

한국산 재래종 잇꽃 종실의 지질 성분

노완섭 · 박종선*

동국대학교 식품공학과, *상지대학교 농학과

초록 : 잇꽃 종실의 일반 성분 조성은 수분 7.2%, 탄수화물 34.5%, 조단백 18.2%, 조지방 34.8%, 회분 5.3%로서 다른 식물성 식용유지의 원료작물과 비교해 볼 때 지질함량이 높으며, 지질의 물리적 특성은 비중 0.922~0.927, 굴절율 1.468~1.469, 발연점 210 °C, 용점 -15~18 °C, 지방산의 titer가 15~18 °C로서 식용유의 물성보다 우수하며, 화학적인 특성은 요드가 140~152, 검화가 186~192, 산가 2.6~3.5, ester가 179~186, 불검화물 함량 0.8~1.3%, 포화지방산 함량 6.6~7.2%로서 불포화지방산의 함량이 매우 높으며, 지방산의 조성은 myristic 0.1%, palmitic 5~8%, stearic 2.5~3.0%, oleic 10~20%, linoleic 70~78%, linolenic 2~3%, arachidic 0.4%로서 식용유의 품질을 결정하는 불포화지방산중 필수지방산의 함량이 72.0~81.4%에 이르고 있어 국내 유지 자원 작물중에서 가장 양질의 식용유로 사료된다(1992년 3월 3일 접수, 1992년 4월 6일 수리).

잇꽃(紅花, safflower, *Carthamus tinctorius* L.)은 영 거사과(菊花科)에 속하는 일년생 초본으로서 한국, 중국, 일본 등에서 오랜 역사를 가지고 재배하여 온 약용식물로서 20세기에 들어와서는 미국, 인도 등 여러 나라에서 유지작물로 널리 재배하고 있는 자원작물이다.

잇꽃의 약용부위는 꽃이며, 약용성분은 carthamin($C_{21}H_{33}O_{11}$)¹⁻⁴⁾으로서 한방에서는 통경약(痛經藥)으로 사용하고 있으며, 꽃잎에서 추출한 색소는 식품의 착색료로 사용하고, 화장용 구지(口脂, lip stick)의 착색료로 사용하기도 한다.^{1,5-7)}

특히 잇꽃 종실속에는 지방질이 다량으로 함유되어 있는데, 지질을 구성하고 있는 지방산 중에는 cholesterol의 대사를 정상화시켜 동맥경화의 예방과 치료에 사용되고 있는 필수지방산의 일종인 linoleic acid의 함량이 높은 것이 특징이다.⁸⁻¹⁰⁾

잇꽃 종실에서 짜낸 기름으로 등불을 켜줄 때 나오는 그을음(煙煤)으로 먹(墨)을 만들어 사용하는데 이것을 잇꽃먹(紅花墨)이라 하여 최고급 먹으로 친다.^{8,11)}

이와같이 잇꽃은 그 용도가 매우 다양한 자원작물로서 우리나라에서도 손쉽게 재배할 수 있음에도 불구하고 이에 대한 연구가 거의 이루어지지 않고 있는 실정이다.

따라서 잇꽃에 대한 과학적이고 체계적인 연구가 이루어 진다면 자원자원이 부족한 우리의 실정으로는 자원작물의 효율적인 이용 뿐만 아니라 이를 재배하는

농가의 소득 증대에 도움이 될 것이다.

이에 저자들은 우리나라에서 재배한 잇꽃 종실의 유 용성분을 분석하여 유지작물로서의 이용가치를 평가하여 자원작물로서의 위치와 가치를 확립하기 위한 일련의 실험을 수행하였으므로 그 결과를 보고하는 바이다.

