

紫蔬의 채엽시기별 주요 정유성분 함량변화

李尙昊¹⁾, 安涼國²⁾, 文炯仁¹⁾

¹⁾韓國植物資源研究所, ²⁾建國大學校 食糧資源學科

Variation in the Major Essential Oils Content under Different Leaf-Picking Time of *Perilla frutescens* spp.

Sang Ho Lee¹⁾, Jong Kuk Ahn²⁾, and Hyung In Moon¹⁾

¹⁾Korea Plant Resource Institute, 1003, Ducki-dong Goyang, Kyunggido, 411-450, Korea

²⁾Dept. of Agronomy, Kon Kuk University, Seoul 133-707, Korea

ABSTRACT

This experiment was carried out to analyze the essential oils from different parts of *Perilla frutescens* spp. and to know change of the oil content by a different leaf picking time. The analysis of the essential oils was done with gas chromatography(GC), and the results are as follows. *Perilla frutescens* spp. contained essential oils mostly in their leaves and stems, although their roots also contained the oils. It was suggested that the optimum leaf-picking time of *Perilla frutescens* var. *viridis* Mak. on the basis of total essential oils was their flowering period around Aug. 24, and that of *Perilla frutescens* var. *for acuta* Kudo was Sep. 14. On the basis of perillaldehyde the optimum leaf-picking time of *Perilla frutescens* var. *viridis* Mak. and *Perilla frutescens* var. *acuta* Kudo was Aug. 24. and Aug. 4, respectively.

Key words: essential oils, *Perilla frutescens* spp., perillaldehyde, leaf-picking time

서 언

정유는 휘발성 방향물질로서 식물의 여러 부위에 서 수증기 증류나 저극성 용매에 의한 추출로 분리 해 낼 수 있으며, 물에 난용성이고 저극성인 것이 대부분이며, 꽃, 잎, 열매, 목질부 및 수피, 뿌리 등에 이르기까지 거의 모든 부위에 존재한다(우, 1996). 식물의 종이나 부위에 따라 독특한 향기와 향미를 나타내는 휘발성 성분은 다른 천연성분군에 비하여 반응성이 크고, 불안정하여 분리하는 동안 다른 화합물로 변하기도 하므로 정확한 분석이 어려운 결점을 지니고 있으며, 같은 종의 식물도 재배지역, 재배방법, 채집시기, 건조의 유무, 건조방법, 추출방법 등에 따라 향기성분조성의 변화에 영향을 미치는 것으로 보고되어 있다(최, 1995). 식물의 종이나 부위에 따라

독특한 향기와 향미를 나타내는 정유는 향미료, 의약품 등 매우 광범위하고 다양한 산업분야에서 응용되고 있으며, 최근에는 음료, 화장품 및 향미료의 소비가 급증됨에 따라 우리 기호에 맞는 향료개발의 필요성이 제고되고 있다. 한국의 향료산업은 소규모이고 기술개발단계로서 대부분 수입한 향으로 기초성분 몇 가지를 첨가하여 향을 만들어내는 수준으로(신, 1996), 원료 자체의 국산화는 요원한 상태에 있다. 우리나라에는 많이 재배되지 않고 있지만 일본에서는 많은 수요량을 보이는 자소는 우리나라와 중국이 원산지인 꿀풀과(*Labiatae*)에 속하는 1년생 초본류로서(육, 1993) 蘇, 紫蘇, 野蘇, 蘇子, 차조기, 蘇葉, 蘇子 등의 명칭으로 쓰여졌으며, 예로부터 약용으로서 적자소(*Perilla frutescens* var. *acuta* Kudo-양면자소), 청자소(*Perilla frutescens* var. *for viridis*)등의 잎을 자소엽(*Perilla Folium*), 종실을 자소자(*Perilla Semem*),

