

두충혼합차 개발을 위한 관능검사 및 전자코 분석

정미숙 · 이미순
덕성여자대학교 교양학부 · * 덕성여자대학교 식품영양학과

Sensory Evaluation and Electronic Nose Analysis for the Development of Mixed *Eucommia ulmoides* Leaf Tea

Mi-Sook Chung, Mie-Soon Lee*
Department of General Education, Duksung Women's University
*Department of Food & Nutrition, Duksung Women's University

Abstract

The leaves of Duchung(*Eucommia ulmoides*), an oriental medicinal plant, have a peculiar aroma of Chinese medicine and astringent taste, which make the consumer be reluctant to Duchung leaf tea. Therefore, the purpose of this study was to develop a mild flavored Duchung leaf tea by mixing with other plants. The flavor patterns of developed tea were analyzed using an electronic nose. *Polygonatum odoratum* and *Elsholtzia splendens* were used for improving the flavor of Duchung leaf tea. The addition of 20, 30 and 40% of *Polygonatum odoratum* improved the overall acceptance in hedonic sensory evaluation. The flavor pattern of the tea was described by principal component analysis(PCA) and the resistance ratio(R_{gas}/R_{air}) of sensors. The PCA plot was also used to explain the mild flavor of the tea, which was extended from the right side(positive value of the first principal component) to the left side(negative value). Analysis by using an electronic nose with metal oxide sensors could be applied to detect whether mixed Duchung leaf tea was acceptable or not.

Key words : mixed Duchung(*Eucommia ulmoides*) leaf tea, sensory evaluation, electronic nose, flavor pattern

1. 서 론

두충나무(*Eucommia ulmoides*)는 두충과의 낙엽교목이며 전세계적으로 1속 1종이 중국 양자강 하류 지역 해발 300-2,500m에 자생하는 희귀식물이다. 우리나라에는 1926년 중국에서 처음 도입된 후 약용 가치로 전국에서 재배하고 있다. 약명으로는 두충피, 당두충이라고도 하며, 수피, 잎 및 종자를 강장, 진정, 진통, 신경통 및 고혈압 등에 약재로 사용하고 있다¹⁾.

두충잎의 혈압강하, 이뇨, 혈관확장, 혈당상승억제 등의 활성이 보고되어 있고²⁻⁶⁾, 항산화 작용 물질인 protocatechuic acid(PCA)가 분리되었다⁷⁾. 백 등⁸⁾은 두

충잎으로부터 사람뇌에 함유되어 증추신경계의 전도, 혈압조절 및 dietary amine을 무독화시키며, Alzheimer질환이나 파킨슨씨병과 같은 퇴행성 신경질환을 촉진시키는 MAO(monoamine oxidase)-B 억제 활성을 갖는 플라보노이드 배당체(3-O-[β -D-glucopyranosyl (1 \rightarrow 2) β -D-xylopyranosyl] quercetin)를 분리하였다. Grb2-Shc 결합저해 활성물질인 (-)-olivil과 quercetin도 두충잎에서 분리되었으며⁹⁾, 이외에도 박 등¹⁰⁾에 의하여 이차 대사산물로서 다양한 약리작용이 있는 flavonoid 분석이 이루어져 있다.

최근에는 이와 같은 약리작용이 있는 두충잎을 다양한 건강식품으로 개발하여 보급함으로써 두충잎이 식품 신소재로 부각되고 있다. 특히 두충잎은 차류로 가공되어 활용되고 있으나 두충잎 고유의 떫은맛과 한약의 향미로 인하여 소비자가 음용하기 어려운 점이 있다. 따라서 이러한 두충차의 단점을 보완하기 위한 연구가 활발히 이루어져야 하나 두충차의 품질에 관한 연구¹¹⁾와 김 등¹²⁾이 보고한 뷰

Corresponding author: Mi Sook Chung, Duksung Women's University, 419 Ssangmun-dong, Tobong-ku, Seoul, 132-714, Korea
Tel : 02-901-8590
Fax : 02-901-8442
E-mail : mschung@center.duksung.ac.kr

음 두충잎으로부터 관능적 품질이 우수한 액상 두충차를 얻기 위한 연구를 제외하고는 전무한 상태이다. 김 등¹²⁾은 최적의 액상두충차를 개발하기 위한 연구에서 뽕은맛은 78°C와 53분에서 한약맛은 75°C와 49분에서 최소값을 나타내었다고 보고하였다.

