

가열처리 방법에 따른 쑥의 정유 성분 및 함량 분석

김 충 호[¶]

영남이공대학 식음료조리계열[¶]

Analyses of Essential Oil Components and Contents in *Artemisia* sp According to Heat Treatments

Choong-Ho Kim[¶]

Division of Food, Beverage & Culinary Art, Yeungnam College of Science & Technology[¶]

Abstract

The essential oil obtained by steam distillation from a medicinal plant of *Artemisia princeps*. The essential oil was analyzed by GC-MS. The heat treatments in roasted condition of temperatures were 80°C, 110°C, and 230°C, and the lengths of the time were 6 min, 10 min, and 14 min, respectively. The blanching conditions(100°C) of the treatments lasted 1 min, 2 min, and 5 min while the time of oven dry (50°C) was 5 min. As the result, the essential oil content of the control plot was higher than the others, and that of the roasted ones was the second highest in low temperature with short treatment time. The major components were eucalyptol, cyclohexadiene, phenol, terpineol, and caryophyllene.

Key words: essential oil, major component, content, roast, blanch, oven dry.

I. 서 론

경제 성장과 국민소득의 증대에 따라 사회 환경과 생활양식이 변화되어 건강한 삶에 대한 관심과 친환경적인 사회문화가 정착하면서 자연으로부터 인간에게 유익한 소재를 얻으려는 노력이 확대되고 있다. 그 가운데 허브(herb)는 소화촉진, 방부, 항균, 강장, 소염, 식욕 증진, 살균 그리고 산화방지 등의 작용이 알려지면서(Amr A 1995; Bouseta A et al 1996 ; De Smet PA 1997), 각광받고 있는 천연 식물자원이다. 이에 따라 건강이나 식품의 품질을 증진시킬 수 있는 항산화성과 항균성이 높고, 기능성을 겸비한 허브의 수요가 확대 되고, 허브를 이용한 식품의 개발이 이루어지

고 있다(Cho YJ et al 2005a). 식품은 저장 유통과정 중 미생물에 의한 오염에 의해 인간의 건강을 위협하거나 경제적 손실이 일어나게 되어 식품보존료의 사용이 필요하게 되었으며, 식염, 당류, 오존, 인산염 등과 같은 전통적 재료와 유기산 등 합성보존료가 사용되고 있으나 안전성에 대한 우려로 사용량을 제한하는 추세에 있다(Yoo et al 2005). 그러므로 최근에는 합성항균제를 대체한 천연항균제의 원료(Kim OM et al 1998a)와 각종 유지계 식품의 합성 산화방지제를 대체할 수 있는 산화방지 효과(Park KW 2002a)에 대한 관심도 고조되고 있다.

허브식물의 정유는 고기능성 원예산물로서 다양한 생리활성 기능이 알려져 있으며, 수율이

¶: 김충호, 017-260-9417, chkherb@naver.com, 대구광역시 남구 현충로 170영남이공대학 식음료조리계열

0.01~10% 수준이고 독특한 효능 때문에 국제적으로 상업가치가 매우 높다(박권우 2007). 이러한 허브류 중 강화약썩은 국화과 다년초로 지하경은 옆으로 뻗고 줄기는 총생하며 높이는 60-120 cm이고 꽃은 7-10월에 연한 홍자색으로 피고 원추화서로 달리고, 잎줄기는 약용, 어린잎은 식용, 성숙한 잎은 뜯썩용으로 쓰인다(이영노 1998). 예로부터 한방에서는 고혈압, 지혈, 신경통, 류머티스, 정장작용, 위기능장애, 중풍 등에 약효가 있는 것으로 알려져 있다(Kim YS et al 1994). 썩의 일반 성분은 100 g 기준으로 수분 71.9 g, 단백질 5.3 g, 탄수화물 20 g, 총식이섬유 8.6 g, 회분 2.8 g, 칼슘 230 mg, 인 65 mg, 비타민 C 33 mg 등이 함유되어 있다(농촌진흥청 2006). 썩은 정유가 0.02% 함유되어 있으며, 그 주성분으로는 cineol, α -thujon, sesquiterpene, sesquiterpene alcohol 외에 아데닌, 콜린 등이 함유된 것으로 밝혀져 있다(박성욱 2006; 김진수 1996). 썩과 떡잎 썩차의 향기 성분은 benzaldehyde pinene, myrcene, cineol, 2-pyrridinone, camphor, thujone, 1-acetylpiiperidine, caryophyllene, coumarin, fernesol 등이 보고되었다(Kim YS et al 1994). *Artemisia ludoviciana* 와 *Artemisia princeps* 등은 borneol과 camphor가 주성분이었으며(Dominguez XA & Cardenas EG 1975), *Artemisia asiatica*, *A. japonica*와 *A. apiacea*는 ϵ -cadinene이 주성분이었다고 보고한 바 있고(김지미 1984), 건조방법에 따라서도 함량이나 주성분이 변화됨을 보고 하였다(Kim CH · Park SO 2006). 썩은 품종이 매우 다양한데 특히 강화약썩은 정유성분이 생육단계별로 다양하게 들어있고 cineol(eucalyptol), terpene 류 등이 혈중콜레스테롤을 낮추는 효과가 있음을 보고하였다(박성욱 2006). 식품 산업계에서도 안전성이 확보된 천연항균성 물질을 식품의 보존에 이용하고자 하는 연구가 집중되고 있으며(Cho YJ et al 2005b), 저장성과 안전성을 동시에 만족시키고자 하는 연구들이 진행되고 있다(McSwane D et al 2000).

