

전자코를 이용한 배초향 추출물의 향기패턴 분석

이부용 · 육진수 · 오세량* · 이형규*
한국식품개발연구원, *생명공학연구소

Aroma Pattern Analysis of Various Extracts of *Agastache rugosa* O. Kuntze by Electronic Nose

Boo-Yong Lee, Jin-Su Yuk, Se-Ryang Oh* and Hyeong-Kyu Lee*
Korea Food Research Institute,
*Korea Research Institute of Bioscience and Biotechnology

Abstract

Aroma of various extracts of *Agastache rugosa* O. Kuntze was analyzed by electronic nose with 32 conducting polymer sensor arrays. The 57 extracts were prepared by extraction solvents (hot water, ethanol and NaCl solution), extraction temperatures (100, 80 and 60°C), solvent mixture ratios of solvent (10 times-35 times) and parts of *Agastache rugosa* O. Kuntze (flower, leaf and stem). Aroma pattern of *Agastache rugosa* O. Kuntze extracts showed big difference in normalized pattern and odor intensity with extraction temperatures and parts, but showed no difference with extraction solvents. Especially in the case of ethanol extracts, because odor of ethanol itself was very strong, difference in aroma of extracts with extraction temperatures and parts did not show through the electronic nose. The organoleptic characteristics such as mint odor, grassy odor, mint taste, medicinal herb taste and sweetness for *Agastache rugosa* O. Kuntze extracts were determined by the profile test and the result of sensory evaluation by quantitative descriptive analysis was explained to QDA diagram. In correlation with the result of aroma analysis by electronic nose and the sensory evaluation, difference in aroma pattern among the extracts concretely brought to light definite characteristics such as mint odor and mint taste.

Key words : *Agastache rugosa* O. Kuntze extracts, extraction conditions, electronic nose, aroma pattern analysis, sensory evaluation

서 론

배초향(排草香, *Agastache rugosa* O. Kuntze)은 방아라고도 부르는 순형과(Labiatae)에 속하는 다년생 초본으로서 착생후 근락을 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 오래전부터 사용하여 왔으며, 꽃은 밀원(蜜源)으로도 활용되고 있다. 그리고 한 방에서는 지상부를 광향(藿香)이라 하여 요풍(療風), 수

독중(水毒腫), 거악기(去惡氣), 지곽란(止藿亂), 치비위토역(治脾胃吐逆)에 가장 중요한 약재로 사용하고 있으며, 지하부는 광향근(藿香根)이라고 하여 곽란(藿亂), 구토(嘔吐), 하리(下痢), 혈기통(血氣痛) 등의 치료에, 광향을 증류하여 얻은 정유성분은 광향로(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 산업화 하여 널리 활용할 수 있는 농산자원이라 할 수 있다.

배초향에 대한 국내의 연구는 diterpene류에 대한 연구^(1,2), triterpene류에 관한 연구⁽³⁾, flavonoid류에 관한 연구⁽⁴⁾, 배초향 지하부에서 diterpene계 세포독성 신물질인 agastanol과 agastaquinone을 분리 해낸 연구 보고⁽⁵⁾와 항산화 활성물질로서 rosmarinic acid를 비롯한 다수의 phenylpropanoid 화합물을 분리한 연구 보고⁽⁶⁾,

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

배초향의 안토시안 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 측정한 연구 보고⁽¹¹⁾ 등이 있다. 식품자원으로서의 이용가능성을 살펴본 식품학적 연구는 지방산조성⁽¹²⁾, 휘발성 성분⁽¹³⁾ 및 향기⁽¹⁴⁾에 관한 약간의 연구 결과가 있을 뿐이다. 본격적인 배초향의 식품소재화를 위해서는 추출용매, 추출온도, 용매혼합비율 등의 추출조건에 따른 배초향의 부위별 추출물들에 대한 향기패턴의 차이를 분석하고 관능적으로 평가한 연구결과들이 필요한 실정이다.