재료 및 방법

재료

본 실험에 사용한 잇꽃 종실은 전국생약생산자조합으로부터 분양받은 한국산 재래종 잇꽃 종실을 1989년 봄에 강원도 원주에서 파종, 재배, 수확한 것을 시료로 하였으며, 시료의 조제는 잇꽃 종실을 박피하여 cutting mill로 20 mesh 정도가 되도록 분쇄하여 사용하였으며, 대두, 낙화생, 참깨, 들깨 등은 농촌진흥청으로부터 우리나라에서 가장 널리 재배되고 있는 품종을 비교 대상 시료로 사용하였으며, 해바라기와 면실은 강원도 원주에서 재배 수확한 것을 사용하였다. 시료의 처리는 잇꽃 종실의 처리와 동일한 방법으로 분쇄하여 사용하였다.

일반성분의 분석

잇꽃 종실을 비롯하여 6가지 비교 대상 시료속에 들어있는 수분, 탄수화물, 조단백, 조지방, 회분 등 일반성분의 분석은 A.O.A.C.¹²⁾ 공정법에 따라 각각 정량하였다.

Key words : Korean safflower seed, lipid composition
Corresponding author : W. S. Noh

유지의 물리화학적 항수의 측정

시료를 Soxhlet 장치를 사용하여 ether로 조지방을 추출하고 비중, 굴절율, 발연점, 융점, titer가, 요드가, 검화가, 산가, ester가, 불검화물함량, 포화지방산함량 등의 물리화학적인 항수의 측정은 日本基準油脂分析法¹³⁾ 日本油化學便覽¹⁴⁾ 및 A.O.A.C. 공정법¹⁵⁾에 따라 측정하였다.

지방산 조성의 검색

Ether로 추출한 조지방을 Folch법¹⁶⁾에 따라 정제하여 얻은 유지를 Methcalfe법¹⁷⁾에 따라 지방산을 ester화하여 이를 시료로 G.L.C.로 분리 정량하였다. 즉, 시료 유지 150 mg을 0.5 N methanolic NaOH로 검화시킨 후 12.5% BF-methanol 5 ml를 가하여 2분간 끓이고 포화식염수를 가하여 염석시킨 후 지방산의 methyl ester을 추출하고 60 °C에서 rotary evaporator로 용매를 제거하였으며 지방산 ester을 diethyl ester에 용해시켜 G.L.C.의 column에 주입하였다.

한편, 표준지방산의 methyl ester는 Merck사 제품인 G.L.C.용 표준시약을 사용하였으며 분석조건은 Table 1과 같다.

Table 1. Instrument and operating conditions of G.L.C.

Instrument	Hewlett-Packard 5840 A
Detector	Flame ionization detector
Column	2 mm ID×6" glass column 3% EGSS-X on chromosrb WAN-DMCS 100/120
Flow rate	H ₂ /N ₂ /Air = 30/30/300 (ml/min)
Temperature	Detector 250 °C Injector 230 °C Column 180 °C (Isothermal)
Injection volume	2.0 ml
Attenuation	2" × 10 ⁻⁹ mA

결과 및 고찰

일반성분조성

잇꽃 종실의 일반성분을 분석하여 다른 식물성 종실인 대두, 땅콩, 참깨, 들깨, 해바라기, 면실 등의 일반성분 조성¹⁹⁻²¹⁾과 비교한 결과는 Table 2와 같다.

잇꽃 종실의 탄수화물함량은 해바라기 43.3%, 면실 42.1% 보다는 다소 낮아 34.5% 정도이나 다른 것들 보다는 약 10% 이상 높은 것으로 나타나고 있으며, 조단백질 함량에 있어서는 대두 41.3%, 땅콩 26.2%, 면실 23.2% 보다는 낮은 18.2%로서 참깨, 해바라기, 들깨와는 비슷한 수준이다.

한편, 조지방의 함량은 34.8%로서 참깨 51.1%, 땅콩 42.8%보다는 낮으나 들깨와는 해바라기, 면실, 대두보다는 높은 함량을 나타내고 있어 식물성 식용유지자원 으로서는 매우 양호한 것으로 평가된다.