정유 성분은 일반적으로 생리활성작용, 항균작용, 방충작용, 생체리듬 조절작용 등의 다양한 기능을 가지고 있으며(박권우 2007), 상업적으로 천연 향료 및 식품 방향제의 원료로 매우 중요하다(Woo WS 1986). 최근 우리나라에도 자원식물의 기능성 정유 성분을 이용한 산업화연구가 시도되고 있다(Chung HG et al 2003). 특히 항균성에 대한 연구가 활발히 진행되고 있는데, 병원성 세균, 부패효모 및 부패세균의 증식 억제효과가 입증된 바 있다(Conner DE & Beuchat LR 1984; Elgayyar M et al 2001). 민트정유 5-20 $\mu\text{l} \cdot \text{g}^{-1}$ 을 요쿠르트나 오이샐러드에 적용시 *Salmonella enteritidis*의 증식을 효과적으로 억제 하였으며(Tassou C et al 1995), 고수, 백리향 등의 정유를 5-20 $\mu\text{l} \cdot \text{g}^{-1}$ 수준으로 육제품에 적용시 *Listera monocytogenes*, *A-hydrophila* 등의 생육억제 효과가 있다(Burt S 2004)고 보고되었다. 그밖에 염지(curing)과정을 거치지 않고 조리된 돈육에 고수와 정향의 정유를 적용시켰을 때 *Aeromonas hydrophila*의 증식을 억제하였다고(Kim YS · Shin DH 2003)한다. 자생식물 중 갖, 솔잎, 삼백초, 썩 등이 항균작용을 나타내는 것으로 보고되었고(Kim YS et al 2000), 썩(Park HH et al 2002)과 꽃 향유(Youn KS et al 2006), 생강나무 잎(Mok MG 2008) 등 국내 자생 허브식물에서 정유를 추출하여 향료로 제조하려는 시도가 있다.

본 연구에서는 썩 중에서도 약효와 기능이 우수한 강화약썩의 다양한 생리적 기능성을 바탕으로, 휘발성 방향물질을 가열처리 방법에 따라 분석하여 식품관련 향료원이나 첨가물로서 유용성을 탐색하고자 실시하였다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료

썩(*Artemisia princeps*)은 강화군 농업기술센터에서 2009년 분양 받아 고려대학교 채소 및 허브학 연구실 포장에서 재배, 2년 된 개체를 채취하

여 사용 하였다.

2. 쑥시료의 제조

1) 볶음 쑥

쑥은 앞만을 채취하여 온도가 고정되는 핫플레이트(Hot Plate 600x300:Model MS1036DJ: Hana Tech., Korea)에서 80℃, 110℃, 230℃의 온도에서 호일을 깔고 각각 6분, 10분, 14분 동안 볶어준 후 사용하였다.

2) 데침 쑥

쑥은 앞만을 채취하여 온도가 고정되는 핫플레이트에서 비커(3000ml, ϕ 174x h 214mm. Germany)에 증류수 1,000ml을 넣고 100℃ 온도에서 물이 끓기 시작 한 후 10여분 정도 지나 시료를 넣고 1분, 2분, 5분 동안 데친 후 사용 하였다.

3) Oven 건조

쑥은 앞만을 채취하여 드라이오븐기 (YIH DER Forced Convection Ovens DK-600) 50℃에서 5분 건조 시킨 후 사용 하였다.

4) 정유 성분 및 함량 측정

정유 추출은 수증기연속추출법(simultaneous steam distillation)을 이용하였다(Han et al 2006). 시료 100 g에 2L의 증류수를 넣어 이용하였으며, 가열기로 전기 맨틀(Heating Mantle E107 TOPS U.S.A)을 사용 하였다. 추출 용매로는 diethyl ether(J.T.Baker, Mexico, 99.9%)를 사용 하였으며, 추출 후 용매내의 수분을 제거하기 위해 magnesium sulfate anhydrous(MgSO₄)로 탈수시켜 24시간 동안 냉장고의 0℃ 온도에서 방치하였다. 여과한 후 감압장치(EYELA: Tokyo RIKAKIKAI Co. LTD)를 이용하여 diethyl ether를 제거 하였다. 그 후 식물 정유 수율을 산출하기 위해 생체시료의 무게와 증류에 의해 얻어진 정유의 무게에 대한 백분율로 환산 하였다.

정유 성분을 알아보고자 gas chromatography (GC. Agilent 6890N U.S.A))와 mass spectrometry(MSD. Agilent 5975 MSD U.S.A))를 이용하여 분석하였다. 분석 조건은 <Table 1>과 같다.

<Table 1> Analysis of GC/MS condition for essential oil

| | |
|--|-----------------------------|
| Oven | |
| Initial Temp. | 50℃ |
| Initial Time | 5 min |
| Final Temp. | 230℃ |
| Rate | 10 min |
| Inlet | |
| Inlet mode | Spliless |
| Initial Temp. | 230℃ |
| Carrier gas | He |
| Tatal Flow | 69.1 mL · min ⁻¹ |
| Pressure | 7.57 psi |
| Column | |
| HP-INNOWax Poluethylene Glycol (30.0 m×250 μ m×0.25 μ m) | |
| MSD | |
| Slovent Delay | 0.00 min |
| Em Absolute | False |
| Em Offset | 0 |
| Resulting EM Voltage | 1094.1 |
| MS Source | 230℃ |

III. 결과 및 고찰

1. 정유 함량 및 성분조사

1) 볶음 온도와 시간에 따른 정유 함량과 정유 성분

볶음 온도 80℃, 110℃, 230℃에서 각각 6분, 10분, 14분 동안 처리 한 후 실시한 정유 함량 결과는 80℃ 6분(Table 2)에서 eucalyptol 14.39%, 3-cyclohexen-1-ol 24.04%, terpineol 8.96%, 10분(Table 2)에서는 eucalyptol 14.13%, cyclohexadiene 8.50%, 14분(Table 2)에서 3-cyclo-

〈Table 2〉 Essential oil components of the ones roasted at temp. 80℃ and treated in *Artemisia princeps*

