 생조직 중 영양성분분석

일반가정에서의 조리법과 유사하도록 양 표면의 위내용물을 깨끗이 수돗물로 여러번 씻고 제1위와 제2위를 각각 상용 예비조리 조작대로 뜨거운 물을 끼얹으면서 양의 상피세포층(검은 부분)을 제거한, 또는 제거하지 않은채로 시료를 만들어 생시료의 일반영양성분 조성을 분석하였다.

2) 가열시간에 따른 영양성분과 맛성분의 용출 및 관능검사

제1위와 제2위 각각의 상피세포층을 제거한 후 사방 3~4 cm 크기로 절단하고 무작위로 혼합하여 시료로 사용하였다. 가열방법은 특제 원통형 stainless 가열냄비(직경 16.5 cm, 높이 17.5 cm, 용량 2.5 l)에 2 l의 재증류수를 가하여 물이 끓기 시작할 때 정확히 시료 100 g을 칭량하여 넣고 뚜껑을 덮고 용기내 온도를 98±1℃로 일정하게 유지하면서 각 가열처리 시간별로 2, 4, 8, 12, 24시간 동안 가열하였다. 가열시간별로 끓인 양은 건져내고 용출액은 최종 용량이 500~600 ml 되도록 가열 농축하여 영양성분과 맛성분 측정 및 관능검사에 사용되었다.

3) 압력처리에 따른 영양성분과 맛성분 용출 및 관능검사

가열처리에서와 같이 시료를 만들었으며, 압력솥(0.9 kg/cm²; 시판의 일반가정용)에 2 l의 재증류수와 100 g의 시료를 넣어 30분 1, 2, 3, 4시간 동안 가열하였다. 용출액은 가열처리에서와 같이 분석에 제공되었다.

4) 소양과 물의 첨가비에 따른 영양성분과 맛성분의 용출 및 관능검사

가열처리에서와 같이 시료를 만들었으며, 가열냄비에 2 l의 재증류수를 넣고 물이 끓기 시작할 때, 시료를 각각 100 g(재료와 물의 첨가비 1 : 20), 200 g(첨가비 1 : 10), 400 g(첨가비 1 : 5)을 칭량하여 넣고 용기내 온도를 일정하게 유지하면서 8시간 가열하였다. 용출액은 가열처리에서와 같이 분석에 제공되었다.

3. 분석 방법

1) 일반 영양성분 분석

생조직의 영양성분 분석에 있어서 수분은 상압가열건조법,[8] 회분은 건식회화법,[9] 총질소는 micro-kjeldahl 법,[10] 조지방은 soxhlet 추출법,[9] 칼슘은 원자흡광광도계(atomic absorption spectrophotometer : AA625-01, Shimadzu)로, 인은 Eng 등[11]의 방법, α-amino N은 ninhydrin 법[12]에 의해 각각 측정되었다.

용출액 중 질소 및 미네랄성분 분석에 있어서 α-amino N과 칼슘은 용출액에 최종 TCA(trichloroacetic acid) 농도가 10%가 되도록 TCA를 가하여 원심분리한 후(10,000 rpm×20 min., 4℃) 상청액을 취하여 ninhydrin 법[12]과 Ray Sarker 등[13]의 방법에 의해 각각 측정되었다. 총질소와 인은 용출액 원액을 가지고 상기방법에 의해 측정되었다.

2) 핵산관련 맛성분분석

핵산관련 맛성분의 정량은 Lento 등의 방법[14]을 일부 수정하여 행하였다. 용출액 중 100 ml을 취하여 일정량(약 25 ml)까지 가열 농축한 후 원심분리(10,000 rpm×20 min., 20℃)에 의하여 상청액을 취한 다음 micropore membrane filter(0.45 μm)로 여과하여 High Performance Liquid Chromatography (HPLC, Waters)에 주입하여서 각각의 핵산물질을 분리 정량하였다.

HPLC의 분석 조건은 Table 1과 같다.