한편 배초향과 같이 향신료로 사용되어온 시료들은 미량성분까지 포함하여 수십 가지의 향이 나므로 각각의 향기 성분을 분석, 정량하기가 쉽지 않다. 특히 휘발성 향기성분들의 분석은 HPLC, GC, GC/MS 등의 고가 장비를 이용하고 여러 전처리 과정을 거쳐야 하기 때문에 많은 시간과 노동력이 필요하여 손쉽게 사용하기가 어려운 문제점들이 많다. 최근 센서개발 기술이 발전되어 신속하고 간편하게 향기성분을 분석할 수 있는데, 전자코는 이 센서를 이용하여 센서가 시료와 반응하는 특징적인 패턴들을 신속하게 알 수 있도록 개발된 분석기기이다⁽¹⁵⁾.

따라서 본 연구에서는 새로이 개발되어 식품과학 분야에 도입되기 시작한 전자코를 이용하여 추출용매, 추출온도, 용매혼합비율 등의 추출조건에 따른 배초향의 부위별 추출물들에 대한 향기패턴의 차이를 측정하고 그 데이터를 관능검사와 비교 분석하여, 배초향 추출물의 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, 특급의 에탄올, 시판되는 정제소금을 사용하였다. 기타 분석용 시약은 모두 특급시약을 사용하였다.

추출물 제조

선별된 배초향의 꽃, 잎, 줄기 부위의 3가지 시료에 대하여 증류수를 각각 꽃은 25, 30, 35배, 잎은 20, 25, 30배, 줄기는 10, 12.5, 15배 첨가하고, 60, 80, 100°C

에서 27가지의 열수추출물을 제조하였다. 에탄올을 25, 50, 75%의 농도로 꽃은 30배, 잎은 25배, 줄기는 12.5배 첨가하고 60°C와 80°C에서 18가지의 에탄올추출물을 제조하였다. 소금물을 0.5%와 1.0%의 농도로 꽃은 30배, 잎은 25배, 줄기는 12.5배 첨가하고 80°C와 100°C에서 12가지의 소금물추출물을 제조하였다. 추출 후 시료를 상온으로 빨리 냉각시키고 50 kg로 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 추출평형 시점을 알아보기 위해서는 추출과정중에 추출되어 나오는 추출물의 고형분들의 상대적인 양만 신속하게 조사하면 되므로 당도계(Atago N-1, Japan)를 사용하여 간편, 신속하게 측정하였다.

추출물의 고형분함량

각각의 조건별로 추출된 열수추출물, 에탄올추출물, 소금물추출물을 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 고형분량을 계산하였다⁽¹⁶⁾.

향기패턴 분석

Fig. 1과 같은 시스템으로 구성된 전자코(AromaScan A32, Aromascan Co. U.K)를 사용하여 추출물 제조방법에 따라 제조된 27가지의 열수추출물, 18가지의 에탄올추출물, 12가지의 소금물추출물들 중에서 예비실험을 통하여 14가지 추출물시료를 선별하고, 전자코에 장착된 conducting polymer 센서가 가장 민감하게 반

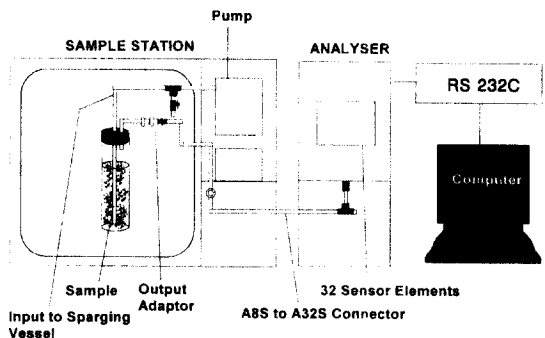


Fig. 1. System configuration for sparging analysis by the AromaScan.

응하는 고형분 농도인 0.5%Bx로 모두 동일하게 조절한 뒤 향기성분의 변화를 조사하였다^(17,18). 한편 측정된 향기패턴 데이터들은 배초향의 꽃, 잎, 줄기 등의 시료 부위에 따른 차이분석, 추출온도에 따른 차이분석, 추출용매에 따른 차이분석 등으로 나누어 실시하였다.

전자코에 의한 측정방법은 먼저 0.5%Bx로 조절된 배초향 추출물 10 mL을 루프가 연결된 시료용기(sparging vessel)에 넣어 밀봉한 후 20°C, 50% 상대습도의 향온향습조(AromaScan Sample Station A8S, Aromascan Co. U.K)에서 30분간 평형에 도달시켰다.

