光州保健專門大學 論文集 第18輯(1993)
The Journal of Kwangju Health
Junior College. Vol. XVIII.

식물체의 활성 물질연구(I)

- 소나무잎의 지방산 조성 -

식품영양과 조교수 이미경
환경위생과 조교수 노기환

I. 서 론

우리나라 산림의 대부분이 소나무류이다. 소나무과에 대한 많은 연구보고는 수목부위별 형질[1~3] 수목분류를 위한 해부학적 연구[4~6] 병충해와 관련된 특성성분연구[7] 생장물질에 관한 연구[8] Auxin과 C/N비에 관한 연구등이 있다[9~11]. 그리고 소나무 잎의 성분조사등이 이루어졌다[12~13]. 소나무잎이 연관된 전통민간요법에 사용되고 있는데 연구보고가 없으므로 소나무잎에 관하여 조사하였다.

자소음자(紫蘇飮子)[14] 소자전(蘇子煎)[15] 자소엽(紫蘇葉)등으로 동의보감에 알려져 주로 폐기능향상 심한기침과 담에 사용하여왔다. 소나무잎은 계절별로 다소 영향이 있겠지만 겨울철의 것을 택하여 지방산 조성을 조사하여 생리활성 물질연구의 기초로 자료를 제공하고자 한다.

II. 재료 및 실험방법

본 실험의 시료잎은 광주 직할시 광산구 신창동 산과 전남 나주군 다도면 방산리 산 및 영광군 법성읍 산에서 수형 10~15년생의 소나무잎을 채취하여 그늘에서 잘 건조시킨 후 마쇄하여 표준망체(35mesh)를 통과한 것만을 원 시료로 사용하였다.

원 시료 각 10g을 취하여 용매로서 $CHCl_3$-MeOH(2:1 v/v) 50ml를 첨가하여 3회 반복 추출하여 지질층만을 분리하였다[17]. 지질시료 100mg을 취하여 1N KOH-EtOH로 1시간 동안 검화시키고 불검화물은 Hexane으로 제거하였다. 검화된 부분을 1N HCl로 산성화시키고 유리지방산은 Ethyl ether로 추출하여 N_2 기체로 용매를 증발시켰다. Benzene

1ml에 녹이고 5% HCl-MeOH 2ml를 가하여 1시간 동안 반응시켜 methylation시키고 실온으로 냉각시킨 후 Hexane 1ml를 가하여 GLC로 분석하였다.

지방산 분석조건은 Shimadzu GC-7A Model, 10% Silica Column(2.1m×3.2nm) Column temperature 160~200 °C(4 °C/min) Detector FID, Detector, Eluent, MeOH-$CHCl_3$(9:1)로 Programming 하였다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 일반 분석

각 시료를 AOAC[18] 법에 의하여 얻은 결과는 Table 1과 같다.

Table 1. Proximate component of *Pinus densiflora*, *Pinus rigida*, *Pinus thunbergii*.

Component	Moisture	Crude protein	Crude fat	Crude ash
Pinus densiflora	6.61	7.46	11.61	2.66
Pinus rigida	5.95	6.95	10.53	2.45
Pinus thunbergii	6.10	7.63	11.85	2.57

2. 지방산 조성

각 시료에서 지방질을 추출하여 에스테르화 시켜서 GLC로 분석한 결과는 Table 2와 같다.

Table 2. Fatty acid composition of *Pinus densiflora*, *Pinus rigida*, *Pinus thunbergii*.

Fatty acid	Pinus densiflora	Pinus rigida	Pinus thunbergii
$C_{12:0}$	1.14	1.03	1.26
$C_{14:0}$	0.98	1.15	1.07
$C_{16:0}$	6.65	5.78	7.82
$C_{16:1}$	3.52	3.85	2.75
$C_{18:0}$	0.13	0.96	0.65
$C_{18:1}$	18.86	19.92	18.56
$C_{18:2}$	51.45	32.75	55.26
$C_{18:3}$	8.67	9.85	8.97
Un-Known	3.35	-	-
$C_{20:0}$	1.18	1.95	1.74
$C_{20:4}$	2.65	2.76	1.92
$C_{22:1}$	1.42	-	-
Mono-FA	23.80	23.77	21.31
Poly-FA	62.77	65.36	66.15
SFA	10.08	10.87	12.54
P/S	6.23	6.01	5.28
W-6	54.10	55.51	57.18
W-3	8.67	9.85	8.97
W-6/W-3	6.24	5.64	6.37