Table 1. Conditions of HPLC for nucleotides analysis

System	: Waters HPLC
Mobile phase	: KH_2PO_4 0.5 M, Na_2SO_4 6% pH 6.0 $(NH_4)_2HPO_4$
Flow rate	: 1.0 ml/min
Detector	: UV 254 nm 0.5 AVFS
Chart Speed	: 0.25 cm/min
Column	: μBondapak C18

3) 관능검사

소양 용출액의 맛에 대한 관능검사는 설문지를 이용하여 실시하였다. 검사요원은 남, 여 대학생 7명으로 구성되었으며, 관능검사의 평가는 7점 기호도 조사에 의하였다. 용출액의 색상(color), 맛(palatability)과 풍미(flavor) 검사를 행하였고, 가장 좋았을 때 7점에서부터 가장 나빴을 때 1점까지 단계별로 표시하도록 하였다. 검사시간은 오후 2~3시 였으며 시료는 2반복씩 일주일 간격으로 3회 실시하였다. 용출액은 소금농도 0.8%로 온도는 40℃로 하여 50 m*l* 용량의 컵(1회용)에 25 m*l* 씩 담아 제공되었다.

4) 통계처리

각 처리별로 3종 이상의 시료에 대해 반복 측정하고 1회 반복마다 duplicate로 측정하였으며 평균값간의 유의차는 L.S.D. 검정 및 Duncan's multiple range test에 의해 통계처리 하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 소양의 생조직 중 영양성분

소의 제 1위(rumen)와 제 2위(reticulum)를 상피세포층과 근육층으로 나누어 각각에 대하여 영양성분을 분석한 결과는 Table 2에 제시되었다. 제 1위와 제 2위 간의 일반 영양성분에는 거의 차이가 없었으며, 수분 약 83%, 단백질 약 13%, 지방 약 3%, 칼슘 50~56 mg%의 함량을 나타냈다. 단백질 함량은 쇠고기 22.8%, 곱창 19.8%에 비해 낮은 것으로 평가되었으며, 칼슘함량은 쇠고기 및 다른 내장부위에 비해 상당히 높았다. 총 중량 중 상피세포층이 차지하는 중량비는 제 1위에서 35%를 제 2위에서 29%를 나타냈으며, ( )에 제시한 상피세포층과 근육층의 영양소 분포 비율을 보면 회분과 칼슘을 제외한 일반영양성분들은 상피세포층과 근육층에 균일하게 각각의 중량비의 비율로 함유되어 있었다. 그러나 칼슘은 총량의 80% 이상이 상피세포층에 함유되어 있었다. 이러한 상피세포층의 칼슘의 존재는 근육층의 칼슘함량이 쇠고기 및 다른부위와 거의 같은 점으로 미루어 볼 때 상피조직 자체의 함유보다는 위 내용물의 침착에, 또는 소 위점막에 부착된 미생물에 유래된 칼슘으로 생각되며 수세에 의해 탈락되지 않은 것으로 본다.

일반적으로 소양은 특유의 냄새, 상피세포에 부착된 미생물 또는 위 내용물을 제거하기 위해서 상피세포층을 완전히 벗긴 후 근육층만을 조리에 이용하는 예가 많은데, 이 경우 26~33%의 단백질과 80% 이상의 칼슘의 손실을 초래한다고 볼 수 있다.

본 연구 결과는 이미 보고한 성적[7]과 거의 같았으며, 조리시 소양의 상피세포층을 제거하지 않을 경우 단백질 급원뿐 아니라 칼슘 급원식품으로서의 가치를 더욱 크게 평가 받을 수 있음을 시사하였다.