| No. | Area (%) Cont. | Component fresh | Area (%) | Component 6 min | Area (%) | Component 10 min | Area (%) | Component 14 min |
|-----|-------------------|--------------------|----------|----------------------|----------|-----------------------|----------|--------------------------|
| 1 | 0.68 | α -Pinene | 1.16 | α -Pinene | 0.37 | α -Pinene | 1.23 | α -Pinene |
| 2 | 0.54 | Octatriene | - | - | - | - | - | - |
| 3 | 0.92 | β -Pinene | - | - | 0.71 | β -Pinene | - | - |
| 4 | - | - | 2.35 | Bicyclo-hept-2-ol | - | - | - | - |
| 5 | - | - | - | - | - | - | 0.47 | Camphene |
| 6 | 13.3 | Eucalyptol | 14.39 | Eucalyptol | 14.13 | Eucalyptol | 10.87 | Eucalyptol |
| 7 | 9.11 | Cyclohexadiene | - | - | 8.56 | Cyclohexadiene | 1.85 | Cyclohexadiene |
| 8 | - | - | 8.96 | Terpineol | 7.06 | Terpineol | 6.82 | Terpineol |
| 9 | - | - | 24.04 | 3-Cyclohexen-1-ol | - | - | 19.24 | 3-Cyclohexen-ol |
| 10 | 0.77 | Acetic acid | 0.88 | Acetic acid | 0.80 | Acetic acid | 0.45 | Acetic acid |
| 11 | 2.48 | Phenol | 2.34 | Phenol | 2.52 | Phenol | 2.97 | Phenol |
| 12 | 0.15 | Copaene | 0.19 | Copaene | - | - | - | - |
| 13 | 2.59 | Caryophyllene | 2.82 | Caryophyllene | 2.23 | Caryophyllene | 2.56 | Caryophyllene |
| 14 | - | - | - | - | - | - | 0.61 | α -Caryophyllene |
| 15 | - | - | - | - | 0.12 | α -Farnesene | - | - |
| 16 | - | - | - | - | - | - | 0.19 | α -Copaene |
| 17 | 2.47 | Naphthalene | 1.72 | Naphthalene | 1.86 | Naphthalene | 2.75 | Naphthalene |
| 18 | - | - | 0.15 | Methanozulene | - | - | - | - |
| 19 | - | - | - | - | 0.32 | Cyclodecadiene | - | - |
| 20 | 0.10 | Cyclo-hept-2-ol | - | - | - | - | - | - |
| 21 | - | - | 0.11 | Dibutylphthalate | - | - | - | - |
| 22 | - | - | - | - | 0.23 | Dodecatrien-1-ol | - | - |
| 23 | - | - | - | - | - | - | 0.26 | α -Farnesene |
| 24 | 1.80 | Hexadecanoic acid | 1.43 | Hexadecanoic acid | 0.63 | Hexadecanoic acid | 3.47 | Hexadecanoic acid |
| 25 | - | - | - | - | 0.08 | Pentadecanoic acid | 0.12 | Pentadecanoic acid |
| 26 | - | - | 0.08 | Cyclotetradecane | - | - | - | - |
| 27 | - | - | 0.83 | Octadecadienoic acid | 0.76 | Octadecatrienoic acid | - | - |
| 28 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 29 | 0.42 | Phytol | 0.14 | Phytol | 0.18 | Phytol | 0.41 | Phytol |
| 30 | - | - | 0.06 | Docosane | 0.03 | Docosane | - | - |
| 31 | - | - | - | - | - | - | 0.73 | Benzenedicarboxylic acid |
| 32 | 0.05 | Tricosane | 0.14 | Tricosane | 0.11 | Tricosane | 0.17 | Tricosane |
| 33 | - | - | - | - | - | - | 0.7 | Octadecanal |
| 34 | 1.03 | Octadecene | - | - | - | - | - | - |
| 35 | 0.03 | Tetracosane | - | - | 0.05 | Tetracosane | - | - |
| 36 | - | - | - | - | - | - | 0.07 | Propenoic acid |
| 37 | - | - | - | - | - | - | 0.03 | Octadecenamide |
| 38 | 0.06 | Oxirane | - | - | - | - | 0.02 | Oxirane |
| 39 | 0.02 | Hexacosane | - | - | - | - | 0.04 | Hexacosane |

^z The highest component

hexen-ol 19.24%, eucalyptol 10.87% 110℃ 6분 (Table 3)에서 eucalyptol 15.47%, cyclohexadiene 11.26%, caryophyllene 2.28%, 10분 (Table 3)에서 eucalyptol 14.13%, cyclohexadiene 8.50%, 14분 (Table 2)에서 eucalyptol 11.39%, terpineol 6.02%, 230℃ 6분 (Table 4)에서 cyclohexadiene

〈Table 3〉 Essential oil components of the ones roasted at temp. 110℃ and treated in *Artemisia princeps*

| No. | Area (%) Cont. | Component fresh | Area (%) | Component 6 min | Area (%) | Component 10 min | Area (%) | Component 14 min |
|-----|----------------|-------------------|----------|-----------------------|----------|---------------------------|----------|-------------------------------|
| 1 | 0.68 | α-Pinene | 1.04 | α-Pinene | 0.96 | α-Pinene | 0.43 | Pinene |
| 2 | 0.54 | Octatriene | - | - | - | - | - | - |
| 3 | 0.92 | β-pinene | - | - | 0.61 | β-pinene | 0.82 | β-pinene |
| 4 | - | - | 0.52 | Camphene | 0.57 | Camphene | 0.60 | Camphene |
| 5 | 13.3 | Eucalyptol | 15.47 | Eucalyptol | 12.91 | Eucalyptol | 11.39 | Eucalyptol |
| 6 | 9.11 | Cyclohexadiene | 11.26 | Cyclohexadiene | 1.41 | Cyclohexadiene | - | - |
| 7 | 0.77 | Acetic acid | 0.45 | Acetic acid | 0.5 | Acetic acid | 0.48 | Acetic acid |
| 8 | - | - | - | - | - | - | 2.1 | 1,4-Cyclohexadiene |
| 9 | - | - | - | - | 1.76 | Cyclohexene | - | - |
| 10 | - | - | - | - | 23.68 | Cyclohexen-1-ol | - | - |
| 11 | - | - | - | - | - | - | 20.16 | 3-Cyclohexen-1-ol |
| 12 | - | - | - | - | 4.62 | B-Terpineol | 6.02 | Terpineol |
| 13 | 2.48 | Phenol | 2.00 | Phenol | 2.02 | Phenol | 2.70 | Phenol |
| 14 | 2.59 | Caryophyllene | 2.28 | Caryophyllene | 2.03 | Caryophyllene | 2.75 | Caryophyllene |
| 15 | 2.47 | Naphthalene | 1.55 | Naphthalene | 2.12 | Naphthalene | - | - |
| 16 | 0.10 | Cyclo-hept-2-ol | - | - | - | - | - | - |
| 17 | - | - | 0.29 | Buten-2-one | - | - | - | - |
| 18 | - | - | - | - | - | - | 0.15 | Copaene |
| 19 | - | - | 1.13 | Octadecatrienoic acid | - | - | - | - |
| 20 | 0.42 | Phytol | 0.15 | Phytol | 0.19 | Phytol | 0.21 | Phytol |
| 21 | 1.80 | Hexadecenoic acid | 2.28 | Hexadecanoic acid | 2.56 | Hexadecenoic acid | 0.13 | Hexadecenoic acid |
| 22 | - | - | - | - | - | - | 3.39 | n-Hexadecanoic acid |
| 23 | - | - | - | - | 0.24 | Heptadecane | - | - |
| 24 | 0.15 | Copaene | - | - | 0.23 | Copaene | - | - |
| 25 | - | - | 0.03 | Docosane | - | - | - | - |
| 26 | - | - | - | - | - | - | 0.16 | a-Farnesene |
| 27 | - | - | 0.02 | Heneicosane | - | - | - | - |
| 28 | - | - | - | - | 0.97 | Benzene dicarboxylic acid | - | - |
| 29 | - | - | - | - | - | - | 0.76 | 1-2-Benzene dicarboxylic acid |
| 30 | 0.03 | Tetracosane | 0.03 | Tetracosane | - | - | - | - |
| 31 | - | - | 0.74 | Pentacosane | - | - | - | - |
| 32 | 1.03 | Octadecene | - | - | - | - | - | - |
| 33 | - | - | - | - | 0.39 | Octadecanoic acid | 0.72 | Octadecadienoic acid |
| 34 | - | - | - | - | - | - | 0.24 | Octadecatrien-ol |
| 35 | - | - | - | - | - | - | 0.12 | Eicosane |
| 36 | 0.05 | Tricosane | - | - | 0.05 | Tricosane | 0.02 | Tricosane |
| 37 | - | - | - | - | 0.05 | Pentacosane | - | - |
| 38 | 0.06 | Oxirane | - | - | - | - | - | - |
| 39 | 0.02 | Hexacosane | - | - | 0.03 | Hexacosane | - | - |

