

제조과정에 따른 자소엽의 화학적 성분 및 자소숙수의 기호적 특성

김성미 · 정현숙 · 최옥자†

순천대학교 식품과학부 조리과학전공

The Chemical Components of Perilla Leaf(*frutescens Britton var. acuta Kudo*) by the Making Process and Sensory Evaluation of Jasosuksu

Kim, Seong-Mi, · Jung, Hyun-Sook · Choi ok-Ja†

Department of Food & Cooking Science Sunhon National University, Chonnam 540-742, Korea

Abstract

The purpose of this study was to analyze the chemical components of Perilla leaf(*frutescens Britton var. acuta Kudo*) according to the making process, and to examine Hunter's color value and sensory evaluation of Jasosuksu by extraction time. Perilla leaves were prepared in three types; fresh leaf, dried leaf in the shade and roasted leaf after being dried in the shade in order to make Jasosuksu. The results of the research were as follows: Free sugars(sucrose, glucose, fructose) and organic acids(citric acid, tartaric acid, malic acid, succinic acid) were present in the fresh leaf, dried leaf and roasted leaf. 15~16 kinds of amino acid including aspartic acid were determined in the fresh leaf, dried leaf and roasted leaf, and the major free amino acids were serine, aspartic acid, and glutamic acid. The major total amino acids of the fresh leaf, dried leaf and roasted leaf were glutamic acid, histinine, and glycine. The major fatty acids of Perilla leaves were palmitic acid, linolenic acid, and linolenic acid. The content ratio of linolenic acid in fresh leaves was the highest, but that of palmitic acid was lower than that of dried leaves and roasted leaves. L value, a value, and b value of Perilla leaf were the highest in the roasted leaves followed by the order of dried leaves and fresh leaves. L value and b value of Jasosuksu extracted from roasted leaves were higher than Jasosuksu extracted from dried leaves. The preference of color, flavor, sweetness of Jasosuksu extracted from dried leaves was the highest when extraction time was 10 min. at 70°C, but that of Jasosuksu extracted from roasted leaves was the highest when extraction time was 15 min. at 70°C. The preference of color, flavor, taste of Jasosuksu extracted from roasted leaves was higher than that of Jasosuksu extracted from dried leaves.

Key Word : chemical component, *Perilla frutescens Britton var.acuta Kudo*, sensory evaluation, Jasosuksu

† Corresponding author. Tel : 82-61-750-3692, Fax : 82-61-750-5444 e-mail: coj@sunchon.ac.kr

I. 서 론

자소(*Perilla frutescens Britton var. acuta Kudo*)는 꿀풀과에 속하는 초본식물로 높이는 30~60cm 정도이며 적소, 차조기, 주름 차조기 등으로 불리운다. 원산지는 한국, 중국, 버마 등지이며 우리나라에서는 식용 또는 약용으로 재배되고 있는 반면, 일본에서는 대부분 식용으로 공급하고 있다(박희진 등 1995; 이창복 1980; 정미숙, 이미순 2000). 자소는 자색을 띠고 특이한 향미가 있으며 줄기는 모가 난 모양으로 곧고, 잎은 밀이 등글거나 썩기모양이며 가장자리에는 톱니가 있다. 꽃은 8~9월경에 총상화서로 피고 담자색으로, 잎과 줄기 등의 형태는 들깨와 비슷하다(이상인 1980; 이숙현 1999; 장희진 등 1991). 잎은 식용 및 약용으로 사용되고 종자는 10월경에 수확하여 건조 후 주로 약용으로 사용된다. 자소 잎과 종자의 주성분은 perillaldehyde이며, perillaketone, elsholtziaketone, naginataketone, isoegomaketone 등이 함유되어 있다(허준 1994; 이가순 등 1999). 체내에서 자소 잎과 종자는 해열(解熱), 하기(下氣), 발한(發汗), 거담(祛痰), 이해(利咳), 건위(健胃), 화혈(和血), 해독(害毒) 등의 작용을 한다(문관심 1991). 특히 잎에는 cyclodextrin, anthocyan, flavonoid, rosmarinic acid, stigmaterol, essential oil 등이 함유되어 있으며(Honda 등 1986; Okuda 등 1986), 향료, 조미료, 강장제, 식용색소 및 화장품 색소원료, 구강탈취제, 해독제로 쓰이는 등 용도가 다양하다(김재길 1984; 백운기 1975; 藤卷正生 등 1984). 자소 잎은 산성의 조건에서 선명한 적색을 띠기 때문에 일본에서는 매실 절입(梅干)을 제조하여 일본 고유의 식품으로 널리 애용하고 있다. 자소 잎에 관한 연구로는 자소엽이 알콜 대사에 미치는 영향(문형인 등 1998), 자소엽의 정유성분(Ito 1979; Kameoka & Nishikawa 1976; Koda 등 1992), 휘발성 성분(이미순, 정미숙 2003; 장희진 등 1991), GC를 이용한 소엽의 성분 정량(최은실 2001) 등 화학적 조성에 관한 연구가 많이 이루어졌으며, 식물부패 및 병원성 미생물에 대한 자소잎 추출물의 항균효과(이가순 등 1999), 자소엽의 세포독성 및 항암 작용(박정희, 한두석 1996;