2. 가열시간에 따른 영양성분과 맛성분의 용출 및 관능검사

상피세포층을 제거하고 제 1위와 제 2위를 혼합한 소양의 시료 100g을 2*l* 의 재증류수(시료와 물의 첨가비

Table 2. Composition of Cow's Rumen and Reticulum

	Moisture (%)	Ash (g)	Fat (g)	Protein (g)	Ca (mg)	P (mg)	α-amino N (mg)	Wet wt. (g)
Rumen whole tissue	82.7±1.5	0.5±0.1	2.6±0.3	13.1±1.6	55.8±10.7	76.0±8.7	76.7±4.1	100
Epithelial cell layer (ECL) (%)	30.1±2.1 (36.4)	0.3±0.1 (60.0)	1.0±0.3 (38.5)	4.3±0.9 (32.8)	47.3± 9.2 (84.8)	36.2±3.6 (47.6)	18.2±3.2 (23.7)	35
Muscle layer (%)	52.6±2.3 (63.6)	0.2±0.0 (40.0)	1.6±0.3 (61.5)	8.8±0.4 (67.2)	8.5± 1.1 (15.2)	39.8±5.5 (52.4)	58.5±1.2 (76.3)	65
Reticulum whole tissue	83.1±1.7	0.4±0.1	3.1±0.1	12.8±1.1	48.6± 8.8	74.7±8.7	74.6±3.8	100
Epthelial cell layer (ECL) (%)	29.4±2.2 (30.1)	0.2±0.1 (50.0)	1.2±0.0 (38.7)	3.3±0.7 (25.8)	39.6± 9.1 (81.5)	30.4±6.1 (40.7)	18.4±2.6 (24.7)	29
Muscle layer (%)	58.2±3.1 (69.9)	0.2±0.0 (50.0)	1.9±0.1 (61.3)	9.5±0.2 (74.2)	9.0± 0.1 (18.5)	44.3±8.1 (59.3)	56.2±2.4 (75.3)	71

1) Mean ± SD of 6 samples: the contents of whole tissue and muscle layer were measured directly.
2) ECL (black portion): the contents of nutrients were calculated by subtracting the contents of muscle layer from the contents of whole tissue.
3) Muscle layer: white portion removed ECL

20)와 함께 2, 4, 8, 12, 24시간별로 가열처리한 후, 용출액 중 총질소와 α-amino N, 칼슘과 인의 함량은 Table 3과 같다.

가열 시간별 국물에로의 총질소성분의 용출량은 8시간까지 유의적 증가를 보였으며 그 후 plateau에 도달하였다. α-amino N도 8시간까지 유의적 증가를 보였으며 그 후 plateau에 도달하였다. Ca와 P의 무기성분의 용출 pattern을 보면 Ca은 12시간에서, P는 4시간에서 plateau에 달하였다. 이러한 실험결과는 소양을 8시간 이상 가열함에 따라 대부분의 영양성분이 충분히 용출됨을 보였다. Table 4에는 가열시간별 핵산관련물질의 용출량을 나타냈다. 육류의 맛성분인 5′-IMP의 함량은 8시간까지 증가하였으며, 24시간 가열시 최대치를 보였다.

Table 3. Total amount of total N, α-amino N, calcium and phosphorus contents in soup stock during the boiling of tripe.

Boiling time	Total N (mg)	α-amino N (mg)	Ca (mg)	P (mg)
2	238.4± 18.9[a]	149.0±13.0[a]	4.4±0.5[a]	28.7±1.7[a]
4	434.9± 18.0[b]	199.9±11.1[b]	5.6±0.1[b]	33.8±1.7[b]
8	946.3± 53.2[c]	272.7±31.7[c]	5.9±0.3[b]	35.6±1.8[bc]
12	1069.1± 77.9[cd]	296.1±25.7[c]	7.5±0.7[c]	38.1±2.5[cd]
24	1198.5±157.4[d]	303.0±23.8[c]	7.8±0.5[c]	39.8±0.9[d]

The stock solution was prepared from 100g tripe contained 2.08g total N, 87.3 mg α-amino N, 13.8 mg Ca and 67.7 mg P. Each value represents the mean±SD of 3 samples. a.b.c.d Values within the same column with different superscript letters were significantly different ($P<0.05$).

소양의 가열시간에 따른 용출액과 삶은 양에 대한 관능검사 결과는 Table 5와 같다. 용출액에 대한 맛은 12시간 가열하였을 때 가장 높은 점수를 얻었으며, 이는 2시간 가열시와는 유의적인 차이를 나타냈으며 4, 8, 24시간 가열과는 차이가 없었다. 즉 4시간 이상 끓였을 때는 국물의 맛은 차이가 없었다.

