

## 초피 Oleoresin 제조시 용매에 따른 추출물특성과 추출조건에 따른 휘발성 성분 변화

허상선\* · 배동호\*\* · 김상욱 · 최용희†

경북대학교 식품공학과

\*경북대학교 농업과학기술연구소

\*\*건국대학교 응용생물화학과

### Properties of *Chopi* Oleoresin Extracted with Various Solvents and Effects of Extraction Conditions on Volatile Components

Sang-Sun Hur\*, Dong-Ho Bae\*\*, Sang-Uk Kim and Yong-Hee Choi†

Dept. of Food Science and Technology, Kyungpook National University, Taegu 702-701, Korea

\*Institute of Agricultural Science and Technology, Kyungpook National University, Taegu 702-701, Korea

\*\*Dept. of Applied Biology and Chemistry, Konkuk University, Seoul 133-701, Korea

#### Abstract

Such extraction conditions as the kinds of solvent, extracting temperature, extracting time, ratio of material to solvent and particle size of material, were studied to maximize the extraction of oleoresin from *chopi*. Larger amount of soluble solids were extracted from seeds with nonpolar solvents (hexane, pentane, ether) for extraction, because the seeds contained large amount of crude fats and monoterpene (limonene) volatile compounds. Larger amount of soluble solids were extracted from peel with polar solvents (methanol, ethanol) for extraction because of large amount of water soluble colors, sugars and oxygenated terpene volatile compounds in the peel. The application of the solvents in intermediate polarity (dichloromethane, acetone) resulted in more effective extraction of soluble solid and volatile compounds. Especially, dichloromethane was an excellent solvent in extraction of volatile compounds. In the concern of volatile compound recovery yield, the optimum extraction conditions, such as temperature, time, mixing ratio of material to dichloromethane and mean particle size, were 25°C, 10min, 1 : 10(w/v), 355~250µm for *chopi* peels and 30°C, 10min., 1 : 8(w/v), 355~250µm for *chopi* seeds, respectively.

**Key words:** *chopi* extracts, oleoresin, solvent extraction

#### 서 론

초피나무 (*Zanthoxylum piperitum* A.P.De Candolle)는 운향과(Rutaceae) 산초나무속(*Zanthoxylum*)으로 우리나라를 비롯하여 중국, 일본 등 동북아시아에 널리 자생하며 5~6월에 꽃이 피어 9월경에 광택있는 조그마한 구형의 흑색 열매가 맺히는데, 이 열매의 과피를 비롯한 수피나 뿌리 등은 각종 매운맛, 정유성분 및 유지를 함유하고 있다(1-3). 초피는 예로부터 중국에서 花椒鹽, 花椒油, 椒麻 등의 혼합 조미료로 만들어 요리에 이용했고(4), 일본에서는 특유한 향신료 또는 약용

으로 널리 이용하여 왔다(5). 우리나라에서는 조선시대 초부터 김치에 고추 대신 초피를 사용하였다는 기록이 있으며 현재에는 중부 이남의 민간에서 김치에 넣거나, 민물고기국 등에 넣어 사용하고 있으며 전국적으로는 한약재, 추어탕 등에 넣어 널리 사용하고 있다(6,7). 초피는 시중에서 “제피분”이란 가루분말로 이용되고 있으며, 이와 같은 분말제품은 미생물 번식 위험이 있어 저장성이 좋지 않고 최종 제품의 외관에 나쁜 영향을 미치는 등의 단점이 있다(8). 그래서 저장 중, 안정하고 미생물오염이 없으며 flavor가 일정한 용매 추출물인 oleoresin으로 초피를 가공하면 위에서 언급한 단점