Yamazaki 등 1992), 항산화 효과(Tada 등 1996)와 같은 약리적인 연구들도 이루어졌다. 자소를 이용한 식품에 관한 연구로는 자소차 첨가 동치미의 이화학적 특성(황재희, 장명숙 2001), 유리당 유리아미노산, 비휘발성 유기산 및 휘발성 향기성분(황재희, 장명숙 2003) 등이 있다. 자소엽을 이용하여 차를 제조한 것을 자소숙수(紫蘇熟水)라 칭하는데 『饗熙雜誌』에 의하면 송나라 인종 때 한림원에서 자소숙수를 만들었다고 하였고, 『임원실육지』에서는 자소숙수를 뜨겁게 해서 마시는 것이 좋으며 차가운 것은 해롭다고 하였다(윤숙자 1999). 자소숙수의 조리법은 많이 알려졌으나, 자소를 이용한 음료나 차에 대한 구체적인 연구는 거의 이루어지지 않고 있는 실정이다. 최근 생활수준이 향상됨에 따라 건강에 대한 관심이 많아졌고, 기능성식품 및 유기농 식품의 수요 증가와 더불어 음료 또는 차의 종류도 다양해졌다. 자소숙수는 기호식품으로서 뿐만 아니라 체내의 생리활성 작용이 있기 때문에 개발 및 보급의 가치가 매우 높다고 할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 자소숙수 제조과정에 따른 자소엽의 일반성분, 유리당, 아미노산, 및 지방산을 분석하고, 자소숙수의 추출시간에 따른 색도 및 관능검사를 통하여 자소숙수 제조법의 기초 자료를 제시하고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 재 료

본 실험에 사용한 시료는 2004년 8월 초에 전남 순천시지역에서 재배한 자소엽을 채취하여 사용하였으며 자소엽은 생잎(이하 A시료로 칭함), 그늘에서 건조한 잎(이하 B시료라 칭함), 그늘에서 건조한 후 구운 잎(이하 C시료라 칭함)으로 구분하였다.

2. 자소숙수 제조

자소숙수는 선행연구와 예비실험을 통하여 Fig. 1

과 같이 제조 하였다. 생자소엽을 25℃에서 3일간 그늘 건조한 후 한지에 싸서 1cm 두께의 황토구이판 (흙가마, 한국)에 놓고 50℃±1에서 5분간 양면을 교대로 구웠다. 구워진 자소엽 10g에 끓여서 70℃로

식힌 증류수 600ml을 넣고 70℃의 항온수조에서 70℃를 유지하면서 5분, 10분, 15분, 20분씩 각각 추출하여 자소속수를 제조하였으며, 건조한 자소엽을 같은 방법으로 속수를 제조하여 비교군으로 하였다.

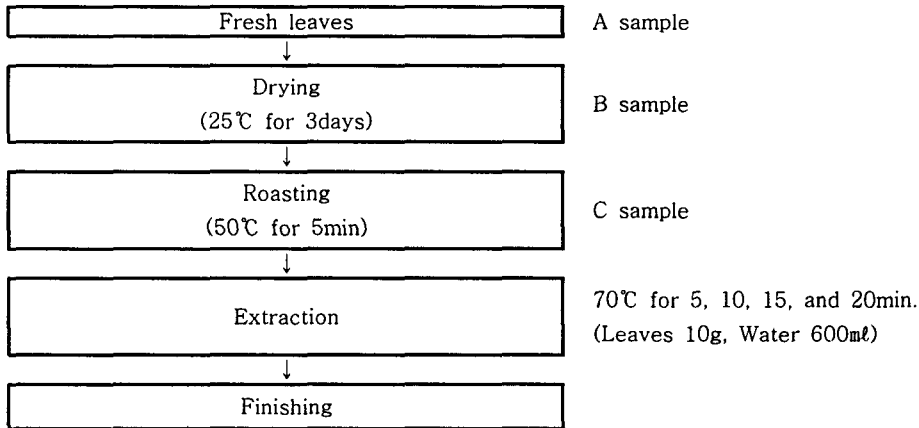


Fig. 1. Making process of Jasosuksu

3. 일반성분 분석

자소엽의 일반성분은 AOAC법(A.O.A.C. 1990)에 따라 분석하였다. 즉 수분은 105℃ 건조법, 조단백질은 Kjeldahl법, 조지방은 Soxhlet 추출법, 탄수화물은 Somogyi 변법, 조회분은 550℃ 직접회화법, 조섬유는 Henneberg-Stohmann 개량법에 의하여 분석하였다.

4. 유리당 분석

AOAC(A.O.A.C. 1990)와 Wilson 등(1981)의 방법에 따라 분석하였다. 즉, 60 mesh로 마쇄한 시료 5g을 증류수 50ml로 정용하여 30℃ 수욕조에서 30분 동안 진탕한 후 3,000 rpm에서 30분간 원심분리(N-103N, Kakusan, Japan)하였다. 원심분리한 상등액을 취하여 15,000 rpm으로 30분간 원심분리(VS-1500N, Vision, Korea)한 다음 Sepak-C18으로 정제하여 0.45µm membrane filter로 여과한 여액 20µl를 HPLC에 주입하여 유리당을 분석하였으며,

외부 표준법으로 계산하였다. 분석조건은 Table 1과 같다.

Table 1. The condition of HPLC for analysis of free sugar

Items	Conditions
Instrument	Young-in M 910(Young-in Co., Korea)
Detector	Refractive Index detector (RT 750F, Young-in Co., Korea)
Column	Sugar-pak column(6.5mm × 300mm) (Waters Co., USA)
Column temperature	70℃
Mobile phase	Water
Flow rate	0.5 ml/min.
Injection volume	20µl

5. 유기산 분석

유리당의 경우와 동일하게 시료를 처리하여 Palmer & List(1973)의 방법에 따라 분석하였으며, 분석조건은 Table 2와 같다.

