

측백열매에 관한 연구 (I)

— 측백열매의 아미노산 조성 —

식품영양과 전 임 강 사	이	마	경
보건행정과 전 임 강 사	노	기	환

I. 서 론

측백 (*Thuja orientalis*) 은 동북아시아 및 한국남부에 야생하는 측백과 (*Cupressaceae*) 에 속한다. 측백외에 눈측백 (*Thuja kokaiensis*) 과 서양측백 (*Thuja occidentalis*) 이 있다.¹⁾ 이것의 열매는 한방에서 栝子仁이라 하여 약용으로 많이 쓰여지고 있다.

Pelter 는 잎에서 Hinokiflavone 을 추출했고,²⁾ Tomita 는 Wood 에서 Cuparene type alcohol 의 존재를 확인하였고,³⁾ Mashraqui 는 Plant 로부터 Curcumene ether 를 분리했으며⁴⁾ Vig 는 Wood oil 로부터 Monocyclic sesquiterpenic hydrocarbon 을 분리⁵⁾ 하였다.

그러나 유지의 이화학적 특성 및 단백질 그리고 아미노산의 조성이 보고된 바 없어 이를 분석하여 그 결과를 보고하고자 한다.

II. 실험재료 및 방법

1. 시료조제

광주지방에 야생하는 측백열매 5kg 을 그늘에서 건조시킨 다음 정선분쇄하여 40mesh 로 통과한 것만을 시료로 사용하였다.

2. 조지방과 조단백질

시료 일정량을 취하여 Soxhlet 법⁶⁾ 으로 지방을 추출하여 정량하고 조단백질은 Micro kjeldhal 법⁷⁾ 으로 행하였다.

3. 유지의 일반특성

시료를 수욕상에서 30 분간 가열시키고 570mmHg 로 압착하여 얻은 압착유의 굴절율은

Abbe 굴절기로, 발연점은 ASTM법⁹⁾으로 산가, 요오드가, 비누화가는 AOAC법⁹⁾으로 각각 행하였다.

4. 아미노산

유지를 추출하고 남은 조단백질을 건조시켜 더 마쇄한 다음 60mesh로 통과한 것 일정량을 취하여 6N-HCl을 첨가하고, $110 \pm 2^\circ\text{C}$ 에서 22시간 가수분해 하였다. Excess HCl을 제거하고, Sodium citrate buffer solution pH 2.2로 Total volum을 10ml로 만들었다.

5. 아미노산 자동분석

얻어진 아미노산은 Table 1과 같은 조건으로 분석하였다.

시료를 각각 1.0ml씩 취하여 이온교환수지를 충전시킨 Long column과 Short column 상면에 주입하고 N_2 gas를 흡착시킨 후 pH 2.2 Sodium citrate 완충용액으로 Column 공간을 채운 다음 각 아미노산의 Chromato gram을 표준 Amino acid 혼합물의 Chromato gram과 비교하여 시료의 아미노산 함량을 확인하고 각 아미노산 함량을 Half Weighing¹⁰⁾법에 의하여 계산하였다.

6. 표준아미노산 조제

The standard calibration mixture part No.312220 (Beckmann co)에 의하여 조제한 표준아미노산은 Table 2와 같다.

Table 1. Operational conditions of amino acid auto-analyzer

Instrument	L.K.B. 4,150 A.A. Analyzer
Column size	6 × 200 mm (L)
Ion-exchange resin	Cation-exchange 11
ultrapac 11	$\mu\text{m} \pm 0.5 \mu\text{m}$
Analysis cycle time	90 min.
Buffer flow rate	45 ml/h.
Ninhydrin flow rate	35 ml/h.
Buffer pressure	22 bar
Ninhydrin pressure	16 bar
Buffer change step	4 step
Column temperature	50~80°C
Reaction bath temperature	130°C
pH range	3.2~10
Wave length	570 nm, 400 nm
Injection volume	40 μl
Chart speed	0.2 cm/min.

Table 2. The mixed compositions of Amino acid

Amino acid	g/l
1. DL-Aspartic acid	0.3114
2. L-Threonine	0.2727
3. DL-Serine	0.2624
4. DL-Glutamic acid	0.3578
5. DL-Pronine	0.2142
6. Glycine	0.2227
7. DL-Alanine	0.2926
8. DL-Valine	0.1805
9. L-Cystine	0.3724
10. DL-Methionine	0.3280
11. L-Isoleucine	0.3280
12. L-Leucine	0.4560
13. DL-Tyrosine	0.4120
14. DL-Phenylalanine	0.3402
15. Ammonium sulfate	0.4567
16. DL-Lysine HCL	0.5240
17. DL-Histidine HCL H ₂ O	0.5267
18. L-Arginine HCL	0.5247

III. 결과 및 고찰

1. 조지방과 조단백질

조지방을 Soxhlet 법으로, 조단백질은 Micro kjeldhal 법으로 분석한 결과는 Table 3 과 같다.