등굴레(*Polygonatum odoratum*)를 여러 가지 분획으로 나누어 streptozotocin으로 당뇨를 유발시킨 흰쥐에게 등굴레의 BuOH 및 H₂O 분획을 투여하였을 때 혈당강하 효과가 나타났으며¹⁹⁾ 병원에 입원 중인 인슐린비의존성당뇨병 환자에게 등굴레식이를 15~28일간 섭취시켰을 때 유의적인 혈당강하효과가 나타났으며 콜레스테롤, LDL-콜레스테롤 및 중성지질은 감소 경향을 보였고 HDL-콜레스테롤은 증가 추세를 보였다²⁰⁾. 향유는 elsholtzia ketone과 naginata ketone을 주요 향기성분으로 포함하는데²¹⁾ 이와 같은 향유속 식물인 꽃향유(*Elsholtzia splendens*)는 이노작용²²⁾이 있는 향기가 우수한 방향성 식용식물이다.

한편, 향기성분 연구에 전자코(electronic nose)를 이용하는데, 전자코는 인간의 후각 인지체계를 모방한 패턴 인식 소프트웨어를 이용하여 냄새를 감별하는 장치이다. 식품의 향기성분을 정성, 정량분석 및 비교 분석할 수 있는 전자코 시스템은 각종 식품의 향기성분 분석, 식품의 품질관리뿐만 아니라 식품의 원산지 확인 등의 여러 분야에 활용되고 있다^{13, 14)}. 최근 방향성 식용식물인 배조향의 추출물 향기패턴 분석¹⁵⁾과 누룩치¹⁶⁾, 섬썩부쟁이¹⁷⁾ 및 두메부추의 휘발성 향기성분 분석¹⁸⁾ 등의 연구가 보고되었다.

본 연구에서는 두충잎과 생리활성이 유사한 등굴레와 꽃향유를 두충차에 첨가하여 두충잎의 고유한 뽕은맛과 한약의 향미를 완화시켜 소비자가 음용하기 좋은 두충혼합차를 개발하기 위하여 두충혼합차의 관능검사 및 전자코 분석을 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

두충잎은 수원시 화성군 장암면 조암리에서 2000년 7~9월까지 3회 채취하여 이물질이 없도록 세척한 후 물기를 제거하고 신선한 시료를 제외한 나머지 시료는 자연건조 및 동결건조 하여 사용하였다. 꽃향유는 전라남도 완도에서 2000년 7월에 채취하여 동결건조 후 사용하였다. 또한 두충차에 혼합한 등굴레차는 화개농협 제다공장에서 제조된 제품을

구입하였다.

2. 두충혼합차의 제조

건조한 두충잎을 잘게 자른 후 전기팬(태진전기)에서 5분간 덩음을 하였다. 이와 같이 덩은 두충차를 그대로 우려내거나, 두충에 꽃향유를 10%, 20%, 30% 및 40%를 각각 혼합하여 두충-꽃향유차를 제조하였으며, 두충-등굴레차는 두충에 10%, 20%, 30% 및 40%의 등굴레를 각각 혼합하였다. 두충차를 우려내는 방법은 시판 두충차에 준하여 각 시료 1.2g에 80~85°C의 정수된 물 100mL를 넣고 2분간 우려내어 관능검사를 하였다.