Table 2. The condition of HPLC for analysis of organic acid

Items	Conditions
Instrument	Water M 206(Waters Co., USA)
Detector	Refractive Index detector (R401 Differential Refractometer, Water Co., USA)
Column	Rspak KC-811 colourin (8mm × 30mm) (Showa Denko, Tokyo, Japan)
Mobile phase	0.1% H ₃ PO ₄ in H ₂ O
Flow rate	1.0 ml/min
Injection volume	50μl

6. 유리 아미노산 및 구성 아미노산 분석

유리 아미노산 및 구성 아미노산 아미노산은 Ohara & Ariyosh(1979)의 방법에 따라 분석하였다. 유리아미노산은 60 mesh로 마쇄한 시료 5g을 50ml로 정용하여 30°C 수욕조에서 30분간 진탕한 후 3,000 rpm에서 30분간 원심분리 한 다음, 상등액 10ml에 sulfosalicylic acid 25mg을 첨가하여 4°C에서 4시간 동안 방치한 후 15,000 rpm에서 30분간 원심분리 하였다. 상등액을 0.22μm membrane filter로 여과한 여액을 Table 3과 같은 조건에서 아미노산 자동분석기로 분석하였다. 구성아미노산은 유리아미노산과 같은 방법으로 시료를 50ml로 정용하여 수욕조에서 30분간 진탕하여 원심분리 한 다음, 상등액 10 ml에 HCl 10ml를 첨가한 후 밀봉하여 110°C에서 24시간 가수분해하였다. 가수분해 시킨 용액에 methanol 10ml를 혼합하여 3,000 rpm에서 30분간 원심분리 하였다. 상등액을 감압 농축한 후에 buffer용액 2ml를 혼합하여 15,000 rpm으로 30분간 원심분리한 후 0.22 μm membrain filter로 여과하여 아미노산 자동분석기로 분석하였고, 함량은 외부표준법으로 계산하였다.

Table 3. The analytical condition of amino acid analyzer for amino acid

Items	Conditions
Instrument	SYKAM 433 Amino Acid Analyzer (Sykam Co., Germany)
Column	Cation Separation Column LCAK60/Na 4.6 × 150mm
Buffer solution	pH 3.3, pH 4.2, pH 5.3, pH 10.1 sodium citrate
Regent flow rate	0.25 ml/min
Buffer flow rate	0.45 ml/min
Column temperature	50~80°C
Injection volume	100μl

7. 지방산 분석

추출한 조지방의 일부를 취하여 0.5N NaOH-methanol로 가수분해시킨 후 14% BF₃-methanol 2 ml를 가하여 환류 냉각기가 부착된 수욕조에서 2분간 가열하고, 다시 n-haptane 5ml를 가한 후 다시 2분간 환류냉각 하였다. 냉각기를 제거한 후 포화 NaCl 용액 약간을 가하여 용액이 분리되었을 때 heptane층 1ml를 취하여 Na₂SO₄로 탈수시킨 후 Gas Chromatography로 분석하였다. 표준물질로는 fatty acid methyl ester mixture (Sigma Co., USA)를 사용하였으며 분석조건은 Table 4와 같다.

Table 4. Instrument and operation condition of Gas Chromatography

Items	Conditions
Instrument	6890 Series GC (Hewlett Packard Co., USA)
Detector	Flame ionization detector
Column	15% DEGS on Chromosorb W Glass column(4mm × 30mm)
Carrier gas	N ₂
Oven temp.	180°C
Injection temp.	220°C
Detector temp.	250°C
Flow rate	35 ml/min
Injection volume	2.0 μl

8. 색도 측정

색도는 색차계(JC 801S, Japan)를 사용하여 생잎은 그대로 측정하였고 건조한 잎과 구운 잎은 각각 60 mesh로 마쇄한 자소엽을 측정하였다. 그리고 건조한 잎과 구운 잎 10g을 각각 70℃의 증류수 600 ml를 넣고 70℃ 항온수조에서 5분, 10분, 15분, 20분씩 추출한 자소속수의 L, a, b값을 5회 반복 측정하여 평균값을 구하였다.

9. 관능검사

관능검사는 순천대학교 조리과학과 대학원생 10명을 패널로 하였고, 검사 실시 전에 model system과 시료를 이용하여 예비실험을 한 후 본 실험에 응하도록 하였으며, 건조한 잎 및 구운 잎으로 추출한 자소속수의 추출시간에 따른 자소엽의 색깔(color), 향(flavor), 단맛(sweetness), 쓴맛(bitter taste), 떫은맛(astringent taste) 및 전체적인 선호도(overall preference)를 7단계 평가법으로 평가하였다. 관능검사는 시료를 동일한 그릇에 담아서 오전 11시 및 오후 3시에 각각 평가하였다.

10. 통계처리

본 연구의 실험결과는 SPSS 프로그램을 이용하여 통계 처리하여 분석하였다. 분석 방법으로는 평균, 표준편차 및 Duncan의 다중범위 검정 등을 실시하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 일반성분

자소엽의 일반성분 분석결과는 Table 5와 같다. 생잎에서는 수분 76.59%, 조단백 16.69%, 조지방 0.14%, 환원당 0.40%, 조섬유 3.72%, 조회분 1.93%가 함유된 것으로 나타났다. 생자소엽의 조지방 함량은 들깨잎(한호석 2004) 0.57~0.70%에 비하여 낮았으나, 조단백 함량은 들깨잎 3.67~4.36%보다 4배 정도 높은 것으로 나타나 자소엽은 들깨잎의 일반성분과 차이가 있었다. 건조한 자소엽과 구운 자소엽에서는 수분함량이 감소함에 따라 타성분의 함량이 상대적으로 증가되었다. 자소자(조희숙2000)는 수분 8.15%, 조단백 2.89%, 조지방 8.07%, 조회분 2.34%가 함유되어 자소자보다 자소엽은 조지방 함량이 낮았고, 조단백 함량은 자소엽이 5~6배 더 높게 나타났다.

