

동백종실(*Camellia japonica* L.)과 유박의 일반성분, 사포닌 및 아미노산 조성

강성구[†] · 김용두 · 최옥자*

순천대학교 식품공학과

*순천대학교 조리학과

Proximate, Saponin and Amino Acid Compositions in *Camellia* (*Camellia japonica* L.) Seeds and Defatted *Camellia* Seeds

Seong-Koo Kang[†], Yong-Doo Kim and Ok-Ja Choi*

Dept. of Food Science and Technology, Suncheon National University, Suncheon 540-742, Korea

*Dept. of Food and Cooking Science, Suncheon National University, Suncheon 540-742, Korea

Abstract

To furnish basic data for the utilization of *camellia*(*Camellia japonica* L.) seeds as a raw material of industrial products, major chemical components of *camellia* seeds and defatted *camellia* seeds were investigated. The moisture, crude ash, crude fat and crude protein contents of *camellia* seeds were 4.06%, 1.83%, 65.75% and 8.44%, respectively. Defatted *camellia* seeds indicates that it contains 10.31% moisture, 5.28% crude ash and 17.49% crude protein while no crude fat was detected. The crude ginseng saponin, crude saikosaponin and red ginseng saponin contents of *camellia* seeds were 108.0 mg%, 0.4mg% and 40.3mg%, respectively. Total amino acid contents of *camellia* seeds and defatted *camellia* seeds were 7,851mg% and 13,002mg%, respectively, and the major amino acids were glutamic acid, arginine, aspartic acid and leucine. The ratio of essential/total amino acid of *camellia* seeds was 0.29.

Key words: *camellia* seed, proximate composition, saponin, amino acid

서 론

동백나무(*Camellia japonica* L.)는 후피향나무과(*Ternstroemiaceae*)에 속하며 원산지는 한국남부, 일본 및 중국남부 등지에 분포된 활엽상록수로 교목성이며, 겨울부터 이른봄까지 꽃이 피고 종실은 10월 말경에 수확되며 한개 과에 3~5개의 씨앗이 들어있다. 우리나라에는 서해안 대청도에서 동해안 울릉도까지 주로 해안과 섬에 분포되어 있다(1).

동백종실은 우리 고유의 식물성 기름으로 옛날에는 착유하여 두발유와 식용유로 사용하였으나, 최근에는 다양한 화장품에 의하여 두발유로는 거의 사용하지 않고 있으며, 식용유로도 극히 일부 지역에서만 사용하고 있는 정도이다(2-4). 일본과 대만 등의 지역에서도 동백유(*camellia* seed oil)가 고급식용유로 이용되고 있을

뿐만 아니라, 약용으로도 사용하고 있다고 한다. 동백유는 올리브유와 조성이 비슷한 불건성유이며 그 맛은 매우 고소하고 좋은 것으로 알려져 있다(5-8). 우리나라에서도 아직은 미확인된 사실이지만 동백유가 민간요법에서 위장병 등에 유용한 것으로 알려져 있어 그 수요가 조금씩 증가하고 있다. 그러나 아직 동백종실의 식품학적 가치에 대한 연구는 미흡한 실정이다.

동백에 대한 연구로는 일본의 경우 산차(山茶)라 하여 꽃 말린 것으로 민간에서 토혈증(hematemesis)에 사용한다는 보고가 있으며(9), 알코올 흡수억제(10) 등이 보고되고 있다. 또한 Fujita 등(11)이 *camellin* L-pipecolic acid 및 eugenol 등의 화합물을 분리 확인한 바 있다. 한편, 우리나라의 연구로는 일부 학자들에 의하여 동백유의 일반성분 분석과 유박의 아미노산 함량이 연구되었고, 동백종실의 함유 지방산은 stearic, pal-

[†]To whom all correspondence should be addressed

mitic, linoleic 및 oleic acid 등으로 구성되어 있는 것이 몇 편 보고되고 있을 뿐 아직 미진한 실정이다(5-9).