전자코의 작동조건은 내부에 장착된 펌프가 외부공기를 먼저 센서로 40초간 130 mL/min의 유속으로 흘러보낸 뒤 sparging analysis 방법으로, 즉 공기가 유입되는 관을 시료의 반정도 높이로 잠기게 하여 외부공기가 유입되어 직접시료와 접촉하고 시료용기의 공간(headspace)으로 나온 시료공기를 180초간 같은 유속으로 센서에 흘려 보내게 하고, 200초간 같은 유속으로 세척공기가 흘러가도록 3-방향 밸브를 조절하였다. Sparging analysis 방법을 사용할 때 시료에 따라서 버블이 많이 발생되므로 여과지를 이용하여 시료용기 중간에 버블이 넘치는 것을 막아주는 격벽을 만들어 버블이 센서로 유입되는 것을 방지하였다. 또한 유입되는 공기의 습도가 센서에 미치는 영향을 최소화 하기 위하여 실리카겔을 넣은 유리관을 사용하여 시료의 수분함량뿐 아니라 외부공기의 습도도 조절하였다.

그 다음 향온향습조에서 평형에 도달한 시료용기의 루프를 센서 본체와 연결시켜 향을 분석시, 시료용기에 담겨 있는 배초향 추출물과 직접 접촉한 시료공기가 32개의 conducting polymer 센서 array를 120초간 통과할 때 발생하는 전기저항의 변화들을 각 시료에 대하여 5회씩 반복 측정하고, 내장되어 있는 rapid aroma mapping and differentiation version 3.0 (Aromascan Co. U.K) 프로그램을 이용하여 normalization과 다차원 판별분석을 실시하여 처리구간의 향패턴을 분석하였다⁽¹⁹⁾. 이 프로그램의 다차원판별분석에서 품질요인(quality factor)값은 각 처리군 사이의 거리에 해당하는 의미로서 주성분분석(principal component analysis)을 통한 Mahalanobis distance로부터 계산되었다.

관능검사

향기패턴 분석에서 처럼 배초향의 꽃, 잎, 줄기 등의 부위별, 추출온도별, 추출용매별로 추출된 배초향 추출물들의 관능적 특성 차이를 간단 명료하게 알아 보고, 그 차이를 전자코에 의한 향기분석 데이터들과

비교 분석하기 위하여 전체 추출물 시료중에서 잎의 60°C, 80°C, 100°C, 열수추출물 3가지, 80°C의 꽃 및 줄기 열수추출물 2가지, 잎의 80°C 50%에탄올추출물, 잎의 100°C 0.5%소금물추출물 등 7가지를 선별하여 고형분 농도를 0.5%Bx로 모두 동일하게 조절한 뒤 관능적 특성을 비교 분석하였다. 이때 추출물들의 맛과 냄새에 대한 profile test를 먼저 실시하여 박하맛(mint taste), 한약맛(medicinal herb taste), 단맛(sweetness), 박하냄새(mint odor), 풀냄새(grassy odor) 등의 검사항목을 결정하고 각각의 항목에 대하여 훈련된 관능검사 요원 20명을 대상으로 5점 척도법에 의해 정량적 묘사분석을 실시하였다⁽²⁰⁾.

결과 및 고찰

배초향 추출물 제조

배초향의 꽃, 잎, 줄기의 3가지 부위별 시료에 대하여 추출용매, 추출온도, 용매혼합비율 등의 추출조건에 따른 추출물들을 제조하고 수율을 측정된 결과는 Table 1-3과 같다. Table 1의 열수추출의 경우 부위별로 보면 잎부위의 추출수율이 가장 높았으며, 추출온도별로 보면 60°C에서는 수율이 좀 떨어지지만 80°C와 100°C에서는 수율이 상당히 증가하였고 절대값은 거의 비슷하였다. 배초향시료에 대한 열수의 혼합비율에 따른 추출수율은 용매의 양이 증가 할수록 추출되어 나오는 고형분의 절대량은 증가하여 조금이라도 수율이 증가하기는 하지만 용매가 더 들어 간 만큼 가열시키거나 추출물을 소재화할 때 농축 등의 추출물 전처리 비용이 더 들어가게 되므로 이와같은 사항들을 고려하여 적정 용매혼합비율을 각각의 경우에 맞게 정할 필요가 있다고 판단된다.

