

추출조건에 따른 배초향 추출물들의 이화학적 특성

이부용 · 황진봉
한국식품개발연구원

Physicochemical Characteristics of *Agastache rugosa* O. Kuntze Extracts by Extraction Conditions

Boo-Yong Lee and Jin-Bong Hwang
Korea Food Research Institute

Abstract

Fifty-seven extracts from flower, leaf and stem of *Agastache rugosa* O. Kuntze were prepared by varying extraction conditions: solvents (hot water, ethanol and NaCl solution); temp.(60, 80 and 100°C) and solvent ratios (10 to 35 times per material). Lipid content of leaf was 9.54% and protein content of the flower where the essential amino acids were most abundant among all parts was 16.8%. Among six minerals (Na, Ca, Fe, P, K and Mg) detected from all parts of the plant, the content of K was the highest. Extraction yield rated higher in order of water, ethanol and NaCl solution, respectively and the extractions reached equilibrium in about 15 to 20 min, regardless of extraction conditions. pH values of all extracted solvents maintained neutral upon extraction and a few free sugars in forms of glucose and fructose were detected from ethanol extracts. Colors and organoleptic characteristics of the extracts which determine the properties of final products varied with extraction conditions.

Key words : *Agastache rugosa* O. Kuntze extracts, extraction conditions, physicochemical characteristics

서 론

배초향(排草香, *Agastache rugosa* O. Kuntze)은 방아라고도 부르는 순형과(Labiatae)에 속하는 다년생 초본으로서 착생후 균락을 이루고 척박한 산야에서도 생장력이 좋은 토착 자원이다. 지리적으로는 동북아에 분포하고 있으며 우리 나라에서는 주로 남부 지방에 야생하거나 일부 재배되고 있는 토착 식용자원이다. 민간에서는 방아잎이라고 부르는 배초향의 잎을 추어탕 등의 각종 찌개나 전병을 부칠 때 위에 고명으로 사용하는 등의 향신재료로서 오래 전부터 사용하여 왔으며, 꽃은 밀원(蜜源)으로도 활용되고 있다. 그리고 한 방에서는 지상부를 곱향(藿香)이라 하여 요풍(療風), 수독종(水毒腫), 거악기(去惡氣), 지곽란(止藿亂), 치비위토역(治脾胃吐逆)에 가장 중요한 약재로 사용하고 있으며, 지하부는 곱향근(藿香根)이라고 하여 곱란(藿亂), 구토(嘔吐), 하리(下痢), 혈기통(血氣痛) 등의 치료에,

곽향을 증류하여 얻은 정유성분은 곱향로(藿香露)라고 하여 서열(暑熱)에 의한 기체(氣滯), 흉번(胸煩), 오심(惡心) 등의 치료에 사용한다. 이와 같이 배초향은 식물의 전 부위를 식용 또는 약용으로 이미 사용하고 있어서, 배초향에 대한 연구결과를 곧바로 산업화하여 널리 활용할 수 있는 농산자원이라 할 수 있다.

배초향에 대한 국내외 연구는 diterpene류에 대한 연구^(1,2), triterpene류에 관한 연구⁽³⁾, flavonoid류에 관한 연구⁽⁴⁾, 배초향 지하부에서 diterpene계 세포독성 신물질인 agastanol과 agastaquinone을 분리 해낸 연구보고⁽⁵⁾와 항산화 활성물질로서 rosmarinic acid를 비롯한 다수의 phenylpropanoid 화합물을 분리한 연구보고⁽⁶⁾, 배초향의 안토시아닌 색소 생성에 관한 유전형질 분석 연구⁽⁷⁾, 배초향의 정유성분에 관한 분석⁽⁸⁾과 조직배양을 통한 배초향 정유성분 생산⁽⁹⁾에 관한 연구, 배초향 지하부의 항보체 활성에 관한 연구⁽¹⁰⁾, 방아 추출물의 항산화 활성을 측정된 연구보고⁽¹¹⁾ 등이 있다. 식품자원으로서의 이용가능성을 살펴본 식품학적 연구는 지방산조성⁽¹²⁾, 휘발성 성분⁽¹³⁾ 및 향기⁽¹⁴⁾에 관한 약간의 연구보고가 있을 뿐이다. 본격적인 배초향의 식품소재

Corresponding author : Boo-Yong Lee, Korea Food Research Institute, San 46-1 Backhyun-dong, Bundang-gu, Songnam-si, Kyonggi-do 463-420, Korea

화를 위해서는 추출용매, 추출온도, 용매혼합비율 등의 추출조건에 따른 배초향의 부위별 추출물들에 대한 여러 가지 이화학적 특성에 대한 식품학적 분석 결과들과 그 결과들을 바탕으로 한 적정 추출방법의 확립이 필요한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 추출용매의 종류, 추출온도, 용매혼합비율 등의 추출조건에 따른 배초향의 꽃, 잎, 줄기의 3가지 부위별 추출물들의 일반성분, pH, 산도, 색도, 유리당, 아미노산 조성, 무기질 조성 분석 및 관능검사와 추출곡선, 추출수율 조사 등의 이화학적 특성들을 분석하여 배초향의 식품소재화를 위한 기초자료를 제공하고자 하였다.