UR 이래 수입된 값비싼 올리브유가 샐러드용 및 볶음, 튀김의 용도로 점점 많이 사용되고 있어 수요가 증가하고 있는데 이를 대체할 수 있는 국내산 기름의 개발이 필요하다고 생각된다. 또한 지방을 다량으로 함유하고 있는 종자들의 유박에는 일반적으로 단백질이 함유되어 있는 것으로 알려져 있다. 정과 이(7)에 의하면 동백종실에도 상당량의 단백질이 함유되어 있는 것으로 나타나고 있다.

따라서 본 연구에서는 동백종실과 유지를 착유하고 남은 “박(粕)”에 함유되어 있는 각종 성분을 과학적으로 분석하여 식품학적 가치를 검토하고, 이를 근거로 하여 동백종실 자체를 이용한 식품의 개발과 유박의 활용 방안을 모색하기 위한 기초자료로서 일반성분, 사포닌 및 아미노산 조성에 대하여 조사하였다.

재료 및 방법

재료

본 실험에 사용한 동백종실은 전남 광양 옥룡(1995년도산)에서 구입한 것을 박피하여 사용하였다.

일반성분 분석

수분은 105°C 직접건조법, 조단백은 micro-Kjeldahl 법, 조지방은 Soxhlet 추출법, 회분은 550°C 직접회화법에 준하여 분석하였다.

사포닌 분석

동백종실의 총 사포닌 추출은 Shibata 등(12)의 방법을 변형하여 Fig. 1과 같은 방법으로 추출하여 김과 김(13)의 방법에 따라 vanillin-H₂SO₄법으로 정량하였으며, 사이코사포닌(saikosaponin)의 분석은 Akahori와 Kagawa(14)의 방법에 의하였다. 또한 Shibata 등(12)의 방법에 의하여 추출된 사포닌용액을 0.45µm membrane filter(Millifore Co. U.S.A.)로 여과한 후 안과 최(15)의 방법에 의하여 HPLC를 사용하여 홍삼사포닌(red ginseng saponin)을 분석하였으며, 분석조건은 Table 1과 같다.

아미노산 분석

시료 1g을 ampoule에 넣고 6N HCl 용액 15ml를 가한 후 110°C에서 24시간 가수분해시켜서 얻은 여액을 원심분리하고, 상정액을 50°C에서 농축하여 염산과 물

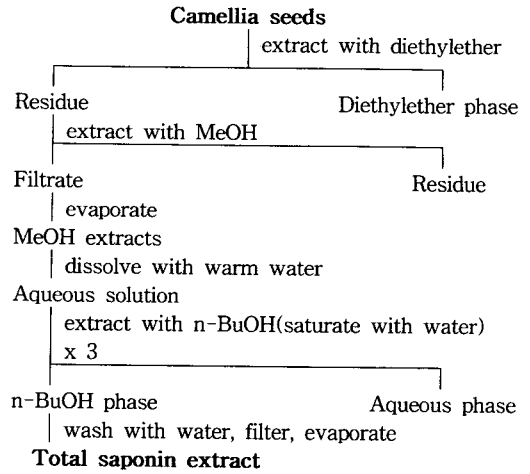


Fig. 1. Extraction and separation of saponins from camellia seeds.

Table 1. Conditions for operating HPLC in analysis of saponin

Items	Conditions
Instrument	Waters Associate M244
Detector	M410 RI detector
Column	Carbohydrate analysis
Mobile phase	Acetonitril : H ₂ O : BuOH=80 : 20 : 15
Flow rate	1.5ml/min
Injection volumn	10µl

을 완전히 증발시킨 후, 구연산나트륨 완충용액(pH 2.2)을 사용하여 5ml로 정용한 다음 0.22µm membrane filter로 여과한 여액을 취하여 분석시료로 사용하였다. 아미노산 분석조건은 Table 2와 같다.