Table 5. The proximate composition of the *Perilla frutescens* Britton var. *acuta* Kudo leaf (%)

Classification	Samples ¹⁾		
	A	B	C
Moisture	76.59±0.13 ^{2)a3)}	5.57±0.03 ^b	0.07±0.05 ^c
Crude protein	16.69±2.22	24.72±0.71	28.34±2.51
Crude lipid	0.14±0.04 ^b	1.95±0.36 ^a	2.55±0.43 ^a
Reducing sugar	0.40±0.04 ^b	7.81±0.04 ^a	8.88±0.06 ^a
Crude fiber	3.72±0.23 ^b	11.75±0.47 ^a	12.21±0.29 ^a
Crude ash	1.93±0.20 ^a	2.27±0.00 ^b	2.53±0.00 ^b

¹⁾ A : Fresh leaf ²⁾ B : Dried leaf in the shade ³⁾ C : Roasted leaf

²⁾ Value are mean±SD

³⁾ Values within different superscripts are significant for each groups at p<0.05 by Duncan's multiple range test

2. 유리당 함량

자소엽에 함유된 유리당 분석 결과 5개 당이 검출되었으나, sucrose, glucose, fructose 등 3개의 당이 확인되었고, 자소엽의 유리당 함량은 Table 6과 같다. 생잎에서는 sucrose가 16.67mg%, glucose가 171.63mg%, fructose가 8.85mg% 함유되어 총합량은 197.15mg%로 나타났다. 건조한 잎에서는 sucrose가 21.65mg%, glucose가 201.59mg%, fructose가 51.07mg%로 총합량은 274.31mg%로 나타났다. 구운 잎에서는 sucrose 33.61mg%, glucose 235.09mg%, fructose 123.56mg%로 총합량은 392.26mg%로 나타

났다. 각 시료에서 glucose 함량이 sucrose, fructose 함량보다 높은 것으로 나타났으며, 전체적인 유리당 함량은 구운 잎에서 가장 높게 나타났다. 들깨잎(한호석 2004)에서는 sucrose가 29.41mg%, glucose가 16.68mg%, fructose가 30.86mg%, lactose가 13.58mg% 함유된 것으로 나타났으나, 자소엽에서는 lactose가 검출되지 않았고, 자소엽은 들깨잎 보다 glucose 함량이 훨씬 높은 것으로 나타났다. 자소속수를 제조하기 위하여 생잎을 건조한 잎, 구운 잎으로 제조하는 과정에서 자소엽의 fructose 함량비율은 4.5%에서 31.5%로 증가하였고, glucose 함량비율은 87.0%에서 60.0%로 감소하는 특징을 보였다.

Table 6. The contents of free sugar in the *Perilla frutescens* Britton var. *acuta* Kudo leaf

Free sugar	Samples ¹⁾ A		B		C	
	Content(mg%)	Ratio(%)	Content(mg%)	Ratio(%)	Content(mg%)	Ratio(%)
Sucrose	16.67	8.5	21.65	7.9	33.61	8.5
Glucose	171.63	87.0	201.59	73.5	235.09	60.0
Fructose	8.85	4.5	51.07	18.6	123.56	31.5
Total	197.15	100.0	274.31	100.0	392.26	100.0

¹⁾Refer to the legend in Table 5.

3. 유기산 함량

자소엽에 함유된 유기산의 분석결과 5개의 산이 검출되었으나 citric acid, tartaric acid, malic acid, succinic acid 등 4개의 유기산이 확인되었고, 그 결과는 Table 7과 같다. 생잎에서는 citric acid가 1749.39mg%, tartaric acid가 86.24mg%, succinic acid가 94.39mg% 함유되어 있어 citric acid가 가장 높게 나타났다. 건조한 잎에서는 citric acid가 2719.89mg%, tartaric acid가 202.40mg%, succinic acid가 106.32mg%로 생잎과 마찬가지로 citric acid가 높게 나타났다. 구운 잎에서는 citric acid가 4459.59mg%, tartaric acid가 531.26mg%, malic acid

가 13.62mg%, succinic acid가 113.86mg% 함유되어 있어 citric acid가 가장 높게 나타났다. 들깨잎(한호석 2004)의 경우 malic acid가 26.57mg%, glutaric acid가 9.62mg%, succinic acid가 0.06mg%, citric acid가 5.18mg%, fumaric acid가 5.00mg% 함유 되었다고 보고하였는데 자소엽의 유기산 조성과는 차이가 있었다. 들깨잎에서는 malic acid의 함량이 높았으나 자소엽의 생잎과 건조한 잎에서는 검출되지 않았으며, 감칠맛을 대표하는 성분인 succinic acid의 함량은 들깨잎 보다 자소엽이 더 높은 것으로 나타났다. 자소속수를 제조하기 위하여 생잎을 건조한 잎, 구운 잎으로 제조하는 과정 중 tartaric acid 함량비율은 증가하였으나 citric acid, succinic acid의 함량비율은 감소하는 특징을 나타냈다.

Table 7. The contents of organic acid in the *Perilla frutescens Britton var.acuta Kudo* leaf

Organic acid	A		B		C	
	Content(mg%)	Ratio(%)	Content(mg%)	Ratio(%)	Content(mg%)	Ratio(%)
Citric acid	1749.39	90.6	2719.89	89.8	4459.59	87.1
Tartaric acid	86.24	4.5	202.40	6.7	531.26	10.4
Malic acid	-	-	-	-	13.62	0.3
Succinic acid	94.39	4.9	106.32	3.5	113.86	2.2
Total	1,930.02	100.0	3,028.61	100.0	5,118.33	100.0

¹⁾Refer to the legend in Table 5.

4. 유리아미노산 함량

자소엽에 함유된 유리아미노산의 분석결과는 Table 8와 같으며 aspartic acid 외 15~16종이 확인되었다. 생잎의 주요 유리아미노산은 serine, aspartic acid, glutamic acid로서 23.45mg%, 20.70mg%, 16.39mg%의 순으로 각각 나타났다. 건조한 잎의 주요 유리아미노산은 serine, aspartic acid, alanine으로서 33.18mg%, 24.99mg%, 17.37mg%의 순으로 나타났다.

구운 잎의 주된 유리아미노산은 serine, glutamic acid, aspartic acid로서 51.03mg%, 36.06mg%, 32.99mg%의 순으로 나타났다. 들깻잎의 주요 유리아미노산(한호석 2004)은 glutamic acid, alanine, serine, aspartic acid로 16.8mg%, 11.46mg%, 4.17mg%, 3.48mg%의 순으로 각각 함유되어 들깻잎에서는 glutamic acid의 함량이 가장 높게 나타났으나, 자소엽에서는 serine의 함량이 가장 높게 나타났다.