재료 및 방법

재료

배초향은 전라남도 영암지역에서 1998년 가을에 수확하여 40°C이하의 온도에서 수분함량 12% 정도로 건조시킨 것을 꽃, 잎, 줄기 부위별로 나누어 선별하고 10 mm 크기로 작게 절단하여 추출시료로 사용하였다. 추출에 사용한 용매는 증류수, 일급 에탄올, 시판되는 정제소금을 사용하였다. 기타 분석용 시약은 모두 특급시약을 사용하였다.

일반성분분석

선별된 배초향의 꽃, 잎, 줄기를 60 mesh 크기 정도로 분쇄하여 분석하였다. 수분은 105°C 상압가열건조법, 조지방 함량은 soxhlet 추출법, 조단백질 함량은 semimicro kjeldahl법(Kjeltec 1030 Auto Analyzer, Tecator, Sweden)으로 측정된 질소량에 질소 계수 6.25를 곱하여 산출하였으며, 조회분은 직접회화법으로 측정하였다. 또한 총량에서 조회분, 조단백질, 조지방의 양을 뺀 값을 탄수화물 양으로 나타내었다⁽¹⁵⁾.

아미노산조성

배초향 꽃, 잎, 줄기의 3가지 부위별 시료의 아미노산 조성은 pico-tag 방법⁽¹⁶⁾에 따라 시료를 전처리한 후 HPLC(JASCO, Japan)로 분석하였다. 이때 분석 조건은 column: pico-tag, column temp.: 40°C, eluent: pico-tag eluent A & B, flow rate: 1.0 mL/min, chart speed: 1.0 cm/min, detector: UV 254 nm, injection volume: 10 µL이었다.

무기질조성

무기질 분석을 위한 배초향 부위별 시료의 분해는

AOAC방법⁽¹⁷⁾에 따라 실시하였다. 각 원소의 표준 용액 농도를 0.1 ppm, 1.0 ppm, 10.0 ppm의 3 수준으로 조제하여 표준 검량 곡선을 작성하였으며 매 10개의 시료 측정후 검량곡선을 재 작성하여 실험하였다. 이때 ICP-AES(Inductively coupled plasma, JY38 PLUS, ISA Instrument S.A., France)의 작동 조건은 power: 1KW for aqueous, nebulizer pressure: 3.5 bars for meinhard type C, aerosol flow rate: 0.3 L/min, sheath gas flow: 0.3 L/min, cooling gas: 12 L/min이었으며, 각 무기질의 검출 파장은 Na: 588.995, Ca: 393.366, Fe: 238.204, P: 213.618, K: 766.490, Mg: 279.553 nm이었다.

추출물 제조

선별된 배초향 꽃, 잎, 줄기 부위의 3가지 시료에 대하여 증류수를 꽃은 25배, 30배, 35배, 잎은 20배, 25배, 30배, 줄기는 10배, 12.5배, 15배 첨가하고, 60°C, 80°C, 100°C에서 추출시간에 따른 각각의 추출곡선을 작성하고 27가지의 열수추출물을 제조하였다. 에탄올을 25%, 50%, 75%의 농도로 꽃은 30배, 잎은 25배, 줄기는 12.5배 첨가하고 60°C와 80°C에서 추출시간에 따른 각각의 추출곡선을 작성하고 18가지의 에탄올추출물을 제조하였다. 소금물을 0.5%와 1.0%의 농도로 꽃은 30배, 잎은 25배, 줄기는 12.5배 첨가하고 80°C와 100°C에서 추출시간에 따른 각각의 추출곡선을 작성하고 12가지의 소금물추출물을 제조하였다. 추출 후 시료를 상온으로 빨리 냉각시키고 50 kgf로 압착하여 100 mesh의 체에 1차 여과하였다. 이것을 다시 7,500 xg로 20°C에서 15분간 원심분리하여 그 상등액을 완성된 추출물로 시험에 사용하였다. 추출시 come-up time은 배제하고 원하는 추출온도까지 도달한 순간부터 추출시간에 따른 추출곡선의 추출평형 시점을 알아보기 위해서는 추출과정중에 추출되어 나오는 추출물의 고형분들의 상대적인 양만 신속하게 조사하면 되므로 당도계(Atago, Japan)를 사용하여 간편, 신속하게 측정하였다.

추출물의 고형분함량

각각의 조건별로 추출된 열수추출물, 에탄올추출물, 소금물추출물들을 증발접시에 적당량을 담아 105°C에서 향량이 될 때까지 건조시켜 무게를 측정하여 각 추출물들의 정확한 절대적인 고형분 농도를 구하였다. 이때 소금물추출물들은 향량후 잔존하는 소금의 양을 제외시키고 고형분함량을 계산하였다⁽¹⁵⁾.