3. 관능검사 및 통계처리

관능검사에 경험이 많은 대학원생 등의 7명이 토의과정을 거쳐 시판두충차의 관능적 품질을 평가하였을 때 차의 색이 매우 진하고 향과 뒷맛이 강하여 전반적인 기호도가 낮게 나타났다. 본 실험은 맛이 부드러운, 음용하기 좋은 두충혼합차 개발에 그 목적이 있으므로 관능검사에서는 차의 향미·뒷맛·색의 강도 그리고 전반적 기호도를 평가하기로 하였다. 관능요원은 본 대학 식품영양학과 학생 가운데 관능검사의 경험자를 선발하였다. 시판두충차를 reference(기준시료)로 하여 시판두충차에서 인지된 색·향미·뒷맛의 강도 및 전반적 기호도를 5점으로 정하고, 이보다 차의 색·향미·뒷맛의 강도가 극도로 약하거나 전반적 기호도가 극도로 낮으면 1점 그리고 차의 색·향미·뒷맛의 강도가 극도로 강하거나 전반적 기호도가 극도로 좋으면 9점으로 인식될 수 있도록 관능 요원을 훈련시켰다. 훈련된 10명의 관능검사 요원이 2회 반복실험을 하였고, hedonic scale 9점 척도법을 사용하였다. 관능검사의 결과는 SAS package를 이용하여 ANOVA처리를 하였으며 그 유의차는 Duncan's multiple range test를 이용하여 분석하였다.

4. 전자코 분석

본 실험에 사용된 전자코(odor meter ver 2.2)는 (주)한빛 인스트루먼트에서 제조하였으며 6개의 metal oxide sensor가 사용되었고 각 센서의 특징은 Table 1과 같다. 시료의 향기 패턴 분석을 위한 실험 장치는 습도가 센서에 미치는 영향을 최소화하기 위해 실리카겔을 넣은 유리관(air filter)을 사용하여 외부로부터 유입되는 공기의 습도를 조절하였다. 시료병(325 mL)의 테프론마개는 마개의 냄새가 센

Table 1. Metal oxide sensors in the electronic nose(odometer ver 2.2)

Sensor no.	Sensor model	Specification
1	TGS826	Ammonia
2	1084CT/24	Hydrogen sulfide
3	TGS842	Hydrocarbon
4	TGS2620	Alcohol & organic solvent vapors
5	TGS2610	Combustible gas
6	TGS2600	Air contamination

서에 영향을 주는 것을 막기 위해 향기성분을 흡착하지 않는 향기 분석용 폴리에틸렌필름(PE, 영진과학)으로 테프론 마개를 포장하여 사용하였다.

센서의 이물질 제거 시 전압은 6V, 정상상태의 동작 전압은 5V, 데이터 수집시간은 0.1초, 신선한 공기에 의한 충전 시간은 10초, 센서의 안정화를 위한 시간은 600초, 신선한 공기에 센서를 노출시켰을 때의 분석시간은 10초, 센서가 시료 향과 반응시의 분석시간은 50초로 하여 전자코로 분석하였다. 전자코의 추출조건은 시료 1g, 향추출 온도 30°C, 향추출 시간 2분으로 하였다. 시료 측정 후 튜브에 잔류하는 향의 제거를 위해 air pump를 사용하였으며 잔류하는 향의 확인은 전자코로 측정하여 저항값이 (R_{gas}/R_{air}) 0.99이상 될 때까지 세척하였다. 모든 실험은 3회 반복 실험하였다.

5. 전자코의 주성분 분석

Multivariate Statistical Analysis Program(MVSAP, version 3.1)을 이용하여 주성분 분석을 하였다. 전자코에 내장된 센서 6개에 감지된 휘발성 성분의 감응도(R_{gas}/R_{air})값을 입력한 후 MVSAP를 이용하여 기여율(proportion), 제1주성분값 및 제2주성분값을 구하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 두충혼합차의 관능검사

두충혼합차의 관능검사는 Table 2에 제시된 바와 같이 시판두충차를 reference로 하여 두충차를 비교하였을 때 색의 강도는 7, 8 및 9월에 채취한 두충차가 모두 약하게 나타났고, 향미는 8월 동결건조시료와 9월 자연건조시료에서 강하였으며 뒷맛의 강도는 모든 실험군에서 통계적인 차이를 보이지 않았다. 또한 전반적인 기호도는 8월 동결건조시료가 가장 낮았으나 8월 자연건조시료는 가장 좋게 평가되었다($P<0.01$). 따라서 두충혼합차의 개발에는 8월에 채취하여 자연건조한 시료를 사용하였다.