^z The highest component

10.48%, eucalyptol 6.17%, 10분(Table 4)에서 cyclohexadiene 9.32%, caryophyllene 5.62%, 14분(Table 4)에서 terpineol 10.21% caryophyllene 5.07%, 3-cyclohexan-1-ol 8.6% 로 같은 온도 내에서도 처리시간에 따라 함량이 다르게 조사 되었다. 재배환경을 달리하여 재배한 실험에서도 환경 변화에 따른 정유 함량 및 성분의 차이가 보고되었는데, thyme(*Thymus vulgaris*)의 잎에 광을 조사하였을 경우 monoterpene의 함량에 영향을 주었다(Yamaura T et al 1989)는 결과와 basil(*Ocimum basilicum*)의 경우 질소 시비를 하였을 때 질소 형태가 정유함량과 조성에 영향을 준다는 보고 (Adler PR et al 1989)도 있다.

특히 가열 처리를 했음에도 높은 함량을 나타낸 것은 썩의 정유 성분이 다양한 조리 방법으로 추출하여도 많은 성분이 남아있으므로 식품소재로서의 이용 가치가 높다고 할 수 있다.

정유 성분은 120여 가지의 물질이 분석 되었으며, 그 중 순도 90% 이상의 물질을 고유 정유 성분으로 하였을 때 각 처리별로 20여 가지의 물질이 조사되었다. 대표적인 물질로 α -pinene, β -pinene, eucalyptol, phenol, caryophyllene, phytol 등이 검출되었으며 각 온도 및 시간별로 상이한 조성을 나타내었다. 대조군인 생숙에서(Table 2) eucalyptol cyclohexadiene, caryophyllene 등 18개의 성분이 조사되었으며, 이것은 최경숙 등(1988)이 보고한 것과 같은 것으로 나타났다. 80℃ 6분(Table 2)에서 eucalyptol, 3-cyclohexen-1-ol, terpineol 등 18개 성분이, 10분(Table 2)에서는 eucalyptol, cyclohexadiene 등이 많은 양으로 나타났고, 14분(Table 2)에서 3-cyclohexen-ol, eucalyptol 등으로 같은 온도 내에서도 처리시간에 따라 성분 조성 및 함량이 다르게 나타났다. 110℃ 6분(Table 3)에서 eucalyptol, cyclohexadiene, caryophyllene 등, 10분(Table 3)에서는 cyclohexen-1-ol, eucalyptol, β -terpineol 등, 14분(Table 3)에서 eucalyptol, terpineol 이 대표적 성분으로 나타났다. 230℃ 6분(Table 4)에서 cyclohexadiene,

eucalyptol, 10분(Table 4)에서 cyclohexadiene, caryophyllene 등, 14분(Table 4)에서 terpineol, caryophyllene, 3-cyclohexan-1-ol 등이 대표적으로 조사 되었다.

튀음 온도가 높고 처리시간이 길어짐에 따라 오히려 eucalyptol 함량은 적어지고 terpineol 함량이 급격하게 증가하였으며 지방족 화합물이며 나일론의 원료로 쓰이는 cyclohexane의 함량도 많아지는 경향을 보였다. 김진수(1996)와 박성옥(2006)의 보고와 같이 이것은 튀음의 온도와 시간이 길어짐에 따라 정유 성분이 열에 의한 변화와 함께 공기 중의 오염 성분도 혼입된 결과로 사료되었다.

정유의 주성분인 terpene 계와 phenol 골격물질들은 최초 광합성으로 만들어진 carbohydrate로부터 shikimic acid pathway를 거쳐 flavonoids, lignan, tannins, quinones 등으로 생합성되고 acetyl-CoA를 거쳐 mevalonic acid pathway를 거쳐 terpene 물질로 합성된다(Kaufman PB et al 1999) 다양한 온도와 시간에서 주요 물질로 동정된 oxide류 인 eucalyptol은 강력거담제, 항균, 다이어트, 소화촉진, 통증경감, 살균 효과 등이 높은 성분으로 80℃/6분에서 14.39%, 80℃/10분에서 14.13%, 80℃/14분에서 10.88%, 110℃/6분에서 15.47%, 110℃/10분에서 12.91%, 110℃/6분에서 11.39%로 처리시간이 길어짐에 따라 함량이 적게 나타났다. 230℃ 6분에서 6.17%, 230℃ 10분에서 4.29%, 230℃/14분에서 3.8%로 함량이 절반 정도로 나타난 것으로 보아 고온에서는 정유 성분이 많이 휘발되는 것으로 사료되었다(Table 2, 3, 4).