추출수율

추출조건에 따른 부위별 배초향 시료들의 추출 수율은 원심분리시킨 일정량의 추출물에 대하여 측정된 고형분 함량에 총부피를 곱하여 총고형분량을 구하고 추출시 사용한 시료의 건물량으로 나누어 아래와 같이 백분율로 표시하였다.

$$\text{추출수율(\%)} = \frac{\text{고형분함량(g/mL)} \times \text{추출물의 총부피(mL)}}{\text{사용된 시료의 건물량(g)}} \times 100$$

pH 및 산도

추출물제조 방법에 따라 제조된 27가지의 열수추출물, 18가지의 에탄올추출물, 12가지의 소금물추출물에 대하여 pH meter(Orion SA520, USA)로 직접 pH와 산도를 측정하였다. 산도는 가장 낮은 pH를 나타낸 시료 한가지에 대해서만 적당량의 시료를 취하여 pH 전극을 담그고 상온에서 1.0N의 NaOH를 표준용액으로 pH가 8.1(±0.2)이 될 때까지 적정하였다. 소비된 1.0 N NaOH 표준용액의 양을 아래와 같이 계산하여 초산(acetic acid)의 양으로 환산(1.0 N NaOH 표준용액 1 mL은 초산 0.06 g에 해당함)하여 산도를 나타내었다⁽¹⁵⁾.

$$\text{산도(\%)} = \frac{0.06 \text{ g} \times \text{소비된 1.0 N NaOH의 mL 수}}{\text{시료의 무게(g)}} \times 100$$

색도

용매 혼합비율을 꽃은 30배, 잎은 25배 그리고 줄기는 12.5배로 고정하고, 추출 온도는 열수를 100°C, 80°C, 60°C로, 에탄올 농도별 용매는 80°C로, NaCl 농도별 용매는 100°C에서 추출한 배초향 추출물 시료들을 0.5% 고형분 함량으로 조절한 후 색차계(Color and color difference meter, HunterLab ColorQueswt II, USA)를 사용하여 명도(L, lightness), 적색도(a, redness), 황색도(b, yellowness)를 측정하였다. 또한 배초향 잎을 기준으로 열수추출의 경우 온도에 의한 영향, 에탄올과 NaCl은 용매의 농도에 따른 영향, 동일 온도에서 각각의 용매종류에 따른 색차(ΔE*ab)를 구하여 추출 조건에 따른 색의 변화를 조사하였다. 이때 사용한 표준백색판의 명도, 적색도, 황색도는 각각 99.44, -0.25, 0.51이었다.

유리당

용매 혼합비율을 꽃은 30배, 잎은 25배 그리고 줄기

는 12.5배로 고정하여 100°C, 80°C, 60°C 열수로 추출한 배초향 잎 추출물과 100°C 열수로 추출한 배초향 꽃과 줄기 추출물, 80°C에서 75%, 50%, 25% 에탄올 용액으로 추출한 배초향 잎 추출물과 80°C, 50% 에탄올 용액으로 추출한 배초향 꽃과 줄기 추출물 그리고 100°C에서 0.5%와 1.0% NaCl 용액으로 추출한 배초향 잎 추출물과 100°C에서 0.5% NaCl 용액으로 추출한 배초향 꽃과 줄기 추출물의 14가지 시료들을 0.5% 고형분함량으로 조절한 후 0.25 μm membrane filter로 여과시켜 HPLC(JASCO, Japan)로 유리당 함량을 분석하였다. 컬럼은 carbohydrate analysis column(300×3.9 mm ID, Waters), 용매는 80% acetonitrile, 용매의 이동속도는 1.5 mL/min, 검출기는 RI, 온도는 20°C, 유리당 표준 시료는 과당(fructose), 자당(sucrose), 포도당(glucose)을 사용하였다.

관능검사

배초향의 꽃, 잎, 줄기 등의 부위별, 추출온도별, 추출용매별로 추출된 배초향 추출물들의 관능적 특성을 간단 명료하게 알아보기 위하여 전체 추출물 시료 중에서 잎의 100°C, 80°C, 60°C 열수추출물 3가지, 80°C의 꽃 및 줄기 열수추출물 2가지, 잎의 80°C의 50%에탄올추출물, 잎의 100°C의 0.5% 소금물추출물 등 7가지만 선별하여 고형분 농도를 사용했던 용매를 사용하여 0.5%Bx로 모두 동일하게 조절한 뒤 관능적 특성을 비교 분석하였다. 이때 추출물들의 맛과 냄새에 대한 profile test를 먼저 실시하여 박하 맛(mint taste), 한약 맛(medicinal herb taste), 단 맛(sweetness), 박하 냄새(mint odor), 풀 냄새(grassy odor) 등의 검사 항목을 결정하고 각각의 항목에 대하여 훈련된 관능 검사 요원 20명을 대상으로 5점 척도법에 의해 정량적 묘사분석을 실시하였다⁽¹⁸⁾.