Table 8. The contents of free amino acid in the *Perilla frutescens Britton var. acuta Kudo* leaf

Amino acid	Free amino acid					
	A		B		C	
	Content(mg%)	Ratio(%)	Content(mg%)	Ratio(%)	Content(mg%)	Ratio(%)
Asp	20.70	21.6	24.99	17.5	32.99	14.6
Thr	5.77	6.0	7.84	5.5	14.06	6.2
Ser	23.45	24.5	33.18	23.2	51.03	22.5
Glu	16.39	17.1	16.80	11.7	36.06	15.9
Pro	-	-	-	-	4.74	2.1
Gly	4.74	5.0	5.23	3.7	15.08	6.7
Ala	6.72	7.0	17.37	12.1	21.45	9.5
Cys	1.52	1.6	1.91	1.3	2.84	1.3
Val	2.53	2.6	4.98	3.5	8.42	3.7
Met	0.44	0.5	1.07	0.7	1.75	0.8
Iso	0.21	0.2	1.16	0.8	1.39	0.6
Leu	0.39	0.4	2.20	1.5	2.98	1.3
Tyr	1.22	1.3	1.25	0.9	2.42	1.1
Phe	1.68	1.8	3.72	2.6	5.87	2.6
His	8.14	8.5	13.83	9.7	15.26	6.7
Lys	0.15	0.2	1.64	1.1	1.78	0.8
Arg	1.63	1.7	6.03	4.2	8.13	3.6
Total	95.68	100.0	143.20	100.0	226.25	100.0
EAA ²⁾	20.94		42.47		59.64	
EAA/TAA ³⁾		21.9		29.7		26.4

¹⁾Refer to the legend in Table 5.

²⁾EAA : essential amino acid

³⁾EAA/TAA : essential amino acid/total amino acid

총아미노산에 대한 필수아미노산 함량비율은 건조한 잎이 29.7%로 가장 높았다. 자소속수를 제조하기 위하여 생잎을 건조한 잎, 구운 잎으로 제조하는 과정 중 valine, methioine, proline의 함량비율은 증가한 반면 aspartic acid, serine, cystine의 함량비율은 감소하는 경향을 보였다.

5. 구성아미노산 함량

자소엽의 구성아미노산을 측정한 결과는 Table 9와 같으며 자소엽에 함유된 구성아미노산은 aspartic acid 외 16종이 확인되었다. 생잎의 주요 구성아미노산은 glutamic acid, histidine, glycine으로 228.37 mg%, 164.19mg%, 146.81mg%의 순으로 높게 나타났다. 건조한 잎의 주요 구성아미노산은 leucine, glutamic acid, histidine으로 933.75mg%, 869.54

mg%, 721.03mg%의 순으로 각각 나타났다. 구운 잎의 주요 구성아미노산은 histidine, leucine, glutamic acid로서 1025.34mg%, 969.08mg%, 909.35mg%의 순으로 각각 나타났다. 총 구성아미노산의 함량은 생잎은 1,537.90mg%, 건조한 잎은 6,897.04mg%, 구운 잎은 7,550.30mg%로서 구운 잎에서의 함량이 가장 높게 나타났다. 들깨잎(성환상 1976)의 경우 arginine과 alaine이 총 아미노산의 50%이상을 차지하는 주요 아미노산이라고 하였으나, 생자소엽에서는 glutamic acid, histidine, glycine, leucine이 총 아미노산의 44.5%의 함량을 나타냈다. 김창기 등(1998)은 자소자의 경우 glutamic acid, aspartic acid, histidine, arginine이 총 아미노산 함량의 47%를 나타냈다고 하였다. 총아미노산에 대한 필수아미노산 함량은 구운잎이 50.0%로 가장 높게 나타났다. 자소속수를 제조하기 위하여 생잎을 건조한 잎, 구운 잎으로 제조

Table 9. The contents of total amino acid in the *Perilla frutescens* Britton var. *acuta*: Kudo leaf (mg%)

Samples ¹⁾ Amino acid	Total amino acid					
	A		B		C	
	Content(mg%)	Ratio(%)	Content(mg%)	Ratio(%)	Content(mg%)	Ratio(%)
Asp	126.94	8.3	581.69	8.5	656.95	8.7
Thr	32.11	2.1	197.92	2.9	207.92	2.8
Ser	79.08	5.1	338.89	4.9	345.25	4.6
Glu	228.37	14.8	869.54	12.6	909.35	12.0
Pro	74.50	4.8	439.31	6.4	508.83	6.7
Gly	146.81	9.5	592.34	8.6	594.14	7.9
Ala	131.62	8.6	600.89	8.7	613.37	8.1
Cys	17.38	1.1	18.56	0.3	19.34	0.3
Val	36.40	2.4	201.35	2.9	228.55	3.0
Met	30.42	2.0	34.76	0.5	42.96	0.6
Iso	25.89	1.7	114.39	1.7	152.49	2.0
Leu	145.70	9.5	933.75	13.6	969.08	12.8
Tyr	23.20	1.5	103.77	1.5	129.42	1.7
Phe	71.70	4.7	437.35	6.4	450.51	6.0
His	164.19	10.7	721.03	10.5	1025.34	13.6
Lys	137.70	8.9	333.87	4.8	334.63	4.4
Arg	65.89	4.3	359.63	5.2	362.17	4.8
Total	1,537.90	100.0	6,879.04	100.0	7,550.30	100.0
EAA ²⁾	710.00		3,334.05		3,773.65	
EAA/TAA ³⁾		46.2		48.5		50.0

¹⁾Refer to the legend in Table 5.