Phenol이 풍부한 정유는 살균효과, 방부효과가 높으며, eucalyptol의 함량이 많으면 거담효과, phenol과 oxide 그리고 terpene의 함량에 따라 모세혈관 순환을 활성화 시켜주는 rubefacient 효과가 높은 것으로 보고되었다(Kim JC et al 2002). 이러한 phenol의 경우에 튀음의 온도와 시간에 따라 2-3%함량으로 나타났다.

Pinene은 분자 안에 2개의 고리구조와 1개의

이중결합을 가지는데 이중결합의 차이에 따라 3종의 위치이성질체와 각각의 광학이성질체를 가진다. 뒤음에서 α -pinene, β -pinene 등이 모두 검출

되며, 이들은 일반적으로 식물계에 전반적으로 많이 나타나는 성분이다(Oyen LPA & Nguyen Xuan dung 1999). α -pinene, β -pinene은 대조군인

〈Table 4〉 Essential oil components of the ones roasted at temp. 230°C and treated in *Artemisia princeps*

| No. | Area (%) Cont. | Component fresh | Area (%) | Component 6 min | Area (%) | Component 10 min | Area (%) | Component 14 min |
|-----|----------------|-------------------|----------|-----------------------|----------|--------------------------|----------|--------------------|
| 1 | 0.68 | α -Pinene | - | - | - | - | - | - |
| 2 | - | - | 0.07 | Bicyclo hept-2-ol | 2.64 | Bicyclo-hept-2-ol | - | - |
| 3 | 0.54 | Octatriene | - | - | - | - | - | - |
| 4 | - | - | - | - | - | - | 0.09 | Hexane |
| 5 | - | - | 0.10 | Camphene | 0.18 | Camphene | - | - |
| 6 | 9.11 | Cyclohexadiene | 10.48 | Cyclohexadiene | - | Cyclohexadiene | 0.53 | Cyclohexene |
| 7 | 13.3 | Eucalyptol | 6.17 | Eucalyptol | 4.29 | Eucalyptol | 3.80 | Eucalyptol |
| 8 | 0.92 | β -Pinene | 0.19 | β -Pinene | - | - | - | - |
| 9 | - | - | 1.70 | Terpineol | - | - | 10.2 | Terpineol |
| 10 | - | - | - | - | 0.56 | β -Terpineol | - | - |
| 11 | - | - | - | - | 0.38 | Acetic acid | 0.53 | Acetic acid |
| 12 | - | - | 7.78 | 3-Cyclohexene | - | - | - | - |
| 13 | - | - | - | - | - | - | 8.6 | 3-Cyclohexen 1-ol |
| 14 | - | - | 1.08 | Cyclohexen-1-ol | - | - | - | - |
| 15 | - | - | - | - | 0.36 | Benzenemethanol | 2.28 | Benzenemethanol |
| 16 | 2.48 | Phenol | 3.37 | Phenol | 2.34 | Phenol | 1.05 | Phenol |
| 17 | 0.15 | Copaene | - | - | 0.18 | Copaene | 0.34 | Copaene |
| 18 | 0.77 | Acetic acid | 0.64 | Acetic acid | - | - | - | - |
| 19 | 2.47 | Naphthalene | 1.79 | Naphthalene | 1.08 | Naphthalene | 2.69 | Naphthalene |
| 20 | - | - | 0.16 | α -farnesene | - | - | - | - |
| 21 | 2.59 | Caryophyllene | 5.42 | Caryophyllene | 5.62 | Caryophyllene | 5.07 | Caryophyllene |
| 22 | - | - | - | - | 0.13 | Butylatedhydroxy toluene | - | - |
| 23 | - | - | - | - | 0.07 | Cyclodecadiene | 1.67 | Cyclodecadiene |
| 24 | 0.10 | Cyclo-hept-2-ol | - | - | - | - | - | - |
| 25 | 1.80 | Hexadecanoic acid | - | - | - | - | - | - |
| 26 | - | - | - | - | - | - | 2.06 | Hexadecanoic |
| 27 | - | - | - | - | 0.75 | Hexadecatrienoic acid | - | - |
| 28 | 0.42 | Phytol | 0.92 | Phytol | 0.56 | Phytol | 0.78 | Phytol |
| 29 | - | - | 0.24 | Dibutylphthalate | - | - | - | - |
| 30 | - | - | 1.36 | Hexadecanoic acid | - | - | - | - |
| 31 | - | - | - | - | 0.04 | Heptadecene | - | - |
| 32 | - | - | - | - | - | - | 0.49 | Octaddecanoic acid |
| 33 | - | - | - | - | - | - | 0.3 | docosane |
| 34 | 0.06 | Oxirane | - | - | - | - | - | - |
| 35 | - | - | 1.46 | Octadecatrienoic acid | 0.33 | Octadecatrienoic acid | - | - |
| 36 | 1.03 | Octadecene | - | - | - | - | - | - |
| 37 | 0.05 | Tricosane | 0.09 | Tricosane | - | - | 0.19 | tricosene |
| 38 | 0.03 | Tetracosane | - | - | - | - | - | - |
| 39 | - | - | 0.11 | Docosane | - | - | - | - |
| 40 | - | - | - | - | 0.05 | Pentacosane | - | - |
| 41 | 0.02 | Hexacosane | 0.02 | Hexacosane | - | - | - | - |

^z The highest component

생숙보다 덩름 처리에서 높은 함량을 나타내었다 (Table 2, 3). 위와 같은 결과를 보면 주요 정유 물질들은 덩름의 온도에 따라 매우 상이한 결과를 나타내었는데 이것은 Yano K와 Nishijima T

〈Table 5〉 Essential oil components of the ones blanched and treated in *Artemisia princeps*.