작은 가치를 제외한 줄기를 소경(*Perilla Caulis*)이라고 하며 하기, 제한열, 발한, 해갈, 거담, 이뇨, 진해, 온중, 이기, 건위, 화혈, 치심, 복창만 등에 처방하는 약재로서 소엽이란 명칭으로 사용되어 왔다. 자소의 휘발성 성분에 대한 연구로서 곽등(1993)은 자소가 들깨보다 방향성 정도가 높아 방향성 개량육종의 교배재료로서 효용가치가 기대된다고 하여 방향성 육종의 가능성을 제시하였고, 장등(1991)은 자소엽의 휘발성 성분을 GC/MS로 분석하여 17종 성분을 확인하였으며, 주성분은 myristicin으로 전체 휘발성 성분의 53.4%를 차지하고, 특히 자소자에는 Perillaldehyde가 정유에서 많은 비율로 함유되어 있으나 자소엽에서는 확인되지 않았다고 하였다. Ito(1964, 1968)는 자소(*Perilla frutescens* Britton var. *crispa* Deccaisne f. *discolor* Makino)엽의 주요 정유성분을 Perilla ketone, β -furyl ketone이라고 보고하고, 적자소정유에서 Phenylpropanoid를 분리하였으며 limonene, linalool, caryophyllene, perillaldehyde, myristicin, dillapiol 등을 확인하였다. Jeremy등(1995)은 monoterpene류인 perillayl alcohol이 liver cancer를 억제시킨다고 보고하였다. 그러므로 본 연구자는 들깨와 자소의 부위별 정유성분의 양상을 비교하고, 개화전과 후로 나누어 수확한 자소엽의 주요정유성분의 함량을 비교함으로써 자소의 품질규격에 관련된 향기성분(Perillaldehyde) 이용에 있어서 최적 수확시기를 결정하기 위한 기초자료로 활용하고자 수행하였다.

재료 및 방법

1. 공시재료

본 시험에 사용한 적자소(*Perilla frutescens* var. *acuta* kudo), 청자소(*Perilla frutescens* var. *viridis*)는 농촌진흥청 작물시험장 특용작물과에서 분양받아 건국대학교 농과대학 부설 시험포장에서 재배하여 생체를 분석시료로 사용하였다.

2. 재배방법

분양받은 자소 종실은 96년 4월 24일 파종하여 40일간 육묘 후 초장이 10~15cm인 묘를 1주 3본으로 재식거리 60x 25cm, 시비량은 질소-인산-칼리를 4-3-2Kg/10a로 하여 전량기비로 사용하여 재배하였다.

3. 시료채취

시료채취는 20일 간격으로 8월 4일(1차), 8월 24일(2차), 9월 14일(3차)의 3회에 걸쳐 엽의 크기가 최소한 5 × 5cm인 잎을 주대상으로 채취하였으며, 특히 9월 14일(3차) 채취시에는 주경을 기준으로 위로부터 5절 분지를 대상으로 하였을 때는 위로부터 3절 위의 잎들을 상위, 그 아래의 잎들은 하위로 구분하여 채취하였다.

4. 정유성분추출

추출전 생체상태의 시료는 -70℃에서 보관하였으며, 정유성분추출은 Schultz등(1977)에 의해 제시된 연속증류추출장치를 변형하여 생체중 50g을 정확히 칭량하여 3시간 동안 증류증류를 하여 휘발성 향기성분 diethyl ether를 용매로 포집하였다. 포집이 완료된 후에는 diethyl ether층만 취하여 무수황산나트륨으로 탈수시켰으며, vacuum pump를 이용하여 4~6℃에서 농축하였다. 농축된 시료는 -4℃에서 밀봉보관하여 GC시료로 사용하였다.