기존 두충차의 단점인 한약의 향미와 짠맛이 완화된 두충혼합차를 개발하기 위하여 위에서 선정된 시료두충차에 방향성 식물식물인 꽃향유를 10, 20, 30 및 40%를 각각 첨가하여 관능검사 하였다(Table 3). 차의 색은 시료두충차와 꽃향유 10, 20, 30 및 40% 첨가군 모두가 시판두충차인 reference보다 흐리게 평가되었다($P<0.01$). 차의 향미는 시료두충차와 꽃향유첨가군 모두가 reference보다 강하게 나타났다($P<0.01$). 차의 뒷맛은 reference와 시료두충차 및 꽃향유첨가군 사이의 차이가 없었으며, 전반적인 기호도는 reference가 가장 높게 평가되었다($P<0.01$). 이와 같이 reference보다 꽃향유첨가군의 기호도가 높게 평가되지 못한 이유는 꽃향유 자체의 독특한 향기 때문으로 여겨진다.

등골레차를 시료두충차에 10, 20, 30 및 40%를 각각 혼합하여 관능검사 하였다(Table 4). 등골레 10, 20, 30 및 40% 첨가군은 reference에 비하여 차의 색의 강도가 약하였으나, 시료두충차 보다는 강하게 나타났다($P<0.01$). 차의 향미 및 뒷맛의 강도는 시료

Table 2. Sensory characteristics of Du-chung leaf tea as influenced by harvesting time (Mean±SD)

Sensory characteristics	Reference ¹⁾	July		August		September	
		A ²⁾	F ³⁾	A	F	A	F
Intensity of color ⁴⁾	5.00±0 ^a	2.63±0.76 ^{cd}	2.58±1.07 ^d	3.53±0.61 ^b	1.73±0.65 ^e	2.73±0.56 ^{cd}	3.16±1.25 ^{bc}
Intensity of aroma	5.00±0 ^c	5.68±1.60 ^{abc}	5.95±1.54 ^{abc}	5.47±1.34 ^{bc}	6.74±1.66 ^a	6.21±1.55 ^{ab}	6.00±1.83 ^{abc}
Intensity of aftertaste	5.00±0 ^a	4.47±1.93 ^a	5.16±1.34 ^a	4.63±1.70 ^a	5.57±1.86 ^a	5.63±1.89 ^a	5.57±1.57 ^a
Overall acceptance ⁵⁾	5.00±0 ^{abc}	5.05±2.12 ^{ab}	4.37±1.60 ^{bc}	5.53±1.83 ^a	3.89±1.48 ^c	4.05±1.18 ^{bc}	4.16±1.83 ^{bc}

¹⁾ Manufactured by Hwage Nonghyup

²⁾ Air dried, ³⁾Freeze dried

⁴⁾ Intensity : This score were assigned numerical value 1 to 9 with "no difference between sample and reference" equaling 5, "extremely stronger than reference" equaling 9 and "extremely weaker than reference" equaling 1.

⁵⁾ Overall acceptance : This score were assigned numerical value 1 to 9 with "no difference between sample and reference" equaling 5, "extremely better than reference" equaling 9 and "extremely inferior to reference" equaling 1.

Means within each row with different superscripts are significantly different by Duncan's multiple range test($P<0.01$).

Table 3. Changes in sensory characteristics of Du-chung leaf tea added with *Elsholtzia splendens* (Mean ± SD)

Sensory characteristics	Reference ¹⁾	Du-chung leaf tea ²⁾	Du-chung leaf tea added with <i>Elsholtzia splendens</i>			
			10%	20%	30%	40%
Intensity of color ³⁾	5.00 ± 0 ^a	2.65 ± 0.87 ^c	3.35 ± 0.67 ^b	2.85 ± 0.58 ^c	3.40 ± 0.94 ^b	3.65 ± 0.58 ^b
Intensity of aroma	5.00 ± 0 ^c	6.10 ± 1.58 ^{ab}	6.00 ± 1.45 ^{ab}	5.6 ± 1.78 ^{bc}	6.40 ± 1.53 ^{ab}	6.80 ± 1.47 ^a
Intensity of aftertaste	5.00 ± 0 ^a	4.9 ± 1.20 ^a	5.15 ± 1.63 ^a	4.95 ± 2.01 ^a	5.45 ± 1.35 ^a	5.7 ± 1.86 ^a
Overall acceptance ⁴⁾	5.00 ± 0 ^a	4.30 ± 1.21 ^{ab}	4.65 ± 1.95 ^{ab}	4.75 ± 1.94 ^{ab}	4.25 ± 1.58 ^{ab}	3.65 ± 1.75 ^b

¹⁾ Manufactured by Hwage Nonghyup

²⁾ Du-chung leaf tea is made from air dried Du-chung leaves harvested in August

³⁾ Intensity : This score were assigned numerical value 1 to 9 with "no difference between sample and reference" equaling 5, "extremely stronger than reference" equaling 9 and "extremely weaker than reference" equaling 1.