Table 1. Extraction yield of flower, leaf and stem of *Agastache rugosa* O. Kuntze by water mixture ratio and temperature
(Unit : % dry basis)

Temp.	mixture ratio (times)	Flower	mixture ratio (times)	Leaf	mixture ratio (times)	Stem
100°C	35	19.75	30	26.98	15	7.27
	30	17.47	25	26.30	12.5	5.67
	25	17.33	20	21.83	10	4.73
80°C	35	18.29	30	26.19	15	7.04
	30	17.36	25	25.80	12.5	6.59
	25	15.12	20	24.92	10	4.62
60°C	35	12.40	30	25.85	15	7.18
	30	11.91	25	24.90	12.5	6.01
	25	11.79	20	18.83	10	5.17

Table 2. Extraction¹⁾ yield of flower, leaf and stem of *Agastache rugosa* O. Kuntze by ethanol concentration and temperature
(Unit : % dry basis)

Temp.	Ethanol concentration (%)	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 mixture ratio is 30 times for flower, 25 times for leaf and 12.5 times for stem.

Table 3. Extraction¹⁾ yield of flower, leaf and stem of *Agastache rugosa* O. Kuntze by NaCl concentration and temperature
(Unit : % dry basis)

Temp.	NaCl concentration (%)	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 mixture ratio is 30 times for flower, 25 times for leaf and 12.5 times for stem.

Table 2의 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 3의 소금농도에 따른 추출수율은, 100°C가 80°C보다 조금 높은 추출수율을 보이고 있지만 소금농도에 따른 수율차이는 별로 크지 않은 것으로 판단된다.

향기패턴

배초향 꽃, 잎, 줄기 추출물중에서 14가지 추출물시료를 고형분함량을 0.5%로 조절한 뒤 전자코로 추출 조건에 따른 향기패턴의 변화를 조사하였다.

Fig. 2는 60°C, 80°C, 100°C의 추출온도에 따른 배초향 잎 추출물들의 32개의 센서에 대한 향기강도 분포를 저항변화(resistance change)값으로 평균하여 표준화(normalised)시킨 결과이다. 18, 20번 그리고 23번 센서의 반응민감도(normalised response)가 약 4.2%에서 5.2%정도로 높게 나타나 센서 간의 반응민감도 차이

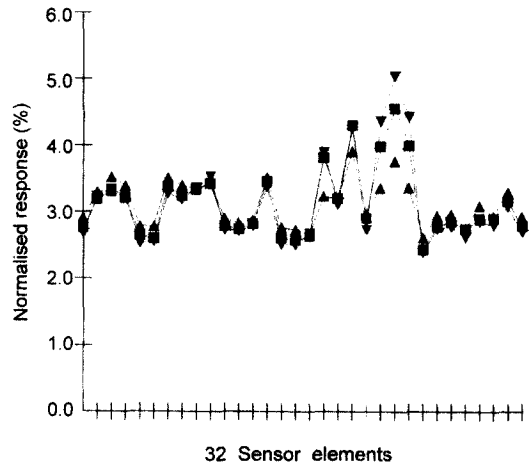


Fig. 2. Kinetic response profiles for leaf extracts of *Agastache rugosa* O. Kuntze with extraction temperatures.

▼-▼ : hot water extract at 60°C, ■-■ : hot water extract at 80°C, ▲-▲ : hot water extract at 100°C

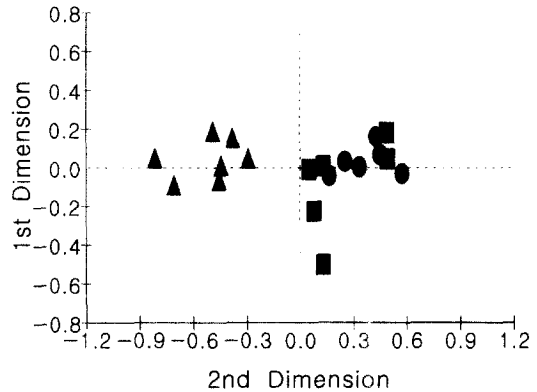


Fig. 3. Multidimensional analysis on data sets of normalised patterns and mean odor intensity for leaf extracts of *Agastache rugosa* O. Kuntze with extraction temperature.