† To whom all correspondence should be addressed

을 보완할 수 있을 것이다. 1930년경에 개발된 oleoresin은 essential oil과 non-volatile 성분을 함유한 용매 추출물로 oleoresin 생산은 원료 선택, 마쇄, 용매 추출, 용매 제거, essential oil의 표준화 공정으로 이루어져 있다. 사용되는 용매는 원료에 따라 다르며 이는 oleoresin의 특징을 결정한다. Oleoresin은 essential oil일 뿐만 아니라 맛성분, 항산화성분, 색소성분, oil을 함유하고 있다(9). Oleoresin이 향신료로 사용되는 주 대상은 후추, turmeric cardamon, clove, cassia 등이 있다(10,11). 이 때, 초피를 가공하여 초피 oleoresin을 만들어 사용한다면, 초피 oleoresin에는 초피 자체의 독특한 flavor를 함유하기에 여러 식품에 혼합되어 초피 flavor를 제공할 수 있고 생선 비릿내를 비롯한 나쁜 냄새를 masking할 수도 있다. 그리고 초피 oleoresin의 휘발성 성분은 항균효과가 있기에(12) 식품의 보존기간을 연장시키는데 이용할 수 있으며 초피 oleoresin에 함유되어 있는 항산화물질은 유지의 산화를 줄일 수 있다(13). Oleoresin의 품질은 그 oleoresin이 함유한 휘발성 성분에 의해 평가된다. 지금까지 초피의 휘발성 성분에 대한 연구는 Guenther(14)와 Katayama(15)가 TLC에 의한 Rf값으로 몇 가지 terpene들을 확인 보고한 것을 시작으로 Sakai 등(16)은 아사쿠라 산초의 열매의 향기성분을 보고하였고 우리나라에서는 정(17)이 packed column gas chromatography에 의해서 수피와 과피로부터 9가지 성분을 확인하였고 김 등(18)은 초피의 과피와 잎에서 각각 42, 27개의 방향성분을 확인하는 등 비교적 많은 연구가 이루어져 있다.

이에 본 연구에서는 새로운 향신료의 개발을 위한 초피 oleoresin 제조에 관한 연구의 기초로, 각각 다른 7개 용매에 의한 추출 특성을 관찰하여 향기성분의 수율이 가장 높은 용매를 찾고, 또한 그 용매를 사용하여 추출할 때, 온도, 입자크기, 시간과 같은 추출 조건에 따라 발생하는 휘발성 성분의 변화를 고찰하고자 하였다.

## 재료 및 방법

### 재료

본 연구에 사용한 초피는 1995년에 대구 상설시장에서 구입하여, 과피와 종자로 분리하여 45°C의 오븐에서 3시간 동안 건조시킨 후 cutting mill을 사용하여 분쇄하여 표준망체를 통해 입자 크기별로 분류하였다. 청계산업 MFG사의 표준망체 No. 12(Aperture: 1700 $\mu$ m), No. 20 (Aperture: 850 $\mu$ m), No. 45(Aperture: 355 $\mu$ m), No. 60(Aperture: 250 $\mu$ m)을 사용하여 1700~850 $\mu$ m, 850~355 $\mu$ m, 355~250 $\mu$ m로 입자크기를 분류하였다.

그 후 폴리비닐용기에 5g씩 담아 질소가스를 주입하여 -10°C에서 보관하였다.

### 성분분석

일반성분은 AOAC법으로 측정하였다. 휘발성 성분은 입자크기가 850~355 $\mu$ m인 과피, 종실 시료 5g을 Schults 등(19)의 연속증류추출법(Simultaneous distillation extraction method, SDE)에 준하여 Likens와 Nickerson이 고안한 장치로 2시간 추출한 후 무수 magnesium sulfate로 건조·농축하여 GC와 GC/MS를 이용하여 분석하였다. GC의 경우, Varian Star 3400을 이용하였고 column은 비극성용인 DB-5(5%phenyl/95% methyl, 15m $\times$ 0.545mm, 1.5 $\mu$ m thickness)를 사용하였다. Column의 온도는 40°C에 2분간 방치한 후 90°C까지 2°C/min의 속도로 승온하여, 90°C에서 1분간 holding time을 둔 후 230°C까지 4°C/min의 속도로 승온시켜, 230°C에서 17분간 holding time을 가졌다. Injector의 온도는 230°C로 하였고 detector는 FID를 사용하여 240°C로 하였으며 이동기체는 질소였다. GC/MS는 Kratos profile HV-3을 이용하였고, column은 HP-Ultra 2(50m $\times$ 0.2mm, 0.11 $\mu$ m thickness)를 사용하였으며, column의 온도와 detector는 GC의 DB-5 column 조건과 같이 하였고, 이동기체는 helium gas를 사용하였다.

### Soluble solid 함량

초피 과피, 종실 5g을 각각 다른 용매 40ml로 2시간 추출·여과한 후의 추출물을 건조기(105°C)에 넣어 함량을 측정하여 soluble solid 함량을 구하였다.