결과 및 고찰

일반성분 함량

동백종실과 동백유박의 일반성분은 Table 3과 같다. 동백종실의 조지방은 65.75%로 가장 많았는데, 이는

Table 2. Conditions for operating amino acid auto-analyzer

Items	Conditions
Instrument	LKB 4150, alpha autoanalyzer
	Ultrapac 11 cation exchange resin
Buffer solution	pH3.2, pH4.25, pH10.0, sodium citrate
Flow rate	Buffer 35ml/hr, ninhydrin 25ml/hr
Column temp.	50~80°C
Chart speed	2cm/min
Injection volume	40µl

Table 3. Proximate composition of camellia seeds and defatted camellia seeds (%)

	Camellia seeds	Defatted camellia seeds
Moisture	4.06	10.31
Crude ash	1.83	5.28
Crude fat	65.75	-
Crude protein	8.44	17.49

유지 작물인 참깨(45.7%)보다는 20.05%, 들깨(41.7%)보다는 24.05%가 더 많았고, 대두(16.6%)보다는 49% 정도가 더 많은 양이 함유되어 있는 것으로 나타났다(16). 조단백질은 8.44%로 참깨, 들깨 및 대두보다는 17.36%, 18.36% 및 37.66%가 더 적게 나타났으나 해바라기씨(9.4%)나 옥수수(9.0%)와는 비슷한 함량으로 나타났다(6). 그리고 수분과 회분은 4.06%와 1.83%로 각각 함유한 것으로 나타났다. 한편, 압착법과 hexane으로 지방을 추출한 동백유박은 조지방은 거의 없었으며, 조단백질이 17.49%, 수분이 10.31% 및 회분이 5.28%로 나타났다.

사포닌 함량

동백종실을 Shibata 등의 방법(13)으로 saponin을 추출하고, 비색법(vanillin-H₂SO₄ method) 및 HPLC를 사용하여 얻은 총 사포닌의 함량은 Table 4와 같다. 즉, Fig. 1과 같은 방법으로 분리된 총 사포닌 추출물의 무게는 3.64 mg/g로 나타나 0.36%의 함량을 보이고 있는데, 이는 Shibata 등(13)의 방법으로 추출한 추출물에는 n-butanol용액에 잘 용해되는 사포닌 외의 어떠한 미지 물질이 완전히 분리되지 않은 것으로 추측되어 추출물 전체를 사포닌의 함량이라고는 보기 어려웠다. 한편 비색법으로 발색하여 정량한 조인삼사포닌과 조사이코사포닌은 각각 108mg%, 0.42mg%로 각각 나타났다. 그러나 비색방법에 의한 분석은 선택적인 발색이 아니며 당류가 혼입되어 있을 때는 정량적인 의미가 없다. 따라서 추출과정에서 당류는 맨 마지막에 수층으로 이행되기 때문에 상관은 없을 것으로 생각되지만, 이를 확인하기 위하여 Fig. 2에서 보는 바와 같이 HPLC를 사

Table 4. Contents of saponins in several foods (mg%)

S1	S2	S3	S4
364	108	0.42	40.3

S1: Total saponin extract, in camellia seeds
 S2: Crude ginseng saponin
 S3: Crude saikosaponin
 S4: Red ginseng saponin(by HPLC)

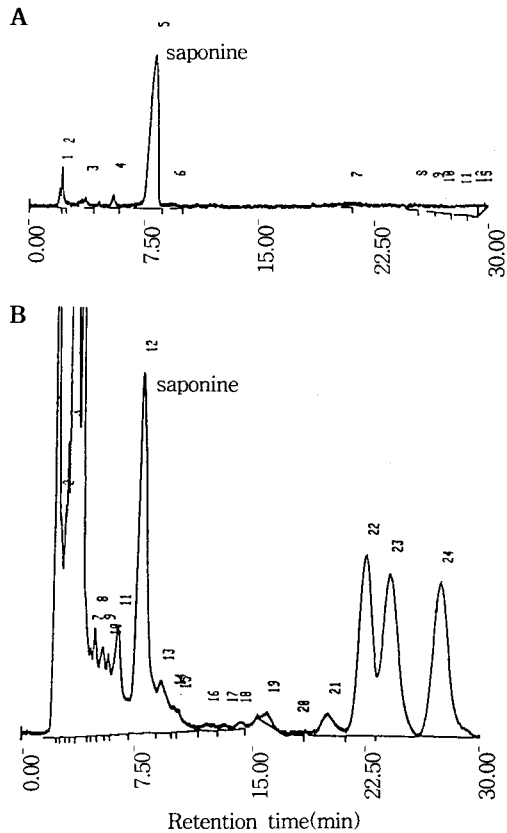


Fig. 2. HPLC chromatogram of saponin.
 A: Red ginseng saponin STD
 B: Camellia seed

용해서 홍삼사포닌을 표준물질로 해서 분석한 결과, 동백종실에 함유된 홍삼사포닌의 함량은 40.3mg%로 나타났다. 이는 조인삼사포닌보다는 67.7mg%가 더 적은 함량이지만 각각의 사포닌의 구조가 약간씩 다른 점을 감안한다면 크게 오차가 없을 것으로 생각되었다.