삶은 양에 대한 맛은 4시간과 8시간에서 좋은 점수를 나타냈으며 12시간 이후에 오히려 좋지 않은 점수를 나타냈다. 맛성분의 용출량과 관능검사 결과를 볼 때 국물과 삶은 양의 좋은 맛은 8시간 정도의 가열시간에 의해서 얻어질 수 있음을 알 수 있다.

이상의 상압가열조리에 대한 실험성적을 종합해 보면 소양의 영양성분과 맛성분의 충분한 용출, 국물과 건데기의 맛 등을 최적상태로 하기 위해서는 8시간 정도의 가열시간이 적당하다고 본다. 이는 소양을 곰탕류에 이용할 때 장시간 가열하는 재래식의 조리방법이 매우 합리적임을 시사하는 것이라 본다.

3. 압력처리에 따른 영양성분과 맛성분의 용출 및 관능검사

제1위와 제2위의 상피세포층을 제거한 후 잘 혼합하여 만든 소양의 시료 100g을 재증류수 2*l*와 함께 압

Table 4. Contents of nucleotides and their related compounds in soup stock during the boiling of tripe. (mg)

Boiling time	5′-CMP	5′UMP	5′-GMP	5′-IMP	5′-AMP	Uracil	Hypoxanthine	Cytosine
2	4.3±1.9[a]	5.5±2.5	6.3± 1.5[a]	6.4± 1.7[a]	18.4±2.9[a]	6.1±2.4	73.9±52.3	44.8±87.5
4	6.6±5.1[a]	17.1±2.6	9.0± 5.1[a]	12.0± 2.3[ab]	14.9±3.3[ab]	8.8±4.8	53.6±31.0	1.0± 0.6
8	4.8±0.9[a]	8.8±4.0	7.2± 5.3[a]	23.1±20.6[ab]	17.9±1.4[a]	7.8±5.7	41.1±23.7	3.1±1.2
12	4.4±1.6[a]	6.6±6.2	45.1±28.6[b]	26.9±13.0[ab]	16.6±1.7[a]	14.0±10.9	38.5±22.2	0.5± 0.0
24	19.8±5.2[b]	2.2±0.2	4.6± 0.9[a]	39.7±25.7[b]	10.9±0.7[b]	6.6±1.8	51.1±36.1	36.6±49.8

The stock solution was prepared from 100g tripe contained 2.2g total N, 87.0 mg α-amino N, 13.0 mg Ca and 60.5mg P. Each value represents the mean±SD of 3 samples. a, b, c, d Values within the same column with different superscript letters were significantly different ($p<0.05$).

Table 5. Sensory evaluation about soup stock and tissue during the boiling of tripe

Boiling time	Soup stock				Boiled tissue			
	Color	Palatability	Flavor	Total	Hardness	Palatability	Flavor	Total
2	3.6±1.4[a]	3.8±1.0	4.0±1.4	11.5±2.2[a]	3.0±1.1[ab]	3.7±1.0	4.2±1.2	10.9±1.7[ab]
4	4.0±1.1[ab]	4.0±1.0	4.7±1.1	12.7±1.9[ab]	5.2±0.8[c]	4.0±0.9	4.4±1.1	13.6±1.5[c]
8	3.7±1.1[a]	4.5±1.0	4.5±1.1	12.6±1.9[ab]	4.9±1.2[c]	4.2±0.7	4.4±1.1	13.5±1.5[c]
12	4.7±1.1[b]	4.2±1.0	3.4±1.1	13.2±1.6[b]	3.3±0.9[b]	4.3±0.9	3.9±1.1	11.5±1.7[b]
24	4.0±1.1[ab]	4.0±1.6	4.7±1.3	12.6±2.4[ab]	2.6±0.9[a]	4.0±1.3	3.7±1.4	10.2±1.8[a]

See Table 4

력솥에서 30분, 1, 2, 3, 4시간 가열한 후, 용출액 중의 총질소와 α-amino N 함량, 칼슘과 인의 함량을 Table 6에 나타냈다. 압력처리에 따른 질소성분의 용출량을 보면 2시간 가열에서 유의적인 증가를 보였으며 이 값은 상압가열 8시간 이상에서 얻은 값과 거의 같았다. 칼슘과 인의 용출 pattern은 거의 같았으며 가열 1시간에서 유의적 증가를 보였으며 그 후 plateau에 달하였다. 압력솥에서 1시간 가열에 의해 얻은 칼슘과 인의 용출량은 4시간 가열에 의해 얻은 값의 약 80%에 상당하였다.