● : hot water extract at 60°C, ■ : hot water extract at 80°C, ▲ : hot water extract at 100°C

가 있는 것으로 나타났다. 즉 열수추출물들이 추출되는 온도에 따라 향기 차이가 있다는 것을 보여주는 Fig. 2의 결과를 좀 더 확실하게 뒷받침 해주는 결과는 Fig. 3과 같다. 2차원적으로 판별분석을 실시해 보면 각 시료의 5회반복 측정치들이 80°C와 60°C는 약간 섞여서 분포되어 있지만 100°C추출물은 다른 추출물들의 측정치들과 뚜렷하게 분별화(grouping)되어 분포하고 있다. 품질요인값(quality factor)이 일반적으로 2.0이상이 되어야 시료들간의 분별화가 된다고 판단하

Table 4. Quality factors among data sets of normalized patterns and mean odor intensity of *Agastache rugosa* O. Kuntze extracts by various extraction conditions

Data set	Data set	Quality factor
A ¹⁾	B ²⁾	2.895
A	C ³⁾	4.705
B	C	0.789
B	D ⁴⁾	2.058
B	E ⁵⁾	4.216
D	E	2.006
B	F ⁶⁾	3.747
B	G ⁷⁾	0.818
F	G	4.165
G	H ⁸⁾	2.869
G	I ⁹⁾	3.113
H	I	0.284

¹⁾data set of leaf extract with hot water at 100°C

²⁾data set of leaf extract with hot water at 80°C

³⁾data set of leaf extract with hot water at 60°C

⁴⁾data set of flower extract with hot water at 80°C

⁵⁾data set of stem extract with hot water at 80°C

⁶⁾data set of leaf extract with 50% ethanol at 80°C

⁷⁾data set of leaf extract with 0.5% NaCl at 100°C

⁸⁾data set of flower extract with 0.5% NaCl at 100°C

⁹⁾data set of stem extract with 0.5% NaCl at 100°C

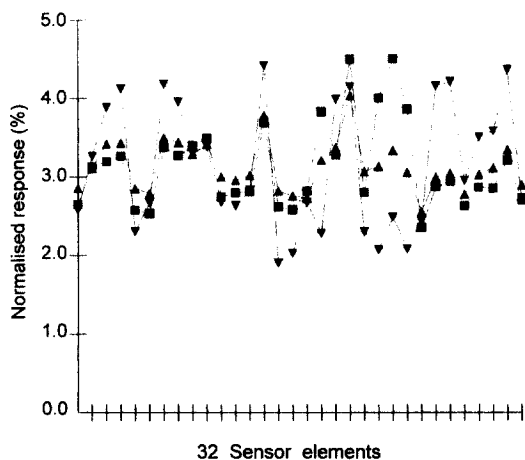


Fig. 4. Kinetic response profiles for hot water extracts of *Agastache rugosa* O. Kuntze at 80°C.

▼-▼: stem extract, ■-■: leaf extract, ▲-▲: flower extract

는데⁽²⁾, Table 4에서 보면 2.0이상으로 나타나, 추출온도에 따라 추출물들간의 향기 차이가 있다는 것을 분명히 나타내주고 있었다. Fig. 8의 관능검사 결과와 연관시켜 보면 온도가 증가할 수록 구체적으로 박하냄새, 박하맛, 한약맛 등이 증가하는 차이가 있다고 판단된다.

80°C의 온도에서 추출한 배초향 열수추출물들의 꽃, 잎, 줄기의 부위에 따른 향기성분의 변화를 측정

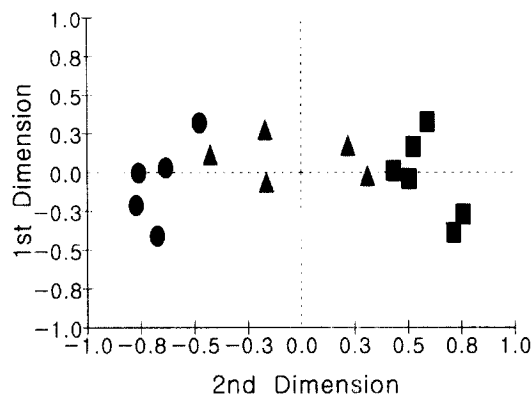


Fig. 5. Multidimensional analysis on data sets of normalised patterns and mean odor intensity for hot water extracts of *Agastache rugosa* O. Kuntze at 80°C.

