

쑥의 乾燥方法에 따른 脂肪酸 變化에 관하여

金 德 雄·崔 康 注*

漢陽女子專門大學 食品營養科, *韓國人蔘煙草研究所
(1984년 11월 13일 접수)

Changes in Compositions of Fatty Acids According to Drying Methods of Mugwort (*Artemisia asiatica* Nakai)

Duck-Woong Kim and Kang-Ju Choi*

Dept. of Food and Nutrition, Hanyang Junior Women's College

*Korea Ginseng and Tobacco Research Institute

(Received November 13, 1984)

Abstract

This study was carried out to investigate changes in the compositions of fatty acids according to the different drying methods of raw mugwort. Raw mugwort from Kang-wha was dried with four methods such as sundrying, shady sun-drying, heated oven-drying and freeze-drying. Total contents and fatty acid compositions of the ethyl ether extracts from the dried mugworts were examined. Total contents of the ethyl ether extracts showed remarkable differences with drying methods; freeze-dried mugwort had the highest content (5.60%), while oven dried mugwort revealed the lowest content (2.45%). Eleven fatty acids and four unknown peaks were identified by gas-liquid chromatography; major fatty acids were linoleic acid, linolenic acid and palmitic acid. Fatty acids of mugworts dried by 4 different methods were the same in kinds, but different in their compositions. The content of polyunsaturated fatty acids ($C_{18:2}+C_{18:3}$) was the highest and the loss of low volatile fatty acids was the least in mugwort dried by the freeze-drying method. The volatile fatty acids considerably decreased in oven-dried mugwort. However, the contents of polyunsaturated fatty acids were a little higher in oven-dried mugwort than in sun-dried and shady sun-dried mugwort, and the lowest in sun-dried mugwort.

서 론

쑥(艾葉: *Artemisia asiatica* Nakai)은 한국을 비롯하여 일본, 중국등 아시아 지역과 유럽 지역등에 분포되어 있으며 원래 菊花科에 속하는 多年生 草本으로 길가, 언덕 및 들과 같은 野山에 자생한다. 특수 성분으로는 精油가 0.02% 함유되었으며 그 중 주된

성분으로는 cineol, α -thujon, sesquiterpen, sesquiterpen alcohol 이외에 adenine, choline 등이 함유된 것으로 밝혀졌다.¹⁾ 漢方에서는 腹痛, 吐瀉등에 쓰이고 子宮出血, 衄血등에 止血藥으로 쓰여 왔다.¹⁾ 우리민족도 옛날부터 쑥을 여러가지 藥用으로 사용하였으며 일종의 救荒食品으로도 사용하여 왔다. 쑥은 그 특유의 芳香과 苦味를 갖기 때문에 쑥절편, 쑥잎

기, 쪽경단등의 떡류와 쪽국, 쪽전등을 조리하는 데도 널리 사용되어져 왔으며 우리나라에서는 江華島産 쪽이 상품으로 널리 사용되어져 왔다고 한다.²⁾ 한편 우리나라 쪽의 성분에 대하여는 식용자원 활용이라는 측면에서 송등³⁾의 일반성분, 이등⁴⁾의 아미노산 분석 보고가 있으며 조⁵⁾도 지적하였듯이 엽채류중에서 조지방질의 함량이 비교적 높은점을 보고한 바 있다. 그러나 식품 영양학적인 측면뿐 아니라 쪽의 향미와도 관련이 많을 것으로 사료되는 지방산 성분에 대한 분석 결과는 한국산 쪽으로서 보고된 바가 없으며, 또한 쪽의 건조방법에 따른 총 휘발성 성분의 함량과 지방산의 변화에 대해서도 보고된 바 없다. 따라서 본 실험에서는 먼저 쪽을 4가지 방법으로 건조한 다음 건조된 쪽의 ethyl ether extract의 함량 변화를 조사하고 조성 지방산을 gas liquid chromatography로 분석하여 低沸點 脂肪酸과 高度不飽和脂肪酸를 指標로 하여 건조방법에 따른 차이점을 검토하였다. 이와같은 결과는 우리나라 쪽의 지방질성분에 대한 식품학적인 의의를 재검토하고 쪽의 건조가공방법에 참고자료로 활용될 수 있을 것으로 생각된다.