| No. | Area (%) Cont. | Component fresh | Area (%) | Component 1 min | Area (%) | Component 2 min | Area (%) | Component 5 min |
|-----|----------------|-------------------|----------|----------------------|----------|---------------------------|----------|-------------------|
| 1 | - | - | - | - | 22.24 | D-limonene | - | - |
| 2 | 0.68 | α -Pinene | - | - | - | - | - | - |
| 3 | 0.54 | Octatriene | - | - | - | - | - | - |
| 4 | 0.92 | β -Pinene | - | - | - | - | - | - |
| 5 | - | - | - | - | - | - | 0.21 | Cyclohexene |
| 6 | 13.3 | Eucalyptol | 0.43 | Eucalyptol | 0.41 | Eucalyptol | 0.38 | Eucalyptol |
| 7 | 9.11 | Cyclohexadiene | - | - | - | - | - | - |
| 8 | 0.77 | Acetic acid | - | - | - | - | - | - |
| 9 | - | - | 0.59 | Benzene acetaldehyde | - | - | - | - |
| 10 | - | - | 0.35 | Benzene | - | - | 0.25 | Benzene |
| 11 | - | - | - | - | - | - | 3.33 | Benzenecetal |
| 12 | - | - | - | - | 0.04 | Benzene dicarboxylic acid | - | - |
| 13 | 2.48 | Phenol | 1.81 | Phenol | - | - | 1.03 | Phenol |
| 14 | - | - | - | - | 0.05 | Butylatedhydroxy toluene | - | - |
| 15 | - | - | 1.76 | Terpineol | - | - | - | - |
| 16 | - | - | 2.60 | Isoborneol | - | - | 1.29 | Isoborneol |
| 17 | - | - | - | - | 0.2 | Vanillin | - | - |
| 18 | - | - | 5.07 | Cyclophexen | - | - | - | - |
| 19 | - | - | - | - | - | - | 0.30 | Cyclohexadiene |
| 20 | - | - | 0.05 | Carene | - | - | - | - |
| 21 | - | - | 0.31 | Acetic acid | - | - | - | - |
| 22 | - | - | - | - | 0.49 | Hept-3-en-2-ol | 0.41 | Hept-3-en-2-ol |
| 23 | - | - | - | - | 0.66 | Bornyl acetate | 0.68 | Bornyl acetate |
| 24 | 2.59 | Caryophyllene | 1.11 | Caryophyllene | 0.97 | Caryophyllene | 0.73 | Caryophyllene |
| 25 | - | - | - | - | 8.76 | Caryophyllene oxide | - | - |
| 26 | - | - | 0.24 | 3-Buten-2-one | - | - | - | - |
| 27 | 0.15 | Copaene | - | - | 0.33 | Copaene | 0.30 | Copaene |
| 28 | - | - | 0.27 | Oxirane | - | - | - | - |
| 29 | - | - | - | - | 0.15 | Cydotbutane | 0.12 | Cydotbutane |
| 30 | - | - | 0.56 | Octadecene | - | - | - | - |
| 31 | 2.47 | Naphthalene | 1.52 | Naphthalene | 2.52 | Naphthalene | 2.55 | Naphthalene |
| 32 | - | - | - | - | 0.27 | Pentadecane | 0.21 | Pentadecane |
| 33 | - | - | 2.38 | Di-n-octylphthalate | - | - | - | - |
| 34 | 0.10 | Cyelo-hept-2-ol | - | - | - | - | - | - |
| 35 | 1.80 | Hexadecanoic acid | 4.68 | Hexadecanoic acid | 5.49 | Hexadecanoic acid | 5.95 | Hexadecanoic acid |
| 36 | 0.06 | Oxirane | - | - | - | - | - | - |
| 37 | 0.42 | Phytol | 0.52 | Phytol | 0.43 | Phytol | 0.38 | Phytol |
| 38 | - | - | 0.66 | Octadecanoic acid | 2.73 | Octadecanoic acid | 3.13 | Octadecanoic acid |
| 39 | 1.03 | Octadecene | - | - | - | - | - | - |
| 40 | 0.03 | Tetracosane | 0.02 | Decosadiene | 0.29 | Acetic acid | 0.22 | Acetic acid |
| 41 | - | - | 0.14 | Docosene | - | - | 0.27 | Docosene |
| 42 | 0.05 | Tricosane | - | - | - | - | - | - |
| 43 | - | - | - | - | - | - | 0.46 | Tetracosane |
| 44 | 0.02 | Hexacosane | - | - | - | - | - | - |

^z The highest component

(1974)의 보고와 유사한 결과였으며, 정유 성분은 유전적 요인과 환경적 요인, 처리에 따른 물질 이동과 관련된 식물 처리별 변이가 있는 것으로 사료 되었다. Pinene은 주로 α -pinene으로 많이 존재하고, β -pinene은 그 양이 적으나 camphor의 합성 원료로 사용된다고 하였다(Oyen LPA & Nguyen Xuan dung 1999).

또한 Caryophyllene은 sesquiterpene 계에 속하는 물질로 isocaryophyllene 과 β -caryophellene 의 두 가지 형태를 가지는데 대조군인 생쑥이나 튀음 80°C, 110°C에서 보다 230°C에서 함량이 배 이상 증가 하였다(Table 2,3,4). 이것은 caryophyllene 이 높은 온도에서 많이 생성 되는 것으로 보였으나 좀 더 연구 되어야 할 것으로 사료 되었다. Isocaryophyllene은 α -caryophyllene 또는 humulene 으로 불리우며 hops(*Humulus lupulus*)의 정유

에서 분리되었으며, vietnames coriander(*Polygonum odoratum*)의 향미성분으로 알려져 있다. β -caryophellene 은 정향(clove, *Syzygium aromaticum*)에서 주요한 정유 성분으로 분석되었으며, black pepper(*Piper nigrum*)의 주요 물질이다(Oyen LPA & Nguyen Xuan dung 1999). 이것은 기존의 건조와 관련한 보고(Song GS · Kwon YJ 1990)와 유사한 경향을 보인 것이다. 그 외 다양한 성분들이 다량 함유되어 있는 것은 강화 쑥이 약쑥으로서 뿐 아니라 식용 쑥 특유의 향과 맛을 나타낸다고 할 수 있다.