압력처리 시간별로 핵산관련물질의 용출량을 보면 Table 7과 같다. 맛성분인 5′-IMP는 2시간 가열까지 그 용출량은 증가하였으나 그 이후에는 오히려 용출량은 감소하였다. 압력처리에 따른 맛성분 5′-IMP의 용출량은 가열처리에 비해 비교적 그 값이 낮았으며, 최고값을 나타낸 2시간 압력가열시를 상압가열 8시간에 비해 볼 때(Table 4) 67% 정도의 용출을 나타냈다. 또 24시간과 비교할 때 31% 수준을 나타냈다. 이는 맛성분의 충분한 용출을 위해서는 압력처리 효과는 크지 않음을 나타낸 것으로 본다.

소양의 압력처리에 따른 용출액과 삶은 양에 대한 관능검사 결과는 Table 8에 제시하였다. 압력솥에 조리한 소양의 용출액 및 삶은 양에 대한 관능검사 결과는 1시간 이상의 가열시 거의 같은 좋은 점수를 나타낸 반면, 30분 조리시간으로는 유의적으로 좋지 않은 점수를 나타냈다. 이상의 압력처리에 따른 성적을 종합해 볼 때, 2시간의 압력처리에 의해 영양성분의 용출량은 8시간의 상압가열처리시와 거의 같은 값을 나타냈으나, 맛성분은 양적으로 충분히 우러나지 않았다.

Table 6. Total amount of total N, α-amino N, calcium and phosphorus contents in tripe soup stock during cooking with pressure cooker.

Boiling time	total N (mg)	α-amino N (mg)	Ca (mg)	P (mg)
0.5	162.7± 29.8[a]	207.9±31.6[a]	4.0±0.4[a]	25.3±2.5[a]
1	289.1±141.2[a]	229.6±32.6[a]	6.3±0.3[b]	35.0±1.4[b]
2	957.8± 78.7[bc]	384.4±31.0[b]	6.9±0.2[b]	35.6±5.0[b]
3	1076.0±107.1[cd]	461.7±10.2[c]	7.0±0.8[b]	36.2±2.5[bc]
4	1136.3± 26.9[d]	524.9±15.8[c]	8.2±0.6[c]	39.5±3.4[c]

See Table 3

4. 소양과 물의 첨가비(물의 중량/소양의 중량)에 따른 영양성분과 맛성분의 용출 및 관능검사

소양 100, 200, 400g 각각에 재증류수 2*l* 씩 가하여 8시간 가열한 후, 용출액 중의 영양성분은 Table 9에 나타내었다. Table 9 중 ( )안의 수치는 물과 양의 첨가비에 따른 양 100g 당 용출액내 총질소와 α-amino N 함량, Ca과 P의 함량을 나타낸 것으로 이들 성분 모두 첨가비가 증가할수록 100g당 용출량은 증가했으며 첨가비가 20일 때 용출량이 가장 많았다. 즉 총질소는 첨가비 5에서 100g 당 용출량은 약 900mg으로 첨

Table 7. Contents of nucleotides and their related compounds in tripe soup stock during the cooking with pressure cooker. (mg)