⁴⁾ Overall acceptance : This score were assigned numerical value 1 to 9 with "no difference between sample and reference" equaling 5, "extremely better than reference" equaling 9 and "extremely inferior to reference" equaling 1.

Means within each row with different superscripts are significantly different by Duncan's multiple range test(P<0.01).

Table 4. Changes in sensory characteristics of Du-chung leaf tea added with *Polygonatum odoratum* (Mean ± SD)

Sensory characteristics	Reference ¹⁾	Du-chung leaf tea ²⁾	Du-chung leaf tea added with <i>Polygonatum odoratum</i>			
			10%	20%	30%	40%
Intensity of color	5.00 ± 0 ^a	1.75 ± 0.96 ^d	3.40 ± 0.68 ^c	3.65 ± 0.87 ^{bc}	3.55 ± 0.88 ^{bc}	4.00 ± 0.91 ^b
Intensity of aroma	5.00 ± 0 ^a	5.20 ± 1.98 ^a	5.00 ± 1.29 ^a	5.15 ± 1.42 ^a	5.40 ± 1.14 ^a	5.25 ± 1.29 ^a
Intensity of aftertaste	5.00 ± 0 ^a	4.75 ± 2.24 ^a	4.75 ± 1.55 ^a	5.15 ± 1.75 ^a	4.70 ± 1.55 ^a	4.75 ± 1.55 ^a
Overall acceptance ⁴⁾	5.00 ± 0 ^{bc}	4.25 ± 1.97 ^c	5.95 ± 1.70 ^{ab}	6.20 ± 1.76 ^a	6.40 ± 1.69 ^a	6.75 ± 1.80 ^a

¹⁾ Manufactured by Hwage Nonghyup

²⁾ Du-chung leaf tea is made from air dried Du-chung leaves harvested in August

³⁾ Intensity : This score were assigned numerical value 1 to 9 with "no difference between sample and reference" equaling 5, "extremely stronger than reference" equaling 9 and "extremely weaker than reference" equaling 1.

⁴⁾ Overall acceptance : This score were assigned numerical value 1 to 9 with "no difference between sample and reference" equaling 5, "extremely better than reference" equaling 9 and "extremely inferior to reference" equaling 1.

Means within each row with different superscripts are significantly different by Duncan's multiple range test(P<0.01).

두충차, reference 및 등굴레첨가군에서 유의적인 차이가 없었다. 종합적인 평가인 전반적인 기호도는 시료두충차와 reference보다 등굴레 20, 30 및 40% 첨가군이 높게 나타났다(P<0.01). 이와 같은 결과로 미루어 볼 때 비교적 부드러운 향미를 지닌 등굴레를 두충차에 첨가하면 차의 색의 강도가 완화되고 전반적인 기호도가 높아지므로 일반인이 음용하기 좋은 두충혼합차가 제조될 수 있다고 판단된다.

2. 전자코에 의한 두충혼합차의 향미 패턴 분석

본 실험에서 시료로 사용한 8월에 수확한 후 자연건조시킨 시료두충차와 시판두충차의 향기를 비교하기 위하여, 휘발성 향기패턴을 전자코로 분석한 후, Multivariate Statistical Analysis Program(MVSAP, version 3.1)을 이용하여 주성분 분석을 하였다. Fig. 1에 나타난 바와 같이 제1주성분값의 기여율이 0.761이므로 제2주성분값의 기여율 0.171을 함께 고려하여 두충차의 향기패턴을 분석하여야 한다. 즉 시료두충차의 경우 제1주성분값과 제2주성분값 모

두가 (-)값에 분포되어 있으며 시판두충차는 (+)값에 제1주성분값과 제2주성분값이 분포되어 있으므로, 두 가지 두충차의 향기 패턴이 다를 수 있다.