5. GC분석

GC는 Donam system, integrator는 Hitachi(D-2500) integrator를 사용하였으며 분석조건은 (최, 1995; 장, 1991) 다음과 같다. oven 온도는 50℃에서 5분간 유지한 후 분당 3℃씩 230℃까지 승온하였으며 230℃에서 30분간 유지하였다. 검출기 및 주입구의 온도는 250℃ 운반기체는 He가스, 유속은 0.5ml/min, splitratio

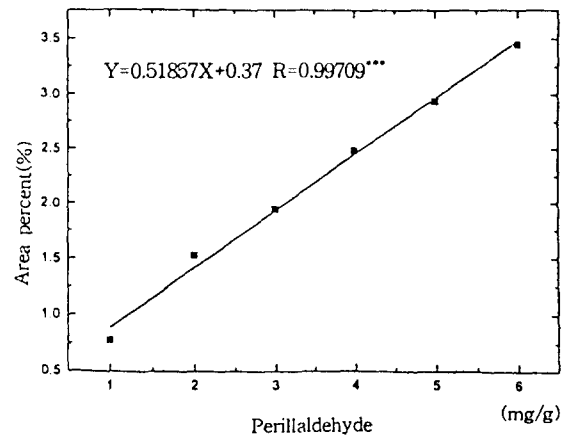


Fig 1. Calibration curve for perillaldehyde by GC.

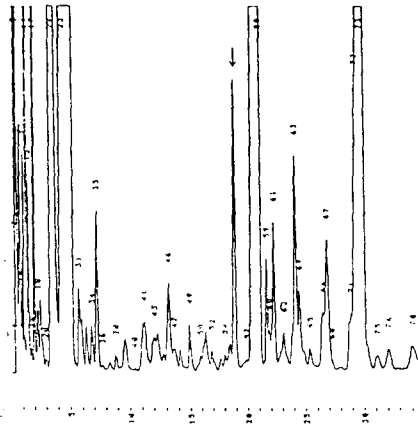


Fig 2. Gas chromatogram of essential oil from the leaves of *P. frutescens* var. *for viridis* Mak.
* ↓: Perillaldehyde

는 1 : 45로 주입하였으며 chart speed는 0.5cm/min로 하였다. 검출기는 flame ionization detector(FID)를 사용하였다.

6. Perillaldehyde의 검량선작성

한국식물자원연구소에서 보관하고 있는 표준품(Perillaldehyde)을 Ether에 용해하여 GC로 측정 한 결과 고도의 유의성이 인정되는 직선 회귀방정식($r=0.99709$)을 얻었다(그림 1).

결과 및 고찰

1. 개화후 식물체 부위별 정유수득율

식물체 각 부위별 정유수득율은 표1에서 보는 바와 같이 옥동들깨의 잎, 줄기, 뿌리로부터 추출한 정유수득율이 각각 0.38%, 0.33%, 0.17%로 잎과 줄기의 경우에는 수득율이 높았으나, 뿌리의 경우에는 잎과 줄기에 비하여 수득율이 적었다. 적자소의 잎, 줄기,

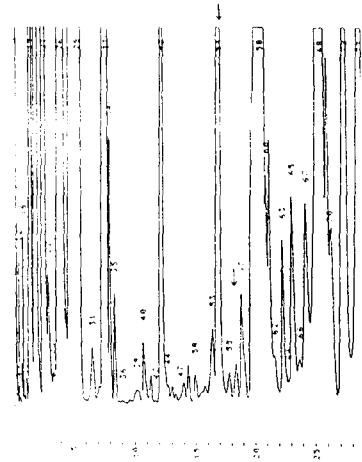


Fig 3. Gas chromatogram of essential oil from the leaves of *P. frutescens* var. *acuta* Kudo.
* ↓: Perillaldehyde

뿌리로부터 추출한 정유의 수득율은 각각 0.53%, 0.4%, 0.4%로서 줄기, 잎, 뿌리 모든 부위에서 정유수득율이 높은 경향을 나타내었다.