재료 및 방법

1. 실험재료

1) 쪽의 건조방법에 따른 시료 제조

경기도 江華島에서 1983년 9월 하순에 채취된 생 쪽의 지상부를 4가지 방법으로 건조하여 시료로 사용하였다. 즉 陽乾은 9월 하순에 햇빛에 28시간 동안 직접 건조하였고 陰乾은 같은 시기에 그늘에서 56시간 건조하였다. 熱風乾燥는 배기장치가 부착된 加熱 乾燥器로 60°C에서 12시간 건조하였으며 冷凍乾燥는 冷凍 乾燥器(LABCONCO, Freeze Dryer 5)를 사용하여 -45°C로 급냉시켜 5시간 지속시킨 후 진공도 0.1 torr에서 서서히 승온시켜 10°C 이하에서 건조하였다.

2) 시약

GLC용 짝수 지방산 표준품은 일본 가스크로 공업(주)의 saturated & unsaturated fatty acid methyl ester kit를 사용하였고, 홀수 지방산 표준품은 Applied Science Laboratories Industry의 methyl ester kit를 사용하였다. 그리고 시료로부터 추출된 지방산의 methyl ester제조에 사용된 촉매는 미국의 Sigma Chemical Co. 제품의 boron trifluoride-methanol을 사용하였다.

2. 실험 방법

1) ethyl ether extract의 함량 조사

건조된 시료를 원통여지(Toyo No. 84)에 넣고 50°C water bath에서 Soxhlet추출법으로 ethyl ether을 사용하여 총 24시간 추출하였다. 그 다음 ethyl ether 추출액을 실온에서 질소기류하에 감압농축시켜 중량법으로 조사하였다.

2) Gas liquid chromatography에 의한 지방산 분석

각 시료로부터 추출된 ethyl ether extract로부터 Folch등⁷⁾의 방법으로 정제 지방질을 분리하여 Metcalf등⁸⁾의 방법에 따라 0.5 N-NaOH methanol로 가수분해시켜 BF₃-methanol로 methyl ester화시킨 다음 GLC에서 분리된 각 지방산 methyl ester의 면적과 총 면적에 대한 각 peak 면적은 digital integrator로 계산하여 각 지방산들의 조성비(%)로 표시하였다. 본 실험에서 사용된 GLC의 장치 및 분석조건은 다음과 같다.

| | |
|--------------------------|---|
| Instrument | : Varian Aerograph model 3700 |
| Integrator | : Varian model CDS-111 |
| Detector | : Flame ionization detector |
| Column | : 2 m×2 mm(ID) stainless steel with 10% DEGS on chromosorb W |
| Column temp. | : 190°C |
| N ₂ flow rate | : 30 ml/min. |
| Injection temp. | : 240°C |
| Detector temp. | : 250°C |

결과 및 고찰

1. 건조쪽의 ethyl ether extract 함량

4가지 건조방법에 따른 건조쪽의 수분함량과 ethyl ether extract의 함량은 Table 1과 같다. 건조방법에 따른 쪽의 수분함량은 대체로 유사하였으나 熱風乾燥된 쪽은 11.49%로 가장 낮았고 陰乾시킨 쪽은 13.16%로 陽乾 및 冷凍乾燥시킨 쪽에 비하여 수분의 함량이 다소 높았다. 일반적으로 식물에 함유된 저비점 휘발성분과 향기성분 및 지방산성분들이 ethyl ether에 매우 용이하게 추출되는 점을 고려하여 건조쪽의 ethyl ether extract의 함량변화를 조사하였다. Table 1에서 알수 있듯이 쪽의 ethyl ether extract 함량은 2.60~5.65%로 건조 방법에 따라 차이가 많음을 알 수 있었다.

즉 熱風乾燥시킨 쪽은 그 함량이 2.60%로 가장

Table 1. Moisture and ethyl ether extract contents of mugwort dried by 4 different methods about september.
(unit: %)

| Drying methods | Moisture | Ethyl ether extract |
|--------------------|-------------|---------------------|
| Sun-drying | 12.15±0.25* | 3.91±0.09* |
| Shady sun-drying | 13.16±0.14 | 4.18±0.12 |
| Heated oven-drying | 11.49±0.25 | 2.60±0.11 |
| Freeze-drying | 12.41±0.46 | 5.65±0.17 |

*Mean±standard deviation

낮았고 陽乾시킨 쑥은 3.91% 였으며 陰乾시킨 쑥은 4.18% 였고 冷凍乾燥시킨 쑥은 5.65% 로 가장 높았다. 그런데 열풍건조와 냉동건조에 ethyl ether extract 함량이 많은 차이가 나는 것은, 낮은 온도에서 油脂는 自動酸化되므로 계속적인 熱風에 의해 산화가 진행된 것으로 생각되며 일부는 포화지방산도 충분히 가열하면 서서히 자동산화가 촉진된다는가 또는 포화탄화수소 유도체의 C-H 결합의 해리에너지에 영향을 받는 것이⁹⁾ 아닌가 추측되나 이는 앞으로 열풍건조에 있어 더 연구 검토해 보아야 될 사항으로 사료된다.