위 Table 2에서 알수 있는 바와 같이 소나무에서 11종의 지방산이 분석되었는데 $C_{22:1}$은 리기다 소나무와 해송에서는 검출되지 않았으며 미지의 물질도 리기다 소나무와 해송에서는 보이지 않았다. 분석치는 3가지 시료에 있어서 큰 차이가 없었다.

필수 지방산인 linoleic acid $C_{18:2}$ α-linolenic acid $C_{18:3}$과 arachidonic acid $C_{20:4}$가 상당량 함유되어 있었다. 그러나 Stearic acid는 상대적으로 소량으로 함유되어 있는 것과 $C_{12:0}$ lauric acid가 검출되었다.

분석된 지방산은 W-6/W-3 비는 소나무, 리기다 소나무와 해송에 있어서 6.24, 5.64와 6.37를 보였다. Crawforol M.A[19]등은 n-6/n-3의 비가 3 또는 5:1인 것이 영향이 좋다고 보고한 바 있고 P/S의 비가 1.0~3.3인 것이 좋다고 한 바 있다. 여기서 생각할 것은 linoleic acid/α-linolenic acid의 비인데 5.9, 5.4, 6.2를 각각 보여 (R) 양상치에서 0.4, (I) 양상치에서 1.6, 시금치에서 0.2, 양배추에서 0.6을 팥에서 5.1, 빵(호밀)에서 11.9, 콩에서 7.7을 보였다고 Beare-Rogers J.L이 보고하였다[20]. 또 미국 농무성에서는 어린이를 위하여 지방산(n-6/n-3)비를 6.4~18.0으로 하는 것을 권장하고 있으며 모유에서는 5~10정도로 식사 종류에 따라서 상이하다고 하였다. 그런데 본 연구 결과 소나무잎에 포함되어 있는 지방산(n-6/n-3) linoleic acid/α

-linolenic acid가 5.9, 5.4, 6.2로서 사람이 섭취해도 무방할 것으로 사료될 뿐만아니라 $C_{18:2}$가 $C_{20:4}$로 전환이 잘되는 점과 $C_{18:3}$이 $C_{20:5}$와 $C_{22:6}$으로 전화되는 것을 고려한다면[21] 두뇌 발달에 필요한 $C_{22:6}$과 혈전증 예방에 필요한 $C_{20:5}$가 만들어질 것으로 생각되므로 상당히 좋은 약용식물이 될 것으로 사료된다. 한편 한[12]등의 보고에 의하면 냉수로 추출된 성분중에 galatan과 mannan 그리고 tannin과 alkaloid가 있었다고 하였다. 또한 tannin은 tannic acid로 변하여 항산화작용을 할 수 있다.

이러한 것을 미루어 생각하면 소나무잎을 적당한 방법으로 처리 가공하면 사람에게 유리한 생리활성 물질을 만들 수 있을 것이다.

Ⅳ. 결 론

한국의 산에 비교적 많이 분포되어 있는 소나무류인 소나무(Pinus densiflora), 리기다 소나무(Pinus rigida), 해송(Pinus thunbergii)등의 지방산 조성을 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 일반분석은 소나무, 리기다 소나무, 해송등의 수분, 조단백, 조지방 및 회분이 각각 6.16%, 5.95%, 6.10% : 7.46%, 6.95%, 7.63% : 11.61%, 10.53%, 11.85% : 2.66%, 2.45%, 2.57%를 보였다.

2. 지방산은 소나무에서는 11종, 리기다 소나무와 해송에서는 10종이 분석되었고, 소나무에서는 1종의 지방산이 분석되었다.

3. 필수 지방산이 비교적 고루 분포되어 있으며 linoleic acid가 51~55%로서 상당히 많았으며 arachidonic acid가 2~2.28%로 상당량 검출되었고 α-linolenic acid도 8.7~9.9%로 상당히 많았다.