Boiling time	5′-CMP	5′-UMP	5′-GMP	5′-IMP	5′-AMP	Uracil	Hypoxanthine	Cytosine
0.5	1.6±0.3[a]	2.1±0.4	2.7±0.7	4.2±1.8[a]	6.5±1.0[a]	4.8±3.2	69.5± 25.3	0.9±0.6
1	5.3±1.1[b]	6.4±3.2	3.6±1.9	8.2±0.2[b]	24.7±6.0[b]	8.7±5.1	117.9±103.4	1.2±0.1
2	4.2±1.0[ab]	3.6±1.7	4.2±1.4	15.5±1.3[d]	14.4±5.3[ab]	7.9±0.6	93.4± 10.3	1.0±0.4
3	2.5±2.8[ab]	3.5±1.8	4.8±1.1	13.1±2.5[cd]	23.2±6.7[b]	7.5±2.3	69.3± 14.6	1.6±0.9
4	4.6±1.3[b]	6.6±3.5	4.5±2.1	10.3±3.6[bc]	15.9±9.3[ab]	7.3±2.6	68.9± 15.4	1.6±0.2

See Table 4

Table 8. Sensory evaluation about tripe soup stock and tissue during cooking with pressure cooker.

Boiling time	Soup stock				Boiled tissue			
	Color	Palatability	Flavor	Total	Hardness	Palatability	Flavor	Total
0.5	2.7±1.5[a]	3.3±1.4[a]	4.0±1.3	10.0±2.3[a]	2.1±1.7[a]	3.5±1.3[a]	4.3±1.1	9.8±3.0[a]
1	4.0±1.4[b]	4.9±1.0[b]	4.1±1.2	12.9±1.9[b]	4.1±1.5[b]	4.2±0.8[b]	4.1±1.2	12.3±2.2[b]
2	4.1±1.2[b]	4.6±0.8[b]	4.3±1.2	13.0±1.7[b]	5.4±1.4[c]	4.5±0.9[b]	3.9±1.3	13.8±2.2[b]
3	3.6±1.5[b]	4.5±1.0[b]	3.9±1.1	12.0±2.5[b]	5.0±1.7[c]	4.3±1.1[b]	3.8±1.3	12.9±2.0[b]
4	3.8±1.0[b]	4.5±0.9[b]	3.9±0.9	12.2±1.8[b]	4.2±1.5[bc]	4.2±1.2[b]	3.8±1.1	12.5±2.3[b]

See Table 4

Table 9. Total amount of total N, α-amino N, Ca, and P in total soup stock with various ratios the water to the tripe weight.

Water wt. / tripe wt.	Total N (mg)	α-amino N (mg)	Ca (mg)	P (mg)
5	3541.8±90.1 (885.5±22.5)[a]	953.7±151.6 (238.4±37.9)[a]	11.2±1.5 (2.8±0.4)[a]	102.9±9.4 (25.7±2.4)[a]
10	2010.2±18.4 (1005.1± 9.2)[b]	522.4±41.8 (261.2±20.9)[a]	5.7±0.1 (2.8±0.1)[a]	69.6±5.5 (34.8±2.8)[b]
20	1028.7±49.1[b]	317.9±46.3[b]	5.1±0.4[b]	35.9±3.2[b]

See Table 4

Table 10. Contents of nucleotides and their related compounds in the tripe soup stock during cooking with various ratios the water to the tripe weight. (mg)

Water wt. / tripe wt.	5′-CMP	5′-UMP	5′-GMP	5′-IMP	5′-AMP	Uracil	Hypoxanthine	Cytosine
5	6.8±0.5 (1.7±0.2)[a]	25.1±9.6 (6.3±2.4)[a]	19.4±13.8 (4.9±3.5)	52.2±38.6 (13.1±9.7)[a]	15.7±6.4 (3.9±1.6)[a]	39.5±10.1 (9.9±2.5)[a]	408.0±245.4 (102.0±61.4)	5.1±3.3 (1.3±0.8)[a]
10	2.6±1.3 (1.3±0.7)[a]	5.6±2.9 (2.8±1.5)[a]	8.0±2.9 (4.0±1.5)	27.7±12.9 (13.9±6.5)[a]	10.1±0.2 (5.0±0.1)[a]	6.5± 3.0 (3.3±1.5)[b]	279.4±121.5 (69.9±30.4)	1.4±0.9 (0.7±0.4)[a]
20	4.8±0.9[b]	8.8±1.0[a]	7.2±5.3	23.1±20.6[b]	17.9±1.4[b]	7.8± 5.7[b]	79.7± 41.1	3.1±1.2[b]

See Table 4

Table 11. Sensory evaluation about tripe soup stock and tissue during cooking with various ratios the water to the tripe weight.