### 휘발성 성분 정량

각 시료 5g과 용매를 100ml 유리병에 넣고 밀봉한 후 shaking incubator(Vision Scientific, K. M. C. 8480 SF)에서 150rpm의 속도로 진탕 추출하여 glass filter로 여과한 후 질소 기류하에서 5ml로 농축·정용하여 DB-5 column으로 상대적 검량법인 internal standardization(내부표준물법)으로 휘발성성분을 정량하였다. 즉 내부 표준물질 일정량을 분석시료에 첨가한 후 먼저 넓이비를 이용하여 검정곡선을 만든 다음 미지시료의 넓이비에서 무게비를 구하였다(20). 본 실험에서는 표준물질로서 diethyl disulfide를 사용하였다.

### Oleoresin 추출조건의 최적화

초피의 휘발성 성분은 hydrocarbons(terpenes, sesquiterpenes 등)와 oxygenate compounds(alcohol, ester,

aldehyde, ketone 등)로 이루어져 있고, terpene, sesquiterpene과 같은 hydrocarbon은 불포화되어 있기 때문에 쉽게 산화된다(8). 이러한 건조 초피로부터 oleoresin을 추출할 때, 가장 적합한 용매를 찾기 위하여 입자크기가 850~355 $\mu$ m인 초피 5g에 7종의 용매(dichloromethane, acetone, methanol, hexane, ether, ethanol, pentane)를 각각 가하여 25°C에서 2시간 동안 추출시켰을 때, soluble solid 수율과 휘발성 성분 함량을 비교하였다. 그리고, 각 용매에 따른 휘발성 성분 추출특성을 살펴보기 위해 용매의 상대 선택도와 deterpenation degree를 구하여 보았다(21).

$$\text{상대 선택도 } R = \frac{C_i}{C_{\text{Citronellal}}} \text{ 이다.}$$

이때,  $C_i$ : 추출된 각 성분의 양,  $C_{\text{Citronellal}}$ : 추출된 Citronellal의 양이다.

$$\text{Deterpenation Degree는 } D = \frac{OT}{T} \text{ 이다.}$$

이때, OT: Oxygenated terpenes, T: Non-oxygenated terpenes이다.

또한, oleoresin의 추출에 미치는 여러 추출조건들의 영향을 검토하기 위하여, 15~40°C의 추출온도구간, 0~60분 사이의 추출시간구간, 1:4~1:12의 시료:혼합용매량의 비율구간, 시료입자크기 1,700~250 $\mu$ m에서의 초피 분말 분쇄정도구간에서 dichloromethane을 용매로 사용하여 초피 과피와 종실을 각각 진탕 추출한 후, 각 조건하에서의 휘발성 성분 추출수율을 비교하였다.

### 결과 및 고찰

#### 성분분석

초피 과피와 종실의 일반성분은 Table 1과 같다. 초피의 향기성분에 대한 연구로는 정(17)과 한(22)이 gas chromatography를 사용하여 초피의 향기성분을 분석하였고, 권(12)과 김 등(18)은 GC/MS와 GC를 사용하여 분석하였다. 이들의 분석결과를 비교하여 상대적으로 초피에 많이 들어 있는 myrcene,  $\beta$ -phenaldrene, cineol, limonene, terpinolene, linalool, citronellal, isopuregol, citronellol, geraniol, citronellyl acetate, geranyl acetate 표준품을 이용하여 향기성분을 분석하였다. 초

피 과피의 GC/MS 결과는 Fig. 1과 같은데,  $\beta$ -phenaldrene, limonene, linalool, citronellal, citronellol, citronellyl acetate, geranyl acetate만이 확인되었다. 본 실험에서는 GC/MS와 GC 모두에서 그 존재가 확인된 limonene, linalool, citronellal, citronellol, citronellyl acetate, geranyl acetate만으로 정량 분석하였다. 초피 과피와 종실의 휘발성 성분 내에 이들 성분이 차지하는 비율은 Table 2와 같다.

#### Oleoresin 추출에 대한 용매의 영향

건조 초피로부터 oleoresin을 추출시, 적합한 용매를 찾기 위하여 입자크기가 850~355 $\mu$ m인 초피 5g에 7종의 용매 40ml를 각각 가하여 25°C에서 2시간 동안 추출시켰을 때, soluble solid 수율과 휘발성 성분 함량을 구하여 보았는데 그 결과는 Table 3과 Table 4, 5와 같다. 용매에 따른 soluble solid 수율 결과를 살펴보면 (Table 3) 과피의 경우는 methanol(8.9%) ethanol(5.8