● : stem extract, ■ : leaf extract, ▲ : flower extract

한 것은 Fig. 4와 같다. Fig. 4는 배초향의 부위별 열수 추출물들의 32개 센서에 대한 향기강도 분포를 저항변화값으로 평균하여 표준화시킨 결과로서 32개의 센서 대부분에서 반응민감도가 약 2.0% 부터 4.5% 정도까지 높게 나타났으며, 특히 3, 4, 7, 14, 18, 20, 23, 26, 27, 31번 센서에서는 배초향 부위별로 반응민감도 차이가 크게 나타났다. Fig. 5에서 2차원적으로 판별분석을 실시해 보면 각 시료의 5회 반복 측정치들이 꽃, 잎, 그리고 줄기에서 서로 다른 시료들의 측정치들과 뚜렷하게 분별화가 되어 분포하고 있으며, Table 4에서 같이 품질특성값도 2.0 이상으로 나타나, 배초향 부위에 따라 추출물들의 향기 차이가 있는 것으로 판단된다. 관능검사 결과와 연계하여 분석해 보면 구체적으로 박하냄새나 박하맛은 잎추출물에서 가장 강하고, 풀냄새는 꽃추출물에서 가장 강하였으며, 한약맛은 잎과 꽃추출물이 가장 강하였다. 단맛의 경우는 줄기에서 가장 크게 느껴지는 것으로 나타났다.

Fig. 6은 추출용매에 따른 배초향 잎 추출물들의 32개의 센서에 대한 향기 강도 분포를 저항변화값으로 평균하여 표준화시킨 결과이다. 0.5% NaCl과 열수추출물은 32개의 센서 대부분에서 반응민감도가 감지되지 않았으므로 센서 간의 반응민감도 차이가 없는 것으로 나타났고, 에탄올추출물만이 다른 향기 패턴을 보여 주었다. 그러나 이 차이가 실제 추출용매가 달라서 추출되어 나오는 성분들의 차이 때문에 나타나는 것인지, 아니면 에탄올추출물의 경우 에탄올 자체의 고유한 향기가 너무 강하여 그 향에 의한 차이인지를 구별하기 위해 여러가지 에탄올농도에서 32개의 센서에 대한 향기 강도 분포를 저항변화값으로 평균하여 표

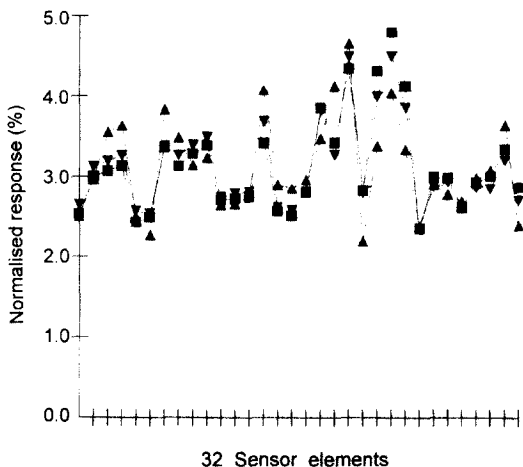


Fig. 6. Kinetic response profiles for leaf extracts of *Agastache rugosa* O. Kuntze with extraction solvents.
 ■ - ■ : 0.5% NaCl extract at 100°C, ▲ - ▲ : 50% ethanol extract at 80°C, ▼ - ▼ : hot water extract at 80°C

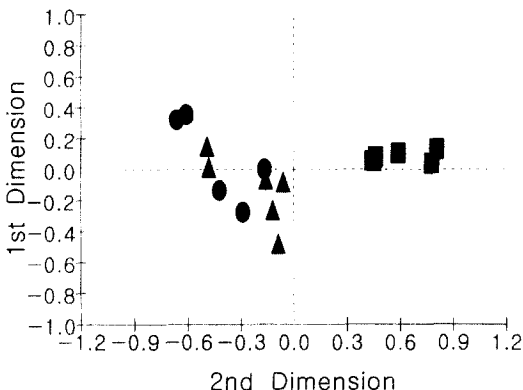


Fig. 7. Multidimensional analysis on data sets of normalised patterns and mean odor intensity for leaf extracts of *Agastache rugosa* O. Kuntze with extraction solvents.
 ● : 0.5% NaCl extract at 100°C, ■ : 50% ethanol extract at 80°C, ▲ : hot water extract at 80°C