²⁾EAA : essential amino acid

³⁾EAA/TAA : essential amino acid/total amino acid

하는 과정에서 aspartic acid, proline, valine, isoleucine, tyrosine의 함량비율은 증가한 반면 serine, glutamic acid, glycine, lysine의 함량비율은 감소하는 경향을 보였다.

6. 지방산 함량

자소엽의 지방산 함량을 측정한 결과는 Table 10과 같으며, palmitic acid 외 5종이 확인되었다. 생잎의 주요 지방산은 palmitic acid, linoleic acid, linolenic acid였으며 각각 30.12%, 35.42%, 20.30%로 나타났다. 건조한 잎의 주요 지방산은 palmitic acid, linoleic acid, linolenic acid로서 각각 28.61%, 28.52%, 27.24%로 나타났다. 구운 잎의 주요 지방산은 palmitic acid, linolenic acid, linoleic acid로서

각각 32.07%, 21.05%, 28.82%로 나타났다. 자소자의 경우 linolenic acid가 각각 56.1%(박호식 1981), 59.9%(김충기 1998)라고 하여 자소엽은 자소자 보다 linolenic acid의 함량이 낮았다. 성환상(1976)은 들깨잎의 주요 지방산으로 linolenic acid가 62.04%, palmitic acid가 11.71%, linoleic acid가 10.00%로 함유되어 있다고 하였고, 신광규 등(1992)은 linolenic acid가 62~64%, palmitic acid가 10~12%, linoleic acid가 9~10%라고 하여 자소엽은 들깨잎 보다 linolenic acid 함량이 더 낮았다. 자소속수를 제조하기 위하여 생잎을 건조한 잎, 구운 잎으로 제조하는 과정에서 stearic acid, linolenic acid, arachidic acid의 함량비율은 증가하였고 linoleic acid 함량비율은 35.42%에서 21.05%로 감소하였다.

Table 10. The contents of fatty acid in the *Perilla frutescens* Britton var. *acuta* Kudo leaf (%)

Fatty acid	Sample ¹⁾	A	B	C
Palmitic acid		30.12	28.61	32.07
Stearic acid		3.68	4.00	4.66
Oleic acid		9.11	7.91	8.78
Linoleic acid		35.42	28.52	21.05
Linolenic acid		20.30	27.24	28.82
Arachidic acid		1.37	3.72	4.62
Total		100.00	100.00	100.00

¹⁾Refer to the legend in Table 5.

7. 색도

자소엽의 색도를 측정한 결과는 Table 11과 같다. L값은 생잎이 15.54로 가장 낮게 나타났고, 구운 잎이 29.74로 가장 높게 나타났으며 서로 유의한 차이가 있었다. a값은 생잎이 -0.47로 가장 낮게 나타났고, 구운 잎에서는 2.70으로 가장 높게 나타났으며, b값은 구운 잎에서 8.86으로 가장 높게 나타났다. 자소속수를 제조하기 위하여 생잎을 건조한 잎, 구운 잎으로 제조하는 과정에서 자소엽의 L, a, b값은 증

가하여 구운잎, 건조한 잎, 생잎 순서로 높게 나타났다. 건조한 잎과 구운 잎 10g에 70℃의 증류수 600 ml를 넣고 70℃ 항온수조에서 5분, 10분, 15분, 20분 동안 각각 추출한 자소속수의 색도를 측정한 결과는 Table 12와 같다. 건조한 잎으로 제조한 자소속수의 L값은 5분 추출 시 73.57로 가장 높았고, 추출시간이 경과할수록 낮아져 20분 추출 시 60.23으로 가장 낮게 나타났으며, 시료간에 유의한 차이가 있었다. a값, b값은 추출시간이 경과함에 따라 증가되었고, 20분 추출시 각각 27.99, 49.47로 가장 높게 나타났다. 구운 잎으로 제조한 자소속수에서도 건조

한 잎과 같이 추출시간이 길어질수록 L값은 낮아졌고, a, b값은 증가하였으며, 구운잎으로 제조한 자소속수가 건조한 잎으로 제조한 자소속수보다 L값과 b값이 더 높게 나타났다

Table 11. The Hunter's color value of the *Perilla frutescens* Britton var. *acuta* Kudo leaf

Classification Samples ¹⁾	L	a	b
A	15.54±2.03 ^{2)bc3)}	-0.47±3.51	-0.33±.73 ^b
B	28.55±0.20 ^a	2.45±0.00	8.80±0.17 ^a
C	29.74±0.63 ^a	2.70±0.41	8.86±0.14 ^a

¹⁾Refer to the legend in Table 5.

²⁾All value are mean±SD

³⁾Values within different superscripts are significant for each groups at p<0.05 by Duncan's multiple range test

Table 12. The Hunter's color value of extracts of the *Perilla frutescens* Britton var. *acuta* Kudo leaf according to the extraction time

Sample ¹⁾	Classification	L	a	b	
B	Extraction time (min)	5	73.57±0.37 ^{2)bc3)}	12.87±0.32 ^h	36.28±0.14 ^h
		10	65.57±0.13 ^e	22.21±0.12 ^e	40.60±0.37 ^f
		15	62.55±0.60 ^g	26.48±0.13 ^b	44.39±0.09 ^e
		20	60.23±0.11 ^h	27.99±0.01 ^a	49.47±0.25 ^b
C	Extraction time (min)	5	78.57±0.37 ^a	13.98±0.08 ^g	37.89±0.07 ^g
		10	69.50±0.22 ^c	21.72±0.07 ^f	46.44±0.07 ^d
		15	67.79±0.23 ^d	24.42±0.11 ^d	46.83±0.10 ^c
		20	64.17±0.24 ^f	25.95±0.06 ^c	51.38±0.09 ^a

¹⁾Refer to the legend in Table 5.