결과 및 고찰

일반성분

배초향의 꽃, 잎, 줄기 부위에 대한 일반성분 분석 결과는 Table 1과 같다. 회분은 잎에 12.01%, 꽃에 10.11%, 줄기에 3.98% 함유되어 있었다. 단백질함량은

Table 1. Approximate composition of flower, leaf and stem of *Agastache rugosa* O. Kuntze (% dry basis)

Part	Carbohydrate	Fat	Protein	Ash
Flower	70.75	3.06	16.08	10.11
Leaf	66.84	9.54	11.61	12.01
Stem	93.37	0.01	2.64	3.98

Table 2. Amino acid composition of flower, leaf and stem of *Agastache rugosa* O. Kuntze (mg%)

Amino acid	Part		
	Flower	Leaf	Stem
Asp	1256.3	954.5	206.9
Ser	887.9	562.4	141.4
Glu	1485.1	1071.9	296.7
Gly	847.0	623.0	131.1
His	774.7	190.5	41.4
Thr	636.5	504.0	117.8
Arg	1318.6	557.8	96.5
Ala	276.0	626.6	141.4
Pro	709.8	531.6	137.8
Cys	¹⁾	-	-
Tyr	450.1	365.8	51.1
Val	817.5	629.7	135.8
Met	57.3	51.3	0.0
Lys	608.2	460.3	117.1
Ile	674.4	518.2	106.0
Leu	1189.0	964.9	189.0
Phe	716.3	598.7	114.0
Total	12704.7	9211.2	2024.0

¹⁾Not detected

꽃에 16.08%로 가장 많이 함유되어 있었으며, 지방은 잎에 9.54%로 가장 많이 함유되어 있어서 배초향의 부위 중에서 휘발성 정유성분에 의한 탁하 향이 강한 잎 부위가 향신료로 많이 사용되어 왔다는 사실과의 연관성을 뒷받침해 주고 있었다^(12,13).

아미노산조성

배초향의 꽃, 잎, 줄기 부위에 대한 아미노산조성을 분석한 결과는 Table 2와 같다. 일반분석 결과와 마찬가지로 꽃의 총아미노산함량이 가장 높았으며, 아미노산중에는 꽃, 잎, 줄기 모두에서 글루탐산이 각각 1485.1 mg%, 1071.9 mg%, 296.7 mg%로 가장 많이 함유되어 있는 것으로 나타났다. 잎부위의 펠수아미노산 함량을 보면 로이신이 964.9 mg%, 페닐알라닌이 598.7 mg%, 라이신이 460.3 mg%, 발린이 629.7 mg%, 이소로이신이 518.2 mg%, 트레오닌이 504.0 mg%으로 전반적으로 다른 아미노산들에 비하여 펠수아미노산들의 함량이 높은 것으로 나타났다.

무기질조성

배초향의 꽃, 잎, 줄기의 회분중 6가지 주요 무기질

Table 4. Extraction yield from flower, leaf and stem of *Agastache rugosa* O. Kuntze as affected by extracting water ratio and temperature (% dry basis)

Part	Temp (°C)	Water Ratio (water: material, v/w)	Yield (%)
Flower	60	25	11.79
		30	11.91
		35	12.40
	80	25	15.12
		30	17.36
		35	18.29
	100	25	17.33
		30	17.47
		35	19.75
Leaf	60	20	18.83
		25	24.90
		30	25.85
	80	20	24.92
		25	25.80
		30	26.19
	100	20	21.83
		25	26.30
		30	26.98
Stem	60	10	5.17
		12.5	6.01
		15	7.18
	80	10	4.62
		12.5	6.59
		15	7.04
	100	10	4.73
		12.5	5.67
		15	7.27

의 함량을 살펴본 결과는 Table 3과 같다. Table 1에서 보면 잎의 회분함량이 12.01%로 가장 높았고, 줄기는 3.98%로 가장 낮은 함량이었는는데, 6가지 무기질 중 모든 부위에서 K의 함량이 가장 높았고, Fe 함량이 가장 적게 나타났다. 꽃, 잎, 줄기의 K/Na 비는 각각 17.79, 54.58, 16.62 이었고, Ca/P 비는 각각 0.16, 0.35, 3.04 이었다.