준화 시켜 보았다. 에탄올추출물의 경우에는 에탄올농도에 관계없이 크기의 차이만 보일 뿐 매우 낮은 농도라도 에탄올이 함유되어 있는 에탄올추출물들은 에탄올 자체의 향이 너무 강하여 시료간의 향기 차이를 구별할 수 없다고 판단된다. 따라서 전자코를 이용한 향기성분 분석시 에탄올이 함유된 추출물들은 추출물간의 향기 차이 비교가 곤란하다고 사료된다. Fig. 7에서 2차원적으로 판별분석을 실시해 보면 각 시료의 5회반복 측정치들이 0.5% NaCl 및 추출물과 80°C의 잎에 대한 열수추출물 측정치들은 분별화가 되어있지

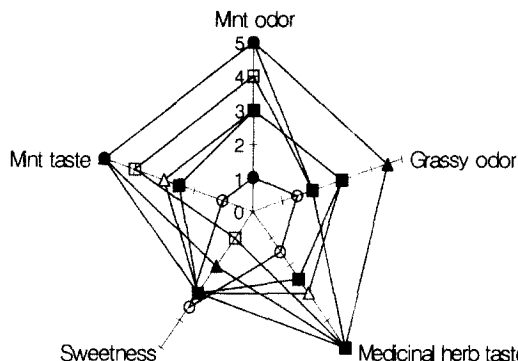


Fig. 8. QDA diagram for organoleptic characteristics of various *Agastache rugosa* O. Kuntze extracts.
 ◆ - ◆ : leaf extract with 100°C water, ▲ - ▲ : leaf extract with 80°C water, ○ - ○ : leaf extract with 60°C water, △ - △ : flower extract with 80°C water, ■ - ■ : stem extract with 80°C water, ● - ● : leaf extract with 50% ethanol at 80°C, □ - □ : leaf extract with 0.5% NaCl at 100°C

않지만, 50% 에탄올 잎 추출물은 다른 시료들의 측정치들과 분별화가 되어 분포하고 있으며, Table 4에서의 품질요인값도 2.0이상으로 나타나, 에탄올추출물과 다른 용매추출과는 향기 차이가 뚜렷한 것처럼 보이지만 위에서 설명한 바와 같이 동일한 잎 부위에 대한 그 차이는 추출용매에 따른 차이이기 보다는 에탄올 자체의 향이 너무 강하여 전자코상에서 나타나는 차이로서 실질적으로 배초향의 같은 부위에서는 추출용매에 따른 추출물간의 향기 차이는 별로 없는 것으로 판단된다. 관능검사 결과에서도 용매에 따른 큰 차이는 나타내지 않고, 소금물추출물의 경우가 다른용매추출물들 보다 단맛, 한약맛, 박하맛, 박하냄새 등의 풍미가 전반적으로 조금 강한 것으로 나타났다.

배초향 부위에 따른 추출물들간의 향기성분 차이를 다시 확인하기 위해 0.5%의 동일한 NaCl용액으로 부위별 추출물을 제조하여 향기성분의 차이를 측정한 경우에도 열수추출물에서와 비슷한 결과를 얻었으며, Table 4에서도 품질요인값이 2.0이상으로 나타나, 배초향 부위별 시료간의 향기 차이가 있다는 것을 나타내주는 것이라고 판단되었다. 단, 열수추출물과는 달리 NaCl추출물은 꽃과 줄기 부위간의 향기 차이는 없는 것으로 나타났다.