2) 데침 시간에 따른 정유 함량과 정유 성분
 데침에서의 정유 함량과 정유 성분은 Table 5 와 같이 나타났다. 정유 함량은 튀음의 230°C에서 보다도 10배 정도 낮은 것으로 나타났다. 데침의

<Table 6> Essential oil components of the ones oven dried at 50°C / 5 min in *Artemisia princeps*

| No. | Area (%) Cont. | Component fresh | Area (%) | Component |
|-----|----------------|-------------------|----------|--------------------------|
| 1 | 0.68 | α -Pinene | 0.14 | α -Pinene |
| 2 | 0.54 | Octatriene | - | - |
| 3 | 0.92 | β -Pinene | - | - |
| 4 | - | - | 0.16 | Camphene |
| 5 | 13.3 | Eucalyptol | 13.77 | Eucalyptol |
| 6 | 9.11 | Cyclohexadiene | - | - |
| 7 | - | - | 2.16 | Bicyclohept-3-ene |
| 8 | - | - | 2.32 | β -Terpineol |
| 9 | - | - | 2.79 | Bicyclohept-2-ene |
| 10 | - | - | 10.19 | Cyclohexen |
| 11 | 0.77 | Acetic acid | 0.61 | Acetic acid |
| 12 | 2.48 | Phenol | 2.40 | Phenol |
| 13 | 0.15 | Copaene | 0.18 | Copaene |
| 14 | 2.47 | Caryophyllene | 2.62 | Caryophyllene |
| 15 | 2.47 | Naphthalene | 1.69 | Naphthalene |
| 16 | 0.10 | Cyclo-hept-2-ol | - | - |
| 17 | - | - | 0.38 | Octadecatrienoic acid |
| 18 | 1.03 | Octadecene | - | - |
| 19 | 1.80 | Hexadecanoic acid | 1.60 | Hexadecanoic acid |
| 20 | 0.42 | Phytol | - | - |
| 21 | 0.06 | Oxirane | - | - |
| 22 | - | - | 0.11 | Benzenedicarboxylic acid |
| 23 | 0.05 | Tricosane | - | - |
| 24 | 0.03 | Tetracosane | - | - |
| 25 | 0.02 | Hexacosane | - | - |
| 26 | - | - | 0.69 | Heneicosane |

^z The highest component

1분과 2분에서는 차이를 보이지 않았으나 5분에서는 크게 낮아진 경향을 보였다. 이것은 일반적으로 채소를 끓일 때는 조직의 부분적인 파괴로 말미암아 세포내에 존재하던 휘발성 및 비휘발성 물질들이 유리되며 이러한 변화에 의해 데침을 함에 따라 정유 함량이 감소되었다고 사료 되었다.

정유 성분의 결과는 1분 처리에서 더움 보다는 적은 양이지만 20개의 성분이 검출되었고 camphor의 변형인 isoborneol이 나타났다. 2분 처리에서는 18개의 성분이 조사 되었고 특이하게도 terpene 계열인 D-limonene이 22.24%로 나타났다. 5분 처리에서는 20개의 성분과 hesadecanoic 등 지방족 benzene 성분의 함량이 많아지는 경향을 보였다(Table 5). 이것은 다른 식물류와 같이 썩에서도 데침 시간을 짧게 하는 것이 성분 손실이 적을 것으로 사료 되었다.

3) Oven 건조에 따른 정유함량과 정유 성분

Oven 건조(50℃) 5분(Table 6)에 따른 정유 함량은 eucalyptol 13.77%, cyclohexen 10.19%로 조사 되었다. 이것은 박성욱(2006)의 실험에서 oven 건조(50℃) 48 hr에서 eucalyptol이 전혀 검출되지 않은 결과와 다르게 나타난 것으로 oven에서 짧게 건조 시킬 경우 썩에서의 고유 성분 중의 하나인 eucalyptol을 얻을 수 있으므로 oven 건조의 시간별 연구가 더 이루어져야 할 것으로 사료 되었다.

Oven 건조에 따른 정유 성분은 16개의 성분이 검출 되었는데 그 중에서도 썩의 주요 물질로 동정된 oxide류인 eucalyptol은 강력 거담제, 항균, 다이어트, 소화촉진, 통증경감, 살균효과 등이 높은 것으로, 더움의 높은 온도와 처리시간이 길어짐에 따라 함량이 적어지며 데침에서는 미량으로 검출 되었다. 이것은 정유 성분이 휘발성 물질로 열이 가해지는 정도에 따른 변화로 생각된다.

결론 및 요약

본 연구에서는 식품개발에 있어 다양한 기능성

과 풍미작용을 지닌 자생 향초인 강화썩을 더움과 데침, oven 건조의 방법으로 하여 처리시간별로 정유의 함량, 성분 등을 GC/MS로 분석하였으며 결과는 다음과 같다. 더움에서 각 온도별, 시간별 처리에 따라 정유의 함량 및 성분 변화가 다양하였으며 주된 성분은 eucalyptol, terpineol, cyclohexadiene, caryophyllene 이었고 더움의 낮은 온도에서 그리고 짧은 처리시간에서 함량이 높은 것으로 나타났다. 데침에서도 처리 시간에 따라 함량 차이가 나타났으며 주된 성분은 isoborneol, cyclohexen, hexadecanoic acid, caryophyllene oxide로 나타났으며 반면 eucalyptol 함량은 극히 적었다. Oven 건조에서는 eucalyptol, bicyclohept-2-ene, cyclohexen 등으로 나타났다.

본 연구결과 1차 열처리를 통해 얻어진 강화썩의 정유를 이용하여 식품산업의 소재원으로 이용할 수 있는 가능성이 있는 것으로 판단되었다. 그러므로 추출한 정유 성분의 조성을 이용하여 고기능성 향료로 이용할 수 있는 방안을 모색한다면 우리자원을 효율적으로 이용할 수 있을 것이며 실용적 목적을 위하여 보다 지속적인 연구가 이루어져야 할 것으로 생각 된다

한글 초록

수증기 증류법을 이용하여 약용 썩으로부터 정유를 추출 하였다. 정유는 GC-MS를 이용하여 분석하였다. 가열처리 방법은 더움에서 온도 80℃, 110℃, 230℃, 처리 시간은 6분, 10분, 14분, 데침은 100℃에서 1분, 2분, 5분, oven 건조 (50℃)는 5분으로 하였다. 정유함량은 대조군인 생썩에서 가장 높았고 다음이 더움의 낮은 온도, 짧은 처리 시간에서 높게 나타났다. 가장 많이 나타난 정유 성분은 eucalyptol, cyclohexadiene, phenol, terpineol, caryophyllene이다.