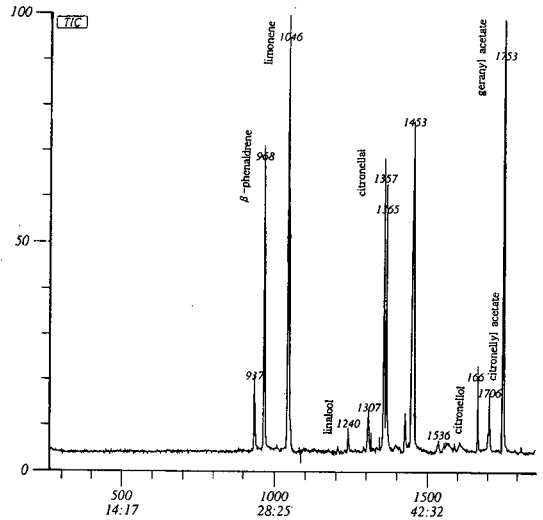


Fig. 1. GC-MS chromatogram of volatile components extracted from chopi peel by Likens-Nickerson method.

Table 2. Volatile compound compositions in chopi peels and seeds (unit: peak area %)

Volatile compounds	Peel	Seed
Limonene	49.0	47.2
Linalool	1.2	0.9
Citronellal	8.8	5.6
Citronellol	1.0	1.5
Citronellyl acetate	1.4	3.5
Geranyl acetate	13.3	8.2
Others	25.3	33.1

Table 1. Proximate compositions of chopi peel and seed (unit: % dry basis)

Sample	Moisture	Protein	Fat	Fiber	Ash	Others
Peel	11.81	12.07	10.04	16.20	5.70	44.18
Seed	14.54	15.72	20.63	15.78	6.21	27.12

%)과 같은 극성용매에서 수율이 높았고, 종실의 경우는 acetone(11.5%)과 dichloromethane(11.3%)과 같은

비극성용매에서 수율이 높았다. 초피 종실은 과피보다 2배정도 많은 양의 조지방을 함유하고 있으며 이러한 조지방은 비극성용매에 쉽게 용해되기에 비극성용매에서 종실의 soluble solid 함량이 높게 나타난 것으로 보인다. 또한 초피의 과피 중에는 가용성 무질소물이 종실에 비해 많았는데, 이 가용성 무질소물에는 극성용매에 잘 녹는 당류와 수용성 색소를 포함하고 있기에 극성용매에서 과피의 soluble solid 함량이 높게 나타났다. 용매 극성이 중간인 dichloromethane과 acetone은 과피, 종실 모두에서 soluble solid 함량이 높게 나타났다. 용매 종류에 따라 추출되는 휘발성 성분의 수율은 dichloromethane이 다른 용매에 비해 월등히 높은 값을 가지는데 이는 dichloromethane의 밀도가 1.330으로 다른 용매들 acetone 0.798, methanol 0.801, hexane

**Table 3. Effects of solvents on the extraction yields of soluble solid from *chopi* peel and seed (unit : %)**

Solvent	Peel	Seed
Acetone	4.9	11.5
Dichloromethane	4.8	11.3
Ethanol	5.8	3.5
Ether	3.3	10.0
Hexane	2.0	10.5
Methanol	8.9	5.1
Pentane	1.7	9.1

Mean Particle size of *chopi* was 850~355 $\mu$ m.  
 Mixing ratio of *chopi*-solvent was 1 to 8(w/v).  
 Extracting temperature and time were 25°C and 2hr.

**Table 4. Effect of solvents on oleoresin extraction from *chopi* peel (ug/ml)**

Solvent	Limonene	Linalool	Citronellal	Citronellol	Citronellyl acetate	Geranyl acetate	D.D.
Acetone (R)	2.11 (1.73)	0.11 (0.09)	1.22	0.33 (0.27)	0.65 (0.53)	2.61 (2.14)	2.3
Dichloromethane (R)	2.89 (1.69)	0.12 (0.07)	1.71	0.44 (0.26)	0.90 (0.53)	3.62 (2.12)	2.5
Ether (R)	2.57 (1.99)	0.09 (0.07)	1.29	0.30 (0.23)	0.58 (0.45)	2.39 (1.85)	1.8
Ethanol (R)	0.83 (0.69)	0.12 (0.10)	1.21	0.33 (0.27)	0.70 (0.58)	2.60 (2.15)	6.0
Hexane (R)	2.08 (2.00)	0.07 (0.07)	1.04	0.24 (0.23)	0.42 (0.40)	2.03 (1.95)	1.8
Methanol (R)	1.10 (1.08)	0.09 (0.09)	1.02	0.32 (0.31)	0.66 (0.65)	2.40 (2.35)	4.1
Pentane (R)	2.05 (2.18)	0.06 (0.06)	0.94	0.21 (0.22)	0.35 (0.37)	1.74 (1.85)	1.6

R: Relative selectivity, D.D. : Deterpenation degree, Particle size of *chopi* was 850~355 $\mu$ m.  
 Mixing ratio of *chopi*-solvent was 1 to 8(w/v). Extracting temperature and time were 25°C and 2hrs.