유지의 물리화학적 성질

잇꽃 종실에서 추출한 유지의 물리화학적 특성인 비중,

Table 3. Comparison of physical characteristics of safflower seed oil and common vegetable seed oils

Oils	Specific gravity	Refractive index	Smok- ing point	Melting point	Titer of fatty acid
	(15 °C)	(15 °C)	(°C)	(°C)	(°C)
Safflower	0.922	1.468	210	-18	15
Soybean	0.924	1.468	181	-16	20
Peanut	0.912	1.471	230	- 2	26
Sesame	0.912	1.474	-	- 6	20
Perilla	0.932	1.474	161	-	11
Sunflower	0.920	1.474	-	-18	16
Cotton	0.917	1.474	210	- 2	30

Table 2. Proximate compoments of safflower seed and common vegetable seed

Components	Contents (% , w/w)						
	Safflower	Soybean	Peanut	Sesame	Perilla	Sunflower	Cotton
Moisture	7.2	9.2	4.0	5.8	7.8	5.0	7.3
Carbohydrate	34.5	25.1	24.3	18.1	28.0	43.3	42.1
Crude protein	18.2	41.3	26.2	19.3	18.5	18.5	23.2
Crude fat	34.8	18.7	42.8	51.1	39.5	27.8	22.2
Ash	5.3	5.7	2.7	5.7	6.2	5.3	4.6

굴절율, 발연점, 융점, titer가, 요드가, 검화가, 산가, ester가, 불검화물함량, 포화지방산함량 등을 측정하여 다른 식물성 식용유²²⁾와 비교한 결과는 Table 3 및 4와 같다.

즉, 잇꽃 종실에서 추출한 유지의 비중은 0.922~0.927 정도로서 대두, 해바라기와 비슷하며 불포화도가 높은 들깨보다는 낮고, 땅콩, 참깨, 면실보다는 높았다.

굴절율은 1.468~1.469 정도로서 대두와 비슷하고 불포화도가 높은 참깨보다는 다소 낮은 편이며 기타의 유지들 보다는 약간씩 낮은 수치였다.

발연점은 210 °C로서 면실과 유사하고 땅콩보다는 약 20 °C정도 낮는데 반하여 기타의 것들 보다는 훨씬 높아 들깨보다는 무려 50 °C 정도나 높은 것을 알 수 있다.

융점은 -15~-18 °C로서 해바라기와 비슷하고 기타의 것들 보다는 훨씬 낮아 땅콩보다는 10~15 °C 정도 낮은 것으로 나타나고 있다.

한편, titer가는 15~18 °C 정도로서 해바라기와는 비슷하며 들깨보다는 높으나 기타의 것들 보다는 낮은 수치를 나타내고 있다. 따라서 잇꽃 종실에서 추출한 유지의 물리적인 특성은 건성유에 속하며 발연점과 융점이 높고 지방산의 titer가가 낮은 비교적 양호한 식용

유로서의 물성을 갖춘 것으로 평가된다.

한편, 잇꽃 종실 유지의 화학적인 특성을 살펴 보면 Table 4에서 보는 바와같이 요드가가 140~152 정도로서 들깨의 191~195 다음으로 높아 다른 식물성 식용유보다도 불포화도가 높아 불포화지방산이 많이 들어 있음을 알 수 있다.

식용유의 품질평가에 있어서 가장 중요한 항목중에

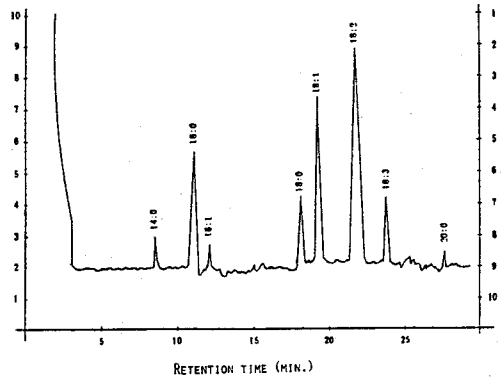


Fig. 1. G.L.C. of methyl ester of fatty acid in total lipid from safflower seeds.