청자소의 잎, 줄기, 뿌리로부터 추출한 정유의 수득율은 각각 0.45%, 0.54%, 0.13%로서 잎과 줄기는 수득율이 높은 편이었으나, 뿌리는 정유수득율이 떨어지는 경향을 나타내었다. 팍 등(1995)은 잎의 총정유함유율을 분석한 결과로서 개화기보다 개화직전이 높아서 들깨, 청자소, 적자소의 경우 각각 잎에 0.12-0.26%, 0.13-0.32%, 0.23-0.47%의 정유를 함유하고 있다고 보고하였으나, 본 실험에서 개화후 9월 9일에 채취한 옥동들깨잎, 청자소잎, 적자소잎의 정유수득율은 각각 0.38%, 0.45%, 0.53%로 정유수득율의 면에서는 대체적으로 높은 수치를 보였는데 이것은 재배방법, 수확후 보관방법, 추출방법에 따라 정유수득율이 달라질 수 있음을 보여주는 것이다.

2. 적엽시기별에 따른 주요정유성분의 변화.

자소는 향기가 품질에 중요한 영향을 미치므로 수

Table 1. Contents of essential oil in Perilla.

Korean name	Specific name	Cont. of essential oil(%)		
		Leaves	Stems	Roots
Oak Dong Deulggae	<i>P. frutescens</i> var. <i>japonica</i>	0.38	0.33	0.17
Cheong Jaso	<i>P. frutescens</i> var. <i>for viridis</i>	0.45	0.54	0.13
Jaso	<i>P. frutescens</i> var. <i>acuta</i> Kudo	0.53	0.40	0.40

Table 2. Standard essential oil contents of Jaso according to the defoliation stage.

Name	Defoliation date	Peak area(%)			
		β -pinene	α -limonene	Perillaldehyde	Perillalcohol
Cheong	8/04	16.91	2.22	4.4	0.91
	8/24	1.16	8.73	13.38	1.43
Jaso	9/14(upper)	19.95	0.17	2.22	0.34
	(inferior)	24.80	0.06	5.80	0.12
Jeok	8/04	3.82	1.87	0.49	0.09
Jaso	8/24	2.17	0.19	-	0.24
	9/14(upper)	5.30	2.62	-	0.25
	(inferior)	0.13	7.39	-	0.27

Table 3. Variation of volatile flavor component and content of peillaldehyde in different defoliation stage from Jaso

Name	Defoliation date	Perillaldehyde content (mg/g) ^{a)}
Cheong	8/04	21.70 ± 0.16 ^{a)}
	8/24	81.97 ± 0.30
Jaso	9/14(upper)	3.56 ± 0.01
	(inferior)	10.56 ± 0.07
Jeok	8/04	0.23 ± 0.009
Jaso	8/24	-
	9/14(upper)	-
	(inferior)	-

a) Data represent the mean ± S.D. of three separate determinations.

b) mg/g of fresh leaf.

확시기를 조절함으로써 보다 고품질의 자소를 재배하기 위한 기초자료로 이용하고자 자소의 엽을 8월 4일부터 20일 간격으로 수확하였으며 그 중에서 9월 14일에는 상위 5엽과 하위엽으로 나누어 수확하여 GC로 분석한 결과, 그림 2와 같은 청자소의 GC chromatogram과 그림 3의 적자소의 GC chromatogram 양상을 얻었다. 성분의 비는 표2와 표3에서 보는 바와 같이 청자소는 9월 14일에 수확한 것이 4종 모두에서 대체적으로 정유함량이 높게 나타났으나, 들깨류 식물에서 가장 많은 함량을 나타내는 기본성분인 perillaldehyde은 성분의 함량비가 다른 수확시기와 반대현상을 보이는 8월 24일에 수확한 엽에서 그 함량비가 높게 나타나 다른 기본성분과는 함량비에서 특이한 차이를 나타내었다. 청자소의 각 성분의 함량비는 8월 24일 수확엽을 제외하고는 β -pinene, perillaldehyde, perillalcohol, α -limonene순으로 많은 함량비를 보이는데, 8월 24일 수확엽의 경우에는 perill-