Water wt. / tripe wt.	Soup stock				Boiled tissue			
	Color	Palatability	Flavor	Total	Hardness	Palatability	Flavor	Total
5	4.0±2.0	4.6±2.0	2.5±1.3[a]	11.1±4.1	5.2±1.5	4.6±1.4	3.2±1.4[a]	13.0±2.9
10	4.2±1.8	4.4±1.5	3.4±1.4[b]	12.0±3.3	4.6±1.2	4.3±1.3	3.3±1.4[a]	12.2±2.6
20	3.7±1.1	4.5±1.0	4.5±1.1[c]	12.6±1.9	4.9±1.2	4.2±0.7	4.4±1.1[b]	13.6±1.5

See Table 4

가비 20일 때 용출량의 85%만이 용출되었으며, 첨가비 증가에 따라 100g당 용출량은 증가하였다. 양 100g당 α-amino N 용출량도 첨가비가 증가할수록 증가하였고 물과 양의 첨가비 5에서 100g당 용출량이 가장 적었다. 각 첨가비별 100g당 칼슘과 인의 용출량은 질소성분과 마찬가지로 물과 양의 첨가비가 증가할수록 100g당 용출량은 증가하였다. 특히 칼슘은 첨가비 5, 10에서 양 100g당 용출량은 약 2.8mg으로 사용시료 함량(13.0mg%)의 21%에 해당하며 이는 20일 때 용출량의 50%에 상당한다. 첨가비 20에서 용출량은 5.1mg으로 사용시료 함량의 40% 가량이 용출되었다. 인은 첨가비가 증가할수록 100g당 용출량은 증가했으며 첨가비 5에서는 20일 때 용출량의 70%만이 용출되었다.

물과 소양의 첨가비에 따른 핵산관련 맛성분의 용출량은 Table 10에 나타내었다. 5′-IMP의 용출량은 양조직의 5배의 물을 넣고 끓였을 때 10배, 20배의 물에 비해 약 2배의 함량을 나타냈다. 그러나 양 100g당 5′-IMP의 용출량을 비교해 볼 때 양조직의 20배의 물을 넣고 끓였을 때, 5배, 10배의 물에 비해 약 2배의 높은 함량을 나타냈다. 이는 양조직과 물의 비율이 적을 때 진한 고기맛의 국물을 얻을 수 있으나 충분한 맛성분을 용출시키는 데는 덜 효과적임을 제시한 것이다. 소양 가열시 조직과 물의 첨가비에 따른 용출액과 삶은 양에 대한 관능검사 결과는 Table 11과 같다. 이상의 본 실험성적에서 영양성분 용출량은 양과 물의 중량비에 따라 영향을 받는 것으로 생각되며, 물과 양의 첨가비가 20(물중량/양중량)일 때 100g당 영양성분 용출량이 가장 많았으며, 특히 칼슘의 경우 10 이하에서는 20에서의 용출량이 50%로 감소되었고, 총질소와 α-amino N은 미네랄성분만큼 첨가비에 따른 영향을 받지 않으나 양중량의 10배 이상의 물을 가해야 용출량

은 증가하게 된다. 따라서 탕류 조리시에는 최소 10배 이상의 물을 가해야 함을 제시할 수 있고, 이 결과는 박과 이[5]의 사골뼈 용출액에 대한 연구에서 뼈에 물의 첨가량을 최소 10배 이상이어야 한다는 결과와 같은 경향임을 알 수 있다.