관능검사

추출농도, 추출부위, 추출용매에 따른 배초향 추출물들의 관능적특성의 변화를 정량적 묘사 시험방법(quantitative descriptive analysis)으로 관능검사한 결과는 Fig. 8과 같다. 잎의 경우에 열수 추출온도가 증가

문헌

할수록 박하냄새, 박하맛, 한약맛 등은 증가하였고, 풀냄새와 단맛은 별 변화가 없었다. 80°C 추출온도에서 꽃, 잎, 줄기의 부위별로 관능적 특성을 비교하면 박하냄새나 박하맛은 잎추출물에서 가장 강하게 나타났다. 풀냄새는 꽃추출물에서 가장 강하였고, 한약맛은 잎과 꽃추출물이 가장 강하였다. 단맛의 경우는 줄기에서 가장 크게 느껴지는 것으로 나타났다. 추출용매별로 보게되면 같은 부위라도 소금물추출물의 경우가 단맛, 한약맛, 박하맛, 박하냄새 등의 풍미가 전반적으로 강한 것으로 나타났으며, 에탄올추출의 에탄올의 용매특성상 배초향의 향미성분이 열수 추출보다는 많이 추출되어 배초향특유의 풍미가 강할 것으로 기대되었으나 실제 관능검사시에는 전자코에 의한 향기패턴 분석결과에서와 마찬가지로 에탄올 자체의 맛과 냄새가 매우 강하여 패널들이 배초향 고유의 풍미는 제대로 평가하기가 곤란하였다.

종합적으로 전자코에 의한 향기패턴의 차이를 분석한 결과를 관능검사 결과와 함께 고려하여 비교 분석해 보면 전자코에서 차이가 나는 향기패턴의 실체가 박하냄새, 단맛 등과 같이 구체적으로 어떤 맛이나 냄새가 더 강하고 약한지가 분명하게 나타난다.

요약

본 연구에서는 전자코를 이용하여 추출용매, 추출온도 등의 추출조건에 따른 배초향의 부위별 추출물들에 대한 향기성분의 차이를 측정하고 그 데이터를 관능검사와 비교 분석하였다. 같은 배초향 부위라도 추출온도가 다르면 추출물들간의 향기 차이가 있었으며, 배초향 부위에 따라서도 추출물들의 향기 차이가 있는 것으로 나타났다. 동일한 부위에 대한 에탄올추출물과 다른 용매추출과는 향기차이가 있는 것처럼 보이지만 그 차이는 에탄올 자체의 향에 의한 차이로서 실질적으로 같은 배초향 부위에 대해서는 추출용매에 따른 추출물간의 향기 차이는 별로 없는 것으로 판단된다. 전체적으로 배초향 추출물들의 관능적 특성은 박하냄새, 풀냄새, 박하맛, 한약맛, 단맛 등이 대표적으로 강하게 느껴지며, 추출용매, 추출온도, 추출부위에 따라 관능적 특성이 다르게 나타났다. 종합적으로 판단하면 전자코에 의한 향기성분의 차이를 분석한 결과를 관능검사 결과와 연계하여 비교 분석해 보면 전자코에서 차이가 나는 향기성분의 실체가 박하냄새, 단맛 등과 같이 구체적으로 어떤 맛이나 냄새가 더 강하고 약한지를 분명하게 알 수 있었다.

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 (1994)
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. of Nat. Prod. 58: 1718-1721 (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 Widrlechner, 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 Widrlechner, 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 phenylpropanoids from *Agastache rugosa*. Kor. J. Pharmacogn. 27: 20-25 (1996)
11. Jhee, O.H. and Yang, C.B. Anoxidative activity of extract from bangah herb. Kor. 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 Widrlechner, 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. Kor. J. Food Sci. Technol. 23: 582-586 (1996)
15. Netronics Scientific Ltd. An Introduction to Electronic Nose Technology. Essex, UK (1996)
16. AOAC. Official Methods of Analysis. 15th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, USA(1990)
17. Anna, M.P., Ahmad, A.Q., Paul, T., Stefan, S. and Krishna, C.P.: Application of multirray polymer sen-

- sors to food industries. *Life Chem. Reports* 11: 303-308 (1994)
18. Tomlinson, J.B., Ormrod, I.H.L. and Sharpe, F.R. Electronic aroma detection in the brewery. *J. Am. Soc. Brew. Chem.* 53: 167-173 (1995)
19. AromaScan Technical Information Book. AromaScan PLC, UK (1997)
20. Lee, C.H., Chae, S.K., Lee, J.K. and Park, B.S. Sensory evaluation, pp. 166-170. In: *Quality Control in Food Industry*. Yoorim Publishing Co., Seoul, Korea (1984)
21. AromaNews. Issue 1, pp. 1. AromaScan PLC, UK (1997)
-

(1999년 3월 30일 접수)