이상의 결과로 미루어 보아 우선 熱風乾燥나 햇빛에 건조시킨 쑥은 ethyl ether에 可溶性인 여러 저비점 휘발성분들이 상당량 감소되었을 것으로 생각

된다. 한편 冷凍乾燥시킨 쑥은 ethyl ether extract 의 함량이 5.65% 로 가장 높은 점으로 미루어 보아 쑥의 건조방법에 있어서도 역시 冷凍乾燥 방법은 다른 3가지 건조방법에 비하여 저비점의 휘발성분들의 손실이 가장 적은 방법임을 알수 있었다.

2. 건조쑥의 지방산 분석

원료 생쑥을 4가지 방법으로 건조시킨 쑥의 ethyl ether extract의 지방산 분석 결과는 Table 2와 같고 그 組成成分은 C_{12:0}에서 C_{24:1} 까지 총 11종의 지방산과 4종의 미확인 peak를 볼수 있었으며 그중 冷凍乾燥시킨 쑥의 지방산 methyl ester의 gas chromatogram은 Fig. 1과 같다. 여기서 알 수 있듯이 본 실험에서 4가지 방법으로 건조된 쑥은 지방산의 종류는 같았으나 지방산들의 조성면에서는 상이하였다.

즉 熱風乾燥시킨 쑥의 지방산 조성은 다른 방법으로 건조시킨 쑥에 비하여 C_{12:0}~C_{18:1}까지의 저비점 지방산들이 건조과정중에 상당량 감소가 되었음을 알 수 있었다. 한편 필수지방산으로서 식품 영양학적으로도 의의가 클뿐 아니라 不飽和도가 높아서 酸敗되기 쉬운 linoleic acid와 linolenic acid를 합한 高度 不飽和 脂肪酸의 함량을 비교해 볼 때 陽乾시킨 쑥은 31.67% 로 가장 적었으며 飽乾시킨 쑥은 34.88%, 熱風乾燥시킨 쑥은 36.36% 였고 冷凍乾燥시킨

Table 2. Percent fatty acid composition of the ethyl ether extracts from mugwort dried by 4 different methods

| Fatty acids | Sun-drying | Shady sun-drying | Heated oven-drying | Freeze-drying |
|--------------------|------------|------------------|--------------------|---------------|
| Lauric 12:0 | 1.35 | 1.54 | 0.08 | 1.58 |
| Myristic 14:0 | 3.90 | 4.18 | 2.35 | 3.22 |
| Pentadecanoic 15:0 | 0.88 | 0.90 | 0.32 | 1.00 |
| Palmitic 16:0 | 20.96 | 21.3 | 7.76 | 16.73 |
| Stearic 18:0 | 1.45 | 1.69 | 1.50 | 1.78 |
| Oleic 18:1 | 3.59 | 6.63 | 4.60 | 6.56 |
| Linoleic 18:2 | 16.04 | 18.64 | 15.34 | 18.90 |
| Linolenic 18:3 | 15.63 | 16.24 | 21.12 | 20.48 |
| Gadoleic 20:1 | 1.92 | 1.82 | 1.96 | 1.68 |
| Behenic 22:0 | 11.85 | 8.68 | 13.37 | 5.27 |
| Nervonic 24:1 | 5.17 | 3.09 | 6.54 | 5.47 |
| Unkown (1) | 2.15 | 1.92 | 1.60 | 1.65 |
| Unkown (2) | 3.91 | 4.06 | 4.75 | 4.85 |
| Unkown (3) | 6.80 | 7.59 | 12.71 | 7.68 |
| Unkown (4) | 4.39 | 1.68 | 6.00 | 3.14 |
| P. U. S. F. A. * | 31.67 | 34.88 | 36.36 | 39.38 |

* P. U. S. F. A. : poly unsaturated fatty acids (C_{18:2}+C_{18:3})