IV. 요 약

우리나라 고유 식품인 소양의 영양적 가치와 최적조리 조건을 제시하기 위해서, 소양 조직의 일반 영양성분과 조리방법(가열처리, 압력처리, 양과 물의 첨가비)에 따른 질소성분과 미네랄성분의 용출, 핵산관련 맛성분의 용출 및 관능검사 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 소양의 제 1위와 제 2위의 영양성분은 거의 차이가 없었으며 수분 약 83%, 회분 0.4~0.5%, 지방 약 3%, 단백질 약 13%, 칼슘 50~56 mg%, α-amino N 75~77 mg%, 인 75~76 mg%였다. 소양의 상피세포층의 중량은 제 1위에서 35%, 제 2위에서 29%를 차지하였으며, 회분과 칼슘을 제외한 모든 영양성분은 상피세포층과 근육층에 균일하게 분포되어 있었으나 칼슘은 총함량의 80% 이상이 상피세포층에 함유되어 있었다.

2. 소양을 2, 4, 8, 12, 24시간 가열한 후 질소성분(총질소와 α-amino N)과 미네랄성분(칼슘과인)은 각각 8시간과 4시간 가열에 의해 plateau에 달하였으며, 맛성분인 5′-IMP는 8시간 가열에 의해 plateau에 달하였다. 관능검사 결과는 8-12시간 가열시 좋은 성적을 얻었다.

3. 소양을 압력솥에서 30분, 1, 2, 3, 4시간 가열조리한 후 질소성분과 미네랄성분은 각각 2시간과 1시간 가열에 의해 plateau에 달하였으며 5′-IMP는 2시간의 압력가열로 최대값을 나타냈다. 관능검사 결과는 1시간 이상 가열시 좋은 성적을 나타내었다.

4. 소양의 중량별 용출액 중의 영양성분을 보면, 양에 대한 물의 첨가량이 10배 이상일 때 용출량은 증가하고, 특히 칼슘은 10배 이하에서는 20배에서의 용출량의 50%로 감소되었다. 맛성분의 용출은 20배에서 가장 효과적이었으며, 관능검사 결과에는 차이가 없었다.

이상의 실험 성적에서 소양은 단백질과 칼슘의 급원식품으로서 조리시 상피세포층을 제거하였을 때 영양적 손실이 크며, 특히 칼슘의 손실이 컸다. 영양성분의 충분한 용출과 맛을 위해서는 상압가열 조리에 있어서는 8시간의, 압력조리에 있어서는 1~2시간의 조리시간, 양에 대한 물의 첨가량은 10배 이상이 필요하였다. 이것은 소양의 조리시 충분량의 물을 넣어 장시간 가열하는 우리나라 재래식 조리방법이 영양적, 미각적 측면에서 매우 합리적임을 시사한 것으로 본다.

사 의

본 연구에 있어서 재료구입과 핵산 함량 분석에 각각 크게 도움을 주신 농촌진흥청 축산시험장과 미원식품(주) 개발연구실의 여러분께 깊이 감사드립니다.

참고문헌

1. 윤서석 : 한국음식, 수학사, p. 194(1980).
2. 임희수, 안명수, 윤서석 : 한국조리과학회지, **1**(1), 8(1985).
3. 조은자 : 한국영양식량학회지, **13**(4), 363(1984).
4. 조경자 : 대한가정학회지, **22**(1), 107(1984).
5. 박동연, 이연숙 : 한국영양식량학회지, **11**(3), 47(1982).
6. 박동연, 이연숙 : 한국영양식량학회지, **12**(2), 146(1983).
7. 이연숙, 박동연, 박정숙 : 서울대 농학연구, **12**(1), 71(1987).
8. 남궁석, 심상국 : 최신식품화학실험, 신광출판사, p. 49(1982).
9. 한인규, 이영철, 정근기, 김영길, 안병홍, 명규호, 고태송 : 영양학실험법, 동명사, p. 24(1983).
10. A.O.A.C.: Offical Methods of Analysis, A.O.A.C. Inc., Virginia, p.153(1984).
11. Eng, Lawrence F. and Noble, E.P.: Lipids, **3**(2), 157(1967).
12. Rosen, H.: *Arch. Biochem. Biophys.*, **67**, 10(1957).
13. Ray Sarker, B.C. and Chauban, U.D.S.: *Anal. Biochem.*, **20**, 155(1967).
14. Lento, H.G., Ford, J.A. and Denton, A.E.: *J. Food Scie.*, **29**, 435(1963).