Table 4. Comparison of chemical characteristics of safflower seed oil and common vegetable seed oils

Oils	Iodine value	Saponification value	Acid value	Esterification value	Unsaponifiable matter(%)	Saturated fatty acid(%)
Safflower	140	186	2.6	179	0.8	6.6
Soybean	125	185	1.8	188	0.5	10.2
Peanut	85	170	1.8	164	0.2	15
Sesame	103	188	9.8	177	0.9	13
Perilla	191	189	0.4	180	0.6	-
Sunflower	125	185	11.2	176	0.3	8
Cotton	107	189	0.6	185	0.5	18

Table 5. Comparison of fatty acids composition of safflower oil and common vegetable seed oils

Oils	Fatty acids contents (% w/w)						
	Myristic	Palmitic	Stearic	Oleic	Linoleic	Linolenic	Arachidic
Safflower	0.1	5	2.5	10	70	2	0.4
Soybean	0.1	10	3	22	51	6	0.2
Peanut	-	8	2	40	26	1.5	1
Sesame	0.1	8	4	35	40	0.1	0.8
Perilla	-	1.9	0.4	12.3	12	7.0	0.5
Sunflower	-	5	2	14	60	0.2	0.2
Cotton	0.5	21.9	1.9	17	42	0.3	-

하나인 산가의 경우에는 2.6~3.5로서 참깨나 해바라기 보다는 훨씬 낮고 기타의 것들 보다는 약간 높으며, ester가 역시 모든 식용유가 다소간의 차이는 있으나 대체로 비슷한 수준으로서 뚜렷한 차이는 없다.

불검화물의 함량은 0.8~1.3 정도로 참깨와 비슷하며 기타의 유지들 보다는 약간 많은 편이나 평균적인 함량에는 큰 차이가 없다.

포화지방산의 함량은 6.6~7.2정도에 지나지 않아 식용유 중에서 가장 낮은 함량을 나타내고 있어 다른 식용유의 절반 정도에 머무르고 있다.

이와 같이 잇꽃 종실 유지의 화학적인 특징은 포화지방산의 함량이 대단히 적은 반면에 양질의 불포화지방산의 함량은 상대적으로 많이 들어 있으며 산가 역시 식용유로서의 평균치를 유지하고 있어 그 물성에서도 나타난 바와같이 매우 양호한 유질(油質)을 갖고 있음알 알 수 있다.

지방산 조성

식용유는 원료에 따라 유지를 구성하고 있는 지방산의 조성이 다르며 유지의 화학적 특성은 주로 지방산의 조성에 따라 영향을 받는 것으로 알려져 있다.²³⁾ 따라서 식용유의 90% 이상을 차지하고 있는 지방산의 조성에 따라 그 품질이 결정된다.

이에 잇꽃 종실 유지의 식용유로서의 가치를 정확하게 평가하기 위하여 지방산 조성을 G.L.C.로 분석하여 다른 식용유의 지방산 조성과의 비교하였다.

잇꽃 종실 유지를 구성하고 있는 지방산의 조성을 나타내는 chromatogram은 Fig. 1과 같으며 다른 식용유의 지방산 조성과의 비교한 결과는 Table 5와 같다.

즉, 잇꽃 종실 유지의 지질을 구성하고 있는 지방산의 조성을 살펴보면 linoleic acid가 70~78%로 가장 많이 들어 있어 다른 식물성 식용유보다도 높다는 것을 알 수 있으며, 그 다음이 oleic acid 10~23%로서 이 두 지방산은 모두 18개의 탄소로 구성되어 있는데 전자는 2중결합을 2개, 후자는 1개를 가지고 있다.

포화지방산인 palmitic acid 5~8%, stearic acid 2.5%, 불포화지방산의 linolenic acid 2~3%를 함유하고 있으며, 그 외에 arachidic acid 0.4%, myristic acid 0.1%가 들어 있다.