꽃향유를 시료두충차에 10, 20, 30 및 40%첨가한

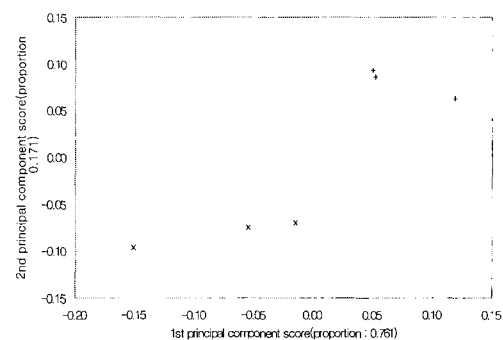


Fig. 1. Principal component analysis of ratio of resistance in Du-chung leaf tea compared with reference (×:Du-chung leaf tea; +:reference).

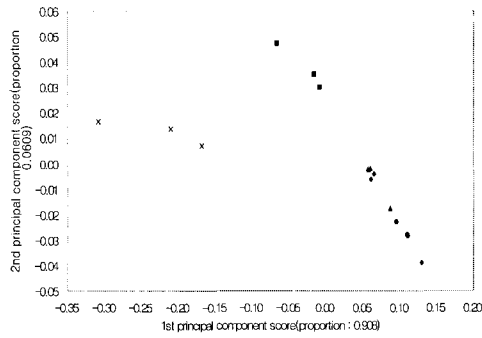


Fig. 2. Principal component analysis of ratio of resistance in Du-chung leaf tea compared with Du-chung leaf tea added with *Elsholtzia splendens* (×:Du-chung leaf tea; ■:10%, ◆:20%, ▲:30%, ●:40% of *Elsholtzia splendens*).

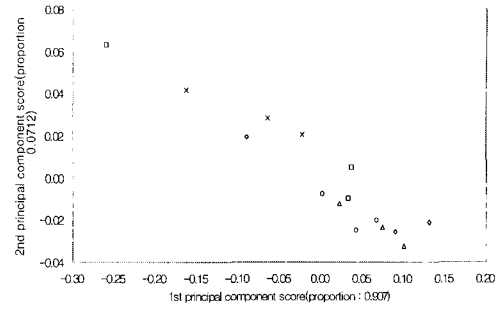


Fig. 3. Principal component analysis of ratio of resistance in Du-chung leaf tea compared with Du-chung leaf tea added with *Polygonatum odoratum* (×:Du-chung leaf tea; □:10%, ◇:20%, △:30%, ○:40%).

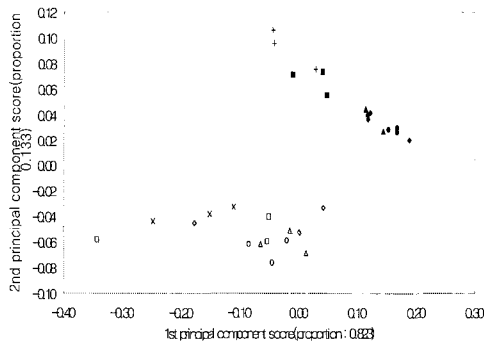


Fig. 4. Principal component analysis of ratio of resistance in Du-chung leaf tea compared with Du-chung leaf tea added with *Elsholtzia splendens* and *Polygonatum odoratum* (×:Du-chung leaf tea; +:reference; □:10%, ◇:20%, △:30%, ○:40% of *Polygonatum odoratum*; ■:10%, ◆:20%, ▲:30%, ●:40% of *Elsholtzia splendens*).

실험군의 휘발성 향기패턴 분석 결과(Fig. 2)를 살펴 보면, 제1주성분값의 기여율이 0.908이므로 제1주성분값이 꽃향유첨가군과 시료두충차를 총괄하는 정보로 대표될 수 있다. 시료두충차는 제1주성분값이 (-)값에 분포되어 있으며, 꽃향유 10% 첨가군은 -0.10~0.00 사이에 분포되어 있으나 꽃향유 20, 30 및 40% 첨가군은 (+)값에 분포되어 있으며 첨가량이 증가될수록 (+)값이 다소 증가되는 경향을 보였다.