Table 3. Crude fat and crude protein content of edible seeds (Unit %)

Items	edible seeds	Thuja orientalis	culhamia simplex	sesame	Red peper	Corn	soybean	Sun flower	peanut
crude fat		45.48	22.48	49.43	26.3	3.5	19.2	22.1	42.5
crude protein		25.69	16.01	19.56	18.5	9.0	39.8	9.4	26.7

위에서 알 수 있는 바와 같이 조지방이 45.48%, 조단백질이 25.69%를 나타내 우리가 식용으로 사용하고 있는 참깨 49.43%, 땅콩 42.5%를 보인 것과 비교하여 볼때 상당량 함유되어 있으며 조단백질의 경우는 콩이 39.8%, 땅콩이 26.7%인 것과 비교하면 상당히 좋은 단백질원임을 알 수 있다.

2. 이화학적 특성

압착유의 굴절율, 요오드가, 검화가, 산가를 측정한 결과는 Table 4와 같다.

Table 4. Physical and chemical properties of Thuja orientalis seed oil and edible seed oil

Samples	Items	RI	SP.C	I.V.	S.V.	A.V.
Thuja orientalis		1.4687	186	81.5	190	1.04
Culhamia simplex		1.4710	197	99.0	168	1.94
Corn		1.4733	178	128	190	1.37
Cotton seed		1.4743	-	111	190	0.9

위에서 볼 수 있는 바와 같이 굴절율은 1.468로 KS규격의 1.470~1.475과 거의 같은 결과를 보였다. 그리고 발연점, 요오드가, 검화가, 산가는 다른 식용유와 큰 차이가 없으나 요오드가의 경우에 면실유가 111, 옥수수의 경우가 128을 보여 비교적 불포화도가 상당히 낮으므로 산가는 1.04이었고, 요오드가는 81.5를 보여서 포화도가 클 것으로 사료된다.

3. 아미노산

아미노산을 자동분석기(LKB. 4150 A.A.)로 분석한 결과를 Table 5에 나타냈다.

표5에서 알 수 있는 바와 같이 18종의 아미노산을 함유하고 있었으며 필수아미노산의 함량

Table 5. Amino acid composition of *Thuja orientalis* seed (Unit mg/100)

Kinds of seed Amino acid	<i>Thuja orientalis</i>	%
Alaine	1290	4.61
Aspartic acid	2647	9.46
Argnine	4300	15.36
Cystine	460	1.64
Glutamic acid	7440	26.59
Glycine	1740	6.21
Histidine	390	1.39
Isoleucine	1020	3.64
Leucine	1560	5.57
Lysine	300	1.07
Methionine	460	1.64
Phenylalanine	1260	4.50
Proline	1240	4.43
Serine	1100	3.93
Threonine	530	1.89
Tyrosine	670	2.39
Tryptophane	230	0.82
Valine	1250	4.46
Total	27977	100

Table 6. Tryptophane 을 1로 하는 경우
각 Amino acid 의 비율

Kinds of seed Amino acid	<i>Thuja orientalis</i>	Ratio
Ala	1290	5.60
Asp	2647	11.5
Arg	4300	18.6
Cys	460	2.0
Glu	7440	32.3
Gly	1740	7.56
His	390	1.69
Iso	1020	4.43
Leu	1560	6.78
Lys	300	1.3
Met	460	5.60
Phe	1260	5.47
Pro	1240	5.39
Ser	1100	4.78
Thr	530	2.3
Tyr	670	2.9
Try	230	1.00
Val	1250	5.43
Total	27977	

도 상당히 많았다. 여기에 나타난 바와 같이 제일제한아미노산은 Tryptophane 으로 0.82% (230mg%) 이었다.

표 6 은 필수아미노산의 제일제한아미노산이 Tryptophane 을 1로 할때 다른 아미노산의 함량비는 Glutamic acid 가 32.3%, Arginine 이 18.6%, Aspartic acid 가 11.5% 를 보였는데 3종의 아미노산이 62.4% 를 차지하고 있었다. 다시말하면 산성아미노산의 함량이 43.8% 나 되어 많은 편이었다.

또한 아미노산의 함량이 풍부하므로 단백질급원으로도 사용할 수 있을 것 같다.

IV. 결 론

축백열매의 아미노산의 조성과 압착유의 이화학적 특성을 조사한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 굴절율 1.4687 nD, 발연점 186℃, 요오드가 81.5, 검화가 190, 산가 1.04 이었다.
2. 자동분석기로 분석하여 18종의 아미노산이 함유되어 있었으며 Glutamic acid 26.59% (7440mg%), Arginine 15.36% (4300mg%), Aspartic acid 9.46% (2647mg%) 이

많았고, Tryptophane 0.82% (230mg%)로 가장 적게 포함되어 있었다.