**Table 5. Effect of solvents on oleoresin extraction from *chopi* seed (ug/ml)**

Solvent	Limonene	Linalool	Citronellal	Citronellol	Citronellyl acetate	Geranyl acetate	D.D.
Acetone (R)	0.82 (3.73)	0.03 (0.14)	0.22	0.05 (0.23)	0.06 (0.27)	0.46 (2.09)	1.0
Dichloromethane (R)	1.34 (4.06)	0.04 (0.12)	0.33	0.07 (0.21)	0.12 (0.36)	0.74 (2.24)	1.0
Ether (R)	1.03 (4.68)	0.02 (0.09)	0.22	0.05 (0.23)	0.07 (0.32)	0.45 (2.05)	0.8
Ethanol (R)	0.26 (1.44)	0.03 (0.17)	0.18	0.05 (0.28)	0.06 (0.33)	0.39 (2.17)	2.7
Hexane (R)	0.75 (4.17)	0.01 (0.06)	0.18	0.03 (0.17)	0.04 (0.22)	0.29 (1.61)	0.7
Methanol (R)	0.33 (1.83)	0.03 (0.17)	0.18	0.05 (0.28)	0.05 (0.28)	0.38 (2.11)	2.1
Pentane (R)	0.37 (3.08)	0.01 (0.08)	0.12	0.02 (0.17)	0.03 (0.25)	0.22 (1.83)	1.1

The symbols and conditions are the same as Table 4.

0.677, ether 0.720, ethanol 0.813, pentane 0.626에 비해 높고, 또 비점도 40.8°C로 acetone 56.2°C, methanol 64.8°C, hexane 68.7°C, ether 34.6°C, ethanol 78.3°C, pentane 36.2°C들과 비교하여 낮은 편이기에 나타난 결과로 보인다.

용매의 상대 선택도(Table 4, 5) 결과를 살펴보면 monoterpene계 휘발성 물질인 limonene은 비극성용매에 쉽게 용해되고 oxygenated terpene계 휘발성 물질인 linalool, citronellol, citronellyl acetate, geranyl acetate는 극성용매에 상대적으로 잘 용해되는 것을 알 수 있다. Deterpenation degree 결과를 살펴보면, 비극성용매인 ether, pentane, hexane에서의 deterpenation degree가 과피의 경우 각각 1.8, 1.6, 1.8이고 종실의 경우는 0.8, 1.1, 0.7인데 비해 극성용매인 methanol, ethanol에서는 과피의 경우 4.1, 6.0이고 종실의 경우 2.1, 2.7로 상당히 높게 나타났다. 즉, 극성용매를 사용하면 상대적으로 terpene 함량이 낮은 oleoresin을 만들 수 있고 비극성용매를 사용하면 상대적으로 terpene 함량이 높은 oleoresin을 만들 수 있음을 알 수 있다.

Oleoresin 추출온도에 따른 휘발성 성분의 변화

Oleoresin의 추출에 미치는 추출온도의 영향을 검토하기 위하여 입자크기가 850~355μm인 초피 분말에 dichlormethane을 1 : 8의 혼합비율로 첨가하고 각 온도 범위에서 진탕 추출하였을 때의 휘발성 성분의 추출수율은 Fig. 2와 같다. 종실의 경우 30°C부근에서 가장 많은 휘발성 성분이 추출되었으며, 과피의 경우는 25°C부근에서 가장 많이 추출되었다. 일반적으로 추출온도가 높으면 용질의 용해도와 확산계수가 증가하기 때문에 추출율이 증가한다. 하지만 온도가 너무 높으면 여과 중에 용매의 휘발과 더불어 휘발성 성분의 손실이 발생하기 때문에 본 실험과 같은 결과가 나온 것으로 생각된다.