** Values shown in the table are peak area percentages of methyl esters of fatty acids calculated by integrator.

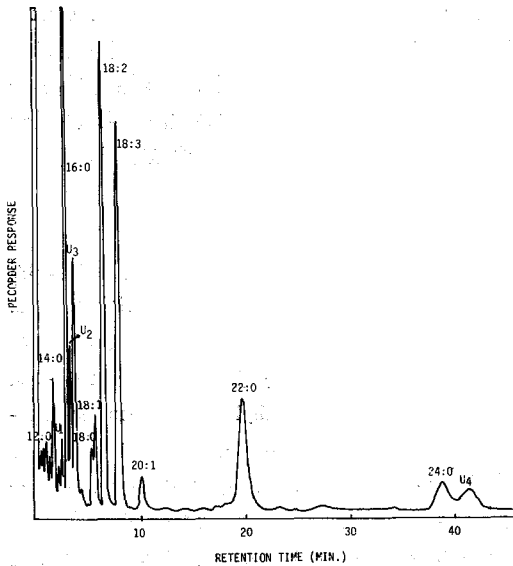


Fig. 1. Gas liquid chromatogram of methyl esters of the fatty acids in ethyl ether extract from mugwort dried by freeze-drying method. (U₁-U₂: unknown peak)

측은 39.38%로 가장 높았다. 따라서 측의 향취미를 그대로 유지시키고 산화되기 쉬운 지방산들의 변화를 적게하기 위해서는 측의 경우도 역시 冷凍乾燥가 가장 안전한 방법임을 알 수 있었다. 햇빛에 건조시킨 측의 高度不飽和脂肪酸은 31.67%로 다른 건조 방법들에 비하여 불포화지방산의 변화를 가장 많이 받았음을 알 수 있었다. 이것은 光線중 특히 紫外線이 식품에 함유된 지방질의 산화를 현저하게 촉진시킨다고 보고^{9,10}된 바와 같이 측의 건조과정 중에도 역시 陽乾에 의한 지방산의 변화가 컸음을 알 수 있었다. 한편 熱風乾燥시킨 측은 高度不飽和脂肪酸의 함량이 36.36%로 햇빛이나 그늘에 건조시킨 경우보다 오히려 다소 높았다. 이것은 熱風乾燥가 陽乾 및 陰乾에 비하여 60°C에서 비교적 단시간에 건조되었기 때문에 加熱에 의한 영향은 다소 있었을 것으로 생각되나 지방질 가수분해 효소들의 작용¹¹)도 거의 없었을 뿐만 아니라 햇빛에도 직접 노출되지 않은데도 그 원인이 있는 것으로 생각된다.

요 약

생측의 건조방법에 따른 지방산 변화를 검토하기

위하여 강화도산 생측을 陽乾, 陰乾, 熱風陽燥 및 冷凍乾燥시켜 ethyl ether extract 함량과 그 구성 지방산의 함량 변화를 조사하였다.

1. Ethyl ether extract의 함량은 冷凍乾燥된 측이 5.68%로 가장 높았고 熱風乾燥된 측이 2.45%로 가장 낮았다.

2. GLC에 의한 지방산 분석 결과 11종의 지방산 중 주된 지방산은 필수 지방산인 linoleic acid와 linolenic acid 외에 palmitic acid가 다량 함유되어 식품 영양학적인 면에서 고무적인 것으로 사료된다.

3. 건조 방법에 따른 건조측의 지방산의 종류에는 차이가 없었으나 그 조성은 상이하였다. 즉 冷凍乾燥된 측은 酸化되기 쉬운 高度不飽和脂肪酸(C_{18:2}+C_{18:3})의 함량이 높을 뿐만 아니라 低沸點脂肪酸들의 감소가 가장 적었다. 한편 熱風乾燥된 측은 低沸點脂肪酸들이 상당량 감소되었으나 高度不飽和脂肪酸은 陰乾 및 陽乾시킨 측보다 다소 안정하였으며 陽乾시킨 측의 변화가 가장 현저하였다.

문 헌

1. 木村康·一木島正夫: 藥用植物學 各論(廣川書店, 東京), 281(1976)
2. 尹瑞石: 韓國食品(歷史와 調理), (修學社, 서울), 173, 388(1980)
3. 송정춘·김용환·한판주: 농기연 시험연구보고서 (농업기술연구원, 수원), 857(1981)
4. 이기연·최이순·강영희: 연세논총(연세대학교, 서울), 8, 309(1971)
5. 趙佰顯: 趙佰顯 回甲 論文集, 서울(1961)
7. Folch, J., Lee, M. and Sloane Stanley, G. H.; *J. Biol. Chem.*, **22**, 497(1957)
8. Metcalf, L. D., Schmitz, A. A. and Pelka, J. R.; *Anal. Chem.*, **38**, 514(1966)
9. 金東勳: 食品化學, (探求堂, 서울), 474(1979)
10. 太田靜行: 油脂食品의劣化와 其의防止, (春書房東京), 106(1977)
11. Bergmer, H. U.: *Methods of Enzymatic Analysis* Academic Press, New York, 84 (1974)