추출물 제조 및 수율

배초향의 꽃, 잎, 줄기의 3가지 부위별 시료에 대하여 추출용매, 추출온도, 용매혼합비율 등의 추출조건에 따른 추출물들을 제조하고 수율을 측정된 결과는 Table 4, 5, 6과 같다. Table 4의 열수추출의 경우 부위별로 보면 잎 부위의 추출수율이 가장 높았으며, 추출온도 별로 보면 60°C에서는 수율이 좀 떨어지지만 80°C와

Table 3. Major mineral composition of ash from flower, leaf and stem of *Agastache rugosa* O. Kuntze (mg%)

Part	Na	Ca	Fe	P	K	Mg
Flower	1452.05	1097.80	274.00	6927.60	25831.70	6007.83
Leaf	700.92	1242.70	129.85	3574.42	38257.47	4063.11
Stem	1794.04	9459.46	106.24	3112.77	29822.93	2730.66

Table 5. Extraction¹⁾ yield from flower, leaf and stem of *Agastache rugosa* O. Kuntze as affected by ethanol concentration and temperature (% , dry basis)

Temp.	Ethanol conc. (%)	Part		
		Flower	Leaf	Stem
80°C	75	17.73	28.02	5.83
	50	21.06	28.76	6.69
	25	15.93	26.07	7.04
60°C	75	13.13	20.71	6.28
	50	17.84	28.26	6.84
	25	14.05	25.58	7.02

¹⁾Solvent ratio was 30 times for flower, 25 times for leaf and 12.5 times for stem.

Table 6. Extraction¹⁾ yield from flower, leaf and stem of *Agastache rugosa* O. Kuntze as affected by NaCl concentration and temperature (% , dry basis)

Temp.	NaCl conc. (%)	Part		
		Flower	Leaf	Stem
100°C	1.0	19.54	29.77	7.77
	0.5	20.15	28.53	6.93
80°C	1.0	15.38	26.73	6.95
	0.5	15.64	24.54	6.33

¹⁾Solvent ratio was 30 times for flower, 25 times for leaf and 12.5 times for stem.

100°C에서는 수율이 상당히 증가하였고 절대수율은 거의 비슷하였다. 배초향 시료에 대한 열수의 혼합비율에 따른 추출수율은 용매의 양이 증가할 수록 추출되어 나오는 고형분의 절대량은 증가하여 조금이라도 수율이 증가하기는 하지만 용매가 더 들어 간 만큼 가열을 더 시키거나 추출물을 소해화할 때 농축 등의 추출물 전처리 비용이 더 들어가게 되므로 이와 같은 사항들을 고려하여 적정 용매혼합비율을 각각의 경우에 맞게 정할 필요가 있다고 판단된다.

Table 5의 에탄올농도에 따른 추출수율을 보면 열수 추출과 마찬가지로 잎의 추출수율이 가장 높았으며, 농도별로는 전반적으로 50% 에탄올로 추출할 때의 수율이 상당히 높은 것으로 나타났다. 추출온도별로 보면 꽃과 잎의 경우는 80°C가 60°C보다 수율이 높게 나타났지만 줄기의 경우는 수율이 비슷하였다.

Table 6의 소금농도에 따른 추출수율은 전체적으로 같은 조건의 열수추출보다는 조금 높게 나타났으며, 100°C가 80°C보다 높은 추출수율을 보이고 있지만 소금농도에 따른 수율 차이는 별로 없는 것으로 판단된다.

전체적으로 추출용매의 종류에 따른 수율은 물보다는 에탄올, 에탄올보다는 NaCl용액으로 추출할 때 상대적으로 조금 높은 수율을 나타냈으며, 정해진 추출

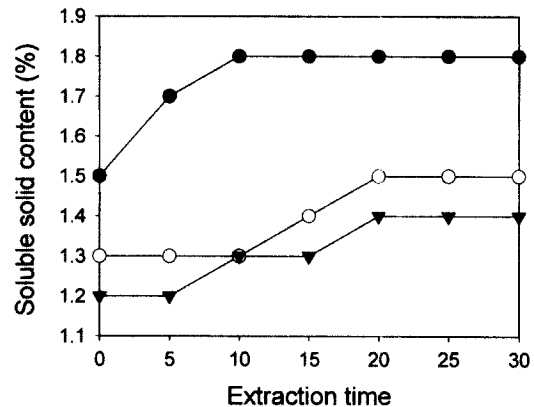


Fig. 1. Extraction curves obtained from stem of *Agastache rugosa* O. Kuntze using various water ratio at 100°C.

● - ● : 10 times, ○ - ○ : 12.5 times, ▼ - ▼ : 15 times.

온도에 도달했을 때부터 시간에 따라 추출되어 나오는 가용성고형분 함량의 변화를 대표적인 Fig. 1로 보면 추출평형에 들어가는 시간이 추출용매의 종류, 추출온도, 부위 등에 상관없이 모두 15-20분 정도면 가용성성분이 거의 다 추출되는 것으로 판단된다.