추출시간에 따른 휘발성 성분의 변화

추출시간에 따른 oleoresin의 휘발성 성분 수율의 변화를 검토하기 위하여 입자크기가 850~355μm인 초피 분말에 혼합비율을 1 : 8로 dichlormethane을 첨가하고, 과피는 25°C에 종실은 30°C에서 진탕 추출하였을 때, 추출시간에 대한 oleoresin의 휘발성 성분 변화는 Fig. 3과 같다. 처음에는 성분의 추출이 많이 일어나고 시간이 지남에 따라 완만해지며 마지막에는 시간이 경과해도 더 이상의 추출이 일어나지 않는 평형상태에 도달하였다. Spiro 등(19)의 생강추출에 관한 연구 결과에서도 비슷한 현상을 발견할 수 있다. 본 실험에서는, 휘발성

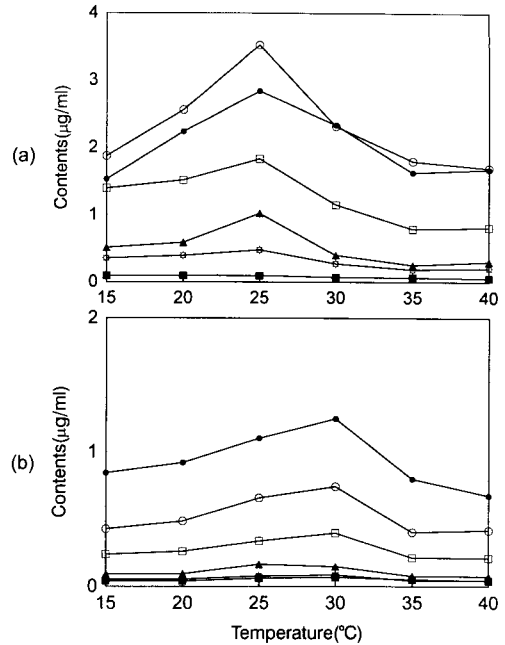


Fig. 2. Effects of extraction temperature on volatile compounds extraction from (a) chopi peel and (b) chopi seeds.

● Limonene    ■ Linalool    □ Citronellal  
 \* Citronellol    ▲ Citronellyl acetate  
 ○ Geranyl acetate

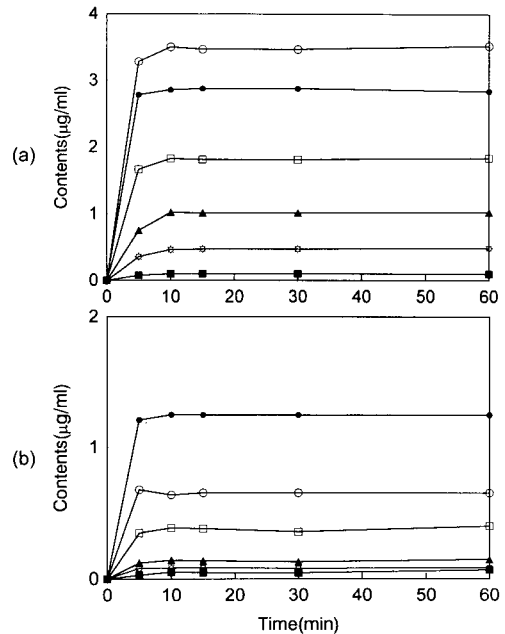


Fig. 3. Effects of extraction time on volatile compound extraction from (a) chopi peel and (b) chopi seeds.

● Limonene    ■ Linalool    □ Citronellal  
 \* Citronellol    ▲ Citronellyl acetate  
 ○ Geranyl acetate

성분의 평형상태 도달시간이 10분 이내임을 알 수 있다.

첨가용매의 혼합비율에 따른 휘발성 성분의 변화

Oleoresin의 휘발성 성분 추출수율에 미치는 첨가 용매량의 영향을 검토하기 위하여, 입자크기가 850~355 μm인 건조 초피 분말에 추출용매인 dichloromethane을 서로 다른 혼합비율로 첨가하고 과피의 경우는 25 °C, 종실의 경우는 30°C에서 1시간동안 진탕 추출하였을 때 휘발성 성분의 수율은 Fig. 4와 같다. Dichloromethane의 혼합비율이 과피 경우는 1:10(w/v) 이상에서 휘발성 성분의 추출수율이 높게 나타났고, 종실의 경우는 1:8(w/v)이상에서 높게 나타났다. 일반적인 oleoresin 제조에서 추출용매는 증류를 통하여 제거하게 되는데, 이 때 용매의 양이 많게 되면 그만큼 용매 제거를 위한 시간과 경비가 많이 소요되므로 적절한 양의 용매를 사용하여야 한다. 본 연구에서의 적정 용매 혼합비는 과피의 경우는 1:10(w/v), 종실의 경우는 1:8(w/v)로 보인다.