참고문헌

- 김지미 (1984). 쑥의 향기성분에 관한 연구. 부산대 대학원 석사학위논문, 1-78, 부산
- 김진수 (1996). 한국산 쑥속 식물의 정유성분과 생물활성 물질에 관한 연구. 고려대학교 대학원 박사학위 논문, 1-131, 서울.
- 농촌진흥청(2006). 식품성분표. 제7개정판. 제1권. 138. 경기.
- 박권우 (2007). 허브 및 아로마테라피. 선진문화사. 197, 202-203. 서울.
- 박성욱 (2006). 쑥의 품질에 미치는 생육단계, 시비, 건조방법의 영향과 정유의 지질대사 효과. 고려대학교 대학원 박사학위 논문, 1-102, 서울.
- 이영노 (1998). 한국식물도감. 교학사, 832, 서울.
- Adler PR · Simon JE · Wilcox GE (1989). Nitrogen from alters sweet basil growth and essential oil content and composition. *Hort Sci.* 24(5):789-797.
- Amr, A (1995). Antioxidative role of some aromatic herbs in refrigerated ground beef patties. *Pure Applied Sci.* 22(6) :1475-1487.
- Bouseta A · Scheirman V · Collin S (1996). Flavor and free amino acid composition of lavender and eucalyptus honeys. *J Food Sci.* 61(4): 683-694.
- Burt S (2004). Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods. *Int. J Food Microbiol.* 94(3) :223-253.
- Cho MH · Bae EK · Ha SD · Park JY (2005b). Application of natural antimicrobials to food industry. *J Food Sci & Industry.* 38(2):36-45.
- Cho YJ · Kim JH · Yoon SJ · Chun SS · Choi UK (2005a). Studies on the biological activity of *Rosemarinus officinalis* L. *J Kor Food Sci.* 37(6):970-975.
- Choi KS · Choi BY · Park HK · Kim JH · Park JS · Yoon CN (1988). Flavor components of *Artemisia Lavandulaefolia* DC. *Kor J Food Sci Technol.* 22(6):774-779
- Chung HG · Bang JK · Na NS · Kim SM (2003). Review of functional volatile components in essential oil of medicinal and aromatic plants. *J Kor Crop Sci.* 48(S):41-48.
- Conner DE · Beuchat LR (1984). Effects of essential oil from plants on growth of food spoilage yeasts. *J. Food Sci.* 49(2):429-434.
- De Smet PA (1997). The role of plant-derived drugs and herbal medicines in healthcare. *Drugs.* 54(6):801-840.
- Dominguez XA · Cardenas EG (1975). Achillin and desacetylmatricarin from two *Artemisia* species. *Phytochemistry.* 14(11): 2511-2512.
- Elgayyar M · Draughon FA · Golden DA · Mount JR (2001) Antimicrobial activity of essential oil from plants against selected pathogenic and saprophytic microorganisms. *J Food Prot.* 64(7):1019-1024.
- Han SG · Kim SM · Pyo BS (2006). Application of natural resources. World Science. 58-62. Seoul.
- Kaufman PB · Cseke LJ · Warber S · Duke JA · Brielmann HL (1999). Natural products from plants. CRC Press LIC. Coca Raton, 76-77. U.S.A.
- Kim CH · Park SO (2006). Influence of Day Methods on Qualities of *Artemisia* sp. *Korean J Culinary Res.* 12(3):108-118.
- Kim JC · Park MA · Kim MJ (2002). Aromatherapy in primary care. *J Ko. Acad Farm Medi.* 23(4):417-429.
- Kim OM · Kim MK · Lee SO · Lee KR · Kim SO (1998a). Selective anti microbial effects of spice extracts against *Lactobacillus plantarum* and *Leuconostoc mesenteroides* isolated from *Kimchi*. *J Kor Microbiol Biotechnol.* 26(5):

- 373-378.
- Kim YS · Lee JH · Kim MN · Lee WG · Kim JO (1994). Volatile flavor compounds from raw mugwort leaves and parched mugwort tea(in Korea). *J Korea Soc Food Nutr.* 23(2): 261-267.
- Kim YS · Michael DP · Chung HJ (2000). Antimicrobial effectiveness of pine needle extract on food borne illness bacteria. *J Microbiol Biotechnol.* 10(2):227-232.
- Kim YS · Shin DH (2003). Research on the volatile antimicrobial compounds from edible plants and their food application. *J Kor Food Sc. Technol.* 35(2):159-165.
- McSwane D · Rue N · Linton R (2000). Essential of Food safety and sanitation. Prentice-Hall. 45-76. NewYork.
- Mok MG (2008). Effects of Essential Oil Extraction, MA Storage and Drying Method on Utility Value Augmentation of *Lindera obtusiloba* BI. Leaves. Thesis of Master. Korea. Univ. 1-53. Seoul.
- Oyen LPA · Nguyen Xuan Dung (1999). Plant Resources of South-East Asia. No.19. Essential oil plant. Bogor Indonesia, 28-39.
- Park HH · Lee SD · Kim DW · Bang BH(2002). Bioactive constituents and utilities of *Artemisia sp.* as medicinal herb and food stuff. *Kor J Food & Nutr.* 13(5) :490-505.
- Park KW (2002a). Healthy function and research situation of herbs in Korea. *Trends Agr. & Life Sci.* 2(1):27-32.
- Song GS · Kwon YJ (1990). Analysis of the volatile constituents of *Oenanthe stolonifera* DC. *J Korean Soc. Food Nutr.* 19(4):311-314.
- Tassou C · Drosinos EH · Nychas GJE (1995). Effects of essential oil from mint(*Mentha piperita*) on *Salmonella enteritidis* and *Listeria monocytogenes* in model food system at 4°C and 10°C. *J. App. Bacteriol.* 78(6):593-600.
- Woo WS (1986). Study of method chemistry of natural resources. Midumsa. Seoul.127-128.
- Yamaura T · Tanka S · Tabata M (1989). Light-dependent formation of glandular trichomes and monoterpenes in thyme seedlings. *Phytochemistry.* 28(3):741-744.
- Yano K · Nishijima T. 1974. Sesquiterpenes form *Artemica princeps*. *Phytochemistry.* 13(7): 1207-1208.
- Yoo MY · Yoon YJ · Yang JY (2005). Antimicrobial activity of herb extracts. *J Kor Soc Food. Sci Nutr.* 34(8)1130-1135.
- Youn KS · Hong JH · Choi YH (2006). Characteristics of *Elsholtzia splendens* extracts on simultaneous steam distillation extraction condition. *Korean J Food Preserve.* 13(5):623-628

2011년 04월 27일 접수
 2011년 05월 24일 1차 논문수정
 2011년 08월 19일 2차 논문수정
 2011년 08월 29일 게재확정