구성아미노산 함량

동백의 종실과 유박 중의 아미노산 함량은 Table 5와 같다. 총 구성아미노산의 함량을 보면 종실이 7,851 mg%, 유박이 13,002mg%로 나타났다. 이는 조(6)가 보고한 동백종실의 총 아미노산 함량 12,303mg%와는 차이를 보이고 있으나 이는 시료의 품종에서 오는 차이라고 생각된다. 한편, 동백종실의 아미노산의 종류는 17종으로 나타났으며, 아미노산의 조성을 살펴보면 glutamic acid가 1,784.84mg%로 함량이 가장 많았고, 그 다음으로는 arginine이 766.29mg%, aspartic acid가 658.09 mg%, leucine이 573.66mg% 순으로 비교적 높게 나타

Table 5. Amino acid composition in the hydrolysates of camellia seeds and defatted camellia seeds (mg%)^a

Amino acids	Camellia seeds	Defatted camellia seeds
Asp	658.09	1109.14
Thr	258.70	463.64
Ser	409.58	811.36
Glu	1784.91	3052.13
Pro	441.25	576.37
Gly	317.80	683.15
Ala	423.36	697.29
Cys	120.84	170.25
Val	253.43	495.43
Met	184.55	82.27
Iso	299.75	554.05
Leu	573.66	1087.84
Tyr	200.92	280.84
Phe	287.37	507.18
His	428.79	522.23
Lys	441.82	623.63
Arg	766.29	1285.63
TAA**	7,851.11	13,002.42
EAA***	2,298.28	3,814.04
EAA/TAA(%)	29.27	29.33

^aWet basis; **TAA, total amino acid

***EAA, total essential amino acid(Thr+Val+Met+Ile+Leu+Phe+His+Lys)

났다. 그 외의 아미노산의 함량은 441.82~184.55mg%의 범위로 나타났는데, 이 중 methionine이 184.55mg%로 가장 낮게 나타났다. 동백유박의 경우에는 아미노산 조성 비율은 함량에는 차이를 보이고 있으나 조성비율은 동백종실과 거의 유사한 결과를 보이고 있다.

또한 동백의 종실과 유박 중의 필수아미노산의 총 함량을 보면 종실의 경우 2,298mg%로 총 아미노산에 대한 필수아미노산의 비율은 29.27%를 보여 조(6)가 보고한 3,656mg%보다는 적게 나타났다. 이는 총 아미노산과 같이 시료의 품종의 차이에서 오는 것으로 추정되며, 동백 재배지역과 수확시기 등에 따라 시료간에 성분함량이 다소 차이가 있을 것으로 예상된다. 한편, 유박은 3,814mg%의 함량을 보였다. 이와 같은 결과로 볼 때 동백유박을 제빵 등에 이용할 경우 식이 섬유소의 이용뿐만 아니라 영양 면에서도 좋을 것으로 예상되었다.

요 약

동백종실과 유지를 착유하고 남은 “박(粕)”에 함유되어 있는 각종 성분을 과학적으로 분석하여 식품학적 가치를 검토하고, 이를 근거로 하여 동백종실 자체를 이용한 식품의 개발과 유박의 활용 방안을 모색하기 위한