4. P/S Ratio가 소나무, 리기다 소나무, 해송에 있어서 각각 6.23, 6.01, 5.28을 보여 고도 불포화 지방산이 상대적으로 많이 분포되어 있었다.

5. W-6/W-3 Ratio는 소나무, 리기다 소나무, 해송에 있어서 각각 6.24, 5.64, 6.37를 보였고, 특히 $C_{18:2}/C_{18:3}$의 비는 5.9, 5.4, 6.2를 보였다.

참고문헌

1. Benson,H.P. Jour.For, **55**(7) : 151(1957)
2. 조재명, 강선구, 안정모, 조남석, 심종섭, 정희석 : **林試研報** : **22**:71(1970)
3. Koch, P Agriculture Handbook, U.S, Dept. Agri For Ser **420**(1) : 235(1972)
4. 이필우 : Bull Seoul Nat Univ For : **1**(1967)
5. 이필우 : 서울대 연습림 보고 : **5**:73(1968)
6. 이필우 : **韓林誌** : **16**:33(1972)
7. 김영호 : **韓林誌** : **27**:15(1975)
8. Allen, R.M : Physiol Plant **13**:555(1960)
9. Fransson, R.M : Physiol Plant **6**:544(1953)
10. Ogasawara, R : Jour, Jap. Far. Soc. **43**:50(1961 a)
11. Ogasawara, R : Jour, Jap. Far. Soc. **43**:307(1961 b)
12. 한철수 : 전북대 농대 논문집 제 10집. 18(1979)
13. 한상억, 이돈구, 전상근 : **韓國林學會誌** **50**:49(1980)
14. 허준 : 동의보감 한글판 학력개발사. 722(1988)
15. 허준 : 동의보감 한글판 학력개발사. 720(1988)
16. 허준 : 동의보감 한글판 학력개발사. 41(1988)
17. Bligh. E. G. and W.J.Dyer.Can.J.Biichem Physiol. **37**:911(1959)
18. AOAC official Methods of Analysis Bth. ed.(1980)
19. Crawford.M.A. and N.M.Casperol Comp. Biochem. Physol. **54** B : 3. 5(1976)
20. Beare-Rogers.J.L.Dietary W_3 and W_6 Fatty acid. NATOASI. Series plenum press. New York. 21(1989)
21. 남현근 : 한국식문화학회지 **4**(2):185(1989)

Studies on Physiological active materials of the plants (I)

- Fatty acid composition in the needle of Genus Pinus -

Lee, Mi-Kyung
Dept. of food & Nutrition

Rho, Gi-Hwan
Dept. of Environmental Hygiene

> Abstract <

In order to investigate of the fatty acid composition in the needle of Genus *Pinus*, this study was carried out. The raw materials used in this study were the green needle of *Pinus densiflora*, *Pinus rigida* and *Pinus thunbergii*.

The results obtained are as follows :

1. Three samples such as *Pinus densiflora*, *Pinus rigida* and *Pinus thunbergii*, moisture, Crude protein, Crude lipid and ash was 6.16%, 5.95% and 6.10% ; 7.46%, 6.95% and 7.63% ; 11.61%, 10.53% and 11.85% ; 2.66%, 2.45% and 2.57%, respectively.

2. In the *Pinus densiflora*, 11 kinds of fatty acids were analyzed and one unknown peak comes out. There are 10 kinds of fatty acid were analyzed in the needle of *Pinus rigida* and *Pinus thunbergii*.

3. There are favorable contents of essential fatty acids in the needle of Genus *Pinus*.

Especially the contents of linoleic acid were 51~55%, alpha linolenic acid were 8.7~9.9% and arachidonic were 2~2.28%.

4. P/S ratio for *Pinus densiflora*, *Pinus rigida* and *Pinus thunbergii* was 6.23, 6.01 and 5.28 respectively. Therfore, there are a lot of polyunsaturated fatty acid in the needle of Ginus *Pinus* what we obtained.

5. W-6/W-3 ratio for *Pinus densiflora*, *Pinus rigida* and *Pinus thunbergii* was 6.24, 5.64 and 6.37, respectively.

Especially $C_{18:2}/C_{18:3}$ was 5.9, 5.4 and 6.2, respectively.