입자크기에 따른 휘발성 성분의 변화

초피 분말의 분쇄정도에 따른 oleoresin의 추출수율을 검토하기 위하여, 입자크기가 1700~850μm, 850~355μm, 355~250μm인 초피 분말과 분쇄하지 않은 시료 5g에 dichloromethane 40ml를 가하여 과피의 경우는 25°C에서 종실의 경우는 30°C에서 10분간 진탕 추출하였을 때 휘발성 성분의 수율은 Fig. 5와 같다. 과피와 종실에서 입자의 크기가 작아질수록 거의 직선상으로 모든 휘발성 성분의 추출수율이 증가하는 경향을 나타내었다. 이는 입자크기가 작아짐에 따라 추출용매와 접촉하는 표면적이 높아져서 추출수율이 높아지기 때문이다. 하지만 입자가 너무 작으면 추출용액과 잔사의 분리가 어렵게 되므로, 초피 분말의 입자크기는 본 실험에서와 같이 355~250μm정도가 적당할 것으로 사료된다.

결과적으로 초피로부터 oleoresin을 추출할 때에는 dichloromethane을 용매로 하여 과피의 경우에는 과피 입자의 크기를 355~250μm로 분쇄하고 거기에 10배에 달하는 용매를 첨가하여 25°C의 온도에서 10분간, 그리고 종실의 경우에는 입자의 크기를 355~250μm로 분쇄하고 거기에 8배에 달하는 용매를 첨가하여 30°C의 온도에서 10분간 추출하는 것이 가장 향기성분의 수율이 높을 것으로 보인다. 즉, 위 조건 하에서 초피의 향기성분을 추출하면 추출시에 예상되는 향기성분의 손실을 최소화할 수 있기 때문에 관능적으로도 가장 원재료에

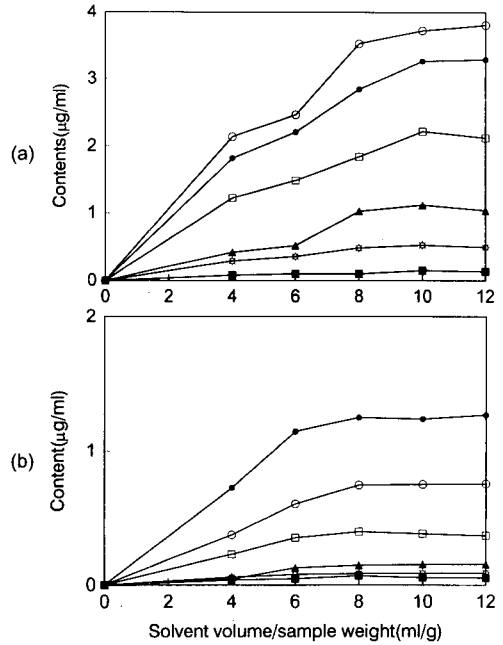


Fig. 4. Effects of solvent amount on volatile compound extraction from (a) chopi peel and (b) chopi seeds. ●—Limonene ■—Linalool □—Citronellal \*—Citronellol ▲—Citronelly acetate ○—Geranyl acetate

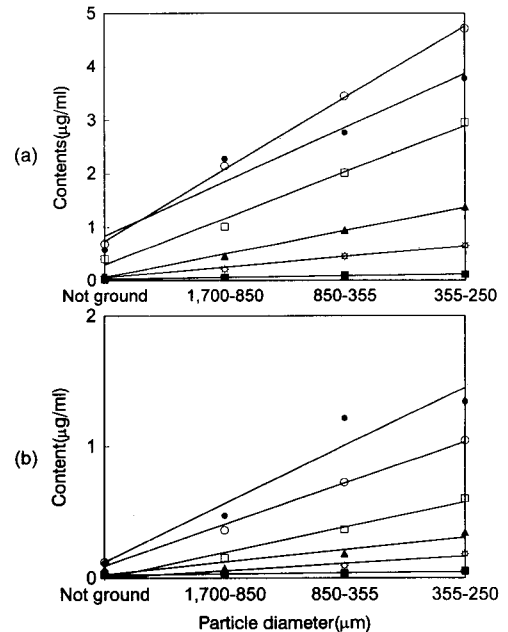


Fig. 5. Effects of particle size on volatile compound extraction from (a) chopi peel and (b) chopi seeds. ●—Limonene ■—Linalool □—Citronellal \*—Citronellol ▲—Citronelly acetate ○—Geranyl acetate

가까운 추출물을 얻을 수 있을 것이다.