기초자료를 얻기 위하여 일반성분, 사포닌 및 아미노산 등을 분석하였다. 일반성분은 동백종실의 경우 조지방이 65.75%로 가장 많았으며, 조단백질은 8.44%, 수분과 회분은 4.06%와 5.28%로 각각 함유한 것으로 나타났다. 한편, 압착법과 hexane으로 지방을 추출한 동백유박은 조지방은 거의 없었으며, 조단백질이 17.49%, 수분이 10.31% 및 회분이 5.28%로 나타났다. 동백종실의 사포닌의 함량은 비색법으로 정량한 경우 조 인삼사포닌과 조 사이코사포닌은 각각 108mg%, 0.42mg%로 각각 나타났으며, HPLC를 사용해서 분석한 홍삼사포닌의 함량은 40.3mg%로 나타났다. 총 구성아미노산의 함량은 종실이 7,851mg%, 유박이 13,002mg%로 나타났으며 아미노산의 종류는 17종으로 나타났다. 아미노산의 조성은 glutamic acid가 1,784.84mg%로 함량이 가장 많았고, 그 다음으로는 arginine이 766.29mg%, aspartic acid가 658.09mg%, leucine이 573.66mg% 순으로 비교적 높게 나타났다. 동백종실의 총 아미노산에 대한 필수아미노산의 비율은 29.27%이었다.

감사의 글

이 논문은 1996년도 전라남도 연구비 지원에 의한 연구결과와 일부로서 이에 감사드립니다.

문헌

1. 이선하, 김상구 : 한국내 동백나무의 자생분포 및 군락 특성. 한국원예학회지, **33**, 196(1992)
2. 이창복 : 대한식물도감. 향문사, 서울, p.543(1985)
3. 송주택, 정현배, 봉희성 : 한국자원식물. 미도문화사, 서울, p.650(1984)
4. 문교부 : 한국동식물도감 제15권. 삼화출판사, 서울, p.665(1974)
5. 허우덕, 황경수, 남영중, 민병용 : 식물성 유지자원 개발 연구. 1. 동백유의 지방질조성에 관한 연구. 농어촌개발공사 식품연구소 식품연구사업보고서, **10**, 15(1983)
6. 조미경 : 동백종실의 지방산 및 아미노산 조성. 조선대학교 석사학위논문(1985)
7. 정병재, 이은철 : 임산유지 및 단백질자원개발에 관한 연구. 전남대학교논문집, **22**, 159 (1976)
8. 윤태현, 이상무, 임경자 : 한국산 야생 및 재배 동백종자의 지방산 조성. 한림대학교논문집, **9**, 299(1991)
9. Itokawa, H., Nakajima, H., Ikuta, A. and Iitaka, Y. : Two teiterpenes from the flowers of *Camellia japonica*. *Phytochemistry*, **20**, 2539(1981)
10. Yoshikawa, M., Harada, E., Murakami, T., Matsuda, H., Yamahara, J. and Murakami, N. : Camellia saponins B₁, B₂, C₁ and C₂, new type inhibitors of ethanol absorption in rats from the seeds of *Camellia japonica* L. *Chem. Pharm. Bull.*, **42**, 742(1994)
11. Fujita, Y., Fujita, H. and Yoshikawa, H. : Comparative

- biochemical and chemotaxonomical studies of the plants of Theaceae(I). Essential oils of *Camellia sasanqua* Thunb., *C. japonica* Linn., and *Thea sinensis* Linn.. *Osaka Kogyo Gijutsu Shikensho Kigo.*, **25**, 198(1973)
12. Shibata, S., Fujita, M. and Itokawa, H. : The structure of panaxadiol. A saponin of ginseng. *Tetrahedron lett.*, **10**, 419(1962)
 13. 김형수, 이희자 : 인삼추출물 함유 과자류의 total saponin의 정량. *한국식품과학회지*, **10**, 356(1978)
 14. Akahori, A. and Kagawa, K. : Quantitative determination of saikosaponin in Bupleurum extract. I. Colorimetric determination of saikosaponins. *Shoyakugaku Zasshi*, **28**, 116(1974)
 15. 안상득, 최광태 : 고려인삼과 미국삼의 부위별 saponin 함량. *한국작물학회지*, **29**, 342(1984)
 16. Kim, E. H. and Kim, D. H. : Antioxidant activity of ethanol-extracts of defatted soybean, sesame, and perilla flours in a soybean oil-water emulsion system. *Korean J. Foods Sci. Technol.*, **13**, 283(1981)

(1997년 12월 23일 접수)