Table 7. pH of *Agastache rugosa* O. Kuntze extracts prepared by various extraction conditions

Extraction Temp.	Solvent ¹⁾	Part	pH
100°C	Water	Flower	6.57
		Leaf	6.58
		Stem	6.41
80°C	Water	Flower	6.96
		Leaf	6.52
		Stem	4.99
60°C	Water	Flower	7.63
		Leaf	6.51
		Stem	5.77
80°C	75% EtOH	Flower	7.29
		Leaf	6.74
		Stem	6.35
	50% EtOH	Flower	7.14
		Leaf	6.90
		Stem	6.59
	25% EtOH	Flower	6.97
		Leaf	6.73
		Stem	6.66
100°C	1.0% NaCl	Flower	6.80
		Leaf	7.00
		Stem	6.06
	0.5% NaCl	Flower	6.68
		Leaf	6.74
		Stem	6.18

¹⁾Solvent ratio was 30 times for flower, 25 times for leaf and 12.5 times for stem.

pH 및 산도

추출 조건에 따른 배초향 추출물들의 pH나 산도를 측정된 결과는 Table 7과 같다. 추출물들의 전반적인 pH는 거의 중성이나 약산성의 범위로 나타났으며, 추출용매의 종류, 추출온도, 부위별에 따른 pH의 변화는 별로 크지 않은 것으로 판단된다. 특히하게 80°C와 60°C, 열수추출의 경우 줄기추출물의 pH는 각각 4.99와 5.77로 조금 낮게 나타났으나, pH가 4.99일지라도 산도를 측정된 결과 초산으로 환산할 때 0.034% 정도에 불과 하였다. 따라서 배초향에는 산들이 별로 함유되어 있지도 않고 추출시에도 산은 거의 추출되지 않는 것으로 판단된다.

색도

배초향 꽃, 잎, 줄기의 열수추출물, 에탄올추출물, NaCl 추출물들의 색도와 색차를 측정된 결과는 Table 8 및 9와 같다. Table 8에서 볼 때 배초향 부위별 명도와 황색도의 차이는 꽃, 잎, 줄기의 순서로 명도와 황색도가 감소하였으며, 특히 꽃과 잎은 평균 50이하의 명도와 30이하의 황색도를 갖는 진한 갈색을 나타내었다. 온도에 따른 추출물의 명도와 황색도는 열수추출물에서 80°C 잎의 경우 다른 온도 추출물보다 명도와 황색도가 높았고, 꽃은 100°C로 추출하였을 때 명도와 황색도가 높았으며, 줄기는 온도가 증가할수록 명도가 감소함을 보였다. Table 9의 열수추출물의 추출온도에 따른 색차는 100°C와 60°C는 별 차이가 없었고, 80°C와 60°C는 8.59 정도의 비교적 큰 색차를 나타내었다.

에탄올추출의 경우 꽃, 잎, 줄기 모두 에탄올 농도가 증가함에 따라 명도와 황색도가 크게 증가함을 보였다. 색차 측정 결과도 다른 계통의 색으로 분류될 만큼의 현저한 차이를 나타내었다.

NaCl 농도별 명도와 황색도는 잎과 줄기의 경우 0.5%보다 1.0%에서 더 낮아졌으며, 꽃의 경우는 전반적으로 큰 변화를 나타내지 않았다. 색차에서도 다른

Table 8. L, a and b value of *Agastache rugosa* O. Kuntze extracts prepared by various extraction conditions

Extraction Temp.	Solvent ¹⁾	Part	L	a	b
100°C	Water	Flower	30.16	15.32	18.61
		Leaf	45.38	18.39	27.58
		Stem	57.66	7.77	28.42
80°C	Water	Flower	21.39	16.45	13.68
		Leaf	48.87	18.34	29.95
		Stem	62.92	6.23	28.35
60°C	Water	Flower	21.76	18.14	13.93
		Leaf	45.00	18.72	27.81
		Stem	68.50	5.52	28.64
80°C	75% EtOH	Flower	57.12	5.13	33.76
		Leaf	63.10	5.93	38.01
		Stem	79.19	-6.73	34.66
	50% EtOH	Flower	41.63	19.96	26.44
		Leaf	52.64	18.09	32.74
		Stem	75.47	2.65	32.65
	25% EtOH	Flower	40.69	23.87	25.91
		Leaf	50.41	21.08	31.40
		Stem	70.83	5.97	32.42
100°C	1.0% NaCl	Flower	40.70	20.55	25.33
		Leaf	44.31	17.99	26.97
		Stem	63.24	5.61	27.90
	0.5% NaCl	Flower	40.48	20.74	25.26
		Leaf	47.09	17.81	28.67
		Stem	66.02	5.20	29.54

¹⁾Solvent ratio was 30 times for flower, 25 times for leaf and 12.5 times for stem.

계통의 색으로 분류될 만큼의 현저한 차이를 나타내지는 않았다.

용매의 종류에 따른 색차는 잎 추출물을 기준으로 같은 온도의 열수추출물과 NaCl 추출물을 비교하였을 때 많은 차이를 나타내지는 않았지만, 같은 온도의 열수추출물과 에탄올추출물과의 비교는 에탄올의 농도가 증가함에 따라 다른 계통의 색으로 분류될 만큼의 현저한 차이를 나타내었다.