²⁾All value are mean±SD

³⁾Values within different superscripts are significant for each groups at p<0.05 by Duncan's multiple range test

8. 관능검사

건조한 잎과 구운 잎 10g에 70℃의 증류수 600 ml를 넣고 70℃ 항온수조에서 5분, 10분, 15분, 20분 동안 각각 자소속수를 제조하여 관능검사를 한 결과는 Table 13 및 Fig. 2와 같다. 건조한 잎으로 제조한 자소속수의 색깔에 대한 기호도는 10분 추출 시 5.29로 가장 높았고, 20분간 추출 시에는 4.29로 가장 낮게 나타났다. 향미에 대한 기호도는 10분 추

출 시 5.43으로 가장 높았고, 단맛에 대한 기호도도는 10분 추출 시 3.43으로 가장 높게 나타났으며 유의적인 차이가 있었다. 쓴맛과 떫은맛의 경우 5분 추출 시 쓴맛과 떫은맛에 대한 수용도는 낮았으나 추출시간이 길어짐에 따라 강하다고 하였다. 전체적인 선호도는 10분 추출 시 4.57로 가장 높게 나타났다. 건조 후 구운 잎으로 제조한 자소속수의 색깔과 향미에 대한 기호도는 15분 추출시 각각 5.86, 5.71로 가장 높게 나타났다. 맛에 대한 기호도에서 단맛은

15분 추출시 기호도가 4.14로 가장 높게 나타났고, 쓴맛과 떫은맛에 대한 기호도는 추출시간이 경과함에 따라 쓴맛과 떫은맛이 감소된다고 하여 건조한 잎으로 제조한 자소속수와는 차이가 있었다. 전체적인 선호도는 15분 추출시 5.43으로 가장 높게 나타

났고 자소속수의 특징적인 맛을 가장 느낄수 있다고 하였다. 건조한 잎으로 제조한 자소속수에 비하여 건조 후 구운 잎으로 제조한 자소속수는 색, 향, 맛에서 더 높은 기호도를 나타냈다.

Table 13. Sensory evaluation of extracts of the *Perilla frutescens* Britton var. *acuta* Kudo leaf according to the extraction time

Sample ¹⁾	Classification ⁴⁾	Color	Flavor	Taste			Overall Preference	
				Sweet	Bitter	Astringent		
B	Extraction time (min)	5	4.71±1.11 ²⁾	4.86±1.07	2.29±0.95 ^{b3)}	4.29±1.50	3.57±1.51 ^b	4.00±1.41
		10	5.29±0.95	5.43±0.79	3.43±0.79 ^{ab}	5.00±1.15	4.00±1.91 ^{ab}	4.57±0.98
		15	4.57±1.51	5.14±1.35	2.71±0.76 ^b	5.57±1.13	4.43±2.44 ^{ab}	4.14±0.69
		20	4.29±1.38	4.57±1.27	2.29±0.95 ^b	6.14±0.69	5.71±1.11 ^a	4.00±1.53
C	Extraction time (min)	5	4.57±1.62	4.29±1.11	2.43±1.00 ^b	5.43±2.07	5.86±1.68 ^a	4.43±0.79
		10	5.43±1.51	5.57±1.13	2.43±1.77 ^b	4.29±2.06	4.71±1.38 ^{ab}	5.29±0.95
		15	5.86±1.21	5.71±0.95	4.14±0.79 ^a	4.00±2.00	4.29±1.80 ^{ab}	5.43±1.40
		20	4.86±1.77	5.43±1.72	4.00±0.53 ^a	3.57±2.07	2.86±1.68 ^b	3.86±1.07

¹⁾Refer to the legend in Table 5.

²⁾All values are mean±SD.

³⁾Values within a different superscripts are significant for each groups at p<0.05 by Duncan's multiple range test.

⁴⁾Color : 7 good ↔ 1 bad

Sweetness : 7 sweet ↔ 1 unsweetened

Astringent taste: 7 hard ↔ 1 soft

Flavor : 7 good ↔ 1 bad

Bitter taste : 7 strong ↔ 1 weak

Overall preference : 7 good ↔ 1 bad

IV. 요약 및 결론

자소속수 제조과정 중 자소엽의 일반성분, 유리당, 아미노산, 지방산 및 자소속수의 추출시간에 따른 색도 및 관능검사를 실시한 결과는 다음과 같다.

생자소엽은 수분 76.59%, 조단백질 16.69%, 조지방 0.14% 조회분 1.93%로 나타났다. 제조과정에 관계없이 자소엽의 유리당은 sucrose, glucose, fructose 등 3개의 당이 확인되었고, glucose의 함량이 가장 높았으며, 유기산은 citric acid, tartaric acid, malic acid, succinic acid 등 4개의 유기산이 확인되었고 citric acid 함량이 높게 나타났다. 자소엽에 함유된 유리아미노산은 생잎, 건조한 잎, 구운 잎 모두에서 aspartic acid 외 15~16종이 확인되었고, 주요 유리아미노산은 serine, aspartic acid,

glutamic acid로 나타났으며, 자소엽의 주요 구성아미노산은 glutamic acid, histinine, glycine으로 나타났다. 자소엽에 함유된 지방산은 주요 지방산은 palmitic acid, linoleic acid, linolenic acid 이었고, 생잎에서는 linoleic acid, 건조한 잎과 구운 잎에서는 palmitic acid 함량비율이 각각 가장 높게 나타났다. 자소엽의 L, a, b값은 구운잎, 건조한 잎, 생잎 순서로 높게 나타났고, 자소속수에서는 구운잎으로 제조한 자소속수가 건조한 잎으로 만든 자소속수보다 L값과 b값이 더 높게 나타났다. 건조한 잎으로 제조한 자소속수의 색깔, 향미 및 단맛에 대한 기호도와 전체적인 선호도는 70℃에서 10분 추출시 가장 높았고, 건조 후 구운 잎으로 제조한 자소속수의 색깔, 향미 및 단맛에 대한 기호도는 70℃에서 15분 추출시 가장 높게 나타났으며, 건조한

있으므로 제조한 자소속수에 비하여 건조 후 구운 것으로 제조한 자소속수는 색, 향, 맛에서 더 높은 기호도를 나타냈다.