등굴레를 시료두충차에 10, 20, 30 및 40% 첨가한 실험군과 시료두충차의 휘발성 향기패턴을 비교하

였을 때(Fig. 3) 제1주성분값의 기여율은 0.907이었다. 따라서 제1주성분값을 비교해보면 시료두충차는 제1주성분값이 (-)값에 분포되어 있었으며, 등굴레 첨가군은 주로 (+)값에 분포되는 경향을 보였으나 등굴레 첨가농도에 따른 구분은 명확하지 않았다.

시판두충차, 시료두충차, 꽃향유첨가군 및 등굴레 첨가군을 모두 비교하였을 때(Fig. 4), 제1주성분값의 기여율이 0.823이므로 제1주성분값이 이 분석의 결과를 총괄하는 대표적인 정보로 이용될 수 있다. 시료두충차는 제1주성분값이 (-)값에 분포되어 있으며, 등굴레첨가군은 제1주성분값이 주로 -0.10과 +0.05사이에 분포하고, 시판두충차는 제1주성분값이 -0.05~+0.05에 분포하고 있다. 꽃향유 10% 첨가군은 제1주성분값이 -0.03~+0.05부근에, 꽃향유 20~40% 첨가군은 +0.10~+0.20 사이에 제1주성분값이 분포되어 있다.

관능검사에 의하면 시료두충차에 등굴레를 첨가하였을 때 시판두충차보다 전반적인 기호도가 증가되었으나, 꽃향유첨가군은 꽃향유 특유의 향기로 인하여 시판두충차보다 낮은 기호도를 보였다. 이러한 결과와 전자코에 의하여 향기패턴 결과를 분석해보면 다음과 같다. 전반적인 기호도가 좋은 등굴레 첨가군과 시판두충차는 제1주성분값이 -0.10~+0.05 사이에 분포되어 있었으며, 이 분포를 중심으로 전반적인 기호도가 낮은 두충차는 (-) 또는 (+) 쪽으로 치우쳐 분포하는 경향을 보였다.

IV. 요약

기존 두충차의 단점인 한약의 향미와 뉘은맛이

완화된 두충혼합차를 개발하기 위하여 8월 자연건 조시료에 방향성 식용식물인 꽃향유를 10, 20, 30 및 40%를 각각 첨가하여 관능검사 하였을 때 꽃향유첨가군 모두가 reference보다 낮은 기호도를 보였는데, 이는 꽃향유 자체의 독특한 향기 때문으로 여겨진다. 둥굴레차를 시료두충차에 10, 20, 30 및 40%를 각각 혼합하여 관능검사한 결과, 둥굴레 20, 30 및 40% 첨가군이 시료두충차와 reference보다 전반적인 기호도가 높게 나타났다($P < 0.01$). 부드러운 향미를 지닌 둥굴레를 두충차에 첨가하면 차의 색의 강도가 완화되고 전반적인 기호도가 높아지므로 일반인이 음용하기 좋은 두충혼합차가 제조될 수 있다고 판단된다.

시판두충차, 시료두충차, 꽃향유첨가군 및 둥굴레첨가군의 향미패턴을 전자코로 분석하였을 때, 시료두충차는 제1주성분값이 (-)값에 분포되어 있었으며, 둥굴레첨가군은 제1주성분값이 주로 -0.10 과 $+0.05$ 사이에 분포하였고, 시판두충차는 제1주성분값이 $-0.05 \sim +0.05$ 에 분포하였다. 꽃향유 10% 첨가군은 제1주성분값이 $-0.03 \sim +0.05$ 부근에, 꽃향유 20~40% 첨가군은 $+0.10 \sim +0.20$ 사이에 제1주성분값이 분포되었다.

관능검사 결과와 전자코에 의한 향기패턴 분석 결과를 종합해 보면, 전반적인 기호도가 좋은 둥굴레첨가군과 시판두충차는 제1주성분값이 $-0.10 \sim +0.05$ 사이에 분포되어 있었으며, 이 분포를 중심으로 전반적인 기호도가 낮은 두충차는 (-) 또는 (+) 쪽으로 치우쳐 분포하는 경향을 보였다.