이와 같이 잇꽃 종실 유지에 들어 있는 지방산의 조성을 볼 때 필수 지방산인 linoleic가 linolenic의 함량이 72~81%이고 불포화지방산의 함량이 82% 이상으로 불

포화도가 매우 높을 뿐만 아니라 물성적인 면에서도 양호하여 식용유의 원료로 우수하다고 평가할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

1. 山口一孝 : 植物成分分析法(上), 南江堂, 東京 p. 260 (1963)
2. Beech, D. F. : Safflower, Field Corp. Abstr., 22 : 107(1969)
3. Classen, C. E. : Agr. Jour., 40 : 8(1950)
4. 黒田ちが : 日化法, 51 : 237(1930)
5. 谷木禹次郎 : 藥草の利用と栽培法, 泰文館, 東京, p. 413(1953)
6. 口沖太忙郎 : 藥用植物提要, 醫齒出版, 東京, p. 89 (1960)
7. Schiep, J. R. : Indian J. Agr. Sci., 5 : 704(1963)
8. 刈米達夫, 大村雄因郎 : 最新和漢藥用植物, 廣川書店, 東京, p. 10(1965)
9. Nast, H. G., N. Katkhuda and I. Tannir : Agron. J., 70 : 683(1978)
10. 西州五郎, 三上藤之郎, 黒田昭太郎 : 26(9) : 51(1957)
11. Kennedy, W. K. and J. Unrau : Agron. J., 41 : 93 (1949)
12. A.O.A.C. : Official Methods of Analysis of the A.O. A.C., 12th ed., p. 222(1975)
13. 日本油化學會編 : 基準油脂分析試驗法, 朝倉書店, 東京, p. 87(1966)
14. 日本油化學會編 : 油化學便覽, 丸善株式會社, 東京, p. 314(1965)
15. A.O.A.C. : Official Methods of Analysis of the A.O. A.C., 12th ed., p. 485(1975)
16. Folch, J., Lee, M. and Stanly, H. S. : J. Biol. Chem., 233 : 69(1955)
17. Metcalfe, L. D., Schmitz, A. A. and Pelka, J. R. : Anal. Chem., 38 : 514(1966)
18. Marinetti, G. V. : Lipid Chromatographic Analysis Dekker, New York, p. 387(1967)
19. Ockerman, H. W. : Source Book for Food Scientists, AVI, Westport, p. 776(1978)
20. Lange, N. A. : Handbook of Chemistry, 10th ed. McGraw-Hill, New York, p. 795(1967)
21. 張建型 : 營養價計算表, 開明社, 서울, p. 36(1974)
22. Ockerman, H. W. : Source Book for Food Scientists, AVI, Westport, p. 78(1978)
23. 森泉文雄 : 日本農業及園藝, 38(11) : 1727(1963)

Lipid composition of Korean safflower seeds

Wan-Seob Noh and Jong-Sun Park*(Department of Food Technology, Dongguk University, Seoul 100-715, Korea, *Department of Agriculture, Sangji University, Wonju 220-702, Korea)

Abstract : The lipid compositions, physical and chemical characteristics of crude oil in Korean safflower, *Carthamus tinctorius* L., seeds were determined and proximate composition of it were also analyzed. The proximate composition showed moisture 7.2%, carbohydrate 34.4%, crude protein 18.2%, crude fat 34.8% and ash 5.35. Specific gravity, refractive index, smoking point, melting point and titer of the crude oil were 0.922~0.927, 1.468~1.469, 210 °C, -15~-18 °C and 15~18, respectively. Iodine value, saponification value, acid value, esterification value, unsapoifiable matter and saturated fatty acid content of the crude oil were 140~152, 186~192, 2.6~3.5, 179~186, 0.8~1.3% and 6.6~7.2%, respectively. Fatty acid compositions were quantitatively determined by G.L.C. to give 70~78% linoleic acid, 10~23% oleic acid and 5~8% palmitic acid as main components, stearic, linolenic and myristic acid were presented in small quantities.