3. 필수아미노산은 모두 들어있었고, 그 양도 상당히 많이 포함되어 있었다. 제일제한아미노산인 Tryptophane을 1.0으로 하였을 때, 표준아미노산 조성에 대한 비는 Glutamic acid, Arginine, Aspartic acid는 각각 32.3, 18.6, 11.5를 보였다.

참 고 문 헌

1. 이덕봉, 한국 동식물 도감, 제 15권, 식물편 (유용식물), 서울 삼화서적주식회사, p.319 (1974).
2. A.Pelter, R.Warren, N.Hameed, N.U.Khan, M.I.Lyas, and W.Rahman, *J.Phytochem*, 9, 1897 ~1898 (1970).
3. B.Tomita, Y.Hirose, and T.Nakatsuka, *J.Tetrahedron Letters*, 7, 843~848 (1968).
4. S.H.Mashraqui, and G.K.Trivedi, *J.Chem*, 16 B, 849 ~ 852 (1978).
5. O.P.Vig, S.S.Bari, S.D.Sharma, and S.S.Rana, *J. Chem.*, 15B, 1076 ~ 1077 (1977).
6. William Horwitz, "Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists Thirteenth, p.447, Association of Official Analytical Chemists, Box 540, Benjamin Franklin Station Washington, DC 20044, U.S.A. (1980).
7. R.O.Walker, "Official and Tentative Methods of the American Oil Chemists' Society," Third, Tg 1a-64, American Oil Chemists Society, U.S.A. (1978).
8. *Ibid.*, Cd3-25 (1973).
9. 波多野博行, "아미노산 자동분석법," 日本, 化學同人, 63 (1964).
10. Technicon Instrument Co, Amino acid auto analyzer instruction manual, AAA-1., 21 (1970).
11. 波多野博行, "아미노산 자동분석법," 日本, 化學同人, 76 (1964).
12. G.O.Kohler and Rhodapalter, *J. Am. Cereal. Chem*, 44, 512 ~ 520 (1967).
13. S.Moore, *J.Biochem*, 238, 1, 235 ~ 237 (1963).
14. 崔昌文, 석사학위논문, 조선대학교 대학원 (1981).
15. 辛孝善, *J.K.Food SCI.*, Vol.5, No.2 (1973).
16. Kim Jae-Cherl, 석사학위논문, 한국과학원 (1980).
17. Lee Chun-Yong, *J. K. Food, SCI*, 14, 1, 9 ~ 14 (1981).
18. 李成雨, 金相淳, 「영양식품화학」, p.351 (1970).
19. Hodge man, C.D., ed Hand Book of Chemistry and Physics," 34th, 1406 ~ 1410, Chemical Rubber, Pub, Co., Ohio, U.S.A. (1957).
20. Meyer, L.H., "Food Chemistry," p.27, Reinhold Corp, New York, U.S.A. (1960).
21. Lee Kang-Ja, Han Jas-Sook, Lee-Sung Woo and Park Chun-Ran, *J. K. Food. SCI*, Vol.7, No.2 (1975).
22. 윤인화, 손영구, 「유지자원 개발에 관한 연구」, 농촌진흥원 시험보고서, p.370 (1975).
23. Lyon, Co., *K.J.Am, Oil Chem, Soc.* 49, 245 (1972).
24. 李俊植, *J. K. Food. Sci.* Vol.14, No.1 (1981).
25. M.W.Ress, *Biochem.*, J. 40, 639 (1946).
26. S.Moore, C.H.W.Hirs and W.H.Stein, *J. Biol. Chem*, 235, 633 (1960).

-
27. Food Composition Table, Applied Nutrition Project in Korea Office of Rural Development, Vol.1 p.97 (1977).
 28. FAO Protein Requirement, FAO Nutrition Studies, No.16, FAO, UN, Rome (1957).

Studies on the Thuja Orientalis(1)
(Amino Acid Composition on the Thuja Orientalis)

Mi Kyung Lee

Dept. of Food & Nutrition

Gi Hwan Rho

Dept. of Health Administration

>Abstract<

The physical and chemical properties of thuja orientalis seed oil was investigated and Amino acid was analyzed by the Automatic Amino acid analyzer.

The results what investigated are follows :

1. The physical and chemical properties of thuja orientalis seed oil such as refractive index, Smoking point, Saponification value, Iodine value and Acid value are 1,468 nD, 186°C, 190, 81.5, 1.04, respectively.
2. There are 18 different kinds of amino acid ; Glutamic acid 26.99%, Arginise 15.36% and Aspartic acid 9.46% is 51.41% of the total amino acid contents, tryptophane is the least one.
3. The essential amino acids content is good enough level, therefore, it is possible to be a good profein-donor material.