aldehyde, α -limonene, perillalcohol, β -pinene의 순으로 함량비가 많음을 보여 청자소의 경우 향기이용면에 따라 수확시기의 조절이 중요함을 알 수 있었다. 적자소는 대체적으로 청자소보다 정유 함량이 낮게 나타났으며, β -pinene, α -limonene의 함량이 다른 성분보다 높게 나타난 것을 제외하고는 성분분포에 있어서 별 다른 차이가 없으므로 적자소의 경우는 수확시기에 따라 향기성분의 변화가 크게 영향을 받지 않음을 알 수 있었지만, perillaldehyde의 경우는 함량비가 모두 낮게 산출되거나 검량선 작성에 의한 성분비 계산에 있어서 성분의 농도가 산출되지 않으므로 다른 영향이 미쳤을 가능성을 배제할 수 없었다. 그러나 인간의 후각에 의하여 감지되는 향기의 선호도는 몇 가지의 향기성분의 조합에서 뿐만 아니라 미량의 향기성분에 의하여 영향을 받으므로 정유 조추출물과 생체시료간에 관능실험이 병행되어야 자소의 향기품질에 영향을 미치는 보다 근원적인 향기성분을 파악할 수 있을 것이며 나아가서는 재배방법의 개선에 일조할 수 있다.

적 요

본 실험에서는 옥동들깨, 적자소, 청자소를 공시하여 적엽시기별로 수증기증류장치를 이용하여 정유성분을 추출하여 GC로서 분석한 결과는 다음과 같다.

1. 옥동들깨, 적자소, 청자소 정유는 주로 잎과 줄기에 함유하고 있으며, 뿌리에도 정유가 함유되어 있으나 옥동들깨와 청자소의 경우에는 함량이 적으며, 적자소의 경우 옥동들깨와 청자

소에 비하여 2배 가량 많이 함유하고 있음을 확인할 수 있었다.

2. 총정유함량을 기준으로 청자소의 최적 채엽시기는 개화시인 8월 24일 적자소는 개화후인 9월 14일이었다.
3. 최적채엽시기를 perilladehyde를 기준으로 할 경우 청자소의 경우 개화시인 8월 24일이었으며, 적자소는 8월 4일로 나타났다.

인 용 문 헌

- 최향숙. 1995. 야생식용식물의 휘발성 향기성분 분석 및 변화 패턴에 관한 연구. 덕성여자 대학교 박사 학위 논문.
- Hirosh Ito. 1964. Studies on the folium Perillae.II. Yakugaku Zasshi 84(11):1123-1125.
- Hirosh Ito. 1968. Studies on the Folium Perillae. V. Perilla spp. containing elemicin as the main components of the essential oils. Shoyakugaku Zassahi. 22(2):151-152.
- Jeremy J. Mills., Ravi S. Chari, Ivan J. Boyer, Michael N. Gould, and Randy L. Jirtle. 1995. Induction of apoptosis in liver tumors by the monoterpene perillyl alcohol. Cancer Research. 55:979-983.
- 장희진, 박준영, 김용태. 1991. 자소엽의 휘발성 성분. 한국식품과학회지. 23(2):129-132.
- 곽태순, 박종선. 1993. 들깨 야생종 유전자원 모집과 방향물질이 많은 종속간 교잡육성연구. 농업과학 논문집. 35:77-86.
- 곽태순, 이봉호. 1995. 들깨유사 종·속모집유전자원의 잎품질 및 지방산 조성. 한작지. 40 (3):328 -333.
- Schultz, T. H., Flath, R. A., Mon T. R., Egghing, A. B. and Teranishi, R. 1977. Isolation of volatile components from a model system. R. Agric. Food chem., 25:46.
- 신국현, 지형준, 조선행, 임순성, 박병근, 문형인. 1996. 전통천연향료개발에 관한연구(과학기술처 최종보고서).
- 우원식. 1986. 천연물화학연구법. 민음사. pp127-128
- 육창수. 1993. 원색한국약용식물도감. 아카데미서적. p474