감사의 글

본 연구는 2000년도 덕성여자대학교 자연과학연구소 연구비 지원으로 이루어졌습니다.

참고 문헌

- 김태정 : 한국의 자원식물 II. 서울대학교 출판부, 107, 1998
- 정명현, 박정완 : 혈압강하제 국산 자원생약의 개발에 관한 연구(I). 생약학회지, 6(1):29, 1975
- 정명현, 박정완 : 혈압강하제 국산 자원생약의 개발에 관한 연구(III). 생약학회지, 6(1):39, 1975
- 홍남두, 노영수, 김종우, 원도희, 김남재, 조보선 : 두충나무의 일반약리활성연구. 생약학회지, 19(2):102, 1988
- Namba, T., Hattori, M., Yie, J., Ma, Y., Nomura, Y., Katamura, K. and Lu, W. : Studies on Tu-Chung leaves (I). J. Med Pharm. Soc. for Wakan-Yaku, 3:89, 1986
- Ma, Y., Hattori, M., Kaneko, S., Nomura, Y., Wakaki, K. and Namba, T. : Studies on Tu-Chung leaves (II). J. Med Pharm. Soc. for Wakan-Yaku, 4:26, 1987
- Yen, G.C. and Hsieh, C.L. : Inhibitory effect of Du-Zhong(*Eucommia ulmoides* Oliv.)extracts toward low density lipoprotein oxidative modification, 11th World congress of food science and technology, 2001
- 백남인, 안은미, 한재택, 이동욱, 손형욱, 권병목 : 두충 잎으로부터 monoamine oxidase B 억제활성물질의 분리. 한국농화학회지, 42(2):166, 1999
- 백남인, 한재택, 안은미, 방면호, 남지연, 권병목 : 두충(*Eucommia ulmoides* O.)잎으로부터 Grb2-Shc 결합저해 활성물질의 분리. 생약학회지 30(2):202, 1999
- 박종철, 김성환 : 두충나무잎의 생리활성 flavonoid 분석. 한국영양식량학회지, 24(6):901, 1995
- 김영배, 강명희, 이서래 : 한국산 두충차의 품질에 관한 연구. 한국식품과학회지, 8(2):70, 1976
- 김만배, 이기동, 정용진, 이명희, 이성태, 권중호 : 두충차의 관능적 품질에 대한 최적 추출조건의 예측. 한국식품영양과학회지, 27(5):914, 1998
- Ashimia, T. : Aroma discrimination by pattern recognition analysis of responses from semiconductor gas sensor array. J of agricultural and food chemistry 39(4):752, 1991
- Kim, J.H. and Noh, B.S. : Detection of irradiation treatment for red pepper by an electronic nose using conducting polymer sensors. Food Sci. Biotechnol., 8(3):207, 1999
- 이부용, 육진수, 오세량, 이형규 : 전자코를 이용한 배초향 추출물의 향기패턴 분석. 한국식품과학회지, 32(1):9, 2000
- 정미숙, 이미순 : 누룩지의 휘발성 향미성분 분석. 한국조리과학회지, 14(5):541, 1998
- 이미순, 정미숙 : 심속부쟁이의 휘발성 향미성분 분석. 한국조리과학회지, 14(5):547, 1998
- 이미순, 정미숙 : 두메부추의 휘발성 향미성분 분석. 한국조리과학회지, 17(1):55, 2001
- 임숙자, 김제진 : 둥굴레(*Polygonatum odoratum* var. *Pluriflorum* Ohwi) 추출물의 당노 유발 원위에 대한 혈당강하효과. 한국영양학회지, 28(8):727, 1995
- 임숙자, 김평자 : 둥굴레(*Polygonatum odoratum*) 섭취가 인슐린비의존형당뇨병(NIDDM) 환자의 혈당과 혈압에 미치는 영향. 한국조리과학회지 13(1):47, 1997
- 송지숙 : 국내 자생 향유(*Elsholtzia ciliata*)의 경유성분에 의한 화학형 분류 및 특성 연구. 서울대학교 박사학위논문. 2000
- 김태정 : 한국의 자원식물 IV. 서울대학교 출판부, 71, 1998

(2001년 5월 24일 접수)