유리당

배초향의 잎, 꽃, 줄기 3부위의 열수추출물, 에탄올

Table 9. ΔE value of leaf extracts of *Agastache rugosa* O. Kuntze as affected by extraction condition

Extraction condition	Extraction condition	ΔE
Hot water extract at 100°C	Hot water extract at 60°C	0.542
Hot water extract at 80°C	Hot water extract at 60°C	8.594
75% EtOH extract at 80°C	25% EtOH extract at 80°C	285.905
50% EtOH extract at 80°C	25% EtOH extract at 80°C	12.966
1.0% NaCl extract at 100°C	0.5% NaCl extract at 100°C	5.702
Hot water extract at 100°C	1.0% NaCl extract at 100°C	1.602
Hot water extract at 100°C	0.5% NaCl extract at 100°C	3.235
Hot water extract at 80°C	75% EtOH extract at 80°C	233.202
Hot water extract at 80°C	50% EtOH extract at 80°C	11.617
Hot water extract at 80°C	25% EtOH extract at 80°C	11.150

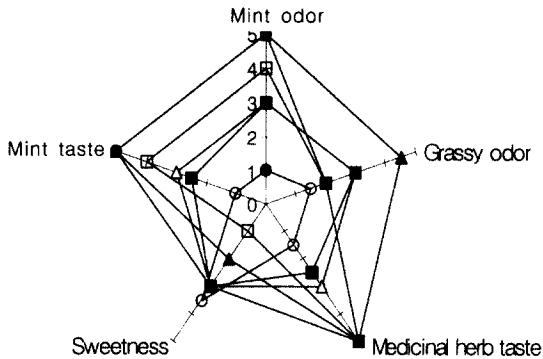


Fig. 2. QDA diagram for organoleptic characteristics of various extracts from *Agastache rugosa* O. Kuntze.

◆-◆ : leaf extract with 100°C water, ▲-▲ : leaf extract with 80°C water, ○-○ : leaf extract with 60°C water, △-△ : flower extract with 80°C water, ■-■ : stem extract with 80°C water, ●-● : leaf extract with 50% ethanol at 80°C, □-□ : leaf extract with 0.5% NaCl at 100°C.

추출물, NaCl 추출물들중 대표적으로 선별하여 유리당 함량을 분석한 결과, 부위에 상관없이 열수 및 NaCl 추출물들에서는 과당, 포도당, 자당이 전혀 검출되지 않았으며, 함량이 가장 높은 줄기 부위의 50% 에탄올 추출물에서 과당 0.0355%, 포도당 0.0293% 정도의 아주 적은 양이 검출될 정도로 매우 소량의 유리당이 함유되어 있었다.

관능검사

추출온도, 추출부위, 추출용매에 따른 배초향 추출물들의 관능적 특성의 변화를 정량적모사시험방법 (quantitative descriptive analysis)으로 관능검사한 결과는 Fig. 2와 같다. 잎의 경우에 열수 추출온도가 증가할수록 박하 냄새, 박하 맛, 한약 맛 등은 증가하였고, 풀 냄새와 단 맛은 별다른 변화가 없었다. 80°C 추출온도에서 꽃, 잎, 줄기의 부위별로 관능적 특성을 비교하면 박하 냄새나 박하 맛은 잎추출물에서 가장 강하게 나타났다. 풀 냄새는 꽃추출물에서 가장 강하였고, 한약 맛은 잎과 꽃추출물이 가장 강하였다. 단 맛의 경우는 줄기에서 가장 크게 느껴지는 것으로 나타났다. 추출용매별로 보게되면 같은 부위라도 소금물추출물의 경우가 단 맛, 한약 맛, 박하 맛, 박하 냄새 등의 풍미가 전반적으로 강한 것으로 나타났으며, 에탄올추출의 경우 배초향 특유의 풍미가 강할 것으로 추측되었으나 실제 관능검사시에는 에탄올 자체의 맛과 냄새가 매우 강하여 배초향 고유의 풍미는 제대로 평가할 수가 없었다.

종합적으로 배초향의 3가지 부위의 추출물들은 추

출용매의 종류나 농도, 온도별로 위에서 측정한 여러 가지 이화학적 특성들이 절대적으로 어떤 조건에서 추출한 추출물이 더 좋다고 판단하기보다는 각기 다른 나름대로의 독특한 특성들을 나타내고 있기 때문에 소재로 사용하고자 최종제품의 특성이나 목적에 맞는 추출조건들을 앞에서 측정된 자료들을 참고하여 선정해야 할 것으로 판단된다.