■ 투고일 : 2005년 10월 5일

참고문헌

1. 김재길(1984). 원색 천연약물대사전(상). pp 172, 남산당, 서울
2. 문관심(1991). 약초의 성분과 이용. pp 517, 일월서각, 서울
3. 백윤기(1975). 현대본초학. pp 640-650, 고문사, 서울
4. 윤숙자(1999). 한국의 떡·한과·음청류. pp 292, 지구문화사, 서울
5. 이상인(1980). 본초학. pp 194, 수서원, 서울
6. 이숙현(1999). 소엽의 화학성분. 숙명여자대학교 대학원 석사학위논문
7. 이창복(1980). 대한식물도감. pp 659, 향문사, 서울
8. 조희숙(2000). 자소자 추출물의 항산화 및 항균효과에 관한연구. 성신여자대학교 박사학위논문
9. 최은실(2001). GC를 이용한 소엽의 성분 정량에 관한 연구. 서울대학교 대학교 석사학위 논문
10. 허준(1994). 동의보감, 여강출판사, 서울
11. 김충기, 김용재, 권용주(1998). 자소자의 아미노산 및 지방산조성. 한국식품영양과학회지 27(3):381-385
12. 문형인, 지옥표, 신국현(1998). 소엽의 추출물이 혈장 알콜농도와 간의 알콜대사 효소에 미치는 영향. 한국약용작물학회지, 6(2):126-130
13. 박희진, 정동희, 김상곤, 권병선(1995). 파종기 및 육묘기간이 자소의 생육 및 수량에 미치는 영향. 한국약용작물학회지 3(1):1-4
14. 박호식, 김정기, 조무제(1981). 소엽의 산지별 화학조성. 한국농화학회지 24(4): 221-229
15. 박정희, 한두석(1996). 소엽의 메탄올 분획이 인체 구강유상피암세포에 미치는 항암효과. 원광대학교 치의학회지, 6(3):161-171
16. 성환상 (1976). 재래종 들깨의 성분에 관한 연구. 한국식품영양과학회지, 5(1), 69-74
17. 신광규, 양차범, 박훈(1992). 한국산 들깨잎의 지방질 및 지방산 조성에 관한 연구. 한국식품과학회지 24(6):610-615
18. 이가순, 이주찬, 한규홍, 오만진(1999). 식물부패 및 병원성 미생물에 대한 자소잎 추출물의 항균효과. 농산물유통학회지 6(2):239-244
19. 이미순, 정미숙(2003). SPME에 의한 소엽의 향기성분 분석. 한국식생활문화학회지 1(18):69-74
20. 장희진, 박준영, 김용태(1991). 자소엽의 휘발성성분. 한국식품과학회지23(2): 129-132
21. 정미숙, 이미순(2000). 소엽의 휘발성 향미성분 분석 및 향신료로서의 관능적 평가. 한국조리과학회지. 16(3):221-225
22. 한호석, 박정혜, 최희진, 손근호, 김영철, 김성, 최창(2004). 들깨잎의 품종에 따른성분분석 및 생리활성물질 탐색. 한국식생활문화학회지 19(1):94-105
23. 황재희, 장명숙(2001). 자소자 첨가 동치미의 이화학적 특성. 한국조리과학회지 17(6):555-564
24. 황재희, 장명숙(2003). 자소자 첨가 동치미의 유리당 유리아미노산, 비휘발성 유기산 및 휘발성 향기성분. 한국조리과학회지 19(1):1-10
25. 藤卷正生, 三浦洋, 大謙一, 河端侯治, 木村進(1984). 食料工業 pp 1131, 恒星社厚生閣, 東京
26. A.O.A.C.(1990). Official Methods of Analysis. 16th ed, Chapter 32, pp 1-43, Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C. USA
27. Honda, G., Koezuka, Y., Kamisako, W., Tabata, M.(1986). Isolation of sedative principles from *Perilla frutescens*. Chem. Pharm 34:1672-1677
28. Ito, H.(1979). Studies on Folium perillae VI -Constituent of essential oil and evaluation of Genus perilla, Yakugaku Zasshi 90:883
29. Kameoka H, Nishikawa, K. (1976). The composition of the essential oil from *Perilla frutescens* L. Brit. Var. *acuta* thunb, Kudo and *Perilla frutescens* L. Brit. Var. *acuta* thunb. Kudo f. *discolor* Makino. Nippon Nogeikagaku Kansgu 50:345
30. Koda, T., Ichi, T., Sekiya, J.(1992). Properties of pigment from cultured plant. cells of *Perilla*

- frutescens as food colors, *Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi* 39:845
31. Okuda, T., Hatano, Y., Agata, I., Nishibe, S.(1986). The components of tannic activities in Labiatea plants I. rosmarinic acid from Labiatea plants in Japan. *Yakugaku Zasshi* 106:1108-1111
 32. Yamazaki, M., Ueda, H., Du, D.(1992). Inhibition by Perilla juice of tumor necrosis factor production, *Biosci Biotech Biochem* 56:152
 33. Tada, M., Matsumoto, R., Yamaguchi, H., Chida, K.(1996). Novel antioxidants isolated from Perilla frutescens Britton var. crispa (Thunb.). *Biosci. Biotech Biochem*, 60:1093-1095
 34. Wilson, A.M., Work, T.M., Bushway, A.A., Bushway, R.J.(1981). HPLC determination of fructose, glucose and sucrose in potatoes, *J. Food Sci.*, 46:300-301
 35. Palmer J., List D.M.(1973). Determination of Organic Acids in Foods by Liquid Chromatography. *J. Agric. Food Chem*, 21(5):903
 36. Ohara, I., Ariyoshi, S.(1979) Comparison of protein precipitants for the determination of free amino acid in plasma. *Agric. Biol. Chem*, 43(7):1473-1478