## 요 약

새로운 향신료의 개발을 위한 초피 oleoresin 제조를 위해 용매에 따른 추출 특성과 추출 조건에 따른 휘발성 성분 변화에 대해 실험을 하였다. Oleoresin 추출시, soluble solid 수율은 용매의 극성에 따라 많은 변화가 있었다. 즉, 지방성분을 많이 함유한 종실은 비극성용매에서, 수용성 색소를 많이 함유한 과피는 극성용매에서 soluble solid 수율이 높았고, 극성이 중간인 dichloromethane과 acetone은 과실과, 종실 모두에서 soluble solid 수율이 높은 편이었다. 향기성분 추출에서 비극성용매는 limonene과 같은 monoterpene계 휘발성 성분을 상대적으로 많이 추출하였고 극성용매는 oxygenated terpene계 휘발성 물질을 많이 추출하였다. 휘발성 성분 수율에서는 dichloromethane을 용매로 사용하였을 경우가 다른 6가지 용매를 사용하였을 때에 비해 가장 높게 나타났다. 종합적으로 dichloromethane을 사용 용매로 하여 온도, 시간 용매와의 혼합비, 입자크기와 같은 추출조건에 따른 휘발성 성분 수율에서 과피의 경우 25°C, 10분, 1:10(w/v), 355~250µm에서 가장 높았으며, 종실의 경우는 30°C, 10분, 1:8(w/v), 355~250µm에서 가장 수율이 높았다.

## 문 헌

1. 송규택 : 식물학 대사전. 거북출판사, p.556(1985)
2. 유태종 : 식품가공저장학. 문운당, p.215(1970)
3. 문범수, 이갑상 : 식품재료학. 수학사, p.142(1982)
4. 武政三男 : スパイス百科事典. 三秀書房, p.203(1981)

5. 杉田浩一, 堤忠一, 森雅中編 : 新編日本食品事典. 醫齒藥出版株式會社, p.545(1982)
6. 윤서석 : 역사와 조리, 한국음식. 수학사, 서울, p.59(1980)
7. 이성우 : 고려이전의 식생활사. 향문사, 서울, p.523(1978)
8. Pruthi, J. S. : *Spices and condiments chemistry*. Microbiology, Technology, p.209(1980)
9. Giese, J. : Spices and seasoning blends. *Food Technology*, **48**, 88(1994)
10. Pajington, J. S. : A review of oleoresin black pepper and its extraction solvents. *Perfumer and Flavorist*, **8**, 29(1983)
11. Farrell, K. T. : *Spices, condiments and seasonings*. Avi, USA, p.112(1985)
12. 권선진 : 초피나무의 휘발성 성분 및 항균력에 관한 연구. 부산대학교대학원 석사학위논문(1992)
13. 조용계 : 방향과 식물 종실의 향산화성 물질에 관한 연구. 한국음식문화연구원은문집, 5집, p.79(1994)
14. Guenther, E. : *The essential oils*. Academic press, New York, p.1376(1949)
15. Katayama, T. : On the volatile components of *Zanthoxylum piperitum* DC. *Bull. Jpn. Soc. Sci. Fisheries*, **24**, 511(1958)
16. Sakai, T., Yoshihara, K. and Hirose, Y. : Constituents of fruit oil from Japanese pepper. *Bull. Chem. Soc. Jpn.*, **41**, 1945(1968)
17. 정현숙 : 천초에 관한 연구 ; 1. 향미성분과 정유성분. 한국영양식량학회지, **16**, 123(1987)
18. 김정환, 이경석, 오원택, 김경례 : 초피의 과피와 잎의 방향성분. 한국식품과학회지, **21**, 562(1989)
19. Schults, T. H., Flath, R. A., Mon, T. R., Eggling, S. B. and Teranishi, R. : Isolation of volatile components from a model system. *J. Agr. Food Chem.*, **25**, 446(1977)
20. 김승재, 서성규 : 기기분석. 동화기술, p.430(1995)
21. Tateo, F. and Fellin, M. : Production of rosemary oleoresin using supercritical carbon dioxide. *Perfumer & Flavorist*, **13**, 27(1988)
22. 한희자 : 한국산 초피와 산초의 과피 및 종실의 성분에 관한 연구. 한양대학교대학원 박사학위논문(1988)

(1998년 1월 13일 접수)