요 약

본 연구에서는 추출용매의 종류, 추출온도, 용매 혼합비율 등의 추출조건에 따른 배초향의 꽃, 잎, 줄기의 3가지 부위와 부위별 추출물들의 여러 가지 이화학적 특성들을 분석하여 배초향의 식품소재화를 위한 기초자료를 제공하고자 하였다. 단백질함량은 꽃이 16.08%로 가장 많이 함유되어 있었으며, 지방은 잎에 9.54%로 가장 많이 함유되어 있었다. 다른 아미노산들보다도 로이신과 같은 필수아미노산들의 함량이 상대적으로 높았으며, 모든 부위에서 K의 함량이 가장 높게 나타났다. 물보다는 에탄올, 에탄올보다는 NaCl용액으로 추출할 때 상대적으로 조금 높은 수율을 나타냈으며, 추출용매의 종류, 추출온도, 부위 등에 상관없이 모두 15-20분 정도면 가용성성분이 거의 다 추출되었다. 추출물의 pH는 거의 중성에 가까웠고, 유리당도 에탄올추출물에만 매우 소량 함유되어 있었다. 색도 및 관능검사 결과도 추출조건에 따라 모두 다르게 나타났다. 결론적으로 배초향의 3가지 부위의 추출물들은 추출용매의 종류나 농도, 온도별로 위에서 측정한 여러 가지 이화학적 특성들이 절대적으로 어떤 조건에서 추출한 추출물이 더 좋다고 판단하기보다는 각기 다른 나름대로의 독특한 특성들을 나타내고 있기 때문에 소재로 사용하고자 최종제품의 특성이나 목적에 맞는 추출조건들을 앞에서 측정된 자료들을 참고하여 선정해야 할 것으로 판단된다.

문 헌

1. Han, D.S., Kim, Y.C., Kim, S.E., Ju, H.S. and Byun S.J. Studies on the diterpene constituent of the root of *Agastache rugosa* O. Kuntze. *Kor. J. Pharmacogn.* 18: 99-102 (1987)
2. Lee, H.Y., Byon, S.J., Oh, S.R., Kim, J.I., Kim, Y.H. and Lee, C.O. Diterpenoids from the roots of *Agastache rugosa* and their cytotoxic activities. *Kor. J. Pharmacogn.* 25: 319-327 (1987)
3. Han, D.S. Triterpenes from the root of *Agastache rugosa*. *Kor. J. Pharmacogn.* 18: 50-53 (1987)

4. Itokawa, H., Suto, K. and Takeya, K.: Structures of isogastachoside and agastachin, new glucosylflavones isolated from *Agastache rugosa*. Chem. Pharm. Bull. 29: 1777-1779 (1981)
5. Lee, H.Y., Oh, S.R., Kim, J.I., Kim, J.W. and Lee, C.O. Agastaquinone, a new cytotoxic diterpenoid quinone from *Agastache rugosa*. J. Nat. Pro. 58: 718-1721 (1995)
6. Okuda, T., Hatano, T., Agata, I. and Nishibe, S. The components of tannic activities in labiatae plants. I. Rosmarinic acid from labiatae plants Japan. Yakugaku Zasshi, 106: 1108-1111 (1986)
7. Fuentes-Granados, R.G. and Widrechner, M.P. Inheritance of antocyanin production of malate dehydrogenase isozymes in *Agastache rugosa* (Fisher & Meyer) Kuntze. HortScience, 32: 733-734 (1997)
8. Charles, D.J., Simon, J.E. and Widrechner, M.P. Characterization of essential oil of *Agastache* species. J. Agric. Food Chem. 39: 1946-1949 (1991)
9. Shin, S.H., Kim, H.K. and Chi, H.J. Production of giant hyssop oil by plant tissue culture. Kor. J. Pharmacogn. 22: 91-94 (1991)
10. Oh, S.R., Jung, K.Y. and Lee, H.K. In vitro anticomplementary activity of Pheylpropanoids from *Agastache rugosa*. Kor. J. Pharmacogn. 27: 20-25 (1987)
11. Jhee, O.H. and Yang, C.B. Anoxidative activity of extract from bangah herb. Korean J. Food Sci. Technol. 28: 1157-1163 (1996)
12. Nguyen, X.D., Luu, D.C., Nguyen, H.T., La, D.M., Le, V.H. and Leclercq, P.A. Constituents of the leaf and flower oils of *Agastache rugosa* (Fisher & Meyer) Kuntze from Vietnam. J. Essent. Oil Res. 8: 135-138 (1996)
13. Wilson, L.A., Senechal, N.P. and Widrechner, M.P. Headspace analysis of the volatile oils of *Agastache*. J. Agric. Food Chem. 40: 1362-1366 (1992)
14. Ahn, B. and Yang, C.B. Volatile flavour components of bangah(*Agastache rugosa* O. Kuntze)herb. Korean J. Food Sci. Technol. 23: 582-586 (1996)
15. AOAC. Official Methods of Analysis. 15th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, USA (1990)
16. Young-In Scientific Co. Application of Amino Acid Analysis System. Young-In Scientific Co. Ltd, Seoul, Korea (1992)
17. AOAC. Methods of Analysis for Nutrition Labeling. pp.161-162. Sullivan, D.M. and Carpenter, D.E. (eds.). A.O.A.C. International Virginia, USA (1993)
18. Lee, C.H., Chae, S.K., Lee, J.K. and Park, B.S. Sensory evaluation, pp. 166-169. In: Quality Control in Food Industry. Yoorim Publishing Co., Seoul, Korea (1984)

(1999년 3월 30일 접수)